



Universitat de Girona

# NATURA I CULTURA EN L'EVOLUCIÓ DEL PAISATGE DE CLOSES A L'ALT EMPORDÀ (1957-2001)

**Albert LLAUSÀS i PASCUAL**

**ISBN: 978-84-691-5577-6**

**Dipòsit legal: GI-995-2008**

<http://hdl.handle.net/10803/7916>

**ADVERTIMENT.** L'accés als continguts d'aquesta tesi doctoral i la seva utilització ha de respectar els drets de la persona autora. Pot ser utilitzada per a consulta o estudi personal, així com en activitats o materials d'investigació i docència en els termes establerts a l'art. 32 del Text Refós de la Llei de Propietat Intel·lectual (RDL 1/1996). Per altres utilitzacions es requereix l'autorització prèvia i expressa de la persona autora. En qualsevol cas, en la utilització dels seus continguts caldrà indicar de forma clara el nom i cognoms de la persona autora i el títol de la tesi doctoral. No s'autoritza la seva reproducció o altres formes d'explotació efectuades amb finalitats de lucre ni la seva comunicació pública des d'un lloc aliè al servei TDX. Tampoc s'autoritza la presentació del seu contingut en una finestra o marc aliè a TDX (framing). Aquesta reserva de drets afecta tant als continguts de la tesi com als seus resums i índexs.

**ADVERTENCIA.** El acceso a los contenidos de esta tesis doctoral y su utilización debe respetar los derechos de la persona autora. Puede ser utilizada para consulta o estudio personal, así como en actividades o materiales de investigación y docencia en los términos establecidos en el art. 32 del Texto Refundido de la Ley de Propiedad Intelectual (RDL 1/1996). Para otros usos se requiere la autorización previa y expresa de la persona autora. En cualquier caso, en la utilización de sus contenidos se deberá indicar de forma clara el nombre y apellidos de la persona autora y el título de la tesis doctoral. No se autoriza su reproducción u otras formas de explotación efectuadas con fines lucrativos ni su comunicación pública desde un sitio ajeno al servicio TDR. Tampoco se autoriza la presentación de su contenido en una ventana o marco ajeno a TDR (framing). Esta reserva de derechos afecta tanto al contenido de la tesis como a sus resúmenes e índices.

**WARNING.** Access to the contents of this doctoral thesis and its use must respect the rights of the author. It can be used for reference or private study, as well as research and learning activities or materials in the terms established by the 32nd article of the Spanish Consolidated Copyright Act (RDL 1/1996). Express and previous authorization of the author is required for any other uses. In any case, when using its content, full name of the author and title of the thesis must be clearly indicated. Reproduction or other forms of for profit use or public communication from outside TDX service is not allowed. Presentation of its content in a window or frame external to TDX (framing) is not authorized either. These rights affect both the content of the thesis and its abstracts and indexes.

Tesi doctoral

Natura i cultura  
en l'evolució del paisatge de closes  
a l'Alt Empordà  
(1957-2001)

Albert Llausàs i Pascual

Direcció: Anna Ribas i Palom

Universitat de Girona

Tesi doctoral

Natura i cultura  
en l'evolució del paisatge de closes  
a l'Alt Empordà  
(1957-2001)

Albert Llausàs i Pascual

Direcció: Anna Ribas i Palom

Universitat de Girona



Natura i cultura  
en l'evolució del paisatge de closes  
a l'Alt Empordà  
(1957-2001)

Albert Llausàs i Pascual

Doctorat de Medi Ambient

Itinerari: Ordenació del Territori  
i Gestió del Medi Ambient

Institut de Medi Ambient

Universitat de Girona

Tesi doctoral dirigida per:

Anna Ribas i Palom

Girona, març de 2008



*El tiempo sobrevive en el paisaje* | El temps sobreviu en el paisatge

Eduardo Martínez de Pisón

*It is only in appearance that time is a river.  
It is rather a vast landscape and it is the  
eye of the beholder that moves* | És només en l'aparença que el temps és un  
riu. És més aviat un vast paisatge i és l'ull  
de l'espectador el que es mou

Thornton Wilder (1897-1975)





# Índex

Índex de taules	VI
Índex de figures	VIII
Índex de fotografies	XIII

<b>Capítol 1. Presentació</b>	<b>1</b>
1.1 Origen i justificació	2
1.2 Objectius	5
1.3 Metodologia i fonts d'informació	6
1.4 Estructura	8
1.5 Agraïments	10

## Primera part. Emmarcament teòric i metodològic

<b>Capítol 2. Les closes en context</b>	<b>15</b>
2.1 Les closes com a paisatge	16
2.1.1 El concepte de paisatge	16
2.1.2 El paisatge cultural	17
2.1.3 Els paisatges culturals agraris com a paisatges dinàmics	20
2.1.4 La multifuncionalitat com a model de gestió dels paisatges culturals agraris tradicionals	26
2.1.5 El paisatge de les closes a l'Alt Empordà	35
2.2 Context històric de les closes	41
2.2.1 Les closes des de la geografia històrica	42
2.2.2 Les closes a Europa	43
2.2.2.1 Gran Bretanya	43
2.2.2.1.1 L'escola anglesa	43
2.2.2.1.2 Les closes a la Gran Bretanya	44
2.2.2.2 França	46
2.2.2.2.1 L'escola francesa	46
2.2.2.2.2 Les closes a França	47
2.2.2.3 Itàlia	48
2.2.2.3.1 L'escola italiana	48
2.2.2.3.2 Les closes a Itàlia	49
2.3 Conclusions	51

<b>Capítol 3. Les closes des de l'ecologia del paisatge .....</b>	<b>55</b>
3.1 Fonaments teòrics de l'ecologia del paisatge .....	56
3.1.1 Orígens i definició .....	56
3.1.2 L'estructura del paisatge: el model en matriu-tessel·la-corredor ....	59
3.1.3 Corredors, connectivitat(s) i circulació .....	60
3.1.4 Fragmentació, agregació i biodiversitat .....	61
3.1.5 Mètodes quantitativs en la pràctica de l'ecologia del paisatge .....	63
3.1.6 El futur de la landscape ecology i el tractament dels paisatges culturals .....	68
3.2 Closes i ecologia del paisatge: l'estat de la qüestió de la recerca .....	69
3.2.1 Aportacions al coneixement de la dinàmica geofísica .....	70
3.2.2 Aportacions al coneixement de la flora i la fauna .....	72
3.2.2.1 Aportacions a l'entorn de la flora .....	73
3.2.2.2 Aportacions a l'entorn dels invertebrats .....	74
3.2.2.3 Aportacions a l'entorn de l'avifauna .....	76
3.2.2.4 Aportacions a l'entorn dels mamífers .....	77
3.2.3 Aportacions a l'entorn de l'activitat antròpica .....	79
3.2.3.1 La gestió de les closes .....	79
3.2.3.2 La percepció social de les closes .....	81
3.2.4 Estat de la qüestió de la recerca a les closes de l'Alt Empordà .....	83
3.3 Conclusions .....	88

## **Segona part. Les closes de l'Alt Empordà**

<b>Capítol 4. Metodologia general .....</b>	<b>93</b>
4.1 Estructura metodològica .....	94
4.2 Selecció de l'àrea i el període d'estudi .....	96
4.3 Preparació de les bases cartogràfiques .....	98
4.3.1 Base cartogràfica de l'any 1957 .....	98
4.3.2 Base cartogràfica de l'any 1970 .....	102
4.3.3 Base cartogràfica de l'any 2001 .....	104
4.4 Els sistemes d'informació geogràfica aplicats a l'estudi de les closes .....	104
4.4.1 Procés de digitalització cartogràfica .....	104
4.4.2 Elaboració de la cartografia final .....	114
<b>Capítol 5. Presentació de l'àrea d'estudi: les closes de l'Alt Empordà .....</b>	<b>117</b>
5.1 Característiques físiques .....	118
5.1.1 Localització .....	119

5.1.2 Geomorfologia .....	121
5.1.3 Clima .....	122
5.1.4 Edafologia .....	123
5.1.5 Aigües superficials .....	124
5.1.6 Aigües subterrànies .....	125
5.1.7 Vegetació .....	125
5.1.8 Fauna .....	127
5.2 Els factors del canvi ambiental .....	129
5.2.1 L'activitat agrària .....	130
5.2.2 El turisme .....	135
5.2.3 La protecció del medi natural .....	138
5.3 Polítiques, plans i figures en l'ordenació i planificació de les closes empordaneses .....	143
5.3.1 Àmbit de protecció de la biodiversitat .....	144
5.3.2 Àmbit de gestió de l'activitat agrària .....	153
5.3.3 Àmbit de protecció i gestió del paisatge .....	165
5.3.4 Àmbit d'ordenació del territori .....	171
5.3.5 Anàlisi conjunta de les polítiques, plans i figures .....	179
5.4 Conclusions .....	182
<b>Capítol 6. Els canvis en les cobertes del sòl a l'àrea d'estudi .....</b>	<b>185</b>
6.1 Metodologia .....	186
6.2 Anàlisi de les grans cobertes del sòl i la seva evolució .....	188
6.3 Anàlisi del paisatge de l'àrea d'estudi a nivell de classe .....	192
6.3.1 Caracterització del paisatge de l'àrea d'estudi a nivell de classe l'any 1957 .....	194
6.3.2 Caracterització del paisatge de l'àrea d'estudi a nivell de classe l'any 1970 .....	196
6.3.3 Caracterització del paisatge de l'àrea d'estudi a nivell de classe l'any 2001 .....	198
6.3.4 Evolució del paisatge de l'àrea d'estudi a nivell de classe .....	200
6.4 Anàlisi retrospectiva i projectiva de l'evolució de les closes .....	216
6.4.1 Anàlisi retrospectiva. 2001-1957 .....	216
6.4.2 Anàlisi projectiva. 1957-2001 .....	220
6.5 Conclusions .....	224
<b>Capítol 7. Caracterització i evolució de les closes (anys 1957-1970-2001) .....</b>	<b>225</b>
7.1 Metodologia .....	226
7.1.1 Definició de l'àrea de closes objecte d'estudi .....	226

7.1.2 Índexs espacials per a la caracterització de l'àrea d'estudi .....	228
7.1.2.1 Preparació de la informació d'entrada a Fragstats i GRASS .....	230
7.1.2.2 Els índexs espacials escollits .....	238
7.2 Anàlisi de resultats .....	248
7.2.1 A nivell de prats .....	248
7.2.2 A nivell de marges de closa .....	259
7.3 Conclusions .....	276
<b>Capítol 8. La gestió de les closes .....</b>	<b>279</b>
8.1 Metodologia .....	280
8.1.1 Introducció .....	280
8.1.2 L'entrevista en profunditat .....	281
8.1.3 El qüestionari .....	283
8.1.3.1 Estructura del qüestionari .....	284
8.1.3.2 El qüestionari pregunta a pregunta .....	286
8.1.4 L'elecció de la mostra de persones a entrevistar .....	295
8.1.5 Tractament de la informació .....	297
8.2 Anàlisi de resultats .....	298
8.2.1 Anàlisi dels resultats per pregunta .....	298
8.2.2 Anàlisi dels resultats per any d'estudi .....	342
8.2.2.1 Any 1957 .....	342
8.2.2.2 Any 1970 .....	343
8.2.2.3 Any 2001 .....	343
8.3 Conclusions .....	345
<b>Capítol 9. Estudi dels interrelacions existents entre l'estructura del paisatge de les closes i les característiques de la seva gestió .....</b>	<b>347</b>
9.1 Metodologia .....	349
9.1.1 Les dades utilitzades .....	349
9.1.2 Simplificació de la informació .....	351
9.1.2.1 Transformació de les dades .....	352
9.1.2.2 Anàlisi factorial .....	355
9.1.2.2.1 Prova d'esfericitat de Bartlett i mesura d'adequació mostral KMO .....	356
9.1.2.2.2 La matriu de variabilitat total explicada .....	358
9.1.2.2.3 Extracció de components .....	359
9.1.2.2.4 La comunalitat .....	362
9.1.2.2.5 La matriu de components .....	364
9.1.2.2.6 La segona anàlisi factorial .....	372

9.1.2.2.7 Resultats de les anàlisis factorials: les components.....	376
9.1.2.2.7.1 Prat .....	378
9.1.2.2.7.2 Marge.....	384
9.1.2.2.8 Determinació de les puntuacions factorials .....	390
9.1.3 La regressió logística multinomial .....	391
9.2 Anàlisi de resultats .....	395
9.2.1 Any 1957 .....	396
9.2.1.1 Prat .....	396
9.2.1.2 Marge .....	397
9.2.2 Any 1970 .....	401
9.2.2.1 Prat .....	401
9.2.2.2 Marge .....	405
9.2.3 Any 2001 .....	409
9.2.3.1 Prat .....	409
9.2.3.2 Marge .....	410
9.2.4 Anàlisi conjunta dels resultats .....	428
9.2.4.1 Any 1957 .....	428
9.2.4.2 Any 1970 .....	429
9.2.4.3 Any 2001 .....	431
9.3 Conclusions .....	433
<b>Capítol 10. Conclusions finals .....</b>	<b>437</b>
<b>Capítol 11. Bibliografia i fonts documentals .....</b>	<b>453</b>
<b>Annex 6 .....</b>	<b>491</b>
<b>Annex 7 .....</b>	<b>503</b>
<b>Annex 8 .....</b>	<b>525</b>
<b>Disc compacte adjunt</b>	
<b>Annex 9</b>	
<b>Cartografia</b>	

## Índex de taules

### Capítol 4

Taula 4.1	Codis aplicats a les cobertes del sòl de l'espai agrícola .....	112
Taula 4.2	Desenvolupament de la codificació corresponent a tres polígons de l'arxiu de l'any 1970 .....	113

### Capítol 5

Taula 5.1	Quantia econòmica de les ajudes agroambientals .....	141
Taula 5.2	Nombre d'ajuts, superfícies acollides i imports percebuts segons mesura agroambiental i totals .....	142
Taula 5.3	Polítiques, plans i figures per a cadascuna de les escales analitzades .	144

### Capítol 6

Taula 6.1	Dades referents a grans cobertes, 1957-1970-2001 .....	188
Taula 6.2	Evolució 1957-1970-2001 en el recobriment d'àrea per a les grans categories .....	191
Taula 6.3	Resultats obtinguts de l'anàlisi del paisatge a nivell de classe per l'any 1957 .....	194
Taula 6.4	Resultats obtinguts de l'anàlisi del paisatge a nivell de classe per l'any 1970 .....	196
Taula 6.5	Resultats obtinguts de l'anàlisi del paisatge a nivell de classe per l'any 2001 .....	198
Taula 6.6	Selecció de resultats obtinguts de l'anàlisi del paisatge a nivell de classe pels anys 1957, 1970 i 2001 i comparativa dels increments de superfície .....	200

### Capítol 7

Taula 7.1	Resultats de l'anàlisi amb Fragstats dels marges de closa en el seu conjunt a l'àrea d'estudi .....	265
-----------	---	-----

### Capítol 9

Taula 9.1	Resum del mostreig de dades .....	351
Taula 9.2	Transformacions realitzades sobre les mesures originals .....	353
Taula 9.3	Relació de variables que no s'ajusten a una distribució normal .....	355
Taula 9.4	Resultats de la prova d'esfericitat de Bartlett .....	357
Taula 9.5	Resultats de la mesura d'adequació mostral KMO .....	358
Taula 9.6	Resum de la variabilitat total explicada de les components extreteres ...	361
Taula 9.7	Resum de la variabilitat total explicada de les components extreteres una vegada rotades .....	366

Taula 9.8	Taula de components rotades ordenades amb selecció de les càrregues factorialis més elevades per a les dades referents al prat per l'any 1957	367
Taula 9.9	Taula de components rotades ordenades amb selecció de les càrregues factorialis més elevades per a les dades referents al prat per l'any 1970	368
Taula 9.10	Taula de components rotades ordenades amb selecció de les càrregues factorialis més elevades per a les dades referents al prat per l'any 2001	368
Taula 9.11	Taula de components rotades ordenades amb selecció de les càrregues factorialis més elevades per a les dades referents al marge per l'any 1957 .....	369
Taula 9.12	Taula de components rotades ordenades amb selecció de les càrregues factorialis més elevades per a les dades referents al marge per l'any 1970 .....	369
Taula 9.13	Taula de components rotades ordenades amb selecció de les càrregues factorialis més elevades per a les dades referents al marge per l'any 2001 .....	370
Taula 9.14	Matriu factorial resultant per a l'àmbit de prat modificada per mostrar només els pesos més alts i ordenada segons subconjunts .....	374
Taula 9.15	Matriu factorial resultant per a l'àmbit de marge modificada per mostrar només els pesos més alts i ordenada segons subconjunts .....	375
Taula 9.16	Variables incloses en cada subconjunt per l'àmbit prat .....	376
Taula 9.17	Variables incloses en cada subconjunt per l'àmbit marge .....	376
Taula 9.18	Descomposició dels subconjunts en les components que agrupen i denominació assignada a cadascuna d'elles .....	377
Taula 9.19	Característiques de la component complexitat per a l'àmbit de prat ...	378
Taula 9.20	Característiques de la component elongació per a l'àmbit de prat .....	379
Taula 9.21	Característiques de la component associació per a l'àmbit de prat .....	380
Taula 9.22	Característiques de la component connectivitat per a l'àmbit de prat ..	380
Taula 9.23	Característiques de la component disgregació per a l'àmbit de prat ....	381
Taula 9.24	Característiques de la component superfície per a l'àmbit de prat .....	382
Taula 9.25	Característiques de la component agregació per a l'àmbit de marge ...	384
Taula 9.26	Característiques de la component complexitat per a l'àmbit de marge	385
Taula 9.27	Característiques de la component superfície per a l'àmbit de marge ...	387
Taula 9.28	Característiques de la component associació per a l'àmbit de marge ..	388
Taula 9.29	Característiques de la component connectivitat per a l'àmbit de marge	388
Taula 9.30	Característiques de la component fractalitat per a l'àmbit de marge ...	389

## Índex de figures

### Capítol 3

Figura 3.1	Principals models disciplinars en <i>landscape ecology</i> .....	58
Figura 3.2	Freqüència d'ecotons i biodiversitat .....	62
Figura 3.3	Diagrama esquemàtic de les funcions que poden realitzar els marges de closa en relació als invertebrats .....	75

### Capítol 4

Figura 4.1	Àrea d'estudi .....	98
Figura 4.2	Composició de les imatges resultants del procediment d'ortorectificació i georeferenciació de les fotografies de 1957 .....	101
Figura 4.3	Procés d'ortorectificació i georeferenciació amb ERDAS Imagine® 8.4. Fase de <i>point measurement</i> .....	102
Figura 4.4	Fotocomposició mostrant la bona superposició obtinguda entre les imatges de 1970 (a l'esquerra) i les ortofotografies de 2001 (a la dreta) .....	103
Figura 4.5	Classificació de les cobertes del sòl a l'àrea d'estudi .....	105
Figura 4.6	Detall del procés de digitalització. Escala aproximada 1:1.000 .....	107
Figura 4.7	Relació dels criteris aplicats durant la digitalització cartogràfica .....	107
Figura 4.7a	Els arbres prevalen sobre la resta de cobertes inferiors .....	108
Figura 4.7b	La via de comunicació té prioritat tot i la cobertura arbòria total de la mateixa .....	108
Figura 4.7c	Marge de closa (dreta) i marge arbori (esquerra i polígon inferior dret) .....	109
Figura 4.7d	Les bales de palla indiquen el conreu recent de cereal d'hivern ..	109
Figura 4.7e	Arròs a la meitat esquerra i userda a la meitat dreta .....	110
Figura 4.7f	La presència d'aigües permanents caracteritza la formació com una llauna .....	111
Figura 4.7g	Els estanyols tenen mida reduïda i no contenen aigües permanentment .....	111

### Capítol 5

Figura 5.1	Mapes de situació. A) Europa, la regió de Catalunya ressaltada en fosc, B) Catalunya, la comarca de l'Alt Empordà ressaltada en fosc, C) Alt Empordà, l'àrea d'estudi ressaltada en fosc .....	119
Figura 5.2	Esquema topològic de la situació de l'àrea d'estudi, a partir de la figura 4.1 .....	120



Figura 5.3	Esquema de les grans tipologies de paisatge visibles a l'àrea d'estudi. 1: les closes, 2: arrossars, 3: conreus de secà, 4: aiguamolls, 5: conreus de fruiters, 6a i 6b: càmping .....	121
Figura 5.4	Efectes d'una tanca natural en el microambient d'un camp .....	132
Figura 5.5	Diversitat de figures de protecció sobre l'àrea d'estudi i els seus entorns .....	153
Figura 5.6	Règim de protecció especial del sòl de l'àrea d'estudi segons el Pla territorial director de l'Empordà .....	176

## Capítol 6

Figura 6.1	Proporcions de superfície ocupada per grans cobertes. A dalt per a l'any 1957, al centre per a l'any 1970 i a baix per a l'any 2001 .....	189
Figura 6.2	Evolució dels ritmes de creixement per a les principals cobertes. 1957-1970-2001 .....	191
Figura 6.3	Grans cobertes del sòl, 1957, 1970 i 2001 .....	193
Figura 6.4	Distribució dels marges herbacis en una secció de l'àrea d'estudi. Anys 1957, 1970 i 2001 .....	205
Figura 6.5	Distribució dels marges arboris en una secció de l'àrea d'estudi. Anys 1957, 1970 i 2001 .....	206
Figura 6.6	Distribució dels marges de closa en una secció de l'àrea d'estudi. Anys 1957, 1970 i 2001 .....	207
Figura 6.7	Distribució de la vegetació de maresma a l'àrea d'estudi. Anys 1957, 1970 i 2001 .....	208
Figura 6.8	Distribució del bosc de ribera en dues seccions de l'àrea d'estudi, a l'esquerra l'evolució al voltant del riu Fluvià i l'Illa Caramany, a la dreta l'evolució a les ribes del riu Muga. Anys 1957, 1970 i 2001 .....	209
Figura 6.9	Distribució del conreu de fruiters a l'àrea d'estudi. Anys 1957, 1970 i 2001 .....	210
Figura 6.10	Distribució del conreu de cereal d'hivern a l'àrea d'estudi. Anys 1957, 1970 i 2001 .....	211
Figura 6.11	Distribució del conreu d'arròs a l'àrea d'estudi. Anys 1957, 1970 i 2001 .....	212
Figura 6.12	Distribució del conreu d'usurda/raygrass a l'àrea d'estudi. Anys 1957, 1970 i 2001 .....	213
Figura 6.13	Distribució dels prats a l'àrea d'estudi. Anys 1957, 1970 i 2001 .....	214
Figura 6.14	Representació esquemàtica de les vies de comunicació a l'àrea d'estudi. Anys 1957, 1970 i 2001 .....	215
Figura 6.15	Proporcions d'àrea de les principals cobertes del sòl l'any 1957 sobre l'espai ocupat per closes l'any 2001 .....	216
Figura 6.16	Anàlisi retrospectiva de l'evolució de les closes a l'àrea d'estudi .....	219
Figura 6.17	Proporcions d'àrea de les principals cobertes del sòl l'any 2001 sobre l'espai ocupat per closes l'any 1957 .....	220

Figura 6.18	Anàlisi projectiva de l'evolució de les closes a l'àrea d'estudi .....	222
Figura 6.19	Combinació de l'anàlisi projectiva i l'anàlisi retrospectiva .....	223

## Capítol 7

Figura 7.1	Delimitació de l'àrea d'estudi sobre l'ortofotografia d'escala 1:5.000 corresponent a l'any 2001 .....	227
Figura 7.2	Delimitació cadastral de les 61 parcel·les d'estudi sobre la fotografia aèria de 1970 .....	228
Figura 7.3	Esquema il·lustratiu del procediment de preparació de la informació d'entrada a les aplicacions Fragstats i GRASS .....	231
Figura 7.4	Informació referent als resultats obtinguts per l'índex àrea de classe a l'àmbit dels prats .....	254
Figura 7.5	Informació referent als resultats obtinguts per l'índex de forma mitjà a l'àmbit dels prats .....	255
Figura 7.6	Informació referent als resultats obtinguts per la mesura de cercle circumscrit mitjà a l'àmbit dels prats .....	256
Figura 7.7	Informació referent als resultats obtinguts per l'índex de connectància a l'àmbit dels prats .....	257
Figura 7.8	Informació referent als resultats obtinguts per l'índex de contrast de vora mitjà a l'àmbit dels prats .....	258
Figura 7.9	Informació referent als resultats obtinguts per l'índex àrea de classe a l'àmbit dels marges de closa .....	268
Figura 7.10	Informació referent als resultats obtinguts per l'índex de vora total a l'àmbit dels marges de closa .....	269
Figura 7.11	Informació referent als resultats obtinguts per l'índex perímetre/àrea corregit mitjà a l'àmbit dels marges de closa .....	270
Figura 7.12	Informació referent als resultats obtinguts per l'índex cercle circumscrit mitjà ponderat segons àrea a l'àmbit dels marges de closa .....	271
Figura 7.13	Informació referent als resultats obtinguts per l'índex àrea total d'interior a l'àmbit dels marges de closa .....	272
Figura 7.14	Informació referent als resultats obtinguts per l'índex nombre d'àrees d'interior a l'àmbit dels marges de closa .....	273
Figura 7.15	Informació referent als resultats obtinguts per l'índex de similitud mitjà ponderat segons àrea a l'àmbit dels marges de closa .....	274
Figura 7.16	Informació referent als resultats obtinguts per l'índex de contrast de vora mitjà ponderat segons àrea a l'àmbit dels marges de closa .....	275

## Capítol 8

Figura 8.1	Qüestionari emprat per a la recollida de la informació referent a la gestió de les closes .....	283
Figura 8.2	Esquema de la distribució de les parcel·les de distintes explotacions pels anys 1957, 1970 i 2001 .....	296

Figura 8.3	Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta P_A i distribució espacial a l'àrea d'estudi per als anys 1957, 1970 i 2001 .....	301
Figura 8.4	Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta P_B i distribució espacial a l'àrea d'estudi per als anys 1957, 1970 i 2001 .....	303
Figura 8.5	Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta P_C i distribució espacial a l'àrea d'estudi per als anys 1957, 1970 i 2001 .....	305
Figura 8.6	Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta P_D i distribució espacial a l'àrea d'estudi per als anys 1957, 1970 i 2001 .....	307
Figura 8.7	Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta P_E i distribució espacial a l'àrea d'estudi per als anys 1957, 1970 i 2001 .....	309
Figura 8.8	Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta P_F i distribució espacial a l'àrea d'estudi per als anys 1957, 1970 i 2001 .....	311
Figura 8.9	Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta P_G i distribució espacial a l'àrea d'estudi per als anys 1957, 1970 i 2001 .....	313
Figura 8.10	Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta M_A i distribució espacial a l'àrea d'estudi per als anys 1957, 1970 i 2001 .....	315
Figura 8.11	Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta M_B i distribució espacial a l'àrea d'estudi per als anys 1957, 1970 i 2001 .....	317
Figura 8.12	Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta M_C i distribució espacial a l'àrea d'estudi per als anys 1957, 1970 i 2001 .....	319
Figura 8.13	Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta M_D i distribució espacial a l'àrea d'estudi per als anys 1957, 1970 i 2001 .....	321
Figura 8.14	Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta C_A i distribució espacial a l'àrea d'estudi per als anys 1957, 1970 i 2001 .....	323
Figura 8.15	Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta C_B i distribució espacial a l'àrea d'estudi per als anys 1957, 1970 i 2001 .....	325
Figura 8.16	Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta C_C i distribució espacial a l'àrea d'estudi per als anys 1957, 1970 i 2001 .....	327

Figura 8.17	Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta C_D i distribució espacial a l'àrea d'estudi per als anys 1957, 1970 i 2001 .....	329
Figura 8.18	Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta C_F i distribució espacial a l'àrea d'estudi als anys 1957, 1970 i 2001 .....	331
Figura 8.19	Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta C_G i distribució espacial a l'àrea d'estudi per als anys 1957, 1970 i 2001 .....	333
Figura 8.20	Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta F_A i distribució espacial a l'àrea d'estudi per a l'any 2001 .....	335
Figura 8.21	Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta F_B i distribució espacial a l'àrea d'estudi per a l'any 2001 .....	337
Figura 8.22	Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta F_C i distribució espacial a l'àrea d'estudi per a l'any 2001 .....	339
Figura 8.23	Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta F_D i distribució espacial a l'àrea d'estudi per a l'any 2001 .....	341

## Capítol 9

Figura 9.1	Exemple de gràfic de sedimentació elaborat amb les dades corresponents a l'anàlisi de variabilitat total explicada de l'àmbit del prat de l'any 1957 .....	360
Figura 9.2	Histograma del conjunt dels valors de comunalitats una vegada extretes les 6 components .....	363

## Índex de fotografies

### Capítol 2

Fotografia 2.1	Les closes vistes des del capdamunt de la torre Senillosa en direcció nord l'agost de l'any 2006 .....	35
Fotografia 2.2	Vista panoràmica de les closes des del capdamunt de la torre Senillosa el febrer de l'any 2006 .....	36
Fotografia 2.3	Tram del recorregut condicionat per als visitants de les closes per part del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà .....	40

### Capítol 3

Fotografia 3.1	Fotografia aèria d'una secció de l'àrea d'estudi .....	84
----------------	--	----

### Capítol 5

Fotografia 5.1	Vista aèria de les llaunes i bona part de l'àrea d'estudi inundada després de les intenses pluges de l'octubre de l'any 2005 .....	124
Fotografia 5.2	Aspecte d'una closa tradicional amb prat de dall .....	127
Fotografia 5.3	Dos exemplars de cigonya blanca ( <i>Ciconia ciconia</i> ) prop del Cortalet .....	128
Fotografia 5.4	Cavalls de la Camarga i vaques introduïts a les closes del Matà per gestionar els prats .....	129
Fotografia 5.5	Vaques establades en una explotació de la zona d'estudi .....	134
Fotografia 5.6	L'àrea d'estudi, amb closes i zones humides al primer pla i urbanitzacions com la d'Empuriabrava i la de Mas Fumats al fons ..	136
Fotografia 5.7	Dos moments diferents de la visita temàtica a l'itinerari Maria Àngels Anglada. A dalt, lectura de fragments de l'obra de l'escriptora; a baix, tram del recorregut a través de l'interior d'un marge de closa ..	138
Fotografia 5.8	Dos exemplars de daina ( <i>Dama dama</i> ), espècie reintroduïda a la zona d'estudi per part del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà .....	140

### Capítol 6

Fotografia 6.1	Bales de palla i vegetació espontània en una antiga closa .....	199
Fotografia 6.2	El paisatge obert característic dels camps d'arròs .....	201
Fotografia 6.3	Reserva Natural Integral de les Llaunes .....	204



**CAPÍTOL**

**1**

**Presentació**

## 1.1 Origen i justificació

M'agradaria poder començar aquesta tesi doctoral explicant, com en un conte, que la meva infantesa va ser viscuda a les closes empordaneses en el sí d'una família pagesa que em va despertar des de ben petit l'interès per aquest paisatge i, d'aquesta manera, poder argumentar la raó de ser de la recerca que aquí es presenta. El cert, però, és que a casa, al Mas Bahí, l'activitat agrària que es practica no té res a veure amb les closes, ja que es tracta d'una agricultura intensiva, la característica de la plana del Baix Ter, generadora de paisatges oberts i altament mecanitzats. Tampoc puc presumir d'haver tingut un gran vincle amb la ramaderia, ja que recordo de ben petit com l'avi va vendre les poques vaques que hi havia al mas. Encara més, i potser per aquesta mena de fixació que els humans tenim en polaritzar i enfrontar el territori a totes les escales possibles (Europa i l'Àfrica, el nord d'Europa i l'Europa mediterrània, l'Espanya humida i l'Espanya seca, la Catalunya Vella i la Catalunya Nova, l'Alt Empordà i el Baix Empordà), el massís del Montgrí va ser per mi, durant molts anys, una frontera difícil de travessar. No vull dir que no hagués anat mai a Figueres o a Castelló d'Empúries, però els "meus" pobles eren els de Llabià, Serra de Daró i Torroella de Montgrí i els "meus" paisatges els de l'Empordanet i el Baix Ter.

No va ser fins l'estiu de l'any 2002 que, en el marc d'unes pràctiques en empresa de la carrera de Ciències Ambientals que cursava a la Universitat de Girona, vaig descobrir el Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà. Tot buscant pous, equipat amb bicicleta i GPS, vaig visitar una per una totes i cadascuna de les parcel·les incloses al polígon II del parc, i topant, és clar, amb l'espectacularitat de les zones humides de Castelló o la inesperada magnitud dels camps de fruita dolça de Sant Pere Pescador. He d'admetre, però, que el paisatge que més em va sorprendre va ser el de les closes. Fins llavors en desconeixia l'existència, la toponímia, el funcionament, la història i el valor. Durant el temps que va durar aquell treball, mirant de descobrir pous i visitant propietaris i experts per tal d'esbrinar les necessitats hídriques d'aquells prats, vaig anar entenent la seva naturalesa i també vaig poder constatar la crisi que vivien. D'altra banda, recordo bé les sensacions que em van despertar les closes la primera vegada que m'hi vaig endinsar. Era a les peces que hi ha prop del mas de la Gallinera, tot baixant pel camí del mas d'en Gusó, a primera hora d'un matí amb densa calitja. Aquell paisatge era diferent a qualsevol paisatge rural dels que havia conegut fins llavors. De no haver sabut on em trobava, l'hauria ubicat als Pirineus o fins i tot als Alps. La calma era absoluta, i potser per la mida de les tanques d'arbres, que en aquell moment em semblaven enormes, combinada amb el silenci i la calitja, no em vaig sentir gens còmode. Fins al cap d'una estona, quan em vaig anar familiaritzant amb l'entorn, no vaig poder gaudir d'aquell paisatge. Durant tot el matí no vaig veure més rastre de civilització que un transformador elèctric que semblava abandonat i les vaques, que algun pagès hauria haver conduït diligentment cap a algunes de les closes.



L'any següent els estudis em van tornar a portar als aiguamolls de l'Empordà, en aquella ocasió per estudiar com es podia dur a terme una gestió sostenible de la pastura dins la Reserva Natural Integral de les Llaunes. Malgrat que la relació d'aquella àrea d'estudi i d'aquell treball amb les closes és escassa, la feina que hi vaig realitzar em va permetre conèixer millor els agents socials i els personatges de la zona. Concretament, el contacte amb ramaders i pastors de la zona em va servir per verificar de primera mà la crisi que d'uns anys ençà travessava el sector i que havia provocat, per exemple, la destrucció de moltes de les antigues closes o, almenys, la seva llaurada i conversió en camps de conreu. La preocupació per aquestes noves pràctiques i la possible desaparició també era compartida pels tècnics i gestors del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà, com en Sergi Romero o en Josep Espigulé.

Amb l'inici dels estudis del Doctorat en Medi Ambient a la Universitat de Girona l'any 2003 aquests coneixements previs es van revelar com a determinants a l'hora de dirigir la meua recerca cap a aquest àmbit de les closes empordaneses. El grup de recerca del qual formo part, Medi Ambient i Tecnologies de la Informació Geogràfica (GRAMATIC), dirigit per la Dra. Anna Ribas, tenia i continua tenint a l'Alt Empordà una de les seves principals àrees d'estudi. A més, aquest equip participa amb el grup de recerca Aigua, territori i sostenibilitat (GRATS) de la Universitat Autònoma de Barcelona dirigit pel Dr. David Saurí, en la recerca al voltant de dues temàtiques ambientals com són, per una banda, les conseqüències que tenen en el paisatge els canvis socioambientals ocorreguts a l'Empordà en els darrers 50 anys i, per l'altra, la lectura i interpretació dels espais inundables no com a espais de risc sinó com a recursos de primer ordre per al desenvolupament de les societats (en aquest sentit les closes esdevenen un magnífic exemple d'aprofitament humà d'espais inundables). La inserció del meu treball en aquestes línies de treball, principalment la primera, va ser, doncs, el resultat natural de la convergència d'un coneixement ja força exhaustiu a l'entorn de les closes i l'Alt Empordà i de la voluntat d'analitzar amb més detall l'evolució històrica, les causes i les possibilitats de conservació i recuperació de les closes.

Les primeres aproximacions a la temàtica d'estudi es van produir des d'una òptica propera a l'ecologia del paisatge més clàssica, és a dir, es pretenia fer una anàlisi el més detallada possible de les característiques físiques del paisatge de les closes i els seus entorns a l'àrea d'estudi a través de la digitalització i anàlisi de fotografies aèries del passat i recents. L'assistència a congressos com al *Colloque International De la connaissance des paysages à l'action paysagère*, celebrat a Bordeus (França) l'any 2004, va fer adonar-me que restringir l'estudi del paisatge a la seva dimensió morfològica seria un error, ja que els nostres paisatges "europeus" són fruit d'una transformació històrica que en ocasions es remunta fins a molts segles enrere. Allà vaig descobrir aspectes del paisatge que havia tingut poc en consideració a l'hora d'orientar la recerca, com és la influència directa que exerceixen les societats sobre els paisatges o bé la presència de patrons d'interpretació del paisatge que varien individualment, en funció de la vinculació de cada

persona i les seves pròpies experiències amb aquests paisatges. Calia, doncs, completar l'estudi de les característiques físiques de les closes i la seva evolució amb la incorporació de l'estudi de les característiques i el canvi experimentat a nivell social. Tanmateix, abordar aspectes relatius a la cognició del paisatge, enllaçant amb qüestions relacionades amb la sociologia, la psicologia i l'art hagués superat la meua formació i les meves capacitats, amb la qual cosa són tractats molt tangencialment en la present recerca. El recent congrés *7th IALE World Congress. 25 years of Landscape Ecology: Scientific Principles in Practice* celebrat el juliol de l'any 2007 a Wageningen (Països Baixos), m'ha permès constatar com, de fet, aquesta perspectiva més holística vers el paisatge no és aliena a l'ecologia del paisatge moderna, dins la qual força col·legues, majorment europeus, ja assagen aproximacions que incorporen la dimensió social del paisatge.

A principis de l'any 2006 vaig realitzar una estada de recerca de quatre mesos a Clark University, als Estats Units. Allà vaig poder treballar al costat de l'equip creador del programa IDRISI, un dels sistemes d'informació geogràfica més utilitzats, especialment indicat per a l'anàlisi territorial i la modelització de dinàmiques de canvi de les cobertes del sòl. Les principals lliçons que me'n vaig endur de Clark, no obstant, fan més referència a la interacció que es produeix als Estats Units entre la recerca que es fa a les universitats i l'aplicació que els seus resultats tenen en el disseny de les polítiques, plans i programes a través de processos de participació pública i discussió oberta amb ciutadans i experts. De la mateixa manera com al *21st Annual Symposium of the United States Regional Chapter of the International Association for Landscape Ecology* que tingué lloc a San Diego, i al qual vaig poder participar, vaig constatar com l'ecologia del paisatge americana encara no assumeix el paper de l'ésser humà en el paisatge amb tota la seva plenitud, també vaig comprovar com a l'hora d'aplicar un model de governança modern, la societat nord-americana du un gran avantatge a l'europea o, com a mínim, a la catalana.

Estic convençut que aquesta tesi doctoral s'ha enriquit enormement de totes aquestes experiències descrites. En conseqüència, una proporció del treball està dedicada a analitzar el procés de transformació física de les closes entre els anys 1957 i 2001, però una altra part està dedicada a estudiar el procés paral·lel de transformació que s'ha experimentat al nivell social i de gestió aplicada a les closes. En última instància, és molt probable que aquesta segona tipologia de dinàmiques estigui rere els canvis observables en el paisatge. L'estudi de les interrelacions entre aquests dos camps, el de la transformació morfològica i el de la transformació social del paisatge, ofereix resultats que obliguen a establir vincles i construir ponts amb d'altres disciplines o àmbits per tal d'interpretar els resultats i garantir la viabilitat de les propostes que se'n deriven. D'aquesta manera, la tesi també s'enriqueix amb aportacions provinents dels camps de l'ecologia, l'agronomia i fins i tot el dret. Per tant, la recerca pot acabar superant els límits de l'ecologia del paisatge, i els seus resultats i conclusions poden ser una aportació per a d'altres camps d'investigació. En aquest sentit, per exemple, un avenç d'aquesta recerca van ser presentada al *V Congreso ibérico de gestión y planificación del agua*, que el desembre de 2006

es va celebrar a Faro (Portugal) on va tenir una bona acollida entre els experts en ordenació territorial d'espais inundables i gestió dels recursos hídrics.

Amb tot, és necessari tenir presents els límits de l'actual treball, que no pretén ser una obra completa, definitiva vers tot allò que es refereix a les closes empordaneses, sinó que té l'única pretensió de contribuir al coneixement, comprensió i, si se li permet, gestió del paisatge de les closes de la plana de l'Alt Empordà.

## 1.2 Objectius

L'objectiu d'aquest treball és caracteritzar i analitzar la trajectòria històrica i el moment actual de les closes de l'Alt Empordà per tal de poder comprendre llurs valors, funcions i significat i poder, d'aquesta manera, i si s'escau, plantejar propostes de millora en la seva gestió.

Per assolir aquest objectiu, la recerca es fonamenta en tres pilars bàsics. El primer pilar és el coneixement i comprensió de les aportacions que des de diferents disciplines s'han fet en relació a l'estudi de la naturalesa i evolució de paisatges com el de les closes. El segon pilar és la caracterització i descripció de l'evolució històrica que ha tingut una àrea de closes situades a la comarca de l'Alt Empordà, tant des del punt de vista de la seva estructura com pel que fa a l'evolució en les diferents formes de gestió que s'hi han practicat. Finalment, el tercer i darrer puntal de la recerca consisteix en relacionar el coneixement obtingut en relació a l'estructura del paisatge de closes amb el coneixement referent a les seves formes de gestió per tal de descobrir i comprendre les seves interrelacions i, d'aquesta manera, arribar a plantejar propostes de millora en la seva gestió.

Dins el primer pilar, de caire més teòric, s'estableixen els següents objectius específics:

1. Exposar la naturalesa i valors dels paisatges culturals i explorar el discurs de la multifuncionalitat com a forma de gestió d'aquest tipus de paisatges.
2. Descriure, a través de les tècniques i formes pròpies de la disciplina de la geografia històrica, quina ha estat l'evolució dels paisatges de closes a Europa.
3. Presentar la disciplina de l'ecologia del paisatge i les seves tècniques analítiques com un marc a través del qual analitzar i entendre el paisatge de les closes, tant a escala general com a la Plana de l'Empordà.

Per al desenvolupament dels altres dos pilars s'acota una àrea d'estudi pilot al cor de les closes

empordaneses, i es plantegen com a objectius específics:

4. Elaborar una cartografia de detall del procés de transformació de l'àrea d'estudi al llarg dels darrers 50 anys i quantificar i descriure amb precisió les característiques estructurals i configuratives de les closes i del paisatge que van constituir i/o han arribat a constituir a dia d'avui.
5. Recopilar i analitzar informació referent a les formes i tècniques de gestió de les closes amb possibles efectes sobre el paisatge, tant pel que fa al paisatge actual com el del passat.
6. Analitzar el paper de les polítiques públiques i els programes d'actuació amb incidència sobre el paisatge de closes de l'àrea d'estudi.

En darrer lloc, es planteja la intersecció dels diferents tipus de coneixements adquirits en relació a les característiques estructurals del paisatge i a les seves formes de gestió per tal de:

7. Identificar i quantificar interaccions entre l'estructura del paisatge i la gestió que s'hi du a terme a través de relacions significatives de causa-efecte que permetin fer prediccions de possibles canvis en el paisatge en base a hipotètics canvis en les formes i tècniques de gestió de les closes i de les pròpies característiques de les explotacions agràries.
8. Fer propostes de millora en la gestió del paisatge de les closes empordaneses.

### **1.3 Metodologia i fonts d'informació**

En aquest apartat es presenta un mer esquema de la metodologia que segueix la present recerca i s'ofereixen, per cadascuna de les seves parts, les fonts d'informació que l'han feta possible. Una presentació molt més detallada d'aquesta metodologia es presentarà, lògicament, a l'inici de cada un dels capítols o apartats que així ho requereixin.

La metodologia que ha de donar resposta als tres primers objectius de la tesi, descrits a l'apartat anterior, és essencialment la de la recerca bibliogràfica. La naturalesa de les fonts documentals, però, és de dos tipus molt diferents.

D'una banda, a les biblioteques s'hi han cercat llibres que aborden els diferents aspectes de la temàtica d'estudi. Així doncs, s'han utilitzat llibres que tracten sobre la conceptualització de paisatge, la definició de paisatge cultural i la multifuncionalitat del paisatge com a model per a la

seva gestió. La recerca bibliogràfica realitzada en relació a l'aportació de la geografia històrica ha servit per il·lustrar l'evolució dels paisatges a diferents llocs d'Europa, mentre que de l'ecologia del paisatge se n'han extret obres que ofereixen reflexions al voltant de la base teòrica de la disciplina i també d'experiències empíriques i aplicades sobre el paisatge real. La principal font d'aquesta recerca bibliogràfica ha estat sobretot la biblioteca de la Universitat de Girona, tant la seva secció del Barri Vell, com la ubicada a Montilivi. Aquesta darrera ha estat l'origen principal dels nombrosos llibres i manuals relacionats amb les tècniques estadístiques emprades al llarg de la recerca. Ocasionalment s'ha recorregut a la biblioteca de Lletres de la Universitat Autònoma de Barcelona, on s'ha pogut accedir a obres especialment prometedores no disponibles a Girona. Finalment, la biblioteca Robert Hutchings Goddard Library de la Universitat de Clark, a Worcester (Estats Units) ha proveït alguns títols útils en relació a l'ecologia del paisatge. Per últim, i tot i no ser formalment una biblioteca, el centre de documentació del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà ha permès recopilar exhaustiva informació, sobretot en forma de treballs inèdits, al voltant de les diferents dimensions del territori del parc, incloent-hi els treballs que d'alguna forma o altra han tractat les closes.

El segon tipus de font documental, i que ha resultat tan decisiu com les biblioteques, és internet. A la xarxa s'hi han cercat, sobretot, articles publicats en revistes científiques d'àmbit internacional i també estatal. El format i naturalesa d'aquests articles ha permès avaluar quin és l'estat de la qüestió en la matèria que es pretenia estudiar i, a més, ha inspirat força aspectes metodològics. D'internet s'han pogut aconseguir, fins i tot, dos llibres publicats en format digital paral·lelament a la seva edició en paper.

La xarxa també es mostra com un mitjà efectiu a l'hora d'obtenir informació provinent de les diferents institucions públiques més directament relacionades amb la present recerca. La publicació al web de legislació territorial i ambiental variada, d'informació al voltant de plans i programes governamentals (juntament amb els propis documents de base) i, finalment, de les publicacions editades pels organismes públics en format digital ha facilitat enormement la tasca de recollida d'aquesta informació.

L'elaboració de la cartografia de detall de les cobertes del sòl es basa en la fotointerpretació d'imatges aèries i ortofotografies de dates diferents. La informació de cadascun dels anys escollits prové d'una font diferent. Les ampliacions de les fotografies aèries del vol americà de l'any 1957 procedeixen del *Centro Cartográfico y Fotográfico del Ejército del Aire*, ubicat a Madrid. Les imatges de l'any 1970 tenen l'origen en un vol realitzat per l'Institut Geográfico Nacional i han estat obtingudes a través de l'Institut Cartogràfic de Catalunya, el qual n'és dipositari dels contactes corresponents al territori català. En tercer lloc, les ortofotografies de l'any 2001 han estat descarregades d'internet a través del web de l'Institut Cartogràfic de Catalunya.

El darrer tipus d'informació requerida, tan bàsica per als objectius d'aquesta tesi com la provinent de qualsevol altra font, és fruit d'entrevistes personals amb pagesos i pageses, retirats, retirades o en actiu, i amb altres agents socials modeladors del paisatge empordanès. La seva participació i cooperació ha estat clau a l'hora de recollir informació en relació a les pràctiques de gestió del paisatge que es duïen a terme a les parcel·les de l'àrea d'estudi de les closes en cadascuna de les dates considerades i també per conèixer les característiques de les seves explotacions i fins i tot les seves opinions i punts de vista al voltant de la temàtica d'estudi.

L'acompliment dels últims dos objectius de la tesi es basa en els resultats obtinguts en l'assoliment dels objectius que els precedeixen. Així, l'estudi de les interrelacions entre les dimensions morfològica i social de les closes i l'elaboració de propostes de gestió del paisatge no requereixen de cap nova incorporació d'informació bibliogràfica o d'altra índole, sinó que és el resultat de la combinació de la bibliografia, cartografia i coneixements recopilats, generats i analitzats en fases anteriors del treball.

#### **1.4 Estructura**

La present tesi doctoral s'estructura en deu capítols. El primer d'aquests capítols, dins el qual s'insereix aquest apartat, inclou una presentació de l'origen i una justificació de les motivacions d'aquest treball, segueix amb l'exposició dels objectius que es persegueixen i una presentació de la metodologia general i les fonts documentals a les quals s'ha recorregut i s'hi descriu a continuació l'estructura del document. A partir de la finalització d'aquest primer capítol introductor, la tesi es divideix en dos blocs diferenciats. La primera part està dedicada a l'emmarcament teòric i metodològic de la recerca, mentre que el segon bloc se centra en l'àrea d'estudi de les closes de l'Alt Empordà i les experiències realitzades.

Al capítol 2 s'hi presenten primerament aquells conceptes relacionats amb la temàtica del paisatge que es consideren importants per a la recerca que segueix. A partir de l'aproximació al concepte genèric de paisatge, es fa major atenció a la seva vessant cultural i sobretot als paisatges culturals agraris. Encara des d'una posició teòrica, s'explora el discurs de la multifuncionalitat com a possible model de gestió del paisatge. El capítol clou amb l'exploració del corpus de coneixement que deixa la geografia històrica en relació als paisatges de closes europeus.

El capítol 3 manté el caràcter teòric fonamental, almenys en els seus primers apartats, presentant el cos teòric d'una disciplina com és l'ecologia del paisatge. Seguidament, s'analitzen algunes de les aportacions i experiències més rellevants que l'ecologia del paisatge aporta en l'estudi de paisatges com el de les closes.

Tant al segon com al tercer capítol s'hi inclouen breus apartats que interpreten el paisatge de les closes empordaneses en relació a les temàtiques presentades als respectius capítols. Això no obstant, no és fins a la segona part del treball que s'aborda específicament l'estudi de les closes de l'Alt Empordà.

Primerament, al capítol 4 s'hi defineix la metodologia general emprada per a la realització dels capítols subsegüents. S'hi aborden, doncs, qüestions metodològiques que afecten el conjunt de la recerca, mentre que s'ha reservat per als capítols individuals la descripció d'aquells processos que afecten específicament el desenvolupament de l'experiència que s'hi narra.

El capítol 5 és una aproximació a la naturalesa tant física com socioeconòmica a la realitat de l'àrea d'estudi. En conseqüència, se'n presenten les característiques físiques més rellevants, se n'estudien els factors socioeconòmics responsables de les seves transformacions, i finalment s'analitza críticament el marc legislatiu i de planificació que en regula el desenvolupament.

El capítol 6 és també una aproximació a la realitat del paisatge de les closes, però en aquesta ocasió parteix de les dades generades per a la present recerca. S'hi fa una primera quantificació dels canvis en les cobertes del sòl que ha experimentat el conjunt de l'àrea d'estudi entre els anys 1957 i 2001.

Els següents tres capítols aborden, amb estructures similars, les experiències empíriques realitzades. En cadascun d'ells es presenta primerament la metodologia concreta utilitzada per dur-lo a terme, segueix amb l'exposició i interpretació dels resultats i clou amb un apartat amb les conclusions obtingudes més rellevants. Al capítol 7 s'hi presenta l'estudi de la configuració del paisatge des d'una òptica de l'ecologia del paisatge a través de l'ús d'eines informàtiques. El capítol 8 s'ocupa de la vessant social del paisatge i la seva mutació en el temps a través de la realització d'entrevistes personals i la seva anàlisi tant per temàtica com per any d'estudi. L'estudi de les interrelacions que s'estableixen entre l'esfera morfològica i l'esfera social del paisatge es presenta al capítol 9.

Tanca el treball el capítol 10, de conclusions, on s'hi presenten els principals resultats obtinguts durant la recerca i s'hi fan algunes reflexions que condueixen a la definició d'algunes propostes de gestió en relació al paisatge de les closes. El darrer capítol, el 11, conté una relació de la bibliografia i fonts documentals emprades en aquesta recerca.

Bona part del treball realitzat es fonamenta amb tècniques estadístiques que han generat un gran volum de dades. S'ha optat per inserir dins el text els resultats estadístics més transcendents, de la mateixa manera que s'ha fet amb figures i fotografies, mentre que aquells que no són imprescindibles per a la comprensió dels resultats obtinguts, però que poden ajudar

a comprendre millor els passos realitzats i les conclusions obtingudes, es publiquen al document annex d'aquesta tesi.

La cartografia generada durant tot el treball es presenta parcialment en format paper en forma de mapes adjunts, però la major part s'aporta en format digital dins un disc compacte que acompanya aquest document.

## 1.5 Agraïments

Han passat poc més de dos anys des del dia en el qual vaig escriure un apartat similar a aquest per al meu treball de recerca de tercer cicle, i com que la gent, en el fons, no canvia, em veig obligat a manifestar, novament, el meu agraïment i les meves disculpes a totes aquelles persones que, havent col·laborat en algun aspecte d'aquesta tesi doctoral, per omissió de l'autor no es veuran reflectides en aquestes línies. Gràcies per les vostres aportacions i disculpes per aquesta injustícia.

Vull agrair, en primer lloc, a totes les persones entrevistades la seva bona voluntat i predisposició a col·laborar, sovint participant fins molt més enllà del que els demanàvem. Sé de bona tinta que molts vau gaudir prestant-me ajut, sapiguen que per mi va ser un plaer escoltar-vos i que vosaltres, els pagesos i pageses lligats a la terra, vau ser, sou i sereu sempre una font inesgotable de saber. Sense la vostra col·laboració aquesta tesi hagués estat literalment impossible de realitzar, estic en deute amb vosaltres.

Agraeixo a l'Anna Ribas la bona direcció de la tesi, el seu talent a l'hora d'escollir títols, la seva implicació en tot el que he fet i sobretot la llibertat que m'ha donat a l'hora d'escollir el meu propi camí al llarg d'aquests quatre anys que hem passat junts.

D'entre els més directament responsables del que aquí es presenta, he d'agrair la tasca d'en Josep Vila i en Diego Varga, juntament amb l'Anna Ribas, per ajudar-me a fer les entrevistes. A l'Emili del Pozo li dec unes quantes hores d'assessorament en relació al desenvolupament de la metodologia tècnica del treball amb SIG, gràcies. Pel que fa a la metodologia estadística, agraeixo la col·laboració de la Dra. Vera Pawlowsky, que tot i el poc temps que ha passat darrerament a Girona, es va deixar involucrar en tot això des del primer dia que hi vaig contactar. A la gent del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà, la Zeta, en Sergi, en Josep i en Biel, els vull agrair la col·laboració, els consells i també la passió amb la qual tots ells fan la seva feina i faciliten la nostra.

Tinc també molt presents totes les persones a les quals vaig conèixer a Worcester durant l'estada



de recerca als EUA i que em van acollir magníficament. Un agraïment especial, però, a l'Elia Machado, per tota la seva ajuda i a Ron Eastman i Sam Ratick per permetre'm assistir a les seves classes, on vaig aprendre molt més que allò que em volien ensenyar.

Malgrat que probablement no llegiran mai aquestes línies, és de justícia reconèixer la tasca que estan fent diferents creadors que ens proveeixen a tota la comunitat programes que necessitem i sense cap cost. Al present treball hi han contribuït, doncs, els creadors i desenvolupadors de Fragstats, vLATE, Patch Analyst, GRASS, OpenOffice i Opera.

Encara en l'àmbit universitari, vull agrair a la colla de becaris, becàries, exbecaris i exbecàries les bones estones que m'han fet passar, el seu suport i que no hagin insistit excessivament en fer la pregunta. Així mateix, vull mostrar la meva gratitud a tots els membres del grup de recerca, inclòs en David Saurí, per la seva companyia, solidaritat i amistat.

*Last, but not least*, (tal i com inevitablement es diu durant la clausura de qualsevol congrés internacional), dono les gràcies a tota la meua família (també la del pis de Girona), que sense acabar d'entendre a què m'he dedicat aquests últims anys, m'han animat, cadascú a la seva manera, a seguir-hi treballant. Ara sí, ja en podeu veure el resultat.



## **PRIMERA PART**

---

### **Emmarcament teòric i metodològic**



**CAPÍTOL**

**2**

**Les closes en context**

## 2.1 Les closes com a paisatge

### 2.1.1 El concepte de paisatge

El present és un treball dedicat essencialment a paisatge, amb la qual cosa sembla lògic començar amb una aproximació a aquest concepte. Des de la geografia, però també des d'altres disciplines que han abordat la qüestió del paisatge, com l'ecologia, se n'han fet definicions que en posen de relleu aquesta vessant física, palpable, morfològica. Així, von Humboldt definia el paisatge com "*Der totale Character einer Erdgegend*" o "el conjunt de característiques d'una regió de la terra" (Naveh i Lieberman 1994). Aquest tipus de visió arriba en molts àmbits fins als nostres dies, podent trobar als diccionaris definicions com: "porció d'espai caracteritzada per un tipus de combinació dinàmica d'elements geogràfics diferenciats", o en la seva accepció en el món de l'art: "pintura, dibuix o gravat que representa un lloc natural o urbà".

Cal notar que de les tres definicions aportades de paisatge en el paràgraf anterior, només una fa referència explícita a la intervenció humana. Aquesta és la referència al lloc urbà que es pot representar a través de l'art, l'accepció que, per bé que simplista, resulta més habitual (Folch 1999, Viladomiu i Rosell 2004). Això no obstant, cap de les altres definicions descarta la influència antròpica. De fet, de no haver-hi cap influència humana en l'espai geogràfic, probablement es parlaria de natura, no de paisatge. I és que la gènesi del paisatge està íntimament lligada a l'acció antròpica. D'una banda perquè cal una intervenció humana sobre el medi natural per tal de crear una realitat diferent a la que hi ha donada en un espai, i que caldrà identificar amb una terminologia diferenciada. D'altra banda, perquè és imprescindible que algú percebi aquella nova realitat, i cal que tingui la sensibilitat suficient per distingir-la d'un medi natural previ (González Bernáldez 1985, Nogué 2007, Martínez de Pisón 2007). A Europa, aquests dos factors no convergeixen fins al segle XV, i és llavors quan neix el mot paisatge (Roger 2000 [1997]). La dimensió perceptiva del paisatge obre un ampli ventall de concepcions del paisatge, fins al punt que encara avui dia hi ha discussions sobre la seva definició.

Sembla clar que, d'inici, la vessant productiva i econòmica del paisatge era pràcticament l'única existent (Camporesi 1995). El paisatge desitjable era aquell que era modificat i domat, tal i com es reflecteix en una anècdota que ha fet fortuna en cercles de debat sobre el tema. Segons aquesta, un urbanita comentaria a un pagès "És bonic aquest prat" a la qual cosa el pagès respondria amb "Sí, dóna mil garbes de fenc" (de la Soudière 1985). Aquest diàleg reflecteix la concepció com a recurs que l'agricultor té del paisatge, mentre que també incorpora, a través de la persona de ciutat, una visió estètica del paisatge, una visió que no es desenvolupà fins ben bé 200 anys després del naixement de la paraula paisatge (Roger 2000 [1997]). A l'època de la il·lustració s'inicia aquesta mirada des de l'art cap al paisatge i la natura i que culmina amb el romanticisme (Roger 2000 [1997], Buijs et al. 2006). Aquests moviments culturals han condicionat en gran

mesura la concepció que avui dia es té del paisatge. D'una banda, alguns artistes van reflectir i reflexionar entorn el paisatge rural, un paisatge bucòlic, pastoral, pintoresc, d'harmonia entre l'ésser humà i el medi del qual treu profit (Luginbühl 2001b). Altres personatges, en canvi, van reivindicar la imatge d'un paisatge verge, inalterat per l'acció humana, com a ideal de paisatge, un crit en contra de l'artificialitat del medi i a favor de la seva vessant més pura i salvatge (Buijs et al. 2006).

Segons Rappaport (1979), aquestes fases evolutives de la idea de paisatge reflecteixen, en el fons, la construcció cognitiva que tots fem d'aquest concepte. En un primer nivell s'hi situaria la identificació dels objectes i elements d'un medi geogràfic. L'explotació d'aquests elements caracteritzaria la imatge funcional que en tenia el pagès que considerava un prat bonic aquell més productiu. En un segon nivell, el significat de paisatge admet una càrrega emocional i interpretativa que es reflecteix, per exemple, en les obres d'art del romanticisme o bé en la mirada de l'urbanita sobre un prat de fenc (Tuan 1990). Finalment, a un tercer nivell més elevat d'abstracció, el paisatge és forja de la identitat tant individual com col·lectiva (Rappaport 1979, Castells 1997).

Les característiques diferenciades d'un paisatge li confereixen una identitat concreta, un *genius loci* (Antrop 2000). Per la seva banda, les persones es relacionen amb el paisatge, fan ús de la seva funcionalitat, sigui per explotació, esbarjo o observació, i el perceben d'una manera o altra en funció de les seves vivències i experiència (Meinig 1979, Lowenthal 1997, Seddon 1997, Nogué 2007). La combinació d'aquests tres elements (lloc, funció i experiència) pot acabar generant una identitat del paisatge i la seva gent (Antrop 2005, Vos i Meekes 1999). El vincle pot ser molt fort i transmès entre generacions, esdevenint el paisatge un reflex de qui són i què són les seves comunitats humanes, diferenciant-les d'altres i donant-los així una identitat pròpia que sovint defensaran fins les últimes conseqüències (Vos i Meekes 1999, Martínez de Pisón 2007).

Aquests que s'han aportat fins aquest punt són els ingredients que participen en la definició d'un paisatge, però s'ha obviat fer una descripció explícita del que és un paisatge. El que es deriva de l'exposat fins al moment, però, és que no existeix una definició precisa del concepte de paisatge, ja que aquest depèn de l'època, el marc geogràfic i de la mateixa persona que la fa. La idea de paisatge ha canviat tant com ho ha fet el propi paisatge al llarg dels temps. Aquest dinamisme s'explora al proper apartat 2.1.3, on, amb certes acotacions, es mira d'analitzar com ha tingut lloc aquesta evolució.

### 2.1.2 El paisatge cultural

La primera de les restriccions que s'implanta per tal d'acotar el concepte de paisatge a les finalitats d'aquest treball és cenyir l'aproximació al que seria el paisatge cultural.

Una vegada més, disposar d'una definició clara i inequívoca del concepte de cultura simplificaria la presentació del paisatge cultural, però dissortadament la seva complexitat és tal que no es pot donar cap accepció definitiva (Kroeber i Kluckholm 1949, citat per Naveh 1995). El que sí que es pot donar, en contrapartida, és l'explicació de la gènesi del terme. Cultura deriva del llatí "*colere*", és a dir, conrear, tenir cura i preservar (Naveh 1995). Metafòricament, en conrear la persona s'aconsegueix transmetre-li valors culturals, siguin percepcions, actituds o creences, compartits amb d'altres individus i que l'ajudaran a donar sentit al món i la societat que l'envolta (Proctor 1998). Segons la UNESCO (1982): "... la cultura dona a l'ésser humà la capacitat de reflexionar sobre sí mateix. És ella la que fa de nosaltres éssers específicament humans, racionals, crítics i èticament compromesos. A través de la cultura discernim valors i escollim opcions. A través de la cultura l'ésser humà s'expressa, pren consciència de sí mateix, es reconeix com un projecte inacabat, posa en qüestió les seves pròpies realitzacions, cerca incansablement noves significacions, i crea obres que el transcendeixen."

En unir l'adjectiu "cultural" al terme paisatge, no es fa referència indiscriminada al paisatge que ha estat modificat per l'acció antròpica, sinó a aquell paisatge resultant d'una interacció dinàmica entre forces naturals i culturals en un medi físic. El paisatge cultural és el resultat de reorganitzacions successives de l'espai per tal d'adaptar-ne l'ús i l'estructura espacial a les demandes socials canviants (Antrop 2005). Aquest és, doncs, un procés dinàmic, que implica el continu canvi del paisatge cultural en el temps al llarg de generacions (Aalen 2001, Martínez de Pisón 2007).

La necessitat d'una dialèctica entre factors naturals i socials en el paisatge cultural implica descartar com a tals tots aquells paisatges que simplement reben els impactes negatius de l'activitat de l'espècie humana sobre l'escorça terrestre. Per exemple, una àrea industrial d'extracció minera no encaixa dins la definició de paisatge cultural que aquí s'ofereix, és un paisatge, un paisatge modificat per l'acció antròpica, però no un paisatge cultural. Tampoc tenen cabuda dins la definició aquells paisatges que resten al món sense que l'espècie humana hi hagi accedit, els purament naturals. Hi ha qui argumenta que en l'actualitat no queda cap paratge al nostre planeta que no hagi rebut, encara que sigui indirectament els efectes de la nostra civilització. Certament, es podria defensar que fenòmens com l'escalfament global induït per la nostra activitat modifiquen les condicions naturals del medi arreu, amb major o menor intensitat. Més tard o més d'hora aquesta influència tindrà efectes sobre el paisatge, però aquesta alteració indirecta no implica la creació d'un nou paisatge cultural, és un nou exemple de simple alteració del paisatge.

El dualisme que s'ha plantejat per a la definició del concepte de paisatge cultural i il·lustrat en el darrer parell d'exemples és abordat de diferents maneres pels estudiosos del paisatge.



Durant anys, per a molts d'aquests experts, sovint pertanyents a escoles biogeogràfiques americanes, l'acció humana és una pertorbació del medi natural, que impedeix arribar a la comunitat *climax* definida per Clements com un estat d'equilibri al qual tendeixen les comunitats naturals i animals d'un ecosistema de manera natural (Clements 1936). En traslladar aquests principis a la gestió del medi natural i el paisatge, però, al llarg de la dècada de 1980 es va poder constatar com el medi natural presenta un gran dinamisme, i els seguidors d'aquelles escoles admeten ara que les pertorbacions són un element present a la naturalesa i que els ecosistemes estan en constant canvi, són dinàmics. La concepció de les pertorbacions per part d'aquests grups, però, segueix donant el protagonisme al medi natural, argumentant que els paisatges culturals no serien més que un medi natural que veu les seves fases de successió natural alterades per part d'una acció humana recurrent (Green 2001). La insistència a confrontar els aspectes naturals als culturals arriba fins i tot al tractament que donen als paisatges culturals, i és que s'arriba a afirmar: "En espais amb assentament humà que prové d'antic i àrees molt humanitzades com Europa, una distinció simple entre paisatges naturals i culturals és inviable, és més pràctic el concepte d'un gradient d'impacte humà" (Birks et al. 1988). Fins i tot un dels científics més influents en la constitució de la geografia nord-americana, i caracteritzat per una sensibilitat especial en la seva obra per l'antropologia i l'acció cultural, Carl Sauer va afirmar: "El paisatge cultural és modelat per un grup cultural. La cultura és l'agent, l'àrea natural és el medi, el paisatge cultural el resultat." (Sauer 1925, citat per Head 2000).

En contraposició a la polarització entre natura i cultura estimulada per la tradició nord-americana, les escoles europees que tracten el tema del paisatge tenen una actitud més humanística, i contemplen el paisatge com un tot holístic, en el qual es barregen el medi físic i l'acció modificadora de mà de l'ésser humà (Naveh i Lieberman 1994, Zonneveld 1995, Nassauer 1997, Antrop 2005, Fry 2004). En alguns casos, i donada la capacitat adquirida recentment per part de la humanitat de modificar el medi natural a una magnitud i unes taxes de canvi mai vistes fins al moment, alguns autors s'inclinen per donar a l'espècie humana el paper protagonista com a catalitzador dels canvis en els paisatges del món, i no cal dir-ho, amb molta més raó dels canvis en els paisatges culturals (With 2005, Küster 2004, Goudie 2000, Wascher 2001).

Segons aquestes opinions, potser més antropocèntriques, els aspectes naturals d'un paisatge són reconeguts com un aspecte clau per a la determinació de les característiques i fins i tot la identitat d'un paisatge. La geomorfologia, el clima, el sòl o la vegetació són trets naturals d'un espai que condicionen fortament l'estètica del paisatge i també les activitats que s'hi podran desenvolupar. A través de la tecnologia, en funció de les necessitats econòmiques i la capacitat de modificació del medi que li sigui facilitada pel coneixement, el ser humà podrà fer una planificació de l'ús que donarà a aquell espai. Quan la interacció entre aquests dos blocs, el dels elements naturals donats i el dels elements culturals aplicats té lloc d'una manera harmoniosa, sense excedir les capacitats de l'altre bloc, s'obté un paisatge cultural (Wascher 2001, Nogué 2007, Aalen 2001,

Antrop 2005).

Un bonic exemple d'aquesta fusió entre natura i cultura, en contraposició al xoc que es plantejava anteriorment, el proveeix un camp de conreu qualsevol de blat. D'entrada, per tal que el conreu arribi a bon fi i es pugui tenir una bona collita de gra és imprescindible que l'àrea presenti unes condicions favorables a la planta. Ha d'estar situat en un clima temperat, sense temperatures extremes que malmetin els teixits dels individus, és necessari que el sòl no sigui ni excessivament sorrenc perquè seria incapaç de retenir l'aigua plujana que fa falta a la planta, ni excessivament argilós o inundable, ja que un excés d'humitat afavoriria l'aparició de fongs o altres malalties. Moltes zones d'Europa compleixen aquests requisits. L'acció antròpica va haver d'anar dirigida primerament (des del Neolític) a l'adaptació d'aquests llocs, per tal d'eliminar la coberta forestal que els cobria en temps immemorials i poder treure'n un profit econòmic superior, en aquest cas en forma d'aliment. La tecnologia i el coneixement permetia aquesta acció, així com el llaurat del sòl i la sembra de llavors. La natura tornava a prendre en aquest punt el timó del destí del conreu, proveint les condicions que en permetrien la germinació, el creixement, granar, morir i assecar-se o bé que, en una mala anyada, li posaria final prematurament. En qualsevol cas, si no es produïen eventualitats inesperades, durant els mesos d'estiu es podia procedir a l'acte cultural de la sega i la collita, proveint a les societats la base per a l'alimentació i per activar l'inici del cicle quan la terra hagués reposat un temps i les condicions meteorològiques tornessin a ser favorables (Dieterich i van der Straaten 2004). En aquest exemple, elements naturals i culturals es barregen i interaccionen aconseguint una transformació del medi natural i fent-lo esdevenir paisatge cultural.

Ben a l'inici d'aquest apartat dedicat al concepte de paisatge cultural es recordava com l'adjectiu cultural té la seva arrel en el mot llatí *colere*, que s'emprava originalment per a designar tota activitat agrícola. Després de desenvolupar la idea del paisatge cultural a partir d'aquest punt de partida, paradoxalment es clourà la secció recordant aquell significat primari, i passant a tractar més específicament un tipus de paisatge cultural concret, el creat per l'activitat agrària. I és que el de les closes és un d'aquests paisatges culturals on, a parer de l'autor, es barregen i interaccionen, més o menys harmoniosament, elements naturals i elements culturals. No cal dir, doncs, que el tractament que es donarà a l'àrea d'estudi vol seguir la filosofia de les escoles europees, amb una visió holística vers el paisatge escollit i mirant, en última instància, de fugir de dualismes artificials.

### 2.1.3 Els paisatges culturals agraris com a paisatges dinàmics

Tal i com anuncia Antrop (2005): "els paisatges canvien, naturalment!". Cal aclarir, per evitar confusions, que el "naturalment" no es refereix a un canvi paisatgístic induït per factors naturals, sinó que simplement matisa que aquest procés de transformació és un resultat lògic, intrínsec

dels paisatges. Aquesta és una realitat d'allò més vàlida per als paisatges culturals agraris. Aquells paisatges amb una forta component natural en les seves característiques semblen ser força resistents en el temps ja que els canvis geomorfològics, climàtics o dels sòls que els determinen es produeixen, sense intervenció antròpica, a unes taxes molt baixes, de centenars i milers d'anys. Els paisatges altament transformats per la mà de l'ésser humà també presenten trets que es poden considerar estables en el temps. Una ciutat pot evolucionar de moltes formes: degradar-se, restaurar-se, embellir-se, urbanitzar-se, etc. però els seus elements característics, el seu paisatge sempre serà aproximadament el mateix, amb uns mateixos trets que permeten definir aquell artefacte com a ciutat a primer cop d'ull.

Els paisatges agraris han estat històricament subjectes a taxes de modificació molt més elevades que les il·lustrades per a d'altres entorns. La seva pròpia gènesi, de transformació d'una coberta preexistent cap a un ús productiu agrícola implica un canvi notable en l'estructura i estètica del paisatge. En climes com l'europeu, de marcada estacionalitat, es produeixen cicles anuals de producció i repòs de la terra, amb la qual cosa el paisatge canvia notablement al llarg d'un any. Factors com el progressiu empobriment del sòl a causa de l'activitat productiva o la conjuntura econòmica d'un determinat moment que exigeix una intensificació en el ritme d'explotació, poden fer inclinar el gestor d'aquell paisatge agrícola a modificar l'ús del sòl que dona als seus terrenys d'un any per l'altre. L'acció conjunta de molts pagesos en aquest sentit pot provocar, en un espai molt curt de temps, mutacions profundes en el paisatge, des de l'homogeneïtzació causada pel conreu d'un únic producte, fins a l'abandonament i posterior aforestació dels sòls.

Una aproximació interessant per tal d'analitzar els canvis soferts pels paisatges culturals agraris és la de la involució davant la substitució (Vos i Meekes 1999, Van Eetvelde i Antrop 2004, Klijn i Vos 2000). Segons aquesta partició, hi ha alguns paisatges que són fruit d'una evolució lenta i progressiva cap a altres que es van adaptant a les canviants necessitats que se'ls exigeix cobrir, són els paisatges de la involució. Estan caracteritzats per ser el resultat de la cerca per part de les comunitats humanes de la màxima rendibilitat d'una terra sotmesa a uns determinats condicionants ambientals. Les tècniques i mètodes per tal d'aconseguir aquest aprofitament de la terra van evolucionant al llarg del temps, i es van adaptant tant a les necessitats culturals com a unes condicions del medi canviants. La successió d'usos que es poden donar als sòls estan sempre caracteritzats per aspectes com un nivell de tecnificació limitat, dependre en gran mesura de l'esforç de treball manual i animal, una absència o moderació en la utilització de fertilitzants i pesticides, una diversificació de la producció, sovint amb rotacions, escales de treball de detall, amb poca producció d'una gamma àmplia de productes destinades al mercat local i amb externalitats positives per a la biodiversitat (Vos i Meekes 1999). Sota aquest model, les innovacions tecnològiques, sempre dissenyades per tal d'incrementar la producció i la rendibilitat, poden alterar un estat d'equilibri entre paisatge i aprofitament, però llavors les condicions esdevenen inadequades, sigui perquè s'altera el medi de tal manera que perjudica la

pròpia producció a llarg termini o bé sigui perquè la producció no s'adequa a les necessitats de la comunitat local que serveix (Aalen 2001). En aquelles ocasions en les quals la innovació resulta positiva per a la societat i manté un equilibri amb el medi, aquesta desbanca l'antic tractament, però sense provocar canvis en l'estructura fonamental del paisatge, sigui una xarxa de drenatge o un mur de pedra seca, que queden incorporats, integrats en el nou paisatge i poden seguir realitzant la seva funció. Després de successions alternatives en els usos del sòl i tècniques pel seu treball, encara es poden trobar en el paisatge elements característics de totes o algunes de les fases prèvies. D'aquí prové la idea del palimpsest que diversos autors veuen en un paisatge cultural agrícola: aquest paisatge s'assimila a un document en el qual les noves generacions esborren només de manera parcial l'herència que hi han trobat escrita i hi dipositen la seva pròpia empremta, la qual no podrà ser totalment eliminada per la generació que el succeirà (Roger 2000 [1997]).

Per contra, els paisatges de la substitució són fruit de la recerca de la màxima productivitat del treball. En aquest cas els mitjans tècnics són elevats, essent menys necessària l'aportació de treball manual o animal, i compensant-ho amb l'aplicació d'adobs i pesticides, monocultius altament productius a gran escala i generalment amb efectes negatius per al medi ambient i una pèrdua d'identitat com a herència per a la comunitat local, exportant les produccions a mercats externs o fins i tot internacionals (Vos i Meekes 1999). La transformació d'un paisatge fruit d'un procés d'involució cap a un paisatge de substitució implica l'eradicació dels elements improductius del paisatge, esborrar definitivament el palimpsest que s'havia anat mantenint al llarg de generacions en un espai (Antrop 2005).

És necessari reconèixer, no obstant, que cap dels dos tipus de paisatges té implícitament associats els valors que, en línies generals, s'han dibuixat en els paràgrafs anteriors. És cert que el paisatge producte d'una involució és probablement més ric que un de caracteritzat per la substitució, però això no vol dir que els seus gestors no intentessin d'esprémer-ne les possibilitats al màxim, causant disfuncions puntuals en el seu funcionament. Amb la cessió de la pressió excessiva, però, els mitjans emprats i causants de la degradació no impedièren una recuperació ràpida dels valors originals (Van Eetvelde i Antrop 2004). De la mateixa manera, un paisatge de la substitució pot seguir acollint algunes espècies ben adaptades a les seves característiques i que aprofiten ocasions creades per un règim de perturbacions intenses (Green i Vos 2001).

Tampoc és vàlida l'equiparació immediata del paisatge de la involució amb el paisatge tradicional, el paisatge ancestral, un paisatge idealitzat i assignar l'etiqueta de paisatge de substitució al de l'agricultura moderna. Es pot recordar, per exemple, com la desforestació, la sobrepastura i finalment l'erosió del sòl van contribuir al declivi de la civilització hel·lènica (Runnells 1995). En l'altre extrem, és convenient apuntar que, per exemple, aproximadament el 50% de la superfície agrària europea actual està dedicada a una activitat extensiva, és a dir, que fa un

règim d'explotació suau del medi natural, amb la qual cosa es facilita la conservació d'un patró històric, d'un palimpsest paisatgístic (Meeus et al. 1990). A més, molts d'aquests paisatges estan desapareixent progressivament, no per ser substituïts per la progressió de formes intenses d'explotació agrícola o ramadera, sinó per l'abandonament de l'activitat cultural, amb uns impactes de similar magnitud sobre el paisatge (Pinto-Correia i Vos 2004).

El que és indiscutible, en tot cas, és que amb la millora tecnològica és progressivament més fàcil aconseguir transformar els paisatges agrícoles, des de paisatges d'involució vers paisatges de substitució. En aquest sentit hi ha un període clau en la història que marca un punt d'inflexió en relació a les dinàmiques dels paisatges culturals agraris d'Europa. A partir del segle XVIII, amb la revolució industrial s'introdueixen al vell continent noves tècniques i pràctiques agrícoles molt més intenses que les disponibles fins aquell moment (Pounds 2000). A més, és l'època en la qual diverses revolucions polítiques, socials i de pensament canvien profundament la relació entre les societats i el medi (Butlin 1993). Es pot considerar que fins aquell moment la dinàmica dels paisatges culturals agraris havia registrat llargs períodes d'estabilitat, pràcticament sense experimentar grans canvis, interromputs per uns pocs períodes curts d'adaptació de l'espai i el paisatge a noves necessitats demogràfiques, socials i econòmiques (Antrop 2003). A partir d'aquell trencament, la freqüència dels canvis en el paisatge s'incrementa, se succeeixen més ràpidament, afectant amb magnituds majors àmplies àrees del territori, o fins i tot de manera global (Antrop 2003, Vos i Meekes 1999).

Els paisatges previs a les revolucions del segle XVIII, generats per una involució a través de la qual nous elements s'han anat dipositant sobre el paisatge, adaptant-lo a les noves necessitats culturals, solen ser identificats com els paisatges tradicionals d'un territori. Són quelcom més que paisatges culturals, ja que a més de presentar transformacions induïdes per l'acció humana al llarg del temps, s'han anat desenvolupant harmònicament i presenten valors naturals, culturals, estètics i identitaris significatius (Antrop 1997, Harrop 2007). De fet, aquest perfil tan definit i particular per a cadascun dels paisatges tradicionals fa que fins i tot alguns d'ells disposin d'una denominació exclusiva (Antrop 1997). L'extrem oposat a les característiques d'aquests paisatges correspon al que diversos autors qualifiquen de paisatges postmoderns (Antrop 2005, Vos i Meekes 1999). Amb el mateix principi que ha mogut la major part de les transformacions del paisatge cultural al llarg de la història com a base, és a dir, l'adaptació del paisatge heretat a necessitats emergents, a partir de la Segona Guerra Mundial s'inicia aquesta nova etapa evolutiva dels paisatges europeus. Han canviat principis que fins aquell moment s'havien mantingut estables, com el pas des del pagès com a responsable del canvi en el paisatge cultural agrícola, cap a un conjunt d'agents que modulen, decideixen, demanen o rebutgen uns tipus de paisatges o uns altres en funció de les seves necessitats. La societat urbana s'ha deslligat completament de la gestió directa del paisatge agrari, però en canvi se sent més legitimada que mai per tal de decidir-ne el destí, ja que és la classe que, en última instància, en consumeix els

productes que produeix i l'empra com a espai d'esbarjo i contemplació (Buijs et al. 2006). Aquest factor, combinat amb una capacitat tecnològica inèdita fins al moment, que confereix el poder de transformar el paisatge radicalment en uns terminis de temps mínims, i un marc econòmic en el qual manen els mercats globals i les monoproduccions intenses, ha resultat en uns paisatges postmoderns, que moltes vegades degraden o substitueixen els valors dels paisatges anteriors (Antrop 1997, Antrop 2005, Vos i Meekes 1999).

Amb unes forces inductores del canvi comunes per a gairebé tots els paisatges postmoderns d'Europa, el resultat de les mutacions no ha estat, però, gens homogeni (Klijin et al. 1999). En algunes ocasions els nous paisatges són concebuts i dissenyats com a unitats de producció de tipus industrial (Kristensen et al. 2004, Meeus et al. 1990); d'altres són valorats com a àrees multifuncionals per a les activitats que demanden les societats urbanes: oci, bellesa, producció casolana típica, agroturisme, etc. (Buijs et al. 2006, veure apartat 2.1.4); alguns d'aquests tenen valor com a museu, conservant estructures del passat però sense funció en l'actualitat (Buijs et al. 2006, Primdahl 1999); en d'altres casos el paisatge es percep com a ruïna, són els paisatges del despoblament i la marginalització (Pinto-Correia i Mascarenhas 1999); i finalment és possible que s'opti per reconvertir l'antic paisatge per a la recuperació d'un hàbitat el més salvatge possible, com a santuari de natura (Hobbs 2004, Harris et al. 2006).

Davant aquests processos que amenacen la continuïtat dels paisatges tradicionals de moltes regions, sobretot durant les darreres dues dècades s'han iniciat polítiques i programes per tal d'aconseguir la seva conservació i la de llurs valors. La Unió Internacional per a la Conservació de la Naturalesa i els Recursos Naturals, institució governamental internacional que aspira a implementar polítiques i actuacions de suport a la conservació de la natura, reconeix entre les figures de protecció aplicables, una categoria corresponent a "àrees on les societats viuen en harmonia amb el medi ambient d'una forma no pertorbada per la tecnologia moderna" (Glowka et al. 1994). Els paisatges agraris tradicionals bé poden encabir-se dins aquesta categoria. Malgrat que tampoc s'hi fa referència explícita, aquests paisatges també poden trobar lloc dins la filosofia del programa "Humanitat i biosfera" de l'Organització Educativa, Científica i Cultural de les Nacions Unides (UNESCO). Aquest programa impulsa la creació del que s'anomenen reserves de la biosfera, constituïdes per nuclis interiors de vida salvatge, on no es contempla l'activitat humana, envoltats per zones d'esmoreïment o *buffer*, destinades a suavitzar possibles impactes que podrien afectar negativament la zona de nucli. En aquestes franges perifèriques és acceptable, i fins i tot desitjable, la presència d'activitats antròpiques, que segons el propi programa permetran conservar activitats tradicionals respectuoses amb el medi natural i la cultura de la gent que hi visqui (UNESCO 2007a).

La mateixa UNESCO va impulsar l'any 1972 la Convenció del Patrimoni de la Humanitat. Els paisatges culturals agrícoles tradicionals no hi eren citats expressament, però podien cabre

dins els objectius de preservació fixats per la convenció. Tot i així, per tal de formalitzar la seva potencial incorporació, el 1992 es crea dins la llista de patrimoni de la humanitat la categoria de Paisatge Cultural Patrimoni de la Humanitat, que pot incloure tant espais dissenyats com serien parcs i jardins, paisatges d'evolució orgànica com els paisatges rurals tradicionals, i finalment paisatges amb valors religiosos o espirituals (Von Droste et al. 1995, UNESCO 2007b).

Encara a nivell global, i també impulsat des de les Nacions Unides, hi ha una altra figura destinada a la protecció del patrimoni agrícola i els seus paisatges. Des de l'Organització per l'Alimentació i l'Agricultura de les Nacions Unides (FAO) es va impulsar l'any 2002 el programa de Sistemes Agrícoles Patrimoni d'Importància Global (GIAHS), que es defineixen com: sistemes d'ús del sòl i paisatges remarcables que són rics en diversitat biològica evolucionats des de l'enginyosa i dinàmica adaptació d'una comunitat o població al seu medi i a les necessitats i aspiracions per assolir el desenvolupament sostenible (FAO 2007a). De moment, entre els espais seleccionats per formar part d'aquest programa hi ha sistemes com les pastures dels Maasai de Kenya, terrasses tradicionals pel conreu de l'arròs a la Xina o les deveses d'Espanya i Portugal (Harrop 2007).

D'altres figures de protecció del paisatge existeixen des de fa més o menys temps a molts països europeus. Típicament, aquestes figures han anat dirigides a donar protecció a aquells paisatges d'especial vàlua pels seus valors estètics, històrics o culturals (Wascher 2001, Bridgewater i Bridgewater 2004). És per aquesta circumstància que el Conveni Europeu del Paisatge resulta tan innovador, i és que per primera vegada ofereix atenció horitzontal a tots els paisatges dels països europeus signants, siguin d'extraordinària bellesa i valor, bé siguin quotidians o fins i tot en el cas que estiguin degradats i marginats (Consell d'Europa 2007, Wascher 2001, veure apartat 5.3.3). El conveni marca un canvi de paradigma vers la concepció dels paisatges per part de les administracions que n'han de garantir la conservació, gestió i millora, posant l'èmfasi en les comunitats humanes que el gaudeixen, se'n serveixen i modifiquen.

Tot i que el Conveni Europeu del Paisatge, doncs, implica una aproximació del paisatge al ciutadà, no en deriva automàticament que els individus hagin de compartir percepcions i opinions que les polítiques els suposen. De fet, en els darrers anys s'ha produït un trencament entre la major part de la societat i la manera habitual que havia mantingut de relacionar-se amb el paisatge. Gran part de la població europea es concentra en un petit percentatge de superfície, i per tant, en aglomeracions urbanes, poc connectades amb els espais oberts (Stanners i Bordeau 1995). Enrere queden els temps en els quals gairebé totes les famílies tenien algun vincle amb algun parent o parents que, a més de viure en un medi rural, hi desenvolupaven la seva activitat professional, en vivien (Küster 2004). Aquesta observació ha estat descrita per historiadors i geògrafs culturals com Lowenthal (1997) i Meinig (1979), i comprovada empíricament en temps recents per investigadors com Luginbühl (2001), Buijs, Pedroli i Luginbühl (2001) o Burel i

Baudry (1995).

Gairebé tots els estudis i anàlisis verifiquen la validesa dels canvis observats en la concepció que la societat té dels paisatges actuals, presentant recurrents coincidències. La dinàmica més evident detectada és el salt de preferències de la major part de la població des de la preferència de la funcionalitat del paisatge i el medi natural com un espai de producció cap a funcions més hedonístiques, com poden ser la bellesa per a la contemplació o com un decorat per a la seva residència (Selman 2004, Buijs et al. 2006, Meeus et al. 1990, Burel i Baudry 1995). Apart dels corrents liberalitzadors de l'economia, que segueixen apostant pel model que alguns han anomenat de "recursivisme", basat en l'explotació màxima dels recursos naturals i el paisatge, només els propis pagesos, aquells qui viuen del paisatge, segueixen destacant la vessant productiva del paisatge (Evernden 1985, citat per Naveh 1995, Buijs et al. 2006). Per la resta de grups socials, sobretot joves i urbans, les preferències vers els seus paisatges semblen derivar des d'una imatge corresponent a un paisatge bucòlic, romàntic, on l'agricultura conviu harmònicament amb la natura cap a una voluntat de recuperar els paisatges salvatges, de domini forestal (Buijs et al. 2006). Aquest trencament entre les voluntats de la major part de la societat i els paisatges culturals tradicionals pot amenaçar encara més la continuïtat d'aquests paisatges. És molt important que en un context com l'actual, en el qual la societat urbana té molt a dir en el destí dels paisatges rurals, siguin coneguts els valors tant funcionals com immaterials d'un paisatge tradicional, ja que en molts casos necessiten del seu suport (Parris 2004a, Pedrolí et al. 2006, Jongman i Hobbs 2004, Potter 2004).

#### **2.1.4 La multifuncionalitat com a model de gestió dels paisatges culturals agraris tradicionals**

Els paisatges culturals agraris tradicionals d'Europa s'han enfrontat en els darrers anys a dinàmiques que n'estan provocant la pèrdua o degradació a ritmes elevats (Meeus et al. 1990). Les causes d'aquests fenòmens cal cercar-les, sobretot, en les transformacions que han tingut lloc de manera força precipitada en el sector primari europeu al llarg del darrer mig segle.

Tal i com s'ha observat a l'apartat anterior, l'acabament de les grans guerres mundials marca l'inici d'una nova etapa en relació als paisatges culturals. Sobreposant-se a les transformacions locals o regionals dels paisatges agraris induïdes en els anteriors dos segles, i deixant molt enrere els temps en els quals el paisatge havia involucionat fins esdevenir el que es pot anomenar paisatge tradicional, a partir de la dècada de 1950 es dissenya una política agrària europea que tindrà un profund impacte sobre els paisatges (Antrop 2005). D'una banda, la política agrària aspira a modernitzar el sector primari, fent-lo més productiu i augmentant els ingressos dels pagesos, i pretén, en segon lloc, conservar una estructura social tradicional, en la qual moltes famílies vivien del treball de petites propietats de terres (Potter 2004). Al llarg dels anys la política va



anar canviant els seus objectius, adaptant-se a les canviants necessitats dels europeus, però sempre mantenint un elevat grau de proteccionisme i intervencionisme vers el propi sector, sigui mitjançant la modulació de preus, l'assignació de quotes lleteres o la imposició d'aranzels a les importacions (Lutz 2000, Riechmann 2003, García Delgado i García Grande 2005). L'efecte més evident de la política agrària comunitària sobre els paisatges europeus és fruit de la seva polarització, entre intensificació i marginalització. Allà on les condicions permeten un desenvolupament de l'agricultura intensiva el paisatge es va simplificar, eliminant-se elements aparentment inútils o superflus i regint-se per un sistema de producció industrial. A l'altre extrem, les zones poc productives, remotes o amb produccions extensives van anar perdent habitants, fet que conduí a l'abandonament de molts dels seus paisatges (Meeus et al. 1990, veure apartat 2.1.3).

A mitjans dels anys 90, la comunitat internacional fa pressió per tal que les economies més interventores sobre el seu sector primari deixin de provocar alteracions en els mercats, demanant la supressió de subvencions a l'activitat agrària, sobretot a la Unió Europea i als Estats Units d'Amèrica. Fins llavors la Unió Europea només havia fet petites concessions, com la fundació d'una línia d'ajuts al desenvolupament rural de les zones desafavorides, però abocant la major part dels seus recursos a fomentar el model de maximització de la producció habitual. Durant les discussions de l'any 1994 entre la Unió Europea i l'Organització Mundial del Comerç entorn la forma més adequada de liberalitzar el sector, l'administració europea argumenta de la necessitat que hi ha a Europa de seguir recompensant els pagesos que conserven la multifuncionalitat del paisatge agrari tradicional europeu (Potter 2004, Hodge 2001, Dieterich i van der Straaten 2004).

El raonament emprat per les administracions parteix de la base que l'activitat agrària tradicional europea ha estat sempre un exemple d'aprofitament sostenible dels recursos naturals i generadora de paisatges culturals multifuncionals, essent alhora espais per a la producció d'aliments i fibres, hàbitats per a la biodiversitat i espais per a la recreació i contemplació. D'acord amb aquestes propietats esgrimeix:

- Els mercats no compensen adequadament als pagesos els beneficis que produeixen per a la resta de la societat (Brouwer 2004a, Bromley 1997, Dieterich i van der Straaten 2004). L'activitat agrària tradicional produeix paisatges que permeten l'establiment de moltes espècies animals i vegetals, a més poden actuar com a filtres per al manteniment de l'aire i l'aigua en bones condicions, regulen els cicles del nutrients, proveeixen bellesa estètica, etc. (Brandt i Vejre 2004a, Freemark 2005, Hirt et al. 2003) Tots aquests són productes residuals de l'activitat productiva que desenvolupen els pagesos, però que exerceixen una funció per a la resta de la societat de sosteniment del medi natural i que poden tenir vàlua també per a la resta de les persones (Nowicki 2004). De no compensar els pagesos per aquests

productes i serveis, segons la Unió Europea, amb una visió compartida amb la FAO, aquests podrien deixar de proveir-los (UE 2007, FAO 2007b). A les àrees d'agricultura competitiva la intensificació de les produccions podria comprometre la continuïtat d'aquests valors, mentre que a les zones desfavorides el cessament de l'activitat dels pagesos comportaria també el cessament d'aquests beneficis col·laterals.

- La industrialització de l'agricultura ha actuat segregant les funcions del paisatge i potenciant llavors la funció productiva (Brandt i Vejre 2004a, Luttik i van der Ploeg 2004). Durant els anys d'aplicació de la política agrària comunitària, l'afany per produir més aliments i incrementar així els ingressos del sector primari va fer impulsar polítiques reduccionistes, orientades únicament a maximitzar les produccions. Aquest procés d'industrialització passava, sovint, per reestructurar en profunditat la distribució dels usos del sòl del paisatge, eliminant el pòsit que històricament s'havia dipositat sobre el paisatge en forma d'elements tradicionals com murs de pedra, rescloses o files d'arbres. La conseqüència d'aquesta política va ser la simplificació del ventall de paisatges europeus, reduint-ne la varietat a paisatges d'alta producció agrícola, paisatges rurals urbanitzats i paisatges marginals o abandonats (Van Eetvelde i Antrop 2004). Les noves estratègies de la Unió Europea es proposen tornar a lligar el paisatge amb les diverses funcions que hauria de realitzar (Buijs et al. 2006).
- Les demandes que fa la societat al paisatge agrari cada cop tenen menys a veure amb els processos productius de l'activitat agrària (OCDE 1994). És el que alguns investigadors qualifiquen d'escenari post-productiu per a l'activitat agrària a Europa. Ja no hi ha demanda per part de la societat, sobretot urbana, d'una gran quantitat de producció agrària a baix preu, sinó que el que es demanda dels pagesos és que produeixin aliments de qualitat i segurs, que tinguin cura dels paisatges per tal que aquests puguin desenvolupar una funció ambiental i presentin valors històrics i estètics per poder-ne gaudir (Antrop 2004, Murdoch et al. 2004, Vos i Meekees 1999, Buijs et al. 2006). Hi ha hagut un canvi de paradigma, des de la concepció dels paisatges agraris com a espais de producció cap a ser considerats espais de consum d'aquests productes i serveis secundaris (Marsden 1998). Les administracions han de vetllar per tal que els paisatges compleixin aquest seguit de funcions indirectament relacionades amb l'activitat primària, els seus ciutadans ho demanen.

En consonància amb aquests criteris econòmics, d'ordenació territorial i socials, el llavors comissari d'agricultura Fischler va explicitar durant la celebració de la Setmana Verda Internacional de Berlín de l'any 1999: "Salvaguardar el futur del model europeu d'agricultura, com un sector econòmic i com a base per al desenvolupament sostenible, és de fonamental importància donada la naturalesa multifuncional de l'agricultura d'Europa i el paper que desenvolupa l'agricultura en l'economia, el medi ambient i el paisatge, així com per a la societat" (Fischler 1999).

En les darreres reformes de la política agrària comunitària, la Unió Europea ha articulat un model d'acord amb aquests arguments que ha d'estimular la multifuncionalitat dels paisatges agraris dels estats membres. La seva acció es resumeix en tres línies. La primera d'elles és la condicionalitat, és a dir, la imposició d'uns estàndards de qualitat mínima que tota explotació ha d'assolir per tal de poder percebre suport econòmic per part de la Unió. En segon lloc s'instauren programes d'ajuts agroambientals. Les explotacions poden acollir-se voluntàriament a programes que els compensen econòmicament la realització de determinades pràctiques de gestió respectuoses amb el medi ambient i que en milloren la multifuncionalitat. En tercer i darrer lloc, la provisió d'un pagament únic a les explotacions, no lligat al seu nivell de producció, ha de descoratjar els pagesos d'emprendre accions d'industrialització de les seves propietats, respectant així el paisatge tradicional multifuncional (Brouwer 2004a, veure apartat 5.3.2).

Tant la filosofia de la política com les accions en les quals es concreta han seguit trobant impediments en el marc econòmic internacional, i també plantegen diverses incògnites o temors sobre la possibilitat del seu èxit (Potter 2007). La seva aplicació, de fet, ha generat un volum insòlitàment elevat de literatura al voltant d'aquest concepte de multifuncionalitat (Pedroli et al. 2006). Alguns dels treballs investiguen el propi concepte de multifuncionalitat del paisatge, mentre que d'altres versen sobre les dificultats que planteja la seva conservació, administració i gestió.

Els primers tipus d'estudis, que aprofundeixen en el propi concepte de multifuncionalitat, presenten una certa gamma de possibilitats de classificació de les funcions que identifiquen en els paisatges agraris tradicionals europeus (Brandt i Vejre 2004a). Una de les classificacions més esteses és la de Bastian (2004) desenvolupada a partir de de Groot (1992). Segons aquest sistema, les funcions d'un paisatge es poden classificar en tres tipus: funcions de producció (econòmica), funcions ecològiques i funcions socials. Aplicant aquest criteri a la potencialitat dels paisatges agraris tradicionals europeus, aquestes categories es poden concretar en múltiples funcions, essent potser les més remarcables (Brandt i Vejre 2004a, Knickel et al. 2004, Antrop 2005, Meeus et al. 1990, Brouwer 2004b, Brandt i Vejre 2004b, Mander i Antrop 2003):

- Funcions de producció:
  - Producció d'aliments
  - Producció de farratges
  - Producció de fusta
  - Piscicultura
  - Extracció de minerals i materials per a la construcció
  - Producció de bioenergia
  - Producció de fibres
  - Suport per a l'agroturisme

- Caça i pesca
  - Producció de plantes medicinals i aromàtiques
  - Abastiment de sòl i aigua
- Funcions ecològiques:
- Formació de sòl orgànic
  - Regulació de l'erosió i la sedimentació
  - Regulació de la humitat del sòl
  - Resistència a la compactació
  - Recarregar aqüífers
  - Regulació de l'escorrentia superficial
  - Purificació de l'aigua superficial
  - Regulació del balanç energètic
  - Regulació del clima a diferents escales
  - Suport de les comunitats biòtiques
  - Suport a poblacions i metapoblacions a diferents escales
  - Conservació de bancs genètics
  - Manteniment de la biodiversitat
  - Filtratge i esmorteïment d'impactes (contaminació atmosfèrica, acústica, etc.)
- Funcions socials:
- Assentament humà
  - Pas d'infraestructures
  - Recreació i turisme
  - Estètica
  - Identitat local i regional
  - Espiritualitat i religió
  - Inspiració cultural i artística
  - Acolliment de patrimoni cultural i històric
  - Ciència, formació i educació
  - Indicador de l'estat ambiental

Cap paisatge pot recollir la totalitat d'aquestes funcions i propietats, ja que fins i tot en alguns casos es presentarien incompatibilitats, però és cert que a més funcions realitzades més multifuncional resultarà el paisatge en qüestió.

Els treballs d'investigació dedicats a trobar fórmules adequades per a la planificació dels paisatges culturals tradicionals europeus parteixen gairebé sempre de la base legislativa proporcionada per la Unió Europea, impregnada del discurs sobre la multifuncionalitat del paisatge rural europeu.

A partir d'aquí en cerquen les fortaleses, les debilitats i proposen aspectes que cal valorar per potenciar-les o bé formulen alternatives.

Respecte a l'aproximació de mercat que empra la Unió Europea per justificar el manteniment dels ajuts a les explotacions en base als serveis no recompensats que proveeixen, per molts és només una excusa per poder seguir subvencionant els productors d'una manera encoberta. L'Organització Mundial del Comerç critica que aquesta posició distorsiona els mercats globals, que altrament es regularien internament, trobant un punt d'equilibri que també desembocaria amb qualitat ambiental (Potter 2004, Nowicki 2004). Davant aquesta posició tan liberalitzadora, molts científics i analistes estan d'acord que un mercat lliure no pot compensar de manera efectiva i a llarg termini els beneficis i serveis que l'activitat agrària europea proporciona a la societat a través de la gestió dels paisatges (Dieterich i van der Straaten 2004, Brouwer 2004a, Wascher 2001, Romstad 2004). Malgrat això, reconeixen debilitats en la forma com s'estan aplicant les mesures compensatòries. D'entrada, s'argumenta que les pràctiques de gestió del paisatge tradicionals no sempre tenen efectes exclusivament positius per al medi i la societat (Pinto-Correia et al. 2004, Brandt i Vejre 2004a). Caldria algun mètode per tal d'assegurar que efectivament es maximitzen les externalitats positives i s'eludeixen les negatives (Brandt i Vejre 2004a). D'altra banda, l'aproximació multifuncional als paisatges agraris no sempre té perquè ser la més indicada. Hi ha casos en els quals els extraordinaris valors naturals d'un paisatge agrari han de condicionar la seva gestió, orientant-la específicament a la conservació d'aquests valors (Brandt i Vejre 2004a, Meeus et al. 1990). En contraposició, també és recomanable no destinar uns recursos econòmics limitats a fomentar la multifuncionalitat de paisatge agrícoles altament industrialitzats, on l'esforç requerit per a la seva "ambientalització" són molt elevats i són paisatges que, d'altra banda, tenen una funcionalitat molt clara i rendible (Brandt i Vejre 2004a).

La solució que es proposa a aquest aparent dilema és subvencionar únicament aquelles explotacions que acreditin el proveïment de beneficis ambientals i per a la qualitat de vida de la societat (Mahé 2001, Beard i Swinbank 2001, FAO 2007b). A efectes pràctics, es plantegen dues possibilitats per convertir aquesta proposta en realitat. Donada la demanda social de béns ambientals del paisatge, els pagesos han de diversificar la seva activitat per tal de satisfer-la (Nowicki 2004, Luttik i van der Ploeg 2004, Green i Vos 2001). De fet, segons van der Ploeg et al. (2002), entre un 60% i un 70% de les explotacions a Europa subsisteixen gràcies a la pràctica d'activitats complementàries no productives, com el turisme rural o la venda de productes artesans. Per tal de conduir aquesta diversificació de la producció, es proposa formalitzar contractes entre els gestors de les explotacions i les administracions per tal d'assegurar el proveïment d'externalitats positives (Nowicki 2004). Aquesta opció, assajada a França i recentment a Catalunya presenta molts problemes de gestió administrativa (Dupraz i Rainelli 2004, *El Punt* 21-7-2007, *El Punt* 18-8-2007).

La possibilitat d'integrar la producció de béns econòmics i ambientals va ser discutida per Harvey i Whitby (1988), i és la idea subjacent també a la segona possibilitat que es planteja: introduir el cost del benefici ambiental al preu dels productes de consum. És a dir, el cost que tindrien els productes agraris per al consumidor final reflectirien l'esforç del pagès que els ha generat en relació a la gestió del medi ambient i el paisatge. Aquest tipus de mercat internalitzaria els costos dels serveis i múltiples funcions, tindria beneficis sobre els paisatges tradicionals, afavoriria la fixació dels pagesos al territori i el manteniment de la seva identitat i dels seus productes, que es podrien desmarcar de la competència. El consumidor podria escollir entre seguir adquirint productes de la indústria agroalimentària, o bé optar pels productes amb valor afegit afavoridors de la multifuncionalitat dels paisatges que escollís (Nowicki 2004, Green i Vos 2001). Aquesta solució requeriria organismes de certificació i control de l'activitat dels productors per tal de garantir al consumidor que el sobrepreu que accepta acaba destinant-se a la finalitat esmentada (Snoo i Ven 1999, Grote i Volkgenannt 2001).

Els programes agroambientals tenen entre els seus objectius facilitar la conjunció de producció tant de béns econòmics com ambientals en el desenvolupament de l'activitat primària (Brouwer 2004a). De la manera com s'han dissenyat i implementat fins aquest moment, però, els programes agroambientals han mostrat una baixa efectivitat (Herzog 2005, Berendse i Kleijn 2004). A grans trets, es pot afirmar que només hi ha proves concloents que evidencien un increment de les poblacions d'insectes quan s'apliquen mesures agroambientals (Berendse i Kleijn 2004, Carey et al. 2005). Els estudis sobre poblacions d'ocells no es mostren fiables, amb un nombre similar d'estudis que en detecten una millora amb les mesures agroambientals i d'altres que en registren un retrocés (Carey et al. 2005, Büchs 2003). Les plantes vasculares es veurien perjudicades per la implantació de noves mesures agroambientals (Barendse i Kleijn 2004). En una avaluació de l'eficiència dels programes, en aquest cas des d'un punt de vista diferent al de l'ecologia, Green i Vos (2001) identifiquen fins a quatre factors que posen en compromís l'efectivitat dels programes agroambientals a llarg termini. El primer d'aquests factors és la demografia, que revela com l'envelliment de la població que viu al medi rural segueix essent un fet, no hi ha continuïtat a les explotacions i posa de relleu la contínua fugida d'habitants de les zones muntanyoses i menys afavorides. En segon lloc consideren que és difícil que la Unió Europea pugui seguir subvencionant la pagesia amb els recursos que hi inverteix en l'actualitat a causa de les pressions internacionals. La competència que exerceixen sectors com el de la indústria o la construcció urbana és molt agressiva, i per tant, com a tercera raó exposen que l'ús agrari de la terra no pot competir-hi. Finalment assenyalen que les administracions no tenen la capacitat de mantenir indefinidament els paisatges tradicionals d'arreu, per la qual cosa caldrà acabament seleccionant aquells paisatges més representatius (Green i Vos 2001). Baldock (2004), a més, afegiria que la manca d'un organisme unificat que sigui capaç de definir objectius i línies d'acció i de gestionar administrativament els programes implantats limita fortament la capacitat d'adaptar les mesures a les necessitats reals del medi i el paisatge.

Certament, la indeterminació d'objectius específics per part de les administracions que han d'implementar els programes agroambientals i el fet que aquesta depengui en bona part de cadascun dels estats o autoritats amb competències en matèria d'agricultura o medi ambient, dificulta l'assoliment eficient dels objectius generals indicats des de la Unió Europea (Baldock 2004, Freemark 2005). Manquen unes directrius clares que indiquin cap on cal dirigir les accions dels programes agroambientals (Meeus et al. 1990, Brouwer 2004a, Potter 2004). Per fer-ho, és possible que en un territori tan heterogeni com és el de la Unió Europea també sigui necessari territorialitzar els ajuts. L'objectiu ha de ser que cada paisatge tingui unes funcions coherents amb el seu potencial (Pinto-Correia i Vos 2004, Pinto-Correia et al. 2004). Així, d'entre les principals funcions de producció, preservació del medi natural i el desenvolupament local, caldrà cercar-ne un equilibri per a cada unitat de paisatge (Meeus et al. 1990, Knickel et al. 2004). Ja es disposa d'experiències locals d'adaptació dels programes agroambientals a les condicions locals, amb les quals s'han registrat bons resultats per a la sostenibilitat del paisatge agrari (Simmons 2001, Haber i Fehrenbach 2004). Aquestes noves polítiques agroambientals han de ser prou sensibles per detectar la necessitat de conservar un ventall de paisatges agraris tradicionals, ja que són models de moltes solucions pràctiques encara poc explorades per fer efectiva la multifuncionalitat perduda a molts altres paisatges agraris industrialitzats i degradats (Austad 2000, Antrop 2005).

Pel que fa als arguments de caire social que presenta la Unió Europea, segons els quals la demanda actual està més focalitzada en els productes secundaris de l'activitat agrària, com el paisatge, més que no pas en la seva capacitat productiva, una reflexió en profunditat també ajuda a posar de relleu algunes dificultats que comporta la seva acceptació. El dualisme que en temps recents s'ha accentuat entre el paisatge rural i l'urbà es tradueix a efectes socials en la presència de dos grups de visions i interessos sovint diferenciats: els pagesos i els "urbanites". Els pagesos són els agents primaris responsables de la gestió i transformació del paisatge agrari, tant per a la provisió d'efectes positius com negatius pel paisatge i el medi ambient (Kristensen 2004). Alguns estudis també demostren com la multifuncionalitat és una propietat interessant per als pagesos, i així ho aprecien, ja que és considerada la base per poder diversificar les seves activitats, dependre menys de la producció agrícola i ramadera, i assegurar ingressos més estables (Knickel et al. 2004). Diversos investigadors s'han adonat de la importància que tenen les opinions i les pràctiques que en conseqüència els pagesos desenvolupen sobre el paisatge, de manera que consideren fonamental que puguin apreciar els resultats que les seves bones pràctiques poden tenir sobre el paisatge (Hill et al. 2004). Per a la ciència és necessari poder mesurar i quantificar aquestes relacions, fet que pot aconseguir a través del disseny d'indicadors de la sostenibilitat de les granges i mostreigs amplis, que recullin tant la informació física del paisatge com les pràctiques de gestió que hi du a terme la pagesia, així com les seves visions i opinions (De Blust i Van Olmen 2003, Meyer et al. 2003). La major part de la societat du una vida no rural, malgrat que en ocasions pugui fer vida en un medi rural (Lowenthal 1997). El

trencament entre la vida urbana i la de pagès pot dificultar l'acceptació per part de bona part de la ciutadania que es destinin els seus recursos al sosteniment de paisatges multifuncionals, tal i com pretén la Unió Europea. Per tal que la societat consideri justificat aquest esforç és necessari que conegui i compregui el significat del paisatge agrícola tradicional, de no ser així, aquest perd valor identitari (Dieterich i van der Straaten 2004). I és que per més funcions simultànies que pugui dur a terme un paisatge, per més multifuncional que sigui, si no hi ha una interacció entre les persones de les quals en depèn la conservació i el propi paisatge, aquest no serà adequadament valorat (Parris 2004b, Haines-Young i Potschin 2004). Cal tenir en compte, també, que la valoració que farà gran part de la gent dels paisatges, siguin o no agraris o tradicionals, va mutant amb el temps (Haines-Young i Potschin 2004). Així, paisatges culturals tradicionals que en un moment poden ser considerats de gran valor, potser per estar amenaçats o gaudir de gran bellesa estètica, poden ésser substituïts en l'ideari col·lectiu per paisatges poc intervinguts per l'acció humana (Van Eetvelde i Antrop 2004). En l'estudi de les preferències de la societat s'ha notat, per exemple, que es reconeixen poc els espais per a la conservació de les espècies, els ecosistemes o la biodiversitat, i que en canvi es respon més positivament quan es fa referència als paisatges tradicionals i sobretot quan se'n posa de relleu el paper que poden tenir per a la salut física i mental de les persones (Nassauer 1989, Nassauer 1992, Parris 2004a, Buijs et al. 2006).

Segons Vos i Meekes (1999) es detecten signes positius que permeten albirar un futur en el qual es puguin compatibilitzar els objectius i opinions dels dos grups socials més implicats en la gestió del paisatge: els pagesos i la societat urbana. En primer lloc remarquen que una societat rica i estable demana un ampli espectre de funcions als paisatges, incloent natura i el propi paisatge (Buijs et al. 2006, van Eetvelde i Antrop 2004). Aquestes demandes poden ser satisfetes pels pagesos que, si els suposa un benefici, veuen amb bons ulls tendir cap a la multifuncionalitat i la diversificació de la seva activitat (Knickel et al. 2004). En tercer lloc, una major sensibilització social entorn el patrimoni cultural que conté el paisatge ja està donant lloc a actuacions i plans de conservació d'aquest patrimoni a escala local (Joos 2004). Finalment, un quart aspecte que en el futur pot contribuir a la conservació dels paisatges tradicionals és l'estratègia de descentralització de la Unió Europea, ja que amb el naixement de l'Europa de les Regions s'hauria de recuperar la coherència dels paisatges productius i la identitat de les comunitats a través de la promoció de la seva pròpia cultura, productes i paisatges (Pinto-Correia 2007). Aquesta conciliació entre sectors és de capital importància segons van Depoele (2000): "La unitat entre societat, paisatge i agricultura ha esdevingut una eina important, més que no pas el marc normatiu, per a l'agricultura i les polítiques rurals del futur". El camí cap a aquesta convergència, però, no estarà exempt de dificultats, essent la principal la definició de quin és el paisatge que es vol assolir (Küster 2004). La legitimitat de qui ha d'escollir-ho també és qüestionable, ja que si es considera el paisatge un bé públic, llavors ha de decidir-ho el conjunt de la societat, però en canvi, si es considera els pagesos els responsables, gestors, i



habitants del paisatge rural, llavors l'aproximació ha de ser local (Primdahl et al. 2004, Pedrolí et al. 2006). Davant aquestes dificultats els investigadors aposten pel diàleg, els processos de participació ciutadana i la superació de dualismes artificials (Brouwer 2004a, Boeckmann et al. 2003, Burel 1995, Joos 2004, Klijn 2005, Saurí i Boada 2006).

### 2.1.5 El paisatge de les closes a l'Alt Empordà

Pot semblar que al llarg dels darrers apartats no s'ha parlat de l'objecte d'estudi d'aquest treball: el paisatge de les closes de l'Alt Empordà. La veritat, però, és que la introducció al concepte de paisatge, l'aprofundiment en la idea i propietats de paisatges culturals, l'exploració de l'evolució del paisatge agrari i l'anàlisi de la multifuncionalitat com un model que pot servir per a la seva gestió s'ha fet pensant en tot moment en el paisatge de les closes. De no haver dissenyat aquests apartats introductoris de manera "interessada", potser s'hi hauria donat molt més èmfasi a paisatges no europeus, o bé als paisatges urbans. Però el cas és que les closes encaixen perfectament dins la definició que s'ha elaborat fins aquest moment de paisatge cultural agrari tradicional, i la multifuncionalitat és un dels valors que més se li reconeixen. El present apartat, doncs, es dedica a explorar com encaixen les closes de l'Empordà dins el marc teòric presentat fins aquest punt.



Fotografia 2.1. Les closes vistes des del capdamunt de la torre Senillosa en direcció nord l'agost de l'any 2006. Font: elaboració pròpia.

Seguint l'estructura dels anteriors apartats, cal afirmar en primer lloc que les closes constitueixen un paisatge. La combinació de superfícies de prats i tanques arbòries notòriament rectilínies que les delimiten i separen no s'assembla a res del que es pot trobar espontàniament a la natura. D'altra banda, un territori tan antropitzat com és l'Empordà atreu forçosament moltes

mirades, siguin dels seus residents habituals, dels residents ocasionals o bé de la gent que hi és de pas. En tots els casos, però, la mirada d'aquestes persones pot distingir en les closos una realitat remarcablement diferent a l'àmbit que les envolta. Aquestes dues característiques, doncs, permeten parlar sense vacil·lació del paisatge de les closos.

Les dimensions d'aquest paisatge, això sí, són indiscutiblement reduïdes, unes 800 hectàrees a l'Alt Empordà, repartides entre almenys dues grans masses. La percepció d'aquesta mida, però, es veu sensiblement alterada per les pròpies característiques de les closos. La vegetació arbòria actua com a pantalla visual, que impedeix copsar des de terra la totalitat del seu paisatge. El poc pendent de la Plana de l'Empordà, on se situen, impedeix també tenir una visual des d'un punt elevat que en permeti contemplar tota l'extensió. Si es puja al Puig de l'Àliga o al Montgrí, les closos queden massa lluny com per ser apreciades amb detall. Les úniques opcions que resten per explorar el paisatge de les closos són des de l'aire, amb la utilització d'alguna nau que permeti volar a poca altura i velocitat, o bé des de l'interior mateix de les closos. De prendre's aquesta segona opció, les closos creixen enormement. És un creixement figurat, és clar, però la sensació que es té des del mig d'una pastura tota envoltada de vegetació d'alguns metres d'altura, sense poder veure més enllà del propi prat i el cel, i amb el silenci resultant de l'apantallament acústic que exerceixen els marges arbrats, és d'una immensitat que les closos no tenen, almenys en termes de superfície.

El cromatisme i la textura de les closos varien de manera substancial al llarg de les estacions de l'any. A la primavera i estiu el verd és el color dominant, tant als prats com als marges arboris, que amb un dens fullatge presenten unes textures que es podrien definir com d'esponjoses. A la tardor, durant unes poques setmanes, el color ocre pren el relleu del verd als marges, mentre que els prats mantenen la clorofil·la fins ben bé les primeres gelades intenses, habitualment a principis de desembre. Durant l'hivern la combinació entre el marró de la vegetació en letargia i el blau del cel són la nota dominant en el paisatge. La manca de fulles dels arbres deixa al descobert els seus esquelets, que confereixen al paisatge una textura menys densa, menys closa, a través de la qual poden esmunyir-se els vents del nord i llevant.



Fotografia 2.2. Vista panoràmica de les closos des del capdamunt de la torre Senillosa el febrer de l'any 2006. Font: elaboració pròpia.

Tots els elements constitutius del paisatge de les closes són íntegrament naturals: prats, marges d'arbres, canals de drenatge, etc., però tots ells estan fortament condicionats per la intervenció humana. La mateixa gènesi de les closes és un procés cultural de dessecació d'antics aiguamolls i llacunes (veure apartat 5.1.5 i 5.2.1). L'excavació dels recs de drenatge, la disposició rectilínia de les files d'arbres, el manteniment de prats oberts o la presència de bestiar domèstic de pastura a les parcel·les són proves evidents d'aquest procés de construcció cultural. Les transformacions que l'espècie humana han infligit al paisatge han estat força radicals, amb l'objectiu d'adaptar l'espai a unes necessitats productives. Aquesta mutació, però, ha mantingut un equilibri entre unes determinades condicions naturals d'inundabilitat, salinitat dels sòls i vents recurrents, i una explotació del medi per a producció de farratges i engreix de bestiar vacum i equí. Aquest equilibri i interacció entre factors naturals i culturals, que en ocasions fins i tot genera sinergies, permet parlar d'un paisatge cultural en tota regla, un paisatge en harmonia, que pot mantenir-se per a generacions futures.

D'entre la gran diversitat de paisatges culturals, el de les closes és eminentment un paisatge cultural agrari. Certament no és el paisatge agrari més comú a Catalunya o la regió mediterrània, però tant la seva estructura com les seves funcions productives estan orientades a l'activitat agrària (veure apartats 2.1.3 i 8.2.1). Com molts altres paisatges d'aquest tipus a Europa, la concreció del paisatge de closes és fruit d'un procés d'involució, en el qual l'acció humana ha anat adaptant un medi, en principi hostil per als seus propòsits, fins fer-lo esdevenir un espai que doni compliment a les seves necessitats. Poc es devien pensar els responsables de drenar la zona que actualment ocupen les closes que el major aprofitament que en podrien fer seria de pastura, a causa de sòls amb alts continguts de sals i períodes d'inundació recurrent, i menys devien saber que acabaria esdevenint un paisatge de parcel·les tancades. La construcció de canals de drenatge, la plantació de vegetació en aquestes petites lleres i la implantació de bestiar de pastura extensiva són totes elles adaptacions humanes en un medi poc apte per als seus objectius i que contribuïen successivament a millorar la qualitat dels sòls i les parcel·les. Així, a causa de la relativa joventut d'aquest paisatge des que va deixar de ser una zona de maresma, no es pot arribar a reconèixer aquell palimpsest del qual parlen alguns estudiosos del paisatge, però sí que es poden contemplar enginyoses actuacions d'adaptació del medi i al medi.

L'equilibri d'aquest paisatge de la involució es veu notablement alterat en els darrers anys, per la qual cosa no calen avaluacions detallades com les que es presenten als capítols 6 i 7 d'aquest treball per notar aquesta dinàmica. El mateix afany de disposar de terres fèrtils per al conreu que degué portar els habitants de Castelló d'Empúries i Sant Pere Pescador a dessecar els seus estanys al voltant del segle XVII mou els pagesos que en temps recents han llaurat les seves closes esperant poder-hi conrear cereals. Ignorant les restriccions imposades per un sòl difícil, alguns van creure que la tecnologia actual i les tècniques de fertilització podrien superar aquestes adversitats. Passant per alt tot el coneixement que s'acumulava a les closes, reflectit en la seva

estabilitat, van apostar per la conversió del paisatge cultural agrari tradicional en un paisatge de substitució que havia de ser més productiu. En el moment en el qual la pagesia moderna trenca amb el model de gestió heretat de generacions anteriors també es trenca l'equilibri de les parcel·les afectades, amb desastroses conseqüències per a la qualitat del sòl, l'economia i el valor del patrimoni del pagès i el paisatge. L'eliminació indiscriminada per part d'alguns propietaris i arrendataris de la informació i coneixement intangibles però ben reals que es manifestaven a les closes ha fet recular part del paisatge de les closes fins centenars d'anys enrere. En esborrar aquesta informació del palimpsest paisatgístic s'ha posat al descobert el text que hi havia inscrit en una fase anterior a l'actual: la terra erma.

No es poden atribuir tots els mals actuals de les closes al trencament d'alguns pagesos amb el passat del paisatge. Comparteix aquesta responsabilitat la resta de la societat. De manera voluntària o inconscient les comunitats locals han ignorat durant molt temps les closes, simplement no eren valorades ni per la seva producció ramadera ni pels seus trets estètics, i ni tan sols com un espai d'esbarjo. Al mateix temps, el conjunt del país no ha prestat cap atenció als seus paisatges culturals amenaçats, amb la qual cosa no s'han emprès accions per a la seva conservació ni com a models de gestió efectius ni com a patrimoni natural, històric o cultural.

L'evolució del paisatge i la concepció de les paisatge de les closes no ha seguit fins aquí una dinàmica massa diferent a l'exposada en línies generals en els apartats anteriors per als paisatges d'Europa. Tampoc són diferents les reaccions que es van materialitzant en la discussió sobre el futur d'aquests paisatges. La protecció que es dona a les closes des de diferents àmbits i escales denota un interès recent en el manteniment del seu paisatge (veure apartat 5.2). Les closes van essent valorades més enllà de la seva vessant productiva per part de pagesos, administracions, residents i visitants. I és que davant l'amenaça que suposa per a la seva continuïtat un doble procés d'abandonament d'algunes parcel·les i intensificació de conreu en d'altres, el discurs de la multifuncionalitat apareix amb recurrència quan es discuteix el futur de les closes i el paisatge.

Seguint la classificació genèrica proposada per de Groot (1992) i Bastian (2004), s'enumeren les funcions que les closes realitzaven, realitzen o poden realitzar:

- Funcions de producció:
  - Producció de farratges
  - Producció ramadera
  - Producció de fusta
  - Producció de bioenergia
  - Suport per a l'agroturisme
  - Caça
  - Producció de plantes medicinals i aromàtiques

- Funcions ecològiques:
  - Formació de sòl orgànic
  - Regulació de l'erosió i la sedimentació
  - Regulació de la humitat del sòl
  - Resistència a la compactació
  - Recarregar aqüífers
  - Regulació de l'escorrentia superficial
  - Purificació de l'aigua superficial
  - Regulació del balanç energètic
  - Regulació del clima a escala local
  - Suport de les comunitats biòtiques
  - Suport a poblacions i metapoblacions a escala local
  - Conservació de bancs genètics
  - Manteniment de la biodiversitat
  - Filtratge i esmorteïment d'impactes (contaminació atmosfèrica, acústica, etc.)
  
- Funcions socials:
  - Recreació i turisme
  - Estètica
  - Identitat local i regional
  - Inspiració cultural i artística
  - Acolliment de patrimoni cultural i històric
  - Ciència, formació i educació
  - Indicador de l'estat ambiental

La dimensió productiva de les closes és la que tradicionalment n'ha marcat el seu origen i el destí. La seva gènesi, de fet, és el resultat de la recerca d'aquesta productivitat. La producció ramadera ha estat sempre el principal bé obtingut de les closes, tot i que el dall dels prats no ha estat mai una pràctica estranya. L'extracció de fusta per a la combustió era un producte secundari, atorgable a la presència dels marges arboris que calia podar. Altres productes secundaris són la caça i la collita d'herbes aromàtiques que poden créixer als marges poc alterats.

Les funcions ecològiques van prendre rellevància a partir de la dècada de 1970, quan el moviment ecologista va posar de relleu la vàlua que tenen els espais naturals per a la conservació de la biodiversitat, els ecosistemes i el manteniment del bon estat de sòls i aigües. La implantació del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà a l'extrem oriental de la Plana de l'Empordà va suposar un pas cap a la preservació de les funcions ecològiques de les closes i altres sistemes i paisatges. Malgrat els reconeguts valors de biodiversitat que tenen les closes millor gestionades, aquests estan deixant de ser utilitzats com argumentació que justifiqui la conservació de les

closes, i és que les funcions ecològiques ja no solen estar al capdamunt de les demandes de la societat.

Les funcions socials de les closes no han estat reconegudes fins temps encara més recents. Generalment se'n reconeix la vàlua per la seva singularitat i grau d'amenaça, també per la seva estètica i el valor patrimonial que suposen. Malgrat que encara no se n'aprofita el seu potencial per a la recreació, el turisme i la formació i educació científica, aquests són camps que probablement s'aniran explorant en un futur proper. També el seu paper en la definició de la identitat local contribueix a fer que en l'actualitat aquests arguments de caire social siguin els més utilitzats per justificar la necessitat de conservació del paisatge de les closes en la seva forma tradicional. Aquesta és, en definitiva, la funcionalitat que la major part de la societat reclama d'un paisatge tradicional multifuncional com el de les closes.



Fotografia 2.3. Tram del recorregut condicionat per als visitants de les closes per part del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà. Font: elaboració pròpia.

Les polítiques de la Unió Europea en relació a paisatges agraris com el de les closes també han tingut els seus efectes a l'àmbit d'estudi (veure apartat 5.3). Les polítiques agràries que ha practicat la Unió Europea durant molts anys han tingut a les closes efectes similars als que han afectat la major part dels paisatges agraris europeus, és a dir, una intensificació de l'ús agrícola de la terra i una marginalització de les zones menys aptes per a aquesta activitat. En els darrers temps, però, les polítiques impulsades des de l'administració europea per tal d'afavorir la multifuncionalitat en els paisatges agraris estan començant a tenir efectes. El pagament únic d'explotació que desvincula la quantia dels ajuts econòmics a les explotacions de la seva producció ha de restar pressió a les closes quan volen ser emprades com a superfície de conreu. Per la seva banda, els pagesos i les administracions locals no han aconseguit implantar cap iniciativa de desenvolupament local que fomenti el paisatge tradicional de les closes a través de la comercialització dels seus productes.

L'altra resposta de la Unió Europea davant els mercats que no compensen els pagesos pels béns ambientals i paisatgístics que proveeixen a la resta de la societat rau en els programes d'ajut agroambiental. Per recuperar la multifuncionalitat del paisatge de les closes es van iniciar l'any 1998 diverses línies d'ajuts econòmics per compensar determinades pràctiques dels pagesos respectuoses amb el medi ambient, la biodiversitat i el paisatge. Moltes d'aquestes mesures quedaran ara inserides en els contractes globals d'explotació que s'estan implantant (veure apartat 5.3.2). Així doncs, a més de gaudir d'una protecció genèrica facilitada per figures legislatives i administratives, les closes podran ésser protegides amb instruments molt més concrets, adaptats a la seva escala i característiques, un fet que pot resultar clau per a la seva conservació futura (veure apartat 5.3.5).

Finalment, pel que fa al tercer pilar que per la Unió Europea justifica el proteccionisme de l'espai agrari multifuncional, es pot considerar que el paisatge social de les closes està fragmentat. Només els pagesos de la zona que han diversificat la seva activitat cap al turisme rural o la venda de productes locals típics semblen apreciar el potencial turístic i recreatiu d'un paisatges de closes tradicional. El Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà està aconseguint fer pedagogia entre les comunitats locals pel que fa als valors del paisatge de les closes, però de moment és incapaç de mostrar-los als visitants, que segueixen concentrant la seva atenció especialment sobre els ecosistemes litorals. Les administracions locals semblen estar massa ocupades amb la gestió del turisme i els desenvolupaments urbanístics i d'infraestructures associats per prestar atenció a l'ordenació de paisatges com aquest de les closes. Finalment, la societat sí que es mostra cada vegada més conscienciada del valor del paisatge característic de l'Empordà i de les closes, per la seva vàlua tant econòmica en ser un dels fonaments del turisme, com pel valor patrimonial i d'herència històrica que presenten aquests paisatges culturals tradicionals (veure apartats 5.2 i 8.2.1). En relació a les experiències dutes a terme en d'altres territoris i les recomanacions efectuades per investigadors diversos, encara manquen vies perquè la ciutadania faci sentir la seva veu en la determinació de tots aquells aspectes relacionats amb el destí del paisatge de les closes.

Aquesta és, a grans trets, una descripció del paisatge de les closes en les seves diferents dimensions i escales. Molts dels punts citats en aquest apartat són explorats amb major profunditat en els propers apartats i capítols.

## 2.2 Context històric de les closes

El present treball no s'emmarca dins la disciplina de la geografia històrica. Ni tan sols es farà una aproximació a les closes de l'Alt Empordà des d'aquesta visió. I és precisament per aquesta circumstància que es considera necessari incorporar en aquest primer capítol un apartat dedicat

a la geografia històrica i la recerca que des d'aquest camp s'ha fet sobre el paisatge de closes a l'àmbit europeu. Es presentarà breument el concepte i objectius de la geografia històrica, per passar llavors a analitzar més detalladament la gènesi, naturalesa i implicacions del paisatge de closes en diverses localitzacions europees. S'espera, d'aquesta manera, caracteritzar les closes de l'àrea d'estudi dins un marc històric que ajudarà a comprendre'n millor l'origen i la vàlua.

### 2.2.1 Les closes des de la geografia històrica

La geografia històrica pot ésser considerada l'estudi de les geografies del passat. És una subdisciplina o especialització de la geografia que centra l'atenció en la interpretació del medi geogràfic contemporani a través de la comprensió dels processos històrics que l'han configurat (Butlin 1993).

Les temàtiques d'estudi són les habitualment relacionades amb la geografia, sobretot humana, que cerquen comprendre el dinamisme de les activitats humanes, com per exemple poden ser el canvi en l'avaluació i usos dels recursos humans i naturals, la forma i funcions dels assentaments humans, els avenços en el nombre i qualitat del coneixement geogràfic, i l'exercici del poder i control sobre territoris i gents.

A més de justificar una mirada cap al passat, l'adjectiu "històrica" dota aquesta geografia dels mètodes de recerca habituals en història, com és la recerca en arxius documentals des de censos poblacionals fins pintures, diaris de comptabilitat, diaris personals, etc. (Nogué i Puigvert 1993, Butlin 1993). Tot i l'adopció d'aquestes metodologies, la geografia històrica ha evitat sempre caure en el positivisme històric que consideraria que la informació continguda en aquestes fonts documentals pugui ser suficient per a la interpretació, sinó que ha complementat aquest tipus de recerca amb la pròpia de la geografia, més focalitzada en la variable espai que en la variable temps, és a dir, més centrada en el territori que no pas en el passat (Baker i Gregory 1984, Nogué i Puigvert 1993).

Segons Sauer: *"El geògraf històric, per tant, ha de ser un especialista, perquè no es pot limitar a conèixer la regió en la seva aparença actual, sinó que ha de conèixer els seus trets fonamentals tan bé com sigui necessari per trobar-hi traces del passat, i ha de conèixer les seves qualitats amb el detall necessari per veure-la tal i com era en situacions del passat."* En aquest i en d'altres paràgrafs de l'escrit *Foreword to Historical Geography* (1941), Sauer defensa la necessitat que tot investigador de la geografia històrica té d'especialitzar-se en el coneixement d'una regió concreta, fins i tot equiparant els termes de geografia regional i geografia històrica.



## 2.2.2 Les closes a Europa

En aquest apartat es fa un primer salt d'escala per passar a analitzar la regió. Per la conveniència de l'estudi, però, la definició d'aquesta regió no vindrà determinada per un criteri espacial, com és comú, sinó que es farà una revisió de diferents tractaments que els investigadors de diversos indrets han donat a les pastures tancades. I és que, almenys en l'àmbit d'estudi europeu que contempla aquest treball, moltes regions compten amb aquest tipus de paisatge, però tanmateix cada societat li ha atorgat al llarg dels segles unes característiques diferencials que el distingeixen de paisatges homònims. A més d'aquesta aproximació a les metodologies de cadascuna de les escoles analitzades, es plasmaran també les seves principals descobertes referents al paisatge de pastures tancades ja que, per un àmbit molt més reduït, serà l'objecte d'estudi en propers capítols d'aquest treball.

Per aquestes tasques s'han escollit les escoles de dos països on l'extensió del paisatge de closes és prou remarcable, així com extens n'és el seu estudi, com són la Gran Bretanya i França; i s'ha seleccionat un altre país, Itàlia, que si bé no té grans superfícies de closes, ni aquestes han estat tan àmpliament estudiades, per la seva localització a la conca mediterrània i les afinitats que en conseqüència presenten amb les closes de la cultura agrària catalana, la seva anàlisi pot ser de gran interès.

### 2.2.2.1 Gran Bretanya

#### 2.2.2.1.1 L'escola anglesa

L'escola anglesa és de les primeres que, des de la geografia històrica, dediquen atenció al paisatge. Malgrat que el concepte d'aquesta paraula "paisatge" ha anat canviant al llarg dels anys –l'anàlisi de la seva evolució ocuparia un capítol sencer d'aquest treball– els primers mestres anglesos pioners en la matèria com Hoskins, Beresford, Darby i Evans, a partir dels anys 40 del segle XX, utilitzen metodologies i tècniques que aporten resultats plenament vigents en l'actualitat. A més de vestir les seves tesis amb rica literatura, la fonamenten en un treball rigorós de recerca documental, estudi de camp i anàlisi experta (Butlin 1993).

Darby ja havia estat un dels autors de geografia històrica més innovadors tant per les temàtiques a què dedicava atenció, com pel tractament metodològic que en feia, tal i com queda demostrat en l'obra de la qual va ser editor *"An Historical Geography of England before AD 1800"*. El gal·lès es converteix en el primer a introduir el paisatge dins el ventall de possibilitats de la geografia històrica quan l'any 1951 es publica el seu article *"The changing English landscape"*, en el qual Darby mostra interès i cita molts dels temes que acabaran esdevenint clàssics de la disciplina com poden ser la desforestació de masses boscoses, el canvi en els conreus d'arada, el jardí

paisatgístic o pobles i assentaments industrials. Seguint les seves passes, durant els anys 50, els geògrafs i historiadors britànics ja combinen estudis sobre l'evolució del paisatge *per se*, amb l'estudi del paisatge com a evidència dels canvis socioeconòmics tant en temps històrics com prehistòrics, estudis aquests últims que encara en l'actualitat resulten innovadors (Butlin 1993).

La irrupció durant els anys 50-60 de noves tecnologies com la fotografia aèria permet als investigadors millorar substancialment la base documental, que fins aquell moment es limitava als mapes històrics i documents manuscrits (Butlin 1993).

Dues obres referents per a la comprensió del paisatge rural, i que pel seu ample rang de matèries tractades seran d'utilitat en el present treball, són "*The Making of the English Landscape*" (1973 [1955]) de Hoskins i "*History on the Ground*" (1957) de Beresford (Butlin 1993). L'obra de Hoskins es considera fonamental per explicar l'expansió de la geografia històrica centrada en els paisatges per tot Europa, possiblement perquè combina una recerca basada en el mètode científic amb un llenguatge assequible fins i tot a l'investigador aficionat i amb una notable càrrega de subjectivitat, o fins i tot opinió, com es reflecteix en el paràgraf següent: "...especialment des de l'any 1914, cadascun dels canvis en el paisatge anglès o bé l'ha enlletgit o n'ha destruït el significat, o ambdós... deixeu-nos fer mitja volta i contemplar el passat abans no es perdi tot per culpa dels vàndals." (Hoskins 1970 [1955]).

En l'actualitat l'escola anglesa és una de les més actives quant a estudis de paisatge, tot i que en general solen prestar molta més atenció a la vessant històrica que a la geogràfica.

### 2.2.2.1.2 Les closes a la Gran Bretanya

Cal partir de la premissa vàlida per als paisatges de closes d'arreu, que aquest és un tipus de paisatge purament cultural (veure apartat 2.1.2). Ara bé, si en algun lloc aquest fet es fa més que evident és a la Gran Bretanya. Es pot afirmar que fins l'Edat Mitjana el paisatge britànic tenia un perfil majorment natural. I és que, malgrat l'ús agrícola i de pastura de les terres, la configuració de les explotacions dominant a la major part de l'illa era de camps oberts, és a dir, grans extensions de parcel·les separades únicament per estrets marges herbacis o simplement adjacents, que generaven un paisatge prou semblant al de les grans superfícies naturals d'espècies herbàcies (*heaths* i *moors*) (Hoskins 1970 [1955]). Això no significa que les parcel·les ocupessin individualment grans superfícies, ans al contrari, la tipologia habitual dels camps a les planes baixes (*lowlands*) era de tipus rectangular, molt llargs però estrets i es disposaven paral·lelament els uns als altres (*strip fields*). Només en alguns comtats de l'oest i el sud-est es practicava la plantació de tanques de vegetació. Recents estudis estimen que la superfície total de closes al voltant de l'any 1600 era de només un 3% de l'actual (Whyte 2002).

Durant el segle XVII, però, un canvi sobtat porta aquest percentatge a situar-se en el 25% (Whyte 2002). L'explicació d'aquest canvi en el paisatge físic cal buscar-la en el paisatge socioeconòmic. Durant el segle XVI, superats els estralls de la pesta negra, s'estén per tot Europa una autèntica onada d'innovació en totes les àrees. L'agricultura no n'és una excepció i, a més de la diversificació de conreus i l'augment de les produccions cerealístiques, va guanyant importància la ramaderia (Pounds 2000, Clout 1998). Per tal de controlar els ramats de boví, i especialment oví, l'estructura de camps oberts era poc apta i calien superfícies més extenses i compactes morfològicament. L'interès dels propietaris, hereus dels senyors feudals, era el de fusionar les petites parcel·les existents per formar-ne de més grans, i acabar tancant-les amb cablejat metàl·lic o bé natural si era a través de marges arboris. Aquesta remodelació de les explotacions, però, topava de manera frontal amb els interessos dels petits parcers que subsistien en petites granges treballant reduïdes superfícies de terra. Aquests pagesos comptaven a l'inici del procés de tancament (*enclosure*) amb el suport de les autoritats (Hoskins 1970 [1955]). Ben aviat, però, la demanda d'aliment de les creixents ciutats va imposar el domini d'una agricultura altament productiva. Així, Londres, que incrementa la seva població des de 55000 habitants el 1520 a 200000 el 1600, 575000 el 1700 i 960000 el 1801- es converteix en el motor del canvi rural (Clout 1998). La principal característica d'aquest canvi a nivell morfològic és la transformació de grans superfícies de camps oberts a camps tancats, i a nivell econòmic representa el naixement d'un sistema de capitalisme agrari (Pounds 2000, Williams 1973, citat per Butlin 1993).

Aquesta dinàmica purament de mercat, es veu regulada per les autoritats, que a través de l'*Enclosure Act*, una llei per al tancament, impulsa la conversió, ja que aquesta es percep com un avenç (Williams 1973, citat per Butlin 1993). Per il·lustrar l'impacte d'aquesta llei, d'aplicació a Anglaterra i Gal·les, s'ha documentat que entre 1770 i 1815, encara no mig segle, es transformaren 2,9 milions d'hectàrees (Whyte 2002). Avui dia encara es reconeix la seva empremta en moltes zones, en donen fe configuracions de camps quadrats o rectangulars molt regulars, envoltats de marges d'acàcies, amb camins que els travessen rectes i amples, amb granges de simultània construcció escampades aquí i allà. A més de transformar camps, l'actuació preveia l'entrada de terres ermes en conreu i la dessecació de zones humides amb la mateixa finalitat (Whyte 2002). Les conseqüències del bruscanvi van ser immediates, i en ocasions inesperades, serveixen a tall d'exemple: protestes dels petits propietaris o arrendataris (Hoskins 1970 [1955]), plantació de petites masses boscoses per part dels senyors per contrarestar la pèrdua de guineus i poder seguir practicant-ne la caça (Hoskins 1970 [1955]) o un renovat interès en el món artístic per tot allò salvatge i no planificat (Hoskins 1970 [1955], Whyte 2002). Malgrat aquests efectes negatius, la revolució va permetre el desenvolupament de les societats urbanes, i el seu èxit va afavorir l'exportació del model a Escòcia, on es va aplicar amb major celeritat i intensitat, i a Irlanda, on predominà el drenatge d'espais humits i l'aprofitament de terres fins llavors ermes davant una menor intensitat de plantació de marges arboris (Clout 1998, Whyte 2002).

La dinàmica expansionista de les closes continua fins a mitjans del segle XIX, i es manté estable durant la primera meitat del segle XX (Pounds 2000, Hoskins 1970 [1955]). "Gairebé qualsevol marge present l'any 1850 encara era present l'any 1950" indica Rackham (1976). Després de la Segona Guerra Mundial, però, la intensificació i mecanització de l'agricultura en marquen l'inici del declivi. S'estima que entre 1946 i 1974 a Anglaterra i Gal·les es perden 192.000 quilòmetres de marges d'*enclosures* (Head 2000).

En temps més recents, la política agrària comunitària, d'orientació tradicionalment vers la producció, afavoreix encara més la regressió del paisatge de camps tancats (veure apartat 6.2). Malgrat que la Unió Europea ha fet esforços per reconduir aquesta situació, hi ha moltes evidències que el ritme d'eliminació de closes és superior al ritme de recuperació. Així, a Anglaterra, entre 1984 i 1990 es van recuperar 25.600 quilòmetres de marges arboris, però en el balanç global se'n van perdre 85.000 quilòmetres (Head 2000).

### 2.2.2.2 França

#### 2.2.2.2.1 L'escola francesa

A diferència del que passava a la Gran Bretanya, a França no hi havia tradicionalment gran interès per part de la comunitat investigadora de fer recerca en l'àmbit de la geografia històrica del paisatge. En conseqüència, fins pràcticament la dècada dels 70 del segle XX, els treballs publicats d'aquesta índole eren escassos i fruit de l'interès particular de determinats autors. Només Dion practicava de forma sistemàtica i oberta la disciplina, a contracorrent de l'opinió dels seus col·legues. Aquest rebuig arribava fins l'extrem que algunes obres, reculls d'assaigs, sobre la geografia històrica de França, fossin editades a la Gran Bretanya, i que la major part dels qui hi contribuïen fossin anglesos (Baker 1995). Com s'exposava, la situació canvià a partir dels anys 1970, i ho feu de tal manera que l'any 1983 Clout constata "l'abundant evidència de la vitalitat dels nostres col·legues francesos i la diversitat i rigor de les seves aproximacions a la comprensió de l'evolució del paisatge cultural" (Clout 1983, citat per Baker 1995).

El resultat d'aquesta reactivació de la geografia històrica a França desemboca en l'edició de dues obres importants, la primera, dedicada a l'evolució del paisatge francès des de la prehistòria fins al present, és "*Histoire du paysage français*", de Jean-Robert Pitte (1983); la segona, que adopta gran varietat de perspectives, incloent l'estudi del canvi geogràfic i l'estudi dels paisatges canviants, és el treball de Xavier de Planhol "*Géographie historique de la France*" (1988). Aquests treballs, juntament amb les contribucions del mateix Planhol a la Conferència Europea Permanent per a l'estudi del Paisatge Rural, suposen la culminació en l'estudi a França de l'apreciat paisatge rural (Baker 1995).

En els últims anys s'ha imposat a França, més que en qualsevol altre lloc, l'estudi dels paisatges des d'una perspectiva de la percepció. És una visió que reforça com cap altra el que ja avançava Dion sobre la naturalesa humana de la geografia històrica, en situar la percepció antròpica com el centre de la interpretació del paisatge i la seva evolució. Són exemples d'aquest tipus d'aproximació les obres de Luginbühl (1992, 1998, 2001), el "*Court traité du paysage*" d'Alain Roger (2000 [1997]) o alguns capítols de "*L'Atlas des paysages ruraux de France*" dirigit per Pierre Brunet (1992a).

#### 2.2.2.2 Les closes a França

Potser la mateixa sensibilitat que demostren els investigadors francesos en analitzar el paisatge a nivell de percepció, sigui la sensibilitat que va fer que els habitants de França encunyessin un terme propi per referir-se al paisatge de closes: *bocage*. Aquest *bocage* inclou tots aquells camps vorejats per tanques de vegetació natural, bé arbòria, bé arbustiva, indiferentment de si el seu ús és de conreu cerealístic, farratge o de pastura extensiva. Quan els marges vegetals no són complets, en l'actualitat es parla de *semi-bocage*. El terme més específic de *clôtures* (closes) sol ser usat en referència concreta a la superfície de camp tancat per vegetació destinada al creixement d'herba per a la pastura (Brunet 1992b).

Als inicis de l'agricultura francesa generalitzada, però, els termes dominants eren *campagne* i *méjou*, tal i com coneixien respectivament francesos i bretons els camps oberts (Planhol 1988; Brunet 1992b). Aquests camps no s'estenien abastament per tot el territori, sinó que apareixien únicament en petites extensions planes, lliures de forest, i sempre al voltant de petits assentaments humans, fossin en forma de granja aïllada o petites viles. L'inici del tancament del paisatge cal cercar-lo entre els segles XI i XII, coincidint amb un període de creixement demogràfic. La necessitat de noves terres de conreu per alimentar la població impulsa una colonització del medi rural. Aquesta onada migratòria i de reclamació de terres, però, no es du a terme d'una manera organitzada com succeí a l'est del riu Elba, sinó que es fa de forma individual a nivell de família. El tancament de les parcel·les amb vores de vegetació simbolitza aquesta apropiació individual de la terra, així com també ho manifesta la toponímia que es donava a l'enclavament i que sovint ha arribat fins l'actualitat: La Rigaoudière, La Saucerie, La Bigotière..., propietats corresponents respectivament a les famílies Rigault, Le Saucier i Lebigot. Aquest procés és especialment important a la Baixa Normandia, a la Bretanya i al Massís Central (Brunet 1992b, Planhol 1988).

Després de la Guerra dels Cent Anys, que havia provocat l'abandó de moltes explotacions, hi ha un període de recolonització, a través del qual la terra és repartida entre grans propietaris, amb superfícies d'entre 30 i 50 hectàrees. Aquests propietaris, posteriorment, dividien les possessions en parcel·les d'una o dues hectàrees i repartien els fragments entre els pagesos que

les treballarien en règim de parceria (Brunet 1992b).

El model d'arrendament descrit es manté estable fins al segle XIX, així com ho fa el paisatge de *bocage*. Ara bé, amb l'expansió de les vies de comunicació entre 1840 i 1880 i un gran creixement demogràfic urbà, l'agricultura i la ramaderia francesos entren en les dinàmiques de mercat, que obliguen a extreure el màxim rendiment de la terra. És en aquest moment quan el paisatge de closes assoleix el seu sostre a França, recobrint la pràctica totalitat del nord oest francès i el Massís Central (Planhol 1988).

La dinàmica dels paisatges de closes francesos durant el segle XX és prou semblant a la de la Gran Bretanya. Novament la mecanització del camp és la principal causa de la tala de marges arboris (Fel 1992). Si bé a França la regressió del marges ja comença el 1939, s'intensifica i imposa definitivament després de la Segona Guerra Mundial, amb múltiples plans de concentració parcel·laria destinats a racionalitzar l'estructura de la propietat agrícola en favor de la productivitat (Planhol 1988, Bontron 1992, Fel 1992). Com a conseqüència, qualsevol vestigi de *bocage* desapareix dels paisatges de l'est i del nord del país, com a l'Alsàcia, i també a la depressió de París. De tota manera, el procés també afecta l'oest, el sud oest, el Massís Central i les planes de la Saona i el Roine (Planhol 1988). En els últims anys, una política agrària comunitària també alineada amb l'elevada producció tampoc ha ajudat a frenar un procés que molts experts de diversos camps qualifiquen de banalització (Bontron 1992).

Actualment, cartografiant a molt petita escala la distribució de closes, apareixerien dues grans taques en el mapa francès. La primera cobreix el nord oest, des de la Baixa-Normandia a la Bretanya i la *Vendée*, i està en bona part formada per *semi-bocage*, amb camps oberts i tanques vegetals incompletes. La segona massa de closes engloba la part septentrional i els marges occidentals del Massís Central, del *Limousin* al *Charolais* i *Morvan*. En aquest cas, un nucli de *bocage* de petites parcel·les està envoltat de *semi-bocage*. També és digna de menció la zona de *semi-bocage*, molt més modesta en superfície que les anteriors, que se situa al sud de l'Aquitània, prop del País Basc francès (Brunet 1992b).

### 2.2.2.3 Itàlia

#### 2.2.2.3.1 L'escola italiana

La producció de treballs de geografia històrica a Itàlia no és tan gran ni tan rica com ho és dins les anteriors escoles analitzades.

L'autor clàssic més destacat de la geografia històrica a Itàlia és, sens dubte, Emilio Sereni, amb la seva exhaustiva obra "*Storia del paesaggio agrario italiano*", de 1961. En aquest treball Sereni

repassa l'evolució del paisatge agrari, i en menor mesura urbà, de la Península Itàlica i l'illa de Sicília des de la colonització grega fins la contemporaneïtat. L'obra s'estructura cronològicament i Sereni ha d'anar fent salts en l'espai per seguir l'evolució de diferents indrets, cultures i tipologies de paisatge, sempre tenint present la vessant social dels canvis. L'altra obra clàssica d'aquesta temàtica a Itàlia data de 1948, és "*Le regioni agrarie in Italia*", de Giovanni Merlini, més centrada en els processos productius de l'agricultura, el model econòmic d'aquesta i també la gènesi dels paisatges agraris a cada regió.

Fent un salt a temps més moderns, un nom destaca en el tractament de la història del paisatge italià: Eugenio Turri. En les seves obres "*Semiologia del paesaggio*" (1979) i "*Il paesaggio come teatro: dal territorio vissuto al territorio rappresentato*" (1998), de caire gairebé filosòfic, Turri analitza el paisatge com un escenari en el qual la humanitat, el temps i l'espai representen l'encontre entre natura i cultura. A partir d'aquí l'autor pot analitzar els fenòmens de la identitat i la memòria del paisatge. També contraposant el factor natural i antròpic és de remarcar l'obra d'Edith Wharton "*Paesaggi italiani*" (1995) (Turri 2001).

Pel que fa a treballs moderns dedicats a diferents aspectes del paisatge agrari italià sobresurten "*Italia rurale*" de Barberis i dell'Angelo (1988) i "*Storia dell'agricoltura italiana in età contemporanea*" de Piero Bevilacqua (1989). Ambdues obres estudien l'evolució del món rural, i com les seves profundes transformacions han afectat la fisonomia del país, a través de la mecanització, l'expansió de la irrigació massiva o la selecció i manipulació de sements. Per bé que en clau econòmica, l'obra de Duccio Tabet "*Economia agraria e ambiente naturale*" (1989) analitza també l'evolució de l'àmbit rural, concedint cobertura a la teorització de la crisi de l'agricultura italiana i aprofundint en el tema de la reforma agrària i la seva renovació coherent i en defensa del medi ambient (Barberis 2001).

En la vessant cognitiva del paisatge per part de la humanitat, cal remarcar una línia de recerca que en d'altres escoles no es fa tan aparent, o no hi és tan omnipresent, com és l'estudi històric del paisatge en la literatura i la pintura. Serveixin com a exemples l'obra de Cecchi i Sapegno (1965) (Emiliani, A. 2001).

### 2.2.2.3.2 Les closes a Itàlia

A Itàlia, en l'actualitat, no s'hi pot trobar cap àrea on domini un paisatge de closes, no obstant, sí que s'identifiquen formes i tipologies de camps tancats en alguns indrets. Malgrat que avui dia no gaudeixin d'un domini territorial, l'origen d'aquestes closes és possiblement l'origen de les closes de tot el vell continent. I és que hi ha evidències, datades del segle I aC., que ja llavors a Sicília, sota la influència hel·lènica, s'imposava un paisatge conegut com a jardí mediterrani (*giardino mediterraneo*), un paisatge de petits camps de formes irregulars i tancats per vegetació

(*campi chiusi*). A diferència de les closos actuals, però, els conreus dominants eren arboris i arbustius, i la finalitat del tancament era impedir el furt de la fruita que madurava al seu interior (Sereni 1991 [1961]). A les zones sota domini etrusc, en canvi, s'imposava la *coltura promiscua*, una configuració dels sistemes agraris, encara predominant en aquelles zones en l'actualitat, consistent en un mosaic de camps de conreus variats i en rotació, amb predomini de la vinya i els cereals (Sereni 1991 [1961]). La tercera influència de l'època clàssica, d'impacte en el paisatge actual, es produeix durant la conquesta i colonització romana. Sota el seu domini es va dur a terme una reorganització profunda de les superfícies agrícoles, a través de la *centuriatio*, que a partir d'un eix nord-sud (*cardo*) i un eix est-oest (*decumanus*) establia successives subdivisions del terreny en parcel·les regulars (Sereni 1991 [1961]). Les fotografies aèries dels paisatges de la *centuriatione* que s'han preservat fins als nostres dies mostren d'una manera espectacular aquesta extrema geometria (Torino 2005).

Les invasions bàrbares que van posar fi a l'hegemonia de l'imperi romà, van imposar un paisatge més propi de les terres centreeuropees, amb el sistema de *campi ed herba*, és a dir, un sistema d'explotació agrari que combinava el conreu, amb la pastura i el guaret (Sereni 1991 [1961]). El resultat del sistema és un paisatge de camps oberts, que es mantindria fins l'edat mitjana. A partir del segle VII, el creixement demogràfic empeny cap a una parcel·lació dels terrenys adjacents a les ciutats. Per limitar cada propietat, evitar que els ramats hi entressin, i evitar els robatoris, els amos planten marges arboris i arbustius. La dinàmica acaba creant una anella periurbana al voltant de les ciutats de paisatge agrari de *campi chiusi* o *chiusure vive* (Sereni 1991 [1961]). Una mica més enllà d'aquesta franja el paisatge dominant és el del *giardino mediterraneo*, reimpulsat durant la conquesta àrab, constituint un conjunt molt apreciat entre la societat, que s'hi refereix com a *bel paesaggio* (Sereni 1991 [1961], Turri 2001).

Durant el segle XVI, com a la Gran Bretanya, l'economia agrària italiana viu una revolució, amb l'inici de l'exportació de productes, en aquest cas cap al nord i l'occident d'Europa, i entra així en una dinàmica productiva guiada pels mercats (Whyte 1998). Aquest canvi comportà un retrocés en la superfície de cereals, en favor de l'expansió de superfícies de pastura. L'activitat principal passa a ser la cria de bestiar, especialment oví. Si el 1463 se'n disposava de 600.000 caps, el 1604 la xifra s'estima en 5.500.000, fet que desencadenà, com a la Gran Bretanya, un procés de tancament dels camps de pastura i el descontentament de bona part de la societat. El procés és mediat pel govern, que davant el perill de revoltes imposa que almenys un terç de les propietats dels grans terratinents haurien de ser sembrades, circumstància que oferiria treball a les baixes esferes de la societat (Sereni 1991 [1961]). La màxima extensió dels camps tancats a Itàlia s'assoleix durant el segle XVIII, amb un clar domini a la meitat nord de la península, però cedint aquest domini al *giardino mediterraneo* a la meitat sud i a les illes (Sereni 1991 [1961]).

Des de llavors, però, les pastures del nord i centre van deixant lloc a molt diversos conreus,



tant cerealístics, pastures, com arbustius i arboris, configurats en forma de mosaic (Sereni 1991 [1961]). Es va formant el que avui es coneix com el paisatge de la *colture promiscue*, que segons l'escriptor Guido Piovene és "*il paesaggio italiano piú tipico*" (Piovene 1999 [1957], citat per Marcarini 2001).

Pel que fa a les closes, la omnipresent política europea ha empès els ramats a zones muntanyoses o de turons poc fèrtils, deixant les planes per als conreus intensius de cereals i regadius, restant sentit al manteniment de les closes, que pràcticament han desaparegut arreu del país (Marcarini 2001). La pèrdua d'aquest tipus de patrimoni és percebuda molt negativament per autors com Antonio Paolucci, que es resigna "*Ora si tratta di salvare ciò che resta del paesaggio italiano storico*" (Paolucci 2001), i Vittorio Emiliani que sentència "*...il processo di modernizzazione e di sviluppo si è realizzato nel modo meno intelligente e preveggenete, con la dissipazione di patrimonio naturalistico...*" (Emiliani, V. 2001).

## 2.3 Conclusions

Un paisatge és definit per moltes més variables que el lloc que ocupa i les seves característiques. La funcionalitat que es dona a un paisatge determina en gran mesura la seva vàlua i com és percebut. Les experiències personals de relació amb el paisatge acaben per generar-ne la seva identitat. La combinació d'aquests tres elements pot acabar transmetent el caràcter del paisatge a la societat que l'habita, forjant també una identitat local.

La implicació d'un factor humà en la definició del concepte de paisatge es repeteix, amb més especificitat, en la definició de paisatge cultural. La interacció dinàmica entre forces naturals i antròpiques en un medi físic resulta en un paisatge cultural. Aquest va evolucionant a mesura que les generacions humanes en fan una contínua reorganització per tal d'adaptar-los a les seves necessitats. Aquesta interacció és sovint presentada com un xoc, en el qual l'acció humana pertorba l'estabilitat del medi natural. En contraposició, la tradició europea d'estudi del paisatge observa aquesta relació com una dialèctica més o menys harmoniosa i contempla el paisatge com un tot holístic.

Els paisatges agraris europeus, i els de closes, en particular, no en són una excepció, són exemples clars de paisatges culturals, on les característiques intrínseques del medi i les voluntats dels pagesos i pageses de posar les terres en producció acaben modelant un determinat perfil de paisatge. Respecte l'evolució històrica d'aquesta tipologia de paisatges s'identifiquen dues tendències. D'una banda hi ha paisatges d'involució, caracteritzats per haver experimentat canvis progressius al llarg del temps a mesura que les tècniques de treball al camp han anat millorant (Vos i Meekes 1999, Van Eetvelde i Antrop 2004, Klijn i Vos 2000). Són paisatges que conserven

integrats elements dels paisatges que els precedeixen, on el treball humà segueix tenint un pes notable i les aportacions d'agroquímics sintètics són escasses per obtenir una àmplia varietat de productes en petites quantitats que són consumits localment. En contraposició, els paisatges de la substitució són paisatges fruit d'una transformació sobtada del paisatge per tal de maximitzar-ne la producció, sense respectar elements preexistents a l'espai i amb produccions intenses destinades a l'entrada als mercats i a l'exportació internacional (Vos i Meekes 1999, Van Eetvelde i Antrop 2004, Klijn i Vos 2000). Amb una creixent tecnificació de les eines del camp i una certa inestabilitat econòmica en el sector primari, paisatges com el de les closes són més susceptibles que mai de ser transformats des de paisatges d'involució cap a paisatges de substitució, sigui per intensificació dels seus usos o per abandonament. Diverses iniciatives de la Unió Internacional per a la Conservació de la Naturalesa i els Recursos Naturals (UICN), de l'Organització Educativa, Científica i Cultural de les Nacions Unides (UNESCO), de l'Organització per l'Aliment i l'Agricultura de les Nacions Unides (FAO), o de la Unió Europea a través del Conveni Europeu del Paisatge pretenen contribuir a la conservació dels paisatges agraris tradicionals que resten encara en el planeta.

Una protecció institucional dels paisatges culturals agraris és completament insuficient per tal de garantir-ne la pervivència, ja que aquests paisatges requereixen d'una gestió activa per part de l'ésser humà. A canvi de la gestió, els humans obtenen, a més de produccions de fibres i aliments, múltiples efectes beneficiosos d'aquests paisatges com són el proveïment d'hàbitat a moltes espècies, el control de processos erosius, un filtre que millora la qualitat de les aigües que posteriorment es consumeixen, contenen patrimoni històric i cultural i s'utilitzen com un espai de lleure i esbarjo o fins i tot residència. Aquesta tradicional multifuncionalitat dels paisatges agraris està amenaçada per la industrialització de l'activitat agrària i pel fet que els pagesos no obtenen beneficis del proveïment d'aquests beneficis a la resta de la societat, que els demanda cada vegada més. Per mirar de corregir aquesta situació a Europa, la Unió Europea defensa la compensació dels gestors del paisatge per tal que segueixin proveïnt aquests serveis. Habitualment aquest suport ha estat en forma d'ajuts econòmics, siguin a l'explotació o a través d'acords agroambientals. Alguns experts opten per internalitzar els costos de manteniment del paisatge en els preus dels productes de tal manera que, convenientment certificats, el consumidor podria finançar els sobre costos d'una bona gestió. En qualsevol cas, es registra cert consens en la necessitat de posar en relació els interessos de la societat i de l'agricultura per tal de mantenir la multifuncionalitat dels paisatges culturals agraris.

Tant l'origen com la realitat actual de les closes de l'Alt Empordà permeten afirmar que constitueixen un paisatge cultural agrari tradicional en sí mateixes. Malgrat les regressions que han experimentat per les causes exposades fins aquest punt a un nivell més general, és a dir, la intensificació de l'activitat agrària i l'abandonament dels sistemes poc productius, bona part de les closes segueixen mantenint un caràcter de paisatge d'involució, resistint-se a la substitució

que han sofert algunes parcel·les.

Un repàs històric extremadament sintètic de l'evolució de les closes posa de manifest com durant uns tres segles la seva funció primària, i gairebé exclusiva, era la productiva a través de la ramaderia. L'amenaça que suposava la intensificació agrícola registrada amb posterioritat a la Segona Guerra Mundial contribueix al reconeixement d'altres valors de les closes, com els associats a la biodiversitat que acull, emprats com a argument fonamental per a la seva protecció com a parc natural a partir de la dècada de 1980. A nivell social no ha estat fins temps encara més recents que no s'han apreciat els valors de les closes en relació al patrimoni cultural que representen i l'oportunitat de lleure, gaudi i contemplació que suposen. No existeixen, però, iniciatives a escala local per tal de garantir la continuació de la multifuncionalitat de les closes, i els recolzaments provenen únicament de programes d'ajuts agroambientals.

L'aproximació a l'evolució dels paisatges de closes a la Gran Bretanya, a França i a Itàlia des de l'òptica de la geografia històrica ha permès constatar, d'entrada, que en aquells àmbits es disposa de molta més informació sobre les closes que al territori català. Els estudis realitzats sobre l'origen i desenvolupament d'aquests paisatges tancats a d'altres llocs d'Europa han permès dilucidar orígens, motivacions i circumstàncies socials similars en tots ells. Efectivament, tant la creació dels marges arbrats com la seva eliminació moderna responen a necessitats de maximitzar produccions ramaderes per alimentar una creixent població urbana i a la necessitat d'incrementar les superfícies agrícoles respectivament i arreu. Malgrat que per les closes empordaneses no es disposa d'una informació tan completa, tot apunta que els seus orígens i l'evolució guarda força paral·lelismes amb els de paisatges homònims europeus. En tot cas, es detecta com també des de la geografia històrica es considera important el manteniment de paisatges com el de les closes pels seus valors històrics i culturals.



**CAPÍTOL**

**3**

**Les closes  
des de l'ecologia del paisatge**

El caràcter holístic del paisatge que s'ha posat de relleu al capítol anterior obliga a adoptar un punt de vista també holístic en el seu estudi. Amb aquest objectiu, i com un dels pilars de la present recerca s'ha escollit adoptar l'òptica de l'ecologia del paisatge (*landscape ecology*) per ser una disciplina que té la vocació d'adquirir un coneixement de conjunt d'un espai, combinant principis propis de la geografia i bases teòriques de l'ecologia. En el present capítol d'exposició de fonaments teòrics es farà primerament un breu repàs de les generalitats de l'ecologia del paisatge i, a continuació, se centrarà una major atenció a les qüestions de la disciplina a què es fa referència més recurrentment en l'experiència aplicada del present treball. Així, s'obviaran intencionadament conceptes troncats de la *landscape ecology* com serien, per exemple, la resposta de la fauna a canvis en l'estructura del paisatge o els efectes d'aquests canvis sobre els fluxos de matèria, per donar protagonisme a aspectes generalment menys considerats com poden ser el paper connector de les xarxes de tanques arbòries de les closes o els referents a la gestió de paisatges eminentment culturals. En un segon apartat s'analitzarà quin és l'estat de la qüestió de la recerca en ecologia del paisatge referent a paisatges de closes i tanques vegetals arbrades. Aquesta aproximació es farà primer a un nivell general per aquesta tipologia de paisatge, per passar posteriorment a analitzar l'estat actual d'aquest tipus de recerca a les closes de l'Alt Empordà.

### 3.1 Fonaments teòrics de l'ecologia del paisatge

#### 3.1.1 Orígens i definició

El terme "*landscape ecology*" va ser introduït pel geògraf alemany Carl Troll l'any 1939 amb l'objectiu de combinar les disciplines de la geografia (representat pel mot *landscape*, paisatge) i de l'ecologia (*ecology*) per tal de donar resposta a totes aquelles qüestions que afectaven, i afecten, les interrelacions entre l'ésser humà i l'espai on viu (Farina 1998, Naveh i Lieberman 1994, Burel i Baudry 2001). Aquesta interdisciplinarietat suposa la combinació de les aproximacions a l'espai de tipus horitzontal que fa el/la geògraf/a en el moment d'estudiar l'estructura i distribució d'elements en el territori i les aproximacions verticals, pròpies de l'/la ecòleg/a, quan analitza l'organització funcional d'un espai o ecotop (Naveh i Lieberman 1994).

Es pot dir que el naixement del terme *landscape ecology* va ser prematur, ja que durant uns 30 o 40 anys les dues ciències van seguir camins totalment independents (Ingegnoli 2002). A més d'aquesta dualitat, n'existia una altra: la de les escoles europea i nord-americana (Farina 2006). La primera centrava el seu interès en la gestió, planificació i avaluació de procediments en paisatges modificats per l'espècie humana, mentre que la segona tractava especialment el comportament dels patrons i processos en l'espai a diferents escales a través del desenvolupament de mètodes estadístics i quantitius (Farina 2000, Farina 2006). No va ser fins la dècada de

1970 i especialment 1980 que l'ecologia del paisatge va guanyar popularitat dins del món científic (Farina 1998, Naveh i Lieberman 1994, Burel i Baudry 2001). En donen testimoni la celebració del primer Congrés Internacional d'Ecologia del Paisatge l'any 1981 i la fundació de IALE (International Association for Landscape Ecology) el 1982. (Ingegnoli 2002, Naveh i Lieberman 1994, Burel i Baudry 2001). Contrastat l'èxit de la disciplina, Wiens fins i tot arriba a proposar que la *landscape ecology* hauria de substituir la *ecology* tradicional (Wiens et al. 1993).

Les influències, tècniques, teories i principis d'aquesta moderna ecologia del paisatge són d'allò més variades. Entre les més importants hi figuren: la teoria biogeogràfica de les illes (MacArthur i Wilson 1967), la teoria de la jerarquia (Allen i Starr 1982, O'Neill et al. 1986), la geometria fractal (Mandelbrot 1975 i 1984), la teoria de la metapoblació (Gilpin i Hanski 1991), la teoria del caos (Gleick 1991), la teoria de la percolació (Stauffer i Aharony 1991), la teoria de les perturbacions (Pickett i White 1985) i el paradigma de font-embornal (Pulliam 1988).

Intentar aportar en aquest treball una definició sintètica i de consens sobre *landscape ecology*, existint com existeix àmplia literatura que aborda exclusivament la qüestió semàntica, fora, al meu entendre, excessivament ambiciós. (veure, per exemple: Naveh 1987, Green et al. 1996, Turner et al., 1995, Wiens et al. 1993, Zonneveld 1995 o Bertrand 1978). Així, cal limitar-se a exposar que existeixen definicions diverses, totes elles igualment vàlides, en funció del punt de vista de qui la suggereixi. Almo Farina identifica tres tipus de visions de l'ecologia del paisatge: la perspectiva humana, que fa agrupacions d'entitats funcionals per a la vida humana, la perspectiva geobotànica, que considera la distribució espacial de components biòtics i abiòtics de l'ambient, i la perspectiva animal, que analitza l'ambient en funció d'una escala depenent de l'espècie considerada. (Farina 1998). A aquestes tres visions encara caldria sumar-hi la percepció de processos, que centra l'atenció en les dinàmiques que es donen dins qualsevol de les anteriors visions, com per exemple l'erosió del sòl o les tendències migratòries (Farina 2000).

En una altra classificació, Ingegnoli distingeix quatre models de fer ecologia del paisatge: geogràfic, corològic, en configuració de matriu i holístic. Els principals trets de cadascun d'aquests models es resumeixen a la figura 3.1 (Ingegnoli 2002).

Temàtiques	Geogràfic	Corològic	Configuració en matriu	Holístic
Definició de paisatge	Context geogràfic per comunitats ecològiques i poblacions humanes	Sistema ambiental de camps ecològics	Sistema d'ecosistemes interactuants que es repeteix de forma similar	Combinació d'entitats naturals i culturals de la totalitat de l'espai biòtic
Marc estructural del paisatge	Àrea geogràfica amb una característica distribució d'ecosistemes	Mosaic de marges borrosos, dependent de les espècies	Mosaic de taques i corredors sobre una matriu del paisatge	Oligarquia ecològica d'ecotops naturals i tecnològics.
Característiques essencials dels paisatges	Factors fisiogràfics, factors florístics, factors faunístics, factors humans i la seva interdependència	Configuració espacial i processos espacialment dependents	Relacions espacials entre elements del paisatge, interaccions entre ells, canvis en l'estructura i funcions del mosaic ecològic	Un tot únic a la natura com un sistema obert, adaptatiu, en desequilibri i autoconscient
Escala	Escala geogràfica	Qualsevol nivell d'organització jeràrquica	D'element fins regió	D'ecotop a ecosfera
Principals contribucions en models de paisatge i índexs	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criteris de zonificació</li> <li>• Mosaic d'usos del sòl</li> <li>• Anàlisi visual</li> <li>• Aptitud per a la societat</li> <li>• Distribució de biòtops</li> <li>• Sistemes d'associació de plantes</li> <li>• Mosaic de sòls</li> <li>• Entitats espacials</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metapoblació</li> <li>• Biogeografia de les illes</li> <li>• Font-embornal</li> <li>• Percepció de la fauna</li> <li>• Patró d'ecotons</li> <li>• Suplantació</li> <li>• Estadística espacial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Heterogeneïtat</li> <li>• Fragmentació de taques</li> <li>• Orientació de taques</li> <li>• Mida de gra</li> <li>• Forma del límit</li> <li>• Quocient perímetre/àrea</li> <li>• Contrast, connectivitat</li> <li>• Xarxa ecològica</li> <li>• Principis del paisatge per a l'aplicació</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definició d'ecotop</li> <li>• Ordenació dels paisatges</li> <li>• Conflicte de protecció del sòl</li> <li>• Concepte diferencial d'ús del sòl</li> </ul>
Camp disciplinar	Interdisciplinari	Ecològic, fortament zoològic	Ecològic, general	Ecològic, inclou l'ecologia humana; transdisciplinar
Epistemologia	Predomini del tradicional paradigma científic	Rebuig de la capacitat d'abstracció de la percepció humana	Ètica territorial i pragmatisme	Concepte d'holó, principi de "Gestalt", autopoiesi

Figura 3.1. Principals models disciplinars en landscape ecology. Font: elaboració pròpia a partir de Ingegnoli.



En tot cas, és d'acceptació general el que Forman i Godron (1986), en una de les obres pioneres de l'ecologia estableixen sobre les tres característiques del paisatge objecte d'estudi per part de l'ecologia del paisatge:

- Estructura: les relacions espacials entre ecosistemes o elements presents.
- Funció: les interaccions entre elements espacials.
- Canvi: l'alteració de l'estructura i funció del mosaic ecològic al llarg del temps.

L'experiència aplicada que es desenvolupa més endavant en aquest treball s'inscriu, segons la classificació de Farina, en la visió des de la perspectiva humana, elecció clarament influenciada per tractar-se l'àrea d'estudi d'un paisatge cultural (veure apartat 2.1.2), i que, d'acord amb la tradició dels treballs d'ecologia del paisatge realitzats des de la unitat de Geografia de la Universitat de Girona, analitza les tres característiques apuntades per Forman i Godron (veure, per exemple: Vila 2000, Vila i Welch 2001, Llausàs 2005, Martí 2005 o Varga 2007). Aquesta "escola gironina" es recolza en els Sistemes d'Informació Geogràfica (SIG) i l'estadística espacial per analitzar les estructures sota el model que Ingegnoli defineix com de configuració de matriu, la funció és interpretada de manera qualitativa a través dels principis de l'ecologia, mentre que l'anàlisi del canvi combina les tècniques informàtiques i interpretatives (veure capítol 6 i capítol 7).

### 3.1.2 L'estructura del paisatge: el model en matriu-tessel·la-corredor

L'any 1986 Forman i Godron, en la seva obra "Landscape Ecology" van establir un model per analitzar l'estructura dels paisatges que ha resultat ser d'ús molt habitual en els estudis d'ecologia del paisatge. Segons el model, els paisatges estan constituïts per tres elements clau (Forman i Godron 1986):

- Matriu (*matrix*). Generalment és l'element dominant en el paisatge, que engloba els altres, n'és el fons (*background*). Es proposen tres criteris per distingir la matriu: àrea relativa, connectivitat i control sobre les dinàmiques. El criteri més important és el primer, l'àrea relativa. Si més d'un 50% d'un espai és recobert per una tipologia d'element, és molt probable que es tracti de la matriu. Si la primera premissa no aclareix la identificació de la matriu, cal passar a analitzar la connectivitat dels elements. La matriu és l'element més connectat dels presents en el paisatge. Finalment, si no queda altra opció, cal recórrer al criteri més complex d'avaluar per discernir la matriu: el control sobre les dinàmiques. La matriu és l'element que un major control exerceix sobre les dinàmiques del paisatge, siguin fluxos de matèria, fluxos d'energia, successió vegetal, etc.

- Tessel·les (*patches*). Elements amb superfície i configuració no lineal tipològicament diferents

als elements que els envolten. Generalment tenen extensió reduïda i estan inserides dins la matriu. En funció dels seus orígens i dinàmica se'n poden distingir molts diversos tipus: tessel·les generades per pertorbacions (*disturbance patches*), que poden ser efímeres o per pertorbació crònica, tessel·les remanents (*remnant patches*), tessel·les de regeneració, i fins poden ser d'origen antròpic, com edificacions aïllades.

- Corredors (*corridors*). Quan es refereix a l'estructura del paisatge, els elements corredors són aquells elements lineals, franges estretes de terreny, diferents a la matriu que tenen a banda i banda. Donada la importància que pot tenir aquest tipus d'element i les seves propietats a l'àrea d'estudi, el proper apartat es dedica a analitzar amb profunditat les seves característiques.

El conjunt de corredors poden constituir una xarxa, mentre que la presència de diverses tessel·les configura el que es coneix com a mosaic. La combinació de matriu, mosaic i xarxes constitueix el patró paisatgístic (*landscape pattern*). La configuració d'aquest patró, i en conseqüència la interpretació que se'n fa, pot variar notablement en funció de l'escala. Per això cal introduir conceptes com el de resolució (capacitat de discriminació d'elements petits), microheterogeneïtat (el conjunt de tipologies d'elements al voltant d'un punt és sempre similar sigui quina sigui la posició del punt en l'àrea observada), macroheterogeneïtat (el conjunt de tipologies d'elements varia substancialment en porcions distanciades de l'àrea observada), contrast (grau de diferència de la transició entre àrees adjacents), o mida de gra del paisatge (gran o petita en funció de la mida relativa dels diversos elements del paisatge) (Burel i Baudry 2001, Forman i Godron 1986).

### 3.1.3 Corredors, connectivitat(s) i circulació

En l'apartat anterior s'ha fet una descripció estructural dels corredors, ara bé, la importància d'aquest element rau principalment en la seva funcionalitat. Malgrat que el paper funcional dels corredors és controvertit i encara en l'actualitat àmpliament discutit, es pot afirmar que, almenys per a determinades espècies, els corredors són estructures que permeten el flux d'espècies vegetals i animals creant ponts entre taques d'hàbitats iguals o similars (Forman i Godron 1986, Farina 1998). Aquesta acció pot permetre, per exemple, evitar extincions locals o el manteniment de metapoblacions, encara que també pot facilitar la dispersió d'espècies introduïdes i/o invasores, així com de malalties. Els corredors amb funcionalitat més contrastada són els cursos d'aigua (*stream corridors*) i el marge arboris dels camps (Forman i Godron 1986, Farina 1998, veure, per exemple: Pollard, et al. 1974, Hewes i Jung 1981, The Shelterbelt Project 1934, Yahner 1983, Rackham 1976). Una tipologia singular de corredors són els corredors de banda (*strip corridors*), que es caracteritzen per presentar una amplitud superior a l'habitual, que els distingeix dels corredors lineals (*linear corridors*), i contenir un cert hàbitat interior al nucli (Forman i Godron 1986).

Vista la funció que poden acomplir, la temptació de qualificar els corredors com a connectors és gran, però cal evitar-la donat que el terme corredor es refereix únicament a l'estructura, i només en determinats casos farà una funció de connexió. En tot cas, cal distingir entre dues tipologies de connectivitat: la connectivitat espacial (*connectedness*) i la connectivitat funcional (*connectivity*) (Burel i Baudry 2001, Farina 2000, Farina 1998, Gibelli 1997).

La connectivitat espacial, o connectància, és el grau de connexió física entre taques, és a dir, és un atribut estructural del paisatge, i com a tal pot ésser cartografiat (Baudry i Burel 1984, citat per Farina 1998). Generalment la matriu és l'element del paisatge amb major connectivitat espacial.

La connectivitat funcional és un concepte que varia en funció de l'espècie considerada (*species specific*) ja que es refereix a la percepció que té cada espècie del seu entorn com a fragmentat, poc connectat o totalment connectat. Una major connectivitat funcional en el paisatge assegura una major supervivència de grups d'individus aïllats i, en general, una major biodiversitat. La *connectivity* és un dels atributs del mosaic paisatgístic que més aviat es veuen alterats pels processos de fragmentació i per la intrusió d'elements humans com carreteres, taques urbanes o assentaments industrials. Es pot donar la casuística que un paisatge estigui poc connectat espacialment però molt connectat funcionalment gràcies a la presència d'espècies amb bona capacitat de dispersió; en aquests casos cal assumir la presència de corredors funcionals o connectors (Farina 2000).

Un altre concepte relacionat amb els corredors i la connectivitat és el de circulació (*circuitry*) o connexió potencial. La circulació en ecologia del paisatge és la possibilitat d'efectuar un trajecte per l'interior d'una estructura del paisatge de tal manera que no sigui necessari passar pel mateix camí per tornar al punt de partida. En certa forma la connexió potencial indica l'eficiència d'una xarxa (Gibelli 1997).

### 3.1.4 Fragmentació, agregació i biodiversitat

El concepte de fragmentació és un dels temes centrals de l'ecologia del paisatge actual. És un procés dinàmic que afecta els paisatges tant a nivell estructural com funcional a l'hora d'acollir poblacions de determinades espècies. Malgrat que es tracta d'un fenomen dependent de l'escala i que els seus efectes varien en funció de l'espècie considerada, és un procés que té lloc de manera generalitzada arreu del planeta, i que habitualment té efectes negatius en la qualitat paisatgística i la biodiversitat (Ingegnoli 2002, Farina 1998, Burel i Baudry 2001). A nivell estructural, la fragmentació es caracteritza per una pèrdua de superfície total de l'element considerat, paral·lela a un augment en el nombre de tessel·les d'aquest mateix element, una pèrdua de la connectivitat espacial entre elles i un augment inicial de l'heterogeneïtat global del paisatge seguit d'una

important disminució d'aquesta mateixa heterogeneïtat a mesura que desapareixen elements (Burel i Baudry 2001). Funcionalment, els canvis es tradueixen en un descens de la biodiversitat, un augment del risc d'extinció, la facilitació de la invasió de plantes foranes, una afectació sobre la distribució, abundància i dispersió de molts organismes i l'increment del risc de predació (veure, per exemple: Saunders et al. 1991, Burkey 1995, Brothers i Spingarn 1992, van Dorp i Opdam 1987, Villard i Taylor 1994 o Wilcove 1985). Únicament les espècies de vora (*edge species*) troben en la fragmentació una oportunitat d'expansió, ja que l'increment en el nombre de taques en fa augmentar el perímetre i, per tant, augmenta la superfície d'hàbitat de vora disponible (Farina 1998).

L'agregació és el procés oposat al de fragmentació. Succeeix quan la pertorbació que ha creat fragmentació cedeix i la vegetació va recuperant el seu estat inicial, previ a la pertorbació (Farina 2000). Els efectes d'aquesta dinàmica, en ser també oposats als de la fragmentació, solen ser positius per al paisatge, encara que una agregació excessiva pot portar al que s'anomena homogeneïtzació del paisatge. És un procés dinàmic d'augment d'un determinat tipus d'hàbitat en detriment d'altres, generant una progressiva uniformització del mosaic paisatgístic i la pèrdua d'heterogeneïtat (Wiens 1995, Farina 2000). Aquesta dinàmica sol ésser especialment dramàtica en aquells paisatges culturals on desapareix l'activitat de gestió antròpica (Antrop 2005).

Tot i les limitacions que comporta la falta d'estudis i el fet que tant la fragmentació com la homogeneïtzació siguin processos variables en funció de l'espècie afectada, és factible afirmar que, de cara al disseny de paisatges favorables a l'establiment de la màxima biodiversitat, el més recomanable és trobar un punt intermedi entre heterogeneïtat i homogeneïtat (Farina 1998). Naiman et al. (1988) descriuen la relació entre la freqüència d'ecotons i la biodiversitat tal i com es representa a la figura 3.2, en la qual s'observa que la maximització de la diversitat natural s'obté d'una barreja òptima de tesselles i hàbitat de vora.

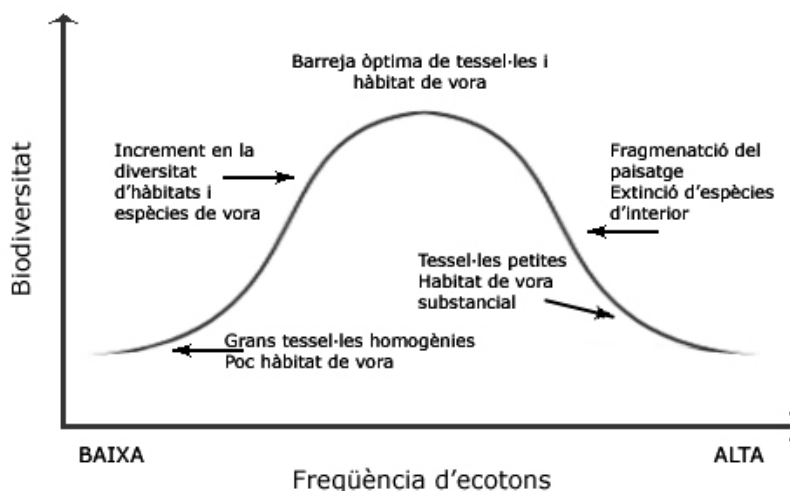


Figura 3.2. Freqüència d'ecotons i biodiversitat. Font: elaboració pròpia a partir de Naiman et al. 1988, citat per Farina 1998.

### 3.1.5 Mètodes quantitativs en la pràctica de l'ecologia del paisatge

El desenvolupament relativament recent de noves tecnologies informàtiques ha permès el disseny d'aplicacions que tenen la capacitat de fer complexes mesures quantitatives de les característiques dels paisatges. Per això, a partir de la dècada de 1980 han proliferat en el món de l'ecologia del paisatge fórmules matemàtiques conegudes com a índexs del paisatge (*landscape metrics*) i els programes que les apliquen (Turner et al. 2001).

Disposar de mesures detallades de les característiques estructurals d'un paisatge pot facilitar l'estudi de les seves funcions, i la comparació dels resultats que se'n deriven per diferents dates permet dur a terme un monitoratge de la seva evolució, del seu canvi. Els mètodes quantitativs permeten cobrir d'aquesta manera aquests tres nivells als quals, segons Forman i Godron (1986) cal estudiar els paisatges: estructura, funció i canvi.

Les eines que permeten realitzar amb facilitat i rapidesa aquests càlculs solen ser aplicacions vinculades als sistemes d'informació geogràfica (SIG). Sense voluntat d'entrar en profunditat en les característiques d'aquests sistemes, cal almenys fer-ne una mínima definició. Malgrat que les accepcions i enfocaments han estat molt variats al llarg de les tres dècades en què s'han desenvolupat aquests sistemes, una de les definicions més ben acollides és la que va fer el National Center for Geographic Information and Analysis (NCGIA) dels Estats Units: Sistema compost per hardware, software i procediments per capturar, manipular, analitzar, modelitzar i representar dades georeferenciades, amb l'objectiu de resoldre problemes complexos de gestió i planificació (Goodchild i Kemp 1990, citat per Comas i Ruiz 1993).

Un SIG desgrana la realitat en diversos temes, que representa com a capes d'informació: relleu, litologia, rius, etc. Les capes es poden combinar algebraicament o fer consultes complexes de la seva informació. Cada capa emmagatzema informació cartogràfica i alfanumèrica, generalment a través de dos fitxers separats però relacionats: un mapa digital per a la cartografia i una base de dades per a la informació alfanumèrica. El sistema no conté només informació sobre la localització dels elements en l'espai, coneguda com a georeferenciació, sinó que també en guarda sobre les relacions espacials entre uns elements i altres, és a dir, la topologia (Gutiérrez i Gould 1994).

Hi ha dues aproximacions fonamentals a la qüestió de què es pren com a unitat d'observació i que condiciona fortament la forma de processar les dades dels sistemes. Així, en el model ràster la individualització de les unitats es realitza atenent a un criteri posicional: les unitats són cel·les d'igual mida i forma que dibuixen una malla regular i on cadascuna d'elles conté la informació referent a la temàtica considerada. Per contra, en el model vectorial es considera que les unitats ja estan individualitzades a l'espai geogràfic, i aquestes es representen a través

d'elements geomètrics bàsics: punts, línies i polígons (Gutiérrez i Gould 1994, Comas i Ruiz 1993; Clarke 1997). L'elecció d'un tipus de representació o l'altre dependrà de l'objectiu de l'anàlisi a realitzar.

Per a l'anàlisi concreta de les característiques d'un paisatge es disposa d'aplicacions vinculades als SIG, que permeten l'execució de càlculs a partir d'alguna de les capes d'informació introduïdes per l'/la usuari/a. Per l'anàlisi del paisatge, generalment es recorre a capes d'informació que contenen la cartografia d'usos o cobertes del sòl generades bé per fotointerpretació o bé per teledetecció. Els programes d'ús més comú són:

- Fragstats. Creat l'any 1995, és el programa d'anàlisi geoespacial més emprat en la pràctica de l'ecologia del paisatge. La seva versió actual treballa habitualment amb format ràster, si bé pot incorporar un mòdul que li permet gestionar informació vectorial. Inclou un conjunt molt ampli de mesures que pot realitzar, i la seva popularitat ha permès generar quantiosa literatura que n'avalua l'efectivitat i permet comprendre millor les respostes de les mesures en relació a dinàmiques del paisatge.
- GRASS. Malgrat tenir l'origen en la dècada dels 80 del darrer segle, GRASS és en l'actualitat un modern sistema d'informació geogràfica de distribució lliure que funciona sota els sistemes operatius Unix o Linux. Aquest SIG incorpora un mòdul específic per a l'anàlisi del paisatge, denominat r.le. Aquest mòdul llegeix únicament informació ràster, si bé el programa que l'hi dona acollida permet convertir capes d'informació en molts formats per obtenir aquest ràster.
- Patch Analyst. Aplicació canadenc d'estructura menys complexa que els programes ressenyats fins el moment, però també més limitada funcionalment. Permet calcular únicament els principals índexs del paisatge. Funciona com una extensió del programa ArcView i un dels seus principals avantatges és que permet treballar amb informació vectorial.
- vLATE. Extensió d'origen austríac del programa ArcGis<sup>®</sup> que permet el treball amb capes vectorials. Presenta un repertori limitat de mesures possibles, però pot ser un bon complement al programa Patch Analyst.

Tant si la informació original analitzada és en format ràster o vectorial, els programes solen permetre el càlcul dels seus estadístics a tres nivells de detall:

- A nivell de tessella (*patch level*) les mesures es realitzen per cada polígon (si la capa és vectorial) o grup de píxels contigus (si la capa és ràster). Aplicat a l'anàlisi del paisatge permet conèixer, per exemple, la mida de cadascuna de les masses forestals que hi pugui

haver a l'àrea d'estudi o la longitud de vora de cadascun dels camps de conreu delimitats.

- A nivell de classe (*class level*) els geoestadístics són calculats en referència a cada tipologia de polígons o píxels presents a la capa d'informació. En l'anàlisi de paisatges permet tenir estadístics referents a cadascun dels usos o cobertes del sòl identificats, com superfícies totals o mesures mitjanes de les longituds de vora d'alguna classe d'interès.
- A nivell de paisatge (*landscape level*) els càlculs s'executen al conjunt de la capa d'informació sense distincions de classe o fragments. Permet avaluar aspectes del paisatge com el grau d'homogeneïtat o diversitat d'usos o cobertes del paisatge.

Les mesures que permeten realitzar les aplicacions poden ser de dos tipus: composició i configuració espacial (McGarigal 2002):

- Composició. Les mesures de composició es refereixen a les característiques associades a la varietat i abundància de tipus de polígons dins un paisatge, però sense considerar el caràcter espacial, la col·locació o localització de les taques dins el mosaic. Només són aplicables a nivell de paisatge. Les principals mesures de composició són:
  - Abundància proporcional de cada classe. Mesurar la proporció que ocupa cada classe dins la totalitat del paisatge és un dels indicadors més simples i que alhora aporten més informació.
  - Riquesa. És simplement el nombre total de polígons de diferents tipologies.
  - Equitabilitat. És l'abundància relativa de tipologies diferents de polígons i emfatitza tan la dominància relativa com l'equitabilitat.
  - Diversitat. És una mesura composta de la riquesa i l'equitabilitat que pot ser valorada de distintes formes en funció de sobre quina de les variables recaigui major èmfasi.
- Configuració espacial. Més complicada de mesurar que la composició, fa referència al caràcter espacial i repartiment, posició o orientació de polígons dins la seva classe o en la totalitat del paisatge. Algunes de les mesures com l'isolament o el contagi són mesures del posicionament dels tipus de polígons en funció d'altres elements. Altres aspectes com la forma o l'àrea interior (*core area*) són mesures del caràcter espacial dels polígons. Les mesures de configuració poden tenir significat a nivell de polígon, de classe i/o paisatge. Els principals aspectes de configuració dels paisatges són:

- Mida, distribució i densitat dels polígons. La mida dels polígons és la mesura més bàsica de totes les possibles i afecta el resultat de moltes altres. La distribució pot ésser mesurada a nivell de classe o paisatge. La densitat de polígons es pot expressar de forma senzilla com el nombre de polígons per unitat de superfície.
- Complexitat de les formes dels polígons. És una mesura complexa per la gran varietat de formes i vores dels polígons, tal i com demostren les múltiples metodologies formulades per aproximar-s'hi (veure, per exemple: Farina 1998). Generalment, però, es basen en la mesura de perímetre per unitat d'àrea.
- Àrea interior (*core area*). És l'àrea dels polígons que resta un cop l'/la usuari/a n'elimina un contorn de determinat diàmetre. Ecològicament representa l'àrea d'hàbitat interior que no experimenta efecte marge (*edge effect*). La mesura del *core area* es relaciona amb d'altres indicadors, com la complexitat de les formes, ja que formes irregulars solen contenir menor àrea interior que formes més compactes.
- Isolament/proximitat. Es refereix a la tendència dels polígons d'estar relativament distants, és a dir, distants d'altres polígons de la mateixa classe o bé de polígons que representen cobertes del sòl ecològicament similars o igualment aptes per als organismes considerats. Com que la noció d'isolament és vague, existeixen mesures molt diferents en funció de com es defineix la distància i com es tracten els polígons d'una mateixa o diferents classes.
- Contrast. És la diferència relativa entre tipologies de polígons. Per exemple, el contrast entre un bosc madur i un bosc jove adjacent és menor que l'existent entre el mateix bosc madur i un camp obert, sempre en funció de les variables sobre les quals es defineixi el contrast. Aquesta definició es pot fer assignant pesos absoluts a cada tipologia de polígon, o assignant directament mesures de contrast a cada tipus de marge existent.
- Dispersió. Es refereix a la tendència dels polígons d'estar distribuïts regularment o formant agrupacions respecte la resta. Hi ha gran varietat d'índexs per determinar el patró espacial de punts, alguns d'ells basats en el mateix principi de veí més proper (*nearest neighbour*) que també utilitzen els índexs d'isolament/proximitat.
- Contagi i barreja (*contagion and interspersion*). El contagi es refereix a la tendència de polígons d'una determinada classe a trobar-se espacialment agregats, és a dir, a presentar-se agrupadament. Per contra, la mesura de barreja es refereix al fet que polígons de classes diferents apareguin mesclats. Novament, hi ha múltiples índexs per avaluar aquests paràmetres, un dels més populars, i que combina dispersió i contagi és



el que valora la probabilitat de trobar una cel·la de tipus  $i$  al costat d'una cel·la de tipus  $j$  (Li i Reynolds 1993).

- Subdivisió. És el grau en què una tipologia de polígon és trencada en polígons separats, és a dir, fragmentada. Algunes de les mesures abans esmentades, com el nombre, densitat i mida dels polígons ja proporcionen informació referent a subdivisió, però existeixen també equacions més específiques (Jaeger 2000). Aplicat a nivell de classe reporten dades referents a la fragmentació, aplicat a nivell de paisatge connoten la mida de gra del paisatge, és a dir, si té una textura fina (molts petits polígons) o grollera (pocs grans polígons).
- Connectivitat. L'avaluació de la connectivitat funcional és complexa pel fet de dependre dels objectius de l'estudi i de les espècies preses en consideració, tal i com s'ha constatat a l'apartat 3.1.3. Les connexions poden estar basades exclusivament en l'adjacència estricta, altres vegades estaran correlacionades inversament amb la distància entre polígons d'una determinada classe o poden valorar-se a partir d'una funció de resistència que incorpori la viabilitat de cada tipus de polígon de ser creuat, incorporant així els criteris de la teoria de la percolació (Stauffer i Aharony 1991).

Les mesures concretes que s'empren en el present treball es presenten detalladament als capítols corresponents (veure capítol 6 i capítol 7).

A l'hora d'interpretar els resultats obtinguts amb el càlcul d'índexs espacials és important tenir present que es tracta d'una informació purament quantitativa, de manera que pot ser compromès inferir a partir dels resultats conclusions qualitatives. Per això és molt recomanable mesurar diferents tipus d'índexs, ja que la informació dels uns ajuda a fer una millor interpretació dels altres i del conjunt del paisatge i les seves dinàmiques. Malgrat aquestes precaucions, Botequilha et al. (2006, citat per Vila et al. 2006) posen de relleu les següents limitacions dels mètodes quantitius de l'ecologia del paisatge:

- Els fragments són elements que es defineixen com a discrets, i són per tant una simplificació de l'heterogeneïtat realment existent (McGarigal i Cushman, 2005).
- El disseny de la llegenda, i el grau de simplificació que suposi de la realitat, condicionen els resultats quantitius obtinguts (Turner et al. 2001).
- L'escala d'anàlisi està condicionada per l'escala original de la informació que es pretén analitzar, i alhora condiciona els resultats mètrics que s'obtidran. A més, la comparació de resultats només pot aplicar-se si es disposa de cartografia definida a una escala similar.

### 3.1.6 El futur de la *landscape ecology* i el tractament dels paisatges culturals

Hi ha cert consens entre molts científics i investigadors en ecologia del paisatge que durant el desenvolupament recent de la disciplina s'han fet grans avenços en camps com l'aplicació de mètodes quantitius aplicats a l'estudi del paisatge, la resposta de les espècies a canvis en l'estructura del paisatge i la naturalesa dels fluxos de matèria i energia a través dels elements del paisatge (Green 2001). Molts d'aquests ecòlegs del paisatge, però, admeten que resten punts dèbils que encara cal desenvolupar i que són fonamentals per a la consolidació de l'ecologia del paisatge en el món científic. Argumenten, sobretot, que l'aspiració de la *landscape ecology* de ser una ciència interdisciplinària, multidisciplinària i transdisciplinària ha dut a seguir mantenint un model fragmentat de la disciplina, en la qual els seus practicants segueixen investigant en aquells camps en els quals tenen millor formació, sense materialitzar la voluntat d'obertura a d'altres branques científiques. El fet de no disposar d'un nucli teòric i metodològic clarament definit i àmpliament reconegut condiciona fortament el futur d'una disciplina que va emergir amb força ja fa més de 20 anys. Aquesta mancança pot arribar a amenaçar la continuïtat de la disciplina (Moss 2005).

Malgrat una explícita voluntat de reunir les escoles nord-americanes d'ecologia del paisatge, dedicades essencialment a la vessant biofísica del paisatge, i les escoles europees, més preocupades pels seus aspectes més culturals, la convergència no s'està duent a terme (Wiens 2005). Així, resulta difícil que l'ecologia del paisatge pugui complir objectius més ambiciosos com proporcionar una base científica per a la planificació de la biologia de la conservació a escales petites o a l'arquitectura del paisatge fórmules per maximitzar els beneficis tant naturals com per a la societat amb el disseny o restauració de paisatges (With 2005, Hobbs 1997, Meeus et al. 1990).

Els investigadors més compromesos amb la reflexió entorn la naturalesa de la disciplina i les seves necessitats com Zev Naveh (2005), Almo Farina (1998) o Michael Moss (2005) coincideixen a advocar per una ecologia del paisatge menys bolcada en la predicció de l'evolució del paisatge i molt més compromesa en aconseguir una ciència prescriptiva, que integri coneixement científic expert en diverses disciplines amb administracions i sectors socials per tal de definir les ambicions en matèria de paisatge.

D'aquesta voluntat en deriva indefectiblement la necessitat d'incorporar amb molta més intensitat i rigor l'estudi de la vessant social del paisatge en la seva anàlisi des de l'ecologia del paisatge, tant per comprendre com aquest factor influeix sobre els paisatges com per aconseguir fer una comunicació efectiva dels resultats i conclusions obtinguts des de l'àmbit científic. L'esperit i fons generalista dels ecòlegs del paisatge, acostumats a incorporar coneixements científics provinents de diferents especialitats acadèmiques als seus treballs, els capacita per integrar fàcilment

aquesta vessant social en el tractament del paisatge (Klijn 2005). El destí final d'aquest camí ha de ser la concepció realment holística de les múltiples dimensions i escales dels paisatges com un tot indivisible (Naveh 2005, Green 2005, Wiens 2005).

A la pràctica, es manifesten dues aproximacions possibles per tal d'incorporar la vessant social a l'exercici de l'ecologia del paisatge:

- A un nivell molt pragmàtic cal tenir present que bona part dels paisatges que s'estudien són paisatges culturals (veure apartat 2.1.3). Aquesta afirmació és especialment certa a Europa, on processos socials amb incidència durant molts segles han contribuït a modificar i adaptar els paisatges originals fins fer-los esdevenir el que són en l'actualitat. Així, per poder comprendre l'estructura del paisatge cultural, les seves múltiples funcions i la seva evolució és imprescindible completar els resultats de l'anàlisi quantitativa amb la recollida d'informació de caire socioeconòmic com la referent a les pràctiques de gestió, al marc econòmic o a la percepció social del paisatge (van Eetvelde i Antrop 2004, Sevenant i Antrop 2007, Burel i Baudry 1995). En aquesta línia, les entrevistes i enquestes són una eina útil que ha d'esdevenir d'ús habitual en el disseny de metodologies d'anàlisi del paisatge (van Eetvelde i Antrop 2004, Burel i Baudry 1995, Sevenant i Antrop 2007, Buijs et al. 2006, Farjon 2007).
- La transdisciplinarietat de l'ecologia del paisatge s'ha de posar de manifest a través de l'estimulació de la participació ciutadana amb l'objectiu d'involucrar la societat amb la gestió dels paisatges (veure apartat 2.1.4). Aquesta concepció implica anar més enllà del simple estudi dels paisatges per passar a incidir sobre els mateixos, potenciar-ne les qualitats segons les preferències de la ciutadania i implicar la ciència i els científics en els processos de presa de decisions que incumbeixin al paisatge (Haines-Young 2005). Les línies de treball per concretar aquest objectiu passen per adaptar l'escala dels estudis a aquelles on ocorren els processos socials i amb les quals treballen les administracions, prendre més en consideració el marc legislatiu regulador de les activitats que tenen lloc al paisatge, avaluar amb precisió la multifuncionalitat dels paisatges, proporcionar eines de planificació pràctiques per a les administracions i, finalment, incorporar aspectes de viabilitat econòmica a les propostes que emergeixin de la recerca (Vos i Meekes 1999, Pedrolí et al. 2006).

### 3.2 Closes i ecologia del paisatge: l'estat de la qüestió de la recerca

En el present apartat es pretén fer un repàs de quin és l'estat de la qüestió (*state of the art*) en estudis referents a paisatges com el de closes. S'inclou en aquest capítol perquè, com s'ha vist en apartats i capítols anteriors, l'ecologia del paisatge és una disciplina prou oberta com per

acollir investigacions que prenen com a objecte de recerca una gran diversitat d'aspectes del paisatge. Aquesta flexibilitat és condició necessària per afrontar l'estudi de les closes, ja que les característiques diferenciades de les seves cobertes del sòl i la varietat i riquesa d'estructures i espècies que poden acollir és àmplia. En conseqüència, les òptiques disciplinàries des de les quals s'estudia el paisatge dins l'ecologia del paisatge són també diverses, i centren el seu focus d'atenció sobre les diverses dimensions de les closes.

El tret comú de totes les investigacions, siguin molt reculades en el temps o recents, és la seva pretensió de contribuir a la conservació i millora de la funcionalitat de les closes. La majoria de les recerques afronten aquest repte de manera unidisciplinar, si bé és cert que sobretot en els darrers temps hi ha un increment d'estudis multidisciplinars que poden ajudar a refermar una concepció holística de les closes. En el primer grup d'estudis, de caire unidisciplinar, hi ha les investigacions que versen sobre la incidència de l'estructura física dels marges arbrats de les closes en aspectes com l'erosió del sòl o la qualitat de les aigües. A un segon nivell de complexitat es poden trobar articles que analitzen la incidència de les estructures de les closes sobre la biodiversitat. Aquestes investigacions cerquen fórmules per tal de maximitzar les funcions biològiques de l'estructura del paisatge. A un tercer nivell de complexitat hi ha les visions més integradores del paisatge, que no sols tenen en compte l'estructura del paisatge i les possibilitats que aquesta ofereix per sustentar comunitats biològiques, sinó que incorporen la vessant cultural del paisatge, identificant els pagesos i la resta de la societat com elements actius decisius per al futur de les closes. Seguidament es fa un repàs de les principals contribucions d'aquests diferents grups d'estudis al coneixement i comprensió del paisatge de les closes i les propostes de gestió que fa cadascun d'ells.

Cal notar, d'entrada, que la recerca en cadascun d'aquests àmbits temàtics ha estat duta a terme principalment al Regne Unit i en menor mesura a França, precisament els indrets on més extensió de closes existeixen (veure apartat 2.2.2). Algunes referències procedeixen de l'Amèrica del Nord i de països del centre i nord d'Europa. L'escassetat d'investigacions sobre closes realitzades en l'àmbit mediterrani obliga a adaptar i extrapolar els resultats obtinguts als esmentats indrets, tot considerant que tant les condicions físiques, els recursos biològics com les característiques socioeconòmiques poden ser sensiblement diferents.

### **3.2.1 Aportacions al coneixement de la dinàmica geofísica**

Iniciant doncs l'anàlisi amb les possibilitats de les closes, i sobretot dels seus marges arbrats, d'incidir en la dinàmica geofísica del paisatge cal esmentar investigacions orientades a la prevenció de l'erosió, a l'estudi de la seva interferència en els cicles de l'aigua i de nutrients i, en darrer lloc, a la seva utilització com a franges d'esmoreïment de l'impacte de pesticides sobre sòls, aigües i biota.

Les característiques de les closes ajuden a prevenir l'erosió de dues formes distintes. D'una banda la presència de marges arbrats, densos i de certa altura contribueix a interceptar partícules de sòl aixecades pel vent (Gravsholt 2003, Marshall i Moonen 2002, Cleugh 1998, Pollard et al. 1974). Aquesta propietat ha estat aprofitada en diversos projectes de restauració de zones intensament cultivades precisament amb l'objectiu de prevenir l'erosió dels sòls (Gravsholt 2003, The Shelterbelt Project 1934). Als Estats Units, per exemple, es parla més sovint de *windbreaks* i de *shelterbelts*, o en el que seria la seva traducció literal de "trencavents" i "cinturons de refugi", que no pas de *hedgerows* o *hedges*, que es podrien traduir literalment com a "files de tanca" o "tanca" tal i com es refereixen a aquestes estructures als països anglosaxons del vell continent (The Shelterbelt Project 1934, Marshall i Moonen 2002).

D'altra banda, els marges poden prevenir l'erosió a través d'una acció de control dels règims hídrics. Al seu torn, aquesta propietat es pot desglossar en dos efectes. En primer lloc s'ha demostrat que els marges ben desenvolupats poden interceptar entre un 40% i un 60% de la pluja que altrament precipitaria directament sobre el sòl (Herbst et al. 2006). Així, s'evita l'erosió directa de l'impacte de les gotes de pluja sobre el sòl (*splash*) i es reté aigua que altrament contribuiria a un major volum d'escorrentia. En condicions de pluja amb vent, els marges redueixen de manera dràstica la precipitació al costat que quedaria darrera la tanca, mentre que s'acumula un major volum a la part frontal, d'on prové el flux de vent (Herbst et al. 2006, Gash 1979). La segona acció esmorteïdora dels marges contra l'erosió hídrica prové de la presència de petits drenos i recs que recullen les aigües plujanes i les condueixen de manera controlada fins cursos majors aprofitant la topografia dels terrenys per tal de minimitzar els efectes erosius (Rodríguez 1997, Burel 1996, Burel i Baudry 1995, Young 1989, Carnet 1978). S'ha observat empíricament que la destrucció d'aquests elements situats als peus dels marges en processos de concentració parcel·lària pot comportar increments altament perjudicials de les taxes d'erosió i transport de partícules (Baudry i Burel 1984).

En uns temps en els quals l'increment global de les emissions de diòxid de carboni són una amenaça per a l'estabilitat del planeta, les closes poden contribuir a minimitzar-ne l'impacte a través de la retenció de carboni. L'absència de llaurades afavoreix una retenció de carboni al sòl més elevada que en d'altres cobertes del sòl, sobretot agrícoles (Walter et al. 2003, Falloon et al. 2004). Aquest fet, i la intercepció de partícules exposada anteriorment que té lloc als marges, fa que els horitzons superiors del sòl proper a les vores tinguin un major contingut orgànic i mineral (Follain et al. 2007, Salvador-Blanes et al. 2006, Baffet 1984).

Els altres nutrients d'interès estudiats a les closes són el nitrogen i el fòsfor, presents habitualment en els adobs que els pagesos utilitzen per enriquir els sòls dels seus conreus o pastures. Durant els treballs d'adob de les superfícies, les partícules contenidores d'aquests elements solen acabar a l'interior dels marges, provocant desequilibris en la seva flora. Concretament, s'ha observat

com l'aplicació d'aquests adobs dins el marge provoca un augment de biomassa total a l'interior del mateix, però aquesta es concreta amb la progressió de plantes ruderals i nitròfiles, sovint perjudicials per als conreus adjacents i per la pròpia biodiversitat dels marges (Kleijn i Verbeek 2000, Garbutt i Sparks 2002, Marrs 1993).

Un fenomen semblant es produeix amb l'aplicació de pesticides als conreus i prats adjacents als marges. La diferència rau en el fet que en aquest cas l'aplicació és en forma líquida, no granulada, de tal manera que les petites gotes tòxiques poden arribar amb facilitat a tots els estrats dels marges arboris. Els efectes de l'aplicació d'herbicides i pesticides sobre els marges no ha estat gaire estudiat, però hi ha evidències que té certa incidència sobre la composició florística i també sobre la fauna invertebrada (Marrs et al. 1991, Kleijn i Snoeijsing 1997, Çilgi i Jepson 1995). Les condicions ambientals en el moment de l'aplicació i la tipologia de maquinària emprada per aquesta acció determinen la magnitud de tòxic que es pot desplaçar fins al marge. Les costoses dispensadores pneumàtiques i d'injecció ajuden a localitzar molt millor el punt d'aplicació del producte, mentre que les habituals i més barates dispensadores per ruixada l'apliquen d'una manera molt més indiscriminada (de Snoo i de Wit 1998). L'experiència empírica i els models generats a partir de les dades recollides recomanen evitar l'aplicació del producte en una franja d'entre 3 i 6 metres d'amplada i fer-ho en condicions de vent superior a 3 m/s (10 km/h) (de Snoo i de Wit 1998, Lazzaro et al. 2008, Longley et al. 1997). Aquestes precaucions reduïren l'aportació d'herbicides i pesticides a les vores en un 95% de mitjana (de Snoo i de Wit 1998). És per aquesta raó que diversos autors recomanen la implantació de franges de seguretat d'aquesta amplada que no haurien de rebre aportació directa d'herbicides o pesticides, de manera que absorbirien el producte que altrament aniria dipositar-se a la vora, preservant-la així del seu impacte (Marshall i Moonen 2002, Moonen i Marshall 2001, de Blois et al. 2002). L'experimentació amb aquesta fórmula de protecció sembla registrar èxits per dues vies. D'una banda s'incrementa la diversitat d'espècies al marge i de l'altra s'aconsegueix reduir l'afectació de plantes invasores als conreus, ja que són aquestes espècies les que més es veuen beneficiades per l'aparició d'espais buits provocats per l'aplicació d'herbicides a la vora vegetal (Kleijn i Verbeek 2000, Moonen i Marshall 2001).

### **3.2.2 Aportacions al coneixement sobre flora i fauna**

Els beneficis de les closes, i sobretot dels seus marges, la riquesa de flora i fauna és un dels arguments que més pes han tingut en els darrers anys per tal d'afavorir-ne la protecció (McCollin 2000, Oreszczyn i Lane 2000). Les característiques que plantes, invertebrats, aus o mamífers requereixen de les tanques arbrades, però, no sempre són les mateixes, de manera que pot ser complicat trobar una estructura que beneficiï tots els grups. Un dels aspectes que amb més recurrència justifiquen estudis de les closes en relació a la flora i la fauna és el paper que poden desenvolupar els seus elements lineals per a la connectivitat i dispersió de les espècies.

### 3.2.2.1 Aportacions a l'entorn de la flora

Hi ha un cert consens entre la comunitat científica que els marges arboris de les closes no poden ser considerats un hàbitat per sí mateixos (Marshall i Moonen 2002, Corbit et al. 1999). Marshall i Moonen (2002) descriuen la seva naturalesa argumentant que les plantes que s'hi poden trobar representen comunitats sub-òptimes d'una varietat d'altres estructures d'hàbitats. És aquesta naturalesa híbrida dels marges de closa, a mig camí entre hàbitats oberts i hàbitats forestals, que afavoreix una riquesa específica i una abundància poc comuna en molts d'altres àmbits. Així, per exemple, Kaule i Krebs (1989) demostren que als marges de closa hi són presents fins un 45% de les espècies existents a Alemanya tot i que aquests representen tan sols entre el 8% i el 9% de la superfície del país. És també per això que Matlack (1994) detecta una major riquesa específica als marges que a l'interior dels boscos propers, o que Corbit, Marks i Gardescu (1999) identifiquen proporcions variables de plantes d'hàbitats interiors dins els marges de closa. Aquest fenomen ha estimulat que la recerca referent a la composició florística de les tanques arbòries en els seus diferents estrats acostumi a estar orientada a descobrir els factors subjacents que poden explicar la riquesa, abundància i diversitat d'espècies que s'hi dona. Diferents estudis difereixen en la jerarquia de factors que expliquen la composició florística als marges, però en tot cas sembla clar que l'estructura del marge, l'ús del sòl contigu i la història de gestió que s'hi ha desenvolupat són fenòmens que hi influeixen decisivament (Deckers et al. 2004a, Le Coeur et al. 1997, McCollin et al. 2000, de Blois et al. 2002).

L'ambient a l'interior dels marges demostra ser més sec, amb més nutrients i amb sòls més àcids que el registrat a l'interior d'una massa forestal (McCollin et al. 2000). Característiques com l'amplada o l'alçada dels marges acaben de modular la tipologia dels microclimes que s'hi creen i, per tant, determinen en bona mesura les espècies que acolliran potencialment (McCollin et al. 2000, Deckers et al. 2004b, Murcia 1995). Alguns estudis apunten que es poden trobar amb regularitat espècies herbàcies naturals d'hàbitats forestals en marges d'amplades majors de 7 metres, podent-s'hi trobar excepcionalment amb amplades inferiors a 4 metres (Burel i Baudry 1990, Corbit et al. 1999, Helliwell 1975, Forman 1991). Estructuralment, també sembla rellevant la presència de discontinuïtats en la xarxa de marges, que va en detriment de la riquesa i diversitat de vegetació (Hegarty et al. 1994, McAdam et al. 1994, Moonen i Marshall 2001).

L'ús de les cobertes de conreu adjacent al marge de closa sembla ser un determinant significatiu a l'hora d'establir quines espècies vegetals cal esperar trobar-hi. Diversos estudis demostren que la pastura és l'ús que més afavoreix la diversitat i riquesa específica de les vores, mentre que usos com els conreus de caire més intensiu o la presència de vies de comunicació tendeixen a degradar l'estat de la flora dels marges (de Blois et al. 2002, Kleijn i Verbeek 2001, Deckers et al. 2004a, Le Coeur et al. 1997).

Les pràctiques de gestió dutes a terme als marges i als terrenys contigus exerceix també una forta influència sobre les característiques florístiques de les vores vegetals. D'entrada, els marges poden rebre pertorbacions derivades de l'activitat antròpica, com pot ser el flux de pesticides i agroquímics que hi poden anar a parar involuntàriament i que poden alterar la composició florística (de Snoo i de Wit 1998, de Blois et al. 2002). En contrapartida, pràctiques de gestió tradicionals orientades al manteniment dels marges en unes condicions que no interfereixin negativament en l'activitat agrícola o ramadera solen proveir els millors resultats en les prospeccions de diversitat i abundància d'espècies amb valor productiu i rares (Deckers et al. 2004b, Le Coeur et al. 2002). Activitats culturals com la poda dels arbres dels marges o l'eliminació periòdica d'arbusts s'han constatat beneficiosos per la biodiversitat d'espècies vegetals sempre i quan es practiquin d'una manera suau i no anual (Moonen i Marshall 2001, Le Coeur et al. 2002, Baudry et al. 2000). El coneixement d'aquests beneficis pot ser emprat per a la restauració de marges de closa i també per maximitzar la producció de determinades espècies productores de baies i fruits comestibles o plantes aromàtiques i medicinals (Croxtton et al. 2004, Croxtton i Sparks 2002).

El paper dels marges de closa com a vies de connexió entre masses forestals o simplement com a connector entre poblacions d'espècies forestals que hi poden habitar és força qüestionat. Si bé aquesta propietat connectiva que se suposa als marges és un dels pilars del cos teòric de l'ecologia del paisatge, sembla ser que en el cas de la propagació d'espècies vegetals forestals tenen poca funcionalitat (Forman i Godron 1986, Pollard et al. 1974, Helliwell 1975, Corbit et al. 1999). Hi ha estudis que demostren que la seva capacitat de colonització és molt baixa, amb velocitats mitjanes d'avançada de pocs centímetres l'any (McCollin et al. 2000). Les espècies més reeixides en aquest sentit són les zoòcores, que confien la dispersió dels seus propàguls a animals diversos (Herlin i Fry 2000, Le Coeur et al. 2002). En la majoria dels casos es remarca el valor que tenen els marges com a reservoris d'espècies forestals més que no pas com a connectors, sobretot en aquells casos de marges que provenen de l'eliminació de la coberta forestal de la qual formaven part originalment (Helliwell 1975, McCollin et al. 2000). També és àmpliament compartida la reclamació de més estudis que versin sobre la capacitat connectora dels marges arboris de les closes per a espècies vegetals (Corbit et al. 1999, McCollin et al. 2000, Marshall i Moonen 2002).

### 3.2.2.2 Aportacions a l'entorn dels invertebrats

El grup de fauna més estudiat a les closes són les comunitats d'invertebrats. Són relativament abundants els estudis centrats en àfids, caràbids i lepidòpters tot i que tampoc són rars els treballs relacionats amb àpids i anèl·lids, tots ells possibles indicadors de la qualitat del medi, però analitzats sovint pel seu paper com a causants de plagues, controladors de les mateixes o pels beneficis que poden aportar els conreus mitjançant la seva acció polinitzadora o enriquidora del sòl. La major part d'aquestes investigacions versen sobre dues escales d'estudi. D'una banda,



alguns autors cerquen explicar la presència i distribució de l'espècie objecte d'estudi d'acord amb les característiques estructurals clarament definides de les zones on es localitzen. De manera complementària, altres treballs se centren en la influència que l'estructura paisatgística té en la distribució espacial i mobilitat dels invertebrats seleccionats sobre un territori i un paisatge no necessàriament homogeni.

Els invertebrats es mostren especialment sensibles a la presència de microclimes a l'interior dels marges arbrats. Als que queden millor protegits del vent s'hi registra una gran abundància d'espècies i individus (Aviron et al. 2005, Lewis 1969, Bowden i Dean 1977). Aquestes condicions solen registrar-se als nodes de les xarxes de marges arbrats, ja que disposen d'una major àrea interior que els segments que els connecten, i és allà on s'inventarien més espècies d'invertebrats (Joyce 1998). L'estructura del marge pren màxima rellevància a l'hivern, estació durant la qual moltes espècies hi cerquen refugi. Mentre que per les abelles sembla ser que el factor més atractiu dels marges és la seva amplada i presència de plantes amb flor, per altres grups com els escarabats i les aranyes resulta més decisiva la presència d'una capa de restes vegetals densa al peu de la vora (Backman i Tianen 2002, Maudsley 2000, Maudsley et al. 2002, Thomas et al 1992, Dennis et al. 1994). Pels grups d'artròpodes resulta especialment atractiva la presència d'una petita cresta dins la vora, probablement perquè els protegeix d'eventuals inundacions que afectin els terrenys més baixos del voltant (Sotherton 1985).

A una altra escala l'estructura del paisatge de closes sembla influir sobre les comunitats d'invertebrats de diverses maneres. Fry (1994) sistematitza aquestes possibilitats segons l'esquema de la figura 3.3.

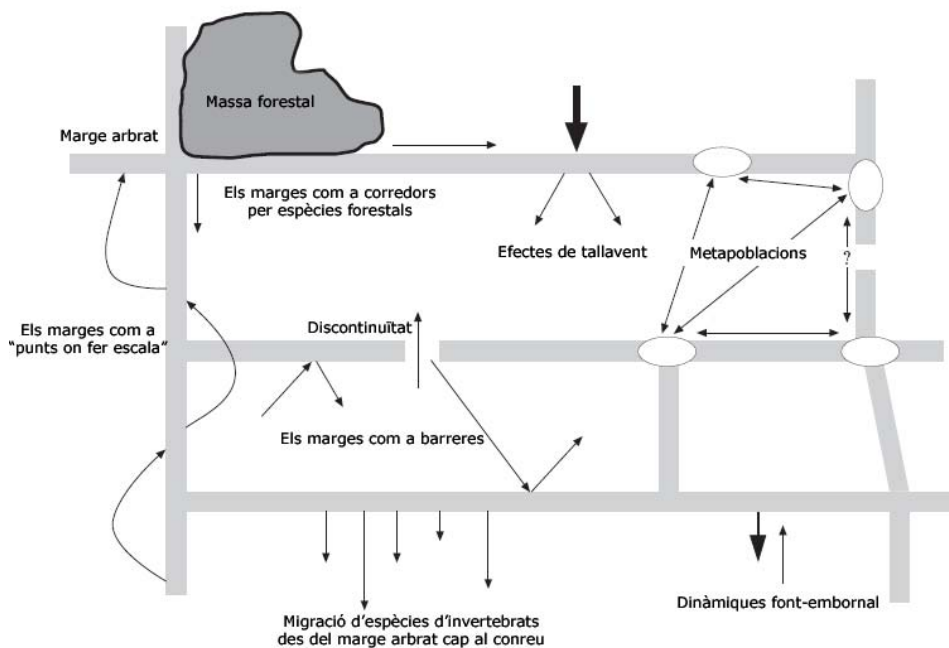


Figura 3.3. Diagrama esquemàtic de les funcions que poden realitzar els marges de closa en relació als invertebrats.

Font: elaboració pròpia a partir de Fry (1994).

Les múltiples funcions apuntades per Fry tenen una incidència molt variable en funció del grup considerat. Per exemple, les papallones fan un ús de la xarxa de marges tant per a trobar-hi protecció i aliment com per a guiar els seus desplaçaments, mentre que moltes espècies d'escarabats de mobilitat més reduïda únicament poden trobar-hi refugi, i la presència de qualsevol discontinuïtat a la xarxa es converteix en insalvable (Petit i Burel 1998, Ouin i Burel 2002, Tischendorf et al. 1998, Plat et al. 1995). Per d'altres espècies d'escarabats més mòbils, que usen tant els marges com les superfícies de prat o conreades interiors, l'absència de forats a la malla de tanques vegetals suposa una barrera que en dificulta la dispersió (Mauremooto et al. 1995, Fry i Main 1993). Les perturbacions induïdes per l'activitat humana, siguin de gestió directa dels marges o efectes indirectes del treball a les superfícies de conreu o prat, presenten efectes diversos en funció del grup d'interès i de la naturalesa i magnitud de la perturbació (Mänd et al. 2002, Dover i Sparks 2000, Ouin i Burel 2002, Tischendorf et al. 1998, Lagerlöf et al. 2002, Schmitz et al. 2007, Asher et al. 2001). Així, l'heterogeneïtat i complexitat del paisatge semblen aspectes clau per aconseguir la màxima biodiversitat d'invertebrats a les closes (Maudsley 2000, Schmitz et al. 2007, Ouin i Burel 2002, Mänd et al. 2002).

### 3.2.2.3 Aportacions a l'entorn de l'avifauna

En un moment, el present, en el qual continua la caiguda dràstica del nombre d'espècies d'ocells que es troben presents als paisatges agraris, les closes proveeixen a aquestes aus els millors hàbitats on desenvolupar la seva activitat (Vickery et al. 2002, Fuller et al. 1995, Gibbons et al. 1993). Les causes d'aquests retrocessos cal cercar-les en les pràctiques culturals que modifiquen i alteren el paisatge, com són la llaurada de parcel·les fins llavors no dedicades a conreu, l'increment en l'ús de pesticides i fertilitzants i l'eliminació o reducció de l'amplada dels marges arboris (Fuller 2000).

Les closes compleixen diverses funcions per a les aus. L'alimentació sigui probablement la principal, podent proveir, tant prats com marges arbrats, de llavors, fruits i insectes als diferents tipus d'ocells (Pollard et al. 1974, O'Connor 1987). La diversitat de necessitats alimentàries de diferents espècies d'aus provoca que la major diversitat i abundància d'ocells es registri en aquelles zones on el paisatge conté major diversitat estructural i florística (Best 1983). Com a regla general, una major disponibilitat d'hàbitat disponible afavoreix el nombre d'ocells registrats a les closes, malgrat que poden haver-hi comptades excepcions (Moles i Breen 1995, Sparks et al. 1996). Els aspectes estructurals que més determinen la presència i abundància d'aus d'ambients agraris a les closes són l'alçada dels marges, la seva amplada i el seu volum total (Parish et al. 1994, Shaw 1988, O'Connor 1987). A una escala de paisatge es correlacionen positivament amb la riquesa ornitològica la presència de recs amb aigua, la presència de taques de bosc properes, la presència de pastures i l'absència de conreus intensius (Moles i Breen 1995, Lack 1992, Sparks et al. 1996, Parish et al. 1994, Osborne 1984).

La quantitat d'oportunitats per a l'alimentació afavoreix que moltes espècies d'aus nidifiquin a l'interior dels marges de closa. No obstant, està demostrat que aquesta pràctica comporta un risc per als individus, ja que les taxes de depredació de nius en ambients tan reduïts espacialment augmenten (Andrén i Angelstam 1988, Rands 1988, Chamberlain et al. 1995). Per uns organismes tan mòbils com els ocells, les closes i les seves tanques vegetals són elements del paisatge que en faciliten el moviment, en ocasions per llargues distàncies (Johnson i Beck 1988, Demers et al. 1995). Per les espècies amb menys capacitat de desplaçar-se la bona connexió entre fragments de closes és indispensable per assegurar-ne la mobilitat i la capacitat de colonitzar zones d'on s'hagin pogut extingir localment (Bellamy i Hinsley 2005, Clergeau i Burel 1997, Bennett 1999).

Els marges arbrats de les closes s'erigeixen com els elements del paisatge agrari a tenir més en compte de cara a la conservació dels ocells que li són associats. Tan important és la disponibilitat d'aquests hàbitats al nivell del paisatge com les seves característiques estructurals (Gillings i Fuller 1998, Hinsley i Bellamy 2000). Així, les recomanacions per a la gestió del paisatge en relació als ocells van doblement destinades a incrementar la disponibilitat d'hàbitat com a oferir-ne certa diversitat de condicions, amb presència d'elements com recs, crestes i franges arbustives. L'activitat antròpica pot afectar negativament els ocells associats a granges, però ben gestionada pot incrementar la diversitat del paisatge i les seves estructures, millorant-ne les característiques que n'afavoreixin els ocells (MacDonald i Johnson 1995, Vickery et al. 2002, Hinsley i Bellamy 2000, Fry i Sarlöv-Herlin 1997). Una rotació en els períodes de poda i esbrossada garanteix que no tots els marges són alterats a la vegada, de manera que es maximitza la diversitat de condicions del paisatge (Hinsley i Bellamy 2000). Finalment, i per tal d'assegurar la presència d'aus, és important el manteniment d'un estrat vegetal ric i divers, que es pot afavorir controlant que no es produeixi una sobrepastura per part del bestiar que hi pugui haver a la parcel·la i impedit el seu accés a l'interior dels marges (Garbutt i Sparks 2002, Hinsley i Bellamy 2000).

#### **3.2.2.4 Aportacions a l'entorn dels mamífers**

Els mamífers són el grup de fauna menys estudiant en relació amb les closes. Els treballs apareguts fins el moment s'ocupen principalment de l'estudi de la distribució en el paisatge de micromamífers com ratolins i talps (Davies i Pullin 2007). Per algunes espècies de rosegadors els marges arbrats de les closes són l'únic hàbitat que poden ocupar en una matriu essencialment conreada i que els és hostil (Boone i Tinklin 1988). Aquest fet es detecta en experiències en les quals es pretén capturar individus d'espècies que rarament s'aventuren en hàbitats oberts, encara que siguin pastures (Boonstra i Craine 1996).

Sembla ser que són tres els factors que influeixen en l'abundància i distribució dels micromamífers

a les closes. En primer lloc, la connectivitat física que presenten els marges arbrats determina en gran mesura les densitats de ratolins i talps que s'hi podran trobar (Fitzgibbon 1997). La dificultat extrema de moltes d'aquestes espècies per superar discontinuïtats en l'hàbitat que els és favorable implica la necessitat de poder colonitzar les taques disponibles a través de vies alternatives. És a dir, la dispersió homogènia de micromamífers en els paisatges de closes només es pot aconseguir si la xarxa de vores presenta una elevada circulació (Gelling et al. 2007, Bright 1998, veure apartat 3.1.3). Aquestes característiques dels micromamífers condicionen en gran mesura la seva dispersió en l'espai, de manera que la teoria de la font i embornal funciona de manera feble en aquest grup (Hanski 1999, Michel et al. 2006, Tattersall et al. 2004). Aquest fet es tradueix en poblacions de micromamífers que viuen íntegrament a les vores vegetals de les parcel·les, amb la qual cosa la disponibilitat d'hàbitat els és un segon factor també important per a la seva supervivència (Michel et al. 2006). En aquest aspecte s'ha demostrat essencial la qualitat de l'hàbitat d'interior dels marges de closa. Una major amplada dels marges alberga una major comunitat de micromamífers, que hi troben unes condicions microclimàtiques més variades i una major protecció enfront dels depredadors (Gelling et al. 2007, Orrock et al. 2004). Segons aquests factors de connectivitat i disponibilitat d'hàbitat, els micromamífers són molt vulnerables als supòsits de la teoria de la fragmentació, segons la qual una menor disponibilitat d'hàbitat per fragmentació comporta una disminució en el nombre d'espècies (Saunders et al. 1991, Gelling et al. 2007, Michel et al. 2006). A més de fer-ho amb la quantitat d'hàbitat, l'abundància de micromamífers es correlaciona, en tercer lloc, amb la qualitat d'aquest hàbitat, la seva estructura local. Així, per exemple la diversitat d'ambients que pot generar la presència d'un rec de drenatge a la base dels marges sol ser valorada positivament pels talps i algunes espècies de ratolins, mentre que la presència d'un estrat herbaci amb vegetació més o menys alta pot afavorir o perjudicar la presència de determinades espècies (Tew et al. 1994, Gelling et al. 2007, Montgomery i Dowie 1993).

Novament, la gestió que es faci dels marges de closa pot interferir notablement en la distribució i riquesa de mamífers a les vores de les pastures. Com en el cas dels ocells, és recomanable oferir, a més d'una quantitat suficient d'hàbitat, una certa diversitat d'ambients i microclimes, de manera que diverses espècies puguin trobar a les closes el seu hàbitat (Gelling et al. 2007). Això es pot aconseguir, també en aquesta ocasió, duent a terme una rotació periòdica de les tasques de poda i desbrossament, fins i tot arrencada, als marges de closa (Gelling et al. 2007). La provisió de marges suficientment amples és crítica per espècies de mamífers grans, com poden ser el toixó o l'esquirol (van der Zee et al. 1992, Fitzgibbon 1993).

El coneixement que es té per d'altres grups de fauna és molt limitat. En el cas d'amfibis com el tritó sembla provat que els marges arboris que disposen de rec de drenatge amb aigua els serveixen per als desplaçaments entre zones humides de cria i els indrets on fan hibernació i estivació (Jehle i Arntzen 2000, Joly et al. 2001).

### 3.2.3 Aportacions en relació a la activitat antròpica

Al llarg dels darrers paràgrafs dedicats a analitzar l'estat de la qüestió al voltant de l'estudi de paisatges de closes en la seva vessant física i biològica, ja s'han anat introduint aspectes relatius al tercer nivell al qual s'analitzen les closes, el nivell antròpic. Si s'estudien els efectes d'una determinada estructura paisatgística sobre l'erosió del sòl, la qualitat de les aigües, la presència d'espècies herbàcies forestals o la mobilitat de les aus, és perquè la configuració d'un paisatge cultural com el de les closes és permanentment modelat per l'activitat antròpica. Les contribucions més rellevants en aquest sentit s'han realitzat, bé en aspectes relacionats amb la gestió que es duu a terme en aquestes closes, bé en la percepció social que es té de les mateixes.

#### 3.2.3.1 La gestió de les closes

Fins a finals de la dècada de 1980 la comunitat científica no sembla assumir el paper que desenvolupen els pagesos en la configuració d'aquest tipus de paisatge (Le Coeur et al. 2002). Els pagesos han estat sempre els principals agents que determinen els usos que s'han de donar als sòls i els que gestionen activament els marges arbrats segons els seus interessos i conveniències (Bunce i Howard 1990, Thenail 1996, Asteraki et al. 1994). Encara en l'actualitat només els científics francesos semblen estar interessats a estudiar les interrelacions que s'estableixen entre activitat agrària i paisatge en les seves diferents escales. L'altra comunitat científica que ha explorat tradicionalment el paisatge de closes, la del Regne Unit, massa sovint segueix ancorada en estudis que versen sobre l'impacte de l'estructura del paisatge i la seva funció per a les espècies, donant per suposat que es produeixen processos de gestió del paisatge per part del ser humà (veure apartat 3.2.2). Tal i com s'ha vist en paràgrafs anteriors, però, aquestes investigacions no afronten, de manera oberta i global, la qüestió de la intervenció, com es produeix ni la seva conveniència, és a dir, pensant en el conjunt del paisatge i el seu funcionament més enllà de la matèria d'interès del seu estudi particular (Oreszczyn 2000).

Anàlogament a com els investigadors britànics exploraven les correlacions que s'estableixen entre estructura del paisatge i biodiversitat, investigadors com Baudry, Burel, Thenail o LeCoeur solen cercar correlacions entre l'estructura del paisatge i les pràctiques culturals que hi exerceixen els pagesos i també les característiques de les seves explotacions (Baudry et al. 2000, Burel i Baudry 1995, Thenail i Baudry 2004, LeCoeur et al. 2002). El treball de camp dels seus projectes, doncs, es divideix en una fase d'estudi de l'estructura paisatgística, sigui directament amb mesures sobre el terreny o en combinació amb la digitalització de fotografies aèries, i una segona fase de recollida d'informació referent als aspectes lligats a l'activitat agrària (Baudry et al. 2000). Aquest darrer tipus d'informació és recollida a través d'enquestes i entrevistes personals (Baudry et al. 2000, Farjon 2007). La sistematització de tota la informació es realitza en un SIG, de tal manera que es poden dur a terme processos estadístics que analitzin les correlacions entre els dos tipus

d'informació obtinguda. Finalment, en base al coneixement obtingut de les correlacions entre activitat agrària i paisatge, i d'acord amb les troballes de la recerca orientada a la comprensió de la relació entre estructura paisatgística i biodiversitat, es poden inferir conseqüències de determinades pràctiques culturals sobre la diversitat biològica. Els exemples més reeixits d'aplicació d'aquests enfocaments i metodologies s'han dut a terme en diversos territoris de la Bretanya francesa, però han comprès espais de característiques estructurals diferenciades i escales de treball també variades (LeCoeur et al. 2002).

Els primers resultats d'aquesta aproximació al paisatge i als seus agents transformadors demostren que la gestió del paisatge no pot ser considerada una acció homogènia arreu. Segons la naturalesa i sistemes de producció de les diferents explotacions agràries es generen models diferents d'organització dels treballs agraris (Long i Van der Ploeg 1994, Fleury et al. 1996, Josien et al. 1996). En aquest sentit es constata, per exemple, que una major fragmentació i dispersió de les parcel·les de les explotacions té com a conseqüència una closa amb una xarxa més densa de marges arboris, mentre que la major facilitat d'intervenció que suposa una concentració dels terrenys sol resultar en una menor presència d'aquests marges (Thenail 2002, Morlon i Benoît 1990). A més de la dispersió dels terrenys, que al capdavall és una característica física de les explotacions, el tipus d'explotació (bé sigui en funció de si és de producció convencional o orgànica) també demostra tenir afectació sobre el paisatge, però sobretot sobre la biodiversitat, que es veu afavorida sota el segon model (Aude et al. 2004, Aude et al. 2003, Van der Ploeg 1994). I és que l'ús del sòl adjacent als marges de closa demostra exercir una enorme influència sobre les característiques dels marges. Així, s'ha quantificat que en ocasions aquesta coberta adjacent i el seu tractament té més influència sobre les característiques i presència d'espècies a les vores vegetals que la pròpia gestió directa que s'hi pugui aplicar (Le Coeur et al. 2002). També la presència de bestiar que pasturi dins la closa és beneficiós per la densitat dels marges (Le Coeur et al. 2002, Kydd 1964, Puerto et al. 1990). En general, les explotacions de tipus extensiu tenen una major densitat de marges de closa que les dedicades a la producció de conreus cerealístics, més intensives, malgrat puguin comptar amb parcel·les dedicades a la pastura (Baudry et al. 2000). Els nivells de tecnificació de les tasques del camp més elevats que presenten les explotacions intensives condueixen a la desaparició parcial dels seus marges arbrats i, per tant, a l'obertura del paisatge de closes (Thenail i Baudry 2004, Pearson i Ison 1997).

El que demostren, en definitiva, aquest tipus d'investigacions és que hi ha una clara relació entre les característiques i els canvis en les explotacions i l'estructura paisatgística i la seva evolució (Thenail 2002, Baudry et al. 2000, Ward et al. 1990, Kristensen 1999). Així doncs, la gestió del paisatge i la seva biodiversitat s'ha de realitzar d'acord amb aquestes dinàmiques, fet que implica passar d'un model de protecció del paisatge a un model coherent de gestió del paisatge (Barrett i Barrett 1997, Le Coeur et al. 2002). Es critica el contradictori model de desenvolupament rural

actual, que d'una banda segueix fomentant la intensificació i tecnificació del camp i de l'altra dóna suport genèric, i potser també simbòlic, a la preservació d'elements importants del paisatge agrari com són les closes (McCollin 2000, Le Coeur et al. 2002). Davant la diversitat i riquesa de sistemes que combinen l'activitat agrària, el paisatge i els valors de biodiversitat, es recomanen mesures flexibles que responguin a les necessitats i característiques de cada explotació i cada paisatge. Només assegurant la diversitat en les formes de suport es pot aconseguir diversitat de models de gestió, amb els conseqüents i variats models de paisatge i valors de diversitat (Baudry et al. 2002, Le Coeur et al. 2002, Burel i Baudry 1995, Vickery et al. 2002).

### 3.2.3.2 La percepció social de les closes

Més allunyada del tradicional cor de l'ecologia del paisatge, però amb conveniència d'ésser tractada en aquest apartat, s'erigeix la qüestió de la vessant de percepció social del paisatge. Cada vegada més, els pagesos estan deixant de ser els agents que decideixen unilateralment el destí dels paisatges que treballen. En segueixen essent els habituals gestors, però les opinions d'experts científics de diferents àmbits tenen molt pes en el disseny de les polítiques que els afecten, i la societat no vinculada directament al treball en el medi rural exigeix més funcions d'aquests paisatges i expressa la seva voluntat de participar en el debat per la seva confecció. És doncs molt important conèixer quines són les percepcions que tenen aquests diferents grups socials per tal de trobar quines són les pautes que cal seguir en el disseny i gestió del paisatge de closes que puguin satisfer el màxim nombre d'interessos.

En una completa investigació al voltant de les percepcions d'aquests tres grups socials (pagesos, experts i públic) al Regne Unit, Oreszczyn i Lane (2000) sistematitzen els diversos punts en els quals es registren percepcions semblants:

- Les closes com a part de la identitat nacional. Tots els grups perceben que les closes són un element característic del paisatge britànic. Aquest sentiment podria ser perfectament extrapolable a una escala més acotada, contribuint a la identitat local (Oreszczyn i Lane 2000, Antrop 2005).
- Les closes com a enllaços amb el passat. El paisatge de closes connecta la població amb el passat, fins al punt que alguns ho consideren un element intemporal, que sempre hi ha estat i que, per tant, hi ha de seguir essent (Oreszczyn i Lane 2000, Burel i Baurdy 1995).
- Les closes com a elements del paisatge. Hi ha coincidència a percebre les closes com uns elements que enriqueixen el paisatge a nivell visual, creant espais més recollits i amb més personalitat que els espais oberts (Oreszczyn i Lane 2000, Burel i Baudry 1995).

- Els elements efimers de les closes. Tots els grups semblen apreciar els colors de les closes, les seves olors i els seus canvis estacionals: floració, caiguda de les fulles, etc. (Oreszczyn i Lane 2000).
- Les closes com a elements que contribueixen al sentit de lloc. Els paisatges més propers són aquells amb els quals tothom s'identifica i valora des d'una òptica més personal (Oreszczyn i Lane 2000, Luginbühl 2001a).
- Les closes com a memòries d'infantesa. Les persones mostren nostàlgia en recordar les activitats que feien a les closes durant la infantesa, fins al punt d'idealitzar-les. (Oreszczyn i Lane 2000, Burel i Baudry 1995).

Potser més interessant que verificar aquells punts de vista coincidents en relació al paisatge de closes, sigui analitzar els desacords que es detecten en aquesta matèria. La més evident d'aquestes desavinences rau en la funció que per cadascun dels grups socials han de tenir les closes. Així, per la majoria de la societat, i sobretot pels experts, siguin ecòlegs del paisatge, gestors dels recursos naturals o economistes ambientals, la pèrdua d'hàbitats seminaturals com els de les closes són una externalitat negativa derivada del procés d'intensificació agrària (Hindmarch i Pienkowski 2000). Pels pagesos, en canvi, l'eliminació de closes i dels seus marges es justifica econòmicament amb la possibilitat de crear superfícies de conreu més grans i eficients a l'hora de ser treballades i l'estalvi en despeses de gestió dels marges vegetals (McCollin 2000). Aquests mateixos pagesos mostren reserves en contemplar, a vegades, les vores com a fonts de pestes i males herbes. En contraposició, biòlegs, ecòlegs i agrònoms s'esforcen a demostrar la importància dels marges en la prevenció de l'erosió del sòl, per la conservació de múltiples espècies, pels desplaçaments de molts animals i plantes i el seu paper com a reservori d'espècies capaces de controlar pestes de manera natural (McCollin 2000, Baudry i Burel 1984, Marshall i Moonen 2002, de Blois et al. 2002, Perish et al. 1994).

Els grups socials que no estan tan directament vinculats amb el paisatge de les closes, les seves propietats i gestió, no semblen situar els valors naturals que puguin albergar entre les seves prioritats. Aquests grups valoren la presència de flora i fauna, sigui o no autòctona o singular, i mostren predilecció pels aspectes més estètics de les closes. En conseqüència, paren molta atenció a la vegetació que els és més propera, arribant-la a integrar a les seves cases i jardins, tenint-ne particular cura (Oreszczyn i Lane 2000). Els processos de concentració parcel·l·lària són percebuts molt negativament per aquests grups de persones, que hi veuen una simplificació de l'estructura paisatgística i una disminució de les possibilitats recreatives (Farjon 2007, Coeterier i Dijkstra 1976).

Fruit dels diferents valors i pressions dels diversos grups socials implicats, en l'actualitat



s'observen clares divergències entorn a quina hauria de ser la seva gestió (Gravsholt 2003). Així, a grans trets, els pagesos defensen poder incidir més activament en la modificació dels paisatges de closes, conservant-ne elements però optimitzant l'espai de treball (Oreszczyń 2000, McCollin 2000, Gravsholt 2003). Per la seva banda, els experts aposten per un grau de gestió mitjà i orientat a maximitzar els valors de les closes per a la biodiversitat i la connectivitat, una activitat que han de dur a terme els pagesos amb el recolzament econòmic de la majoria de la societat que se'n veu beneficiada (Potter 2004, Coeterier i Dijkstra 1976). En darrer lloc, la societat demanda de les closes múltiples valors estètics, recreatius, naturals, històrics i culturals i vol intervenir més decisivament en l'elecció dels camins per obtenir aquestes demandes (Oreszczyń i Lane 2000, Burel i Baudry 1995, McCollin 2000).

Fins aquest moment, les polítiques destinades a la conservació de paisatges com els de les closes han estat implantades parant poca atenció a aquesta diversitat de circumstàncies. Així, els responsables de prendre decisions han primat en els dissenys dels seus programes els criteris proposats pels grups experts, basats en dades suposadament objectives i amb una orientació dirigida a la preservació del patrimoni natural per damunt de la resta de valors (Rich et al. 2000, McCollin 2000, Naveh 2005, Nadenicek 1997, Oreszczyń i Lane 2000, Burel i Baudry 1995). Les tensions que aquesta situació genera han de ser superades amb fórmules que apostin per una major equitat entre els distints grups, que fomenti el diàleg per deixar enrere falses concepcions que uns grups tenen dels altres i incorporant en les valoracions tant aspectes objectius de mesures en el paisatge com subjectius tal i com les closes són percebudes per la societat (Oreszczyń 2000, Coeterier i Dijkstra 1976, Gravsholt 2003). Estratègicament, s'apunta que la tendència de protegir la biodiversitat és un concepte poc apreciat per la majoria de la societat i que, per tant, no pot justificar el suport que es vol donar als gestors del paisatge. Es proposa que cal centrar-se en la multifuncionalitat que té el paisatge de closes i fomentar la participació pública per poder argumentar la continuïtat del suport a les closes i als paisatges culturals tradicionals agraris en general (McCollin et al. 2000, Gravsholt 2003).

### **3.2.4 Estat de la qüestió de la recerca a les closes de l'Alt Empordà**

No es vol tancar aquest apartat dedicat a explorar quin és l'estat de la qüestió de la recerca a l'entorn de les closes sense fer un repàs de quin és l'estat a l'escala més local, és a dir, quin és el coneixement que es té de l'ecologia del paisatge de les closes de l'Alt Empordà.

En primer lloc es considera convenient fer una lectura del paisatge de closes de l'Alt Empordà des d'una òptica de l'ecologia del paisatge. La identificació dels tres components principals en l'estructura del paisatge de closes: matriu, taques i corredors, obliga a fer diverses consideracions.

L'aplicació dels criteris que proposen Forman i Godron (1986) per a la distinció de la matriu és, en aquest cas, excepcional. El criteri primari per a la discriminació sol ser l'àrea relativa, fet que portaria a concloure precipitadament que la matriu de les closes són les parcel·les de pastures. Ara bé, l'aplicació del segon i el tercer indicador permeten afirmar que l'autèntica matriu del paisatge de closes són les tanques arbòries que delimiten les parcel·les. Malgrat que ocupen una minoritària part de la superfície total de l'àrea, el segon criteri, el de la connectivitat, n'afavoreix clarament l'elecció. Les tanques configuren una xarxa contínua tancant al seu interior les superfícies de prat; fent una analogia amb el camp de la geologia, són el ciment que engloba els còdols formant el conglomerat. Quan això succeeix, segons els mateixos Forman i Godron, l'element cimentant ha de ser considerat la matriu (Forman i Godron 1986). Ingegnoli contempla l'existència de tres tipologies de matrius: contínua, discontinua i en forma de teranyina. La tercera tipologia és la que defineix millor la morfologia de la matriu de les closes (Ingegnoli 2002). Quant al tercer criteri, el control sobre les dinàmiques, no fa més que confirmar les últimes afirmacions: la configuració en xarxa afavoreix la màxima interacció de l'element en qüestió amb els elements amb els quals està en contacte ja que la seva proporció de vora respecte superfície és molt gran (veure capítol 6 i capítol 7).

Com es desprèn de l'acabat de comentar, els camps que queden inserits en la matriu s'han de classificar com a tessel·les. Aquesta organització de l'espai respon a la necessitat de poder deixar el bestiar que pastura els prats sense perill que es mogui lliurement pel territori amb el consegüent risc de pèrdua que suposaria. Una segona tipologia de taca, molt menys important en superfície, el constitueixen les edificacions aïllades que es troben ocasionalment dins el paisatge de closes.



Fotografia 3.1. Fotografia aèria d'una secció de l'àrea d'estudi. Des de l'aire es distingeix fàcilment l'estructura de xarxa dels marges arbrats. Font: Josep Espigulé, Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà.

Una vegada classificades les bandes de vegetació arbòria com a matriu, no resten a les closes elements lineals que puguin denominar-se corredors. Ara bé, cal no ignorar que a nivell funcional una matriu en forma de teranyina pot tenir les mateixes propietats que els corredors. Es poden classificar aquestes propietats en dos grups, l'un reuniria els efectes de tipus físic de la presència de les tanques arbòries sobre el medi, el segon, derivat del primer, és el conjunt de conseqüències ecològiques que comporta. Malgrat que els ecosistemes humits de la plana de l'Empordà s'enduen bona part de l'atenció de científics i investigadors, les closes han estat mereixedores, també, d'alguns estudis des de diferents àmbits que exploren, principalment, els aspectes ecològics de les closes.

No es coneixen estudis que facin referència a la relació de les closes i el medi físic, sigui sobre l'erosió dels sòls, la qualitat de les aigües o la incidència sobre cicles de nutrients. L'únic aspecte d'aquesta índole pel qual s'ha pres les closes com a àrea d'estudi és per a l'elaboració del Mapa de Sòls de Catalunya (DAR 2007). La zona dels aiguamolls de l'Empordà és una de les poques àrees completament mostrejades fins el moment, amb la qual cosa es disposa d'una informació força detallada de les característiques edafològiques dels seus sòls (IEC 2007). Les closes han acollit algunes de les calicates, amb la qual cosa si en un futur es repeteixen les anàlisis es disposarà d'un mínim d'informació per tal d'establir la possible influència que la presència de closes o la seva substitució per altres cobertes del sòl poden tenir en les seves característiques edàfiques.

Des del Grup de Recerca de Flora i Vegetació de la Universitat de Girona s'han realitzat inventaris exhaustius dels prats de dall presents a les closes de diversos sistemes arreu de Catalunya (Font García et al. 1998, Mercadal 2000, Mercadal et al. 2001, Gesti et al. 2003). Als dels Aiguamolls de l'Empordà, a més, s'ha aprofundit en l'anàlisi de la seva biodiversitat i s'han cercat factors explicatius de la mateixa. Els resultats indiquen que els prats de dall de les closes són enormement rics en espècies de flora, registrant-se fins gairebé 26 tàxons per inventari, una quantitat molt superior a les detectades en d'altres comunitats properes, i fins i tot superant les marques dels boscos de ribera (Gesti et al. 2003). En un altre estudi s'identifiquen un total de 79 tàxons d'espècies vegetals a les closes, enfront dels menys de 40 presents a les maresmes o zones de conreu (Watt i Villar 1997). La diversitat dels inventaris també resulta molt elevada, podent-se comparar a la de comunitats de major complexitat estructural com els boscos riparis (Gesti et al. 2003, Watt i Villar 1997). Finalment, la recerca indica valors de raresa acumulada molt elevats a causa de la presència d'espècies molt poc freqüents a nivell català (Gesti et al. 2003). L'antiguitat dels prats de dall es revela com un factor decisiu a l'hora d'influir tant en la riquesa com en la diversitat i raresa acumulada de la comunitat. Així, totes tres variables es van incrementant amb la major antiguitat del prat i assolint els millors registres els que han estat gestionats, com a mínim, durant més de 46 anys (Gesti et al. 2003).

Les closes empordaneses i els seus entorns compten amb fins a 6 transectes de la xarxa de seguiment de papallones de Catalunya (CBMS, Catalan Butterfly Monitoring Scheme, 2007). Aquesta circumstància ha permès disposar d'un conjunt temporal de dades molt complet d'ençà de la creació de la xarxa, l'any 1994. Aquests registres han portat a identificar les closes com l'hàbitat de més vàlua per les papallones, ja que s'hi troben amb major quantitat i és on es detecta major presència d'espècies rares (Stefanescu et al. 2005). La mateixa base de dades ha permès contrastar com, seguint la tendència paisatgística de desaparició de closes i la consegüent desaparició de diversitat florística, les papallones també mostren signes d'estar en regressió a les closes (Stefanescu et al. 2004).

Una dinàmica semblant és la que es registra en relació a les aus. Els inventaris ornitològics realitzats pel PNAE detecten que amb la conversió de closes a camps de conreu es produeixen disminucions dràstiques de la diversitat d'aus (Montràs 2004). Les closes representen un dels hàbitats amb major diversitat d'aus del parc, havent-s'hi identificat un total de 159 espècies, de les quals 53 hi són nidificants (Martí 2006). La major part d'aquestes espècies es registren als marges arbrats de les closes, tot i que també n'hi ha algunes d'associades als prats. Els marges arbrats densos són especialment importants per a espècies que requereixen d'hàbitats boscosos, tancats, per al seu cicle vital, és el cas, per exemple, del gaig blau (*Garrulus glandarius*).

Sense deixar encara els exercicis d'investigació, a nivell de paisatge cal fer esment del treball de Pere Serra, dedicat a l'anàlisi de l'evolució del paisatge agrari del conjunt de la comarca a través de metodologies de teledetecció. Sembla àmpliament acceptat que disposar d'un paisatge variat en el qual es combinen espais més naturals amb d'altres de modificats per l'acció humana amb diferents graus d'intensitat tendeix a maximitzar la biodiversitat i la vàlua del paisatge. D'acord amb aquesta premissa, la recerca de Serra evidencia la pèrdua de valors del paisatge de l'Alt Empordà per homogeneïtzació, amb extensificació de les masses forestals a les zones de muntanya i la intensificació agrícola, amb regressió de closes i prats de dall, a la plana (Serra 2002).

Complementàriament als treballs esmentats fins al moment, es disposa de variada informació espacial de base per les closes de l'Alt Empordà. Existeixen dos sistemes d'informació geogràfica que en contenen capes.

En primer lloc, a una escala semblant a la del present treball, existeix el sistema d'informació geogràfica del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà, ubicat al Cortalet, el centre de recepció del parc, a Castelló d'Empúries. Aquest sistema conté informacions diverses referents al parc: capes de cartografia bàsica (límits del parc, municipis, línies elèctriques, etc.), base digital de la flora del PNAE, estudis, inventaris i atles de fauna, seguiment de l'acolliment a mesures agroambientals al PNAE, analítiques d'aigües realitzades en diferents punts del parc i un catàleg

d'infraestructures (itineraris, observatoris, inventari de pous, etc.).

Per altra banda, recobrint tot l'àmbit català, el Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural de la Generalitat de Catalunya va impulsar durant l'any 2005 la creació del que s'ha anomenat SIGPAC. És un sistema d'informació geogràfica destinat a facilitar els tràmits administratius associats a les explotacions agrícoles catalanes, complementant, en certa forma, la informació cadastral. El SIGPAC consta d'una delimitació de parcel·les en l'espai agrícola i identifica els polígons segons la coberta que hi domina.

En un àmbit d'estudi totalment diferent als esmentats fins ara, s'hi situa el *Catàleg del Paisatge de les Comarques Gironines*. Es tracta d'un dels set catàlegs del paisatge que la Generalitat de Catalunya impulsa a través de l'Observatori del Paisatge i que en conjunt han d'esdevenir un instrument per a la introducció d'objectius paisatgístics en el planejament territorial a Catalunya. Encara en fase d'elaboració, les closes hi queden englobades dins la unitat anomenada "Plana de l'Empordà" i és previsible que a la versió definitiva del catàleg se'n remarcaran els valors tant ecològics, com també estètics i culturals.

De moment no hi ha cap estudi que abordi directament qüestions relacionades amb la vessant social del paisatge de les closes més enllà de la reconstrucció històrica de les circumstàncies lligades al seu origen (Pujol 1994, Matas 1986). Es pot afirmar que es detecta, però, una major sensibilització social vers els seus valors i necessitat de conservació, tal i com ho posa de manifest l'èxit d'acollida que té l'itinerari literari Maria Àngels Anglada. La ruta travessa alguns dels paratges més emblemàtics de les closes, i va acompanyada de la recitació i lectura de poemes i fragments de l'obra de l'autora de "Les Closes", escriptora molt lligada a aquest paisatge empordanès (Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà i Càtedra Maria Àngels Anglada 2006). L'activitat facilita la descoberta del paisatge literari de les closes a un públic habitualment no expert, en un exemple de materialització de les prescripcions que molts ecòlegs del paisatge recomanen per tal d'acabar conservant aquest tipus de paisatges culturals.

Les disparitats d'opinions, visions i els conflictes presentats a l'anterior apartat 3.2.3.2 dedicat a l'estat de la qüestió sobre la percepció social del paisatge de les closes, no són aliens a les closes de l'Empordà. Aquí també es poden identificar els diferents agents socials descrits en aquell apartat i malgrat que no hi ha cap estudi que les sistematitzi, es poden detectar punts de vista i posicions prou similars a les descrites a escala general. Així la realitat paisatgística és en part resultant de la confrontació entre la voluntat de maximitzar els beneficis econòmics dels pagesos, l'interès conservacionista del parc natural i grups ecologistes i les ànsies de molts habitants i ciutadans de mantenir les closes per al lleure i l'esbarjo (Saurí et al. 1995, Saurí et al. 1999). La solució proposada per a aquest àmbit local de les closes empordaneses no és diferent a la proposada per altres indrets i paisatges: el diàleg entre els diferents agents és la clau per

aconseguir harmonitzar els diferents interessos en la gestió de les closes (Saurí et al. 2000).

### 3.3 Conclusions

L'ecologia del paisatge és una disciplina que es desenvolupa principalment a partir de la dècada de 1980, gràcies a la capacitat que ofereixen els avenços informàtics de poder realitzar costosos càlculs matemàtics sobre l'estructura dels paisatges. En els seus fonaments teòrics l'ecologia del paisatge se serveix dels principis de la geografia per analitzar l'estructura i distribució d'elements paisatgístics dins el territori, i de les bases de l'ecologia per comprendre com les seves característiques incideixen en l'organització funcional d'hàbitats.

Dins la pràctica de la pròpia disciplina existeixen diverses aproximacions, algunes d'elles ocupades estrictament amb la caracterització de les estructures dels paisatges, d'altres que presten atenció als impactes que determinades configuracions tenen sobre el medi biòtic o abiòtic, i finalment, hi ha línies de treball i recerca que incorporen el component humà com un element més del paisatge. Aquests tres nivells d'estudi es poden equiparar parcialment amb les tres temàtiques de recerca bàsiques en ecologia del paisatge: l'estudi de l'estructura del paisatge, l'avaluació de la funcionalitat de determinades configuracions i en darrer lloc l'anàlisi de l'evolució tant d'estructura com de funcionalitat.

Per estudiar tots aquests aspectes es disposa d'un model clàssic d'interpretació del paisatge que especifica tres tipologies d'elements en el paisatge. La matriu és l'element dominant en superfície, més ben connectat i que controla la major part de les dinàmiques que s'esdevenen al paisatge. Les tessel·les són taques de mida variable d'elements diferents a la matriu i que hi estan inserits. Els corredors són estructures lineals dins el paisatge i que proveeixen connectivitat. Si realitzen la connexió entre tessel·les d'una mateixa tipologia d'element del paisatge caldrà parlar de connectivitat estructural del paisatge, si a més es pot demostrar que desenvolupen un paper facilitant la mobilitat i dispersió d'espècies es podrà parlar de connectivitat funcional del paisatge, només referida a aquelles espècies per les quals és d'utilitat.

El paper connector dels corredors pot ser crític per a moltes espècies davant de paisatges altament fragmentats. La desintegració d'una matriu més o menys homogènia i dominant en el paisatge obre la porta a una heterogeneïtzació del paisatge, i la presència de tessel·les amb tipologies d'elements diferents als dominants pot aportar oportunitats a noves espècies d'estendre's en el paisatge. Si l'heterogeneïtzació arriba a un extrem tal que desapareix tota connectivitat estructural de la matriu es produeix un escenari de fragmentació del paisatge en el qual la biodiversitat decreix. La majoria de paisatges presenten un punt òptim entre homogeneïtat i heterogeneïtat que maximitza la biodiversitat.

Per tal d'avaluar les característiques estructurals dels paisatges esdevenen populars els mètodes quantitius de mesura d'índexs espacials a través de sistemes d'informació geogràfica. Aplicacions com Fragstats, GRASS o Patch Analyst permeten el càlcul de múltiples aspectes de capes d'informació contenidores d'informació sobre els elements presents al paisatge. Així, es poden quantificar superfícies de cobertes del sòl, longitud de les seves vores, la seva complexitat, la diversitat que n'hi ha, el seu grau de connexió o la seva dispersió en el paisatge. Bona part d'aquestes mesures poden ser efectuades a diferents escales, descrivint des d'una tessella fins al conjunt del paisatge analitzat. Aquestes metodologies, però, presenten limitacions, fonamentalment derivades de la simplificació que fan de la realitat, que no pot reflectir fidelment la immensa riquesa i varietat d'elements en el paisatge a totes les escales.

Un dels principals reptes de futur que ha de resoldre l'ecologia del paisatge com a corpus científic és l'anàlisi dels paisatges culturals, relativament poc estudiats i sense un protocol teòric i metodològic ben definit i establert. La present recerca s'emmarca precisament en aquesta àrea, l'estudi d'un paisatge cultural com el de les closes. D'una banda, aquest fet pot condicionar parcialment la metodologia emprada, que no està normalitzada. En contrapartida, el treball pot aportar, no sols resultats referents a les closes empordaneses, sinó que també pot ser considerada una nova aportació que contribueixi a la construcció d'un marc sòlid per a l'estudi dels paisatges culturals des de l'òptica de l'ecologia del paisatge.

A la segona part del capítol, dedicat a l'anàlisi en profunditat de l'estat de la qüestió en matèria d'estudi del paisatge de les closes es constaten coneixements dispars en funció de l'àmbit d'estudi. A partir del coneixement aportat per l'estudi de la dinàmica geofísica, es constata com una configuració del paisatge en forma de closes té efectes positius per al control de l'erosió a través de la retenció de partícules i la intercepció de la pluja. Les closes, i sobretot els seus marges arbrats, exerceixen també una funció captadora d'elements químics i nutrients que altrament podrien tenir efectes negatius sobre la qualitat de les aigües o l'atmosfera. La incorporació de franges de vegetació herbàcia i arbustiva entre les superfícies agrícoles i les vores vegetals contribuiria a interceptar fertilitzants i pesticides que altrament es dipositen als marges causant alteracions a les seves comunitats biològiques.

La majoria de les espècies tant de flora com de fauna es veuen beneficiades per la presència d'un paisatge de closes tradicional amb bon estat de conservació, és a dir, amb una xarxa continua i àmplia de marges arboris, la presència d'un règim suau de pastura a les parcel·les i un cert grau de gestió antròpica. Activitats com la poda dels arbres o el desbrossament de l'estrat de vegetació inferior, dutes a terme amb una periodicitat d'entre dos i tres anys i en rotació a les diferents closes tendeix a crear un espectre més ampli de condicions ambientals i a enriquir el paisatge en relació a la biodiversitat. La funcionalitat connectiva de la xarxa de marges de closa és provada únicament per algunes espècies i grups de flora i fauna, mentre que per la majoria

d'elles sembla ser un hàbitat per a la seva conservació en el paisatge rural.

L'orientació i funció que cal donar a aquest tipus de paisatge a través de les formes de gestió és motiu de debat entre grups socials amb percepcions prou diferenciades. Malgrat que tots els grups reconeixen la vàlua del paisatge de closes, les voluntats dels pagesos s'encaminen a simplificar-ne l'estructura, mentre que la conservació dels valors naturals i ambientals que defensen experts i conservacionistes prima una gestió poc intrusiva en el paisatge. Per contra, la major part de la societat, no vinculada directament als paisatges, en cerca una funcionalitat estètica, cultural i recreativa. Una bona comunicació entre els diferents grups es perfila com un element clau per aconseguir paisatges de closes multifuncionals que puguin satisfer, en major o menor mesura, les demandes de tots els grups.

Pel cas de les closes de l'Alt Empordà es disposa d'informació molt limitada, però tota ella sembla estar en consonància amb els resultats obtinguts en d'altres zones d'Europa i Amèrica del Nord. Així, es posa de relleu l'especial importància de la conservació de les closes empordaneses per a la flora, la fauna i com a sistema agrari tradicional. També a aquesta escala, el diàleg entre els agents responsables del destí de les closes s'intueix element indispensable per harmonitzar les funcions que se'ls requereixen i la gestió que les ha de proveir.



## **SEGONA PART**

---

### **Les closes de l'Alt Empordà**



**CAPÍTOL**

**4**

**Metodologia general**

Aquest segon bloc del treball se centra ja específicament en l'àrea d'estudi: les closes de l'Alt Empordà. S'ha considerat convenient iniciar el bloc amb una introducció a la metodologia emprada, ja que aquesta juga un paper clau en el desenvolupament de la majoria dels capítols propers. L'objectiu d'aquest capítol és presentar l'esquema metodològic general de la recerca. A tal fi, s'hi ofereix informació detallada dels processos de preparació i gestió de la informació que serveixen de base per al desenvolupament de bona part dels capítols d'aquest bloc. De tota manera, cadascun d'aquests capítols té una metodologia associada més específica i particular, aquesta serà exposada a la primera part dels respectius apartats, de manera que en el present capítol 4 només se n'avança l'estructura.

El compliment de la majoria dels objectius específics de la recerca exposats al capítol introductori passa per generar una cartografia de detall de l'àmbit d'estudi. Aquest capítol metodològic cobreix aquestes primeres fases de la totalitat del treball que s'ha dut a terme mitjançant la utilització d'aparells informàtics i *software* especialitzat en informació geogràfica. Així, el capítol finalitza amb la obtenció de la cartografia de detall que forma part de l'objectiu específic número 4 que s'indica a l'inici del treball.

En aquest capítol, així com als apartats metodològics particulars dels propers capítols que en disposin, no es pretén exposar les bases tècniques que han permès l'elaboració del treball, ni els principis en els quals es fonamenten, sinó que l'exposició es limita a l'enumeració de les eines emprades, les seves utilitats o funcions utilitzades, les variables amb les quals s'han executat comandes i informació que s'ha considerat de caràcter rellevant per a la comprensió tant de la motivació com del resultat de tot el procés. Si el lector/a desitja aprofundir en el coneixement de les bases teòriques físiques, matemàtiques i/o informàtiques en què es fonamenta el present treball pot consultar la variada bibliografia existent sobre el tema, per exemple: Kreveld 1997, Maguire 1989, Goodchild *et al.* 1993, Comas i Ruiz 1993 i Haines-Young *et al.* 1993.

#### 4.1 Estructura metodològica

L'estudi de les closes s'afronta en aquest treball des de dues vessants diferents. D'una banda es pretén elaborar un estudi de l'evolució del paisatge de closes a l'Empordà a partir de l'anàlisi de les cobertes del sòl. En segon lloc, es vol conèixer com ha canviat la gestió que s'ha fet de les closes per al mateix període de temps pel qual s'elabora l'estudi de les cobertes del sòl. Al final, se cerca de relacionar ambdós àmbits de coneixement, el físic i l'humà, objectiu per al qual també cal una solució metodològica.

La primera línia de treball, la de l'estudi de l'evolució del paisatge a partir de les cobertes del sòl, s'escometa a partir de l'elaboració d'una cartografia de gran detall per a diferents dates d'estudi.

Aquesta cartografia té l'origen en fotografies aèries preses en diferents moments històrics. La qüestió del detall s'especifica per donar constància de la gran escala a la qual es treballa la informació original i els productes que en resulten: per a l'elaboració de la base cartogràfica es compta amb material que ronda, en tots els casos, l'escala 1:5.000, però s'arriba a treballar a escales de fins a 1:1.000. Les escales properes a 1:5.000 són les de les fotografies aèries, ampliades en la majoria de casos a partir de negatius, de les quals es disposa per a fer l'estudi. Mitjançant una sèrie de procediments que s'exposen detalladament en els propers apartats d'aquest capítol les imatges s'adapten per a ésser treballades des d'un sistema d'informació geogràfica (veure apartat 3.1.5). Amb aquests SIG es fa una fotointerpretació de les cobertes del sòl que es poden apreciar a les fotografies aèries i s'acaben generant els arxius de cobertes del sòl origen dels mapes i contenidors, alhora, d'informació associada a cada parcel·la o vora que s'ha pogut discernir.

Aquest és el punt en el qual finalitza aquest capítol, ja que la informació dels esmentats arxius passa a usar-se d'una manera particular en cadascun dels capítols successius, però en tots els casos encara es fa servir per a conèixer l'evolució física del paisatge.

Al capítol 6, d'anàlisi evolutiva de l'àrea d'estudi, la comparació dels arxius corresponents a diferents dates permet visualitzar i analitzar les transformacions històriques de les diferents cobertes del sòl a la zona d'estudi. El coneixement de les dinàmiques que s'hi descobreixen i la seva comprensió ajuda a entendre millor l'evolució de les pròpies closes.

Dins el capítol 7, malgrat que s'acota l'àrea d'estudi, la informació de partida de la qual es disposa segueix essent aquests arxius de cobertes del sòl de gran detall. En aquesta ocasió, el focus d'atenció se centra específicament sobre les closes, i a nivell de metodologia, s'usa la informació de cobertes del sòl per a fer mesures relatives a la configuració del paisatge en diferents moments històrics. Concretament, s'usa programari adequat per al càlcul d'índexs espacials propis de l'ecologia del paisatge que permetin descriure'n característiques relatives a les formes, composició, complexitat o diversitat del paisatge de les closes durant les diferents dates considerades.

La segona línia de treball avançada, la de l'estudi de les pràctiques culturals i models de gestió presents a les closes al llarg del període d'estudi, s'aborda al capítol 8, i s'hi exposen tant la seva metodologia específica com els resultats que ofereix. Donat el caràcter orientatiu d'aquest apartat, però, cal dir, almenys, que aquesta part de l'estudi es basa en l'elaboració d'entrevistes personals amb els gestors de les closes. A través de converses amb els pagesos i treballadors de les closes al llarg dels diferents moments estudiats, es recopila informació relativa a la gestió que feien i fan dels prats, a la gestió de les vores de les seves parcel·les, a les característiques de les seves explotacions i a les seves perspectives de futur al voltant de les closes i la pagesia.

Tota la informació recollida és tractada estadísticament i plasmada sobre mapes per tal de fer-ne una acurada lectura i interpretació, amb la finalitat de comprendre millor la vessant antròpica que hi ha al darrere del canvi morfològic del paisatge.

Finalment, les mesures relatives a les característiques físiques del paisatge de les closes i les referides a les pràctiques de gestió es reuneixen en una única base de dades per a ésser tractades conjuntament en el capítol 9. La primera tasca a realitzar amb aquestes dades és un procediment estadístic de reducció de la seva complexitat i abundància, mirant de retenir el màxim de la informació que puguin aportar. A tal fi, s'empra el procés que en estadística s'anomena anàlisi factorial. Seguidament, amb l'objectiu d'identificar possibles relacions entre dinàmiques físiques del paisatge i dinàmiques antròpiques, es du a terme un procediment estadístic de regressió logística multinomial. Aquests processos estan àmpliament descrits al capítol corresponent, i ofereixen com a resultat algunes de les constatacions més interessants recollides a les conclusions.

#### **4.2 Selecció de l'àrea i el període d'estudi**

Pel que fa a l'àrea, tenint en compte el treball que es vol dur a terme, ha de contenir closes fins a temps recents, i a nivell de dimensions, ha de ser prou gran com per recollir una superfície de prats suficient com per aportar resultats significatius i extrapolables a d'altres àrees, però no excessivament extensa, ja que la feina d'identificació de les cobertes del sòl a l'escala de detall que es pretén adoptar podria esdevenir inassumible. Segons el primer criteri, una consulta de mapes editats a escala 1:25.000 permet constatar que hi ha dues masses de closes físicament diferenciades a l'àmbit de l'Alt Empordà. Les unes se situen al nord de la Muga, mentre que les altres s'ubiquen al sud d'aquest riu. Analitzant el paisatge del voltant de les closes més recents es constata com les del sud de la Muga presenten al voltant una bona representació de paisatges ben diferents: aiguamolls, conreus de cereals, arrossars i extensions de conreus de fruiters. Aquesta heterogeneïtat es valora positivament a l'hora de seleccionar aquesta àrea com a zona d'estudi, ja que es considera que mitjançant l'anàlisi física d'aquest "paisatge format per paisatges" s'assolirà una bona representació de possibles dinàmiques del paisatge que han afectat o poden afectar les closes.

En aquest punt es disposa d'una mera idea d'on cal ubicar l'àrea d'estudi, però per a la definició dels seus límits exactes es pren també en consideració un aspecte del territori diferent al paisatge, que és la delimitació administrativa. La zona d'interès es correspon, a grans trets, amb el polígon 2 del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà, que conté, a més, la segona reserva integral del parc. S'estableix com a premissa la necessitat d'incloure a l'àrea d'estudi la totalitat de la reserva integral, la major part del polígon 2 del parc i també terrenys que haguessin quedat fora

dels límits de protecció. La possibilitat que les formes de gestió de les parcel·les de fora el parc siguin diferents respecte les de les parcel·les de l'interior podria ser una font de variabilitat de les característiques del paisatge que s'ha considerat oportú de recollir.

Finalment, s'ha aplicat un criteri físic a la selecció de l'àrea d'estudi definitiva. Així, el Mar Mediterrani tanca clarament la zona per l'est, el riu Muga ho fa pel nord i el Fluvià pel sud. El fet de prendre el Fluvià com a límit meridional implica prescindir d'una petita part del polígon 2 del Parc Natural, en concret de la franja litoral que transcorre vora el mar fins Sant Martí d'Empúries. Aquest sacrifici dóna compacitat a l'àrea retinguda per a l'estudi i no representa una pèrdua massa transcendent, ja que no s'hi constata la presència de closes. El límit occidental de l'àrea d'estudi és més difús que la resta, ja que s'ha establert allà on el terreny es mostra manifestament menys pla que a la zona oriental, allà on comença a ser ondulat i el paisatge és dominat gairebé homogèniament per camps de conreu de cereal d'hivern.

L'àrea final ocupa una superfície d'unes 2.600 hectàrees. La figura 4.1 presenta la delimitació de la zona d'estudi sobre una ortofotografia realitzada l'any 2001.

La qüestió temporal de l'estudi està condicionada per les característiques de la informació que s'usa. A l'apartat anterior s'exposava que la cartografia de cobertes del sòl es basa en la interpretació de fotografies aèries, unes fotografies que amb el temps han anat millorant de qualitat a mesura que la tecnologia per prendre-les es desenvolupava.

Per a l'àrea d'estudi no s'han localitzat sèries fotogràfiques anteriors a 1957. Aquell any es va fotografiar el conjunt del territori espanyol en la sèrie coneguda com a "vol americà", per haver estat elaborat per part dels Estats Units d'Amèrica. Per la impossibilitat de disposar de fotografies anteriors, es pren com a data de partida de l'estudi l'any 1957.

En l'altre extrem cal cercar una data propera al present per la qual es disposi d'informació de qualitat. En el moment d'iniciar aquest treball la millor sèrie disponible era la d'ortofotografies en color d'escala 1:5.000 preparades per l'Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) en base a fotografies aèries captades l'any 2001.

Amb els anys 1957 i 2001 escollits com les dues dates extremes de l'estudi, s'ha trobat en l'any 1970 una data apta per a estudiar-ne el paisatge de les closes. Aquest fet es deu a la disponibilitat d'una excel·lent sèrie de fotografies aèries en blanc-i-negre a escala 1:18.000 i que presenten un gran contrast entre cobertes diferents. La data de 1970 és adequada, a més, per ser un moment en el qual el conreu de l'arròs a la zona d'estudi ha desaparegut respecte de 1957 i en el qual, per tant, el paisatge pot ser substancialment diferent al de períodes previs i també posteriors.



Figura 4.1. Àrea d'estudi. Font: elaboració pròpia a partir d'ortofotografies en color corresponents a l'any 2001, a escala 1:5000, facilitades per l'Institut Cartogràfic de Catalunya.

### 4.3 Preparació de les bases cartogràfiques

Segons s'exposava a l'apartat anterior, la naturalesa de les imatges de partida no és homogènia, ja que cadascuna d'elles és el resultat de la tecnologia de la seva època. El procés de preparació de la informació diferirà, doncs, per a cadascuna de les dates i tindrà com a objectiu homogeneïtzar les característiques de les imatges amb una pèrdua mínima d'informació rellevant. En aquest apartat es detallen els procediments pels quals han passat les imatges de cadascuna de les dates d'estudi fins considerar-les aptes per a continuar treballant-hi des d'un SIG.

#### 4.3.1 Base cartogràfica de l'any 1957

El material de partida per aquesta data és, indefectiblement, el que pitjor qualitat pot presentar, ja que va ser pres fa mig segle. Les fotografies aèries corresponen al primer vol fotogràfic que cobreix la totalitat del territori espanyol, el "vol americà". Els fotogrames que cobreixen l'àrea d'estudi corresponen a l'any 1957, tenen originalment una escala de 1:33.000, i són en blanc-i-negre. L'exèrcit espanyol disposa d'un servei, el *Centro Cartográfico y Fotográfico del Ejército del Aire*, que permet l'obtenció d'ampliacions d'aquestes fotografies. A partir dels negatius de les imatges, les poden ampliar fins a una mida màxima de un metre de vora. Es va sol·licitar aquesta ampliació per a les quatre fotografies que permetien cobrir l'àrea d'estudi en la seva totalitat fins



aquest màxim de 100 cm per 100 cm. Concretament es tracta de les fotografies: 57544, 57545, 54638 i 54637. El resultat d'aquesta operació són les quatre fotografies desitjades en quatre làmines de gran format, a una escala resultant aproximada de 1:7.500 per a cadascuna d'elles.

Per tal de poder treballar en format digital amb les imatges obtingudes, s'ha procedit al seu escanejat en una escala de grisos. El resultat han estat quatre arxius, d'uns 100 Mb de pes cadascun, amb unes resolucions de 78,74 píxels per centímetre i format *.tiff (Tagged Image File Format)*.

Abans de poder treballar amb aquestes imatges amb un Sistema d'Informació Geogràfica, però, cal que passin per un doble procés. En primer lloc cal tenir present que qualsevol fotografia aèria té deformacions. Aquests errors en les imatges provenen de diverses fonts: les òptiques de les càmeres fotogràfiques, la pròpia curvatura de la Terra, el relleu de l'àrea captada i l'angle de la càmera respecte la superfície terrestre. Per tal de corregir aquestes deformacions es pot dur a terme un procés conegut com a ortorectificació.

D'altra banda, una imatge escanejada no disposa de cap informació que permeti ubicar-la en l'espai per poder treballar-hi amb un SIG. És necessari, doncs, el procés anomenat georeferenciació, que dota la imatge de coordenades geogràfiques que permeten col·locar-la allà on correspon, calcular escales i mesurar distàncies i superfícies sobre el pla.

Ambdós processos poden ser duts a terme en paral·lel a través del software ERDAS Imagine® 8.4. El programa es basa en la comparació de punts de la fotografia amb la qual es treballa amb punts d'una fotografia de referència, correctament ortorectificada i georeferenciada. Es requereix a l'usuari l'entrada d'aquests punts comuns entre les fotografies, llavors el programa s'encarrega de modificar la imatge escanejada fins fer-ne coincidir els punts especificats amb els de la imatge de referència. Feta l'ortorectificació, sols cal assignar a l'arxiu les coordenades correctes per tal de tenir-la també georeferenciada.

En el cas de les fotografies de 1957, primerament s'ha fet un tractament de les mateixes amb un programa de tractament d'imatges per tal d'eliminar-ne els seus marges foscos, conservant només les cel·les amb informació del territori i eliminant també àrees de territori que queden lluny del focus d'interès, que és l'àrea d'estudi. Les imatges segueixen conservant un cert solapament entre elles, una característica important, i, en canvi, amb aquest tractament descrit s'aconsegueix simplificar el procés d'ortorectificació.

El primer pas amb ERDAS® ha estat la utilització del seu mòdul d'importació per convertir les imatges des del format *.tiff* al format propi del programa *.img (erdas imagine)*. Tot seguit s'ha passat al mòdul *orthobase* del mateix programa i que és l'indicat per a executar l'ortorectificació

i la georeferenciació. En la seva fase preliminar, aquest mòdul sol·licita informació referent a les característiques de la fotografia com la mida del píxel o el tipus d'òptica que equipava la càmera amb la qual va ser realitzada. En no disposar-se d'aquesta segona informació ha calgut especificar *non-metric camera* per tal de poder suplir aquesta manca d'informació i, això sí, s'ha indicat al programa que la mida de cel·la de les fotografies era de 0,9525 metres per píxel.

Després d'haver obtingut aquesta informació s'ha passat a la fase de *point measurement*. Aquesta extensió del programa permet visualitzar simultàniament la imatge a ortorectificar i georeferenciar, i una imatge de referència ortorectificada amb les coordenades associades (veure figura 4.3). Per tal que l'usuari pugui introduir punts comuns amb total precisió, la pantalla del mòdul presenta fins a tres finestres per a cadascuna de les imatges en les quals es poden fer-hi ampliacions progressives. Les imatges de referència han estat les corresponents a 2001, les quals ja es van adquirir ortorectificades i georeferenciades (veure apartat 4.3.3). Les imatges a tractar han estat els quatre arxius *.img* amb els quals es comptava per a l'any 1957. Per introduir els punts cal tenir present que n'existeixen tres tipus diferents que, amb la terminologia del propi software, s'anomenen: *controlpoints*, *checkpoints* i *tiepoints*. Els punts de control disposen de les coordenades X, Y i Z, així mateix ho fan els *checkpoints*, en base als quals es mesurarà l'error al final del procés, mentre que els *tiepoints* només són punts coincidents entre les imatges tractades, sense contenir informació posicional. Les coordenades X i Y s'han obtingut sempre de les ortofotografies de 2001, mentre que les alçades Z s'han introduït directament a partir de la consulta d'un model digital d'elevacions. En el cas de 1957 s'han col·locat un total de 205 *controlpoints*, 14 *checkpoints* i 29 *tiepoints*.

Amb tots els punts introduïts, es pot passar a la següent fase del tractament, anomenada triangulació. Aquesta és un càlcul que realitza el mateix programa i que verifica quin serà el resultat d'usar els punts disposats per a l'ortorectificació. En el cas que hi hagués algun punt incorrectament col·locat la triangulació el detectaria i posteriorment l'usuari podria esmenar l'error o eliminar el punt. El procés pot ser dut a terme en base a diferents models matemàtics. Per a les imatges de 1957 s'ha emprat el model ortogonal d'Ebner, i ha resultat en un error estimat (RMS, *root mean square*<sup>1</sup>) de 5,3258 píxels, que donada la resolució de la imatge equivaldria a la realitat a uns 5 metres d'error.

La modificació efectiva de les imatges, però, no es produeix fins que es passa al mòdul *resample*, és a dir, al remostreig. En aquest mòdul es poden modificar alguns valors com per exemple el percentatge de cada imatge que es vol aprofitar ja que les parts més interiors de les fotografies són les que tenen menys deformacions. També es pot seleccionar el mètode de remostreig

<sup>1</sup> RMS=Root Mean Square, és a dir, arrel de la mitjana quadràtica. Indica l'ajustament que els nous punts introduïts tenen a la realitat. A més RMS, més lluny resulta cada punt de la imatge de la seva coordenada real. Es calcula:

$$T = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n XR_i^2 + YR_i^2} \quad , \text{ on } T \text{ és l'RMS total, } n \text{ és el nombre de punts de control, } i \text{ és el número del punt de control, } XR_i \text{ és la desviació horitzontal del punt de control } i \text{ i } YR_i \text{ és la desviació vertical del punt de control } i.$$

a emprar, essent un dels més comuns el veí més proper (*nearest neighbour*). El resultat del procediment és una nova imatge, encara en format *.img* però que ha corregit en gran mesura les deformacions que presentava inicialment i que, a més, ja compta amb la informació geogràfica necessària per a la seva ubicació. Amb el resultat en pantalla, es pot comprovar si l'error mitjà pronosticat per la triangulació és tolerable. Tenint present que el càlcul de l'RMS és teòric i mitjà, i sabent, a més, que les deformacions de la imatge original són menors a la seva part central i més acusades cap als extrems, és possible que a efectes pràctics un error aparentment considerable no tingui massa incidència sobre el resultat. Es pot efectuar aquesta prova fàcilment des del mateix programa, amb la comanda *swipe*. Aquesta eina permet superposar la imatge rectificada sobre la de referència i moure una barra vertical que mostra o oculta la capa superior, tal i com més o menys se simula a la figura 4.4. D'aquesta manera es pot verificar si el resultat és acceptable o si cal repetir l'operació. Pel cas de 1957 el resultat és plenament satisfactori, ja que l'error és gairebé inapreciable a tota l'àrea d'estudi. Així, només ha fet falta emprar el mòdul d'exportació del programa per tornar a convertir les imatges a format *.tiff* i poder-hi treballar des d'un SIG.

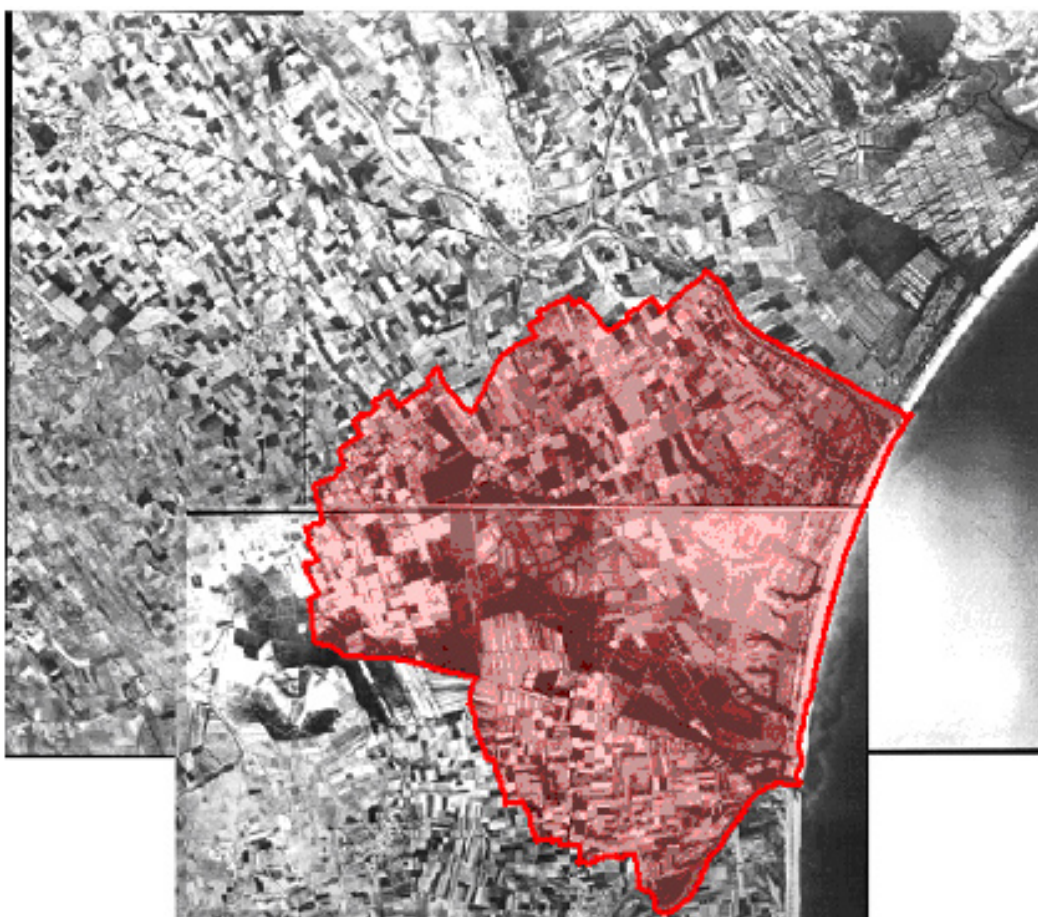


Figura 4.2. Composició de les imatges resultants del procediment d'ortorectificació i georeferenciació de les fotografies de 1957. Àrea d'estudi delimitada i ressaltada en vermell. Escala aproximada 1:90.000. Font: elaboració pròpia a partir d'ampliacions de fotografies aèries de l'any 1957 facilitades pel *Centro Cartográfico y Fotográfico del Ejército del Aire* un cop processades.

### 4.3.2 Base cartogràfica de l'any 1970

Per a l'any 1970 l'Institut Cartogràfic de Catalunya disposa de les fotografies aèries d'un vol realitzat a primers d'agost d'aquell any. Les imatges del vol tenen una escala original 1:18.000 i malgrat ser en blanc-i-negre, els fotogrames presenten un gran contrast que les fa molt atractives per a la correcta interpretació i delimitació de les cobertes del sòl. De forma idèntica a com es va fer per les fotografies de 1957, en aquesta ocasió també es van sol·licitar ampliacions de les fotografies, en aquesta ocasió els fotogrames 6204, 6205, 6306, 6307 i 6334 del vol 10081 de l'Institut Cartogràfic de Catalunya. Tot i que tècnicament es podien haver aconseguit ampliacions encara majors, es va limitar a fer-la quatre vegades, per tal que resultessin imatges amb una escala 1:4.500. Una escala major que aquesta hagués estat excessivament gran en comparació a les escales disponibles per a la resta de dates d'estudi, i més quan un dels productes que se cerca en tot aquest procés és l'homogeneïtzació de la informació cartogràfica. Per tal de cobrir tota l'àrea d'estudi han calgut cinc imatges.

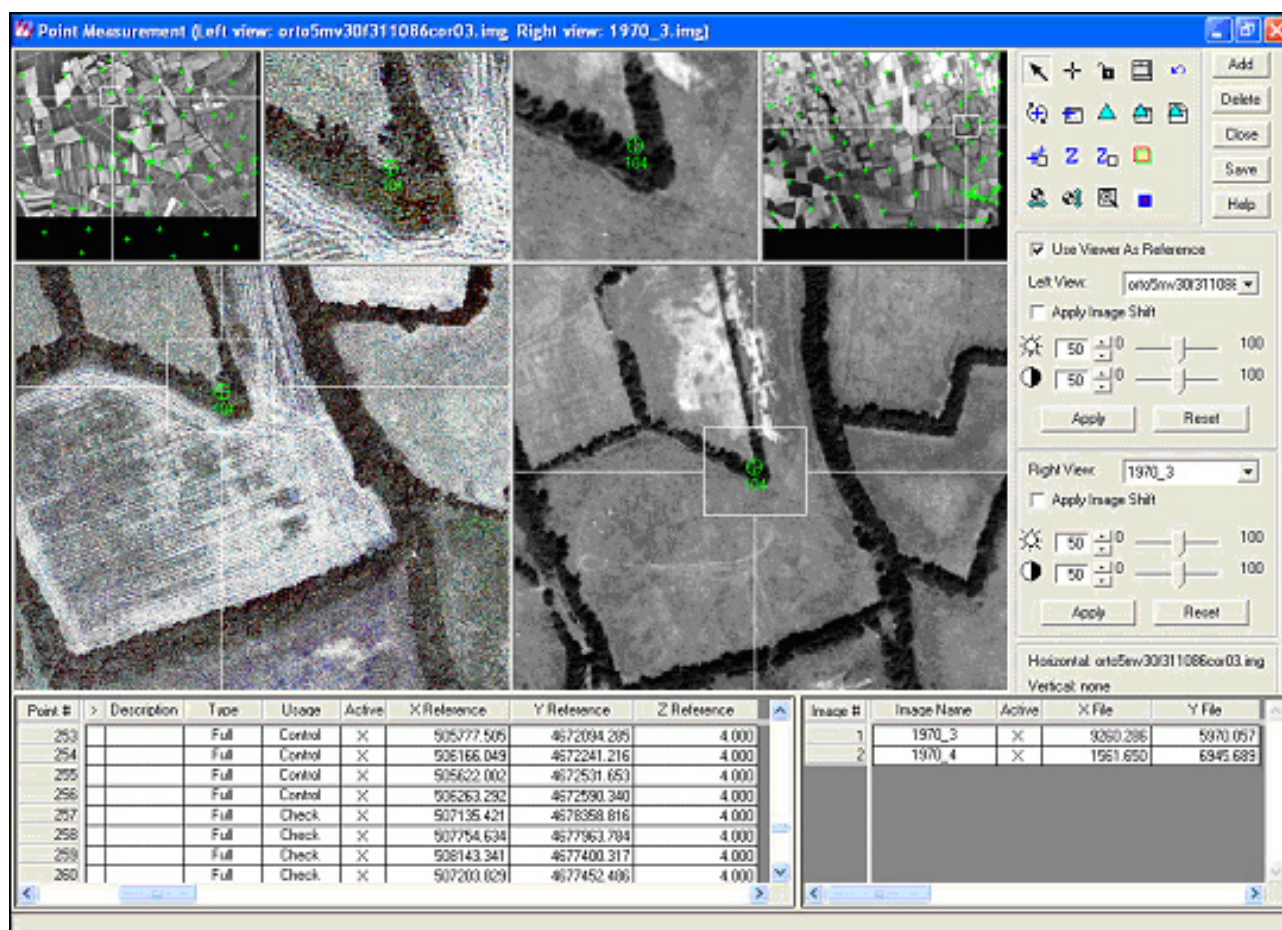


Figura 4.3. Procés d'ortorectificació i georeferenciació amb ERDAS Imagine® 8.4. Fase de *point measurement*. Font: elaboració pròpia.

Les fotografies aèries, encara en format paper, han estat escanejades en escala de grisos a una resolució de 118,11 píxels/cm. El resultat han estat cinc arxius en format *.tiff* de mides properes

als 130 Mb cadascun. Aquests arxius, són els que, una vegada importats a ERDAS<sup>®</sup>, han passat pel procés d'ortorectificació i georeferenciació àmpliament descrits dins l'apartat 4.3.1. Tampoc en aquesta ocasió es disposa de les característiques del sensor que va realitzar les fotografies, amb la qual cosa el programa ha hagut de tornar a treballar sense calibrar aquest aspecte, com a *non-metric camera*. D'altra banda, la mida de píxel d'aquesta ocasió ha estat de 0,3810 metres.

A la fase de *point measurement* s'ha introduït una vegada més com a imatge de referència la corresponent a 2001, que ja disposa de tota la informació necessària. En aquesta ocasió s'han inserit 255 *controlpoints*, 36 *checkpoints* i 33 *tiepoints*. La triangulació s'ha realitzat amb l'aplicació del model ortogonal d'Ebner, resultant en un error mitjà de 32,94 píxels, la qual cosa equivaldria a uns 13 metres a l'escala real. Un cop fet el *resample*, s'ha pogut constatar com aquest és un valor d'error molt factible, excessiu per a poder acceptar els resultats.

Per tal de millorar els resultats s'ha intentat repetir tot el procés d'introducció de punts i triangulació en diverses ocasions, sense aconseguir, però, cap millora substancial en els resultats. S'ha optat, finalment, per repetir el procés usant com a imatges d'entrada les imatges ja ortorectificades en una primera ocasió. Per a aquesta segona rectificació s'han introduït 111 *controlpoints*, 19 *checkpoints* i 25 *tiepoints*. La triangulació ofereix com a resultat un valor de 6,37, és a dir, menys de 3 metres a l'escala 1:1. Repetint la verificació amb el *viewer* d'ERDAS<sup>®</sup> es pot comprovar com la coincidència entre les imatges generades i les ortofotografies de 2001 és gairebé plena, si bé amb la repetició del procés la qualitat de les imatges s'ha vist lleugerament perjudicada. Tot i aquesta circumstància les imatges finals han estat considerades aptes per a l'estudi.



Figura 4.4. Fotocomposició mostrant la bona superposició obtinguda entre les imatges de 1970 (a l'esquerra) i les ortofotografies de 2001 (a la dreta). Font: elaboració pròpia a partir del tractament de fotografies aèries corresponents a l'any 1970 i ortofotografies de l'any 2001 facilitades per l'Institut Cartogràfic de Catalunya.

### 4.3.3 Base cartogràfica de l'any 2001

Tal i com s'ha dit en els apartats precedents, les imatges corresponents a 2001 han estat emprades com a referència per a l'ortorectificació i georeferenciació de les fotografies aèries de les dates precedents. Aquest fet ha estat possible perquè es tracta d'ortofotografies, és a dir, fotografies aèries que ja han estat prèviament tractades per professionals precisament amb l'objectiu d'eliminar-ne deformacions i dotar-les d'un sistema de coordenades. Aquestes imatges van ser adquirides a l'Institut Cartogràfic de Catalunya, a una escala 1:5.000, en color i format *geotiff*, que incorpora dins el seu codi la informació espacial necessària per a la seva correcta ubicació en un SIG.

La relació de les dotze imatges utilitzades és:

Full 310-84	Full 311-84	Full 312-84
Full 310-85	Full 311-85	Full 312-85
Full 310-86	Full 311-86	Full 312-86
Full 310-87	Full 311-87	Full 312-87

## 4.4 Els sistemes d'informació geogràfica aplicats a l'estudi de les closes

Al capítol 3 s'ha fet una introducció al concepte dels sistemes d'informació geogràfica i algunes de les seves possibilitats quan són aplicats a l'estudi del paisatge. Tal i com s'avança en apartats precedents del present capítol metodològic, el SIG és una eina clau per al desenvolupament de la present recerca. Al llarg del treball se n'aprofiten diferents capacitats, des de la generació de cartografia fins a l'anàlisi qualitatiu del paisatge a través del càlcul de diferents mètrics. De moment, no hi ha cap programa de SIG al mercat que permeti assolir tots els objectius que s'han marcat per aquesta recerca, de manera que ha calgut recórrer a diferents aplicacions i combinar les seves propietats per tal d'aconseguir els resultats desitjats. En aquest capítol 4 es presentaran aquells que han estat emprats per a realitzar les tasques de digitalització i representació cartogràfica, juntament amb la descripció detallada d'aquests processos. L'ús dels SIG, tanmateix, no acabaria aquí, ja que tal i com s'especificava, són emprats en aquest treball també per una tasca analítica. Aquest aspecte del seu ús, però, serà abordat dins els apartats metodològics dels capítols propers per tal de mantenir una estructura clara i fàcil de seguir.

### 4.4.1 Procés de digitalització cartogràfica

La digitalització és el procés pel qual, a partir de les imatges resultants del procediment exposat a l'apartat 4.3, es fa una interpretació de la seva informació per tal de generar noves capes d'informació més simplificada. En el present cas, la digitalització s'usa per tal d'elaborar capes

d'informació de les cobertes del sòl a l'àrea d'estudi els anys 1957, 1970 i 2001.

Abans d'iniciar la digitalització cartogràfica pròpiament dita, s'ha elaborat una classificació de les diferents cobertes del sòl que s'identificaran. Aquesta classificació, que es converteix també en la base de la llegenda dels mapes generats, ha estat organitzada per tal d'adaptar-se a una propera anàlisi de l'àrea segons els principis de l'ecologia del paisatge. Així, com es pot observar a la figura 4.5, les diferents categories de la llegenda responen a una classificació feta a partir de criteris morfològics, més que no pas funcionals.

A més, s'ha donat a la llegenda una estructura jeràrquica, que comporta dos clars avantatges. En primer lloc, si en alguna àrea la cartografia no és suficientment clara com per establir la subcategoria precisa en la qual s'inscriu, se la pot classificar dins el nivell que la precedeix, evitant així errors forçats. El segon aspecte avantatjós que presenta una estructura jeràrquica com aquesta és la flexibilitat a l'hora de realitzar una anàlisi espacial de l'àrea d'estudi ja que hi ha un estalvi en futures reclassificacions i generació de mapes. Un altre aspecte a destacar de la llegenda és la seva anticipació a possibles necessitats futures, és a dir, inclou algunes subcategories que ja es coneixia d'antuvi que no s'identificarien en l'àrea d'estudi, però que s'incorporen davant la possibilitat que en el futur aquesta metodologia es pugui aplicar a d'altres zones on sí que es trobin aquestes cobertes del sòl.

- 1. Vegetació espontània
  - 1.1. Elements puntuals
  - 1.2. Elements lineals
    - 1.2.1. Marge herbaci/arbustiu
    - 1.2.2. Marge arbori
    - 1.2.3. Marge de closa
  - 1.3. Elements amb àrea
    - 1.3.1. Vegetació de maresma
    - 1.3.2. Erms i herbeis
    - 1.3.3. Bosc esclarissat
    - 1.3.4. Bosc dens
    - 1.3.5. Bosc de ribera
    - 1.3.6. Altra vegetació de ribera
- 2. Espai agrícola
  - 2.1. Conreu arbori
    - 2.1.1. Plantació
    - 2.1.2. Fruïters
    - 2.1.3. Oliveres

- 2.1.4. Vinya
  - 2.2. Conreu herbaci
    - 2.2.1. D'hivern
    - 2.2.2. D'estiu
      - 2.2.2.1. Blat de moro
      - 2.2.2.2. Girasol/sorgo
    - 2.2.3. Arròs
    - 2.2.4. Prat i farratge
      - 2.2.4.1. Userda/raygrass
      - 2.2.4.2. Prat
  - 2.3. Guaret
- 3. Espai hidrològic
  - 3.1. Curs hídic
  - 3.2. Recs
  - 3.3. Llaunes
  - 3.4. Estanyols
- 4. Platja
- 5. Espai artificialitzat
  - 5.1. Nucli compacte
  - 5.2. Urbanització
  - 5.3. Edificacions aïllades
  - 5.4. Càmping
  - 5.5. Serveis i equipaments
  - 5.6. Espais degradats/alterats
  - 5.7. Vies de comunicació

Figura 4.5. Classificació de les cobertes del sòl a l'àrea d'estudi. Font: elaboració pròpia.

El procés de digitalització ha estat dut a terme majoritàriament amb el *software* Autodesk Map<sup>®</sup> 5. Complementàriament, s'han utilitzat també els programes d'ESRI<sup>®</sup>: ArcView<sup>®</sup> 3.2, ArcGis<sup>®</sup> 8.2 i ArcInfo<sup>®</sup>.

Tot i que Autodesk Map<sup>®</sup> no és un *software* d'informació geogràfica, sinó de disseny assistit per ordinador, s'ha revelat com un programa molt vàlid per fer la delimitació dels diferents polígons que s'identifiquen. La seva facilitat d'ús, la velocitat que permet en el traç i la lleugeresa dels arxius que genera, el fan una eina molt útil per a la digitalització cartogràfica. El procés s'ha dut a terme a una escala 1:1.000, tant en el cas de l'any 2001 com de l'any 1970, i fins i tot de l'any



1957. Aquesta escala de tant detall ha estat adoptada per tal de poder diferenciar com a polígons independents els arbres aïllats que es poden trobar en l'àrea d'estudi ja que són considerats elements importants del paisatge en la posterior anàlisi. A la figura 4.6 es mostra un moment del procés de digitalització. En la secció seleccionada s'hi distingeixen arbres aïllats (categoria 1.1 de la llegenda), envoltats de marges herbacis (categoria 1.2.1 de la llegenda) i que delimiten, juntament amb els marges arboris de la part superior (categoria 1.2.2 de la llegenda), dues parcel·les de conreu d'arròs (categoria 2.2.3 de la llegenda) i una parcel·la amb conreu herbaci d'hivern (categoria 2.2.1 de la llegenda).

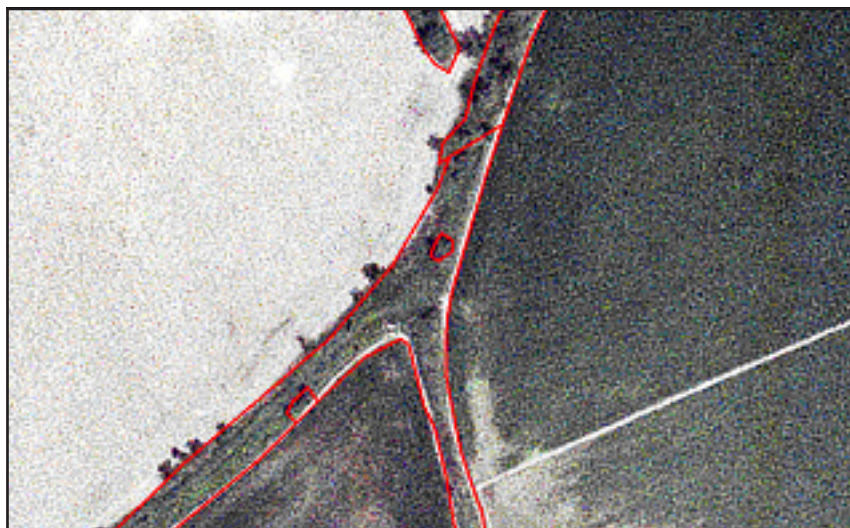


Figura 4.6. Detall del procés de digitalització. Escala aproximada 1:1.000. Font: elaboració pròpia a partir d'ortofotografia color d'escala 1:5.000 facilitada per l'ICC.

Durant el procés de fotointerpretació no han faltat conflictes de judici, lligats, generalment, al traç que ha de seguir la línia de delimitació quan en una mateixa superfície coincideixen dues cobertes del sòl. És el cas, per exemple, de ponts que creuen recs, o arbres solitaris situats al damunt d'un marge herbaci. Per tal d'evitar aquests conflictes es va elaborar una llista de criteris, que tot i que no deixen de tenir un elevat grau de subjectivitat, estandarditzen el resultat de la digitalització en tota l'àrea d'estudi. Juntament amb la relació d'aquests criteris presentada en la figura 4.7, s'han adjuntat imatges il·lustratives d'alguns casos concrets.

- Els elements puntuals de vegetació espontània, gairebé sempre arbres aïllats, es representaran sobre el pla segons la projecció vertical de l'amplada màxima de la seva capçada, és a dir, tenen preferència sobre les cobertes que puguin tenir al dessota. Exemple:



Figura 4.7a. Els arbres prevalen sobre la resta de cobertes inferiors. Font: elaboració pròpia a partir d'ortofotografia en color a escala 1:5.000 facilitada per l'ICC.

- Els elements lineals de vegetació espontània que tinguin alçada (categories 1.2.2 i 1.2.3), també tindran preferència a l'hora de ser representats front la coberta que puguin tenir a sota, a excepció que aquesta coberta sigui una via de comunicació (categoria 5.7). Exemple:

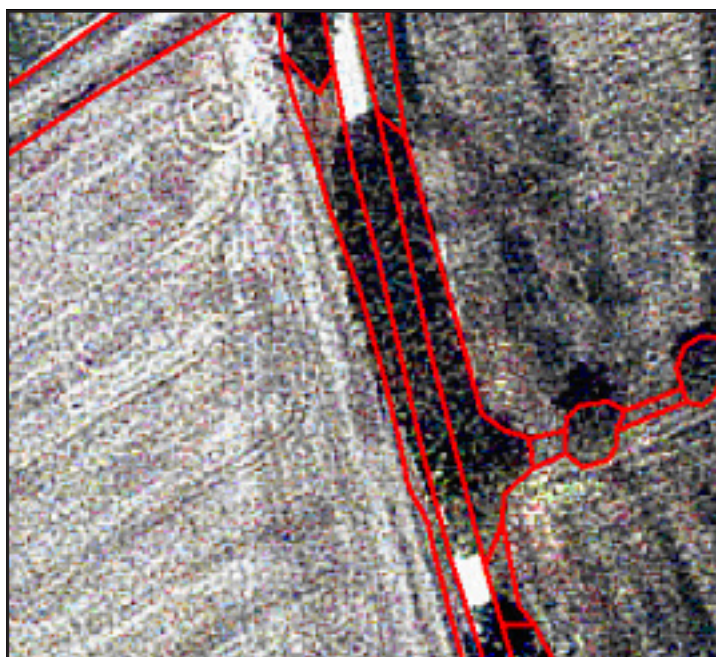


Figura 4.7b. La via de comunicació té prioritat tot i la cobertura arbòria total de la mateixa. Font: elaboració pròpia a partir d'ortofotografia en color a escala 1:5.000 facilitada per l'ICC.

- La categoria de marge de closa (categoria 1.2.3) es diferenciarà de la de marge arbori (categoria 1.2.2) per la major amplada de la franja ocupada, sovint amb diverses línies d'individus. El marge arbori queda reservat a fileres úniques d'arbres. Exemple:



Figura 4.7c. Marge de closa (dreta) i marge arbori (esquerra i polígon inferior dret). Font: elaboració pròpia a partir d'ortofotografia en color a escala 1:5.000 facilitada per l'ICC.

- La categoria de vegetació de maresma (categoria 1.3.1) inclou la major part de comunitats vegetals naturals que es troben prop del mar: salicornars, espartinars, canyissars, etc.

- La distinció entre bosc esclarissat (categoria 1.3.3) i bosc dens (categoria 1.3.4) es farà en funció de la cobertura arbòria que s'aprecii a l'àrea delimitada. Només si aquesta cobertura és completa es considerarà bosc dens.

- La categoria 1.3.7, altra vegetació de ribera, donarà cabuda a les formacions de canyes (*Arundo donax*), així com a formacions d'espècies no arbòries pròpies de les lleres dels rius.

- Tenint en compte que tant les imatges de 2001, de 1970 i de 1957 van ser preses a l'estiu, un cop feta la collita dels cereals herbacis d'hivern, només es consideraran dins la categoria 2.2.1 aquelles parcel·les on s'aprecii clarament que el conreu herbaci d'hivern havia estat la seva funció durant l'estació hivernal. Exemple:



Figura 4.7d. Les bales de palla indiquen el conreu recent de cereal d'hivern. Font: elaboració pròpia a partir d'ortofotografia en color a escala 1:5.000 facilitada per l'ICC.

- Donada la poca superfície que representen, els conreus d'horta s'inclouran dins la categoria de blat de moro (categoria 2.2.2.1) per considerar-se la més propera.

- Els prats (categoria 2.2.4.2) inclouen tant les parcel·les on es practica la pastura extensiva amb bestiar, com les parcel·les de farratge destinades al dall i posterior deshidratació. No s'hi inclouran, però, les superfícies d'usurda o *raygrass*, que ja disposen d'una subcategoria pròpia (categoria 2.2.4.1).

- La diferenciació dels diversos conreus es farà a partir de característiques com el color, la textura, i el coneixement del territori i de les pràctiques agrícoles que s'hi duen a terme. Exemple:

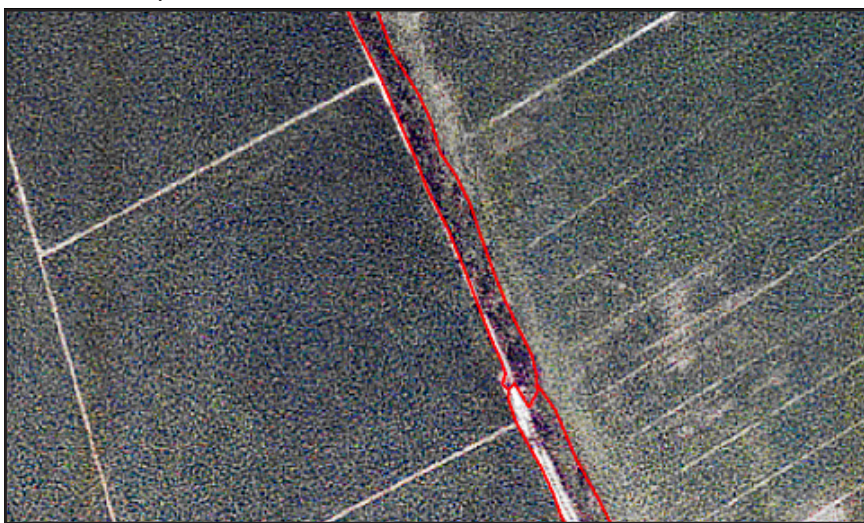


Figura 4.7e. Arròs a la meitat esquerra i usurda a la meitat dreta. L'arròs es caracteritza pel seu color verd intens i configurar una superfície molt homogènia, trencada només per les estructures en quadrícula que en delimiten les subparcel·les d'inundació. L'usurda, de color també verd intens, se sol plantar amb franges lineals d'uns 12 metres d'amplada separades per "crestes" o "cavalls" que contenen l'aigua durant el rec en mantell. Font: elaboració pròpia a partir d'ortofotografia en color a escala 1:5.000 facilitada per l'ICC.

- La categoria 3.1, curs hídric, s'aplicarà només al canal d'estiatge dels dos grans rius que discorren per l'àrea d'estudi. La resta de la llera, en no transportar aigua la major part de l'any, se sol trobar recoberta de vegetació, que es classificarà segons correspongui a la categoria 1.

- Es consideren recs (categoria 3.2) els canals de regadiu i els canals de drenatge d'amplada superior als 3 metres (aprox.) que solen discórrer linealment en zones predominantment agrícoles i que en les fotografies solen aparèixer recoberts de vegetació herbàcia/arbustiva.

- Les llaunes (categoria 3.3) són les formacions llacunars properes a la línia de la costa, que contenen aigües permanentment durant l'any. La seva delimitació es marcarà on la vegetació deixa pas al sòl nu, indicatiu del domini habitual de les aigües. Exemple:



Figura 4.7f. La presència d'aigües permanents caracteritza la formació com una llauna. Font: elaboració pròpia a partir d'ortofotografia en color a escala 1:5.000 facilitada per l'ICC.

- Els estanyols (categoria 3.4) són les formacions morfològicament semblants a les llaunes, generalment de menor superfície i que no contenen aigua permanentment. Exemple:

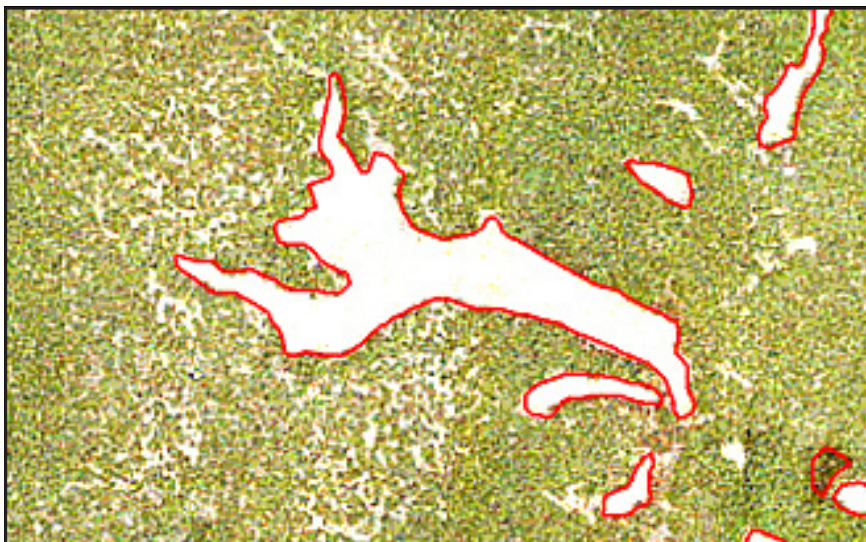


Figura 4.7g. Els estanyols tenen mida reduïda i no contenen aigües permanentment. Font: elaboració pròpia a partir d'ortofotografia en color a escala 1:5.000 facilitada per l'ICC.

- La platja (categoria 4) queda delimitada com la franja de sorra absent de vegetació situada entre el mar i els primers signes de vegetació de dunes i maresma.

- Els espais alterats/degradats estan generalment descoberts de vegetació, i solen correspondre a eres de masos, femers, espais morts al costat de carreteres, etc.

- Les vies de comunicació (categoria 5.7) són les carreteres i camins usats habitualment per vehicles motoritzats. Si no s'utilitzen habitualment, solen presentar una línia de vegetació central, que separa les línies de pas de les rodes dels vehicles, aquesta configuració serà considerada en el seu conjunt com a marge herbaci (categoria 1.2.1).

- En les interseccions entre vies de comunicació (categoria 5.7) i recs (categoria 3.2) caldrà valorar individualment cada cas per tal de determinar si predomina la funció de comunicació de la via o la funció del rec com a connector. Generalment la decisió dependrà de la magnitud de cadascun dels elements implicats.

Figura 4.7. Relació dels criteris aplicats durant la digitalització cartogràfica. Font: elaboració pròpia.

Una vegada delimitats tots els polígons, cal associar-los la informació referent a la seva categoria dins la classificació. Aquest és un pas que no es pot fer amb Autodesk ja que com s'ha citat anteriorment no es tracta d'un autèntic SIG. De tota manera, aquesta incapacitat d'Autodesk s'ha compensat amb l'ús d'altres aplicacions.

Primerament, s'ha establert un sistema de codificació, basat en la llegenda comentada. Així, s'ha assignat un codi de quatre xifres a cadascuna de les 33 categories de rang jeràrquic més inferior. La primera xifra d'aquest codi correspon a la categoria de primer ordre de la qual deriva la coberta del sòl, la segona xifra és la corresponent al primer subnivell i així successivament fins completar les quatre xifres. En la major part dels casos les categories no arriben a una definició del quart nivell, i en aquestes ocasions, a les posicions de les xifres que resten per completar el codi se'ls assigna 0. A tall d'exemple, a la taula 4.1 s'ofereixen els codis corresponents a les subcategories corresponents a l'espai agrícola (categoria 2)(veure figura 4.5).

Coberta	Codi
Plantació	2110
Fruiters	2120
Oliveres	2130
Vinya	2140
Conreu herbaci d'hivern	2210
Blat de moro	2221
Girasol/sorgo	2222
Arròs	2230
Userda/raygrass	2241
Prat	2242

Taula 4.1. Codis aplicats a les cobertes del sòl de l'espai agrícola. Font: elaboració pròpia.

Una vegada dissenyat aquest codi, s'ha procedit a implantar-lo. Per fer-ho, utilitzant el mateix Autodesk Map<sup>®</sup>, en el mateix projecte on s'han dibuixat els polígons, es crea una nova capa (*layer*) on hi constaran els codis. A partir d'aquí, amb la base cartogràfica de fons, i la capa dels polígons també activada, s'ha anat introduint dins cada polígon el codi que li correspon en format de text i amb una mida adient per encabir-s'hi completament. Seguidament s'ha exportat a format vectorial el mapa de punts d'inserció dels textos i la informació que contenen associada. Amb aquesta tasca finalitza la utilització d'Autodesk Map<sup>®</sup>.

Amb ArcView<sup>®</sup> s'ha importat el projecte d'Autodesk Map<sup>®</sup> com a *shapefile* (.shp) i amb ArcInfo

s'hi ha construït la topologia dels polígons, fins aquest moment encara inexistent. En aquest punt s'ha constatat que el procediment de construcció dels arcs que du a terme ArcInfo<sup>®</sup>, té un grau de tolerància màxim de poc més de 0,9, fet que implica una correspondència no perfecta entre el traçat original i el de l'arxiu final. Cal dir, també, que l'error generat és ínfim, molt menor, fins i tot, que l'error produït en el traç de les delimitacions dels polígons en el moment de la digitalització. Es considera, doncs, que és un error que no influirà en absolut en la validesa dels resultats.

Per tal d'assignar definitivament els codis a cada polígon, s'ha utilitzat l'aplicació INDEX GIS<sup>®</sup>. Aquesta eina crea un nou camp a la taula d'atributs del *shapefile* de polígons on introdueix la informació continguda en les entitats d'una capa de punts intersecant.

En un procés final de depuració dels mapes s'ha procurat completar la classificació dels polígons que per omissió havien quedat sense codi (un total de 500 entre els tres anys), s'ha intentat detectar possibles errors en la classificació i s'ha fet una reclassificació de la informació continguda en els codis. Aquesta reclassificació té per objectiu simplificar la posterior tasca d'anàlisi de la informació. Per fer-la, s'han afegit quatre nous camps a les taules de dades dels arxius: A, B, C i D (amb la terminació 57, 70 o 01 en funció de l'any corresponent). El camp D, conté el mateix codi de quatre xifres que ja s'havia utilitzat des d'Autodesk Map<sup>®</sup>, en C s'elimina l'última xifra del codi, aconseguint una classificació basada en el tercer nivell de concreció de la classificació, el camp B conté només les dues primeres xifres del codi, corresponent així a una classificació de subcategories de primer ordre, i finalment, al camp A hi figura una sola xifra de l'1 al 5, la primera del codi complet, en funció de la categoria principal a la qual correspongui l'entitat. Per facilitar la comprensió del resultat a la taula 4.2 se'n presenta un exemple il·lustratiu.

Codi inicial	A70	B70	C70	D70
1230	1	12	123	1230
2221	2	22	222	2221
3200	3	32	320	3200

Taula 4.2. Desenvolupament de la codificació corresponent a tres polígons de l'arxiu de l'any 1970. Font: elaboració pròpia.

Aquest petit gest en la preparació de la informació que serà analitzada, i que es realitza de manera automatitzada amb ArcGIS<sup>®</sup> 8.2, permet estalviar molt temps posteriorment, quan la intenció és la de comparar categories i subcategories diferents. Es pot constatar aquest estalvi a través d'un exemple hipotètic:

Pot ser interessant comparar la superfície ocupada per conreus (categoria 2 de la llegenda) amb l'ocupada per espai artificialitzat (categoria 5 de la llegenda).

Si s'hagués mantingut el format amb codis de quatre xifres, abans de fer l'anàlisi

s'hauria hagut de fer una preparació específica, que, per exemple, pot consistir en el procediment següent: fer una selecció de tots els polígons amb codis: 2110, 2120, 2130, 2140, 2210, 2221, 2222, 2230, 2241, 2242 i 2300 (veure figura 4.5) i separar-los en un nou arxiu. En aquest nou arxiu s'hauria de crear un nou camp en la taula d'atributs on assignar-los un mateix codi, 2 per exemple. El mateix procés s'hauria de repetir amb els polígons de codis: 5100, 5200, 5300, 5400, 5500, 5600 i 5700 (veure figura 4.5) assignant-los un codi 5 en el nou arxiu. La unió dels dos arxius hauria permès finalment dur a terme una anàlisi de les superfícies i altres variables.

Per contra, amb el sistema utilitzat, l'anàlisi estadística espacial es pot realitzar immediatament, prenent com a camp de referència l'A57 (o A70 o A01 segons el cas), que ja diferencia entre el conjunt de polígons que contenen conreu dels que contenen un espai artificialitzat.

El resultat final del procés de digitalització són tres arxius (*shapefiles*), tots contenidors d'informació codificada referent a cobertes del sòl, l'un per a l'any 1957, un altre per a l'any 1970 i un darrer per a l'any 2001 a l'àrea d'estudi.

#### **4.4.2 Elaboració de la cartografia final**

Les capes d'informació resultants del procés de digitalització contenen les dades necessàries per a l'elaboració d'alguns productes cartogràfics referents a les cobertes del sòl. Tal i com s'exposava a l'inici del capítol, però, també compleixen una funció d'ésser la matèria primera per al treball exposat en els propers capítols. Els resultats d'aquestes properes experiències pràctiques, al seu torn, també podran ésser traduïts en nombroses ocasions a un format cartogràfic. I no sols això, sinó que aquests mapes esdevenen en ocasions un important suport per a la interpretació de resultats, de la mateixa manera que també de la seva comparació, se n'extrauran sovint conclusions. Així doncs, la representació cartogràfica de la informació i la seva interpretació vol ser una de les aportacions més rellevants d'aquest treball.

Amb l'objectiu d'adaptar la cartografia a les necessitats que requereix cada capítol o apartat, es contempen dues formes de representació de la informació cartogràfica.

En primer lloc, es compta amb una cartografia clàssica en forma de mapes. El seu format, però no és el tradicional amb suport de paper, sinó que es troben en format digital desats al disc compacte (CD) que s'adjunta amb el present treball. Dins l'apartat dedicat a la cartografia del CD s'hi troben, en primer lloc, tres mapes (CD.1, CD.2 i CD.3) corresponents a les cobertes del sòl els anys 1957, 1970 i 2001 a escala 1:12.000. Aquests mapes, compten amb tota la informació necessària per a la seva lectura i són, per tant, aptes per a ésser impresos. La resta dels mapes



estan pensats i la seva presentació està dissenyada per a ésser consultats a través del monitor de l'ordinador. En total, el disc conté 19 mapes.

L'accés a la cartografia digital requereix ineludiblement del CD, que ha de ser introduït a la unitat lectora d'un equip i explorat per part de l'usuari. Al directori principal s'hi troba l'arxiu *index.html*, que cal executar per accedir als continguts del disc i a l'apartat dedicat a la cartografia. Per a la seva visualització es recomana l'ús del navegador *Opera* i disposar d'un monitor de resolució mínima de 1024\*768 píxels.

En segon lloc, s'ha optat per representar en forma d'esquema, i no de mapa, algunes de les dades obtingudes al llarg del treball. Es recorre a aquest tipus de presentació quan aquesta permet posar de manifest característiques de l'àrea considerada per les quals convé poder comparar visualment les tres dates d'estudi (veure, per exemple, figura 6.4). L'inconvenient d'aquest tipus de format és l'escala que en sol resultar. Per exemple, la representació de la totalitat de l'àrea per a les tres dates d'estudi en un únic esquema sol comportar la reducció gràfica fins a una escala aproximada 1:75.000. Així, no són apreciables característiques de detall com la sinuositat dels límits de les entitats o la presència de petits polígons. Els esquemes tampoc contenen informació habitual en mapes com és un sistema de coordenades, llegenda, títol, orientació, escala o font; algunes d'aquestes informacions es recullen, en tot cas, al peu de cada esquema. Els esquemes es troben inserits sota la denominació de figures al llarg del treball.

La base per a la transmissió de les dades dins aquest tipus de representació esquemàtica fa que en moltes ocasions no siguin les capes resultants dels procés de digitalització les utilitzades. Si les dades que cal reflectir fan referència al conjunt d'una parcel·la, i no a cap dels polígons amb diferents cobertes del sòl que pugui tenir al seu interior, s'ha considerat més adient emprar un mapa dels límits cadastrals de les finques com a base de la representació. És el que succeeix, per exemple, al capítol 8 (veure, per exemple, la figura 8.3 a l'apartat 8.2.1).

**CAPÍTOL**

**5**

**Presentació de l'àrea d'estudi:  
les closes de l'Alt Empordà**

Abans d'analitzar amb detall l'evolució de les closes i el seu paisatge, i molt abans de cercar explicacions al perquè d'aquesta evolució, és necessari emmarcar com és el territori en el qual es troben. Aquest capítol 5 està dedicat a escometre aquest objectiu. Per fer-ho, el capítol es divideix en 3 apartats.

Al primer apartat s'hi presenta el medi físic sobre el qual s'ubica l'àrea d'estudi, que ja ha estat breument presentada al capítol anterior. Així, s'aprofundirà en la localització de la zona, la seva geomorfologia, edafologia, hidrologia, clima, flora i fauna sempre tenint present les conseqüències que aquestes característiques tenen sobre el paisatge de l'àrea d'estudi i, sobretot, de les closes. Prevaldrà, doncs, mirar de comprendre com contribueixen aquests trets al paisatge general de la zona, com en condicionen els usos i cobertes del sòl, molt per davant de la intenció de descriure'ls de manera exhaustiva i amb profunditat.

En un paisatge cultural com el de les closes l'acció humana, amb molt poder de transformació, té tanta transcendència, si no més, que les pròpies característiques físiques de l'espai, en la definició i construcció del paisatge. És per aquesta raó que s'ha considerat adient dedicar el segon apartat del capítol a explicar els factors de caire socioeconòmic de l'àrea d'estudi, centrant especial atenció a l'activitat humana que més incidència hi té: l'activitat agrària. No obstant això, en ser les closes un espai marcadament multifuncional, no es renuncia a analitzar també com el turisme o la protecció de part de l'àrea com a espai natural juguen un paper decisiu en la gestió del paisatge.

Aprofundint en la línia d'anàlisi del segon apartat, però a un nivell d'abstracció major, a l'apartat 5.3 es fa una aproximació multidisciplinària i multiescalar a com ha estat ordenat i planificat l'espai de les closes des de les polítiques, plans i figures impulsades des de les administracions públiques competents en la seva ordenació i gestió, des del nivell europeu fins a l'escala local. Comprendre l'enfocament d'aquestes polítiques i conèixer-ne les seves disposicions pot ajudar a entendre el moment actual i sobretot preveure com serà l'evolució a curt i mitjà termini del paisatge de closes que ha arribat fins als nostres dies.

### **5.1 Característiques físiques**

Tal i com es manifestava a la introducció del capítol, aquest primer apartat es dedica a la descripció de les característiques físiques bàsiques de l'àrea d'estudi i se n'analitzen les possibles implicacions que aquestes tenen en la configuració del paisatge.

### 5.1.1 Localització

L'àrea d'estudi s'inscriu plenament dins la Plana de l'Alt Empordà, al nord-est de Catalunya (veure figura 5.1).



Figura 5.1. Mapes de situació. A) Europa, la regió de Catalunya ressaltada en fosc, B) Catalunya, la comarca de l'Alt Empordà ressaltada en fosc, C) Alt Empordà, l'àrea d'estudi ressaltada en fosc. Font: elaboració pròpia.

L'àrea finalment seleccionada segons el procediment exposat al capítol 4, comprèn unes 2600 ha situades entre els trams baixos dels rius Muga i Fluvià (veure figura 5.2). A l'àrea d'estudi no hi ha cap implantació urbana, però al seu voltant, en canvi, sí que hi ha diversos nuclis de població, essent el més remarcable Empuriabrava, una marina situada al costat nord del riu Muga. Els tres nuclis restants són de menor entitat i se situen al costat occidental de l'àrea delimitada els de Fortià i Riumors, i al sud s'hi troba Sant Pere Pescador (veure figura 5.2).



Figura 5.2. Esquema topològic de la situació de l'àrea d'estudi, a partir de la figura 4.1. Font: elaboració pròpia.

L'àrea seleccionada inclou una certa diversitat d'ambients o fins i tot de paisatges diferents. Al nucli de l'àrea s'hi situen les closes, les quals ocupen actualment unes 300 hectàrees de terreny. Una visió general de la zona permet observar com les closes queden envoltades, al nord per una àrea amb conreu dominant de secà, a l'oest per arrossars, al sud pels conreus de fruiters de Sant Pere Pescador i a l'est per aiguamolls i zones marjalenques. L'àrea està esquitxada per masies i cortals, però la implantació humana amb més impacte visual són els dos càmpings que se situen a tocar de les desembocadures dels rius que delimiten l'espai (veure figura 5.3).



Figura 5.3. Esquema de les grans tipologies de paisatge visibles a l'àrea d'estudi. 1: les closes, 2: arrossars, 3: conreus de secà, 4: aiguamolls, 5: conreus de fruiters, 6a i 6b: càmping. Font: elaboració pròpia.

### 5.1.2 Geomorfologia

L'Empordà és una fossa tectònica originada per l'enfonsament i la basculació de diversos blocs durant el neogen. La zona deprimida està omplerta per formacions neògenes i quaternàries que cobreixen els materials més antics i les fractures que l'han formada. El resultat és una plana limitada per diferents unitats i materials (Bach 1989a).

L'evolució més recent de la Plana de l'Empordà està lligada a les aportacions de materials sedimentaris per part dels principals cursos fluvials, els rius Muga i Fluvià. Aquests aportaven els materials que permetien la progració dels cordons litorals amb l'acció de les onades, el corrent litoral i els vents. Els últims estadis evolutius estan dirigits per l'acció antròpica cap a la dessecació i drenatge de les zones humides i la desviació i contenció dels cursos fluvials (Compte 1963-64, Pujol 1994, Pavón 2007).

En l'actualitat a la Plana de l'Empordà es diferencien superficialment tres ambients sedimentaris: l'ambient fluvial, el palustre, i el marí (Bach 1990).

– *Ambient fluvial*. Dominant a l'àrea d'estudi, està constituït per la plana al·luvial, és a dir,

zones emergides o només inundades puntualment per les grans avingudes.

- *Ambient palustre.* Comprèn zones amb sedimentació orgànica, ja sigui perquè estan inundades permanentment o estacionalment. La zona palustre interior comprèn les llacunes dessecades artificialment i les naturals. Litològicament estan formades per llims i llims argilosos amb matèria orgànica. Per la seva connexió històrica amb el mar seran més o menys salabroses. Les maresmes litorals que inclouen les llacunes conegudes localment com a "llaunes" estan formades per sediments sorrencs i argilosos amb un alt contingut de matèria orgànica i sals.
- *Ambient marí.* Comprèn el cordó litoral actual originat per l'acció dels processos marins. De naturalesa sorrenca, és rectilini i continu des de Roses a Sant Martí d'Empúries.

Aquests tres ambients es disposen a l'àrea d'estudi de manera successiva i progressivament amb una major amplitud. És a dir, vora el mar s'hi situa una estreta franja d'ambient marí, que uneix les desembocadures de Muga i Fluvià que limiten l'àrea d'estudi. Just al darrere d'aquest cordó litoral s'hi situa un ambient típicament palustre, amb llaunes d'aigües salabroses permanents, inundades amb regularitat tant per l'aigua de pluja com la de mar en episodis de llevant. Finalment, per darrere d'aquesta franja s'hi situa la plana agrícola, característica de l'ambient fluvial.

### 5.1.3 Clima

L'Empordà gaudeix plenament d'un clima mediterrani, amb estius secs i calents, hiverns suaus i de màxims plujosos força irregulars a la primavera i a la tardor.

La temperatura mitjana anual és de 14,9°C. Les màximes s'assoleixen a l'estiu, amb temperatures mitjanes mensuals entre 23°C i 25°C els mesos de juliol i agost. Per contra les mínimes mitjanes mensuals es donen el mes de gener amb valors entre 7,5°C i 8,5°C. L'oscil·lació tèrmica diària mitjana va de 7,6°C a més de 10°C. Aquest fet és causat per l'acció amortidora del mar, que ajuda, alliberant o absorbint energia, a mantenir les temperatures bastant constants. Això també afavoreix que el recompte de dies de gelada anuals sigui inferior a 20 dies (Pascual i Martinoy 1989, Feliu et al. 2006).

La precipitació mitjana és inferior als 600 mm/any i el nombre de dies amb pluja apreciable és aproximadament de 80 cada any. Generalment plou amb certa freqüència d'octubre a maig. Els màxims solen donar-se de març a maig i els mesos d'octubre i novembre. A l'estiu la poca pluja que cau sol ser en forma de xàfec de curta durada, encara que a vegades molt intensos. El mes més sec és quasi sempre el juliol, tot i que alguns anys hi ha un mínim secundari durant el mes

de gener (Pascual i Martinoy 1989, Feliu et al. 2006).

Un altre factor meteorològic a tenir molt en compte a l'Empordà són els vents. Gairebé cada dia hi ha vents fluixos, brises, causades per les condicions climàtiques locals. De tota manera els vents més determinants per la dinàmica dels sistemes de la Plana de l'Empordà són la tramuntana i el llevant (Pascual i Martinoy 1989). La tramuntana s'origina en situacions sinòptiques caracteritzades per la presència d'un centre d'altres pressions a l'oest de la península Ibèrica i una borrasca a la Mediterrània. Aquesta distribució actua com una bomba que impulsa aire del nord, generalment fred, i amb cops de vent en ocasions superiors als 100 km/h (Feliu et al. 2006).

El llevant bufa de l'E i de l'E-NE. És el que porta els temporals de mar més forts, amb onades que poden arribar a superar en mar oberta els 5 metres d'alçada. És molt humit, sol anar acompanyat de pluja i és freqüent els mesos de febrer, març i abril (Pascual i Martinoy 1989).

#### **5.1.4 Edafologia**

Les característiques del sòl juguen un paper fonamental en la determinació de les comunitats vegetals que ocuparan cada espai. Especialment remarcable és l'efecte de les proporcions de sorra en el sòl, que va augmentant en la mesura que ho fa la proximitat al mar. Aquesta és una qüestió clau per la relació que estableix amb l'ús potencial que es podrà donar a cada parcel·la. Malgrat que no es disposa d'anàlisis de sòl exhaustives a la zona d'estudi que puguin reflectir aquests gradients i diversitat, a grans trets, es constata que els sòls de les closes tenen una textura franca, lleugerament salins, profunds, imperfectament drenats, de textura fina i sense elements grossos, situats en terrenys amb menys del 2% de pendent. Es tracta, formalment de Xerochrepts calcixeròlic, llimosa fina/fina, mesclada, tèrmica (Boixadera et al. 1999, Soil Survey Staff 1975, Soil Survey Staff 1990).

En un clima mediterrani com el de la zona i una geomorfologia molt plana signifiquen la inundació periòdica de les parcel·les. Un bon drenatge d'aquestes, afavorit per la presència de sorres, garanteix el no estancament de les aigües, evitar processos de reducció química i processos anaeròbics per part dels organismes del sòl, però en contrapartida pot generar una pèrdua de la matèria orgànica del sòl, fent-li perdre qualitat per a l'agricultura. Els terrenys poc o mal drenats, en canvi, tendiran a acumular aigua al sòl, amb els problemes que això comporta per a les seves qualitats, sigui per a conreus o per a pastures (Palou 2006).

Un segon aspecte important, i prou específic de l'àrea d'estudi, és la presència de sals al sòl. La salinitat que caracteritza la zona és causada per l'elevat contingut de sal de les argiles i llims que s'han anat incorporant durant l'Holocè actual. El reg, i el clima evaporític mediterrani típic de la zona afavoreixen l'acumulació de sals, que només poden ser eliminades del sistema per



rentat vertical. Aquest mecanisme, però, actua molt lentament de manera natural, a causa de la topografia gairebé plana de tota l'àrea que provoca un gradient hidràulic molt suau. Novament, aquells terrenys millor drenats tendiran a evitar problemes de conductivitat al sòl (Palou 2006).

### 5.1.5 Aigües superficials

Com s'ha citat anteriorment, la plana és de tipus deltaic, i aquest fet suposa una estreta relació amb la dinàmica fluvial dels rius que l'han format. Tradicionalment aquesta dinàmica fluvial ha estat condicionada pel riu Muga i Fluvià. Els seus cursos han estat, però, tan modificats per l'acció humana que el paisatge actual ha rebut directament els efectes dels canvis en la hidrologia. Està àmpliament documentat, que a l'inici de l'Edat Mitjana tota la zona d'estudi estava plena d'estanys i maresmes, dins el domini del gran estany de Castelló format al delta de la Muga. A partir del segle XIV, però, l'acció antròpica va començar a realitzar obres de drenatge i dessecació de la zona per tal de poder posar les terres emergides en conreu. Les intervencions de major magnitud van arribar a finals del segle XVII i durant el segle XVIII, quan es van modificar els trams finals dels rius Fluvià primer i de la Muga posteriorment donant-los un traçat més rectilini i proveint-los de motes. La dessecació dels estanys restants i la desamortització de les terres drenades es van produir fins a les portes del segle XX (Pujol 1994, Compte 1963-64).



Fotografia 5.1. Vista aèria de les llaunes i bona part de l'àrea d'estudi inundada després de les intenses pluges de l'octubre de l'any 2005. Font: Josep Espigulé, Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà.

En l'actualitat, doncs, la major part de l'àrea d'estudi experimenta només inundacions puntuals, estant la major part de la superfície agrària ben drenada per una xarxa de recs de diferents dimensions. Els principals recs que travessen l'àrea estudiada són el rec de Molí i el rec Sirvent, que funcionen alhora com a drens en època de pluges i com a canals per a l'agricultura en

èpoques de reg. Per altra banda, en les zones de maresma litoral s'hi conserven les anomenades llaunes, llacunes que són fruit de la interacció de les aigües superficials i els processos marins formadors de cordons litorals que obstrueixen el seu pas. Per aquest motiu aquestes llacunes adopten morfologies allargades, perpendiculars a la línia de costa.

### 5.1.6 Aigües subterrànies

S'han distingit tres formacions aquíferes en els materials del Quaternari a partir del coneixement geològic i els pous de sondeig realitzats per un grup de treball el 1989 (Bach 1990), en el qual es van estudiar 95 pous de la plana.

El primer aqüífer és superficial i comprèn la pràctica totalitat de la part superficial de l'ompliment recent. El seu nivell piezomètric presenta notables oscil·lacions estacionals. A l'hivern els nivells solen ser alts, a molt poca profunditat, degut als episodis plujosos intensos. A l'estiu els nivells descendeixen a causa de l'evaporació i de les extraccions que se n'efectuen per a l'agricultura. La qualitat química de les aigües és molt variable i aquestes fàcilment es poden contaminar en trobar-se a pocs metres de la superfície (Bach 1989b).

Per sota aquest aqüífer superficial es poden trobar diversos nivells d'aqüífers però que no presenten la continuïtat del superficial. La zona on estan més desenvolupats correspon a la part central de la plana, precisament entre la Muga i el Fluvià, a l'àrea d'estudi. La profunditat és molt variable segons l'indret, més som cap a l'interior i més profund prop del mar. A més profunditat s'hi localitzen altres nivells molt menys continus (Bach 1990).

Les aigües subterrànies juguen un paper important en el paisatge de la zona d'estudi, ja que en bona part d'aquesta els nivells piezomètrics solen ser molt alts durant períodes llargs de temps. Aquesta proximitat de les aigües subterrànies a la superfície dificulta el drenatge de les aigües superficials que s'hi poden acumular durant els episodis de pluja o durant les avingudes. Aquest fet condiona fortament les característiques dels sòls, la vegetació que es pot implantar a cada espai, i en conseqüència afecta també els usos que es poden donar als terrenys.

### 5.1.7 Vegetació

Els diversos condicionants físics descrits fins el moment determinen en gran mesura la coberta vegetal que es troba en els diferents espais de l'àrea d'estudi.

La major diversitat de comunitats vegetals es pot localitzar a la zona de maresmes litorals més propera al mar, d'ambient palustre, on els rics gradients de salinitat, disponibilitat d'aigua, cota topogràfica i microrelleu permeten la presència de comunitats de vegetació aquàtica, helofítica,

halòfila, de prats salins i psammòfila (Farràs i Velasco 1994).

A les lleres dels rius i recs, la dominància l'exerceixen les comunitats aquàtiques, helofítiques i molt especialment els boscos de ribera. Malgrat no ser aquesta última una comunitat massa comuna respecte la totalitat de l'àrea d'estudi, cal destacar-ne la importància ambiental. En aquests boscos hi predominen els verns (*Alnus glutinosa*), saules (*Salix alba*) i àlbers (*Populus alba*).

Una atenció també especial cal prestar a les closes. L'agrosistema de les closes està caracteritzat per la presència de parcel·les de prat envoltades de marges arboris. Florísticament, els prats constitueixen la comunitat *Arrhenatheretum elatioris* (Braun-Blanquet 1915) i s'exploten, quan no estan inundats, per a la ramaderia extensiva o a través del dall i posterior deshidratació de la vegetació. Es poden detectar certes diferències entre els prats més antics i els prats recents generats per sembres, resultant els primers més rics, diversos, i sobretot, amb presència d'espècies rares que no han tingut temps de colonitzar prats més recents. Les espècies més abundants que es troben a les closes són gramínies i lleguminoses, essent les més habituals: *Festuca arundinacea*, *Oenanthe fistulosa*, *Avena sativa*, *Poa pratensis* subsp. *pratensis*, *Alopecurus bulbosus*, *Carex divisa* subsp. *divisa*, *Carex vulpina* subsp. *nemorosa*, *Galium palustre* subsp. *palustre*, *Trifolium pratense*, *Alopecurus myosuroides*, *Geranium dissectum*, *Anthoxanthum odoratum*, *Potentilla reptans*, *Ranunculus sardous* subsp. *sardous*, *Bromus hordeaceus* subsp. *hordeaceus*, *Galium verum* subsp. *verum*, *Lotus corniculatus*, *Rumex crispus*, *Sonchus asper* subsp. *asper* i *Taraxacum officinale*. D'entre les particularitats de la zona cal remarcar orquídies com *Orchis laxiflora* i *Serapias lingua*, la flor de cucut (*Lychnis flos-cuculi*) o la ranunculàcia *Thalictrum morisonii* (Gesti et al. 2003).

L'altre element constitutiu de les closes, els marges arboris, tenen un origen antròpic que es reflecteix en la seva composició florística. Les espècies arbòries solen ser pròpies de la vegetació de ribera, com l'om (*Ulmus minor*), el freixe (*Fraxinus angustifolia*), el vern (*Alnus glutinosa*) o el salze (*Salix alba*) tot i que també hi ha presència d'espècies lligades a ambients no litorals com el roure martinenc (*Quercus pubescens*) o l'alzina (*Quercus ilex*). A les zones més properes al mar, de sòls salats, les tanques es van aixecar fonamentalment amb tamarius (*Tamarix gallica* i *Tamarix africana*). A l'estrat arbustiu s'hi localitzen espècies com l'arç blanc (*Crataegus monogyna*), el galzeran (*Ruscus aculeatus*), l'esbarzer (*Rubus ulmifolius*), l'olivereta (*Ligustrum vulgare*), l'aranyoner (*Prunus spinosa*) o l'esparreguera (*Asparagus acutifolius*). Finalment, l'estrat herbaci està dominat per heura (*Hedera helix*), sarriassa (*Arum italicum*), roja (*Rubia peregrina*), fenàs (*Brachipodium sylvaticum*), carbassina (*Bryonia dioica*), llúpol (*Humulus lupulus*) i aristolòquia (*Aristolochia rotunda*) (Villagrasa 2000).



Fotografia 5.2. Aspecte d'una closa tradicional amb prat de dall. Font: elaboració pròpia.

La resta de l'àrea d'estudi és clarament dominada per conreus, de manera que les espècies vegetals que s'hi troben, a més de les dels propis conreus com el blat (*Triticum aestivum*), l'ordi (*Hordeum vulgare*), el blat de moro (*Zea mays*) i l'userda (*Mendicago sativa*), queden confinades als petits espais que resten entre parcel·les, marges de camins, o vores de recs. Es tracta d'espècies oportunistes, poc selectives, sovint gramínies que aprofiten els nutrients i les aportacions hídriques dels conreus propers. Per bé que amb molt menor freqüència que a les closes, en aquestes àrees també hi ha presència d'espècies arbòries com l'om (*Ulmus minor*) o el roure martinenc (*Quercus pubescens*).

### 5.1.8 Fauna

Com correspon a una àrea amb diversitat d'hàbitats i comunitats vegetals, també la diversitat faunística és elevada. Començant el repàs amb la fauna invertebrada, tot i la manca d'estudis al respecte, es poden fer dues afirmacions. En primer lloc, destaca el fet que a l'ambient de maresma proper al mar, l'elevada salinitat de sòls i aigües dificulta en gran mesura la presència i reproducció d'invertebrats. Per altra banda, a les closes, s'ha constatat que un règim suau de pasturatge dels prats afavoreix la presència de major diversitat d'invertebrats, gràcies a la generació de microambients; per contra, una pressió de pastura excessiva repercuteix negativament en aquestes poblacions a causa de la reducció que es dona en la cobertura vegetal i en la biomassa herbàcia (Stefanescu et al. 2004, de Lamo et al. 2003).

Pel que fa referència als peixos, els més abundants de la zona són les carpes (*Cyprinus carpio*), les llisses (*Dicentrarchus labrax*), les palaies (*Pleuronectes platessa*), els mirallets (*Lepomis*

*gibbosus*) i les anguilles (*Anguilla anguilla*). Cal destacar també la presència de l'espínós (*Gasterosteus aculeatus*) i la del fartet (*Aphanius iberus*).

En zones d'aigua dolça també s'hi poden trobar diferents amfibis com els tritons (*Triturus marmoratus* i *T. helveticus*), molt sensibles a la salinitat, els tòtils (*Alytes obstetricans*), les granotes (*Hyla meridionalis*) o el gripauet (*Pelodytes punctatus*) (Sargatal i Fèlix 1989).

Pel que fa als rèptils, destacar la tortuga de rierol (*Mauremys caspica*), els sargantaners de la sorra (*Psammodromus sp.*) i el dull (*Chalcides chalcides*) que es localitza a les dunes litorals. En els boscos de ribera es poden trobar colobres, sargantanes (*Psammodromus algirus* i *P. hispanicus*) i lluerts (*Lacerta viridis*) (Sargatal i Fèlix 1989).

La presència d'aus és un dels principals atractius naturalístics de la zona, i va motivar en gran part la creació del Parc Natural. En total s'han observat 328 espècies diferents d'ocells, nombre que va augmentar especialment després de la constitució de les reserves integrals el 1983. Els ocells nidificants del Parc més remarcables són el bitó (*Botaurus stellaris*), la cigonya (*Ciconia ciconia*), reintroduïda el 1989, l'arpella (*Circus aeruginosus*), l'ànec collverd (*Anas platyrhynchos*), el martinet menut (*Ixobrychus minutus*), l'ànec xarrasquet (*Anas querquedula*), la polla blava (*Porphyrio porphyrio*), reintroduïda l'any 1989 a base d'exemplars procedents de Doñana, el rasquet (*Porzana pusilla*) i la trenca (*Lanius minor*), que constitueix una de les dues úniques poblacions ibèriques (Martí 2006).



Fotografia 5.3. Dos exemplars de cigonya blanca (*Ciconia ciconia*) prop del Cortalet. Font: elaboració pròpia.

El PNAE, en trobar-se en una de les vies migratòries més importants (la majoria d'ocells segueixen la costa mediterrània en la seva ruta ibèrica), es considera d'importància internacional com a refugi migratori. És per aquesta raó que el 1993 el PNAE va ser inclòs al "Conveni de zones humides d'importància internacional, especialment com a hàbitat per als ocells aquàtics (Ramsar)" (BOE 73, de 26.03.93) (veure apartat 5.3.1).

Centrant l'atenció en els mamífers, cal diferenciar entre micromamífers i macromamífers. Dins del primer grup destacar el talpó comú i el muntanyenc (*Microtus duodecimcostatus* i *Microtus duodecimostatus*), els talps (*Talpa europaea*), les mussaranyes (*Crocidura russula* i *Suncus etruscus*), la rata d'aigua (*Arvicola sapidus*) i els ratolins (*Mus musculus*, *Mus spretus* i *Apodemus sylvaticus*). També s'hi troben turons (*Putorius putorius*), mosteles (*Mustela nivalis*), i diverses espècies de rat-penats poc comuns (*Rhinolophus ferrum-equinum*, *Myotis emarginatus*, *Myotis myotis*, *Miniopterus schreibersii*). Dins el segon grup es poden trobar espècies com les llúdrigues (*Lutra lutra*), amb la qual s'està tirant endavant un projecte de reintroducció, les guilles (*Vulpes vulpes*), molt abundants a tot l'Empordà, teixons (*Meles meles*), senglars (*Sus scrofa*), conills (*Oryctolagus cuniculus*), martes (*Martes foina*), mosteles (*Mustela nivalis*), genetes (*Geneta geneta*) i daines (*Dama dama*) també reintroduïdes recentment. Menció apart mereix la fauna domèstica introduïda per pasturar les closes i prats: principalment vaques i ovelles de races diverses, però també cavalls de la Camarga o l'ase català (Sargatal i Fèlix 1989, Breton i Romagosa 2002).



Fotografia 5.4. Cavalls de la Camarga i vaques introduïts a les closes del Matà per gestionar els prats. Font: elaboració pròpia.

## 5.2 Els factors del canvi ambiental

Durant la presentació del medi físic, sobretot a l'apartat dedicat a la hidrologia, ja s'ha hagut de fer esment de com l'acció humana ha modelat el paisatge. Bona part de la gestió del paisatge, però, no és tan incident o impactant com la descrita en aquests apartats anteriors, sinó que depèn més de com l'ésser humà explota les propietats del territori i s'adapta a les seves condicions. Així, és important descriure com la pagesia fa ús de les aigües superficials i subterrànies, com canvia les propietats del sòl, quines adaptacions emprèn per tal de fer front a pluges torrencials i a forts vents, o, en temps recents, com maximitza els valors associats a la biodiversitat de les closes. Aquestes són les qüestions que s'aborden en els propers subapartats.

Tradicionalment, ha estat la pagesia el sector que ha modificat més fortament el paisatge de la zona fins convertir-lo en gran mesura en el que és en l'actualitat. D'uns anys ençà, però, hi ha

dos agents més que incideixen en les característiques i l'avenir del paisatge de l'àrea d'estudi, com són el turisme i la protecció de la natura. Aquests tres àmbits influeixen en el paisatge i, malgrat el que podria semblar d'entrada, estan íntimament relacionats, per bé que massa sovint aquesta interacció no resulta ser gaire harmoniosa.

### 5.2.1 L'activitat agrària

L'agricultura, en qualsevol de les seves formes, és un agent que transforma activament el paisatge, i l'agricultura a l'Empordà es remunta fins el mesolític, fa entre 10.000 i 7.000 anys. El fet que l'àrea d'estudi acotada fos en el passat una zona d'estanys marca una frontera cronològica bastant definida del moment en el qual l'activitat antròpica comença a modificar el paisatge amb finalitats agrícoles i ramaderes. Fins el segle XV les terres que quedaven emergides durant els períodes secs estivals eren aprofitades per fer-hi pastura de la vegetació que hi podia germinar i créixer (Compte 1963-64, Pujol 1994). A partir d'aquell moment, però, es produí un canvi en la gestió d'aquelles superfícies. D'una banda s'hi introdueix el conreu de l'arròs, capaç de resistir nivells elevats de salinitat a les aigües, i per tant molt ben adaptat a les característiques naturals de la zona. Sempre lligat a controvèrsies en relació a la seva possible insalubritat i font d'insectes i malalties, aquest conreu va assolir el seu punt més àlgid durant el segle XVII. D'altra banda, també a partir del segle XV, i per ordre de Martí l'Humà, s'inicien els treballs de drenatge de prats i estanys de certa envergadura al Comtat d'Empúries. La dessecació de l'últim dels grans estanys de la zona, el de Castelló, comença el 1790 (Pavón 2007, Compte 1963-64, Pujol 1994, Matas 1996).

Les terres que anaren emergint durant els treballs de drenatge i dessecació s'anaven convertint, primer en pastures, per tal de consolidar una primera capa de sòl amb elevat contingut de matèria orgànica i absent de sals, i posteriorment en conreus, d'ús generalment cerealístic, sempre que les condicions ambientals ho permetessin. Les zones inundades amb excessiva recurrència o amb sòls que persistien amb elevada salinitat van haver de seguir mantenint el seu ús per a la pastura. Precisament aquest alt contingut salí les convertia en pastures molt sanes per al bestiar de vacum i equí que les ocupaven durant l'hivern, ja que els enfortia el sistema ossi. Aquesta característica va convertir les closes de l'Empordà en un espai idoni per a la cria de vedelles i cavalls (Breton i Romagosa 2002).

D'aquesta manera, a mitjans del segle XIX, queda consolidat a la zona d'estudi un mosaic de cobertes agràries que ocupen els terrenys dessecats i drenats antigament ocupats per estanys i aiguamolls. Els millor eixugats i amb sòls de qualitat es destinen a l'agricultura de cereals, blat els de secà i blat de moro i farratges els de regadiu. Els espais amb nivells elevats de sals al sòl i inundables es mantenen com a zones de pastura, sostenint un sector ramader amb força pes específic a la comarca, mentre que els de cotes més baixes es destinen al conreu de l'arròs, el

qual a partir d'aquest moment anirà apareixent i desapareixent de la zona d'estudi. Finalment, resten zones d'aigües salobres i llacunes, vora el litoral, de terrenys gairebé infèrtils que es mantenen en un estat pràcticament no alterat, només pasturats ocasionalment quan el temps ho permetia (Compte 1963-64, Pujol 1994).

De vegades, en cercles d'estudiosos en matèria de paisatge sorgeix la qüestió de la conveniència de parlar d'un paisatge tradicional, i si tal cosa existeix, quin seria aquest paisatge, fins quin punt de la història caldria remuntar per definir-lo (veure apartat 2.1). A la zona d'estudi aquest moment històric és molt clar, i és precisament aquest període d'uns cent anys que van des de mitjans del segle XIX fins passada la meitat de segle XX. Cal tenir en compte que el paisatge que hi havia en els segles precedents estava encara en constant evolució, en formació. L'anterior fase de paisatge estable caldria cercar-la en els temps en què la zona estava dominada pels estanys, en un moment en el qual l'acció humana no havia incidit en el medi natural. Aquest factor fa difícil poder parlar de paisatge tradicional, sinó que fora més adequat parlar de paisatge natural. I és que l'atribut "tradicional" fa referència a una component antròpica que no es manifestava en el paisatge original, format per maresmes i llacunes.

És probable que l'estabilitat d'aquest paisatge provingui de l'equilibri i harmonia que presenta entre les condicions naturals de la zona i els usos que se li assignen. En aquest sentit cal destacar-ne, en primer lloc, la completa i complexa xarxa de drenatges que presenta. Els elements de la xarxa es poden distribuir en tres nivells: les dues grans obres d'enginyeria hidràulica que són les desviacions dels trams finals del riu Fluvià i, sobretot, de la Muga; els recs com el del Molí (o Corredor) i el rec Sirvent que travessen l'àrea d'estudi també des de l'oest i fins al mar; i finalment una densa malla de petits canals de drenatge associats gairebé a cadascuna de les parcel·les de conreu de la zona. L'àrea de les closes és on millor es pot apreciar aquesta estructura, on és molt densa, i on puntualment els efectes del mal manteniment d'algun d'aquests drens provoca inundacions més duradores a les parcel·les amb conseqüències negatives vers la salinitat del sòl, que augmenta als seus nivells superficials, on les sals pugen per capil·laritat.

Aquesta xarxa de desguassos és una evident adaptació a la hidrologia de la zona, causada a més de la topografia, per un clima mediterrani que concentra les pluges en períodes molt concrets de l'any (veure apartat 5.1.3). L'altre aspecte clau de la meteorologia a la zona és el vent del nord, la tramuntana. La pagesia de l'Empordà ha cercat sempre sistemes per protegir les collites i el bestiar d'aquest fort vent. En moltes zones de la plana la solució habitual era la plantació de fileres de xiprers al costat nord del camp. En ser una planta alta, de creixement força ràpid, de fullatge dens, capçada estreta i que admet tenir altres peus a molt poca distància, és una espècie molt indicada per disposar-ne murs amb funció de tallavent. A la zona d'estudi, però, no degueren gaudir de gaire popularitat, ja que si bé encara en l'actualitat n'hi ha alguns segments, la inundabilitat de l'espai fa més indicat l'ús d'altres espècies, sobretot vegetació de ribera,



per dur a terme la mateixa funció de tallavent (veure apartat 5.1.7). A les zones de pastures, els arbres es van plantar a les lleres dels canals de drenatge que n'envolten les parcel·les, de manera que en desenvolupar-se donaren l'aspecte tancat dels prats, esdevenien així prats closos, o closos. Les tanques naturals eren elements multifuncionals, que aportaven diversos beneficis als conreus i als prats (veure apartat 3.2):

- Reducció dels danys directes sobre el conreu causats per l'acció del vent. L'efecte esmorteidor del vent que proveeix una tanca natural semipermeable es projecta longitudinalment fins més de vint vegades l'alçada de la pròpia tanca, i arriba a reduir-ne la intensitat fins en un 60% (veure figura 5.4).

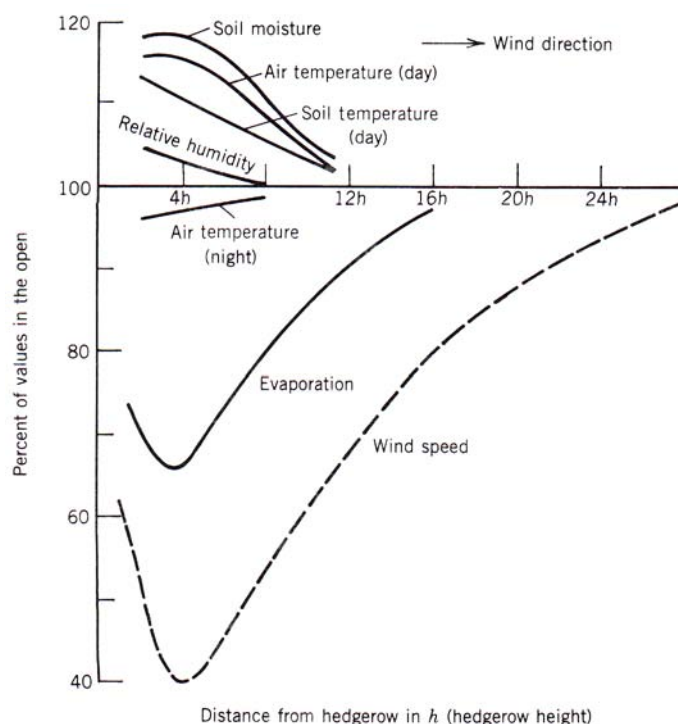


Figura 5.4. Efectes d'una tanca natural en el microambient d'un camp. Font: Marshall 1967.

- Reducció de l'evaporació. La disminució de la velocitat del vent i de la insolació va lligat a una reducció de la pèrdua d'aigua per evaporació de fins un 30%. D'aquesta manera la humitat del sòl es manté més elevada prop de la tanca, augmentant la disponibilitat d'aigua per les plantes, siguin conreus o prats, i reduint el seu estrès hídric en períodes secs (veure figura 5.4).
- Modulació de la temperatura. La presència de la tanca arbòria esmorteeix els canvis de temperatura provocats pel vent fred. La temperatura de l'aire durant el dia es pot mantenir uns 4°C més elevada que lluny de la tanca, i pot fer guanyar 2°C a la temperatura del sòl (veure figura 5.4).
- Protecció del sòl de l'erosió. De manera similar a l'efecte tampó que exerceixen les tanques

amb les temperatures, també esmorteixen els fluxos d'aigua en episodis de pluja. Millorant la infiltració de l'aigua en el sòl i retenint partícules i nutrients es protegeix el sòl davant l'erosió i el seu empobriment.

- Protecció del bestiar. A les closes, les tanques naturals eren un element de protecció del bestiar davant el fort vent de tramuntana i la insolació.
- Delimitació de la propietat. L'estabilitat dels marges arbrats proveïa un límit clar a les propietats de les parcel·les. A l'àmbit de les closes, a més, els marges actuaven com a tanques naturals que impedièn, sovint amb el suport d'un senzill filat, el pas del bestiar d'una parcel·la a l'altre, evitant al pagès haver de col·locar estaquas i facilitant-li la labor de rotació del bestiar entre parcel·les per aprofitar el seu moment òptim.
- Augment de la biodiversitat. La presència de marges arbrats proporciona hàbitats a una diversitat d'espècies vegetals i animals. Aquest efecte pot tenir dos tipus de conseqüències. D'una banda s'exalça la seva propietat per facilitar la pol·linització de conreus i flors del prat a través de la major presència d'insectes. D'altra banda, però, sovint es denuncia el fet que les tanques vives són una font d'espècies perjudicials pels conreus, ja que hi troben refugi animals que malmeten les collites. En resposta a aquests temors, el món conservacionista sol respondre que un ecosistema més ric i divers contribueix a assolir un equilibri que s'autoregula, i que de fet les tanques arbòries contribueixen a evitar i eliminar les plagues dels conreus, sense necessitat d'emprar pesticides. De moment no hi ha estudis científics que concludin quin dels dos efectes té més influència.
- Font de recursos. En el passat els marges arboris eren la font de fusta que servia de combustible per als masos i cortals de la zona d'estudi. A més, se n'obtenien fruites dels esbarzers, magraners i fruits secs. De l'estrat herbaci se n'obtenien plantes medicinals i aromàtiques.

A partir de la dècada de 1950 el paisatge tradicional enceta un nou període de transformacions. Aquestes no són tan radicals en la morfologia del paisatge com ho van ser les causades per les dessecacions i drenatges, però sí que es revelen profundes en la vessant del poblament humà de la zona d'estudi. La taxa d'aquestes transformacions està estretament vinculada amb l'eclosió del turisme, primer, i amb l'aparició de figures de protecció del medi natural després. Cal no oblidar, però, un important factor lligat intrínsecament a la pròpia activitat agrària ja que a partir de l'any 1986, amb l'ingrés d'Espanya a la Comunitat Econòmica Europea, el sector agrari veu profundament canviat l'escenari on es troba.

El panorama agrari de la comarca es va transformant des del variat paisatge tradicional amb

cereals, farratges i ramaderia extensiva cap a l'agroindústria i la intensificació de l'engreix del bestiar. L'aposta per la intensificació agrària va fer reduir sensiblement el nombre d'explotacions, va suposar canvis en els cultius i, sobretot, va implicar la dependència indirecta, però creixent, dels pagesos als pinsos, fitosanitaris, adobs, gasoil, màquines, etc. Aquestes tendències s'han anat incrementant amb el temps, malgrat les reformes de la Política Agrària Comunitària que volien posar-hi fre (Roca 2002, veure apartat 5.3.2). El nombre d'explotacions per al conjunt de la comarca de l'Alt Empordà, que és el territori més acotat a l'àrea d'estudi del qual es disposa de dades, va disminuir entre 1989 i 1999 en un 45,6% (de les 4477 de l'any 1989 es passa a les 2432 del 1999), amb un lleuger descens de la superfície agrícola conreada (de 99.971 ha l'any 1989 a 85.677 ha el 1999) que va provocar un increment de la mida mitjana de les explotacions (pel període 1989-1999 es passa de les 22,5 ha a les 35,8 ha de mitjana). Aquesta dinàmica també s'ha traduït en canvis en el règim de tinença de la terra, passant la superfície sotmesa a arrendament del 34% fins el 44% de la superfície agrícola útil de la comarca. Aquests fenòmens, juntament amb la pèrdua de pes específic de les explotacions amb persones físiques al capdavant davant societats i associacions, reflecteixen la substitució del vell esquema de l'explotació familiar agrària cap a models agroindustrials (IDESCAT 2007).

La subvenció econòmica associada a determinats productes impulsada per la Unió Europea o la modulació dels preus de mercat dels productes ha afavorit el conreu de productes que no havien estat mai vinculats a la zona, com és el cas del gira-sol. Aquest tipus de fets perjudiquen indirectament el paisatge de les closes ja que estimulen la llaurada de pastures poc productives per tal de sembrar-hi conreus subvencionats i recol·lectar ajuts. La ramaderia extensiva ha anat perdent també pes a la zona d'estudi ja que ha estat progressivament substituïda per l'estabulació del bestiar i la seva orientació cap a la producció de llet. El nombre d'explotacions dedicades a la ramaderia també ha caigut a la comarca, però incrementant-se notablement el nombre de caps en un evident procés de concentració (Roca 2002).



Fotografia 5.5. Vaques establades en una explotació de la zona d'estudi. Font: elaboració pròpia.

Malgrat no disposar de dades específiques per a l'àrea d'estudi, totes les dinàmiques exposades

fins aquest punt per al conjunt de l'àrea semblen tenir lloc en l'evolució del sector primari recent a la zona d'estudi seleccionada, si bé potser l'efecte del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà i les seves polítiques n'hagi moderat una mica la intensitat dels efectes sobre el paisatge.

### 5.2.2 El turisme

Durant la dècada de 1950 el turisme va créixer fortament i a un ritme sostingut a tota la Costa Brava. El nuclis de primera línia de costa presents vora l'àrea d'estudi no van ser excepció d'aquest fenomen, i tant Roses com Sant Pere Pescador experimenten les primeres transformacions urbanes, amb la construcció de nous allotjaments turístics. Durant les dècades de 1960 i 1970 s'accentua la febre constructiva, i a la costa es multiplica per 4 el nombre de places hoteleres ofertes. És també en aquest període quan s'autoritza i inicia la construcció de la marina d'Empuriabrava, en terrenys situats a tocar la desembocadura de la Muga, pel seu costat nord, fins aquell moment una zona de closes i peces gestionades pels 5 cortals presents. Davant de l'èxit del model d'Empuriabrava, l'any 1976 es va desenvolupar un projecte semblant que havia de convertir tota la zona de les Llaunes, entre Muga i Fluvià en una gran marina, batejada com a Fluvianautic. El projecte no es va arribar a materialitzar mai en la seva totalitat, però a tocar el Fluvià es van desenvolupar alguns canals i es va arribar a construir l'estructura d'un edifici de tres pisos. Aquest element, mai acabat, va ser present a l'àrea d'estudi durant molts anys, fins que finalment, el febrer de l'any 2005, se'n va fer la demolició. Els canals continuen essent presents a la zona, mentre es discuteix quin pot ser el millor ús que se'ls pot donar o si l'opció indicada és la restauració total de l'àrea afectada (Martí i Fraguell 2007).

A tocar dels primers canals del que s'havia pretès que fos el complex de Fluvianautic, s'hi situa actualment el càmping "Almatà", desenvolupat a la zona d'estudi amb posterioritat al càmping "La Laguna", ubicat també dins l'àrea delimitada, vora la desembocadura de la Muga pel seu marge dret. El fenomen del càmping arriba a la comarca una mica més tard que la construcció d'hotels i blocs d'apartaments, durant els anys 70 i 80, en paral·lel a un altre fenomen lligat al turisme: la construcció de segona residència. Si Empuriabrava és un híbrid entre instal·lació hotelera, d'apartaments i segona residència, un cop va estar finalitzada es popularitza l'adquisició d'una segona residència, generalment en forma d'habitatge unifamiliar o adossat, una tendència que arriba fins als nostres dies, traslladant-se des de la primera línia de mar, ja molt urbanitzada, fins municipis de segona línia. En conjunt, el sector turístic és en l'actualitat el motor econòmic de la contrada, ocupant de manera directa unes 2.000 persones només entre els municipis de Castelló d'Empúries i Sant Pere Pescador (Llurdés 2002, IDESCAT 2007).



Fotografia 5.6. L'àrea d'estudi, amb closes i zones humides al primer pla i urbanitzacions com la d'Empuriabrava i la de Mas Fumats al fons. Font: elaboració pròpia.

La zona d'estudi no es veu afectada directament per aquests fenòmens, a excepció dels esmentats càmpings, però sí que rep indirectament la pressió turística. Aquesta es manifesta, per exemple, amb la construcció, l'any 1995, de l'estació depuradora d'aigües residuals d'Empuriabrava al marge dret de la Muga, dins la zona d'estudi, que rep les aportacions d'una població de fins a 90.000 persones en època estival. L'altra gran infraestructura ubicada a la zona d'estudi i que serveix als interessos turístics és el pou de subministrament d'aigua potable per Empuriabrava, Roses i Cadaqués. Per tal de cobrir les necessitats de subministrament de la nova marina d'Empuriabrava es va construir un pou al cor de les closes de l'àrea d'estudi, que anava a cercar les aigües de l'aqüífer profund. L'edifici s'eleva una desena de metres sobre el nivell del terreny, però gràcies als marges arboris de la closa on s'ubica només és visible des d'aquesta parcel·la. L'extracció intensiva d'aigües durant els períodes secs en els quals es concentra més població a les localitats costaneres va acabar provocant l'entrada de la falca d'aigües salines de mar i la salinització de l'aqüífer superficial, del qual s'abasteix el sector agrícola. Això va obligar molts pagesos a substituir els conreus als quals estaven avesats per d'altres de més resistents a la salinitat o bé de secà. Aquesta transformació del paisatge causada per l'alteració de les aigües subterrànies va afectar intensament la franja de terrenys més propers al litoral, i contigus a la Reserva Natural Integral de les Llaunes. Actualment l'activitat d'extracció d'aigua d'aquests pous de subministrament ha cessat, però els pagesos no fan massa ús del recurs alliberat, segurament per temença de nous episodis de salinització.

La pressió d'un volum de població tan elevat a tocar de l'àrea d'estudi també es deixa notar en la freqüentació als espais naturals. La presència del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà actua com a pol d'atracció de visitants, estiguin interessats en descobrir els valors naturals de parc o l'utilitzin simplement com a zona d'esbarjo ocasional. Dins aquest segon grup cal ubicar-hi

els banyistes que accedeixen a la Platja de Can Comes, oberta a l'accés durant els mesos d'estiu i força popular entre turistes i població local. L'impacte d'aquestes visites es fa evident en el paisatge, amb la presència de camins amples i força malmesos que travessen l'espai natural. La resta de visitants del parc solen freqüentar els itineraris que hi ha condicionats al voltant de la Reserva Natural Integral de les Llaunes, de manera que concentren allí la seva pressió, restant les zones agrícoles i de closes més interiors de l'àrea d'estudi gairebé sense pertorbació (veure apartat 5.2.3). Les darreres estimacions del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà indiquen que són uns 150.000 els visitants àvids de naturalesa que rep cada any (Romero com. pers. 2004).

Els òrgans gestors del parc natural han elaborat en els darrers temps estratègies per tal de minimitzar l'impacte negatiu que pot tenir per al medi natural l'afluència massiva de visitants en llocs i moments concrets. Es treballa, per exemple, en la creació de nous recorreguts i activitats que potenciïn els valors naturals i paisatgístics que hi ha a les zones agrícoles del parc, com poden ser les closes (Romero com. pers. 2004). Per donar-les a conèixer, l'any 2006 es va iniciar un itinerari literari a l'entorn d'aquest paratge en relació a l'obra literària de Maria Àngels Anglada, coneguda escriptora que residí molts anys a Vilamacolum, a uns 2 quilòmetres de l'àrea d'estudi. Una de les obres més reconegudes de l'escriptora es titula precisament "Les closes", i fou la novel·la guanyadora del Premi Josep Pla de l'any 1978. El recorregut discorre per diverses de les closes gestionades des del parc natural, i al llarg de diverses parades s'hi poden llegir planells informatius amb extractes de l'obra d'Anglada. A més, l'Ajuntament de Castelló d'Empúries hi organitza periòdicament visites temàtiques, durant les quals dues actrius vestides d'època llegeixen els fragments de les obres (Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà i Càtedra M. Àngels Anglada 2006).

D'entre el turisme que es podria qualificar de "naturalista", aquell que accedeix a la zona d'estudi amb l'objectiu de gaudir dels seus valors naturals en destaca el de tipus ornitològic. La gran diversitat d'aus, sobretot aquàtiques, que es concentra a les zones humides del parc i una meteorologia força benigna la major part de l'any atrauen nombrosos observadors i fotògrafs d'aus d'arreu d'Europa. Una altra especialització cultural i lúdica es troba en l'organització de tallers, jornades i colònies que s'organitzen des del parc natural amb l'objectiu d'acostar el jovent al medi natural i instruir-lo en la seva cura i gestió.



Fotografia 5.7. Dos moments diferents de la visita temàtica a l'itinerari Maria Àngels Anglada. A dalt, lectura de fragments de l'obra de l'escriptora; a baix, tram del recorregut a través de l'interior d'un marge de closa. Font: elaboració pròpia.

### 5.2.3 La protecció del medi natural

Com a reacció a la proliferació de projectes d'urbanització del litoral empordanès, i amb el projecte de Fluvianautic com a detonant, a finals de la dècada de 1970 i inicis de la de 1980 sorgeixen veus contràries al desenvolupament desenfrenat que està coneixent aquest espai i que apel·len a la conservació dels aiguamolls i espais naturals restants. El grau d'amenaça en el qual es trobaven, converteix uns espais que fins aquell moment havien estat menystinguts i quan era possible assecats, en espais valuosos per al manteniment de la flora, la fauna i el paisatge, i això fa que bona part de la societat empordanesa en demani la protecció. Aquesta s'esdevé l'any 1983, amb la creació del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà (PNAE), tot just el segon parc natural de Catalunya, després de la constitució del Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa l'any anterior (Breton i Romagosa 2002). El PNAE està dividit en dos grans polígons. El primer està situat al nord de la Muga, entre els nuclis de Castelló d'Empúries, Pedret, Vilaüt i tancant a l'est amb el Mar Mediterrani a la zona de la Rubina, entre les urbanitzacions d'Empuriabrava i Santa Margarida, al municipi de Roses. El polígon II s'ubica al sud de la Muga, quedant el seu "cos" dins l'àrea d'estudi i projectant un "braç" més enllà del Fluvià, que n'inclou el seu tram baix i arribant fins Cinclaus i Sant Martí d'Empúries. Cadascun dels polígons inclou una gran Reserva Natural

Integral i al Fluvià se n'hi situa una tercera, de dimensions més reduïdes, a l'Illa Caramany. La superfície total del parc és d'unes 4730 hectàrees, restant-ne gairebé el 60% dins el municipi de Castelló d'Empúries. D'aquesta superfície, 825 ha pertanyen a les Reserves Naturals Integrals, que, obviat la de l'Illa Caramany, se situen respectivament a cadascun dels polígons del parc. La Reserva Natural Integral II, o de les Llaunes, té una extensió propera a les 500 ha i queda íntegrament inclosa a la zona d'estudi.

El parc naixia amb un objectiu clar de protecció dels aiguamolls de l'Alt Empordà, però sense una línia clara de com s'havia de fer efectiva aquesta protecció, cap on havia d'anar orientada la política del parc vers les activitats que s'hi desenvolupaven, adquirint únicament els terrenys corresponents a la Reserva Natural Integral de les Llaunes, restant la dels Estanys de Vilaüt en mans privades i sense una dotació econòmica suficient. L'aprovació de la Llei 12/1985, de 13 de juny, d'espais naturals, i l'elaboració d'un Pla Zonal que ordenava el territori del parc, prioritzava actuacions i esbossava línies de treball, dotaren d'un marc sobre el qual treballar als responsables de la gestió del parc natural.

Una de les primeres intervencions d'envergadura que va afrontar el parc natural va ser la modificació del règim hídric a la Reserva Natural Integral de les Llaunes. Així, la superfície inundada de forma gairebé permanent de la zona de maresma litoral (sota la figura de protecció especial de Reserva Natural Integral) va passar de 37 ha a 340 ha en pocs anys gràcies a la construcció d'obres de retenció i aportació d'aigües. L'impacte sobre les aus va ser immens, multiplicant-se'n el nombre que paraven a la zona durant les migracions i augmentant-hi també la diversitat i el nombre de parelles nidificants. La segona intervenció rellevant sobre la gestió de les aigües superficials es va produir en relació a l'estació depuradora d'Empuriabrava. Annex a l'estació s'hi va construir un sistema d'aiguamolls construïts, els estanys Europa, encarregat de realitzar el tractament terciari de les aigües residuals. Les aigües obtingudes, amb nivells de matèria orgànica acceptables, són aptes per a ser retornades al medi natural, de manera que es va connectar a través d'un tub la sortida de les aigües dels estanys Europa amb les Llaunes. Aquesta connexió garanteix un flux d'aigua cap a la Reserva Natural Integral durant l'època estival, que és quan més demanda hi ha d'aigua superficial per part de l'agricultura i, per tant, és el moment en el qual podrien sorgir més conflictes amb aquest sector al voltant de l'aprofitament de l'aigua (Romero com. pers. 2004).

Una de les actuacions que van tenir un major impacte paisatgístic a l'àrea d'estudi va ser el tancament de l'accés lliure a la Reserva Natural Integral de les Llaunes amb tanca cinegètica, que permet certa permeabilitat d'individus de moltes espècies. D'aquesta manera s'aconseguí frenar notablement l'accés rodat a la reserva, afavorint un medi més tranquil, la recuperació de la vegetació natural i facilitant la reproducció de les espècies. El fet de tenir molt ben acotada l'àrea natural va permetre iniciar un programa de reintroducció de la daina (*Dama dama*) al



parc. La reproducció d'aquest cèrvid va ser un èxit, fins al punt que va aconseguir travessar les barreres que se li havien imposat i en l'actualitat se n'observen en camps de conreu i closes, amb els perills que els seus desplaçaments poden comportar per als vehicles que circulen vora el parc i els perjudicis a les collites que poden ocasionar. També s'han dut a terme reeixits programes de reintroducció i introducció amb la llúdriga (*Lutra lutra*), la daina (*Dama dama*) i la cigonya blanca (*Ciconia ciconia*) (Sargatal i Fèlix 1989, Breton i Romagosa 2002).



Fotografia 5.8. Dos exemplars de daina (*Dama dama*), espècie reintroduïda a la zona d'estudi per part del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà. Font: elaboració pròpia.

Aquesta potenciació i enriquiment dels valors de la reserva de les Llaunes es completà amb la creació d'un estany al costat del Cortalet, autèntica entrada al parc, on hi ha les dependències del seu òrgan de gestió i el punt d'informació. Amb l'objectiu de minimitzar les perturbacions que el flux de visitants poguessin causar al medi i les espècies tant en aquest estany com en altres punts diversos del contorn de la Reserva Natural Integral s'hi van ubicar diversos observatoris d'aus, en tots els casos una mica allunyats dels itineraris i integrats en el paisatge.

A l'apartat anterior s'ha exposat com el PNAE ha desenvolupat estratègies per mirar d'integrar l'afluència de visitants dins el parc, evitant en la mesura del possible un impacte negatiu per a la flora i la fauna (veure apartat 5.2.2). La relació del parc amb el restant agent que s'ha considerat clau en l'evolució i realitat actual del paisatge de la zona d'estudi, l'activitat agrària, sovint encara resulta ser conflictiva. Les restriccions que imposa el parc en matèria de conservació del medi ambient de vegades xoca amb els interessos i les pràctiques de la pagesia, que es considera agredida. Per tal d'intentar harmonitzar la relació entre ambdós mons, l'agrari i el de protecció del medi natural, l'any 1998 es va iniciar un programa d'ajuts agroambientals,

destinat a compensar econòmicament la pagesia per les possibles pèrdues o restriccions que els podia suposar modificar la seva activitat en benefici del medi natural i el paisatge. Per la transcendència que aquests ajuts han tingut en la conservació de les closes es considera adequat fer-ne una breu avaluació.

L'Ordre de 3 de febrer de 1998 sobre l'establiment d'un règim d'ajuts per al foment dels mètodes de producció agrària en els zones humides incloses en la llista del Conveni de Ramsar (DOGC 2580, de 17 de febrer de 1998) estableix set mesures a les quals els agricultors de 25 municipis de Catalunya podien acollir-se a canvi d'una retribució econòmica (veure apartat 5.3.2). La relació de mesures agroambientals subvencionades és la següent:

1. Substitució i reducció de tractaments químics
2. Control mecànic de les males herbes
3. Manteniment i conservació dels elements de retenció d'aigua durant l'hivern
4. Manteniment del cultiu de l'arròs en zones confinants a llacunes
5. Manteniment de les pastures inundades
6. Transformació i substitució dels cultius herbacis i d'arròs per pastures
7. Retirada de la producció de terres de conreu durant un mínim de 20 anys

Totes les mesures a què un agricultor es podia acollir són d'una aplicació mínima de 5 anys, excepte la mesura 7, que la té de 20 anys.

Les quanties percebudes per a cada tipus de mesura es detallen a la taula 5.1.

El finançament d'aquests ajuts es realitzaria a través del sistema de cofinançament entre la Generalitat de Catalunya i el Fons Europeu d'Orientació i Garantia Agrícola (FEOGA).

Mesura	Ajut
1	30.000 ptes. ha/any
2	25.000 ptes. ha/any
3	10.000 ptes. ha/any
4	20.000 ptes. ha/any
5	30.000 ptes. ha/any
6	35.000 ptes. ha/any
7	100.000 ptes. ha/any

Taula 5.1. Quantia econòmica de les ajudes agroambientals. Font: elaboració pròpia a partir de les dades de l'Ordre de 3 de febrer de 1998 sobre l'establiment d'un règim d'ajuts per al foment dels mètodes de producció agrària en els zones humides incloses en la llista del Conveni de Ramsar.

La convocatòria que obria l'Ordre de 3 de febrer de 1998 es limitava a un any, és per això que el 1999 es va promulgar l'Ordre de 20 de maig de 1999 (DOGC 2903), que reobria la convocatòria

per a un any addicional. Aquesta nova Ordre no aportava novetats a l'estructura fonamental de l'experiència de l'any precedent.

Les dades de què es disposa per avaluar l'aplicació de la política a l'àrea d'estudi són les procedents de la supervisió i control que va exercir el propi PNAE per constatar l'acompliment dels compromisos que van adoptar els agricultors de set municipis de l'Alt Empordà: Castelló d'Empúries, Palau-saverdera, Pau, Pedret i Marçà, Peralada, Sant Pere Pescador i Riumors.

En el conjunt de les dues convocatòries, els agricultors es van acollir a 6 de les 7 mesures proposades, quedant la mesura 4 (manteniment del cultiu de l'arròs en zones confinants a llacunes) sense acollir ningú. Pel que fa a les mesures 1, 2 i 3, l'únic sol·licitant que les va demanar ho va fer en bloc, és a dir, demanant simultàniament les tres mesures. A la taula 5.2 es recullen, en funció de cada mesura, el nombre d'ajuts que acullen, la superfície sobre la qual recauen i l'import percebut pels titulars.

Mesura	Nombre d'ajuts	Superfície (ha)	Import (ptes)
1	38	188,34	1.883.400
2	38	188,34	1.883.400
3	38	188,34	1.883.400
5	76	449,15	16.021.386
6	8	14,52	565.312
7	12	59,44	6.378.860
Total	210	711,45 <sup>1</sup>	28.615.758 <sup>2</sup>

Taula 5.2. Nombre d'ajuts, superfícies acollides i imports percebuts segons mesura agroambiental i totals. Font: elaboració pròpia a partir del sistema d'informació geogràfica del PNAE. <sup>1</sup> Les ajudes corresponents a les mesures 1, 2 i 3 recauen totes sobre les mateixes parcel·les, així que la seva superfície s'ha comptat en una única ocasió per tal d'obtenir la superfície total acollida a l'àrea d'estudi. <sup>2</sup> Valor total anual percebut pels propietaris. Tenint en compte la durada de cada mesura, el cost global de l'aplicació de les mesures a l'àrea d'estudi és de 238.761.690 ptes.

Els 210 ajuts concedits es reparteixen entre 134 parcel·les. Les 711,45 hectàrees de conreus acollides a alguna de les mesures agroambientals dins les 2630 hectàrees de l'àrea d'estudi, suposen que l'any 2001 (una de les tres dates de les quals s'ha digitalitzat les cobertes del sòl, veure apartat 4.2), un 27% de l'àrea considerada rebí ajuts agroambientals destinats a la preservació dels valors naturals de l'espai agrari. Aquest ha de ser, sens dubte, un factor influent en la presència de determinades cobertes a l'espai estudiat i cal entendre, a més, que és un factor positiu de cara a les dinàmiques ecològiques del mateix.

Per altra banda, però, de la lectura de les dades també es desprèn que les mesures, *a priori*, més interessants des del punt de vista del present treball, és a dir, les mesures 6, de transformació i substitució dels cultius herbacis i d'arròs per pastures, i 7, de retirada de la producció de terres de conreu durant un mínim de 20 anys, acullen tot just 74 ha, o el que és el mateix, el 3% de

l'àrea d'estudi. De fet, aquestes són les dues úniques mesures que tenen un impacte directe sobre les cobertes del sòl, les restants sols actuen sobre la qualitat de la coberta en qüestió o el seu entorn, millores no visibles a l'escala de treball emprada.

### **5.3 Polítiques, plans i figures en l'ordenació i planificació de les closes empordaneses**

La descripció del medi físic i dels principals factors socioeconòmics duta a terme en els apartats anteriors d'aquest capítol es basa en unes realitats palpables sobre el territori, sobre l'àrea d'estudi. Cal tenir present, però, que l'esdevenidor d'aquest espai està també fortament condicionat per la presència de plans, polítiques i figures d'ordenació i planificació que en volen o poden modular l'evolució en els propers anys i dècades. En aquest apartat es volen analitzar quines poden ser les possibles repercussions d'aquests elements a través de l'estudi de les mesures o implicacions que preveuen sobre les closes empordaneses.

Aquesta aproximació es du a terme per a quatre àmbits temàtics que es consideren els més transcendents per a les closes. En primer lloc, s'introdueixen les polítiques, plans i figures de protecció destinades a la preservació dels valors de l'espai associats a la seva biodiversitat. Seguidament s'analitza la política agrària i les mesures que ha emprès i que poden afectar positivament o negativament el futur de les closes a l'Empordà. En tercer lloc, se centra l'estudi en les figures desenvolupades i que s'estan desplegant en l'àmbit del paisatge i la seva ordenació. Finalment, s'indaga en les previsions d'ús que estableixen els plans d'ordenació territorial i urbanística per a les closes.

Qualsevol territori d'un espai tan antropitzat i interconnectat com és Europa, rep influències per part de cadascun d'aquests quatre àmbits, i ho fa a diferents escales. És per això que a més de fer-se una anàlisi multidisciplinar, s'assegura que aquesta sigui també multiescalar, estudiant-se, per a cadascun dels àmbits, la seva dimensió europea, la catalana i la local. D'aquesta combinació d'àmbits temàtics i escales de treball en resulta un esquema de treball com el que es presenta a la taula 5.3.

	Biodiversitat	Activitat agrària	Paisatge	Ordenació territorial
Europa	Xarxa Natura 2000; Conveni de Ramsar	Política agrària comunitària	Conveni Europeu del Paisatge	Estratègia Territorial Europea
Catalunya	Pla d'espais d'interès natural	Programa de desenvolupament rural 2007-2013	Llei i Decret del paisatge	Pla territorial director de l'Empordà
Local	Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà	Contracte global d'explotació	Catàleg del paisatge de les comarques gironines	Pla d'ordenació urbanística de Castelló d'Empúries

Taula 5.3. Polítiques, plans i figures per a cadascuna de les escales analitzades. Font: elaboració pròpia.

És inevitable que amb una provisió tan àmplia de figures d'ordenació i protecció a l'àrea d'estudi aquestes es puguin superposar en determinades qüestions, i que a vegades ho facin d'una manera poc coordinada. Al final de l'apartat es mirarà d'analitzar críticament aquestes circumstàncies i com es poden acabar traduint a l'àrea d'estudi, a les closes i el seu paisatge.

### 5.3.1 Àmbit de protecció de la biodiversitat

Dins aquest àmbit s'hi recull la normativa, convenis i figures de protecció que tenen com a objectiu la conservació de la diversitat biològica. A l'escala més general s'hi analitzen dos elements coneguts com a xarxa Natura 2000, de la qual la major part de la zona d'estudi forma part, i el Conveni de Ramsar, al qual s'acull l'àrea d'estudi. A nivell de Catalunya, el Pla d'Espais d'Interès Natural (PEIN) és el responsable de garantir la conservació de la biodiversitat i els seus hàbitats, amb la qual cosa és la figura que s'analitza en aquest apartat ja que la major part de l'àrea d'estudi i la totalitat de les closes són un espai d'interès natural. Finalment, aquest pla preveu la creació d'espais de protecció especial, com és el cas del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà, dins el qual s'inscriu bona part de l'àrea d'estudi.

La xarxa Natura 2000 parteix de la Directiva 92/43/CEE, de 21 de maig, relativa a la conservació dels hàbitats naturals i de la fauna i la flora silvestres, coneguda també com la directiva hàbitats <sup>2</sup>. Aquesta directiva és el principal instrument per garantir la conservació dels hàbitats, les espècies i la biodiversitat a tot el territori de la Unió Europea, per la qual cosa és una normativa de caràcter genèric que ha de ser desenvolupada i adaptada per part de cadascun dels estats membres. L'assoliment del seu objectiu es planteja per dues vies: la creació de la xarxa Natura 2000 i la protecció global de les espècies d'interès. Compta, a més, amb una sèrie de procediments que

2 <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31992L0043:ES:HTML>

han de garantir-ne la correcta aplicació, com un sistema d'avaluació de resultats, programes de participació pública, el foment de la recerca i l'educació ambiental i mecanismes de revisió i adaptació al progrés científic.

La protecció global de les espècies es pretén aconseguir a través de la generació d'una llista d'espècies genèricament protegides, recollides a l'annex IV de la directiva, i la formalització de limitacions i estandardització de processos referents a la gestió i explotació de moltes altres espècies. La protecció de les espècies es completa amb l'elaboració d'un llistat d'espècies anomenades d'interès comunitari, bé sigui per la seva vulnerabilitat o singularitat. Aquestes espècies, recollides a l'annex II de la directiva, es consideren catalogades, i és missió de la directiva garantir la conservació d'unes mostres suficients dels seus hàbitats mitjançant la seva inclusió en la xarxa d'espais Natura 2000. Paral·lelament hi ha una llista d'hàbitats d'interès comunitari (annex I de la directiva), que per la seva reduïda superfície o el seu estat d'amenaça, també cal garantir-ne la conservació de mostres suficients a través de Natura 2000.

La xarxa Natura 2000 contempla dos tipus d'espais: les zones especials de conservació (ZEC) i les zones d'especial protecció per a les aus (ZEPA). El primer pas per a protegir un espai com a ZEC és la seva definició com a Lloc d'Interès Comunitari (LIC) per a la protecció dels hàbitats i les espècies que figuren als annexos I i II de la directiva hàbitats. Si la proposta que fan els estats membres resulta acceptada, aquests LIC passen a ser ZEC. Pel que fa a les ZEPA, aquesta és una figura que prové de la directiva de les aus, formalment denominada Directiva 79/409/CEE, de 2 d'abril de 1979, relativa a la conservació de les aus silvestres<sup>2</sup>. Les àrees i espècies que ja quedaven protegides per la directiva de les aus queden automàticament protegides per la directiva hàbitats i les ZEPA passen a formar part de la xarxa Natura 2000. És compatible que un mateix espai sigui alhora ZEC i ZEPA.

La directiva no té un caràcter restrictiu ni prohibitiu vers les activitats tant de conservació com d'altra índole que es poden dur a terme als espais de Natura 2000. Sí que preveu, en canvi, mecanismes de tutela força exigents. En resum, la gestió que cal desenvolupar en aquests espais se sintetitza en els cinc punts següents:

- Elaboració d'un pla de gestió (específic de l'espai o integrat en altres plans de desenvolupament) i de les mesures reglamentàries, contractuals i/o administratives necessàries per a les exigències ecològiques del tipus d'hàbitats i espècies d'interès comunitari que hi ha a l'espai.
- Aplicació de mesures de conservació apropiades per evitar el deteriorament dels hàbitats i les espècies presents en l'espai.
- Avaluació de les repercussions de plans i projectes que no tinguin relació directa amb

2 <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31997L0049:ES:HTML>

la gestió de l'espai o que no són necessaris per a aquest, i que puguin afectar de forma apreciable, individualment o en combinació amb d'altres plans i projectes, l'espai i els seus objectius de conservació.

- Vigilància de l'estat de conservació dels hàbitats i de les espècies, especialment en el cas de ser prioritàries.
- Emissió per part dels estats membres d'informes periòdics de seguiment de les mesures adoptades als espais de Natura 2000 i d'avaluació dels progressos realitzats.

La proposta d'espais que han de formar part de la xarxa Natura 2000 la fan els estats membres que acullen aquests espais. En el cas espanyol aquesta responsabilitat recau sobre les comunitats autònomes, que en tenen la competència, però en ser l'estat l'únic que té la potestat de presentar la proposta davant les autoritats comunitàries el procediment d'elaboració de la proposta es fa coordinadament entre ambdues administracions.

Catalunya va aprovar el passat 5 de setembre de l'any 2006 una proposta sobre la xarxa Natura 2000, que inclou els LIC i ZEPA aprovats fins aquell moment i fent-hi algunes addicions i modificacions. Els Aiguamolls de l'Empordà són un dels espais que figuren a la proposta, amb una superfície total de 10.831,2 hectàrees, de les quals 4.973,5 ha conformen la part terrestre de l'espai, coincidint amb els límits del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà, i incloent la totalitat de la superfície de closes que en l'actualitat hi ha la zona d'estudi (veure figura 5.5). Es tracta d'una de les àrees en les quals se sobreposen un Lloc d'Interès Comunitari i una Zona d'Especial Protecció per a les Aus. Dels 11 hàbitats d'interès comunitari que figuren a l'annex I de la directiva hàbitats amb representació als Aiguamolls de l'Empordà, un d'ells es podria considerar genuïnament corresponent a les closes: els prats de dall de terra baixa i de la muntanya mitjana (*Arrhenatherion*). Per aquesta raó, les implicacions de la directiva hàbitats tenen plena vigència a l'espai d'estudi, que n'hauria de rebre les conseqüències. No hi ha, en canvi, cap espècie de flora catalogada dins l'annex II de la directiva hàbitats present a l'àrea d'estudi.

Per tal de donar compliment als requisits que exigeix la inclusió de l'espai a la xarxa Natura 2000, el Departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya va elaborar un document marc on es defineixen les directrius per a la gestió dels espais de la xarxa<sup>3</sup>. En un dels seus primers apartats estableix algunes de les directrius d'aplicació general a tots els espais Natura 2000, desenvolupant els manaments de la directiva hàbitats però sense arribar a substituir els plans de gestió que anuncia que es desenvoluparan en el futur. La resta del document ja segueix una estructura compartimentada, establint criteris de gestió adequats per a cadascun dels àmbits que inclou la proposta. Així, el primer aspecte que convé analitzar d'aquest document és la classificació que fa dels espais per tal d'establir línies de gestió per a cadascun d'ells. En el cas dels Aiguamolls de l'Empordà, aquests són considerats exclusivament espais

3 [http://mediambient.gencat.net/Images/43\\_113894.pdf](http://mediambient.gencat.net/Images/43_113894.pdf)

d'aiguamolls litorals, i s'hi contemplen únicament hàbitats vinculats a l'espai litoral, com llacunes costaneres, espartinars, dunes litorals o comunitats de salicòrnia. Les zones també incloses dins Natura 2000 que responen a un perfil de plana agrícola o els mateixos prats de dall de les closes són obviats dels objectius de conservació de l'espai. Aquests prats són inclosos únicament en els espais anomenats de muntanya interior, del Prepirineu i del Pirineu, quedant els dels Aiguamolls de l'Empordà en una mena de buit legal. Malgrat aquest fet i de manera sorprenent, a la secció dedicada a les mesures de protecció i gestió dels espais d'aiguamoll litoral es dedica un punt a les directrius per a l'agricultura i la ramaderia. Cal deduir que les disposicions recollides en aquest punt són les que poden afectar el futur de les closes.

Un grup d'aquestes directrius tenen un caràcter restrictiu o fins i tot prohibitiu, desincentivant pràctiques com la rompuda forestal, la implantació de noves granges i limitant cremes controlades i l'aplicació de fitosanitaris. Una altra selecció de mesures fa referència a la legislació i ordenació agrària, referint a la normativa sectorial responsable de les dejeccions ramaderes i recolzant-se en els contractes globals d'explotació i la implantació de mesures agroambientals per tal de desenvolupar una activitat agrària compatible amb la conservació dels valors naturals. Alguns d'aquests instruments són analitzats amb molt més detall al proper apartat 5.3.2. Finalment, hi ha un punt que fa referència explícita a un paisatge com el de les closes, citant-lo textualment: "Es fomentará l'aplicació de mesures de gestió de l'hàbitat adreçades a assolir una estructura del paisatge en mosaic, alternant espais oberts i espais forestals, sobretot mitjançant el manteniment dels marges, de les àrees de pastura i de les àrees arbustives i de baixa cobertura vegetal". També es pot considerar que té una aplicació directa a les closes la voluntat expressada segons: "Es promourà el manteniment de l'agricultura tradicional". De la lectura d'aquests punts en deriva un compromís de promoció de les closes, tant per ser un paisatge lligat a l'agricultura tradicional com per configurar un paisatge en mosaic, amb espais oberts de pastura i marges.

En una vessant més econòmica o social, aquestes directrius per a l'activitat agrària, recalquen la necessitat de promoure, quan sigui convenient, una marca de qualitat local agrícola, que posi èmfasi en l'agricultura tradicional realitzada en explotacions sostenibles en espais de la xarxa Natura 2000. Tenint en compte que les closes de l'Empordà han estat una àrea dedicada tradicionalment a la ramaderia, i fent una lectura no excloent del document marc que inclogui la ramaderia dins l'àmbit de l'agricultura tradicional, aquesta podria ser una bona iniciativa per a la comercialització dels productes del camp locals. A la secció dedicada a les directrius per al turisme, el lleure i la circulació rodada hi apareix un punt que concorda amb aquell regulador de l'activiat agrícola, en dir: "Es promouran activitats turístiques sostenibles i la comercialització de productes artesans, amb el recolzament de la imatge d'espècies animals significatives com l'àguila cuabarrada o la tortuga mediterrània com a símbol i marca de qualitat". No hi ha espècies silvestres a les closes que puguin tenir la significació de les posades com a exemple en el document, però en aquesta ocasió la imatge de les singulars closes podria ben bé servir la



mateixa finalitat. La resta de mesures de la secció restringeixen l'accés motoritzat i les activitats humanes agressives amb el territori a la zona, i en canvi incentiven activitats lligades al turisme vinculat als valors naturals i culturals dels espais Natura 2000 i estimulen les bones pràctiques en aquestes zones.

D'altra banda, el document marc també contempla un seguit de disposicions referents als àmbits de les infraestructures energètiques, hidràuliques i viàries, força restrictives. No sembla que a curt termini aquestes guardin relació amb les closes i el seu àmbit, ja que no s'albira cap projecte en aquest sentit. També resulten restrictives les mesures lligades a l'aixecament d'edificacions, que per ser en una àrea inclosa a la xarxa Natura 2000 serien sotmeses a un major nombre de proves i controls, fins i tot quan es tractés de les construccions vinculades a activitats agrícoles tradicionals, les més permeses. La urbanització hi queda prohibida.

Als àmbits on sí que els prats de dall es consideren hàbitats de conservació prioritària es presenten dues directrius que hi fan referència explícita. La primera d'elles diu: "Es fomentarà l'explotació agropecuària de les pastures i els prats de dall –afavorint la recuperació de les abandonades– mitjançant, quan s'escaigui, els contractes globals d'explotació i l'aplicació de mesures agroambientals, com a instruments de gestió contractual entre l'Administració i els titulars de les explotacions". La segona postula: "No s'admetrà, amb caràcter general, la intensificació de les pràctiques agropecuàries que suposin una transformació de les característiques de les àrees que presenten prats de dall i pastures seminaturals. Així mateix, s'afavorirà la conversió d'usos intensius a extensius, especialment en les àrees amb presència d'elements prioritaris de conservació". Són dues directrius que serien d'allò més adequades d'aplicar a l'àmbit d'estudi ja que afronten dos dels problemes que hi tenen les closes: la pèrdua de la ramaderia extensiva i la intensificació en l'ús agrícola del sòl (veure apartat 8.2.1 i apartat 6.3.4). Tal i com s'havia comentat, però, el document marc no dona testimoni de la presència de prats de dall a la zona dels Aiguamolls de l'Empordà, amb la qual cosa cal interpretar que aquestes dues directrius no són d'aplicació a l'espai Natura 2000 de l'àrea d'estudi.

Conveni de Ramsar és la denominació popular del tractat internacional que du per títol oficial "Convenció relativa a les zones humides d'importància internacional especialment com hàbitat d'aus aquàtiques"<sup>4</sup>. Es tracta d'un document signat l'any 1971 per part de 18 països, a la ciutat de Ramsar, a l'Iran. Amb els anys, el text d'aquest conveni s'ha desenvolupat a partir de les directrius genèriques amb les quals comptava d'inici, i molts més països s'hi han adherit, fins a 153 a data de desembre de l'any 2006. El tractat aspira, tal i com s'hi manifesta en el redactat, a la conservació i ús racional de totes les zones humides a través d'accions locals regionals i nacionals i la cooperació internacional, com una contribució per assolir el desenvolupament sostenible a tot el món. Afronta aquest objectiu no sols des de la vessant de qualitat ecològica

4 <http://www.ramsar.org/>

dels sistemes humits, sinó que també pren en consideració la seva vessant cultural i les activitats d'explotació tradicionals que s'hi duen a terme.

Els espais objecte de protecció són genèricament àrees humides, però que es poden concretar, tal i com les defineix el text del conveni com a àrees d'aiguamoll, pantanoses, torberes o aigua, tant si són naturals com artificials, permanents o temporals, amb aigua estancada o en circulació, dolça, salabrosa o salada, incloent àrees d'aigua marina la profunditat de la qual en marea baixa no excedeix els sis metres. El conveni preveu la catalogació d'aquestes àrees que mereixen protecció en una llista Ramsar de zones humides d'importància internacional. En l'actualitat la llista compta amb unes 1.550 àrees i una superfície total d'uns 1.300.000 km<sup>2</sup>. Els Aiguamolls de l'Empordà formen part d'aquesta llista, aportant-hi una superfície de 4.784 ha. La superfície del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà que correspon a zones que encaixen bé a la definició de zona humida que fa la el conveni és clarament inferior a les gairebé 5.000 hectàrees catalogades a la llista. Aquest fet deriva de la inclusió genèrica de tot el parc natural com a espai Ramsar. Aquesta circumstància fa que la major part de les disposicions que inclou el conveni no siguin vàlides ni adequades d'aplicar a les zones més interiors de l'àrea protegida, entre elles la de les closes. La motivació d'incloure el Conveni de Ramsar com una de les figures importants per al paisatge de les closes en aquest treball deriva del fet que el reconeixement de tot el Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà com a zona Ramsar ha permès als agricultors de la zona beneficiar-se durant alguns anys del programa d'ajuts agroambientals que s'ha analitzat a l'apartat 5.2.3. És probable que, donades les motivacions i objectius d'aquest programa, el mapa emprat per definir les zones amb possibilitat d'acollir-se als ajuts agroambientals hagués hagut de ser el de les zones corresponents a Natura 2000. Com que en aquell moment aquest mapa encara no estava disponible, les àrees del Conveni de Ramsar ja aprovades en van fer la funció de servir com a base per a seleccionar les àrees susceptibles d'acollir-se al programa.

Canviant d'escala d'anàlisi, el Pla d'Espais d'Interès Natural de Catalunya (PEIN) és la figura responsable de la protecció dels hàbitats i les espècies de flora i fauna silvestres presents al territori català. El PEIN neix abans que la directiva hàbitats ja que deriva de la Llei 12/1985, de 13 de juny, d'espais naturals<sup>5</sup>. Malgrat que els treballs tècnics de preparació del pla s'allarguen fins l'inici de la dècada dels anys 90, en certs aspectes encara s'avança a la normativa europea ja que un dels seus objectius fonamentals és l'establiment d'una xarxa d'espais naturals que sigui prou àmplia i suficientment representativa de la riquesa paisatgística i la diversitat biològica dels sistemes naturals de Catalunya (veure Decret 328/1992, de 14 de desembre, pel qual s'aprova el Pla d'espais d'interès natural). El compliment d'aquest objectiu comporta la creació d'una xarxa similar a la Natura 2000 al nivell català. D'altra banda, el pla tampoc oblida les qüestions de la gestió dels espais, per la qual cosa el seu segon objectiu bàsic és la delimitació i l'establiment de les mesures necessàries per a la protecció bàsica dels espais naturals. En aquest àmbit de

5 [http://mediambient.gencat.net/Images/43\\_2268.pdf](http://mediambient.gencat.net/Images/43_2268.pdf)

la gestió dels espais destaca l'atenció que el pla té per les qüestions socials i econòmiques, pretenent convertir el document també en un instrument de millora de les àrees rurals que faci compatible la seva promoció socio-econòmica i la preservació dels valors naturals.

El conjunt del PEIN engloba aproximadament el 30% de la superfície de Catalunya. A les zones d'especial interès, el pla hi preveu la creació d'espais naturals de protecció especial com parcs nacionals, parcs naturals o reserves naturals regits per una normativa més restrictiva que l'aplicada a la resta del territori català i destinada a minimitzar les transformacions dels hàbitats i paisatges d'aquests espais que en poguessin amenaçar la conservació i valors. Tant per a aquests espais de protecció espacial com per la resta d'espais d'interès natural, el document estableix un seguit de disposicions força genèriques però restrictives de les activitats constructives, extractiva o de cara al desenvolupament d'infraestructures amb possible afectació sobre els espais, la seva flora, fauna, règim d'aigües o paisatge, en destaquen:

- Dins del límit de cada espai regeix necessàriament el règim urbanístic de sòl no urbanitzable. D'acord amb la legislació urbanística vigent, això suposa que sols poden realitzar-se, en determinades condicions, edificacions complementàries de l'activitat agrària, com també construccions o instal·lacions vinculades a les obres públiques. Aquest règim general pot ser objecte de restriccions addicionals específiques per a cadascun dels espais.
- Als espais delimitats al Pla, tots els projectes d'obres, d'instal·lacions i d'activitats que puguin perjudicar notòriament els valors naturals a preservar han de ser sotmesos al procediment previ d'avaluació d'impacte ambiental.
- Sense perjudici de l'establert a la normativa sectorial, l'activitat extractiva està sotmesa a restriccions addicionals a tots els espais d'interès natural, essent una de les més importants la submissió al principi de restauració per part de tota activitat, que obliga l'explotador a integrar l'espai en el medi natural un cop finalitzada la fase d'explotació.
- A l'interior dels espais delimitats, no és permesa la circulació de vehicles motoritzats camps a través ni fora de carreteres o camins habilitats per al pas d'automòbils.

A més, el pla inclou un programa de desenvolupament, que ha de regir el desplegament del pla i les mesures que l'acompanyen en tot el seu àmbit d'aplicació. De moment s'han executat les actuacions del programa que fan referència als aspectes més formals del pla com són la declaració i delimitació dels espais naturals de protecció especial o la senyalització bàsica dels espais del PEIN. Una de les previsions més transcendents que fa el programa de desenvolupament és la redacció dels plans especials de protecció del medi natural i del paisatge que han de dirigir les línies d'actuació particulars en cada espai natural, per poder posteriorment elaborar plans i programes

específics de protecció i millora dels seus valors naturals i també per al desenvolupament socio-econòmic del seu àmbit. La redacció i aprovació d'aquestes directrius s'està desenvolupant de manera molt lenta, fins a tal punt que en l'actualitat tot just el 10% dels espais del pla disposen d'aquest document. El pla també estableix la constitució d'una comissió de seguiment del PEIN amb l'objectiu de coordinar les accions d'execució i seguiment.

El Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà, com a parc natural que és, s'integra al PEIN com un espai de protecció especial. El parc inclou, a més, tres reserves naturals integrals, dues d'elles dins la zona d'estudi del present treball, on les activitats i transformacions del medi estan fortament restringides (veure figura 5.5). El gruix de les closes, però, se situen fora d'aquestes reserves, però íntegrament dins els terrenys del parc natural. Aquest fet sotmet l'espai de les closes a les disposicions de caire general que fa el pla, com per exemple, la declaració automàtica de tot el seu sòl sota el règim de no urbanitzable, la restricció a la implementació d'infraestructures de diferent tipus, o una rigorosa regulació de l'accés motoritzat o el desenvolupament d'altres activitats que poden tenir incidència sobre el paisatge. Malgrat aquests avenços en la protecció de les closes, encara manca l'obligat pla especial de protecció del medi natural i del paisatge que ha d'acabar de definir qüestions relatives a la conservació i ús d'aquest espai en el futur. Aquest pla especial es troba en l'actualitat en fase d'elaboració, i com a nota positiva cal remarcar que a diferència de la figura de protecció del medi natural a nivell europeu, que era la directiva hàbitats i la seva xarxa Natura 2000, el pla especial que preveu el PEIN té en consideració la vessant paisatgística del medi natural. És d'esperar, doncs, que a més d'incorporar regulacions per a la protecció de les espècies silvestres, el règim hídric o els sòls, també inclogui disposicions destinades a la conservació i millora del paisatge de les closes. D'altra banda, el dèficit que suposa no disposar encara del pla especial fa inviable l'aplicació d'un programa de seguiment de les mesures de gestió i millora que hauria de suggerir aquest pla. De tota manera, i confiant que en el futur es disposarà del pla especial de protecció del medi natural i del paisatge, la normativa reguladora del PEIN no sembla concedir un lloc massa preeminent a les accions d'avaluació i seguiment de resultats, restant en aquest sentit força per darrere de les provisions que fa la normativa europea en aquest aspecte.

La responsabilitat d'acompliment dels objectius de protecció de la biodiversitat i el medi natural a l'àrea d'estudi recauen sobre el Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà, el qual té la potestat d'impulsar programes que incentivin una gestió de l'espai a través de pràctiques respectuoses amb el medi. El parc, a més, té la capacitat de gestió directa sobre els terrenys que són de titularitat pública i també sobre els sistemes hídrics de transport d'aigua de regadiu, inundació o de drenatge presents al parc. Totes les accions i iniciatives del parc han de mirar de comptar amb el vistiplau dels agents socials de la zona, des dels ajuntaments implicats fins els ciutadans que realitzen activitats dins la zona de protecció, amb la qual cosa és obligada l'existència de vies de diàleg entre el parc i aquests diferents agents, per tal que aquests puguin participar en la presa

de decisions i, a ser possible, en el seu consens. També és tasca del parc el desenvolupament d'estratègies de promoció dels valors naturals i culturals de la zona, donant-ne a conèixer la vàlua i l'interès de la seva conservació i preservant-la en tot moment d'una pressió excessiva que en pogués amenaçar la continuïtat. Encara dins l'àmbit de la projecció a la societat dels valors del parc, el seu òrgan de gestió ha d'estimular el desenvolupament local de la seva comunitat a través d'activitats econòmiques compatibles amb la preservació del patrimoni natural com pot ésser el turisme rural.

La política adoptada per part de la direcció del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà és de suport vers les closes i l'activitat tradicional que s'hi ha dut sempre a terme. Aquest recolzament es materialitza, per exemple, amb l'impuls dels ajuts agroambientals comentats a l'apartat 5.2.3 i l'organització de seminaris tallers i jornades com els celebrats a finals de l'any 2006. L'octubre d'aquell any es va fer la jornada tècnica "Tècniques de cultiu i manteniment de closes", i al novembre va tenir lloc el seminari-taller "Jornades sobre conservació i recuperació de Les Closes de l'Empordà". L'administració del parc té la potestat d'acceptar o rebutjar la incorporació de parcel·les al programa d'ajuts en funció de la seva vàlua per a la conservació de la biodiversitat i té l'obligació de vetllar pel compliment dels requisits i compromisos per part del gestor de les parcel·les. L'aplicació horitzontal en el territori d'una normativa, independentment de les especificitats de cada zona d'aquest territori pot suposar que en ocasions els efectes de l'aplicació estricta d'aquesta normativa vagi en contra dels interessos i objectius de la regulació. Aquest és el cas que podria succeir a la zona d'estudi, on la mesura d'abandonament de terres de conreu contemplada pel programa d'ajuts agroambientals podria contribuir a un abandonament encara més intens de terres marginals com aquelles on s'ubiquen la majoria de les closes. L'abandonament d'aquests terrenys suposaria l'inici d'un procés de successió ecològica secundària que homogeneitzaria el paisatge i en faria perdre part del seu actiu natural. Conscients d'aquest risc, els responsables del parc natural han subscrit acords verbals amb els gestors de les parcel·les per tal que aquests puguin seguir percebent l'ajut agroambiental autoritzant una explotació tradicional suau dels terrenys que s'hi hagin acollit. Amb aquesta fórmula es neutralitza el potencial efecte perjudicial que podria tenir l'adopció indiscriminada de la normativa i, en canvi, es desincentiva l'abandonament de les parcel·les i se n'estimula una gestió sostenible.

Malgrat que no hi ha cap normativa que li n'atribueixi la responsabilitat, els agricultors i ramaders de la zona d'estudi perceben el Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà com una entitat clau per a la recuperació de la ramaderia extensiva a la zona, no tant com un òrgan capaç d'aconseguir fons per a un programa que la fomenti, sinó com un agent capaç de coordinar i fer d'interlocutor entre els pagesos dels voltants per tal d'impulsar una iniciativa de producció conjunta (veure capítol 8).



Figura 5.5. Diversitat de figures de protecció sobre l'àrea d'estudi i els seus entorns. L'àrea d'estudi queda delimitada en vermell (o en blau on el límit se sobreposa amb el del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà). L'àrea de color verd clar correspon a l'Espai d'Interès Natural dels Aiguamolls de l'Empordà, corresponent-se exactament amb els límits del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà i pertany íntegrament a la xarxa Natura 2000. L'àrea de color verd fosc situada prop de la desembocadura del riu Fluvià correspon a una zona inclosa dins la xarxa Natura 2000, però no inclosa al PEIN. Les reserves naturals íntegres del Parc Natural es delimiten en lila. Font: elaboració pròpia.

### 5.3.2 Àmbit de gestió de l'activitat agrària

L'activitat agrària és el sector econòmic que més determina els paisatges de la Unió Europea, de Catalunya i de la zona d'estudi ja que la major part dels sòls de tot Europa en reben els efectes a través dels usos que se'ls dona. Les competències en matèria de política agrària estan gairebé en la seva totalitat transferides a l'administració europea, mentre que els diferents estats membres de la Unió Europea tenen l'obligació de seguir-ne les directrius i adaptar-les a les seves necessitats particulars dins un limitat marge de maniobra. És per això que en aquest apartat es dedica primerament atenció a la Política Agrària Comunitària (PAC), analitzant quina és la seva lògica i sobretot les implicacions que la seva implementació i evolució pot tenir sobre les closes de l'àrea d'estudi. A l'escala de Catalunya, la gestió de tot allò referent a l'activitat

agrària es regularà ben aviat a partir del Programa de Desenvolupament Rural (PDR) 2007-2013. Al nivell local, en els darrers anys s'han impulsat a Catalunya proves pilot dels Contractes Globals d'Explotació, que en generalitzar-se'n la implantació haurien de permetre introduir tot allò programat a la PAC i al PDR a les explotacions.

Sense pretendre fer un resum exhaustiu de la història i implicacions de la Política Agrària Comunitària en totes les seves dimensions (política, econòmica, social, etc.) seguidament es fa una exposició d'aquelles dades més transcendents de cara a comprendre'n la naturalesa i sobretot les conseqüències que tenia i té per al medi ambient i els paisatges com el que aquí es tracta.

La primera política agrària comunitària data de l'any 1958, quan va ser adoptada per part dels sis països membres que hi havia en aquell moment la Comunitat Econòmica Europea (CEE). Les primeres mesures de regulació de l'activitat agrària s'adopten l'any 1962 amb l'objectiu de construir un mercat de productes agrícoles i ramaders comú, amb preus fortament intervinguts i amb una voluntat marcadament productivista, que aspirava a solucionar els problemes de gana i manca de subministrament de productes que s'experimentava en moltes zones. La PAC aconseguí amb escreix aquells objectius ja que entre els anys 1962 i 1992 es va duplicar aproximadament la producció agrícola. Les conseqüències negatives d'aquella política van ser la desaparició de 3 milions d'explotacions que no es van poder modernitzar per fer front a les noves demandes, una sobreproducció generalitzada de productes, danys importants al medi ambient europeu a causa de l'ús intensiu de pesticides i fertilitzants usats amb l'afany de produir més quantitats i danys a l'exterior, on els països asiàtics i africans patien les conseqüències de les distorsions dels mercats provocades per la regulació de preus de les exportacions agràries practicada a Europa i els Estats Units.

A partir de la dècada de 1980 diversos informes oficials recalquen la necessitat d'adaptar la PAC a les noves circumstàncies, corregint-ne els defectes i afrontant els nous reptes que es plantegen a l'Europa del benestar. En resposta, l'any 1992 s'aprova la primera reforma de la PAC, la coneguda com a reforma McSharry. La reforma pretén reduir els excedents a través d'una modulació dels preus i l'assignació de quotes màximes de producció de diferents productes als països membres. Per contrarestar la degradació ambiental causada per l'activitat agrària fins al moment, es creen mesures d'acompanyament o complementàries orientades principalment a evitar els problemes d'erosió dels sòls i de contaminació de les aigües.

Aquestes mesures d'acompanyament són el germen d'allò que en la nova reforma de l'any 1999, l'Agenda 2000, es consolida com el segon pilar de la PAC. L'entrada de tretze nous països fortament dependents del sector primari a la Unió Europea obliga a adaptar la política agrària a la nova realitat i a cercar un nou equilibri. L'Agenda 2000 subratlla la multifuncionalitat de l'agricultura,

a la qual se li reconeix no tan sols la capacitat de produir aliments, fibres i combustibles, sinó també una funció de protecció dels ecosistemes i el paisatge rural:

“Biodiversity, while important, is not the only environmental element of value. A more complete picture is described with reference to an entire landscape. A landscape can be regarded as a system comprising a specific geology, land use, natural and built features, flora and fauna, water courses and climate. To this should be added habitation patterns and socio-economic factors. Farming may not feature in every landscape, but covering 51% of EU territory, agriculture remains the main land use. Thus farmers have historically and to a large extent unwittingly been responsible for the development and stewardship of the landscape. They have provided environmental, social and amenity benefits for free, while pursuing the production of food, fibre and fuel for subsistence or for profit.” (Comissió Europea 1999)

“La biodiversitat, malgrat ser important, no és l'únic element ambiental de valor. S'aconsegueix un panorama de la situació més complet quan es pren en consideració el conjunt del paisatge. Un paisatge pot ser considerat un sistema que compren una geologia determinada, usos del sòl, elements naturals i construïts, flora i fauna, cursos hídrics i clima. A això, al afegir-hi els patrons de poblament i factors socioeconòmics. L'activitat agrària no figura a tots els paisatges, però cobrint el 51% del territori de la UE, l'agricultura es manté com el principal ús del sòl. En conseqüència, els pagesos històricament i en bona mesura de manera involuntària, han estat responsables del desenvolupament i salvaguarda del paisatge. Han proveït beneficis ambientals, socials i amenitat gratuïtament tot cercant la producció d'aliments, fibres i combustibles per subsistència o per obtenir-ne beneficis.” (Comissió Europea 1999, traducció nostra)

Amb aquesta revisió augmenta la dotació de recursos destinats a aquest segon pilar de la PAC, per bé que el gruix dels recursos se segueixen destinant a la política agrícola que intenta desviar els pagaments associats a producció cap a pagaments lligats directament a l'explotació, independentment de la seva producció. La pressió d'organitzacions econòmiques d'àmbit global com l'Organització Mundial del Comerç força la UE a renunciar a la subvenció de productes i intervenció de preus i l'obliga a migrar cap a la promoció d'ajuts lligats al desenvolupament rural de zones desfavorides en perill de despoblament o el recolzament de programes de mesures agroambientals que compensin als pagesos les pèrdues de renda produïdes per la pràctica d'una activitat agrària que prioritzi el benefici ambiental i social per sobre la generació de productes. En aquesta darrera línia es recolza econòmicament la reducció en la utilització d'agroquímics, l'extensificació de les produccions vegetals, l'enretirada de terres de producció durant un període de 20 anys o la formació d'agricultors en matèria de pràctiques agràries i forestals compatibles amb el medi ambient.



La filosofia introduïda a través de l'Agenda 2000 es consolida amb la reforma de 2003 titulada "Una perspectiva a llarg termini per una agricultura sostenible", això és: deixar d'incentivar la producció per passar a recompensar la cura vers el medi ambient i la qualitat dels aliments. L'horitzó de treball de la reforma va des de l'any 2005 fins el 2013. En matèria fiscal, les principals provisions de la reforma són la resolució a reduir les ajudes directes i l'establiment d'un pagament únic per explotació. De les principals mesures amb un major impacte potencial sobre el paisatge cal remarcar les 3 següents:

- Desacoblament. La subvenció tendeix a deslligar-se de la producció. Malgrat que alguns països defensaven un desacoblament total, estats com l'espanyol van fer pressió per tal que s'acabés implantant un desacoblament parcial, que mantenia alguns ajuts estratègics vinculats al nivell de producció.
- Condicionalitat. El pagament únic estarà condicionat al compliment d'estàndards mínims de respecte al medi ambient, de qualitat dels aliments, de benestar animal i de seguretat laboral a l'explotació.
- Més diners per al pilar del desenvolupament rural. Malgrat que no assoleix les previsions pressupostàries esperades, es reforça el segon pilar de la PAC, facilitant l'accés a programes d'ajuts agroambientals.

Si bé no de manera directa, la PAC ha exercit una gran influència sobre la zona d'estudi, eminentment agrícola i amb una presència destacable de ramaderia, i probablement la seguirà exercint en el futur.

Espanya va entrar a la CEE l'any 1986, just en un moment en el qual la política comunitària començava a virar des d'una política de producció cap a una política orientada a la recerca de la multifuncionalitat. Aquesta circumstància, concretada a la reforma de 1992 i consolidada a partir de l'Agenda 2000, va suposar, per exemple, un retrocés per les explotacions dedicades a la producció de llet, sotmeses a quotes lleteres des d'aquell moment. En contrapartida, la reforma McSharry va obrir la porta a la implantació de programes d'ajuts agroambientals que oferien ajuts econòmics per dur a terme determinades pràctiques respectuoses amb el medi ambient i el paisatge. Si bé els programes d'ajuts es van implantar tard a Espanya, l'acollida a la zona d'estudi va tenir prou èxit (veure apartat 5.2.3). Cal suposar que això ha contribuït a una millora del paisatge de les closes i la seva qualitat ambiental ja que una bona part de les mesures agroambientals a les quals es podien acollir els pagesos de la zona feien referència a la disminució de l'ús de pesticides, el manteniment de pastures i l'abandonament de terres de producció. Més en general, la PAC ha comportat la introducció de conreus a l'Empordà com el de girasol, fins fa uns quinze anys pràcticament inexistent a la regió, i la tendència encara present

d'intensificació de les produccions a través de la implantació de regadius. A la zona d'estudi, la PAC també ha contribuït decisivament a la reimplantació recent del conreu de l'arròs (veure capítol 6.), el qual ha estat subvencionat.

Un dels objectius de la reforma de l'any 2003 era el d'aportar estabilitat al sector, planificant la gestió del sector primari fins l'any 2013. Pocs anys després d'iniciar-se'n la implantació, però, l'escenari sota el qual s'havia dissenyat la reforma pot estar canviant de manera substancial. Durant l'any 2007 l'agricultura ha vist com, malgrat registrar unes collites rècord a tota la Península Ibèrica, els preus del blat han assolit preus molt elevats, així com ho estan fent també els preus del blat de moro. Aquest canvi en la situació dels darrers anys, durant els quals els preus dels productes agrícoles havien restat gairebé congelats, sembla ser causada per una sèrie de factors, el més influent dels quals seria la irrupció de l'ús de combustibles d'origen vegetal, que requereixen dels hidrats de carboni dels cereals per a la seva generació. A manca de confirmar que aquest no ha estat un fet puntual per la present campanya, de moment la Unió Europea, com a mesura cautelar, ha renunciat a l'obligatorietat per part de les explotacions de deixar un 20% de les seves terres en guaret. Amb aquesta mesura es pretén incrementar les produccions cerealístiques i minimitzar d'aquesta manera l'increment de preus que està posant en compromís la continuïtat d'algunes explotacions ramaderes per l'encariment dels pinsos i que a més provoca increments de preus en productes alimentaris bàsics per als consumidors com és el pa.

De sostenir-se la tendència a l'encariment dels preus dels cereals, la Unió Europea podria seguir relaxant les mesures de contenció de la producció, fet que suposaria una intensificació en l'ús de la terra per a conreu agrícola. Si aquest fenomen s'acabés produint i s'oblidessin les mesures de suport a la producció sostenible, es podria traduir en un increment de les superfícies amb produccions intensives a la zona d'estudi. En contrapartida, un increment en el preu dels pinsos és previsible que desencadenés un augment dels preus de la carn, amb la qual cosa la pastura extensiva de les closes, que no requereix de la compra de pinsos, però que en canvi es beneficiaria de la millor compensació per la producció de carn, podria arribar a recuperar la competitivitat i popularitat a la zona.

El segon pilar de la PAC s'implementa a Catalunya des de l'any 2000 a través del Programa de Desenvolupament Rural (PDR). D'inici, el PDR va cobrir un període de 6 anys, des del 2000 fins el 2006. El 22 de maig de 2007 es va aprovar el PDR per al període 2007-2013<sup>6</sup>, que ha de corregir les mancances detectades amb el primer programa i adaptar-se a les directrius de la reforma de la PAC de l'any 2003. El programa es divideix en quatre àmbits d'actuació:

6 <http://www.gencat.net/darp/c/serveis/pdr/doc/pdr2007-13.pdf>

- Millora de la competitivitat del sector agrícola i forestal.
- Millora del medi ambient i l'entorn rural.
- Millora de la qualitat de vida i foment de l'economia rural.
- Desenvolupament d'estratègies locals.

Dins cadascun dels àmbits s'hi recullen les actuacions que es van concloure necessàries als Pactes Territorials, resultants del Congrés del Món Rural, una àgora de debat entorn els diferents aspectes del món rural que es va celebrar a Catalunya durant els anys 2005 i 2006. El programa cerca la interacció de les diferents mesures proposades per tal de generar sinergies que en maximitzin el benefici tant per al productor com per a la societat. En total, per al període 2007-2013 es proposen 27 mesures, cadascuna d'elles desplegada en un nombre variable d'actuacions, adreçades a complir els objectius dels 4 àmbits d'actuació. Seguidament es comentaran algunes de les mesures que poden tenir conseqüències directes sobre el paisatge de la zona d'estudi, mentre que no s'entrarà a descriure les que no tinguin aquesta incidència directa o aquelles que en puguin tenir de manera molt indirecta. Així, les mesures més transcendents per a les closes són:

- Modernització de les explotacions agràries. Els ajuts a la modernització de les instal·lacions i tecnologies emprades a les explotacions agràries no té una incidència directa sobre el paisatge, però dins el PDR s'hi estableix com a criteri de prioritat per a l'obtenció de recursos econòmics la dedicació de l'explotació a la producció de conreus d'agricultura ecològica o ramaderia ecològica. Així doncs, aquests ajuts es poden considerar incentius per a la implantació d'aquest tipus d'agricultura i ramaderia, que a la zona d'estudi pot tenir rellevància en el futur. Aquesta potencialitat deriva de la presència d'un parc natural com és els dels Aiguamolls de l'Empordà i la situació dins una comarca i una plana amb un cert valor afegit lligat al seu paisatge i patrimoni cultural. La implantació de producció ecològica pot tenir efectes beneficiosos per al medi ambient i, sobretot si és ramadera, per al paisatge.
- Suport als agricultors que participin en programes relatius a la qualitat dels aliments i suport a les agrupacions de productors en matèria de desenvolupament d'activitats i promoció de programes de qualitat dels aliments. En l'actualitat es disposa d'una sèrie d'instruments i etiquetes que certifiquen la qualitat dels aliments i productes del camp com poden ser la denominació d'origen protegit, la indicació geogràfica protegida, l'especialitat tradicional garantida, la denominació d'origen o la marca Q. Molts han sospesat la possibilitat d'acollir la carn de vacum produït a les closes de manera tradicional sota algun d'aquests distintius de qualitat. De materialitzar-se la iniciativa amb el suport dels ajuts previstos al PDR, la via de la pastura extensiva podria guanyar popularitat entre els ramaders de la zona, amb les modificacions en el paisatge que això podria comportar.

- Ajuts agroambientals. Aquesta és, indubtablement, la mesura que més impacte pot tenir sobre el paisatge de la zona d'estudi. Per tal de compensar als pagesos el benefici que aporten a la societat s'estableixen una sèrie d'actuacions que els han de permetre aconseguir un ingrés addicional. Les més destacables d'aquestes actuacions per a l'àrea d'estudi són:
  - Gestió de les zones humides incloses al Conveni de Ramsar. En base a l'experiència d'aplicació del programa d'ajuts agroambientals iniciat l'any 1998 per donar suport a la gestió de les zones humides incloses al Conveni de Ramsar (veure apartat 5.2.3 i apartat 5.3.1), s'inclouen els ajuts agroambientals dins el PDR amb algunes modificacions. L'actuació es divideix en 4 subactuacions: conservació de pastures inundades, recuperació de pastures inundades, millora de la qualitat mediambiental de les aigües i les terres dedicades al conreu de l'arròs i finalment retirada de la palla. Les dues primeres mesures estan dissenyades específicament per a l'àmbit territorial del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà, mentre que les dues darreres no hi són d'aplicació.

Les mesures previstes obligatòries per a la percepció d'ajuts són força similars per a les dues primeres subactuacions, vinculades a la conservació i recuperació de les closes. Es preveuen mesures afavoridores de la qualitat del sòl, com l'establiment d'un nombre determinat d'inundacions induïdes per part del pagès a la primavera i l'estiu per tal de reduir-ne la salinitat o la limitació del nombre d'unitats de bestiar major que podrà pasturar una superfície. La biodiversitat es veu afavorida a través de la regulació dels dalls dels prats, la prohibició d'aplicar fitosanitaris o herbicides, la prohibició de bastir tancats o barreres infranquejables per la fauna silvestre, l'obligatorietat de fer ressebres periòdiques amb espècies de pastura d'interès, o la regulació del manteniment a realitzar a les vores vegetals de les parcel·les. A nivell hidrològic es preveu un període màxim d'inundació induïda de 3 dies, i d'altra banda es requereix del manteniment dels canals de drenatge en estat actiu i funcional. La recuperació de les closes se subvenciona amb 188 euros per hectàrea, mentre que la seva conservació es recompensa amb 128 €/ha.

La implantació d'aquests ajuts hauria d'afavorir, sens dubte, el paisatge de la zona d'estudi, amb el manteniment dels marges arbrats en bones condicions, una gestió dels prats favorable per a la flora i la fauna compatible amb l'activitat de l'explotació i una gestió de les aigües també favorable per la biodiversitat i que contribuiria a la conservació i millora de les característiques dels sòls del parc natural.

El fet que no s'hagin subvencionat pràctiques associades al conreu de l'arròs a l'Empordà és molt significatiu. La subactuació destinada al conreu de l'arròs i a la gestió de la seva palla està orientada a protegir les aigües de la contaminació, és a dir, a minimitzar l'impacte negatiu que el conreu de l'arròs pot tenir sobre el medi natural. És doncs, una

mesura pensada per aquelles zones on el conreu de l'arròs no presenta massa alternatives viables, o llocs on aquest conreu suposa una oportunitat per a les aus que necessiten de làmina d'aigua pel seu cicle reproductiu o per la seva alimentació. Aquesta no sembla ser la situació de la zona Ramsar empordanesa, on la implantació de la subactuació suposaria un incentiu per al conreu de l'arròs. Tractant-se d'un espai on l'activitat agrària més harmoniosa amb el medi és la de la pastura extensiva i tenint en compte que es dediquen altres actuacions a fomentar-la, seria contraproductiu subvencionar-hi també el conreu de l'arròs, encara que sigui indirectament.

- Agricultura ecològica. Es pretén fomentar l'agricultura ecològica a través de subvencions directes per al conreu d'aquest tipus de productes. Les primes varien entre els 88€/ha i els 600€/ha en funció del conreu i de si es tracta de la conversió a aquest tipus de pràctica ecològica o si és només per al seu manteniment. Malgrat que les diferències morfològiques entre un conreu ecològic i un altre de convencional no poden ser excepcionals i per tant no poden fer canviar massa el paisatge de la zona d'estudi en aquest sentit, sí que les diferents primes per a diferents conreus poden impulsar alguns productors a canviar algun dels seus conreus convencionals per d'altres d'ecològics i que li resultin més favorables a nivell econòmic. En aquest supòsit sí que es podria experimentar una transformació del paisatge, però de moment no es pot fer cap predicció sobre la direcció cap on aniria aquest canvi.
- Foment de la ramaderia ecològica. Aquesta mesura pretén estimular tant l'agricultura ecològica com destinar-ne la producció a la ramaderia ecològica. S'ofereixen ajuts per a conreus ecològics d'igual magnitud als oferts com a mesura agroambiental de foment de l'agricultura ecològica, i addicionalment es recompensa la ramaderia ecològica amb una quantitat fixa de diners per unitat de bestiar major que oscil·la entre els 40 i el 335 euros en funció de l'espècie. Aquest tipus de prima pot resultar de molt interessant aplicació a l'àmbit d'estudi ja que el foment de conreus ecològics pot beneficiar directament el medi i el paisatge, i l'incentiu a la ramaderia ecològica pot relançar l'activitat de la pastura extensiva. A més, l'obtenció d'aquest tipus d'ajut pot resultar més senzill a la zona d'estudi, ja que una de les prioritats que s'estableix al PDR per a la seva obtenció és la localització de la producció dins una àrea inclosa a la xarxa Natura 2000, com és el cas de bona part de l'àrea d'estudi.
- Ajudes per a inversions no productives. Aquesta és l'única mesura del PDR que s'adreça específicament a la qüestió del paisatge rural, cercant-ne la millora. Se subvenciona amb el 50% del cost d'intervencions de conservació i manteniment d'edificis agraris tradicionals, de rehabilitació de murs de pedra seca, la plantació d'arbres per a la integració i ocultació d'edificis que tinguin un impacte i el canvi i harmonització de sistemes de tancats. Són susceptibles de percebre aquests ajuts les explotacions ubicades en zones incloses a la xarxa

Natura 2000 i les de zones desfavorides. En prioritzar-se, a més, aquelles explotacions dirigides per joves agricultors i aquelles que ja hagin subscrit algun compromís per rebre un ajut agroambiental, la mesura pot tenir una bona acollida a la zona d'estudi. Les actuacions de manteniment d'edificis tradicionals, per a la plantació de pantalles visuals vegetals i el canvi dels sistemes de tancats són totes elles de factible aplicació a les closes, situades dins la xarxa Natura 2000. D'acord amb l'objectiu de la mesura, el resultat de la seva aplicació només pot tenir efectes beneficiosos pel paisatge rural.

- Diversificació cap a activitats no agrícoles. La diversificació del sector primari pot crear fonts d'ingressos complementaries per als qui s'hi dediquen i ajudar a preservar així el manteniment de la seva activitat principal agrícola. L'ajut es concreta en la subvenció directa d'un percentatge de fins el 40% del cost d'establiment de l'activitat. Aquesta activitat pot ser d'agroturisme, d'oci, artesanía manual no alimentària, transformació i venda dels productes de l'explotació o inversions relatives a l'obtenció i comercialització d'energies alternatives. Una diversificació del sector primari a la zona d'estudi no sols ajudaria a estabilitzar la situació actual, de cert dinamisme causat per explotacions cessants i canvis en la gestió, sinó que podria tenir efectes beneficiosos per al paisatge. Tant l'agroturisme com les activitats d'oci, la producció d'artesanía o la de productes locals estan fortament vinculats amb el territori i el paisatge, així, un paisatge ben gestionat, harmoniós i singular transmet un valor afegit a aquest tipus d'activitats i productes que el consumidor sensibilitzat sap apreciar. Així doncs, està en l'interès de tots els pagesos que cerquin aquest tipus de renda complementària la cura del paisatge rural de la zona, amb les closes com un dels seus elements de referència.

Aquesta mesura es pot coordinar i complementar bé amb les de l'àmbit d'actuació dedicat a la consolidació d'estratègies de desenvolupament local. Aquest eix de treball inclou mesures destinades a assegurar la viabilitat econòmica de l'activitat primària a tot el territori, mitjançant eines com la promoció del patrimoni històric rural, el desenvolupament de petites empreses o fomentar l'activitat turística en aquestes zones. Malgrat que aquestes actuacions també poden tenir certs efectes positius sobre el paisatge de la zona d'estudi, aquest no és el seu objectiu, i en tot cas això passaria per l'aplicació de la mesura dedicada a la diversificació cap a activitats no agrícoles acabada de descriure. L'agent al qual van destinades les mesures d'aquest darrer eix no és el pagès directament, sinó les administracions locals i supramunicipals.

En general, es pot constatar com les polítiques previstes dins el PDR per al període 2007-2013 no tenen, ni molt menys, l'abast de les normatives europees, tampoc és aquesta la seva funció. Certament les mesures previstes dins el PDR encaixen bé dins la filosofia del segon pilar de la PAC, però no tenen l'entitat suficient com per regular tota l'amplitud del sector primari. Tot i que moltes de les mesures i actuacions previstes cobreixen tot el territori català, la dotació

pressupostària i les condicions que es requereixen a les explotacions fan que a la pràctica el seu efecte es produeixi només en algunes àrees de l'àmbit local. Aquesta selectivitat minva l'impacte potencial del PDR per al conjunt del camp català, però en canvi, tal i com s'ha anat exposant, l'àrea d'estudi es pot veure en bona part beneficiada pels ajuts. Segons el contingut del pla, els agricultors i ramaders de zones incloses dins espais de protecció pels seus valors de biodiversitat i recursos naturals finalment poden veure's beneficiats per la presència d'unes figures fins aquest moment majorment restrictives.

Diverses de les mesures proposades al PDR, en concret les finançades amb recursos provinents del Fons Europeu Agrícola de Desenvolupament Rural (FEADER), només poden ser adoptades per part d'aquelles explotacions que comptin amb un Contracte Global d'Explotació (CGE). Es tracta d'una figura formalitzada a través del Decret 50/2007, de 27 de febrer, pel qual es regula el contracte global d'explotació<sup>7</sup>. Abans de la seva instauració, però, l'any 2006 es va dur a terme una prova pilot de l'experiència prenent l'àmbit territorial de quatre comarques catalanes de perfils agraris diferenciats. En essència, el CGE és un acord de compromisos entre titulars d'explotacions agràries i l'administració autonòmica que, segons el propi decret, té l'objectiu de fomentar la viabilitat de les explotacions agràries i assolir un desenvolupament rural sostenible. Per aconseguir-ho, no sols es contempen aspectes de desenvolupament econòmic de les explotacions, sinó que també es prenen en consideració les vessants productiva, ambiental i social del sector. Els contractes tenen una durada de 5 anys, i el seu contingut varia en funció de les característiques de cada explotació i dels resultats d'una diagnosi inicial que cal dur-hi a terme. Els possibles compromisos que es poden adoptar es reparteixen en tres àrees:

- Àrea 1: Millora de la competitivitat de l'explotació.
- Àrea 2: Gestió sostenible de l'activitat agrària.
- Àrea 3: Diversificació de l'economia i qualitat de vida a les zones rurals.

Cadascuna de les àrees preveu una sèrie d'accions i compromisos, que en gran mesura adapten a l'escala de l'explotació agrària les disposicions del PDR. Amb la voluntat de recollir les diferents dimensions del món agrari, aquestes mesures i compromisos van des del foment de la incorporació de joves agricultors, la facilitació a la contractació d'assegurances de les produccions agràries, l'assessorament tècnic a les explotacions, inversions en millora de l'habitatge, ajuts a la transformació i comercialització de productes agraris i també ajuts agroambientals per tal de fer les explotacions més sostenibles i recompensar els beneficis ambientals i socials que també produeixen. La major part de les mesures que poden tenir una incidència sobre el paisatge de Catalunya i de la zona d'estudi es troben recollides a l'àrea 2, de gestió sostenible de l'activitat agrària, essent potser les més transcendents:

7 <http://www.gencat.net/diari/4832/07043075.htm>

- Agricultura ecològica. Tal i com es preveu al PDR, la subscripció del compromís de practicar l'agricultura ecològica per part d'una explotació possibilita la percepció d'ajuts econòmics. En funció dels increments de renda que pugui suposar l'adopció d'un o altre conreu per part del pagès subscriptor del contracte i sempre que les condicions locals ho permetin aquest pot acabar conreant un o altre producte i produir canvis substancials en el paisatge.
- Protecció i conservació d'arbres aïllats no productius. Per tots aquells arbres que la diagnosi consideri singulars amb un diàmetre superior als 30 centímetres es pot optar a un ajut de 8,4€/peu. S'exigeix no utilitzar la zona d'ombra de projecció de l'arbre per a emmagatzemar maquinària o eines i no emprar-hi pesticides, fertilitzants o herbicides. Aquesta pot ser una bona fórmula a la zona d'estudi, on encara hi ha certa abundància d'aquest tipus d'arbres aïllats no productius (veure apartat 6.3.3).
- Ramaderia ecològica. La pràctica de la ramaderia ecològica extensiva i alimentada amb producció agrícola ecològica realitzada a la mateixa explotació es veu recompensada amb una subvenció fixa per unitat de superfície dedicada, estant limitat el nombre màxim de caps de bestiar que es poden destinar a cada unitat de superfície. La potencialitat de la zona d'estudi com a àrea naturalment apta per a la cria de bestiar ecològica pot veure's beneficiada de la mesura, però topa amb la incompatibilitat de combinar aquest ajut amb la percepció d'ajudes agroambientals referents al manteniment de marges vius en conreus herbacis, al manteniment de prats de dall i a actuacions en prats i pastures. Totes tres es comenten seguidament.
- Manteniment de marges vius en conreus herbacis. La multifuncionalitat dels marges vius que es poden trobar al voltant de les parcel·les on es fan conreus herbacis es vol preservar a través d'un ajut de 130,5€/ha. Els compromisos que adopten les explotacions vers els marges vegetals són els de no eliminar-ne la vegetació arbòria, no emprar agroquímics ni al propi marge ni en una franja de protecció de 3 metres cap a dins el conreu i realitzar entre una i dues vegades la poda de la vegetació del marge durant el període de cinc anys i fora del període de nidificació de les aus. L'aplicació d'aquesta mesura pot resultar positiva pel medi ambient de les zones de l'àrea d'estudi on es practica el conreu de cereals d'hivern, però resulta incomprensible que no sigui una actuació extensiva als prats de les closes. La incompatibilitat de la mesura amb les ajudes referides als prats de dall i a ramaderia ecològica pressuposa que mitjançant l'ajut agroambiental dedicat a aquests darrers àmbit ja es mantindrà la qualitat dels seus marges, una assumptió en qualsevol cas arriscada. Una de les mesures agroambientals que més contribuiria al manteniment de les closes i el seu paisatge és precisament l'ajut al manteniment dels marges, que realitzen funcions de drenatge i retenció hídrica, proporcionen hàbitat a nombroses espècies de flora i fauna i regulen els fluxos de nutrients del sòl i controlen de la seva erosió.



- Manteniment de prats de dall. S'entén per prats de dall aquells prats que no solen ser sotmesos a la pastura extensiva, sinó al tallat de la vegetació que hi creix. Si es fa un correcte manteniment dels prats de dall que tinguin una edat superior als 25 anys i que figurin a la cartografia d'hàbitats de Catalunya, el seu explotador podrà optar a una subvenció de 84,8€/ha i, si a més, hi fa una ressebra amb una barreja de llavors regulada durant el període de 5 anys del contracte, aquesta se li recompensarà amb 30€/ha. Per poder percebre l'ajut cal evitar la proliferació d'arbusts al prat, així també la d'espècies nitròfiles o ruderals, dallar anualment el prat i fer un aprofitament de la sega, i finalment també es requereix mantenir funcional el sistema de reg associat. Malgrat que puntualment es pot combinar el dall del prat amb la pastura de bestiar, es considera incompatible aquest ajut amb el vinculat a la ramaderia ecològica. Aquesta incompatibilitat pot resultar força negativa a la zona d'estudi, on l'activitat tradicional ha combinat aquests dos sistemes d'explotació de la producció, i on per tant els pagesos haurien d'escollir una única opció d'entre les dues mesures.
- Actuacions en prats i pastures. Es tracta d'una mesura semblant a la de manteniment de prats de dall, però no tan restrictiva a l'hora de qualificar una parcel·la com a apta per al seu acolliment. I és que en aquesta ocasió tots aquells prats i zones de pastura tant antics com de recent creació poden percebre un ajut de 51€/ha en el cas de complir una sèrie de condicions. Aquestes es concreten en mantenir un 75% de la superfície agrícola útil de l'explotació dedicada a l'alimentació de volum del ramat, manteniment d'abeuradors i d'elements ramaders com murs de pedra seca en bon estat i la realització de treballs culturals per a l'aprofitament de la producció. D'entre els elements ramaders tradicionals a conservar es destaquen explícitament els marges arbrats, un fet vital per al manteniment del paisatge de closes de la zona d'estudi.
- Inversions en la conservació del paisatge. En versar la major part dels ajuts repassats fins aquest moment sobre el paisatge rural productiu, s'estableixen ajuts destinats a la conservació i millora del paisatge més antropitzat associat al productiu. Així, se subvencionen les següents actuacions: aplicació dels criteris paisatgístics en la millora o construcció d'edificis i instal·lacions agrícoles, conservació i manteniment dels edificis tradicionals agrícoles, rehabilitació integral de parets de pedra seca en mal estat de conservació, conservació dels voltants del mas de l'explotació a través del manteniment de la vegetació dels marges, tanques i petites masses forestals aïllades, plantació d'arbrat per a la integració i/o l'ocultació de les edificacions que suposin impacte, canvi o harmonització de sistemes de tancament, neteja de punts d'abocament incontrolat, relocalització o arranjamet de contenidors o altres elements impactants, i finalment, rehabilitar, substituir o enderrocar progressivament les estructures en estat precari o en desús. La quantitat a percebre varia en funció de l'actuació a realitzar, sufragant entre un 30% i un 90% del cost total de l'acció. Aquesta fórmula de cofinançament pot acabar de fer decidir els titulars d'explotacions que altrament potser no

empresarien mai reformes d'algunes instal·lacions, o que ho farien sense sospesar els seus aspectes estètics. En una zona de paisatge singular com és la d'estudi és interessant impulsar ajuts per a la conservació del paisatge, però paradoxalment la configuració de les closes ja sol actuar eventualment com a pantalla visual o element que minimitza l'impacte visual de moltes de les activitats humanes que tenen lloc als seus entorns.

Les mesures amb potencial impacte paisatgístic positiu vers les closes que es contemplen als Contractes Globals d'Explotació no traslladen amb fidelitat algunes de les directrius establertes al Programa de Desenvolupament Rural, i són precisament paisatges com el de les closes els que poden resultar perjudicats per aquesta circumstància. El PDR presentava una sèrie de disposicions específicament dissenyades per a les closes empordaneses, una atenció especial que no té continuïtat a través del CGE. Segons la regulació dels contractes, ni les mesures de conservació dels marges vius, ni les dedicades a la conservació de prats fan cap concessió a les especificitats de les closes de la zona d'estudi, on els marges vius no estan associats a conreus herbacis en canvi tenen prats pasturats, i malgrat que els pagesos de l'àrea es poden acollir a una varietat de mesures, cap d'elles sembla tenir en compte la naturalesa de les closes, tal i com s'ha anat posant de relleu a la descripció de les seves característiques. A més, des de l'any 2006 les mesures agroambientals que des de l'any 1998 s'havien anat oferint per a les zones incloses al llistat de Ramsar han estat retallades de manera substancial, mantenint-se només el pagament de la compensació als pagesos acollits a la mesura de retirada de terres de conreu durant un període de 20 anys (veure apartat 5.2.3).

En definitiva, les closes i el seu paisatge gairebé són equiparades a qualsevol altre paisatge agrari de Catalunya per part de les polítiques agràries amb efecte a escala local. Podran veure's beneficiades per ajuts agroambientals que en poden ajudar a conservar i millorar el paisatge, però s'ignora la seva especial vàlua per a la biodiversitat, el paisatge i l'herència cultural del país, dissolent-se d'aquesta manera les bones intencions i directrius que hi fan referència a nivell europeu i autonòmic.

### **5.3.3 Àmbit de protecció i gestió del paisatge**

D'uns pocs anys ençà, la societat dels països europeus ha pres consciència de les bondats dels seus paisatges. Un paisatge de qualitat, sigui natural, rural o urbà, contribueix a la qualitat de vida de les persones, per la qual cosa es genera una demanda de protecció del paisatge i de llurs valors. En resposta a aquestes demandes la Unió Europea va impulsar l'any 2000 el Conveni Europeu del Paisatge, que s'analitzarà seguidament. Els països signants del conveni es comprometien a desenvolupar polítiques de paisatge als seus territoris, aconseguint-ne una protecció harmoniosa amb la continuïtat de les activitats i desenvolupament econòmic, social i la conservació del medi ambient. A Catalunya, es dugué a terme aquesta regulació a través

de l'anomenada Llei del Paisatge de Catalunya, de l'any 2005, i el posterior Decret del Paisatge que la desenvolupa, de l'any 2006. Entre d'altres disposicions, aquesta legislació compel·leix a elaborar Catàlegs del Paisatge per a tot el territori català. Aquests documents seran la base per a la gestió i protecció dels paisatges de Catalunya a l'escala local, per la qual cosa al final d'aquest apartat se'n repassaran les característiques i se n'analitzarà el potencial impacte sobre el paisatge de les closes.

El Conveni Europeu del Paisatge va ser aprovat a Florència, el 20 d'octubre de l'any 2000<sup>8</sup>, obrint als estats membres la possibilitat de ratificar-lo a partir de llavors. El conveni va entrar en vigor a Espanya l'1 de març de 2004 i les seves disposicions van ser ratificades el 26 de novembre de l'any 2007, per passar a ser plenament vigents a partir de l'1 de març de l'any 2008. L'articulat del conveni és relativament curt, però assenta unes bases força revolucionàries en allò que refereix al tractament de la temàtica del paisatge.

El primer dels trets avantguardistes és la pròpia definició de paisatge, que es concreta com a "part de territori tal com la percep la població, el caràcter de la qual resulta de l'acció de factors naturals i/o humans i de les seves interrelacions". A diferència del que sovint s'havia concebut com a paisatge, el conveni introdueix el factor humà en el concepte, tant en referir-se a la percepció que la població té del territori com en l'acceptació que el paisatge és el resultat de l'acció humana en combinació amb la de factors naturals. D'aquesta accepció en deriva que el camp d'aplicació de les disposicions del conveni sigui "tot el territori de les parts i abasta els espais naturals, rurals, urbans i periurbans. Inclou els espais terrestres, les aigües interiors i marítimes. Es refereix tant als paisatges que poden ser considerats remarcables com als paisatges quotidians i els paisatges degradats". Sobre aquests paisatges, que són tots els que existeixen, el text hi preveu tres eixos d'acció: la protecció, la gestió i l'ordenament.

D'acord amb la filosofia del redactat, la protecció del paisatge no es referirà a la preservació de fragments de paisatge d'alta qualitat enfront del canvi, sinó que fa referència a la conservació activa del valor patrimonial que deriva de la seva configuració natural o de la intervenció humana. La gestió del paisatge també es concep com una acció per tal d'harmonitzar les transformacions induïdes per l'evolució social, econòmica i ambiental. L'ordenament del paisatge serà l'encarregat d'establir quines són les accions de gestió necessàries per aconseguir, en el futur, paisatges de qualitat a través de la valoració, restauració o creació de paisatges.

Cadascun dels eixos ha de ser tingut en compte per part de les administracions signants del conveni, les quals es comprometen a introduir-ne les disposicions i principis als diferents nivells de la seva organització i horitzontalment en tots els àmbits que puguin exercir influència sobre el paisatge. A més, cada país haurà de treballar per a la identificació i qualificació dels

<sup>8</sup> [http://www.coe.int/t/e/cultural\\_co-operation/environment/landscape/reference\\_texts/Convention\\_catalan.asp#TopOfPage](http://www.coe.int/t/e/cultural_co-operation/environment/landscape/reference_texts/Convention_catalan.asp#TopOfPage)

seus paisatges, per tal d'establir, posteriorment, objectius de qualitat paisatgística i endegar polítiques, plans i programes destinats a la protecció, gestió i ordenament del paisatge d'acord amb els objectius marcats. Un tret comú denominador en totes aquestes fases és la participació pública. De fet, alguns dels punts del text apunten directament a la implicació de la societat en la temàtica, impulsant campanyes de sensibilització i presa de consciència social vers el paisatge i promovent la formació i educació en la matèria tant al més alt nivell com a l'escolar. Paral·lelament, l'articulat contempla la necessitat que els agents socials i els usuaris del paisatge participin directament de la identificació, valoració, gestió i planificació d'aquest, fent aportacions i mostrant les seves opinions.

Les disposicions del Conveni Europeu del Paisatge són tan generals que no tenen una incidència directa sobre la zona d'estudi més enllà de la constatació que es tracta d'un paisatge que, com tota la resta, és mereixedor de protecció, gestió i ordenament.

La Llei del paisatge, o formalment Llei 8/2005, de 8 de juny, de protecció, gestió i ordenació del paisatge<sup>9</sup>, és el marc legislatiu que transposa les disposicions del Conveni Europeu del Paisatge a escala catalana. En els seus primers articles reproduïx el contingut del conveni pel que fa a les definicions dels termes relatius a la matèria del paisatge i la seva pròpia accepció, així com també en plagia, amb petites modificacions, la voluntat de regular l'àmbit d'aplicació de la normativa a través de la protecció, gestió i ordenació del paisatge. En el seu segon capítol, en canvi, la llei sí que desenvolupa els mandats del conveni i concreta mesures i instruments que caldrà desenvolupar en matèria de paisatge.

El primer dels instruments que crea són els catàlegs del paisatge. La naturalesa dels catàlegs i els seus continguts està descrita amb major precisió al Decret 343/2006, de 19 de setembre, pel qual es desenvolupa la Llei 8/2005, de 8 de juny, de protecció, gestió i ordenació del paisatge, i es regulen els estudis i informes d'impacte i integració paisatgística<sup>10</sup>. Entre la llei i el decret, es descriuen els catàlegs com "els documents de caràcter descriptiu i prospectiu que determinen la tipologia dels paisatges de Catalunya, identifiquen els seus valors i estat de conservació i proposen els objectius de qualitat que han de complir". La normativa tampoc oblida el paper de l'activitat humana en la gènesi del paisatge, i enlloc de destinar els catàlegs a la mera descripció del paisatge físic també exigeix que se'n tinguin en compte aspectes relacionats amb la percepció que en té la societat, els valors econòmics, el potencial turístic i la vàlua cultural. S'estableix que l'àmbit territorial de cada catàleg es correspondrà amb el de la planificació territorial de Catalunya, i que cadascun d'aquests àmbits es subdividirà en unitats del paisatge, és a dir, en àrees paisatgísticament homogènies, amb característiques i problemàtiques semblants que hauran de ser objecte d'estudi. De cadascuna d'aquestes unitats se n'analitzaran els elements

9 <http://www.gencat.net/diari/4407/05159143.htm>

10 <http://www.gencat.net/diari/4723/06255087.htm>

que la constitueixen, la seva evolució històrica, el seu patrimoni, els recorreguts des d'on sol ésser percebuda, la possible evolució futura i se'n avaluaran riscos i oportunitats a tenir en compte per a la seva gestió. I és que els catàlegs no són només inventaris, sinó que són la base per a la formulació d'objectius de qualitat paisatgística i sobre ells recau la possibilitat de proposar mesures i accions necessàries per assolir-los.

La segona eina que instaura la llei del paisatge són les directrius del paisatge. En base als objectius de qualitat paisatgística assenyalats als catàlegs i les accions que s'hi proposen, les directrius han de servir per traslladar-los i precisar-los dins els plans territorials parcials o en els plans directors territorials. Així doncs, les directrius del paisatge són elements clau per dotar de validesa normativa les disposicions i recomanacions a què arribin els catàlegs del paisatge.

En tercer lloc, a una escala major, es preveu la possibilitat d'elaboració de Cartes del paisatge. Es defineixen com "instruments de concertació d'estratègies entre els agents públics i els privats per a acomplir actuacions de protecció, gestió i ordenació del paisatge que tinguin per objectiu mantenir-ne els valors". L'escala adequada per aquest instrument sol ser la supramunicipal o comarcal, per la qual cosa, a més de requerir d'una diagnosi de les característiques i dinàmiques del paisatge de la zona d'aplicació, pot definir objectius de qualitat paisatgística concrets i accions detallades per al seu assoliment i la gestió del paisatge mitjançant la participació ciutadana.

A un nivell d'encara major detall, la legislació articula un quart instrument que ha de contribuir a la conservació dels valors paisatgístics al nivell local: l'estudi d'impacte i integració paisatgística. A semblança de l'estudi d'impacte ambiental que se sol requerir a aquelles intervencions sobre el territori que tenen un potencial impacte sobre el medi ambient, es requerirà l'estudi d'impacte i integració paisatgístic a aquelles activitats o desenvolupaments que puguin suposar un perjudici per al paisatge i la conservació dels seus valors. Partint de les característiques intrínseques de l'actuació proposada, i en base a la naturalesa i valors del paisatge de la ubicació identificats en bona mesura mitjançant els catàlegs del paisatge, a l'estudi es farà una diagnosi de la possible afectació del projecte considerat. En funció del resultat d'aquesta diagnosi es podrà tirar endavant l'execució del projecte sense modificacions, caldrà aportar solucions que en disminueixin l'impacte paisatgístic o es pot donar el cas que calgui rebutjar el seu desenvolupament. Correspon a l'administració elaborar l'informe final en el qual s'ha d'acabar concedint o denegant el permís per dur a terme l'actuació.

Juntament amb aquests instruments orientats a l'ordenació del paisatge, la llei i el decret de paisatge creen el Fons per a la protecció, gestió i ordenació del paisatge. Aquesta cinquena eina és un fons econòmic destinat al finançament i subvenció d'actuacions de millora paisatgística com poden ser la restauració de paisatges rurals, la millora de vies d'accés a nuclis habitats, la integració d'àrees industrials, l'adquisició de sòl d'especial interès per a la conservació del

paisatge, la millora de la coberta vegetal o l'enderroc d'instal·lacions obsoletes o il·legals. Poden percebre ajuts d'aquest fons tant ens públics com entitats privades sense ànim de lucre i persones físiques i jurídiques sempre i quan tinguin entre els seus objectius acomplir actuacions de millora paisatgística.

La qüestió dels agents és afrontada de forma insistent a la Llei del paisatge, però en canvi és abordada discretament des del Decret del paisatge. Es poden distingir dos tipus d'agents. El primer d'ells és l'Observatori del Paisatge. La Llei del Paisatge promulga la creació d'aquesta entitat col·laboradora de l'Administració de la Generalitat i que té entre les seves funcions elaborar els catàlegs del paisatge, formular polítiques, criteris i estratègies de protecció, gestió i ordenació del paisatge, realitzar campanyes de sensibilització paisatgística, fer un seguiment de l'evolució dels paisatges catalans amb l'ús d'indicadors i preparar informes periòdics sobre els seu estat. L'Observatori del Paisatge ha d'esdevenir l'interlocutor entre la branca de l'administració amb competències en matèria de paisatge i la ciutadania, el segon dels agents que s'esmentaven a l'inici del paràgraf. La ciutadania no es concep des de la legislació com un agent passiu davant la consideracions disposades, sinó que se li atorga un paper actiu dins les polítiques de paisatge. Es preveu la participació activa de ciutadans i entitats en l'elaboració dels Catàlegs del paisatge i les Cartes del paisatge. Per tal de maximitzar el potencial de la participació pública en aquests processos també es preveu posar en marxa campanyes de sensibilització vers els valors del paisatge i fomentar la formació en matèria de paisatge. En darrer lloc, a través de la provisió d'un fons destinat a donar suport econòmic a actuacions privades de millora paisatgística s'estimula una major implicació de la ciutadania en la gestió del seu propi paisatge.

El primer que cal manifestar per entrar al nivell de més detall al qual s'estudien les figures en matèria de paisatge que poden tenir un potencial efecte sobre les closes és que l'aprovació de les figures de nivell superior analitzades fins aquest punt (Conveni Europeu del Paisatge, Llei i Decret del paisatge) són massa recents com per haver-se implementat plenament sobre tot el territori. Així, mentre s'està elaborant el Catàleg del paisatge de les comarques gironines, dins l'àmbit del qual se situa l'àrea d'estudi, l'única aplicació pràctica, local, palpable, és l'establiment d'actuacions pilot de millora del paisatge.

Les actuacions pilot iniciades han estat quatre: millora paisatgística dels accessos als nuclis urbans, integració paisatgística de polígons industrials, millora del paisatge a l'entorn de les carreteres i integració paisatgística d'edificacions agràries. D'aquestes, les dues primeres no poden ser aplicades a l'àrea d'estudi ja que no disposa ni d'accessos a nuclis urbans ni de polígons industrials. L'única carretera que hi ha a l'àrea fa molts anys que hi va ser asfaltada, amb la qual cosa la vegetació del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà l'ha integrat força bé en l'entorn. En la recent ampliació d'algun dels seus trams, a més, els gestors del parc natural han vetllat pels aspectes paisatgístics, amb la qual cosa l'actuació pilot sobre carreteres tampoc pot traduir-

se en gaires millores a la zona. Finalment, l'actuació destinada a la integració paisatgística d'edificacions agràries sí que pot trobar un bon acolliment a la zona ja que hi abunden cortals i masies que sovint han de ser modernitzats o ampliat a causa de les necessitats d'una activitat agrària cada cop més intensiva i industrialitzada. De moment no es té coneixement de cap cas que s'hagi pogut acollir a aquest tipus d'actuació pilot, però és indubtable que en el futur serà una de les mesures previstes en la legislació referent a paisatge que més pot beneficiar la zona i els seus habitants.

Més enllà de la sol·licitud d'ajuts per a la subvenció d'actuacions i mesures de millora del paisatge sembla que serà difícil implicar els habitants de la zona d'estudi en la protecció, gestió i ordenació del paisatge més enllà del que s'estableixi per imperatiu legal. Malgrat que sigui d'una forma forçada, l'estudi i informe d'impacte paisatgístic pot contribuir a minimitzar els impactes paisatgístic que sobretot els nous desenvolupaments i construccions tenen a l'àrea d'estudi. Tanmateix, també cal posar de manifest que a la zona concreta de les closes, l'impacte visual sobre el paisatge sol ser més escàs que en zones més obertes ja que els marges arbrats actuen com a excel·lents pantalles visuals. En contrapartida, la mida relativament petita de la superfície ocupada per closes i el fet de situar-se en una zona tan antropitzada com és l'Empordà, són debilitats que tendeixen a maximitzar l'impacte paisatgístic que qualsevol actuació sobre les closes pot comportar.

És previsible que el redactat definitiu del futur Catàleg del paisatge de les Comarques Gironines doni rellevància al paisatge eminentment rural de la zona d'estudi, i és probable que presti especial atenció a les closes com a paisatge singular tradicional amenaçat, d'importància cabdal per a la biodiversitat de la unitat, i amb unes característiques estètiques amb potencialitat turística, com a oportunitat per al desenvolupament. Així mateix, és d'esperar que per a aquest àmbit s'estableixi algun objectiu de qualitat paisatgística que n'estimuli la protecció i la gestió i que s'acabi traduint en directrius del paisatge.

De moment no hi ha cap Carta del paisatge en elaboració, ni molt menys aprovada, que pretengui situar el paisatge com a recurs per al desenvolupament local i com a font de riquesa. Així doncs, fins que la legislació i figures irrompin de manera efectiva a la zona d'estudi, la protecció i gestió del seu paisatge està en gran part en mans del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà que vetlla, sense disposar d'eines específiques per a aquesta funció, per la seva conservació.

Críticament, cal manifestar que sembla difícil que cap de les línies estratègiques d'actuació en paisatge manifestades al Conveni Europeu del Paisatge, traslladades a la Llei del paisatge i desenvolupades en el Decret del paisatge pugui tenir una incidència sobre el paisatge més enllà de la minimització puntual de l'impacte de determinades edificacions i activitats sobre el paisatge de la zona d'estudi ja que hi manquen instruments que adrecin les causes de fons del

canvi paisatgístic i de la desaparició de les closes.

### 5.3.4 Àmbit d'ordenació del territori

A diferència del que succeeix en els àmbits analitzats fins aquest punt, les competències en matèria d'ordenació del territori han recaigut tradicionalment sobre les administracions més locals, mentre que les d'escala menor s'han limitat a elaborar plans directors que intenten organitzar el territori a petita escala. La zona d'estudi no és una excepció d'aquesta realitat, i la seva ordenació territorial està feta des del Pla d'ordenació urbanística de Castelló d'Empúries a nivell local i des del Pla director territorial de l'Empordà. Per sobre d'aquestes figures només hi ha el Pla territorial general de Catalunya i una sèrie de recomanacions llançades des de la Unió Europea amb un valor normatiu nul.

Al nivell més general de l'anàlisi, doncs, s'hi situa l'Estratègia Territorial Europea (ETE)<sup>11</sup>, elaborada l'any 1999 per part dels ministres de la UE responsables en matèria d'ordenació del territori. El document pren, en bona part, la forma d'un estudi o avaluació de l'estat de la Unió a nivell de realitat geogràfica, demografia, infraestructures, medi ambient, agricultura i economia. Fa un esforç de predicció de quina pot ser l'evolució d'aquests camps i de tots aquells que poden afectar l'estructura territorial de la UE, parant especial atenció a l'impacte que pot tenir l'ampliació de la Unió cap als països de l'est. Enlloc de proposar normatives referents a l'ordenació territorial, l'estratègia es limita a explicitar quins aspectes de les normatives europees de tipus sectorial són adequades per dur a terme aquesta funció, quines mancances tenen i suggereix la incorporació d'algunes modificacions. Tret d'això, l'Estratègia Territorial Europea es queda en una radiografia de l'estat de l'ordenació territorial a la UE i un catàleg de bones intencions i pràctiques recomanables de considerar per aconseguir un desenvolupament harmoniós del territori de la Unió.

El text de l'estratègia no dedica cap apartat al paisatge en l'accepció general que se'n fa, per exemple, al Conveni Europeu del Paisatge, però en canvi fa referència expressa a la gestió del paisatge cultural i les amenaces que l'afecten. Al document s'assumeix que els paisatges canvien, massa sovint, a causa de processos de transformació induïda per part de l'acció humana, amb la qual cosa es conclou que cal una reacció de preservació i recuperació d'alguns paisatges, però mai comprometent el desenvolupament econòmic en aquestes zones. D'entre els exemples de paisatges que cal preservar per la seva vàlua cultural i històrica singular hi figura el "bocage", és a dir, el paisatge de prats tancats que se situen al llarg de la costa atlàntica. És fàcilment generalitzable que les closes de l'Empordà, un "bocage" de tipus mediterrani han de ser doncs, també preservades de la transformació per tal d'aconseguir una bona ordenació territorial. L'estratègia fa una crida a desenvolupar polítiques de conservació de paisatges culturals amb

11 [http://ec.europa.eu/regional\\_policy/index\\_es.htm](http://ec.europa.eu/regional_policy/index_es.htm)



significat cultural, estètic, històric i ecològic, de valorització dels paisatges culturals en el marc d'estratègies integrades de desenvolupament territorial, de millora de la coordinació de mesures que afecten el paisatge i finalment de recuperació creativa de paisatges malmesos per l'acció humana. De no prendre's aquestes mesures, adverteix, es poden generar problemes per a les economies basades en el turisme, determinats tipus d'indústria, l'agricultura i experimentar-se un descens en la qualitat de vida dels habitants. A causa de les variades característiques del territori i el paisatge europeu, enlloc de crear estratègies específiques que adrecin la qüestió de la conservació del paisatge cultural, el document recomana la integració de criteris paisatgístics en la promulgació de noves normatives que hi puguin produir afectació.

Un any després de la publicació d'aquesta Estratègia Territorial Europea, la major part dels països membres aprovaven el Conveni Europeu del Paisatge, dedicat exclusivament a regular la protecció, gestió i ordenació dels paisatges de la Unió Europea. És evident, doncs, que les conclusions de l'Estratègia Territorial Europea han quedat en no-res a l'hora d'influir paisatges com el de les closes de l'Empordà.

A Catalunya, el Pla territorial general de Catalunya, estableix que els Plans territorials parcials han de definir els espais que poden ser objecte de protecció i els motius pels quals ho són, determinar la manera com s'han de delimitar, elaborar directrius específiques pels espais objecte de protecció i crear mesures bàsiques de protecció. D'acord amb aquestes premisses, el Pla territorial director de l'Empordà<sup>12</sup> fa una proposta d'ordenació territorial de les comarques de l'Alt i el Baix Empordà força detallada i que pot tenir implicacions per al paisatge de les closes i de l'àrea d'estudi.

Un dels cinc objectius específics del Pla és la "protecció del paisatge en tant que factor identitari de l'Empordà i actiu econòmic". Es vol assolir aquest objectiu a través de l'establiment de pautes de desenvolupament urbà que moderin el consum de sòl i garanteixin la integració amb l'entorn natural i urbanístic, mitjançant mesures d'ordenació territorial que protegeixin els valors intrínsecs dels espais oberts i amb la regulació de les transformacions del sòl en paisatge rural i de les edificacions aïllades.

En no haver-hi trama urbana a l'àrea d'estudi, el que interessa analitzar són les constatacions del Pla vers l'espai obert no forestal i la regulació que hi proposa. Per aquest tipus d'espais s'estableix una metodologia progressiva per fer l'ordenació territorial. En primer lloc s'estableixen una sèrie de criteris per a la selecció dels espais naturals i dels connectors ecològics que poden ser objecte de major protecció per tal de garantir la seva conservació. Els primers espais que es posen sobre el mapa del Pla director són els que ja gaudeixen d'algun tipus de protecció com són els espais d'interès natural, els inclosos a la xarxa Natura 2000, les zones humides o les zones d'interès

12

<http://www10.gencat.net/ptop/AppJava/cat/plans/directors/territorials/pdtemp/index.jsp>

geològic. Seguidament s'inventarien els principals connectors ecològics que uneixen aquests espais naturals, per proposar d'unir-hi, posteriorment, altres connectors i acabar configurant una xarxa d'espais amb valor natural i connexions ecològiques. Amb la identificació de les zones d'especial interès per a la conservació dels valors ambientals feta, es prossegueix amb la recerca dels sòls de valor agrícola. Aquest valor agrícola pot provenir tant de la seva capacitat i qualitat productiva com de la seva aptitud per a l'agricultura ecològica o del valor cultural i social que poden tenir els seus paisatges o elements històrics. En funció d'aquests criteris s'acaba establint una classificació en tres categories segons la vàlua del sòl agrícola a l'Empordà. A més dels espais de valor natural i agrícola, el pla dibuixa espais de valor paisatgístic. En concret, defineix unitats del paisatge, espais amb unes característiques físiques i culturals similars. A nivell de més detall identifica dins aquestes unitats de paisatge el que anomena patrons nítids, definits com aquells elements naturals o antropitzats, estructures o patrons històrics d'assentament o d'explotació agrícola que es mantenen bastant inalterats al pas del temps i que defineixen en alt grau la identitat de l'Empordà. Malgrat l'intent de considerar aspectes de tipus cultural a la metodologia, al final el procés acaba essent bastant mediat a través dels factors més físics del paisatge, els que es poden cartografiar, mentre que qüestions identitàries o històriques queden en un segon pla.

Per tal de protegir amb diferent mesura el territori empordanès en funció del valor derivat de la combinació dels diferents factors que hi incideixen, el Pla director territorial de l'Empordà estableix tres categories de protecció de l'espai obert. El sòl de protecció especial inclou aquells terrenys els valors dels quals aconsellen el seu manteniment indefinit com a no urbanitzables. Incorpora, doncs, els espais d'interès natural, els connectors ecològics i sòls d'alt valor agrícola. La segona categoria de conservació és el sòl de protecció territorial, no urbanitzable per estar sotmès a riscos ambientals d'inundabilitat, geològics, orografia, etc.; per tenir una especial qualitat paisatgística o per ser reserves estratègiques per a la localització, la connectivitat i les condicions de l'àrea. Es permeten activitats i transformacions excepcionals al sòl de protecció territorial sota condicions estrictes per tal de mantenir els valors de l'espai. Finalment, l'espai obert no inclòs en cap de les categories anteriors esdevé sòl de protecció preventiva. És aquell sòl no urbanitzable que no presenta característiques que el facin inapte per a la urbanització ni condicionants ambientals que n'impedeixin aquest desenvolupament. Aquesta classificació del sòl ha d'ajudar a acomplir les estratègies específiques de protecció i gestió que estableix el pla: limitar el creixement urbanístic de la línia litoral, protegir i recuperar les zones humides i aiguamolls, mantenir la qualitat dels rius i marges fluvials, protegir els paisatges agrícoles, crear anelles verdes, elaborar plans tècnics de gestió i millora forestal, solucionar els conflictes de connectivitat i, en darrer lloc, fixar mesures específiques per a la conservació de les àrees amb especials valors geològics.

En ser una figura de planificació territorial que comprèn la totalitat del territori de l'Empordà,

l'àrea d'estudi queda inclosa en el seu àmbit, i en el cas de les closes, fins i tot s'hi poden trobar algunes referències específiques al seu paisatge.

Si el primer criteri seguit en la metodologia del pla per tal de determinar les àrees que han de ser protegides era la detecció d'aquells espais naturals que ja disposaven d'alguna figura de protecció, cal dir que la major part de l'àrea d'estudi es troba dins un Espai d'Interès Natural formant part del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà. Dels terrenys que pertanyen al parc, a més, s'hi pot distingir una Reserva Natural Integral, de les Llaunes, que és a més considerat com a bosc públic i Espai d'Interès Geològic. Les llacunes de l'interior de la reserva natural són protegides com a zones humides per part de la llei d'espais naturals. Tot el conjunt forma part de la xarxa Natura 2000 i és una Zona d'Especial Protecció per les Aus (ZEPA). Pel que fa a la dimensió com a connector ecològic, la zona d'estudi és important per a la connexió terrestre entre el Cap de Creus i el Massís del Montgrí, mentre els trams finals dels rius Muga i Fluvià formen part dels connectors fluvials que recorren els seus cursos. Per a la creació de l'inventari d'espais amb valor natural i connexions ecològiques, el pla proposa diversos espais que facilitin les connexions abans esmentades. A la zona d'estudi, es proposa una àrea, codificada com a A28 i batejada com "Els Fondos" que inclou bona part dels terrenys de l'àrea d'estudi que no queden recollits pel Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà. En concret, inclou els terrenys més occidentals de l'àrea d'estudi, propers a Fortià i Riumors, definits com a terrenys dominats per cultius de regadiu, amb boscos en galeria que travessen l'espai. El conjunt d'aquest connector proposat ha de facilitar la connexió entre els aiguamolls de l'Empordà i l'estany de Siurana.

El segon tipus d'espais considerats per a la protecció donada la seva importància són els sòls d'alt valor agrícola. Tots els terrenys agrícoles de l'àrea d'estudi són classificats com a sòl agrícola de primer valor, la màxima categoria possible, a causa de la seva alta productivitat en regadiu, per estar sota el paraigua de la indicació geogràfica protegida de la Poma de Girona i per acomplir una funció ecològica de recàrrega d'aqüífers.

Pel que fa al tercer criteri, el de paisatge, l'àrea d'estudi comprèn diverses unitats de paisatge, que s'hi sobreposen. La dominant és l'anomenada "Entorns de Castelló d'Empúries", caracteritzada com a plana de regadiu. Els extrems nord i sud de la zona s'inscriuen a les unitats del paisatge de La Muga i el Fluvià, ambdues típiques valls fluvials. Finalment, una franja d'uns 500 metres des de la línia de costa cap a l'interior es classifiquen com a sistema de costa de l'Alt Empordà. Tant les unitats dels entorns de Castelló d'Empúries com el sistema de costa de l'Alt Empordà disposen d'un únic patró nítid respectivament. En ambdós casos, en la seva definició es fa referència explícita a les closes com un dels seus elements característics. Pel que fa a les unitats associades als cursos fluvials de la zona, aquestes disposarien de fins a tres patrons nítids, clarament diferenciats en funció del tram del riu en el qual s'ubiquen. Per als patrons nítids del tram baix d'ambdós rius es fa referència a la presència de closes com a tret més distintiu.

Per un o més dels criteris estudiats, resulta que la totalitat de l'àrea d'estudi considerada està protegida com a sòl de protecció especial (veure figura 5.6). La majoria de la superfície està dins l'àmbit del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà, i per tant també al Pla d'Espais d'Interès Natural, la xarxa Natura 2000 i és una Zona d'Especial Protecció per a les Aus. Les parcel·les més occidentals de la zona d'estudi pertanyen al connector ecològic dels "Fondos" proposat pel pla, i són alhora qualificats de sòl agrícola de primer valor. Una petita superfície agrícola situada al sud del rec Sirvent i a l'oest de la carretera de Sant Pere Pescador a Castelló d'Empúries és només sòl agrícola de primer valor, sense presentar potencialitats per a la connectivitat ecològica o paisatgística. El nivell de protecció atorgat aboca al manteniment de tot el sòl de l'àrea d'estudi sota la categoria de sòl no urbanitzable. El pla preveu una sèrie d'estratègies específiques de protecció i gestió, però no arriba a definir mesures específiques per fer efectiva la protecció i, sobretot, la gestió. En tot cas, els objectius referents a les closes s'inscriurien dins l'estratègia destinada a protegir els paisatges agrícoles. Aquesta línia de treball aprecia els valors dels paisatges agrícoles a nivell ecològic per actuar de connexió i amortiment entre espais naturals, com a espais productius i per a la cacera, i també específicament per la seva vàlua paisatgística. El pla director proposa l'elaboració de Plans especials per aquelles zones agrícoles de més valor natural i paisatgístic amb la finalitat de recuperar els elements tradicionals com les pantalles de xiprers, les parets de pedra seca, els recs i sèquies, etc. El fet que les closes de l'àrea d'estudi estiguin incloses dins el Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà, figura que ha de ser també regulada a través d'un Pla especial, fa poc viable la implantació d'un altre pla d'ordenació del sòl agrícola, del qual el paisatge de les closes es podria beneficiar.

La influència de nivell més local que poden rebre les closes i l'àrea d'estudi és la planificació municipal, expressada en els Plans d'Ordenació Urbanística Municipal (POUM). Els espais que poden ser considerats de closes a l'àrea d'estudi se situen exclusivament dins el domini del municipi de Castelló d'Empúries, així com també ho fa la major part de la superfície de l'àrea delimitada. L'extrem més meridional de l'àrea considerada, però, es troba dins el terme de Sant Pere Pescador, i la més occidental se situa dins els límits del terme de Riumors. Algunes parcel·les queden dins del terme de Fortià. Segons els documents de planificació territorial dels quatre municipis que participen de l'àrea d'estudi seleccionada, els terrenys que hi queden inclosos reben la qualificació de no urbanitzables. Pot resultar més interessant, però, centrar major atenció sobre el POUM de Castelló d'Empúries per analitzar quin tractament dóna específicament a les closes i el seu paisatge.

Aquest és un moment difícil per fer aquesta anàlisi del POUM de Castelló d'Empúries ja que el municipi està en aquest moment immers en un polèmic procés de revisió de la planificació vigent des de 1984, i revisat el 1987. Cal mirar, doncs, quin ha estat el marc regulador en l'ordenació de l'àrea d'estudi a través de l'anàlisi del Pla general d'ordenació municipal de 1987, però és convenient centrar l'atenció sobre la nova filosofia del nou POUM. La polèmica a la qual es feia

referència és causada, sobretot, per les ampliacions que preveia la primera proposta de revisió, que suposaria l'ampliació del nucli d'Empuriabrava i la reducció del corredor que ressegueix la Mugueta i que actua com a connector entre els dos polígons del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà. És de preveure, però, que la major part de les actuacions o normes previstes per a gran part del paisatge rural del municipi no siguin modificades durant el procés de debat que s'està duent a terme en l'actualitat, i és confiant amb aquesta estabilitat que seguidament se'n comentaran les principals.

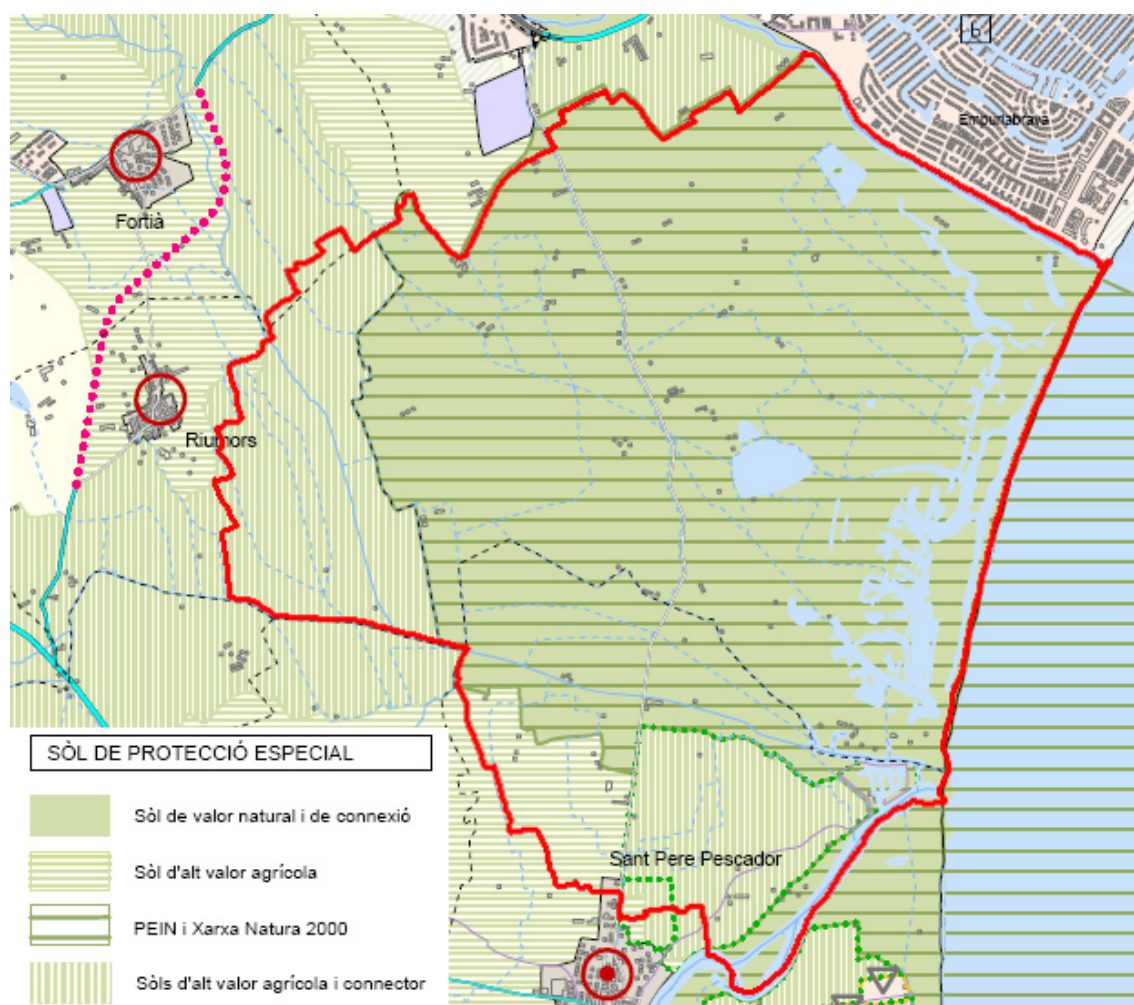


Figura 5.6. Règim de protecció especial del sòl de l'àrea d'estudi segons el Pla territorial director de l'Empordà. Amb vermell s'hi ha sobreposat la delimitació de l'àrea d'estudi. Font: elaboració pròpia a partir del Pla territorial director de l'Empordà.

El Pla general d'ordenació municipal de 1987 és un document característic d'aquell moment, posant molt èmfasi en l'ordenació estrictament urbana i aportant únicament disposicions força genèriques per a la resta del terme municipal, que recull la major part de la superfície. L'àrea d'estudi queda plenament inscrita sobre sòls amb el règim de no urbanitzable. El pla distingeix diversos tipus d'àrees dins la categoria de sòl no urbanitzable, tres de les quals es troben a l'àrea d'estudi.

La tipologia més restrictiva és l'anomenada paratge natural de conservació. S'ubica a les reserves naturals del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà i en algunes parcel·les dels seus entorns. És una àrea dedicada exclusivament a la conservació dels valors naturals i ecològics que conté, i en conseqüència no s'hi permet altra activitat que no sigui l'observació i estudi científic. A tal finalitat, les úniques alteracions que s'hi permeten són les derivades de la construcció d'estructures necessàries per al desenvolupament de tipus científic o cultural i de servei del parc. El pla no especifica la compatibilitat de la presència dels càmpings amb la protecció del medi natural, judici que cedeix de fer al Pla especial que ha de regular el Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà.

El sòl agrícola de protecció del paratge natural és al segona categoria de sòl no urbanitzable i comprèn una franja d'uns 200 metres de sòl agrícola situada al voltant del nucli de paratge natural de conservació. Es tracta d'un espai on l'activitat agrícola i ramadera està permesa, però amb certes restriccions com pot ser la prohibició d'usar insecticides, fer plantacions d'arbres o la construcció de granges.

El tercer tipus de sòl no urbanitzable que es localitza a l'àrea d'estudi és el sòl d'alt valor agrícola, que comprèn tots els terrenys no inclosos dins les categories anteriors i la majoria de les parcel·les de closes. Per aquests terrenys s'instauren condicions i restriccions per tal d'afavorir l'explotació agrícola intensiva. En aquesta línia es proposen ajuts fiscals a les explotacions que vulguin millorar les instal·lacions, es prohibeixen usos no agrícoles com el cultural, sanitari o esportiu i també infraestructures com vies de comunicació, línies de transport d'energia, abocadors de residus o plantacions d'arbres no fruiters. També s'estableixen limitacions per a les edificacions de suport a l'activitat agrària i habitatges associats que puntualment es poden autoritzar, com són ocupacions i alçades màximes, distàncies mínimes de camins i camps, entre d'altres requeriments tècnics.

Malgrat que la normativa es mostra prou estricta en imposar condicions a les actuacions que es poden realitzar en aquest sòl, no actua preventivament contra la proliferació d'instal·lacions en el paisatge rural. Així, tot i que les provisions ajudarien a minimitzar l'impacte de les actuacions, el Pla general no podria frenar la degradació conjunta del paisatge o de les closes. Caldrà veure la revisió de la planificació que s'aprovarà per tal de determinar si a partir de, previsiblement, l'any 2008 s'elimina completament aquesta amenaça.

Malgrat que la revisió del POUM està aprovada d'inici, les darreres eleccions municipals van congelar el procés i actualment s'hi estan aplicant modificacions substancials amb l'objectiu de reduir els creixements previstos. Com es deia anteriorment, però, no es preveuen canvis profunds en la planificació dels terrenys ocupats per l'àrea d'estudi, de manera que es mantindrà la filosofia de la proposta elaborada fins aquest moment. D'aquesta proposta n'hi ha disponibles

diversos informes com són la memòria descriptiva i justificativa o la memòria ambiental, a més d'una sèrie de mapes il·lustratius de la zonificació.

Els primers apartats de la memòria descriptiva i justificativa estan dedicats a emmarcar l'àmbit legislatiu sota el qual se situa la revisió de la planificació. Així, s'exposa com els seus objectius són coherents i compatibles amb les indicacions del Pla territorial general de Catalunya, al text refós de la llei d'urbanisme de 2005, al Pla director urbanístic del sistema costaner i al Pla director territorial de l'Empordà. Per tots aquests documents, es ressalten i es fan pròpies en algun punt o altre les indicacions generals que imposen en matèria de paisatge. S'afegeix, a més, un apartat específic dedicat als aspectes ambientals en el qual només es fa referència al paisatge com un dels beneficis que aporta el manteniment de l'agricultura al terme. Més endavant, a la presentació dels criteris que s'han seguit per a la planificació dels espais oberts es remarca que un dels elements característiques dels espais oberts de Castelló d'Empúries són les closos que envolten la vila. Es proposa la posada en valor de l'espai agrícola com a alternativa de qualitat a l'oferta de sol i platja pels seus valors paisatgístics i socioculturals, més que no pas pel seu actiu productiu. És de remarcar que aquest és un gir important en la concepció del paisatge rural del municipi respecte la planificació encara vigent, que el considerava únicament com un recurs productiu i n'estimulava la intensificació dels conreus. De tota manera, es constata, també, que l'aspecte paisatgístic és secundari dins el POUM, prenent molta més rellevància les qüestions dels connectors ecològics i la de la inundabilitat. Les estratègies d'actuació que es proposen per tal de preservar la qualitat del sòl agrícola s'inscriuen plenament en l'àmbit de la planificació urbana, indicant quines són les zones que es consolidaran urbanísticament, quines en quedaran fora i apostant per crear una xarxa de camins fàcilment accessible. Malgrat el que s'havia exposat com a justificació per a valoritzar l'espai obert agrícola, quan es descriuen les estratègies per potenciar la competitivitat del turisme i el lleure, només es fa una referència a aquest espai, sense mencionar-ne la vessant paisatgística, i centrant-se sobre actuacions de caire més urbanístic com la reconversió del sector hotel·ler, o la consolidació dels càmpings a través de la seva regularització. Finalment, quan es precisen quines són les actuacions a emprendre, totes elles semblen destinades a minimitzar els possibles impactes que altres actuacions del POUM poden generar sobre el medi ambient i el paisatge, proposant la restauració d'espais naturals afectats per vies de comunicació o nova urbanització, la implantació de carrils bici aprofitant connectors ecològics i impulsant la recuperació de la zona humida de l'Estany de la Mugueta.

De manera similar a com es classificava el sòl no urbanitzable a l'antiquat Pla general de 1987, en aquesta ocasió l'àrea d'estudi se situa en sòl reconegut com d'interès ecològic i paisatgístic, restant la reserva natural dins la subcategoria de "De valor reconegut. Àrees de connexió biològica" i la resta quedant assignat a la subcategoria "Preservació de valor agrícola".

L'informe ambiental lligat a la proposta de revisió de la planificació intenta completar les

mancances que el document descriptiu presenta en matèria de paisatge, concedint-li major rellevància en múltiples apartats. A tall d'exemple, en revisar com s'inscriu la proposta en el marc legislatiu vigent en matèria ambiental se cita la Llei del paisatge, reproduint-ne algunes disposicions i admetent que aquestes s'hauran de tenir en compte en el disseny definitiu del POUM. En una altra mostra de sensibilitat en matèria de paisatge, l'informe ambiental descriu l'espai agrícola del municipi com una part de la unitat paisatgística de la Plana de l'Empordà, en destaca la importància dins aquest conjunt i en denuncia el delicat equilibri en el qual es troba, amenaçat per constants canvis de les polítiques agràries i la pressió urbanística, i acaba demanant la instauració de mesures correctores per part de la normativa urbanística. Més endavant, l'informe es fa ressò específic de la riquesa d'espècies que habiten àrees com les closes, i en darrer lloc esmenta com l'objectiu primordial en matèria de paisatge és la protecció dels paisatges d'excel·lència.

De ser preses en consideració totes aquestes constatacions, el proper POUM de Castelló d'Empúries hauria de presentar, per exemple, regulacions concretes per als seus paisatges agrícoles, com el de les closes. Lamentablement, en no figurar dins la proposta de POUM cap mesura específica destinada a acomplir aquests objectius, no sembla que el document pugui ser tan transcendent com ho serà per a l'ordenació de les àrees urbanes, on sí que s'ha tingut la cura d'establir normes i criteris de detall.

### **5.3.5 Anàlisi conjunta de les polítiques, plans i figures**

Existeixen dues dimensions segons les quals es poden comparar les diferents normatives, regulacions i mesures que preveuen les polítiques, plans i figures analitzats fins aquest punt en els àmbits de protecció de la biodiversitat, gestió de l'activitat agrària, protecció i gestió del paisatge i ordenació del territori. D'una banda es pot estudiar com els elements previstos es van desplegant a mesura que es puja d'escala, des de l'europea fins la local, i com s'integren les novetats que van apareixent al llarg del desplegament amb les figures més generalistes. D'altra banda, es pot fer una comparació horitzontal, en la qual es pot analitzar com les polítiques, plans i figures dels quatre àmbits considerats s'articulen per intentar constituir un marc legislatiu i de gestió coherent.

De l'anàlisi de la primera dimensió, la vertical, es pot extreure que, en general, en tots els àmbits examinats hi ha hagut una pèrdua progressiva d'ambició i una dissolució dels objectius marcats als nivells més generals. Així, per exemple, si la PAC aspirava a fomentar el desenvolupament de les zones rurals, el PDR previst per al període 2007-2013 planteja un ambiciós programa d'ajuts agroambientals per aconseguir-hi, i al final els CGE ofereixen petits ajuts econòmics a la conservació d'arbres aïllats sense funció productiva, entre d'altres mesures igualment constretes. Un altre exemple clar d'aquest progrés de degradació que pateixen les polítiques estudiades al



llarg del seu desplegament i aplicació sobre el territori es troba a l'àmbit de protecció i gestió del paisatge. Al nivell europeu es declara la intenció de contemplar la totalitat dels paisatges del territori, i que aquests siguin gestionats segons les opinions i conclusions aportades en processos de participació pública. La prova pilot d'aplicació de mesures locals per a la gestió i millora del paisatge que s'està duent a terme a l'espera dels continguts dels catàlegs del paisatge i de les directrius que en derivaran, afronten qüestions com la minimització de l'impacte visual d'explotacions agràries o l'embelliment de les entrades viàries a les poblacions. Aquest tipus d'accions tan locals que es registren en tots els àmbits són ben lloables, potser importants i segurament necessàries, però no afronten la rel dels problemes identificats a les normatives de rang superior. Aquesta dinàmica respon al que es podria qualificar de perversió de la popular màxima sostenibilista: "pensa globalment i actua localment". En la traducció de les conclusions obtingudes de la fase racional al nivell aplicat local s'han perdut les bondats i bones intencions formulades.

A les closes, aquest fet implica la provisió per part de tots els àmbits de normes, regulacions i actuacions que certament les afecten, en principi de manera positiva, però que en cap dels àmbits afronten les causes subjacents de la regressió. En matèria de protecció de la biodiversitat es reconeix el valor de les closes, però l'únic que es fa per estimular-la és manllevar les mesures agroambientals pròpies de l'àmbit de gestió de l'activitat agrària, fent-hi algunes adaptacions. En aquest àmbit agrari semblen oblidar-se els principis expressats a la PAC d'aposta pel desenvolupament rural en front de la filosofia productivista, i el resultat és un conjunt de mesures agroambientals infradotades econòmicament que no tenen present l'especificitat de les closes i una regulació de les normes edificatòries. En l'àmbit de protecció i gestió del paisatge, a manca de disposar del Catàleg del paisatge de les comarques gironines i les directrius que ha de definir, l'únic que ha arribat al nivell local són alguns ajuts econòmics novament per minimitzar l'impacte visual de les explotacions agràries. Cal deixar temps pel desplegament d'aquest àmbit de paisatge, però de moment, un dels seus pilars, el de la participació pública, està quedant en un segon pla en la redacció dels Catàlegs del paisatge ja que es produeix en un moment massa tardà dins el procés d'elaboració. El procés més evident de pèrdua de pes específic de les directrius en el seu desplegament vertical es troba a l'àmbit de l'ordenació del territori. Si l'ETE explicitava la necessitat de conservar paisatges de "bocage" com el de les closes, tant al PDE com en l'ordenació municipal vigent a Castelló d'Empúries i en la prevista per la revisió, només es concedeix al sòl de les closes el règim de no urbanitzable. Malgrat que les memòries d'aquests documents exalcen les bondats del seu paisatge i la necessitat de la seva conservació, a efectes pràctics no s'ofereixen instruments per tal d'incentivar la seva permanència, potser tot esperant que les polítiques d'altres àmbits hi facin front.

Passant ja a una lectura horitzontal dels documents i polítiques analitzats, el primer que es constata és la complexitat de l'anàlisi ja que un mateix territori i paisatge, com el de les closes,

està sotmès alhora a moltes normatives de diferents àmbits i escales. El problema apareix quan, potser en un afany d'aconseguir una certa integració de cadascun dels àmbits considerats en la resta d'àmbits, el que s'acaba obtenint són redundàncies i fins i tot una certa intromissió. Sens dubte, el cas més flagrant d'aquesta superposició de normativa és el de la regulació de les característiques de les edificacions que es poden fer a la major part de l'àrea d'estudi i de les closes. D'entrada es podria qüestionar l'adequació que cap de les normatives de cap dels àmbits no impedeixi la possibilitat d'aixecar noves edificacions a les closes, però més enllà d'aquest fet, totes elles regulen els trets que ha de presentar aquesta edificació. Curiosament, aquesta és una qüestió que, a nivell europeu, només les polítiques i figures destinades a la protecció de la biodiversitat preveu. Ni la PAC, ni el Conveni Europeu del Paisatge, ni la ETE, contemplan explícitament la necessitat de regular específicament aquesta matèria. A nivell local, en canvi, el Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà, responsable de la gestió de la biodiversitat a l'àrea d'estudi, ha d'emetre informes referents a les noves edificacions, el CGE preveu subvencions per a la minimització dels impactes visuals que genera la modernització de les explotacions agràries, tres de les quatre mesures pilot en matèria de millora del paisatge que assaja el departament de la Generalitat de Catalunya responsable del desplegament del Conveni Europeu del Paisatge estan dedicades a la minimització de l'impacte visual de l'actuació antròpica i, finalment, les dues versions de la planificació municipal de Castelló d'Empúries limiten amb precisió les dimensions i característiques que poden tenir les construccions. El fet que la regularització i minimització de l'impacte visual de noves edificacions sigui una forma fàcil i barata d'incidir positivament en el paisatge rural ha contribuït a crear una situació de certa esquizofrènia en aquesta àrea.

Afortunadament per al paisatge de l'àrea d'estudi, algunes polítiques i els programes que les desenvolupen presenten millor coordinació entre els diferents àmbits. Entre els àmbits de protecció de la biodiversitat i de gestió de l'activitat agrària es detecten com a mínim dues clares sinergies. La primera d'elles és fruit de la concepció de l'espai rural, i sobretot de les closes, com un espai de valor per a la conservació de múltiples valors naturals. En conseqüència, des de l'àmbit de la biodiversitat es va iniciar un programa d'ajuts agroambientals que ara, en coherència amb les polítiques comunitàries i amb la implantació dels CGE, passa a ser gestionat des de l'àmbit agrari. S'identifiquen defectes evidents en la planificació d'ambdós àmbits. En l'àmbit de protecció de la biodiversitat s'havia comentat com les closes se situen dins l'espai d'aiguamolls litorals de la xarxa Natura 2000, però parant atenció únicament als espais naturals tot i que la xarxa està dissenyada per fer compatible la conservació del medi ambient amb l'activitat agrària. A l'àmbit de gestió de l'activitat agrària se li pot retreure la no implantació de les mesures destinades específicament a les closes empordaneses previstes al PDR dins els CGE. Malgrat aquests errors, cal valorar molt positivament l'impuls del programa d'ajuts agroambientals iniciat des de l'àmbit agrari per tal de compatibilitzar l'activitat agrària amb la conservació ambiental i paisatgística. La segona de les sinergies fa referència al desenvolupament econòmic de les àrees rurals a través de posar en valor els beneficis obtinguts de l'harmonització entre activitat agrària i conservació del medi

ambient. Així, des d'ambdós àmbits s'aposta per la instauració de marques de qualitat, l'activitat agrària ecològica, i l'agroturisme per tal de donar un valor afegit als productes obtinguts i una renda complementària als pagesos que contribueixin a la seva qualitat de vida i a la continuïtat de la seva tasca com a creadors i gestors del paisatge.

Finalment, s'aprecien sinergies, o almenys el seu potencial, en les relacions entre polítiques de paisatge i de l'àmbit de l'ordenació del territori. Les polítiques de paisatge a nivell català s'han dissenyat de tal manera que puguin ser implantades amb facilitat dins de la planificació territorial parcial. És d'esperar que les conclusions i recomanacions que emanin del Catàleg del paisatge de les comarques gironines es converteixin en directrius paisatgístiques i que aquestes siguin assumides dins els objectius del Pla director territorial de l'Empordà. A escala local, però, sembla difícil que aquestes directrius s'acabin incorporant al POUM de Castelló d'Empúries, i en estar mancades d'eines d'aplicació directa sobre el territori, sembla difícil que puguin acabar tenint una gran incidència sobre el paisatge de les closes.

Intentar fer una síntesi de totes les provisions que es fan des dels diferents àmbits considerats és una tasca complexa, i encara ho és més intentar aventurar cap a quina direcció aquestes orientaran el paisatge de les closes. A jutjar per les observacions que s'han anat fent, però, sembla que les polítiques que poden tenir una major incidència sobre el paisatge són les agràries, que estan força ben coordinades amb les de protecció de la biodiversitat i que no entren en conflicte amb les derivades de protecció i gestió del paisatge i les pròpies de l'ordenació territorial. Una dotació econòmica insuficient dels programes d'ajuts agroambientals i al desenvolupament rural, però, pot posar en perill l'èxit de la seva aplicació. Vistos els objectius comuns que presenta amb la filosofia dels altres àmbits estudiats, es podria suggerir, arriscadament, que aquests altres àmbits li prestessin suport.

## 5.4 Conclusions

L'àrea d'estudi comprèn unes 2600 hectàrees situades al nord-est de Catalunya, entre els trams baixos dels rius Muga i Fluvià a nord i a sud, tancades pel Mar Mediterrani pel costat oriental i pels pobles de Riumors i Fortià a l'oest. L'àrea conté diverses tipologies paisatgístiques, com zones de terrenys dedicats al conreu de secà, altres al conreu de fruita dolça, al conreu de l'arròs, unes 500 hectàrees de maresmes naturals i un nucli de closes amb una extensió d'un es 300 hectàrees.

A nivell geomorfològic es poden distingir a la zona tres ambients diferenciats: l'ambient fluvial, el palustre i el marí, cadascun d'ells amb característiques i espècies que li són pròpies. El clima a la zona és típicament mediterrani, amb períodes plujosos a la tardor i en menys mesura a la

primavera. Les temperatures són sempre força suaus a causa de la presència del mar, registrant-se gelades pocs dies l'any. En situacions de llevantada els vents que provenen de l'est i el nord-est són molt humits i són responsables de al major part de les precipitacions. L'altre vent a remarcar és la tramuntana, que bufa amb molta intensitat durant un bon nombre de dies anuals.

Els sòls de l'àrea d'estudi presenten índexs de salinitat força elevats tots ells, essent aquest un problema especialment greu pel seu aprofitament agrícola en zones fàcilment inundables. És per això que una xarxa de recs i canals de drenatge és especialment necessària a la zona. Les aigües de rec provenen en bona mesura dels dos aqüífers presents a la zona, l'un de superficial i un altre de profund. La diversitat d'ambients presents a la zona determina una vegetació força variada, des de les comunitats naturals de les maresmes fins les espècies presents als prats de dall de les closes i la vegetació de ribera dels seus marges arbrats. La fauna és també rica i variada, essent especialment important el paper de les zones d'aiguamoll per a les aus migratòries.

L'origen del paisatge actual se situa entre els segles XV i XVII, amb la dessecació progressiva dels estanys que ocupaven l'àrea. Entre mitjans del segle XIX i mitjans del segle XX es pot parlar de l'existència del paisatge tradicional de la zona, dominat per les closes resultat de l'adaptació del medi natural a les voluntats productives dels habitants de masos i cortals. La intensificació agrària i la conversió cap a l'agroindústria marca la transformació del paisatge de la zona a partir de la segona meitat del segle XX, amb una regressió de les closes i d'explotacions familiars tradicionals. És el mateix període en el qual el turisme guanya pes a la zona, s'experimenten creixements urbanístics al seu voltant i es constitueix el Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà per ordenar els fluxos de visitants que accedeixen a l'espai. L'acció del parc natural, a més, ha suposat l'ampliació de les zones inundades, un increment generalitzat de la presència d'espècies a tota la zona i la possibilitat d'iniciar programes d'ajuts agroambientals. Aquests programes han estat desenvolupats pensant, en bona mesura, en la millora del paisatge i característiques de les closes, i malgrat que durant els darrers anys han tingut un bon acolliment a la zona, el seu impacte a llarg termini sembla excessivament dependent de la continuïtat dels ajuts econòmics.

Sobre els paisatges de l'àrea d'estudi i de closes s'hi articula una complexa xarxa de polítiques i programes que des de diferents àmbits i escales pretenen ordenar territorialment, protegir els seus valors i assegurar-ne una evolució favorable. En primer lloc, l'àmbit de protecció dels valors de biodiversitat té al nivell internacional dues figures que orienten les polítiques en aquest àmbit, es tracta de la xarxa Natura 2000 i el Conveni de Ramsar. A Catalunya, es disposa en aquesta línia del pla d'espais d'interès natural (PEIN), del qual forma part el Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà, responsable del bon estat d'espècies i ecosistemes a bona part de l'àrea d'estudi a l'escala local. L'àmbit de l'activitat està fortament intervinguda a nivell europeu a través de la política agrària comunitària (PAC), que tradicionalment ha menystingut el seu pilar destinat al

desenvolupament rural. A escala catalana regeix el programa de desenvolupament rural 2007-2013, que és el marc que ha de permetre la implantació de règims d'ajuts a les explotacions i a mesures agroambientals a través de la concertació de contractes globals d'explotació a nivell local. En matèria de política de paisatge es disposa des de l'any 2000 del Conveni Europeu del Paisatge que prioritza la protecció, gestió i ordenament de tots els paisatges, siguin excepcionals o quotidians, presents a la Unió Europea. Les estipulacions del conveni es concreten a Catalunya a través d'una llei i un decret del paisatge que preveuen, com a tret principal, la redacció de catàlegs del paisatge. Les conclusions d'aquests documents per a cadascuna de les unitats de paisatge de Catalunya han de derivar en accions per ser incorporades a la planificació territorial. A l'àrea d'estudi, el Catàleg del paisatge de les comarques gironines està actualment en fase d'elaboració. En darrer lloc, dins l'àmbit de l'ordenació territorial, al més alt nivell s'hi situa l'Estratègia Territorial Europea, que dibuixa línies estratègiques per al desenvolupament sostenible del territori. Més propera al territori s'hi situa la figura del Pla territorial director de l'Empordà, que dota de protecció especial, la de màxim nivell, la totalitat de l'àrea d'estudi. A l'escala local, el planejament municipal de Castelló d'Empúries es limita a diferenciar quines àrees gaudeixen de valors naturals i connectius i quines tenen valor agrícola, regulant en totes elles els usos urbanístics que s'hi poden desenvolupar.

Una anàlisi vertical de l'aplicació de cadascuna d'aquestes línies d'acció permet contrastar com a mesura que els instruments es van desplegant a nivells més propers al local, a l'àrea d'estudi i les closes, els seus objectius es mostren menys ambiciosos, es dilueixen les bones intencions manifestades en documents de major rang i fins i tot desapareixen accions previstes. Si la comparativa es fa en una orientació horitzontal, es detecten habituals redundàncies en les matèries sobre les quals es legisla o s'actua, resultant la més recurrent la regulació de les característiques estètiques de noves construccions per tal de minimitzar l'impacte visual. Malgrat totes aquestes mancances i limitacions, es registren algunes sinergies positives en relació a la conservació dels valors naturals de les closes en les polítiques de protecció de la biodiversitat i agràries. També hi ha bona sincronia entre polítiques de paisatge i figures d'ordenació territorial. Per tal de desplegar tot el potencial que el marc legislatiu i regulador actual pot tenir, és necessària una major coordinació entre els diferents àmbits i entre els seus instruments. Per tal d'abolir les ineficiències detectades i maximitzar les sinergies identificades, l'autor suggereix prendre les polítiques agràries com a referent per acabar reforçant la seva capacitat d'incidir positivament en el paisatge d'una manera coordinada amb la resta d'àmbits i els seus objectius compartits.

**CAPÍTOL**

**6**

**Els canvis en les  
cobertes del sòl  
a l'àrea d'estudi**

La informació generada durant la metodologia general del treball, presentada al capítol 4, permet realitzar diverses anàlisis al voltant de l'evolució experimentada per les cobertes del sòl a l'àrea d'estudi. A nivell quantitatiu es poden fer observacions sobre les superfícies de cadascuna de les cobertes del sòl en cadascun dels moments estudiats, es pot veure com evolucionen, quines cobertes substitueixen o davant quines altres retrocedeixen amb el temps. Anant una mica més enllà, diverses extensions dels sistemes d'informació geogràfica permeten realitzar senzills càlculs sobre les característiques configuratives del paisatge en cada moment històric. D'altra banda, el fet de disposar de capes d'informació, mapes, que reflecteixen la distribució espacial de les cobertes del sòl, permet combinar l'anàlisi quantitativa amb una de més qualitativa o descriptiva. El resultat reflectirà amb certa precisió quina ha estat l'evolució del paisatge al conjunt de la zona d'estudi durant el període 1957-2001 i permetrà posar en relació les conclusions extretes en propers capítols dedicats a l'estudi de detall de les closes amb la dinàmica general de totes les cobertes del sòl, i més específicament, de les agrícoles.

## 6.1 Metodologia

Es disposa d'entrada dels 3 *shapefiles* obtinguts per aplicació de la metodologia descrita al capítol 4. Aquests arxius són contenidors d'una delimitació de les cobertes del sòl segons una llegenda jerarquitzada. La categoria específica de cadascun dels polígons en els diferents nivells de la llegenda es troba a la base de dades associada a la informació espacial. Aquesta informació de partida s'emprarà de diferents maneres al llarg de l'apartat. En tots els casos, però, s'empren els sistemes d'informació geogràfica per al càlcul d'algunes mesures elementals de les característiques dels polígons i el paisatge (superfície, nombre de polígons per classe, longitud del perímetre, etc.). En concret, s'empren dues extensions informàtiques que s'integren dins els SIG i que poden treballar amb la seva informació.

El primer d'aquests programes és l'anomenat Patch Analyst 2.3, una utilitat gratuïta que s'implementa dins del SIG ArcView® 3.2. Entre d'altres eines, Patch Analyst incorpora el mòdul *Spatial statistics*, que permet fer una anàlisi estadística de la informació espacial continguda en arxius vectorials. L'anàlisi es pot dur a terme en funció de qualsevol dels camps de la taula d'atributs d'un arxiu, i ofereix l'opció de fer-la a dos nivells: paisatge o classe. L'anàlisi a nivell de paisatge té en consideració tots els polígons de l'arxiu, per contra, una anàlisi a nivell de classes calcula els estadístics en funció de cadascuna de les categories detectades a la capa d'informació.

L'altra utilitat que s'usa és vLATE 1.0, en aquest cas una extensió independent de cap SIG, però que és capaç de treballar amb arxius vectorials dels programes de la marca ESRI, és a dir, amb *shapefiles*. Malgrat compartir bona part de les mesures que és capaç de calcular amb Patch

Analyst, el seu ús queda justificat per la possibilitat que ofereix de fer mesures en relació a les distàncies entre polígons. Per tal de determinar el grau de disgregació dels polígons de marge de closa, per exemple, pot interessar calcular per a cada data d'estudi quina és la distància mínima mitjana entre aquests polígons.

La informació quantitativa calculada a través de les esmentades utilitats es completa amb una anàlisi visual de la distribució espacial de les cobertes del sòl. Aquesta es farà mitjançant l'observació dels mapes de cobertes o la generació de nous mapes i esquemes que reflecteixin dinàmiques de canvi.

La primera utilització que es fa de la informació de base és d'interpretació al nivell de menys detall de la llegenda, és a dir, la diferenciació entre només cinc grans categories de cobertes del sòl: vegetació espontània, espai agrícola, espai hidrològic, platja i espai antropitzat (veure figura 6.1). A aquest nivell es calculen únicament estadístics referents a la superfície de cadascun d'aquests grups de cobertes, els percentatges d'ocupació que suposen, el nombre de polígons que hi ha al llarg de les dates d'estudi i finalment els percentatges en els quals s'incrementen les superfícies per als períodes 1957-1970, 1970-2001 i el total 1957-2001. Completant la informació i la seva anàlisi s'elabora un esquema cartogràfic de l'evolució d'aquestes cobertes del sòl i se n'elaboren gràfics.

Seguidament a aquesta anàlisi general de les cobertes del sòl a l'àrea d'estudi es passa a un nivell de concreció major, centrant l'atenció en el nivell més desenvolupat disponible a la llegenda, que, per exemple, ja permet distingir els diferents conreus presents (veure figura 4.5). S'ofereixen primerament alguns dels resultats obtinguts de l'anàlisi amb les aplicacions informàtiques per tal de fer una mínima caracterització de les característiques del paisatge, per passar després a comparar com han evolucionat les cobertes del sòl que poden interessar més per a la comprensió de les dinàmiques de les closes. Novament, l'anàlisi quedarà gairebé limitada a la lectura d'algunes dades referents a les superfícies ocupades per cada classe en els diferents moments d'estudi, per la vora que presenten i càlculs de les densitats que això suposa. Per tal de visualitzar les seves dinàmiques s'elaboren també esquemes de l'àrea d'estudi que ofereixen, com a única informació, la distribució de la coberta del sòl en qüestió durant els tres anys d'estudi.

Finalment, a un tercer nivell de concreció, s'hi analitzen les dinàmiques succeïdes en relació a les closes i les dues cobertes del sòl que les componen: els prats i els marges de closa. Aprofundint en les observacions que s'hi feien a la fase anterior, en aquest tercer pas es mira amb major detall quines són les cobertes del sòl que han substituït les closes i també sobre quines cobertes prèvies han aparegut noves parcel·les de closa durant el període 1957-2001.



Els resultats complets de les anàlisis quantitatives es presenten a les diverses taules incloses dins l'annex 6. Al llarg dels propers apartats s'incorporen, no obstant, taules amb les dades més significatives.

## 6.2 Anàlisi de les grans cobertes del sòl i la seva evolució

Els resultats més significatius de l'anàlisi a aquest nivell de concreció s'ofereixen a la taula 6.1.

Any	Classe	Àrea de classe (ha)	Àrea total (ha)	Nombre de polígons	Percentatge d'àrea sobre el total
1957	Vegetació espontània	531,99	2628,44	5778	20,24%
	Espai agrícola	1935,98		1876	73,66%
	Espai hidrològic	80,30		60	3,05%
	Platja	27,84		2	1,06%
	Espai artificialitzat	52,32		164	1,99%
1970	Vegetació espontània	481,98	2627,02	4407	18,35%
	Espai agrícola	1973,26		1329	75,11%
	Espai hidrològic	108,20		82	4,12%
	Platja	23,70		3	0,90%
	Espai artificialitzat	39,87		207	1,52%
2001	Vegetació espontània	773,99	2634,53	3058	29,38%
	Espai agrícola	1565,35		776	59,42%
	Espai hidrològic	129,72		112	4,92%
	Platja	32,81		3	1,25%
	Espai artificialitzat	132,66		330	5,04%

Taula 6.1. Dades referents a grans cobertes, 1957-1970-2001. Font: elaboració pròpia.

A la figura 6.1 s'hi representen les dades de l'última columna de la taula 6.1, és a dir, la composició percentual de les grans cobertes per a cadascun dels tres anys d'estudi. A més de ser d'utilitat per a la caracterització de la zona en cada moment, la seva comparació també permet copsar algunes pautes de canvi.

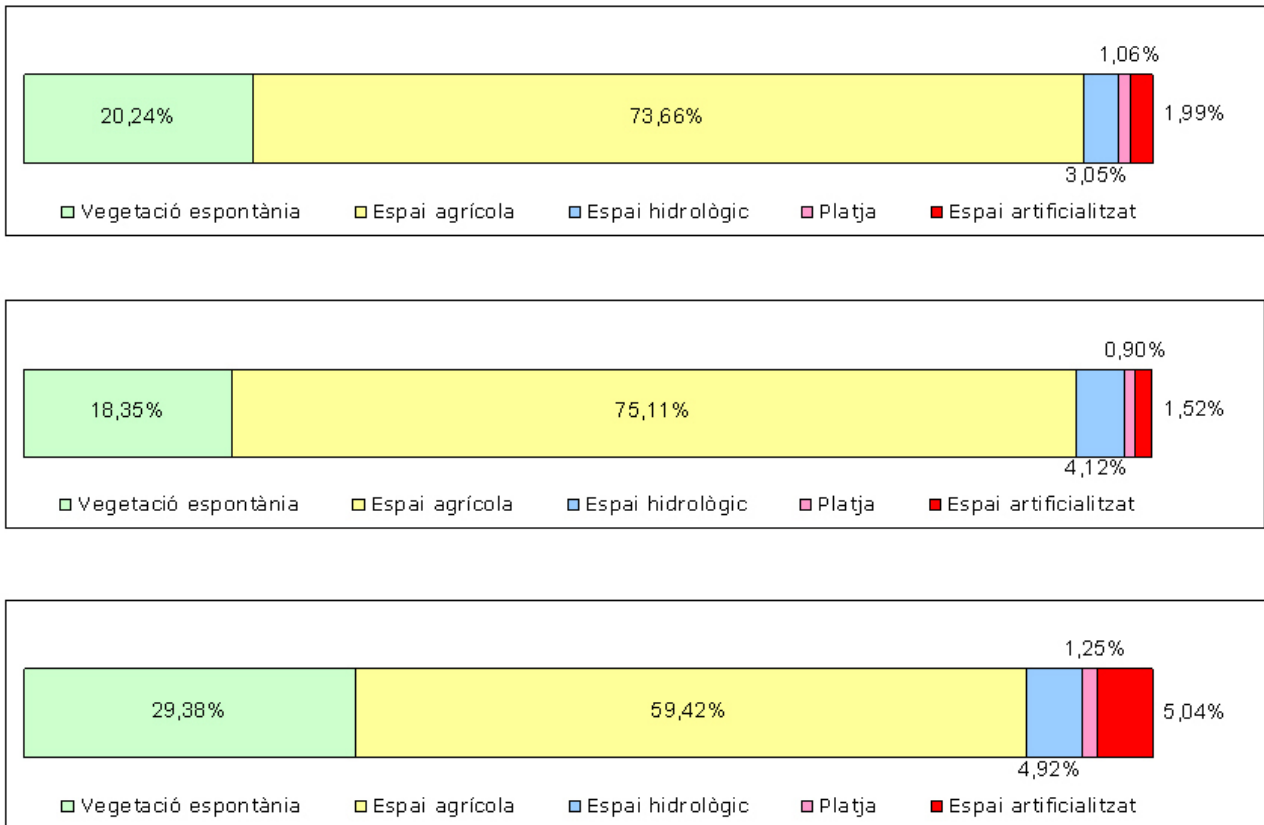


Figura 6.1. Proporcions de superfície ocupada per grans cobertes. A dalt per a l'any 1957, al centre per a l'any 1970 i a baix per a l'any 2001. Font: elaboració pròpia.

Encara a nivell visual, s'ha preparat una representació esquemàtica, de poc detall, però suficient per aconseguir els objectius d'aquest apartat, és la figura 6.1. Per a major resolució es poden consultar els mapes CD.4, CD.5 i CD.6 del disc adjunt.

La primera constatació que es pot fer a partir de l'observació de la taula 6.1 és que l'àrea d'estudi es manté més o menys estable, però amb petites variacions. Aquestes s'expliquen pel fet que el límit oriental de l'espai d'estudi és el mar, i la dinàmica natural de les costes fa que aquest vagi variant al llarg del temps. Així, entre els anys 1970 i 2001 s'hauria produït una progració de la platja mar endins de més de 7 hectàrees.

Seguint amb la interpretació de la taula 6.1 i de la figura 6.1 destaca la notable diferència que hi ha quant a superfícies de recobriment de grans cobertes entre els anys 1957 i 1970 respecte el 2001. Per a les dues primeres dates, l'espai agrícola és clarament dominant a l'àrea d'estudi, amb percentatges d'ocupació d'aproximadament el 75%. La vegetació espontània recobreix al voltant d'un 20% de superfície, la segueixen l'espai hidrològic amb un 3,5%, la platja amb l'1% i l'espai artificialitzat amb un recobriment sempre inferior al 2%. Per l'any 2001, la superfície agrícola es veu disminuïda fins un 60%, en benefici de la resta de cobertes. La vegetació espontània frega el 30% d'ocupació, mentre que entre les classes menys dominants, ara és majoritari l'espai

artificialitzat, amb un 5% de la superfície, un escàs 0,1% més que l'espai hidrològic. La platja continua essent la coberta minoritària, amb un 1,25% de la totalitat de superfície d'estudi.

Aquesta senzilla lectura de les dades referents als grans grups de cobertes ja permet discernir algunes dinàmiques, com per exemple, la pèrdua d'un 15% de la superfície agrícola entre 1970 i 2001 pot ser indicativa d'una recessió de l'activitat agrària a la zona, o, si més no, de l'auge d'altres activitats no fonamentades en l'explotació dels terrenys amb finalitats productives. Així, és molt probable que l'expansió de la vegetació espontània sigui explicada per la creació del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà, que afavorí la conversió de parcel·les agrícoles amb finalitat conservacionista i també turística o recreativa.

Altres lectures de les dades requereixen major atenció, però aporten resultats igualment interessants. Fixar-se sinó, en l'evolució en el nombre de polígons de les diferents cobertes, i molt especialment per al cas de la vegetació espontània a la taula 6.1. Malgrat l'augment de superfície des d'unes 500 hectàrees fins gairebé 800 ha la progressió d'aquesta coberta ha estat des de 5778 polígons el 1957, passant pels 4407 de 1970, fins els 3058 de 2001. Aquestes dades són il·lustratives d'un procés d'agregació i de pèrdua progressiva de complexitat del paisatge, o almenys, de la complexitat de la configuració espacial d'aquesta coberta. Les causes més probables d'aquest fenomen caldria cercar-les a l'àmbit agrari, on la progressiva mecanització de les feines del camp sol portar inexorablement a un procés d'eliminació dels elements més petits i vulnerables del paisatge com són els arbres aïllat o petits marges de vegetació herbàcia, amb la conseqüent simplificació del paisatge.

Amb l'anàlisi acabada de realitzar el major pes se l'enduien les categories dominants en superfície. És possible, però, que no siguin aquestes les que han experimentat els majors canvis relatius. Per tal de magnificar aquests canvis, s'ha elaborat la taula 6.2, que analitza les variacions percentuals relatives de cada gran coberta.

Llegint la taula 6.2 es verifica la necessitat de fer aquest tipus d'anàlisi de les taxes de canvi. L'espai agrícola, que en la caracterització de les grans cobertes semblava un dels més modificats, a la taula 6.2, on es valora el canvi en relació a la seva pròpia dimensió, es constata que ha perdut encara no un 20% d'àrea per al total del període 1957-2001, de manera que només la platja s'ha mostrat més estable, amb gairebé un 18% d'increment. La resta de grans cobertes han patit canvis més bruscos, d'un 45,49% positiu la vegetació espontània, un 61,55% també positiu l'espai hidrològic i un espectacular 153,56% positiu l'espai artificialitzat.

Classe	Any	Superfície (ha)	Període	Δ superfície (ha)	Percentatge de canvi
Vegetació espontània	1957	531,99	57-70	-50,01	-9,40%
	1970	481,98	70-01	292,01	60,58%
	2001	773,99	57-01	242,00	45,49%
Espai agrícola	1957	1935,98	57-70	37,28	1,93%
	1970	1973,26	70-01	-407,92	-20,67%
	2001	1565,35	57-01	-370,63	-19,14%
Espai hidrològic	1957	80,30	57-70	27,90	34,74%
	1970	108,20	70-01	21,53	19,90%
	2001	129,72	57-01	49,42	61,55%
Platja	1957	27,84	57-70	-4,14	-14,87%
	1970	23,70	70-01	9,11	38,43%
	2001	32,81	57-01	4,97	17,85%
Espai artificialitzat	1957	52,32	57-70	-12,45	-23,80%
	1970	39,87	70-01	92,79	232,73%
	2001	132,66	57-01	80,34	153,56%

Taula 6.2. Evolució 1957-1970-2001 en el recobriment d'àrea per a les grans categories. Font: elaboració pròpia.

Desglossant el període d'estudi en els dos períodes, 1957 a 1970 i 1970 a 2001, apareixen algunes dades més il·lustratives, representades a la figura 6.2. Excepte per a l'espai hidrològic, es constata que la major part del canvi s'ha produït en el segon període, 1970-2001. És cert que es tracta d'un període més ampli que el primer, però la diferència de ritmes de canvi sol ser tan notable que fins i tot calculant la taxa de canvi anual els majors valors correspondrien a anys compresos dins el segon període. Serveixi com a exemple més il·lustratiu l'espai agrícola, que en el primer període experimenta una lleu progressió inferior al 2%, però que durant els anys posteriors perd més d'una cinquena part de la superfície. A la llum d'aquestes dades es pot afirmar que els canvis en les grans cobertes de l'àrea d'estudi s'han accelerat amb el pas del temps (veure figura 6.3).

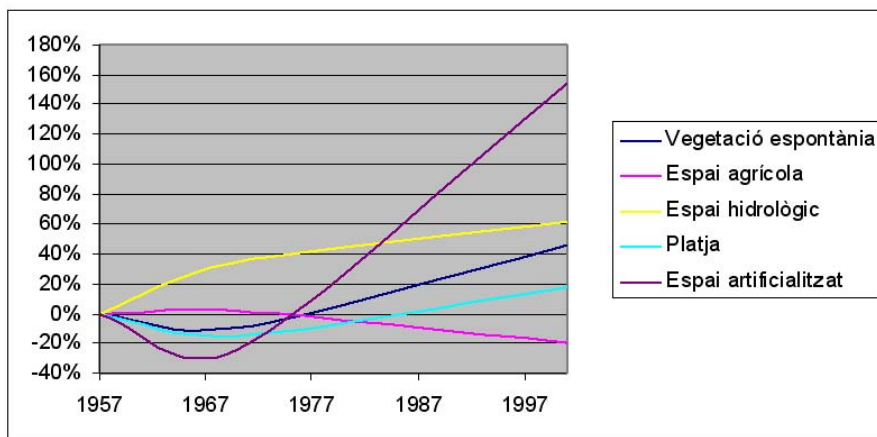


Figura 6.2. Evolució dels ritmes de creixement per a les principals cobertes. 1957-1970-2001. Font: elaboració pròpia.

Les causes d'aquestes dinàmiques són variades. La regressió de la vegetació espontània en el primer període, compensada i ampliada durant el segon període s'explica clarament per la implantació d'una figura de protecció del sistema natural de les llaunes com és el PNAE (veure apartat 5.2.3). Aquest fet també explica part de la regressió més recent de l'espai agrícola, l'altra part de la disminució cal cercar-la en factors econòmics, i especialment en els efectes de la implantació de la Política Agrària Comunitària (veure apartat 5.3.2). També l'impressionant increment en la superfície i taxa de creixement de la coberta d'espai artificialitzat mereix explicació. Cal cercar-la en l'aparició de tres grans infraestructures que s'implanten a l'àrea d'estudi durant el segon interval considerat: els càmpings "La Laguna", "Almatà" i l'Estació Depuradora d'Aigües Residuals d'Empuriabrava (veure apartat 5.2.2).

### 6.3 Anàlisi del paisatge de l'àrea d'estudi a nivell de classe

L'experiència que es du a terme en aquest apartat es divideix en dues fases: primerament la caracterització del paisatge de cadascun dels moments estudiats a nivell de classe i llavors la comparació dels resultats dels tres anys i comentari de les dinàmiques observades.

Les mesures calculades a través de Patch Analyst 2.3 i vLATE 1.0, i que es recullen a les poperes taules com a base per a l'anàlisi, són:

- CLASS. Codi de la coberta del sòl segons la llegenda de la figura 4.5 i el procediment exposat al capítol 4.
- CA (*Class area*). Mesura de la superfície, en hectàrees, de la classe.
- NUMP (*Number of polygons*). Recompte del nombre de polígons de la classe.
- MPS (*Mean patch size*). Mida mitjana de la mida dels polígons, en hectàrees.
- TE (*Total edge*). Longitud total de la vora de la classe, en metres.
- MPE (*Mean patch edge*). Vora mitjana dels polígons de la mateixa classe, en metres.
- MSI (*Mean shape index*). Mesura mitjana del grau d'elongació dels polígons de la classe. Sense unitats, a valor més alt de l'índex més allargassades les formes dels polígons, a valor més baix, formes més compactes.
- MNN (*Mean nearest neighbour*). Mesura mitjana de la distància al polígon de la mateixa classe més proper, en metres. Calculat només per als marges de closa.

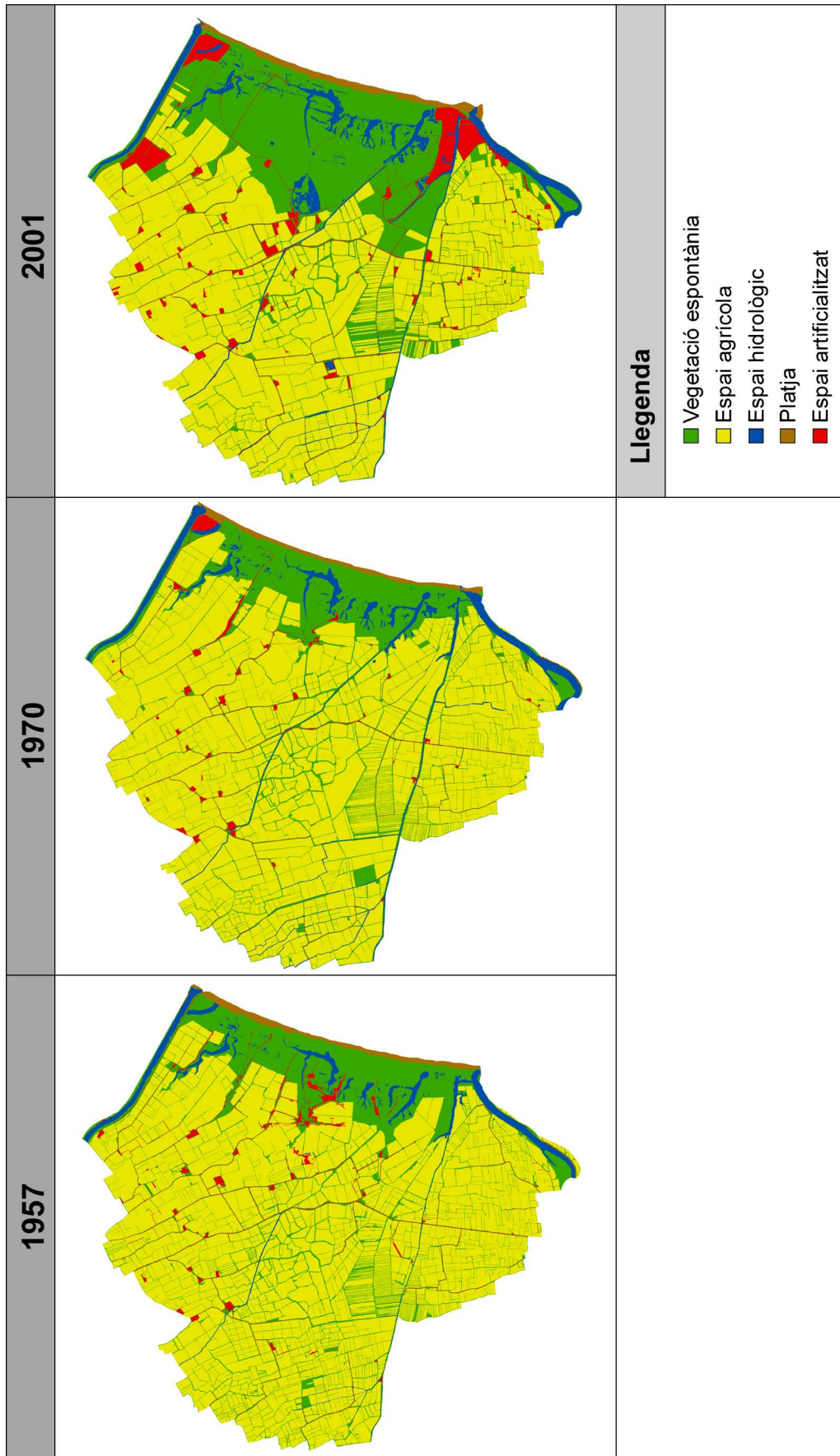


Figura 6.3. Grans cobertes del sòl, 1957, 1970 i 2001. Escala aproximada 1:75:000. Per a més resolució consultar mapes CD.7, CD.8 i CD.9 al disc adjunt. Font: elaboració pròpia.

### 6.3.1 Caracterització del paisatge de l'àrea d'estudi a nivell de classe l'any 1957

Els resultats obtinguts a la zona d'estudi per aquesta data a través de l'anàlisi amb les utilitats de SIG s'ofereixen a la taula 6.3.

CLASS	CA	NUMP	MPS	TE	MPE	MSI	MNN
1100	6,85	2057	0,00	46598,35	22,65	1,15	-
1210	152,62	1836	0,08	698610,17	380,51	2,66	-
1220	51,57	1656	0,03	210285,72	126,98	1,96	-
1230	13,80	26	0,53	31083,11	1195,50	3,55	55,58
1310	271,81	35	7,77	81869,33	2339,12	2,64	-
1320	12,46	64	0,19	20047,21	313,24	2,13	-
1330	0,52	7	0,07	827,57	118,22	1,28	-
1350	2,27	77	0,03	8005,07	103,96	1,71	-
1360	20,09	20	1,00	19822,29	991,11	2,81	-
2120	2,66	5	0,53	1534,85	306,97	1,30	-
2210	695,09	682	1,02	342712,44	502,51	1,74	-
2221	120,53	158	0,76	59252,22	375,01	1,39	-
2230	313,16	299	1,05	123443,74	412,86	1,29	-
2241	363,54	410	0,89	167036,42	407,41	1,43	-
2242	380,24	164	2,32	117338,80	715,48	1,43	-
2300	60,75	158	0,38	48967,69	309,92	1,61	-
3100	37,03	2	18,52	11435,90	5717,95	3,75	-
3200	7,40	4	1,85	20489,31	5122,33	9,82	-
3300	33,12	13	2,55	21899,18	1684,55	3,06	-
3400	2,74	41	0,07	6640,43	161,96	1,83	-
4000	27,84	2	13,92	8920,62	4460,31	3,06	-
5300	1,17	48	0,02	3078,44	64,13	1,25	-
5600	33,36	101	0,33	65879,86	652,28	3,02	-
5700	17,79	15	1,19	81066,34	5404,42	10,29	-

Taula 6.3. Resultats obtinguts de l'anàlisi del paisatge a nivell de classe per l'any 1957. Font: elaboració pròpia.

El mapa CD.1, imprimible i desat al disc compacte que acompanya aquest treball, mostra la distribució espacial de les cobertes del sòl a l'àrea d'estudi per a l'any 1957, mentre que al mapa CD.4 s'hi pot trobar l'ampliació de l'àrea d'estudi a escala 1:5.000.

Els estadístics recollits a la taula 6.3 indiquen que la classe dominant és el cereal d'hivern, amb gairebé 700 ha (veure figura 6.10). Amb aproximadament la meitat de superfície hi ha tres classes: prat (380 ha), userda (364 ha) i arròs (313 ha) (veure figures 6.13, 6.12 i 6.11). La vegetació de maresma recobria el 1957 unes 272 ha (veure figura 6.7). Els 26 polígons corresponents a marge de closa ocupaven només 13,8 ha (veure figura 6.6 i mapa CD.11 del disc adjunt). La classe dominant quant a nombre de polígons és la d'arbres aïllats, amb 2057 peus, tot i que amb valors d'ordre semblant s'hi situen també els marges herbacis (1836 polígons) i els marges arboris (1656 polígons). D'entre els conreus, el més nombrós en parcel·les és el de cereal d'hivern, amb 682 parcel·les, al prat li'n corresponen 164. Aquestes dades fan que el prat sigui la categoria amb una major mida mitjana de polígon, amb 2,32 ha.

Passant a analitzar les dades de contorn o vora (*edge*), sobresurt clarament el valor referit al marge herbaci, que disposa de pràcticament 700 km de contorn total (*total edge*) i és també la classe dominant en densitat de contorn, amb uns 266 metres per hectàrea (veure figura 6.4). La importància d'aquesta variable rau en el fet que una major quantitat de contorn confereix a qualsevol classe una major capacitat d'interacció ecològica amb els polígons contigus. Darrera el marge herbaci s'hi situen el conreu de cereal d'hivern, amb 343 km, el marge arbori, amb 210 km, i el prat amb 117 km. El marge de closa disposa només de 31 km, que representen menys de 12 km per hectàrea de densitat, però en ser una categoria composta per pocs polígons, destaca en contorn mitjà per polígon (*mean patch edge*), proper a 1200 metres. En contrast, el marge herbaci gaudeix només de 380 metres per polígon de mitjana. Aquesta comparació en la densitat de contorn ja permet intuir el que reflecteix clarament l'estadístic índex de forma mitjà (*mean shape index*), segons el qual, si exceptuem vies de comunicació, rius i recs, el primer element de vegetació en aquest estadístic és el marge de closa, amb un índex de 3,55, el marge herbaci es queda amb un índex de 2,66. Així doncs, si en alguna categoria destaca el marge de closa és aquesta.

A nivell general es percep una clara diferenciació entre els elements de vegetació natural i els polígons de conreus. Aquests últims dominen en superfície, però es veuen superats per la vegetació espontània en nombre, longitud de contorn i complexitat (veure mapes CD.1 i CD.4 del disc adjunt). Aquestes últimes variables són les més importants relatives a l'establiment d'interrelacions entre classes i dur a terme la major part de funcions ambientals

La lectura de les dades referents a les dues classes constituents de les closes, prat i marge de closes, permeten elaborar una idea del paisatge en termes quantitius. En termes de superfície, el prat es mostra en la franja d'altres conreus com el de l'arròs, amb més de 300 hectàrees, i només es veu clarament superat pel conreu de cereal d'hivern. Així, tot i que el conjunt del paisatge està dominat per altres cobertes, el prat hi té un pes important. I té un pes encara més important si se centra l'atenció sobre les dades de mida mitjana dels polígons. Amb 2,32 ha per polígon cobreix les parcel·les més grans, a una gran distància de les parcel·les dedicades a conreus, que superen per ben poc l'hectàrea de mitjana per polígon. Així doncs, dins un paisatge de petites superfícies, els prats són la nota discordant. El marge de closa, en canvi, és molt minoritari en el paisatge respecte la resta de vores possibles, herbàcia i arbòria, ocupant les ja citades 13,8 ha. La seva mida mitjana, de 0,53 ha per polígon, molt superior a la de la resta de vores (0,08 ha/pol. pel marge herbaci i 0,03 ha/pol. per l'arbori) compensa parcialment aquest fet, ja que és indicatiu d'una menor fragmentació del marge de closa respecte la resta de marges.

Una distància al polígon veí més proper per a la coberta de marge de closa de més de 55 metres pot ser indicativa que la coberta està força fragmentada i dispersa, tot i que també és possible



que sigui causada per uns pocs polígons que se situïn molt lluny de l'aglomeració central. Per mirar de confirmar aquest extrem cal recórrer a dades de la distribució de la coberta, al mapa CD.1, per exemple. Allí s'hi pot comprovar com possiblement s'estigui davant un punt mig entre els dos extrems descrits.

Prats molt grans envoltats per una xarxa escassa i força dispersa de marges de closa, i tots ells amb vores d'una baixa complexitat no és una configuració òptima ni per a la bellesa estètica del paisatge, ni per a la seva aptitud com a hàbitat de la biodiversitat. En l'aspecte positiu de les closos de 1957 cal retenir el pes en superfície que suposaven els prats en relació a la resta de parcel·les i els valors elevats de vora mitjana dels polígons de marge de closa, que n'asseguren la interacció amb la resta de classes del paisatge.

### 6.3.2 Caracterització del paisatge de l'àrea d'estudi a nivell de classe l'any 1970

Anàlogament a com s'han presentat els resultats per l'any 1957, la taula 6.4 presenta les mesures efectuades amb les dades corresponents al paisatge de 1970 a nivell de classe.

CLASS	CA	NUMP	MPS	TE	MPE	MSI	MNN
1100	4,13	1243	0,00	27485,16	22,11	1,14	-
1210	120,93	1496	0,08	511073,62	341,63	2,65	-
1220	55,44	1478	0,04	246602,29	166,85	2,26	-
1230	22,91	25	0,92	39455,29	1578,21	3,67	24,17
1310	249,75	30	8,33	73851,51	2461,72	2,56	-
1320	13,73	33	0,42	12188,90	369,36	2,08	-
1330	0,53	8	0,07	994,68	124,34	1,40	-
1350	4,61	34	0,14	7516,45	221,07	1,83	-
1360	9,95	60	0,17	12430,67	207,18	2,05	-
2110	6,56	8	0,82	4067,67	508,46	1,72	-
2120	93,40	72	1,30	37834,90	525,48	1,44	-
2210	637,67	458	1,39	260533,17	568,85	1,70	-
2221	107,46	135	0,80	50431,81	373,57	1,37	-
2222	23,86	36	0,66	13902,66	386,19	1,47	-
2241	456,40	333	1,37	178390,62	535,71	1,50	-
2242	594,08	241	2,47	183601,23	761,83	1,61	-
2300	53,83	46	1,17	19842,13	431,35	1,70	-
3100	44,64	2	22,32	12897,00	6448,50	3,89	-
3200	25,33	12	2,11	50652,92	4221,08	8,17	-
3300	34,10	13	2,62	22470,49	1728,50	2,95	-
3400	4,13	55	0,08	9398,22	170,88	1,86	-
4000	23,70	3	7,90	9475,41	3158,47	3,01	-
5300	2,45	119	0,02	7066,10	59,38	1,31	-
5400	5,49	1	5,49	1003,29	1003,29	1,21	-
5600	17,70	71	0,25	31687,66	446,31	2,55	-
5700	14,23	16	0,89	74573,82	4660,86	10,93	-

Taula 6.4. Resultats obtinguts de l'anàlisi del paisatge a nivell de classe per l'any 1970. Font: elaboració pròpia.

El suport visual per a les dades de la taula 6.4 es pot obtenir del mapa CD.2 contingut al CD

adjunt, o a menor escala a partir de la imatge digital CD.5.

La classe amb major representació superficial continua essent el cereal d'hivern, amb una cobertura semblant a la de 1957 de 638 ha, però ben a prop, per darrera seu ara s'hi situa el prat, amb 594 ha i una mica més lluny la userda, amb 456 ha (veure figures 6.10, 6.13 i 6.12). Referent a conreus és de destacar també la completa desaparició del conreu d'arròs i l'aparició de la classe girasol/sorgo (veure figura 6.11). La vegetació de maresma ronda les 250 ha (veure figura 6.7). Pel que fa al marge de closa aquest ocupa el 1970 gairebé 23 ha repartides en 25 polígons (veure figura 6.6). Les classes clarament dominants en nombre de polígons són marges herbacis, marges arboris i arbres aïllats amb 1496, 1478 i 1243 unitats respectivament. El cereal d'hivern, malgrat el manteniment en àrea coberta, ha disminuït el nombre de polígons fins els 458, i la userda que l'any 1957 tenia una mida mitjana de polígon inferior a l'hectàrea, ara se situa en 1,37 ha; ambdós fets són clarament indicatius d'un procés d'unificació parcel·l·lària. Aquesta dinàmica explica també el descens en els elements de vegetació espontània, ja que la fusió de dos o més camps de cereals en un de sol comporta la desaparició d'arbres i marges.

La jerarquia pel que fa als estadístics de contorn es manté: el marge herbaci segueix essent la classe amb més contorn, en aquesta ocasió amb 511 km, seguit del cereal d'hivern amb 260 km i el marge arbori amb 247 km. El marge de closa augmenta fins els prop de 40 km d'*edge* total, amb un contorn mitjà per polígon de 1578 metres, per sobre la resta de vegetació espontània, amb l'única excepció de la vegetació de maresma

La categoria de marge de closa també referma el seu liderat en la categoria de forma mitjana dels polígons, indicativa de complexitat de la seva forma, amb un valor de 3,67, lluny de l'índex de 2,65 assolit per la classe de marge herbaci. Els valors de menor complexitat corresponen sempre a les categories de l'espai agrícola, mentre que els majors els presenten els elements de vegetació espontània.

La distància mitjana entre polígons de marge de closa se situa en menys de 25 metres, fet que evidencia una certa compactació d'aquesta coberta del sòl en l'espai disponible. Una distància al veí més proper petita evita problemes de mobilitat a les espècies que hi poden trobar refugi. La verificació de la distribució de la coberta a la figura 6.6 reafirma aquesta observació d'una baixa dispersió de la coberta del sòl a l'àrea d'estudi, restant força concentrada a la part central de la mateixa.

Una lectura general de les dades evidencia que es manté una certa separació entre les característiques de la vegetació espontània i de l'espai agrícola ja identificada en l'apartat anterior de caracterització a nivell de classes per l'any 1957. En aquesta ocasió, però, la major part dels estadístics han reduït la diferència que els separava, es podria dir que ha disminuït el contrast

entre les dades de les dues unitats, resultant en un paisatge més equilibrat (veure mapes CD.2 i CD.5 del disc adjunt).

### 6.3.3 Caracterització del paisatge de l'àrea d'estudi a nivell de classe l'any 2001

Les mesures preses a través de l'ús de Patch Analyst i vLATE a l'àrea d'estudi per la data de 2001 es presenten a la taula 6.5.

CLASS	CA	NUMP	MPS	TE	MPE	MSI	MNN
1100	4,72	978	0,00	26147,61	26,74	1,15	-
1210	98,92	940	0,11	403076,66	428,80	3,09	-
1220	54,72	744	0,07	177865,98	239,07	2,33	-
1230	27,91	38	0,73	41924,12	1103,27	3,28	60,31
1310	506,62	91	5,57	119233,71	1310,26	1,65	-
1320	44,13	87	0,51	41102,46	472,44	2,61	-
1330	14,44	42	0,34	12965,63	308,71	1,56	-
1350	15,69	20	0,78	10709,52	535,48	2,03	-
1360	6,83	118	0,06	13965,07	118,35	1,53	-
2110	17,03	14	1,22	7807,83	557,70	1,59	-
2120	265,69	158	1,68	87697,35	555,05	1,41	-
2140	0,31	1	0,31	230,47	230,47	1,17	-
2210	408,89	189	2,16	130736,06	691,73	1,57	-
2221	128,40	58	2,21	35894,80	618,88	1,33	-
2222	183,72	75	2,45	48857,72	651,44	1,32	-
2230	168,73	26	6,49	30646,40	1178,71	1,37	-
2241	191,79	129	1,49	73854,60	572,52	1,75	-
2242	130,45	67	1,95	42224,49	630,22	1,38	-
2300	70,33	59	1,19	29879,84	506,44	1,68	-
3100	44,51	2	22,26	12572,46	6286,23	3,80	-
3200	23,43	11	2,13	38653,79	3513,98	6,87	-
3300	42,92	7	6,13	32526,49	4646,64	4,94	-
3400	18,85	92	0,20	20039,56	217,82	1,76	-
4000	32,81	3	10,94	10665,29	3555,10	2,71	-
5300	6,92	168	0,04	14100,14	83,93	1,35	-
5400	36,06	3	12,02	6286,46	2095,49	1,73	-
5500	16,44	6	2,74	4453,33	742,22	1,75	-
5600	49,04	140	0,35	60063,24	429,02	2,35	-
5700	24,19	13	1,86	98153,55	7550,27	11,03	-

Taula 6.5. Resultats obtinguts de l'anàlisi del paisatge a nivell de classe per l'any 2001. Font: elaboració pròpia.

El mapa corresponent a les cobertes del sòl a l'àrea d'estudi per a 2001 és el mapa CD.3 adjunt, i que també es pot consultar a escala 1:5.000 a través de l'ús del mateix CD acompanyant, sota la denominació de mapa CD.6.

Es pot llegir de la taula 6.5 que a l'entrada del segle XXI la classe dominant és la vegetació de maresma, amb 507 ha, mentre que el conreu de cereals d'hivern queda relegat a un segon lloc amb menys de 410 ha (veure figures 6.7 i 6.10). El tercer lloc en aquesta classificació l'ocupa una categoria que fins ara no havia tingut cap protagonisme: el conreu de fruiters, amb prop

de 266 ha (veure figura 6.9). Pel que fa a farratges, l'usurda domina 192 ha, i els prats només 130 ha (veure figures 6.12 i 6.13). L'arròs reapareix amb 169 ha (veure figura 6.11). Referent a vegetació espontània cal remarcar que els marges arboris no arriben a 100 ha mentre que el marge de closa frega les 28 ha amb 38 polígons (veure figura 6.6 i mapa CD.13 del disc adjunt). Els 60,31 metres de distància mínima mitjana entre polígons corresponents a marge de closa, però, posen de relleu la dispersió que experimenta aquesta coberta i que li resta una potencial utilitat com a element connector biològic i paisatgístic (veure figura 6.6). El 2001 cap de les tres classes tradicionalment dominants en moments anteriors –arbres aïllats, marges herbacis i marges arboris- arriben als 1000 polígons, es queden amb 978, 940 i 744 respectivament. Aquesta tendència a la baixa quant a nombre de polígons és generalitzada en totes les classes, fet que provoca de retruc l'augment de les mides mitjanes dels polígons, especialment en les categories de l'espai agrícola. És una dinàmica que, *a priori*, cal interpretar com a negativa, ja que implica una homogeneització del mosaic paisatgístic que compon l'àrea d'estudi.



Fotografia 6.1. Bales de palla i vegetació espontània en una antiga closa. Font: elaboració pròpia.

Les dades referents a *edge* reforcen aquesta apreciació, doncs la categoria amb major contorn continua essent el marge herbaci, però amb tot just 400 km, seguida del marge arbori amb 177 km. Menció especial mereix la classe de vies de comunicació, que disposa de gairebé 100 km de contorn. Tenint en compte que és un element gairebé lineal, delimitat per dues paral·leles, es pot estipular que el 2001 hi ha 50 km de vies de comunicació a la zona d'estudi (veure figura 6.14). El marge de closa segueix augmentant el seu contorn fins els gairebé 42 km però veu disminuir la mitjana de contorn per polígon, fins els 1103 metres.

Els estadístics de complexitat experimenten una lleugera tendència a la baixa en general, amb un índex de forma mitjà d'aproximadament 1,5 pels conreus i majors per la resta de categories. El marge de closa segueix destacant, però no tant com en anteriors ocasions, amb un valor d'aquest índex de 3,28.

Una anàlisi global de la informació generada per Patch Analyst permet comprovar com l'agricultura, a través dels conreus, recobreix la major part de la superfície, tot i no ser dominant en nombre

ni complexitat dels seus polígons. Ara bé, és una agricultura més variada que mai, amb una gran diversitat de conreus repartits de forma força agregada al llarg de la zona d'estudi. Es pot arribar a parlar d'una certa especialització a diferents punts de l'àrea d'estudi (closes, fruiters, arròs i secà), i que combinada amb una presència notable de la vegetació espontània, fortament concentrada a l'àrea oriental de la delimitació, resulta en una heterogeneïtzació del paisatge de l'àrea d'estudi que impedeix parlar d'un únic paisatge, d'una sola identitat paisatgística.

### 6.3.4 Evolució del paisatge de l'àrea d'estudi a nivell de classe

Per tal de facilitar la comparació de les diferents mesures efectuades al llarg de les tres dates d'estudi i poder observar així l'evolució que han seguit les cobertes del sòl i el paisatge a nivell de classe s'han recollit les principals característiques a la taula 6.6.

Classe	Any	Àrea (ha)	Nombre de polígons	Edge total (m)	Índex de forma mitjà	Període	% canvi d'àrea
Arbres aïllats	1957	6,85	2057	46598,35	1,15	57-70	-39,75%
	1970	4,13	1243	27485,16	1,14	70-01	14,42%
	2001	4,72	978	26147,61	1,15	57-01	-31,07%
Marge herbaci	1957	152,62	1836	698610,17	2,66	57-70	-20,77%
	1970	120,93	1496	511073,62	2,65	70-01	-18,20%
	2001	98,92	940	403076,66	3,09	57-01	-35,18%
Marge de closa	1957	13,8	26	31083,11	3,55	57-70	65,97%
	1970	22,91	25	39455,29	3,67	70-01	21,83%
	2001	27,91	38	41924,12	3,28	57-01	102,21%
Vegetació de maresma	1957	271,81	35	81869,33	2,64	57-70	-8,12%
	1970	249,75	30	73851,51	2,56	70-01	102,85%
	2001	506,62	91	119233,71	1,65	57-01	86,39%
Bosc de ribera	1957	2,27	77	8005,07	1,71	57-70	103,28%
	1970	4,61	34	7516,45	1,83	70-01	240,08%
	2001	15,69	20	10709,52	2,03	57-01	591,32%
Fruiters	1957	2,66	5	1534,85	1,3	57-70	3406,44%
	1970	93,4	72	37834,9	1,44	70-01	184,46%
	2001	265,69	158	87697,35	1,41	57-01	9874,41%
Cereal d'hivern	1957	695,09	682	342712,44	1,74	57-70	-8,26%
	1970	637,67	458	260533,17	1,7	70-01	-35,88%
	2001	408,89	189	130736,06	1,57	57-01	-41,17%
Prat	1957	380,24	164	117338,8	1,43	57-70	56,24%
	1970	594,08	241	183601,23	1,61	70-01	-78,04%
	2001	130,45	67	42224,49	1,38	57-01	-65,69%
Arròs	1957	313,16	299	123443,74	1,29	57-70	-
	1970	0	0	0	-	70-01	-
	2001	168,73	26	30646,4	1,37	57-01	-46,12%
Vies de comunicació	1957	17,79	15	81066,34	10,29	57-70	-20,01%
	1970	14,23	16	74573,82	10,93	70-01	69,94%
	2001	24,19	13	98153,55	11,03	57-01	35,94%

Taula 6.6. Selecció de resultats obtinguts de l'anàlisi del paisatge a nivell de classe pels anys 1957, 1970 i 2001 i comparativa dels increments de superfície. Font: elaboració pròpia.

Per comprendre l'evolució de les closes cal centrar l'atenció en totes les classes presents a l'àrea d'estudi, malgrat tot és comprensible centrar el màxim interès en la dinàmica dels prats i dels marges de closa, és per això que s'inicia l'anàlisi amb aquestes dues categories.

L'evolució de la superfície de prat és altament irregular, però segons una pauta que s'adiu amb els canvis socioeconòmics del sector agrari. El 1957 la superfície ocupada per prats era d'unes 380 ha, repartides en 164 parcel·les. El valor augmenta fins les gairebé 600 ha el 1970, augmentant també el nombre de parcel·les fins les 241 (veure figura 6.13 i mapes CD.14, CD.15 i CD.16 del disc adjunt). Aquest increment en superfície i polígons és complementari al descens que experimenta el conreu de l'arròs, que en el mateix període passa de ser cultivat en 313 ha a no ser present a l'àrea d'estudi (veure figura 6.11). Bona part de la superfície ocupada per arrossars passa a tenir un ús de prat, i es constata visualment a través del SIG que aquesta conversió es produeix especialment a les rodalies del Mas del Matà, al quadrant sud-est de l'àrea d'estudi (veure mapes CD.1 i CD.2). En el període 1970-2001 la superfície de prats queda pràcticament reduïda a la cinquena part, amb 130 ha localitzades en la seva pràctica totalitat al centre de l'àrea d'estudi, entre el Rec del Molí i el Rec Sirvent a l'oest de la carretera que connecta Sant Pere Pescador i Castelló d'Empúries. El nombre de polígons queda reduït fins les 67 unitats, fet que fa disminuir la mida mitjana de les parcel·les des de 2,47 ha/pol el 1970 a 1,95 ha/pol el 2001 (veure figura 6.13 i CD adjunt). L'arròs torna a esdevenir present a la zona d'estudi l'any 2001, amb prop de 170 ha.



Fotografia 6.2. El paisatge obert característic dels camps d'arròs. Font: elaboració pròpia.

Els estadístics de contorn reflecteixen uns canvis proporcionals als produïts en el còmput de superfície, partint de 117 km el 1957 a 184 km el 1970 i reduint-se a 42 km el 2001.

Els índexs de complexitat són bastant fidels a la tendència, corresponent la menor compactesa dels polígons de prat als de l'any 1970, amb un índex de forma mitjana de 1,61, mentre que els corresponents als anys 1957 i 2001, es queden amb valors de 1,43 i 1,38 respectivament.

En general, doncs, cal afirmar que el punt àlgid dels prats als Aiguamolls de l'Empordà durant la segona meitat del segle XX es va produir al voltant de l'any 1970, època en què s'assolí la

màxima ocupació de sòl destinada a l'alimentació de bestiar i, a més, les parcel·les configuraven una estructura de major riquesa a nivell ecològic. A l'hora de valorar aquest canvi, però, cal també tenir present a costa de què ha tingut lloc. Si durant el primer període l'augment de la superfície de prat s'explica per l'abandó del conreu de l'arròs, també cal notar, com s'exposa més àmpliament a l'apartat 6.4.2, que l'abandó dels prats a partir dels anys 70 es fa, en bona part, en benefici de la vegetació de maresma.

Pel que fa a l'altra categoria d'interès analític prioritari de les closes, els marges arbrats de closa, sobta d'inici l'atenció el fet que la seva superfície ha augmentat progressivament des de les 13,8 ha fins les 28 ha, passant per les 23 ha. de 1970 (veure figura 6.6 i mapes CD.11, CD.12 i CD.13 del disc adjunt). Si a aquesta dada s'hi afegeix que va acompanyada d'un augment paral·lel del contorn i que la classe manté elevats índexs mitjans de complexitat, dins l'interval 3,28-3,67, la valoració del canvi sembla que ha de ser molt positiva: una major àrea total representa una major quantitat de marge que pot funcionar com a corredor biològic, a més també augmenta l'hàbitat en sí, i fins i tot augmenten les possibilitats que els marges alberguin en el seu nucli una certa superfície d'hàbitat interior, l'increment en la llargada del contorn afavoreix una major connexió dels marges amb els medis contigus i l'alta complexitat de formes n'augmenta també la capacitat de realitzar funcions ecològiques. Tots aquests efectes positius, que hi són, però, poden dissimular dades i estadístics que no poden ser interpretats tan positivament. És el cas, per exemple del nombre de polígons, que es manté per al primer període passant de 25 a 26, i que augmenta fins a 38 el 2001. El problema d'aquest salt, que *a priori* podria ser indicatiu de creació de nous marges arboris, és que és d'una escala superior al ritme de creixement d'àrea, de manera que les mides mitjanes dels polígons disminueixen (de 0,92 ha el 1970 a 0,73 ha el 2001), el contorn total a penes es veu incrementat en 2 km, el contorn mitjà per polígon cau des dels 1600 metres fins els 1100 metres, l'índex mitjà de complexitat descendeix de 3,67 a 3,28 i la distància mínima al veí més proper s'enfila fins per sobre dels 60 metres. Tots aquests estadístics descriuen numèricament un clar procés de fragmentació (veure figura 6.6). A la llum de les dades, fins es pot aventurar que l'increment en la superfície de marge de closes s'ha dut a terme, no per creació de nous marges, sinó pel simple eixamplament dels existents.

La interpretació de la realitat acabada de descriure du a concloure que la configuració de màxima efectivitat ecològica de l'àrea d'estudi és la de 1970, tant pel fet de ser la menys fragmentada, més agregada i amb taques de marge arbori properes de major mida. Les configuracions dels marges de closa de 1957 i 2001 estan pel darrera, amb característiques de connectivitat semblants, i que fan pensar que són paisatges de menor qualitat a nivell ecològic referit a aquesta classe.

Fetes aquestes reflexions, cal concloure que el millor estat dels marges de closes era el corresponent a 1970, amb menys superfície que el 2001 però amb major connectivitat espacial, més interaccions amb el medi contigu i en definitiva major control sobre les dinàmiques

ecològiques.

Vastament analitzades les classes constituents de les closes, queda comentar l'evolució de classes associades. Pel que fa als elements de cobertura vegetal de connexió del territori, experimenten retrocessos notables del nombre de polígons, que en tots els casos es redueix a la meitat entre 1957 i 2001, però la seva disminució en superfície ocupada és menor, o fins nul·la en el cas dels marges arboris (veure figures 6.4 i 6.5). Aquest fet permet endevinar una doble dinàmica referent a l'ús del sòl. Per una banda es pot parlar d'una intensificació de l'explotació agrícola, que explica per exemple la pèrdua de parcel·les dedicades a prat i la desaparició de marges herbacis i arboris, segurament amb l'objectiu de fusionar parcel·les i crear-ne de majors superfícies per tal de facilitar el treball de la maquinària, i per altra banda una dinàmica d'abandó de terres, o suavització en l'explotació, lligada a la pèrdua de competitivitat de l'agricultura, que explica l'expansió dels marges supervivents.

Els arbres aïllats segueixen una dinàmica semblant a la dels marges: el seu nombre s'ha reduït sensiblement a l'àrea d'estudi, passant de 2057 a 978, però l'àrea total de les seves capçades ha disminuït tan sols en un 31%. Aquest fet reafirma la doble dinàmica d'intensificació i mecanització del treball al camp que afavoreix la desaparició d'arbres aïllats que entorpeixen el treball, i per altra banda, el cessament de l'activitat de poda i manteniment dels peus existents, que n'afavoreix un creixement incontrolat, sovint contraproduent per la planta a llarg termini. La reducció en el nombre d'individus arboris aïllats, a més de tenir una evident conseqüència a nivell visual, és un fenomen perjudicial de cara al manteniment de la biodiversitat i especialment de la fauna ornitològica (Estrada et al. 2003, veure apartat 3.2.2).

Tal i com s'apuntava a l'inici d'aquest apartat, l'evolució dels prats de les closes va íntimament lligada a la història de la vegetació de maresma, sobretot durant el període 1970-2001. Durant el primer període (1957-1970), aquesta coberta de vegetació natural experimenta una petita regressió, d'un 8% en superfície, però una important expansió durant el segon període, que la du a doblar l'ocupació des de les 250 ha fins les 500 ha (veure figura 6.7). Sens dubte, aquesta explosió es deu a la implantació a la part oriental de l'àrea d'estudi de la Reserva Natural Integral de les Llaunes del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà, que malgrat seguir autoritzant la pràctica de la pastura en una petita zona de la reserva i amb una intensitat suau, dóna prevalença als valors de caràcter més natural característics de l'espai front els interessos d'explotació (de Lamo et al. 2003, Picart 1991).





Fotografia 6.3. Reserva Natural Integral de les Llaunes. Font: elaboració pròpia.

Una categoria que resta per comentar i que és d'especial rellevància per ser, en certa forma, el negatiu quant a connectivitat de les closes són les vies de comunicació. La proliferació de carreteres i camins que travessin camps i marges, implica necessàriament el tall de la continuïtat física d'aquests. L'evolució d'aquesta coberta és convulsa, disminuint en un 20% en el període 1957-1970, per augmentar un 70% fins a 2001 (veure figura 6.14). El descens inicial, no implica per suposat, la destrucció de la xarxa viària i de camins, la causa més probable de la dada és una relaxació per part dels usuaris del pas per determinats camins secundaris. En paràgrafs anteriors s'ha constatat que la superfície de prat és màxima el 1970, en ser un ús menys intensiu que qualsevol altre conreu, és normal que la freqüència de visita humana a les parcel·les permeti l'establiment de vegetació als llocs de pas. En la fotointerpretació, doncs, és lògic que es classifiquin com a marges herbacis espais que el 1957 eren classificats com a vies de comunicació. Per altra banda, l'increment durant el segon període s'explica primerament per una re-intensificació en els usos agrícoles dels camps, tal i com ja s'ha comentat també anteriorment, i per altra banda per l'obertura de noves pistes. A través d'una anàlisi visual (veure figura 6.14), complementada amb l'estadístic del nombre de polígons de via de comunicació, que passa de 16 a 13 entre 1970 i 2001, es constata com més que l'obertura de noves rutes, el que s'afegeix a la xarxa són trams d'unió entre vies diferents, o que uneixen antics finals de via. A nivell funcional, una xarxa més complexa d'aquest tipus de coberta implica necessàriament una pèrdua de connexió entre comunitats naturals, que sovint es veuen fragmentades, i una pèrdua de connectivitat per a moltes espècies i poblacions de flora i fauna.



Figura 6.4. Distribució dels marges herbacis en una secció de l'àrea d'estudi. Anys 1957, 1970 i 2001. Escala aproximada 1:12.000. Notar la progressiva pèrdua de marges i connexions. Font: elaboració pròpia.



Figura 6.5. Distribució dels marges arboris en una secció de l'àrea d'estudi. Anys 1957, 1970 i 2001. Escala aproximada 1:12.000. Notar la progressiva pèrdua de polígons.  
Font: elaboració pròpia.

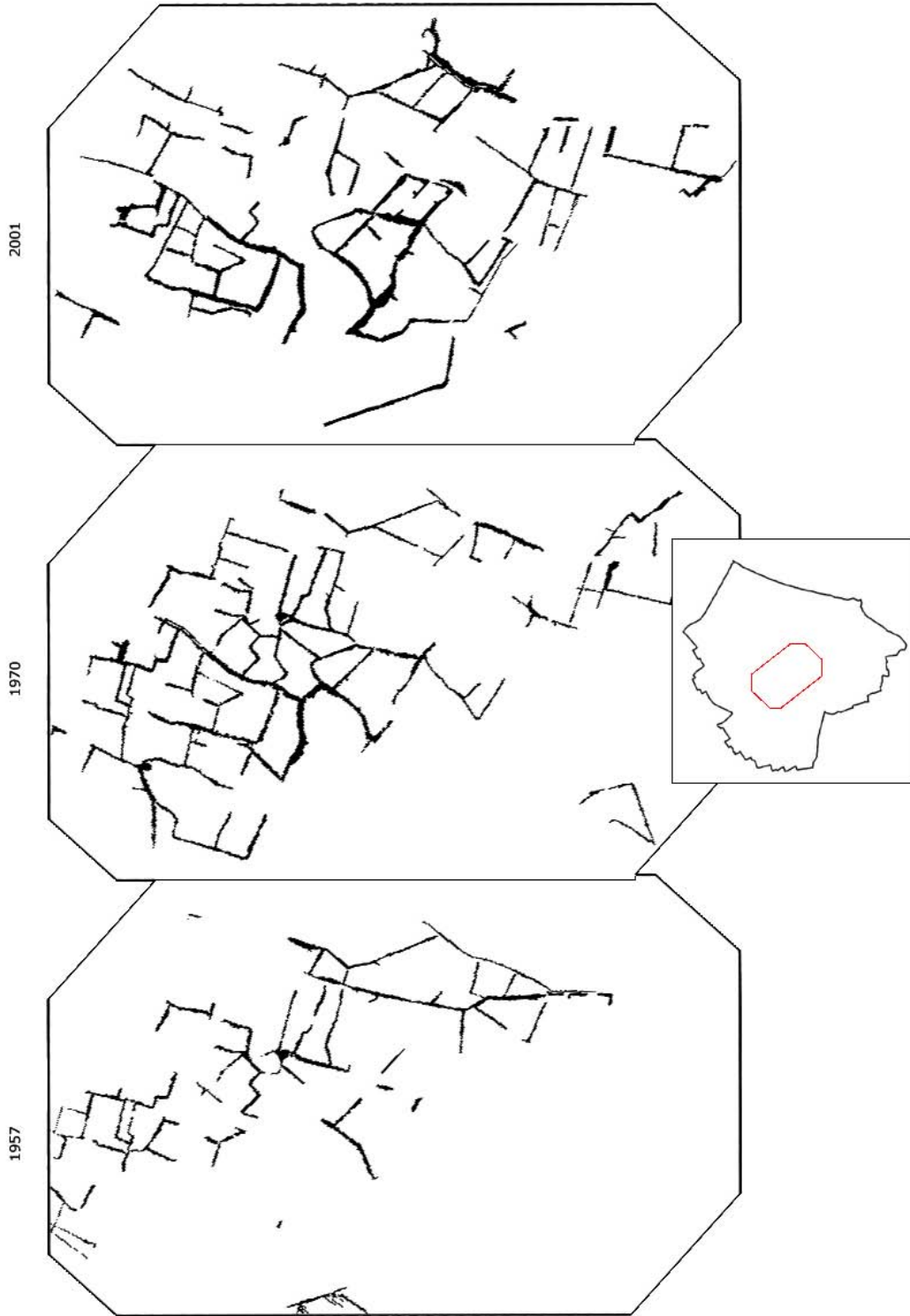


Figura 6.6. Distribució dels marges de closa en una secció de l'àrea d'estudi. Anys 1957, 1970 i 2001. Les tres imatges s'han girat 42° cap a la dreta per a la seva presentació. El mapa de situació mostra la delimitació en vermell de la secció amb la seva orientació original. Escala aproximada 1:24.000. Notar la menor superfície total de 1957 i la major fragmentació de 2001. Existeixen mapes ampliat (escala 1:5.000) d'aquest esquema al disc adjunt sota la denominació de mapa CD.11, CD.12 i CD.13. Font: elaboració pròpia.



Figura 6.7. Distribució de la vegetació de maresma a l'àrea d'estudi. Anys 1957, 1970 i 2001. Escala aproximada 1:40.000. Notar la gran expansió de la coberta per a 2001. Font: elaboració pròpia.

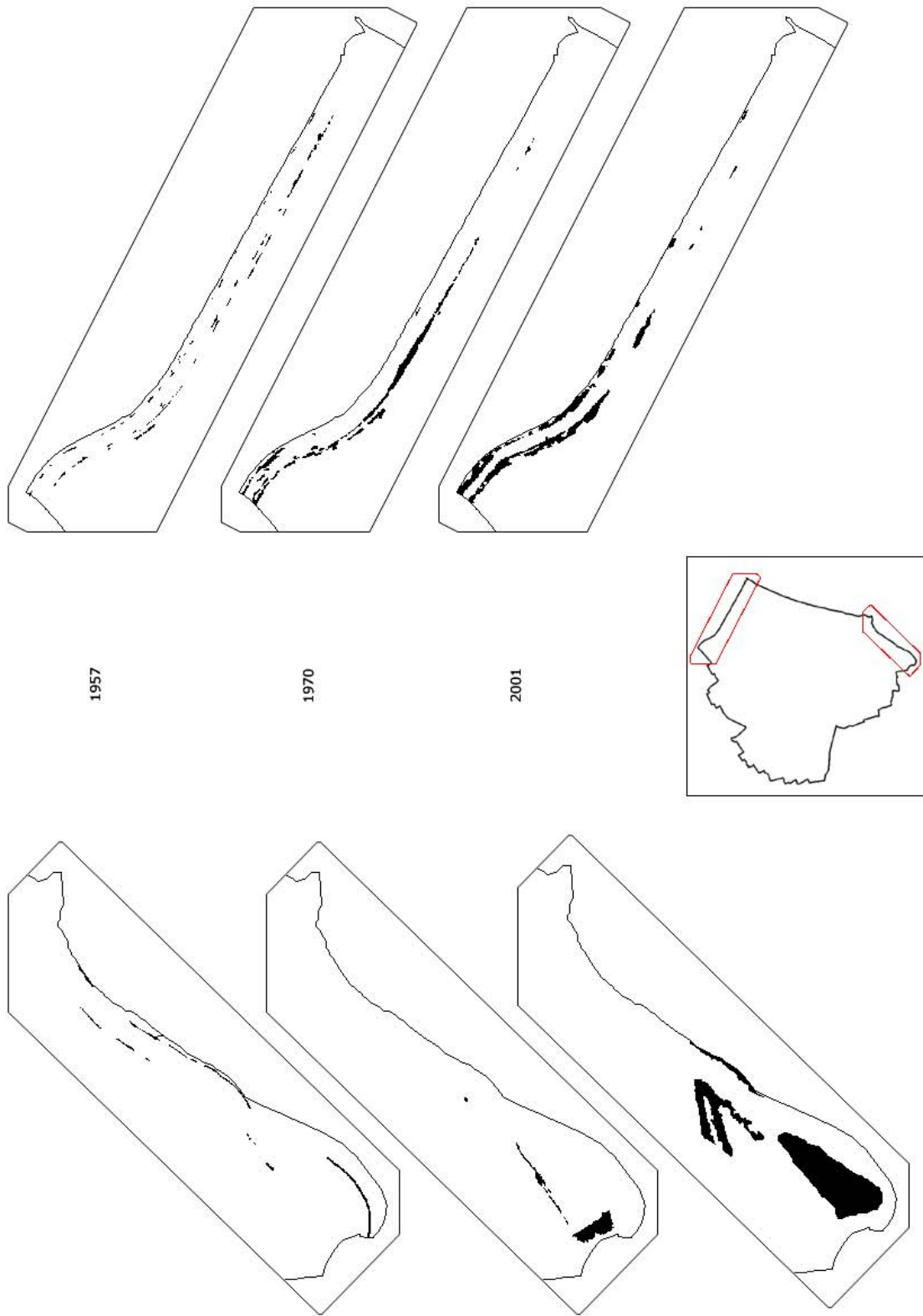


Figura 6.8. Distribució del bosc de ribera en dues seccions de l'àrea d'estudi, a l'esquerra l'evolució al voltant del riu Fluvà i l'Illa Caramany, a la dreta l'evolució a les ribes del riu Muga. Anys 1957, 1970 i 2001. Escala aproximada 1 : 30.000 (Fluvà) i 1 : 35.000 (Muga). Notar la progressiva expansió del bosc de ribera en superfície total i la distribució desigual d'aquest creixement, pràcticament nul o fins i tot negatiu prop de les desembocadures. Font: elaboració pròpia.

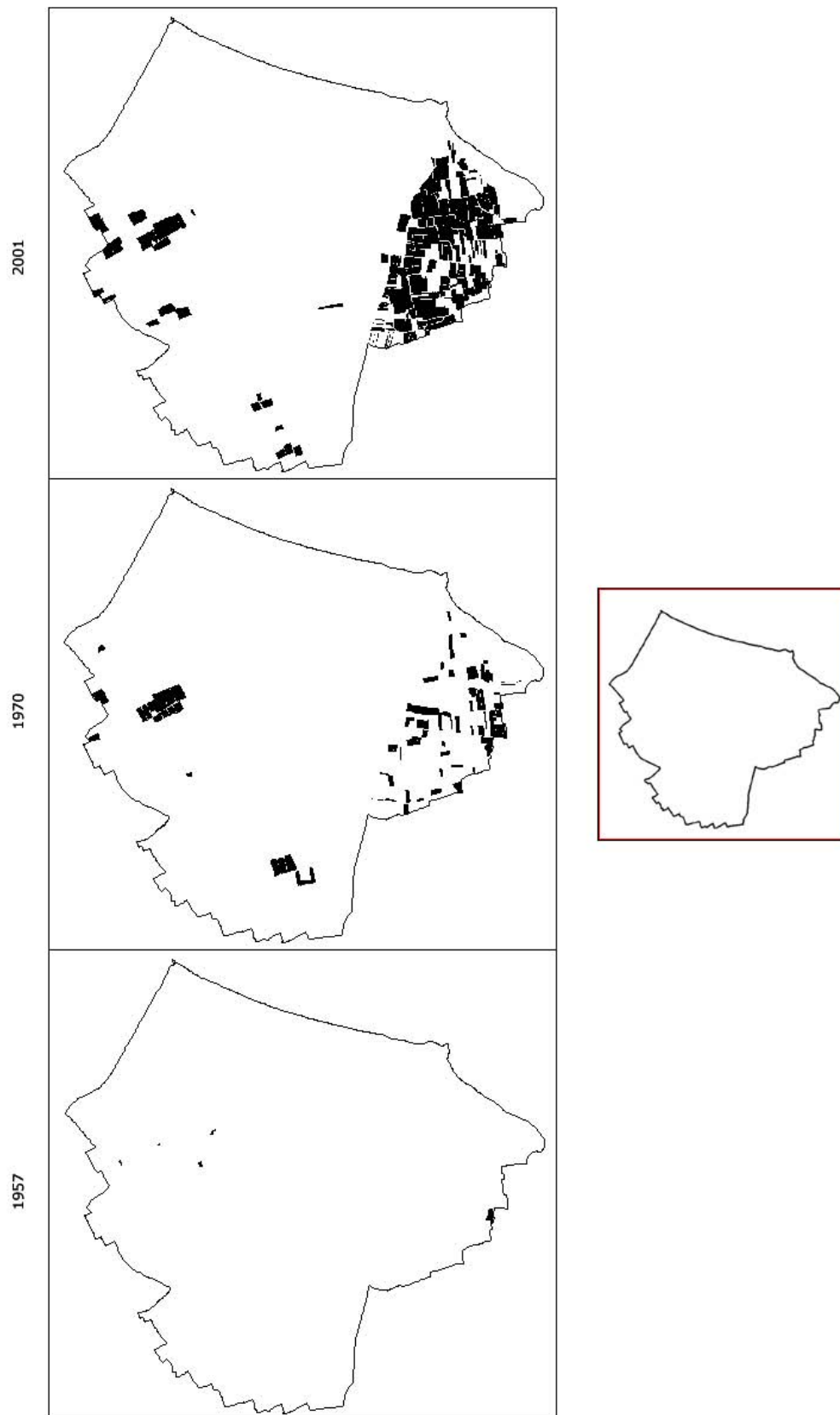


Figura 6.9. Distribució del conreu de fruiters a l'àrea d'estudi. Anys 1957, 1970 i 2001. Escala aproximada 1:75.000. Notar el progressiu augment de la superfície d'aquest conreu, especialment a l'extrem meridional, als terrenys pertanyents al municipi de Sant Pere Pescador. Font: elaboració pròpia.

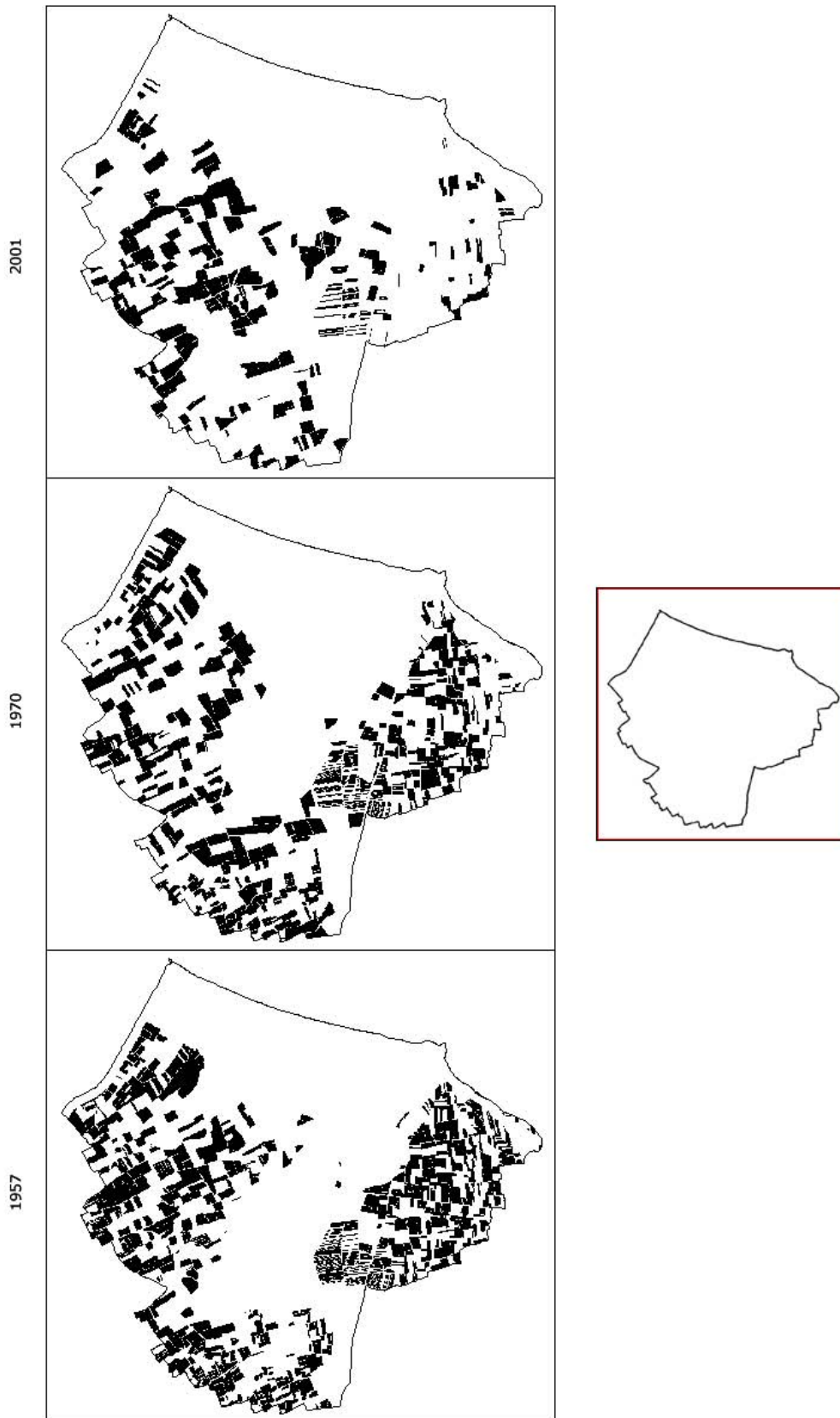


Figura 6.10. Distribució del conreu de cereal d'hivern a l'àrea d'estudi. Anys 1957, 1970 i 2001. Escala aproximada 1:75.000. Notar la progressiva disminució en el nombre de polígons d'aquesta coberta, especialment important als extrems occidental i meridional de l'àrea d'estudi. Font: elaboració pròpia.



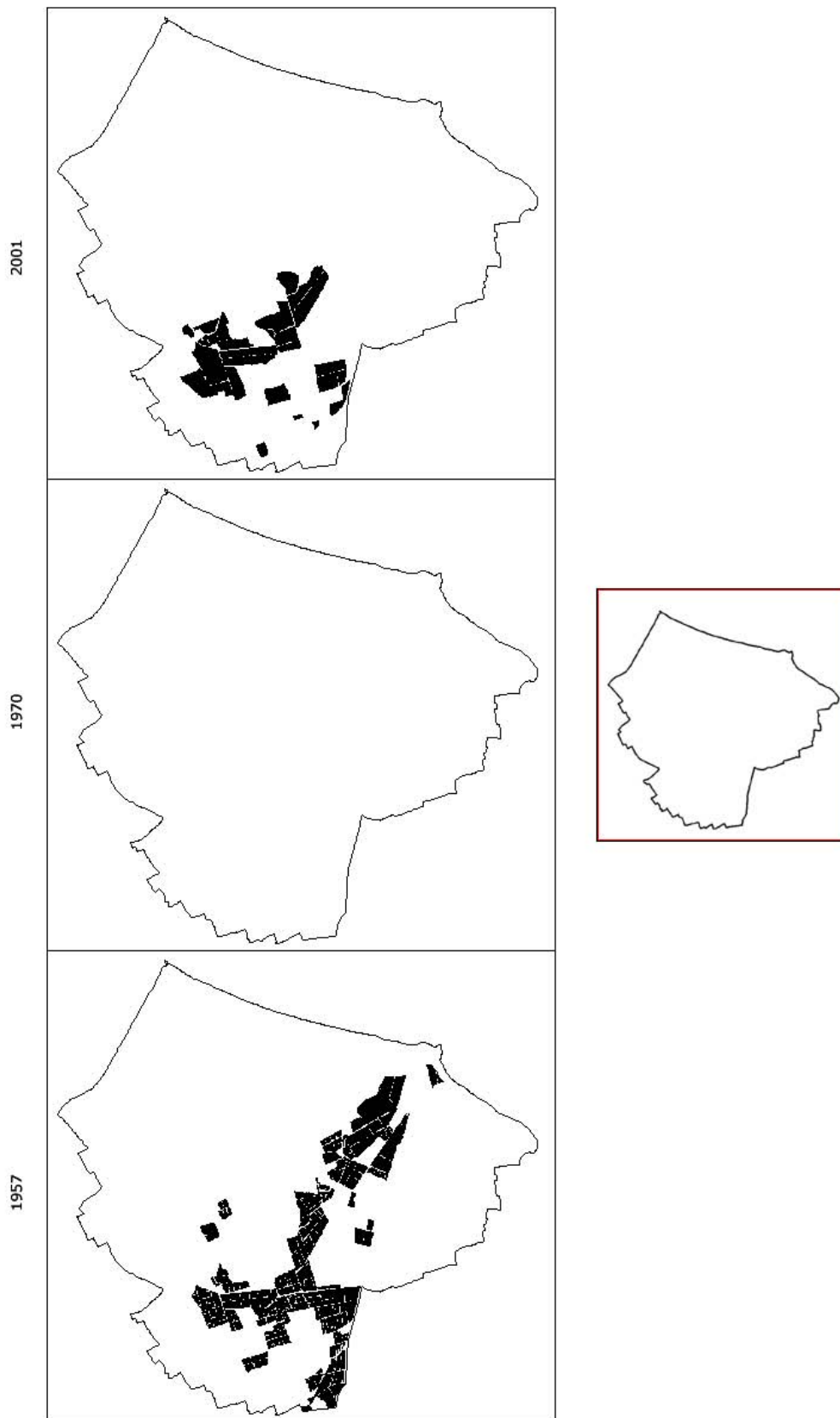


Figura 6.11. Distribució del conreu d'arròs a l'àrea d'estudi. Anys 1957, 1970 i 2001. Escala aproximada 1:75.000. Notar la desaparició del conreu a 1970 i la posterior recuperació a 2001, per bé que amb una superfície molt més reduïda. Font: elaboració pròpia.

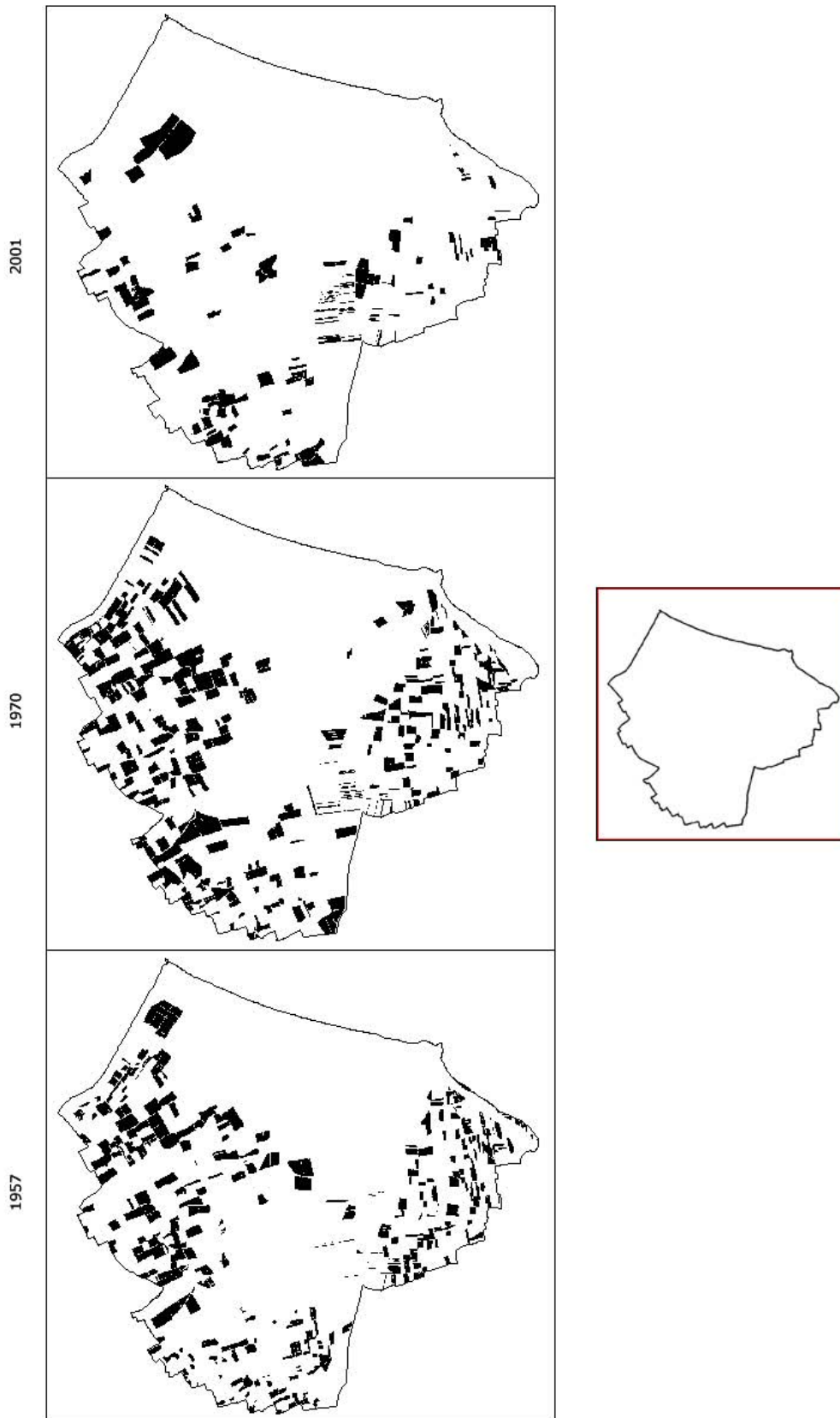


Figura 6.12. Distribució del conreu d'userdar/raygrass a l'àrea d'estudi. Anys 1957, 1970 i 2001. Escala aproximada 1:75.000. Notar la clara disminució a 2001 de forma pràcticament homogènia a tota l'àrea d'estudi i la gran disgregació espacial que presenta aquesta coberta. Font: elaboració pròpia.

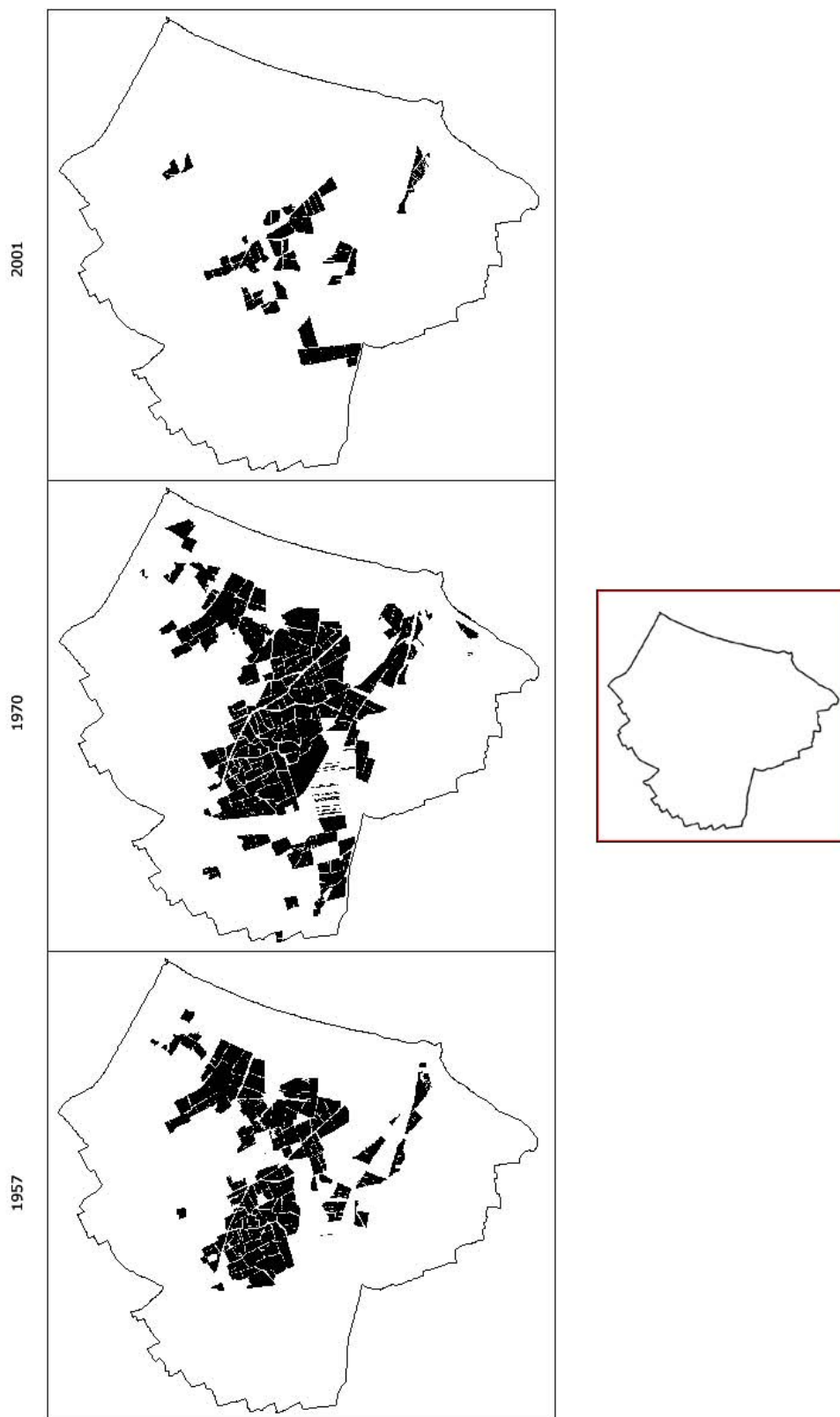


Figura 6.13. Distribució dels prats a l'àrea d'estudi. Anys 1957, 1970 i 2001. Escala aproximada 1:75.000. Notar com la màxima superfície s'assoleix el 1970, mentre que el 2001 hi ha sols una presència gairebé residual de prats. Existeixen mapes ampliats (escala 1:5.000) d'aquest esquema al disc adjunt sota la denominació de mapa CD.14, CD.15 i CD.16. Font: elaboració pròpia.

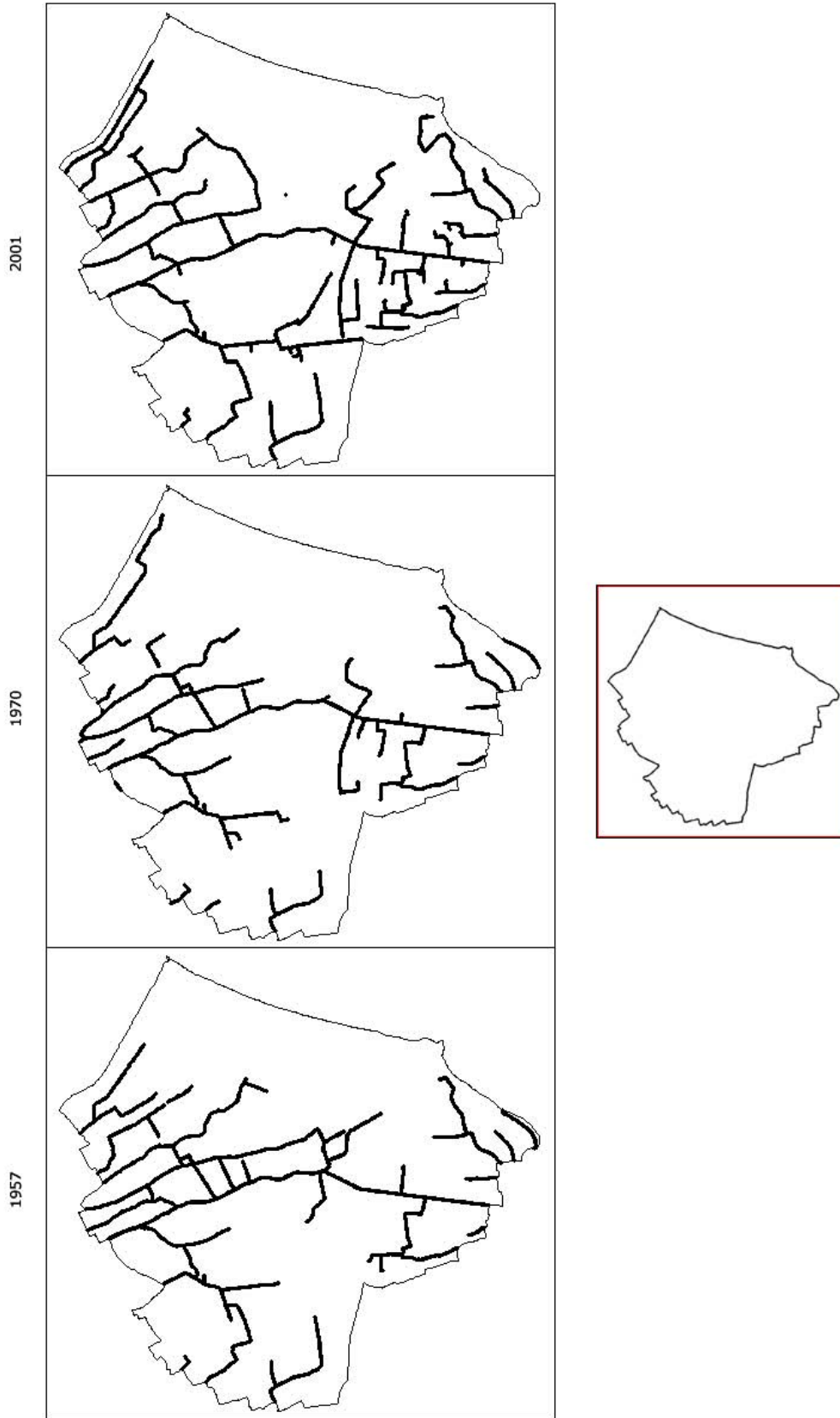


Figura 6.14. Representació esquemàtica de les vies de comunicació a l'àrea d'estudi. Anys 1957, 1970 i 2001. Escala aproximada 1:75.000. Notar la major connexió entre vies de 2001 respecte la situació més o menys estacionària de 1957 i 1970. Font: elaboració pròpia.

## 6.4 Anàlisi retrospectiva i projectiva de l'evolució de les closes

El tractament de les dades contingudes a la taula d'atributs de l'arxiu que conté la informació simultània per 1957 i 2001 ha permès elaborar les figures 6.15 i 6.17, que seguidament seran comentades individualment. Els resultats complets dels càlculs es poden consultar a les taules A6.4 i A6.5 de l'annex 6. S'ha limitat l'anàlisi a l'evolució completa 1957-2001, ignorant deliberadament les dades intermèdies disponibles per a 1970 amb l'objectiu de mostrar els canvis més contrastats.

### 6.4.1 Anàlisi retrospectiva. 2001-1957

En els apartats de resultats anteriors s'ha caracteritzat el paisatge, i se n'ha analitzat l'evolució des d'un punt de vista estàtic, basat en les dades numèriques i parant poca atenció al canvi real del paisatge en superfície. En aquest apartat, en canvi, es dona el màxim èmfasi a conèixer l'evolució de l'espai on actualment dominen les closes. Els resultats que tot seguit es desgranen són prou sorprenents.

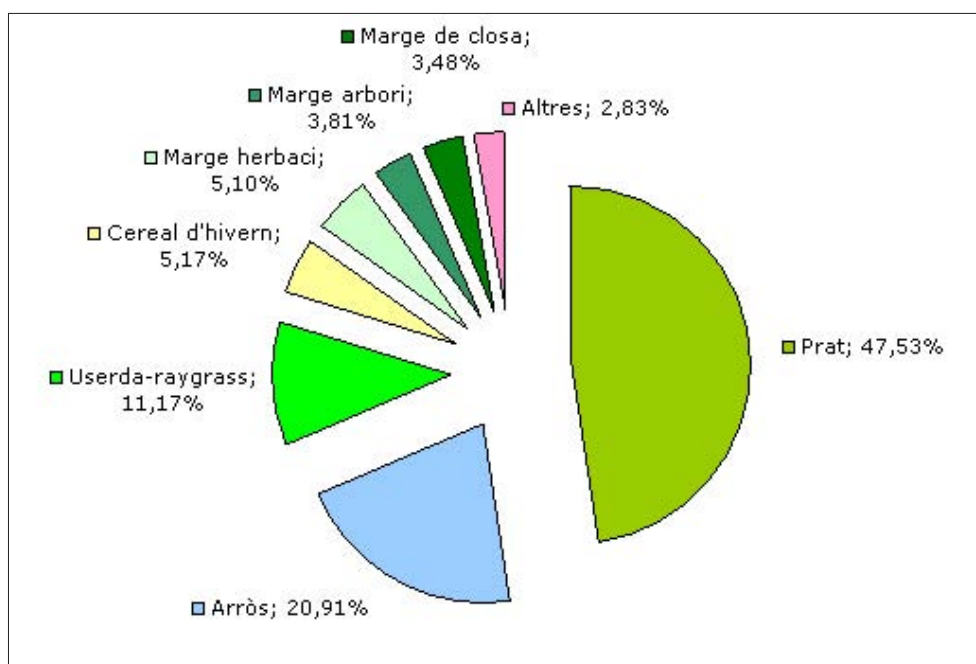


Figura 6.15. Proporcions d'àrea de les principals cobertes del sòl l'any 1957 sobre l'espai ocupat per closes l'any 2001.

Font: elaboració pròpia.

La dada que sens dubte més crida l'atenció de la figura 6.15 és que entre les classes constitutives de les closes, prat i marge de closa, sumaven el 1957 tot just el 51% de l'àrea que actualment ocupen les closes, dit d'una altra forma, només la meitat de les closes actuals són herència d'antigues closes, la resta són closes de nova creació (veure figura 6.16). Aquesta constatació ve a contradir fins a cert punt, la creença o intuïció més popular, que indicaria que les closes actuals són relictos de les velles closes que han aconseguit arribar fins als nostres dies. La dada, a més,

evidència el gran dinamisme que té aquest tipus de paisatge, ja que avui dia és impossible distingir visualment les closes "velles" de les "noves", malgrat que aquestes últimes han hagut de desenvolupar-se en, com a màxim, cinquanta anys. A una escala de detall a la qual el present treball no arriba, sobre la mateixa àrea d'estudi, la recerca botànica sembla demostrar que la composició florística és molt menys rica i diversa en els prats més recents que en els prats que han estat pasturats des d'antic (Gesti et al. 2003, veure apartat 3.2.4).

Un no gens menyspreable 21% de les closes actuals provenen d'antics arrossars. A falta d'una quantificació del procés invers, és a dir, de conèixer la superfície de closa que ha passat a arrossar, aquesta és una dada positiva de cara a la maximització dels valors naturals de l'àrea. Cal pensar que el conreu de l'arròs es du a terme d'una forma altament intensiva, amb la creació de superfícies el més extenses possible, mitjançant l'eliminació de marges i arbres, amb aportació de quantitats importants d'agroquímics: fertilitzants i plaguicides, pràctiques que converteixen els arrossars en un medi hostil per a gran quantitat d'espècies, favorable per a una minoria d'elles, i que en tot cas tendeix a homogeneïtzar el mosaic paisatgístic reduint-ne la diversitat.

D'entre les cobertes minoritàries que han cedit superfície a les closes destaquen l'11% d'usurdes i el 5% de cereal d'hivern. El pas d'usurda a closa no és sorprenent, ambdós tipus de farratge, usurda i prat, requereixen unes condicions ambientals semblants, i són utilitzats per finalitats també similars: l'alimentació del bestiar. El percentatge de cereal d'hivern convertit a closa, en canvi, es pot considerar baix, especialment si es recorda d'apartats anteriors que en la dècada dels cinquanta era, amb diferència, el conreu més implantat a la zona d'estudi (veure apartat 6.3.1). És normal, però, que àrees que, de sempre, s'han inundat, encara que sigui temporalment, no fossin utilitzades per al conreu de cereal, ja que és un conreu especialment sensible a la humitat i les malalties quan hi ha excés d'aigua.

També remarcable és el 5% procedent de la classe de marge herbaci. És complicat atribuir una causa a aquest fenomen, ja que pot tenir almenys dues interpretacions. En primer lloc és possible que la conversió d'aquests marges l'hagi provocat la fusió de parcel·les contigües, fet que n'hauria comportat la completa desaparició. Per altra banda hi ha la possibilitat que durant els prop de 50 anys transcorreguts entre els dos punts temporals d'anàlisi aquests marges hagin experimentat una successió cap a estadis més complexos, que haurien comportat el desenvolupament de vegetació de tipus arbori propiciant la seva classificació com a marges arboris o fins i tot de closa. Cal pensar que la vegetació natural de les closes sol ser vegetació de ribera, que experimenta un ràpid creixement quan no s'intervé sobre ella. Amb tota probabilitat s'han produït simultàniament els dos fenòmens exposats. A més, el fet que la categoria no aparegui en l'anàlisi projectiva (veure apartat 6.4.2) dona a entendre que, en conjunt, s'ha experimentat una regressió del marge herbaci a la zona de closes.

En aquesta ocasió, les 9 categories amb un recobriment inferior al 3% sumen conjuntament un 2,83%, essent el blat de moro la categoria que més hi contribueix amb un 0,86%.

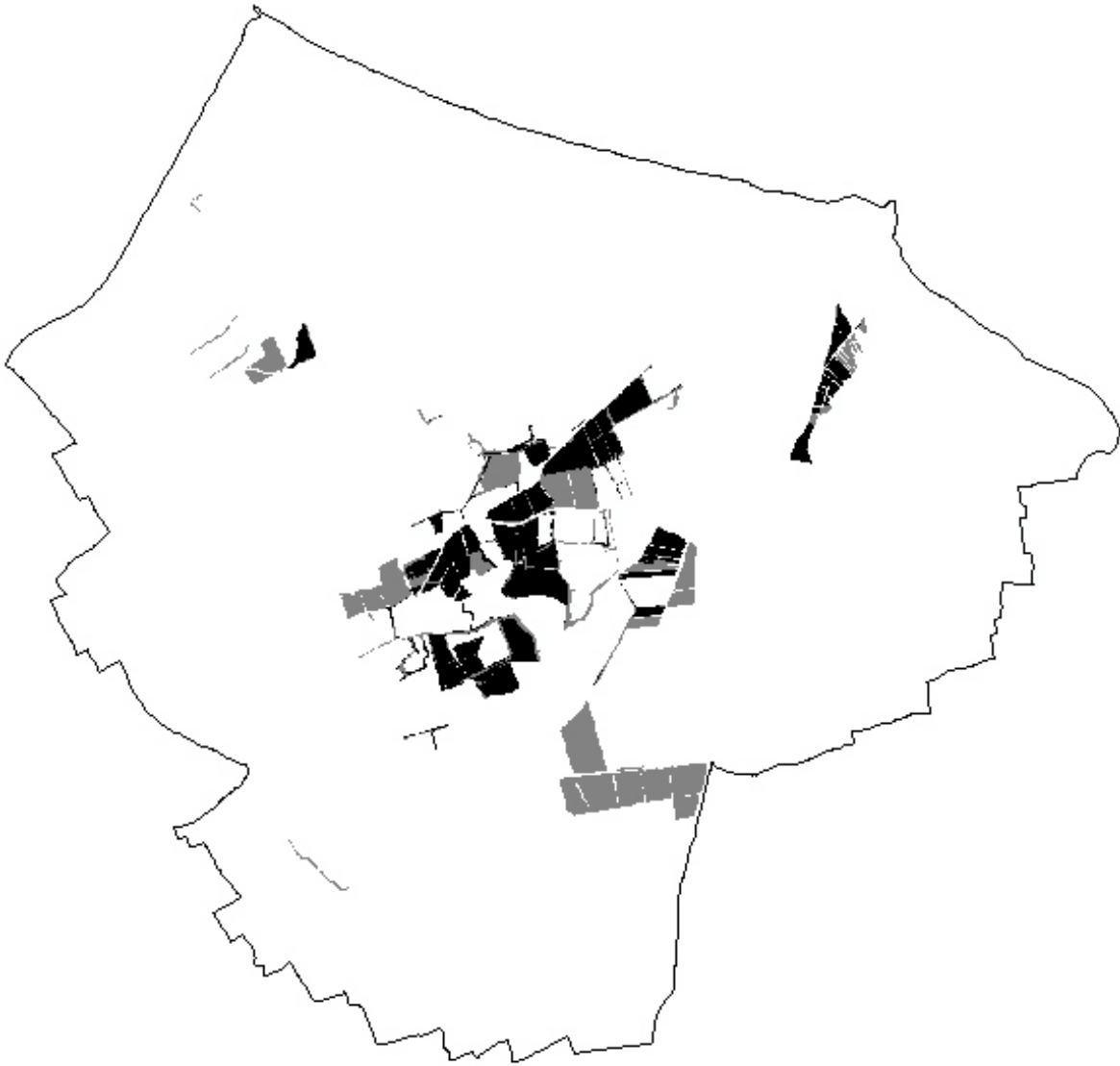


Figura 6.16. Anàlisi retrospectiva de l'evolució de les closes a l'àrea d'estudi. Escala aproximada 1:48.000. Tots els polígons són els corresponents a closa el 2001, els ressaltats en fosc són els que provenen de closes existents el 1957. Font: elaboració pròpia.



### 6.4.2 Anàlisi projectiva. 1957-2001

Malgrat que en principi pugui no semblar-ho, les dades reflectides a la figura 6.17 concorden amb les analitzades en l'apartat anterior al voltant de la figura 6.15, i és que a l'hora de valorar els percentatges, cal tenir present que la superfície de closes el 1957 era molt superior que el 2001 (380 ha vs. 130 ha).

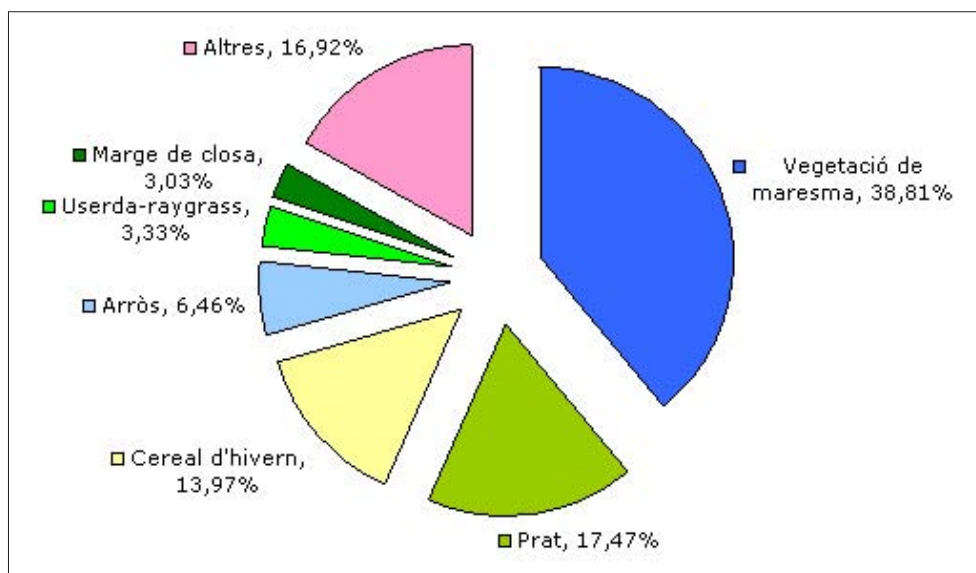


Figura 6.17. Proporcions d'àrea de les principals cobertes del sòl l'any 2001 sobre l'espai ocupat per closes l'any 1957.

Font: elaboració pròpia.

La primera apreciació de la figura 6.17 indica un major repartiment entre classes de la superfície antigament ocupada per closes, no hi ha una categoria clarament dominant. La que més s'hi acostava és la vegetació de maresma, que ha colonitzat prop d'un 39% de les antigues closes. Les observacions de camp i d'anàlisi visual dels arxius de treball permeten assegurar que l'expansió d'aquesta coberta correspon únicament als terrenys que des de 1983 estan protegits sota la figura de Reserva Natural Integral (veure figura 6.18). És més, tots els prats que es trobaven en aquella àrea han cedit a la vegetació de maresma, de manera que la resta de cobertes que apareixen a la figura 6.17 cal situar-les a l'espai més interior. Aquesta zona de closes més tradicionals i productives, no presenta les condicions físiques adequades per a l'establiment d'aquest tipus de vegetació litoral. És allà on es conserva el 17,47% de prats d'antigues closes que han arribat als nostres dies, són els mateixos que en l'anàlisi retrospectiva representaven fins al 50% de closes actuals. Feta aquesta comparativa, crida l'atenció el fet que la categoria de marge de closa mantingui un percentatge semblant al que obtenia en l'apartat anterior, al voltant del 3%. D'haver-se mantingut estable la superfície individual dels marges de closa, és a dir, d'haver-se mantingut constant la densitat de la categoria, el percentatge que representaria en l'anàlisi projectiva hauria de ser molt menor del que representava en l'anàlisi retrospectiva. La dada, doncs, reafirma el que ja s'havia esbossat en algun apartat anterior (veure apartat

6.3.4); els marges de closa han anat eixamplant-se amb el temps. En conjunt, només el 20% de la superfície de closos de l'any 1957 ha arribat fins a 2001.

El conreu de cereal d'hivern s'ha convertit en la tercera categoria en importància en haver heretat pràcticament el 14% de la superfície de velles closos. Els altres conreus que apareixen a l'estadística són l'arròs, que s'ha apoderat del 6,46% de la superfície de closos, i la *userda-ray-grass*, amb un 3,33%. Són uns resultats prou sorprenents ja que no semblen seguir una lògica massa clara: en la suposició que calgués canviar el conreu d'una parcel·la de prat, per raons qualsevulla, el relleu més "natural" seria la *userda*, per requerir unes condicions ambientals i unes cures semblants a les del prat, però possiblement amb uns rendiments millors. El següent conreu en la línia de successió seria l'arròs, que si no ocupa un percentatge major és probablement per la dificultat que presenten determinades parcel·les de ser correctament inundades sense una important inversió en l'adequació de la seva estructura i perfil. Finalment, si no hi hagués altra possibilitat, seria possible conrear cereals d'hivern, però aquesta seria una opció menys atractiva donat el baix rendiment econòmic que sol donar i el risc de pèrdua o degradació de la collita a causa de la presència d'aigua en excés en moments clau del desenvolupament de les plantes.

La causa de l'aparent contradicció que sembla presentar-se, i en bona part del retrocés de les closos, cal buscar-la en les ajudes econòmiques que la Unió Europea ofereix als seus agricultors a través de la seva Política Agrària Comunitària (PAC), la qual ha subvencionat tradicionalment conreus com l'arròs o el cereal de secà front els farratges i les pràctiques de pastura extensiva (veure apartat 5.3.2).

El conjunt de classes que no arriben al 3% de recobriment representen, en aquesta ocasió, gairebé el 17% d'antigues closos. Només s'acosten a aquest llindar les categories de guaret i espai alterat, amb un 2,88% i 2,62% respectivament, ambdues es poden associar a la dinàmica d'abandó que pateixen determinats espais que no resulten suficientment rendibles. També és digne de menció que la classe de vies de comunicació s'adjudica només un 0,28% de les closos del 1957, o el que és el mateix, només es creen 1,12 ha de camins a les antigues closos al llarg dels últims 50 anys. Recuperant les dades referents a aquesta coberta per a l'anàlisi retrospectiva s'observa que les closos de 2001 s'erigeixen en 0,64 ha de vies de comunicació de mitjans del segle XX. Això fa pensar que pràcticament no hi ha hagut creació de noves rutes de comunicació en l'àmbit de les closos, o en tot cas aquesta ha estat mínima, essent probable un augment en l'amplada dels recorreguts per tal d'adaptar-los al pas de vehicles i maquinària cada vegada de major envergadura.

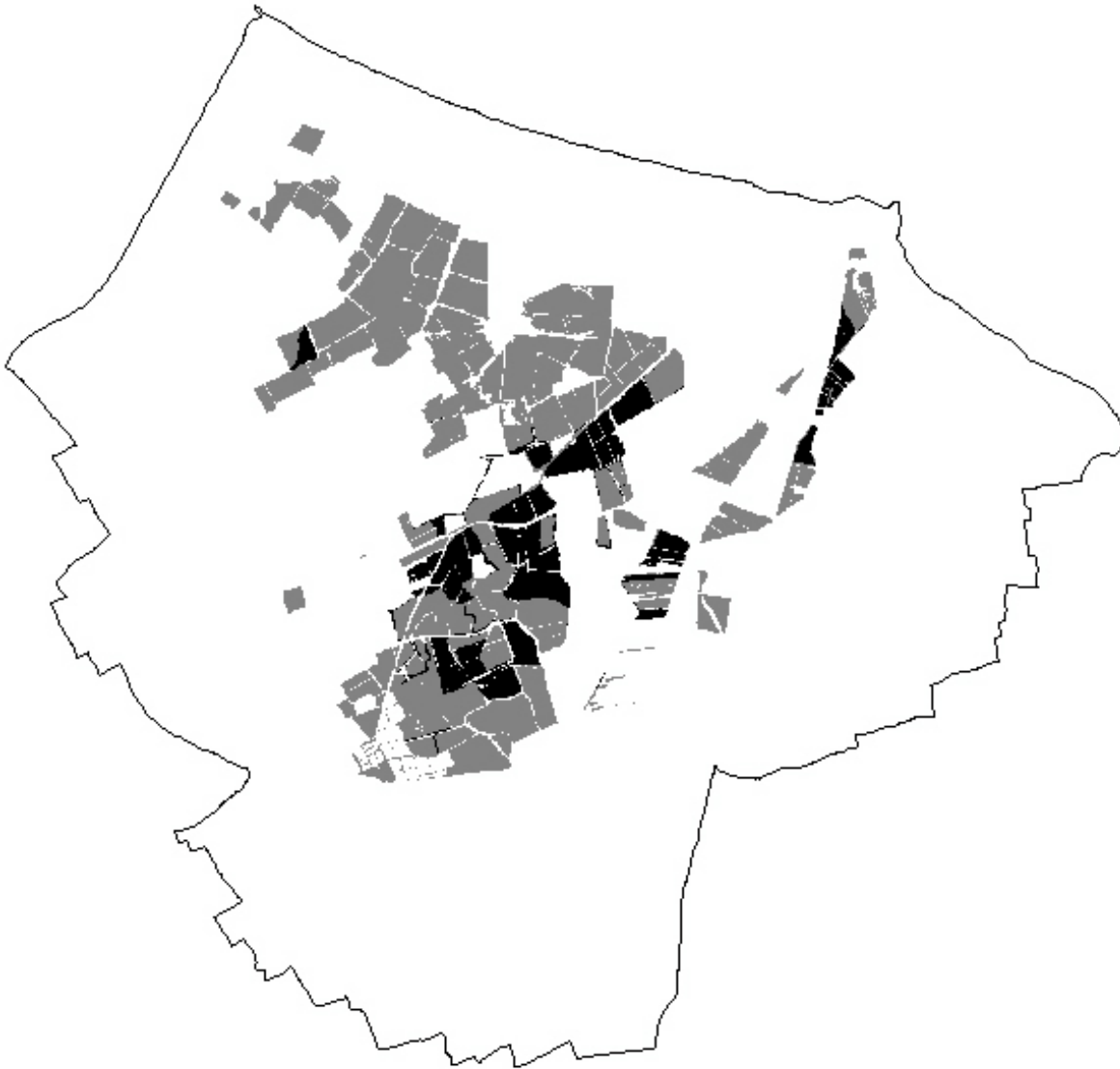


Figura 6.18. Anàlisi projectiva de l'evolució de les closes a l'àrea d'estudi. Escala aproximada 1:50.000. Tots els polígons són els corresponents a closa el 1957, els ressaltats en fosc són els pocs que s'han conservat com a closes fins l'any 2001, la resta han vist canviada la seva coberta. Font: elaboració pròpia.

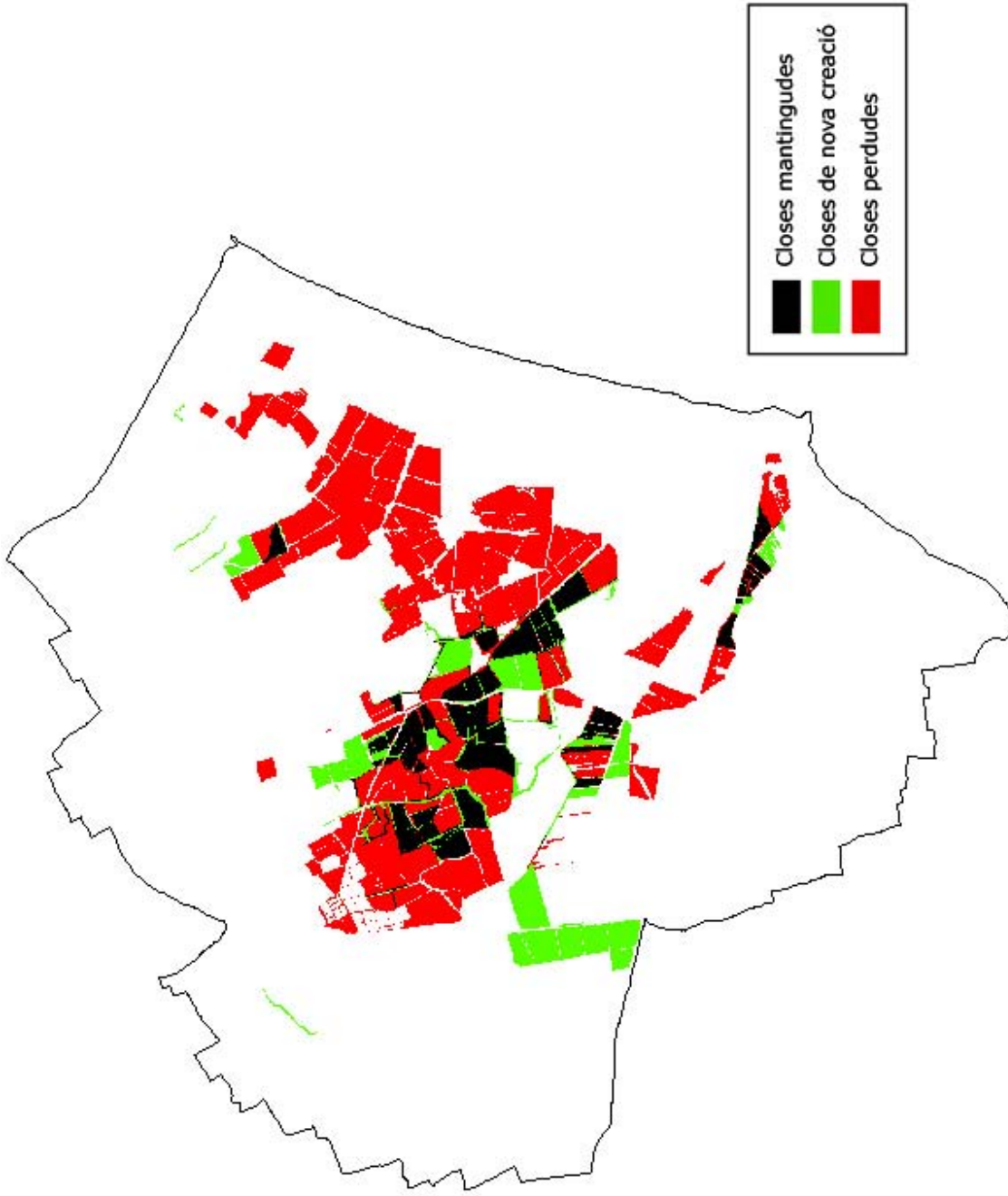


Figura 6.19. Combinació de l'anàlisi projectiva i l'anàlisi retrospectiva. Escala aproximada 1:50.000. Notar que la major part de les closes s'han perdut en el període 1957-2001, se n'han creat poques i se n'han mantingut una petita part. Consultar mapa CD.10 del disc adjunt per disposar de la imatge a menor escala (1:5.000). Font: elaboració pròpia.

## 6.5 Conclusions

L'anàlisi de les grans cobertes del sòl i la seva evolució en el període 1957-1970-2001 ha permès verificar com modernament l'espai agrícola ha perdut pes en la composició del paisatge de l'àrea d'estudi, malgrat que segueix essent la coberta del sòl dominant (del 75% de recobriment els anys 1957 i 1970 a un 60% el 2001). La cessió ha beneficiat la vegetació espontània que ha incrementat la seva cobertura des del 20% dels primers anys al 30% registrat l'any 2001. L'espai artificialitzat és la coberta del sòl que més ha crescut, malgrat estendre's l'any 2001 per només un 5% de l'espai. Les taxes de transformació s'han accelerat amb el temps i en la majoria de casos són atribuïbles a transformacions en el marc socioeconòmic, a través de la protecció d'espais naturals i la construcció d'infraestructures al medi rural.

A l'anàlisi a nivell de classes es contrasta el domini que tenien del paisatge els conreus de cereal d'hivern. A la zona també hi havia superfícies remarcables de prat, userda i arròs. Específicament per a les closes, la superfície de prats l'any 1957 era sensiblement major a l'actual, però que la xarxa de marges arbrats era escassa i fragmentada. Vers l'any 1970 l'arròs desapareix de l'àrea d'estudi, essent el prat la coberta del sòl més beneficiada per aquesta pèrdua, acostant-se molt, amb prop de 600 ha, a la superfície ocupada pel cereal d'hivern. La userda tenia en aquell moment també un pes molt important, i és que la vocació del paisatge és clarament ramadera com ho demostra la gran superfície de closes i la bona qualitat, extensió, complexitat i connectivitat estructural de les seves vores vegetals. Els canvis més notables s'experimenten en les mesures de l'any 2001, en el qual la vegetació de maresma esdevé la classe dominant en el paisatge, cauen les superfícies dedicades als tradicionals conreus de cereal de secà, userda i els prats, mentre que es recupera el conreu de l'arròs i irromp el conreu de la fruita dolça prop de Sant Pere Pescador. El paisatge registrat l'any 2001 és altament heterogeni, i les closes apareixen escasses i fragmentades, però amb una potent xarxa de tanques arbòries que en delimiten les parcel·les.

De l'anàlisi retrospectiva, que explora quines cobertes del sòl hi havia l'any 1957 allà on l'any 2001 s'identifica la presència de closes, se n'extreu que només la meitat de les closes més actuals provenen d'antigues closes. Això implica que la meitat de les closes modernes han estat implantades a l'àrea d'estudi amb posterioritat a l'any 1957. Aquest fet evidencia el gran dinamisme d'aquest tipus de paisatge, ja que a simple vista és molt difícil establir l'antiguitat de cada parcel·la. Xifres encara més espectaculars es registren durant l'anàlisi projectiva, en la qual s'explora cap on han evolucionat les closes presents l'any 1957. Es descobreix que només un 20% de la superfície de closes total aquell any ha arribat com a tals l'any 2001, ja que la resta s'han convertit en vegetació de maresma o bé han patit la intensificació agrícola i han estat substituïdes per conreus teòricament més productius.

**CAPÍTOL**

**7**

**Caracterització i evolució  
de les closes  
(anys 1957-1970-2001)**

Caracteritzat el conjunt de l'àrea d'estudi i les seves dinàmiques als dos capítols anteriors, a partir d'aquest punt el treball se centra específicament en l'anàlisi dels canvis experimentats en el paisatge exclusivament de closes. Per aquest motiu a partir d'ara l'àrea de treball es redueix al nucli de les closes, d'unes 300 hectàrees, repartides en 61 parcel·les. El que sí que es manté, però, és el període d'estudi, el que va des de 1957 fins al 2001 passant pel 1970. S'han adoptat aquestes mesures per tal d'aconseguir un resultat que pugui ser emprat com a informació de base del capítol 9.

## 7.1 Metodologia

La caracterització i evolució de les closes es fa en base a la mesura d'un conjunt d'estadístics espacials propis de l'ecologia del paisatge que són il·lustratius de les característiques del paisatge a diferents nivells: àrea i densitat de polígons, complexitat, diversitat, etc (veure apartat 3.1.5). Les mesures es duren a terme en base als arxius de cobertes del sòl desenvolupats amb la metodologia exposada al capítol 4 a través de la utilització de programari adequat a aquesta finalitat. En aquest apartat es pretén exposar amb detall quina ha estat l'àrea seleccionada i quines són les seves principals característiques i, seguidament, presentar el *software* utilitzat, especificar com ha estat emprat i descriure amb concreció la naturalesa dels seus càlculs.

### 7.1.1 Definició de l'àrea de closes objecte d'estudi

Tal i com s'exposava a la introducció d'aquest capítol, per tal d'estudiar amb major precisió el paisatge de les closes, a partir d'aquest punt s'ha decidit prescindir de la major part de l'àrea d'estudi analitzada al capítol anterior i centrar l'anàlisi a la zona que, en base a les observacions fetes fins ara, es podria considerar que és el cor de les closes de la plana altempordanesa. Aquesta nova delimitació serà l'emprada al llarg de tot el present capítol, així com en els dos propers capítols 8 i 9. És per aquesta raó que ha calgut adaptar no sols la superfície de l'àrea d'estudi, sinó també la forma de treballar-hi. Si quan s'estudiava el conjunt del paisatge al capítol anterior l'única informació amb la qual es comptava eren les cobertes del sòl per a les diferents dates d'estudi, en aquesta ocasió cal pensar que caldrà representar informació referent a la gestió antròpica que durant el període d'estudi s'ha dut a terme en aquestes cobertes del sòl. Per tot això s'ha considerat convenient acotar l'àrea d'estudi.

Aquesta simplificació de l'àrea d'estudi es concreta en deixar de considerar el polígon com la unitat elemental de treball per tal que la parcel·la adopti aquest paper protagonista. La forma de mirar l'àrea d'estudi deixa de ser l'anàlisi de les cobertes del sòl per passar a ser una anàlisi parcel·l·lària o d'unitats de gestió del sòl. Així doncs, la parcel·la esdevindrà la unitat principal a la qual s'introduirà tota la informació referent a les característiques de les closes.

Seqüencialment, les diferents fases d'aquest treball han estat tres. En primer lloc, i en base a la informació de cobertes del sòl per al conjunt de l'àrea d'estudi, s'ha esbossat, d'una manera aproximada, una primera delimitació de la possible àrea d'estudi. Seguidament, aquesta ha estat refinada amb la consulta de mapes amb delimitacions parcel·làries provinents del pla d'ordenació urbanística de Castelló d'Empúries. Finalment, en un esforç de màxima concreció, s'ha sol·licitat a l'Àrea de Rústica de la Gerència Territorial del Cadastre de Girona, disposar dels *shapefiles* dels límits cadastrals oficials (Municipi de Castelló d'Empúries).



Figura 7.1. Delimitació de l'àrea d'estudi sobre l'ortofotografia d'escala 1:5.000 corresponent a l'any 2001. Font: elaboració pròpia a partir d'ortofotografia d'escala 1:5.000 corresponent a l'any 2001 facilitada per l'Institut Cartogràfic de Catalunya.

Aquests *shapefiles* no estan encara llestos per ésser directament emprats en el treball. La presència de polígons corresponents als petits recs i canals que separen en forma de malla tota l'àrea d'estudi dificultaria el treball posterior amb les parcel·les. Com que aquests polígons se situen sempre entre dues parcel·les cadastrals però reben directament els efectes de la gestió que es duen a terme en aquestes parcel·les contigües, s'ha optat per dividir-los, assignant-ne una meitat a cadascuna de les parcel·les que separa. D'aquesta manera el resultat ha estat un *shapefile* amb 61 polígons corresponents a les 61 parcel·les que hi ha a l'àrea d'estudi.





Figura 7.2. Delimitació cadastral de les 61 parcel·les d'estudi sobre la fotografia aèria de 1970. Font: elaboració pròpia a partir d'ampliacions de fotografia aèries corresponents al vol 10081 de l'Institut Cartogràfic de Catalunya.

A cadascuna de les entitats d'aquesta capa d'informació se li ha assignat un número, que ha quedat registrat a la base de dades del *shapefile* com a *parcel*. Es manté aquesta denominació a totes les taules presentades al llarg de l'annex 7.

### 7.1.2 Índexs espacials per a la caracterització de l'àrea d'estudi

La caracterització de les closes de l'àrea d'estudi es realitzarà a partir de la mesura de múltiples índexs espacials de les cobertes del sòl per a cadascuna de les parcel·les. Per fer-ho, s'ha confeccionat en primer lloc una llista de les mesures que es considera d'interès calcular. Enlloc de fer una llista exhaustiva de totes les mesures que es podrien arribar a calcular, s'ha preferit fer una selecció de les mateixes, escollint un ventall d'índexs representatius de cadascun dels aspectes que es poden mesurar d'un paisatge (mesures d'àrea i perímetre, de forma, de contrast, etc.).

Per tal de cercar el programari adequat per realitzar aquestes operacions ha quedat palès que cap dels diferents *software* avaluats aconseguix calcular la totalitat dels índexs presents a la llista elaborada. D'entre les múltiples opcions possibles, però, s'ha constatat que amb els programes Fragstats i GRASS es poden fer totes les mesures desitjades. Molts dels índexs, fins i tot, són calculats per ambdós programes. Per tal d'evitar confusions, s'ha optat per considerar

Fragstats com el programa principal per al càlcul d'estadístics espacials, mentre que es recorrerà a GRASS únicament per al càlculs d'aquelles mesures que Fragstats no pugui realitzar.

Fragstats és una aplicació concebuda específicament per a la presa de mesures espacials de l'ecologia del paisatge. En la versió utilitzada, la 3.3, el programa admet únicament processar arxius de tipus ràster, si bé n'accepta en diversos formats com per exemple el ràster d'ESRI<sup>®</sup> batejat Arc grid, el ràster d'Idrisi o les imatges *.img* d'ERDAS<sup>®</sup>. Per al present treball s'han introduït sempre les capes d'informació en format Arc grid, ja que en disposar de la informació de cobertes del sòl en format *shapefile* i en treballar-hi des d'ArcGIS<sup>®</sup>, aquesta és l'opció més convenient. Després de configurar el programa a través d'un mòdul en el qual l'usuari ha d'introduir les característiques generals de les seves dades, es poden dur a terme càlculs sobre les capes a tres nivells d'anàlisi: sobre els polígons, segons una classificació per classes, o a nivell de tot el paisatge. Dins cada modalitat s'ofereix una multitud de mesures que poden ser calculades, així com també es poden requerir dades sobre la seva distribució (mitjana, desviació estàndard, etc.).

GRASS (*Geographic Resources Analysis Support System*) és un complet programa SIG de codi obert i distribució lliure que aspira a competir amb els programes SIG de companyies privades. Està ideat per ser utilitzat sota el sistema operatiu Linux, però a través de l'aplicació Cygwin, capaç d'emular el sistema Linux en un entorn Windows, se'n pot fer ús des d'aquest sistema operatiu. GRASS presenta una estructura compartimentada, amb diferents mòduls per a realitzar tasques d'edició d'informació geogràfica o d'anàlisi de la mateixa. Un dels seus mòduls, anomenat *r.le* està dedicat a l'ecologia del paisatge i permet el càlcul d'un bon nombre d'índexs espacials de capes d'informació en format ràster.

El càlcul dels estadístics seleccionats requereix en tots els casos una tasca de la preparació de la informació per tal de fer-la apta per al seu ús amb Fragstats o GRASS i per aconseguir que els programes mesurin realment allò que es desitja. Sovint, els programes de càlcul d'índexs espacials com els emprats en aquesta recerca estan pensats per a fer-ne un ús estàndard, és a dir, introduir al programa una capa amb diversos tipus de cobertes del sòl per tal que el programa hi realitzi càlculs per a cadascun dels polígons, classes de cobertes del sòl i per al conjunt del paisatge. Però l'estudi que aquí es realitza té certes particularitats que obliguen a modificar la informació d'entrada per al càlcul d'alguns dels índexs. Així, per exemple, no té tant interès quantificar la superfície total d'una determinada coberta, sigui prat o marge de closa, sinó que el que es pretén conèixer és la superfície que n'hi ha a cada parcel·la. En aquest cas hipotètic, la classe en la qual es basaria el càlcul no seria la referent a la coberta del sòl del polígon, sinó la referent al número assignat a la parcel·la dins la qual es troba el polígon. La preparació de la informació d'entrada, per aquest exemple, seria una capa que contingués únicament la coberta del sòl en qüestió i en la qual la classe assignada a cada polígon fos el codi

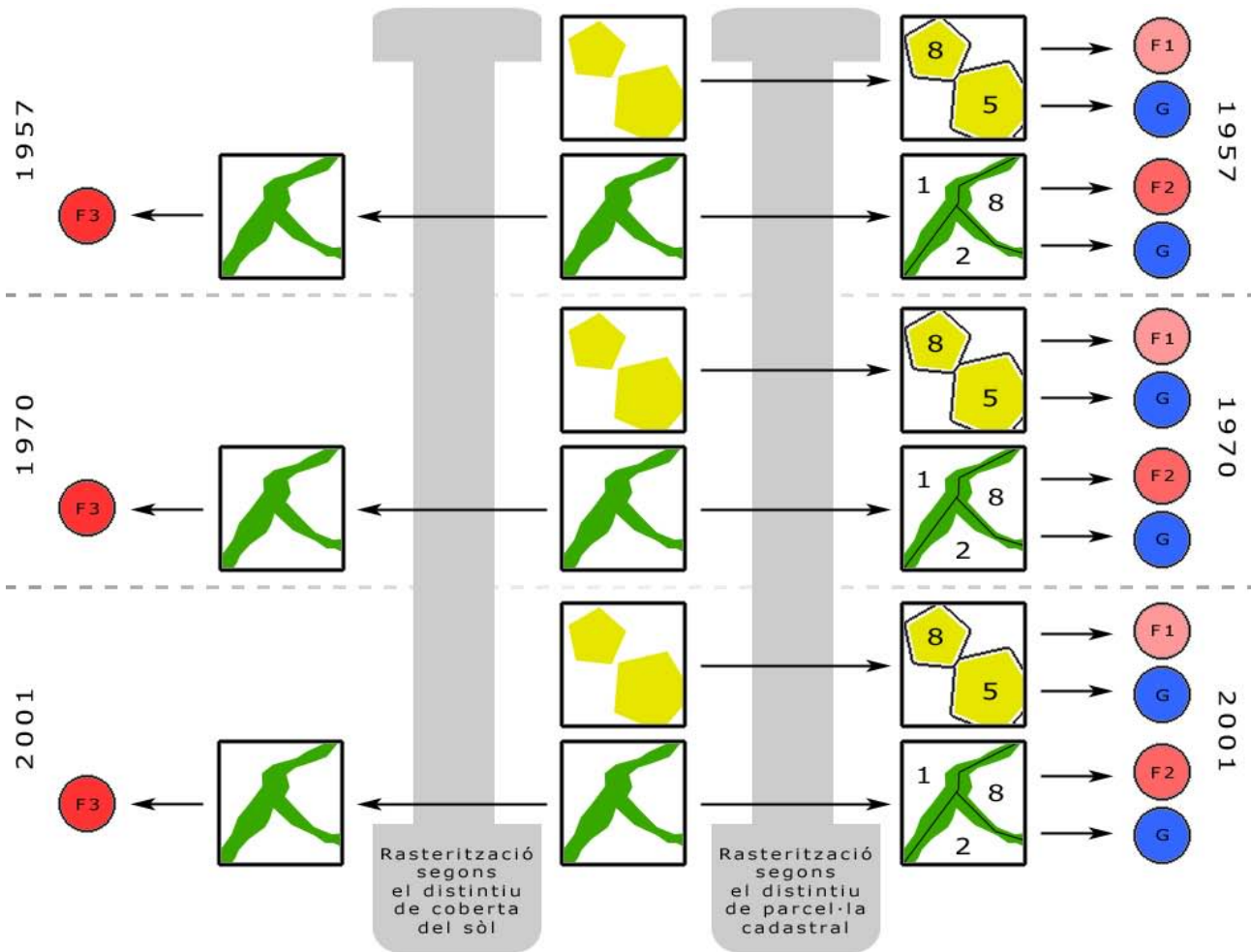
distintiu de la parcel·la que l'acull. Per a càlculs més complexos que aquest acabat d'esmentat, ha estat necessari elaborar metodologies també més complexes, però que al final assegurin resultats més ajustats al que es pretén mesurar que els que s'obtidrien sense tenir tanta cura del procediment utilitzat. Per completar l'anàlisi amb alguns aspectes del paisatge que només poden ser avaluats quan se'n quantifiquen les característiques pel conjunt de les cobertes del sòl, també s'ha realitzat una experiència menor de mesurament d'aquests índexs de conjunt.

Els dos propers subapartats es dedicaran respectivament a exposar com s'ha preparat la informació que finalment ha servit com a base del càlcul de Fragstats i GRASS i a presentar els estadístics espacials mesurats. El primer d'aquests subapartats, doncs, té un marcat caràcter tècnic i inclou qüestions preparatòries de la informació que no resulten imprescindibles per a la comprensió dels apartats que segueixen, però que han d'ésser exposades en el cas que el lector/a volgués fer una anàlisi amb profunditat dels procediments aplicats.

#### **7.1.2.1 Preparació de la informació d'entrada a Fragstats i GRASS**

Malgrat que el present subapartat està dedicat exclusivament a la metodologia prèvia a la realització dels càlculs dels mètrics espacials, serà necessari fer referència puntualment a alguns d'aquests índexs. Altrament no es podrien comprendre els motius que obliguen a preparar la informació segons la metodologia exposada. De tota manera, en la redacció d'aquest text es té en consideració que els índexs no seran exposats detalladament fins al proper subapartat, amb la qual cosa quan s'hi faci referència serà únicament per presentar les causes que motiven una preparació de la informació específica per al seu càlcul.

A la figura 7.3 s'hi presenta un esquema del procediment de preparació de la informació d'entrada a Fragstats i GRASS que seguidament es descriu amb detall.





Llegenda				
 Capa d'informació geogràfica corresponent a la coberta del sòl de prats   Capa d'informació geogràfica corresponent a la coberta del sòl de marges de closa	Entrada al programari i mesures calculades			
	Fragstats			GRASS
	F1	F2	F3	G
	CA, PLAND, NP, TE, ED, LSI, AREA_MN, AREA_AM, SHAPE_MN, SHAPE_AM, FRAC_MN, FRAC_AM, CIRCLE_MN, CIRCLE_AM, SIMI_MN, SIMI_AM, ECON_MN, ECON_AM, MESH, AI, CONNECT	CA, PLAND, NP, TE, ED, LSI, AREA_MN, AREA_AM, SHAPE_MN, SHAPE_AM, FRAC_MN, FRAC_AM, CIRCLE_MN, CIRCLE_AM, SIMI_MN, SIMI_AM, ECON_MN, ECON_AM, MESH, AI, CONNECT, TCA, NDCA, CORE_MN, CORE_AM, CAI_MN, CAI_AM	CA, NP, AREA_MN, AREA_AM, TCA, NDCA, CAI_MN, CAI_AM, CONNECT	MN CP/A, MN TWIST, MN OMEGA

Figura 7.3. Esquema il·lustratiu del procediment de preparació de la informació d'entrada a les aplicacions Fragstats i GRASS. Les mesures estan expressades segons els acrònims emprats a l'apartat 7.1.2.2, dedicat a descriure-les detalladament. Font: elaboració pròpia.

Donades les característiques específiques de la present recerca, es treballa només amb dues cobertes del sòl: prats i marge de closa. Per a cada parcel·la i cada moment d'estudi es volen

conèixer les característiques dels seus polígons corresponents a aquestes dues cobertes del sòl. Així, l'atribut que ha de servir com a referència per al càlcul dels estadístics espacials no ha de ser la informació de coberta del sòl, sinó el codi de la parcel·la en la qual cada polígon està inserit. D'aquesta manera cada índex serà calculat en funció de la parcel·la on es trobin els polígons. D'introduir directament als programes una capa d'informació amb una selecció dels polígons corresponents a prats i marges de closa i especificar que el càlcul fos realitzat a partir de la parcel·la en la qual es troben (o el que és el mateix, en no conservar-se cap distintiu de la coberta del sòl de cadascun dels polígons), els càlculs es realitzarien per al conjunt de polígons de la parcel·la, independentment de la coberta del sòl que representessin. Per tal d'evitar aquesta problemàtica cal preparar els arxius separadament per a ambdues cobertes del sòl. Un d'ells contindrà tots els prats de la zona d'estudi, discriminats en funció de la parcel·la en la qual es trobin, i l'altre correspondrà als polígons de marge de closa, també amb un distintiu de la parcel·la a la qual pertanyen. A nivell de resolució temporal també cal fer una divisió semblant de la informació, preparant capes per a cada un dels anys objecte d'estudi (1957, 1970 i 2001). El resultat final d'aquest procés han de ser 6 arxius: un contenidor dels polígons de prat l'any 1957, un altre per als polígons de prat de l'any 1970, un tercer per als prats presents el 2001, un dedicat als marges de closa de l'any 1957, un altre per als polígons de marge del 1970 i un últim arxiu contenidor dels marges de closa presents l'any 2001. Cadascun d'aquests arxius ha de contenir a la seva base de dades un camp que especifiqui la parcel·la a la qual pertany cadascun dels polígons. Aquests arxius són la base des de la qual es mesuraran la gran majoria d'índexs espacials.

El primer pas per obtenir aquests arxius és la separació dels polígons que interessen: els que contenen les cobertes del sòl de prat i marge de closa de cadascuna de les dates. La informació d'origen són els *shapefiles* obtinguts d'aplicar la metodologia exposada al capítol 4. Es disposa d'una banda dels 3 *shapefiles* contenidors de les cobertes del sòl en una àmplia zona d'estudi, que supera els límits de la requerida en aquesta experiència, pels anys 1957, 1970 i 2001, i de l'altra d'un *shapefile* amb la delimitació exacta de l'àrea d'estudi per a aquesta experiència i 61 polígons, corresponents a les 61 parcel·les que segons la informació cadastral hi ha presents a l'àrea d'estudi. Mitjançant el programa ArcGIS<sup>®</sup>, s'ordena la intersecció de la capa corresponent a les parcel·les amb cadascun dels *shapefiles* amb les cobertes del sòl successivament. El resultat són tres arxius, un per a cada data d'estudi, amb polígons contenidors de les cobertes del sòl a l'àrea d'estudi però amb la informació també dividida segons la parcel·la en la qual s'ubiquen. De l'arxiu de 1957 resulta senzill extreure en una nova capa tots aquells polígons de l'àrea d'estudi que representen prats, i cadascuna de les entitats d'aquesta nova capa conté un camp amb el codi de la parcel·la a la qual pertany. La mateixa operació es realitza per als cinc casos restants i s'acaben obtenint els 6 *shapefiles* desitjats.

Una anàlisi crítica de la informació obtinguda permet detectar que algunes parcel·les disposen

d'un nombre molt elevat de polígons de prat. Es tracta de casos en els quals el límit cadastral de les parcel·les no passa ben encaixat entre els espais de vegetació espontània que les separa, sinó que està desplaçat cap al límit entre un prat i una vora. Aquest fet sol estar causat per la mobilitat que presenten els límits dels camps amb el temps, i és que una parcel·la gestionada activament té moltes possibilitats de guanyar terreny a una parcel·la veïna que no estigui gestionada. Segons els resultats obtinguts, aquests petits fragments de prat han estat assignats automàticament a la parcel·la que ha perdut terreny, i segons la llei així seria. Ara bé, seria artificioós prendre directament aquesta realitat per descriure el paisatge, de manera que mitjançant la revisió manual dels polígons de prat de cadascuna de les dates, aquests fragments es van fusionant amb els polígons de prat de la parcel·la a la qual pertanyen a efectes pràctics. Es podria afirmar que es fa passar la realitat física per davant de l'administrativa. La metodologia emprada també té algunes conseqüències negatives per a les capes contenidores de polígons de marge de closa que interfereixen en el càlcul d'alguns dels índexs estadístics que es preveu mesurar. Aquesta circumstància, però, no pot ésser fàcilment esmenada amb un procés de depuració com el dut a terme amb les capes corresponents a prats, i és per això que cal adaptar el càlcul d'alguns estadístics a aquest fet. Es presentaran aquests inconvenients i les solucions proposades quan es descriu la preparació de la informació específica per a aquests estadístics.

L'entrada dels arxius de prats i marges als dos programes de càlcul Fragstats i GRASS requereix una transformació de la informació. Des dels *shapefiles* vectorials en què es troben inicialment cal convertir-los a un format ràster. Per als estadístics que es pretenen mesurar amb Fragstats s'han convertit els sis arxius al format ArcGrid, amb una mida de píxel de 0,5 metres. A la pantalla inicial de Fragstats, en la qual l'usuari ha d'especificar les característiques que tindrà l'anàlisi que vol dur a terme, s'ha marcat l'opció de realitzar els càlculs que es basen en les relacions de veïnatge dels píxels prenent en consideració les 8 cel·les que envolten qualsevol de les cel·les. Malgrat que això pot incrementar substancialment els temps de treball del programa, la qualitat dels resultats obtinguts és major ja que aquests reflecteixen d'una manera més fidedigna la realitat. Tal i com s'exposava unes línies més amunt, la intenció és la d'emprar el codi de la parcel·la com a distintiu de classe, i realitzar els càlculs en funció d'aquest codi, és per aquesta raó que s'introdueix en aquest moment que les mesures seran totes a nivell de classe (*class level*) a l'apartat *Output statistics*. La resta d'opcions es deixen per defecte. L'activació de la casella per sol·licitar mesures a nivell de classe activa, al seu torn, la possibilitat de seleccionar les mesures específiques que es pretenen calcular per a la capa d'informació. Aquestes mesures varien en funció de si la capa correspon a la coberta del sòl prats o bé a la coberta del sòl marge de closa.

Els estadístics comuns per a ambdues cobertes del sòl i calculats amb els arxius especificats són: àrea de classe, proporció de paisatge, nombre de polígons, índex de forma del paisatge, mida mitjana dels polígons, mida mitjana dels polígons ponderada segons àrea, índex de forma mitjà,

índex de forma mitjà ponderat segons àrea, índex de dimensió fractal mitjà, índex de dimensió fractal mitjà ponderat segons àrea, cercle circumscrit mitjà, cercle circumscrit mitjà ponderat segons àrea, índex de similitud mitjà, índex de similitud mitjà ponderat segons àrea, índex d'agregació i mida efectiva de la xarxa (veure apartat 7.1.2.2).

També amb els sis arxius que classifiquen les dues cobertes del sòl d'interès en funció de l'any s'han calculat alguns índexs exclusius per a cadascuna de les cobertes. L'única mesura exclusiva calculada amb els arxius corresponents a prats a través de Fragstats és la vora total (veure apartat 7.1.2.2). Aquest índex també és calculat per a l'àmbit dels marges de closa, però ho és de manera diferent. Segons la metodologia exposada, de requerir a Fragstats que calculés aquesta dada a partir dels arxius il·lustratius de la cobertura de marge de closa per a cadascuna de les dates amb distinció de classe per parcel·les, es comptabilitzarien els límits que separen parcel·les i que alhora separen marges de closa com a vores per a les respectives parcel·les. Aquesta seria una aproximació errònia, ja que la vora del marge que es pretén quantificar és la que no està en contacte amb la mateixa cobertura del sòl. L'altra mesura relacionada amb la vora calculada és la densitat de vora. En aquest cas Fragstats calcularia la proporció de vora de la parcel·la en relació a la superfície total de la cobertura del sòl. Cal adaptar-ne el càlcul, tant en l'àmbit de prat com en el de marge de closa, de tal manera que la base de la proporció sigui la superfície de la parcel·la, i no la de la superfície total del paisatge.

Per poder fer els càlculs de la vora total de marge de closa per parcel·les s'ha recorregut a una solució a través de l'ús d'ArcGIS<sup>®</sup>. La idea és crear un anell o *buffer* d'un metre al voltant de tots els polígons de marge de closa. Per a cadascuna de les parcel·les de la zona d'estudi sols cal calcular la superfície d'aquest *buffer* que hi queda inclosa. Al tractar-se d'una franja d'un metre al voltant dels marges, cada metre quadrat d'aquesta superfície equival a un metre lineal de vora del marge. El valor resultant serà aproximat al real ja que amb aquesta metodologia es perd part de la complexitat de la vora, fet que infla lleugerament el valor de l'índex. La densitat de vora es calcula en base a la vora total, essent necessari únicament dividir-ne el valor pel de la superfície total de la parcel·la segons figura a la informació cadastral. Aquesta última operació cal realitzar-la manualment amb la calculadora que incorpora ArcGIS<sup>®</sup> tant pels arxius contenidors de polígons de prats com pels de marges de closa.

Les mesures exclusives preses en l'àmbit del marge de closa són les referents a àrea interior. A partir d'una determinada amplada dels marges és possible que al seu nucli es donin les condicions adequades per a l'establiment de determinades espècies animals i vegetals pròpies d'hàbitats d'interior, ajudant a augmentar així la biodiversitat en el paisatge (veure apartat 3.2.2). Per examinar aquesta possibilitat Fragstats ofereix diversos estadístics al respecte d'aquesta qüestió. En aquest treball s'han calculat els següents: àrea total d'interior, nombre d'àrees d'interior, àrea d'interior mitjana, àrea d'interior mitjana ponderada segons àrea, índex d'àrea d'interior

mitjà i índex d'àrea d'interior mitjà ponderat segons àrea (veure apartat 7.1.2.2). L'usuari té la possibilitat d'especificar la profunditat de vora amb la qual treballarà el programa, és a dir, la franja perimètrica dels polígons que cal no comptabilitzar de l'àrea dels polígons. La consulta de literatura especialitzada ha permès arribar a la conclusió que amb una amplada de marge superior a 4 metres ja és habitual trobar espècies d'interior (veure apartat 3.2.2). Com succeïa amb les mesures de vora del marge de closa, Fragstats comptabilitzaria com a vora els límits de marges que coincideixen amb límits de propietat. Si s'especificués una profunditat de vora de 4 metres, el programa extrauria del càlcul aquesta franja tot al voltant del polígon, i caldria una vora de més de 8 metres d'amplada per trobar un hàbitat d'interior, fet que no concordaria amb la realitat. En aquesta ocasió la solució proposada és l'establiment de la profunditat de vora en 2 metres. Es pot considerar que la superfície descomptada del costat del límit es compensa amb la superfície de nucli que es compta de més al costat interior de la parcel·la. Aquesta solució falla en aquells polígons de marge de closa que es troben completament a l'interior d'una parcel·la. De tota manera, aquests són una part molt petita del total, per la qual cosa es pot afirmar que l'adaptació resulta vàlida en la majoria dels casos.

Per al càlcul dels índexs de contrast de vora mitjà i de contrast de vora mitjà ponderat segons àrea s'ha emprat Fragstats, però les particularitats de l'estudi impedeixen usar-hi els arxius emprats fins aquest moment. Aquestes mesures de contrast quantifiquen, en base a uns criteris introduïts per part de l'usuari, quin és el grau de diferència que hi ha entre una coberta del sòl i la seva veïna (veure apartat 7.1.2.2). Es pot considerar que, a les closes, el màxim contrast que pot tenir un prat es dona quan aquest està envoltat de qualsevol coberta del sòl que no sigui la de marge de closa, i al seu torn, el marge de closa experimenta un gran contrast quan està envoltat d'una coberta del sòl diferent a la de prat o d'altres polígons de marge de closa corresponents a una altra parcel·la. En aquest cas, una altra particularitat de l'estudi és que se segueix volent obtenir un valor per a cadascuna de les parcel·les. Per tal de reflectir aquestes característiques, s'ha preparat la informació d'una manera particular per a ser introduïda a Fragstats. En el cas de la coberta de prats, s'ha pres un *shapefile* que recull les dues cobertes del sòl d'interès: la de prat i també la de marge de closa. Els marges de closa han estat tots fusionats (*merge*) en un únic polígon, al qual se li ha assignat el codi de parcel·la 65, com si en fos una de nova. Seguidament, s'ha dut a terme la rasterització de la capa mantenint una mida de píxel de 0,5 metres i s'ha introduït a Fragstats. El càlcul dels índexs de contrast requereixen d'un arxiu en forma de taula en el qual hi figurin els valors del contrast que l'usuari estableix entre totes les possibles combinacions de cobertes del sòl presents. En aquesta ocasió, se segueix mantenint l'opció d'establir el camp que identifica les parcel·les com a distintiu de les classes, de manera que els contrastos que cal especificar són els que es puguin tenir entre parcel·les. En gairebé tots els casos s'ha optat per atorgar un valor de contrast 0, i només en les cel·les de la taula en les qual s'hi creua alguna parcel·la qualsevol i la simulada parcel·la 65 contenidora de tots els polígons de marge de closa, s'hi concedeix un contrast de 1. El resultat final és el percentatge de



la coberta de prat de cada parcel·la que està envoltat de marge de closa. Per obtenir el contrast de la coberta de prat, caldria fer la inversa d'aquest valor, de manera que un alt valor de contrast impliqués la presència d'un prat envoltat majoritàriament per alguna coberta diferent a la de marge de closa.

El tractament per al marge de closa és lleugerament diferent. En aquest cas també es preparen les capes amb les dues cobertes del sòl per a cadascuna de les dates d'estudi. Però és la fusió de tots els polígons corresponents a prats la que constitueix la parcel·la fictícia número 65, mentre que els fragments de marge de closa conserven el codi de la parcel·la en la qual es troben. En el moment d'introduir aquestes capes a Fragstats per al càlcul dels índexs de contrast, la taula que conté els pesos de les comparatives està plena de valors 1. És a dir, es considerarà de màxim contrast qualsevol contacte entre un píxel que representi la coberta de marge de closa i un píxel que representi la de prat, però també es considerarà de màxim contrast aquells contactes entre píxels de la mateixa coberta del sòl de marge de closa encara que pertanyin a una parcel·la diferent. D'aquesta manera s'evita considerar un fragment de marge de closa d'una parcel·la contigua com un fragment d'una coberta del sòl diferent. El resultat, en aquest cas és el percentatge de marge que està en contacte amb un prat o amb un altre marge de closa. Com en el cas dels prats, també caldria fer la inversa d'aquest valor per tal d'obtenir un valor de contrast directament interpretable com a tal. De no fer la inversió del resultat el que s'obté és més aviat una mesura d'associació entre les cobertes del sòl de prats i marges de closa.

Fragstats permet fer el càlcul d'algunes mesures de connectivitat estructural. L'índex de connectància del programa avalua, donat un radi de cerca, el percentatge de connectància d'un grup de píxels en funció de la connectància potencial que podria arribar a tenir donat el nombre de polígons de la mateixa classe presents en el paisatge (McGarigal 2002). Aquest fet presenta tres inconvenients. D'una banda, el nombre de polígons de les dues cobertes que es volen estudiar fluctua entre les diferents dates d'estudi, de manera que els resultats no poden ser presos d'una manera equivalent. En segon lloc, el *software* basa la cerca de polígons de la mateixa classe al voltant d'una taca (*patch*) i si troba alguna cel·la bessona ja comptabilitza que tota la taca a la qual pertany està ben connectada amb la taca original. Aquesta característica no permet una avaluació qualitativa d'aquesta connexió. Finalment, no és possible avaluar la connectància individual de les parcel·les ja que la unitat de treball és la taca. És per aquestes tres circumstàncies que s'ha dissenyat el càlcul de la connectància d'una forma lleugerament diferent a la forma amb la qual ho fa Fragstats. Per a cadascun dels polígons de cadascuna de les cobertes del sòl d'interès s'ha fet un *buffer* o anell de 50 metres al seu voltant. Seguidament s'ha quantificat la superfície de la mateixa coberta que correspon a una parcel·la diferent i que aquest anell ha cobert. L'inconvenient d'aquest mètode és que ignora la possible connectància que es pot establir entre polígons separats d'una mateixa parcel·la, però a canvi reflecteix permet fer aquesta distinció parcel·lària i determina d'una manera millor que l'original la qualitat d'aquesta

connectància.

Molts altres índexs, sobretot aplicats al càlcul de mesures sobre els marges de closa necessitarien modificacions per corregir el problema existent als límits entre parcel·les on aquesta coberta del sòl és present i que obliga a tallar els polígons de manera rectilínia. Aquest fet altera el resultat que s'hauria d'obtenir realment, però ho fa d'una manera similar en gairebé tots els polígons. Addicionalment, moltes de les mesures són adimensionals, i per tant no tenen sentit interpretatiu directe, sinó que només prenen un significat quan es comparen diferents valors obtinguts. Pel fet de calcular totes les mesures de la mateixa forma, la comparació segueix essent vàlida.

La conversió per a l'entrada de la informació de treball a GRASS resulta més complicada que amb Fragstats ja que la compatibilitat de formats és menor, però en contrapartida els índexs que s'hi calculen són només tres de comuns per a ambdues cobertes d'estudi: prats i marges de closa.

La complexitat de la tasca de preparació de la informació es veu encara més elevada a causa de l'arquitectura del programa GRASS, ideat per a treballar sota un sistema Linux. L'efectivitat de l'emulador Cygwin es mostra irregular al llarg del treball amb el *software*, resultant inapte per a les fases de conversió de formats de la informació. Els arxius d'entrada amb els quals es vol treballar són els 6 *shapefiles* contenidors de les cobertes del sòl prat i marge de closa per a cadascuna de les tres dates d'estudi a la zona considerada. Per a fer-ne la rasterització a un format que pugui interpretar, GRASS ja incorpora eines de conversió. La interfase del programa per a aquestes tasques de conversió resulta erròniament adaptada per part de Cygwin, de manera que cal recórrer a la introducció de codi manual per a dur a terme la operació. Addicionalment, la conversió s'ha de fer en dos passos, transformant primerament els *shapefiles* al format *ogr*, capaç de llegir la informació vectorial dels *shapefiles*, i posteriorment al format ràster de GRASS. La utilitat de càlcul de mesures del paisatge tampoc funciona correctament a través de Cygwin, de manera que el mòdul *r.le* també ha hagut de ser executat a través de comandes. En aquest cas els índexs sol·licitats han estat el perímetre/àrea corregit mitjà, el nombre de girs mitjà i l'índex omega mitjà per a cadascun dels sis arxius (veure apartat 7.1.2.2). La representació gràfica dels resultats sí que funciona perfectament a través del programa emulador, i tampoc l'exportació d'aquests resultats presenta problemes.

La metodologia emprada fins aquest moment és útil per computar aspectes relacionats amb les parcel·les individualment, i per tant un dels principals avantatges que comporta és que proporciona la capacitat de poder traduir els resultats en mapes per parcel·les, podent comparar visualment les característiques de diferents parts de l'àrea d'estudi i també la distribució espacial entre dates successives. Amb els resultats dels índexs per a cadascuna de les parcel·les, però, es constata que hi ha alguns aspectes del paisatge que aquests no poden avaluar amb precisió, sinó que cal una anàlisi més de conjunt de les cobertes del sòl, que no distingeixi entre polígons

per estar ubicats en parcel·les administrativament diferents. Aquesta és una circumstància amb poca incidència per a l'estudi dels prats, però en canvi és transcendent per a la caracterització dels marges de closes en el seu conjunt. Per tal de cobrir aquest aspecte es desenvolupa una experiència que permeti aconseguir aquesta caracterització de conjunt, especialment important per avaluar qüestions relacionades amb la fragmentació de la coberta del sòl, de les àrees d'hàbitat d'interior i la connectivitat dels marges de closa.

La informació de partida són els mateixos *shapefiles* dels anys 1957, 1970 i 2001 emprats a la fase anterior, en concret els tres arxius que contenen els polígons digitalitzats a l'àrea d'estudi corresponents a la coberta del sòl de marge de closa. En aquesta ocasió, enlloc de rasteritzar-los amb ArcGIS<sup>®</sup> conservant el camp definitori de la parcel·la a la qual pertanyen, es fa segons la informació de coberta del sòl que contenen, de manera que l'ArcGRID resultant només conté una única categoria de píxel. Es manté la mida de píxel en 0,5 metres. Els arxius resultants són entrats per a l'anàlisi a Fragstats, on es computen alguns dels estadístics que s'exposen en el proper apartat, concretament els que descriuen característiques del paisatge dels marges de closa lligades a la seva fragmentació, connectivitat i hàbitat d'interior.

#### 7.1.2.2 Els índexs espacials escollits

En aquest apartat es presenten i descriuen els índexs que es calculen segons la metodologia descrita a l'apartat anterior, 7.1.2.1. Per a cadascun dels estadístics es proporciona una taula, contenidora de la denominació de l'índex tant en català com en anglès, la fórmula que el programari usa per a la seva determinació, la interpretació dels elements de l'equació, les unitats del valor resultant, l'abast possible teòric de la mesura i finalment una descripció i comentari. Aquest darrer apartat serveix per a introduir el significat de l'índex, donar pautes per a la seva interpretació i per especificar quin valor es dona a les variables que han d'ésser introduïdes per part de l'usuari del *software* per tal d'executar el càlcul. S'ha optat per aquesta forma de presentació de les mesures per tal que aquest apartat pugui ser emprat com una guia de consulta al llarg de la resta del treball i on la compartimentació de la informació permeti al lector/a trobar ràpidament la informació precisa que desitja repassar. L'ordre de presentació dels índexs és temàtic, apareixent en primer lloc aquells índexs il·lustratius de característiques d'àrea, densitat i vora, llavors els referents a forma i complexitat, seguits dels que analitzen l'àrea interior (*core*), els de contrast, els de dispersió i finalment els de connectància.

Àrea de classe ( <i>Class area</i> )	
$CA = \sum_{j=1}^n a_{ij} \left( \frac{1}{10000} \right)$	$a_{ij} = \text{àrea (m}^2\text{) del polígon } ij$
<i>Unitats</i>	Hectàrees
<i>Abast</i>	$CA > 0$ , sense límit
<i>Descripció i comentari</i>	<p>És l'àrea total d'un determinat tipus de polígon a nivell de classe. És una mesura de composició del paisatge. Com més s'acosta a 0 més rara és la classe. A més de poder-se interpretar directament s'usa pel càlcul d'altres variables.</p> <p>Per aquest estudi, en el qual el distintiu de classe és el codi de la parcel·la a la qual pertany el polígon, s'ha d'interpretar com l'àrea de la coberta del sòl considerada a cada parcel·la.</p>

Proporció de paisatge ( <i>Percentage of landscape</i> )	
$PLAND = P_i = \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij}}{A} (100)$	$a_{ij} = \text{àrea (m}^2\text{) del polígon } ij$ $A = \text{àrea total del paisatge (m}^2\text{)}$
<i>Unitats</i>	Percentatge
<i>Abast</i>	$0 < PLAND \leq 100$
<i>Descripció i comentari</i>	Quantifica l'abundància proporcional de la classe d'estudi (prat o marge) a la parcel·la respecte la totalitat de la mateixa coberta al conjunt de la zona d'estudi.

Nombre de polígons ( <i>Number of patches</i> )	
$NP = n_i$	$n_i = \text{nombre de polígons de la classe } i \text{ en el paisatge}$
<i>Unitats</i>	-
<i>Abast</i>	$NP \geq 1$ , sense límit.
<i>Descripció i comentari</i>	<p>És una aproximació molt simple a la subdivisió o fragmentació del paisatge. És important com a base per al càlcul d'altres estadístics.</p> <p>En el present estudi quantifica el nombre de polígons d'una mateixa coberta del sòl dins cada parcel·la, i com a tal pot ser interpretat com a grau de subdivisió o fragmentació de la coberta del sòl considerada dins cada parcel·la.</p>

Mida mitjana dels polígons i mida mitjana dels polígons ponderada segons àrea ( <i>Mean patch area i Area-weighted mean patch area</i> )	
$AREA\_MN = \frac{\sum_{j=1}^n \left( \frac{a_{ij}}{10000} \right)}{n_i}$ $AREA\_AM = \sum_{j=1}^n \left[ \frac{a_{ij}}{10000} \left( \frac{a_{ij}}{\sum_{j=1}^n a_{ij}} \right) \right]$	<p><math>a_{ij}</math> = àrea (m<sup>2</sup>) del polígon <math>ij</math>  <math>n_i</math> = nombre de polígons de la classe <math>i</math> en el paisatge</p>
<i>Unitats</i>	Hectàrees
<i>Abast</i>	$AREA\_MN > 0$ , sense límit. $AREA\_AM > 0$ , sense límit.
<i>Descripció i comentari</i>	<p>Mesures de la superfície mitjana dels polígons de la coberta considerada en una parcel·la i de la superfície mitjana ponderada segons l'àrea de cadascun dels polígons. Amb aquesta segona opció, els polígons més grans tenen més influència sobre el resultat. A major diferència entre els valors mitjà i mitjà ponderat segons àrea més diversitat de mides dels polígons a les parcel·les.</p> <p>Si la parcel·la conté un únic polígon de la coberta estudiada, llavors aquests índexs equivalen a l'àrea de classe.</p>

Vora total ( <i>Total edge</i> )	
$TE = \sum_{k=1}^m e_{ik}$	<p><math>e_{ik}</math> = longitud total (m) de vora en el paisatge dels polígons de la classe <math>i</math>.</p> <p><math>m</math> = nombre de parcel·les diferents</p>
<i>Unitats</i>	Metres
<i>Abast</i>	$TE \geq 0$ , sense límit
<i>Descripció i comentari</i>	<p>Mesura la longitud total de vora per a una classe determinada. Inclou els segments de vora del paisatge, és a dir, dels polígons que no contacten amb d'altres polígons de la mateixa o diferent classe. Es pot relacionar amb l'efecte marge i les interaccions que poden establir hàbitats contigus.</p> <p>Calculat de forma diferent en les dues cobertes del sòl analitzades. Pel prat s'usa directament, però pel marge de closa, en canvi, la propietat de comptabilització de tota la vora, inclosa la del paisatge, resultaria en un valor irreal (veure apartat 7.1.2.1). Amb la modificació de la fórmula exposada a l'apartat anterior, el significat i forma d'interpretació acaba essent el mateix en ambdós casos: la vora de la coberta del sòl en qüestió que es troba dins cada parcel·la.</p>

Densitat de vora ( <i>Edge density</i> )	
$ED = \frac{\sum_{k=1}^n e_{ik}}{a_k} (10000)$	<p><math>e_{ik}</math> = longitud total (m) de vora en el paisatge dels polígons de la classe <math>i</math>.</p> <p><math>a_k</math> = àrea de la parcel·la <math>k</math> (<math>m^2</math>)</p>
<i>Unitats</i>	Metres per hectàrea
<i>Abast</i>	$ED \geq 0$ , sense límit
<i>Descripció i comentari</i>	<p>Semblant en utilitat a la mesura de vora total, facilita la comparació de les característiques de vora entre paisatges de mides diferents.</p> <p>En el present cas permet posar en relació la quantitat de vora amb la superfície de la parcel·la, i permet així la comparació de la magnitud de la vora entre parcel·les de mides diferents.</p>

Perímetre/àrea corregit mitjà ( <i>Mean corrected perimeter/area</i> )	
$MNCPA = \frac{\sum_{j=1}^n \left( \frac{0,282 p_{ij}}{\sqrt{a_{ij}}} \right)}{n_i}$	<p><math>p_{ij}</math> = longitud (m) de la vora del polígon <math>ij</math></p> <p><math>a_{ij}</math> = àrea (<math>m^2</math>) del polígon <math>ij</math></p> <p><math>n_i</math> = nombre de polígons de la classe <math>i</math> en el paisatge</p>
<i>Unitats</i>	-
<i>Abast</i>	$0 \leq MNCPA$ , sense límit
<i>Descripció i comentari</i>	<p>És indicatiu de la forma del polígon. La correcció respecte el quocient directe entre perímetre i àrea elimina els efectes que té una àrea canviant sobre el resultat de l'índex.</p>

Índex de forma mitjà i índex de forma mitjà ponderat segons àrea ( <i>Mean shape index i Area-weighted mean shape index</i> )	
$SHAPEMN = \frac{\sum_{j=1}^n \left( \frac{p_{ij}}{\min p_{ij}} \right)}{n_i}$ $SHAPEAM = \sum_{j=1}^n \left[ \frac{p_{ij}}{\min p_{ij}} \left( \frac{a_{ij}}{\sum_{j=1}^n a_{ij}} \right) \right]$	<p><math>p_{ij}</math> = perímetre (m) del polígon <math>ij</math> en termes de nombre de superfície de píxel</p> <p><math>\min p_{ij}</math> = perímetre (m) mínim teòric del polígon <math>ij</math> en termes de nombre de superfície de píxel donada la seva àrea</p> <p><math>n_i</math> = nombre de polígons de la classe <math>i</math> en el paisatge</p> <p><math>a_{ij}</math> = àrea (<math>m^2</math>) del polígon <math>ij</math></p>
<i>Unitats</i>	-
<i>Abast</i>	$SHAPEMN \geq 1$ , sense límit. $SHAPEAM \geq 1$ , sense límit.

<i>Descripció i comentari</i>	<p>L'índex de forma és una mesura de la complexitat dels polígons que posa en relació el perímetre real dels polígons i el perímetre teòric mínim que es requeriria per contenir la seva àrea.</p> <p>Segons s'han calculat, ofereixen el valor mitjà i el valor mitjà ponderat segons la mida de la mesura pels polígons de cada parcel·la.</p>
-------------------------------	--

Índex de dimensió fractal mitjà i índex de dimensió fractal mitjà ponderat segons àrea ( <i>Mean fractal dimension index i Area-weighted mean fractal dimension index</i> )	
$FRAC\_MN = \frac{\sum_{j=1}^n \left( \frac{2 \ln(0,25 p_{ij})}{\ln a_{ij}} \right)}{n_i}$ $FRAC\_AM = \sum_{j=1}^n \left[ \frac{2 \ln(0,25 p_{ij})}{\ln a_{ij}} \left( \frac{a_{ij}}{\sum_{j=1}^n a_{ij}} \right) \right]$	<p><math>p_{ij}</math> = perímetre (m) del polígon <math>ij</math>  <math>a_{ij}</math> = àrea (m<sup>2</sup>) del polígon <math>ij</math>  <math>n_i</math> = nombre de polígons de la classe <math>i</math> en la parcel·la</p>
<i>Unitats</i>	-
<i>Abast</i>	$1 \leq FRAC\_MN \leq 2, 1 \leq FRAC\_AM \leq 2$
<i>Descripció i comentari</i>	L'índex de dimensió fractal és una altra mesura de la complexitat dels polígons que minimitza l'efecte de l'àrea en ser independent de l'escala de les dades.

Cercle circumscribit mitjà i cercle circumscribit mitjà ponderat segons àrea ( <i>Mean related circumscribing circle i Area-weighted mean related circumscribing circle</i> )	
$CIRC\_MN = \frac{\sum_{j=1}^n \left[ 1 - \left( \frac{a_{ij}^s}{a_{ij}} \right) \right]}{n_i}$ $CIRC\_AM = \sum_{j=1}^n \left[ \left[ 1 - \left( \frac{a_{ij}^s}{a_{ij}} \right) \right] \left( \frac{a_{ij}}{\sum_{j=1}^n a_{ij}} \right) \right]$	<p><math>a_{ij}</math> = àrea (m<sup>2</sup>) del polígon <math>ij</math>  <math>a_{ij}^s</math> = àrea (m<sup>2</sup>) del cercle més petit que es pot circumscriure al voltant del polígon <math>ij</math>.  <math>n_i</math> = nombre de polígons de la classe <math>i</math> en la parcel·la</p>
<i>Unitats</i>	-
<i>Abast</i>	$0 \leq CIRC\_MN < 1, 0 \leq CIRC\_AM < 1$
<i>Descripció i comentari</i>	<p>El cercle circumscribit és una mesura de la compactesa dels polígons, o més significativament del grau d'elongació dels mateixos.</p> <p>Com més elongat sigui un polígon, més gran haurà de ser el cercle que l'envolti i menys proporció desuperfície en quedarà omplerta, incrementant els valors mitjans i mitjans ponderats segons àrea a la parcel·la.</p>

Nombre de girs mitjà ( <i>Mean twist number</i> )	
$MNTWI = \frac{\sum_{j=1}^n (t_{ij})}{n_i}$	t <sub>ij</sub> = nombre de segments rectes que constitueixen el perímetre del polígon ij n <sub>i</sub> = nombre de polígons de la classe i en el paisatge
<i>Unitats</i>	-
<i>Abast</i>	0 ≤ MNTWI ≤ nombre de píxels que constitueixen la vora
<i>Descripció i comentari</i>	La tipologia ràster dels arxius analitzats obliga a traçar superfícies corbades col·locant píxels en diagonal, dibuixant una escala. A més corbes i més complexitat de la vora menys trams rectilinis hi haurà al perímetre i més girs de 90° es trobaran resseguint la superfície, fet que incrementarà el valor de la mesura.

Índex omega mitjà ( <i>Mean omega index</i> )	
$MNOME = \frac{\sum_{j=1}^n \left( \frac{t_{\max}(n_{ij}) - t(n_{ij})}{t_{\max}(n_{ij}) - 4} \right)}{n_i}$	t <sub>max</sub> (n <sub>ij</sub> ) = nombre de girs màxim possible del polígon ij de n píxels t(n <sub>ij</sub> ) = nombre de girs real del polígon ij de n píxels n <sub>i</sub> = nombre de polígons de la classe i en la parcel·la
<i>Unitats</i>	-
<i>Abast</i>	0 ≤ MNOME ≤ 1
<i>Descripció i comentari</i>	Mesura la irregularitat de les vores a partir del nombre de girs. A major índex omega més abundància de segments rectilinis, i per tant, menor complexitat.

Àrea total d'interior ( <i>Total core area</i> )	
$TCA = \sum_{j=1}^n \alpha_{ij}^c \left( \frac{1}{10000} \right)$	α <sub>ij</sub> <sup>c</sup> = àrea interior (m <sup>2</sup> ) del polígon ij en funció d'una determinada profunditat de vora
<i>Unitats</i>	Hectàrees
<i>Abast</i>	TCA ≥ 0, sense límit
<i>Descripció i comentari</i>	Donada una determinada profunditat de vora, calcula l'àrea interior dels polígons que queda més a l'interior d'aquesta franja. Pel present estudi aquesta mesura es calcula únicament per la coberta de marge de closa amb una profunditat de vora de 2 metres (veure apartat 7.1.2.1).



Nombre d'àrees d'interior ( <i>Number of disjunct core areas</i> )	
$NDCA = \sum_{j=1}^n n_{ij}^c$	$n_{ij}^c$ = nombre d'àrees d'interior del polígon $ij$ en funció d'una determinada profunditat de vora.
Unitats	-
Abast	$NDCA \geq 0$ , sense límit
Descripció i comentari	Mesura del nombre de polígons d'hàbitat interior, especificada un profunditat de vora. Mantenint el criteri de mesures de <i>core</i> , en l'estudi s'ha pres una profunditat de vora de 2 metres.

Àrea d'interior mitjana i àrea d'interior mitjana ponderada segons àrea ( <i>Mean core area i Area-weighted mean core area</i> )	
$CORE\_MN = \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij}^c \left( \frac{1}{10000} \right)}{n_i}$ $CORE\_AM = \sum_{j=1}^n \left[ a_{ij}^c \left( \frac{1}{10000} \right) \left( \frac{a_{ij}}{\sum_{j=1}^n a_{ij}} \right) \right]$	$a_{ij}^c$ = àrea interior ( $m^2$ ) del polígon $ij$ en funció d'una determinada profunditat de vora $n_i$ = nombre de polígons de la classe $i$ en la parcel·la $a_{ij}$ = àrea ( $m^2$ ) del polígon $ij$
Unitats	Hectàrees
Abast	$CORE\_MN \geq 0$ , sense límit. $CORE\_AM \geq 0$ , sense límit
Descripció i comentari	Distribució mitjana i distribució mitjana ponderada segons àrea de les superfícies d'hàbitat interior. Calculat només per als marges amb una profunditat de vora de 2 metres.

Índex d'àrea d'interior mitjà i índex d'àrea d'interior mitjà ponderat segons àrea ( <i>Mean core area index i Area-weighted mean core area index</i> )	
$CAI\_MN = \frac{\sum_{j=1}^n \frac{a_{ij}^c}{a_{ij}} (100)}{n_i}$ $CAI\_AM = \sum_{j=1}^n \left[ \frac{a_{ij}^c}{a_{ij}} (100) \left( \frac{a_{ij}}{\sum_{j=1}^n a_{ij}} \right) \right]$	$a_{ij}^c$ = àrea interior ( $m^2$ ) del polígon $ij$ en funció d'una determinada profunditat de vora $n_i$ = nombre de polígons de la classe $i$ en la parcel·la $a_{ij}$ = àrea ( $m^2$ ) del polígon $ij$
Unitats	Percentatge
Abast	$0 \leq CAI\_MN < 100$ , $0 \leq CAI\_AM < 100$

<i>Descripció i comentari</i>	Distribució mitjana i distribució mitjana ponderada segons àrea dels percentatges que ocupen les àrees d'interior dels marges respecte la superfície total dels polígons. Calculat només per als marges i amb una profunditat de vora de 2 metres.
-------------------------------	---

Índex de similitud mitjà i índex de similitud mitjà ponderat segons àrea (*Mean similarity index i Area-weighted mean similarity index*)

$SIMI\_MN = \frac{\sum_{j=1}^n \left[ \frac{\sum_{s=1}^n a_{ijs} d_{ik}}{h_{ijs}^2} \right]}{n_i}$ $SIMI\_AM = \sum_{j=1}^n \left[ \left( \frac{\sum_{s=1}^n a_{ijs} d_{ik}}{h_{ijs}^2} \right) \left( \frac{a_{ij}}{\sum_{j=1}^n a_{ij}} \right) \right]$	<p><math>a_{ijs}</math> = àrea (m<sup>2</sup>) del polígon <math>ijs</math> a l'interior de la distància especificada (m) del polígon <math>ij</math></p> <p><math>d_{jk}</math> = similitud entre els polígons de classes <math>i</math> i <math>k</math></p> <p><math>h_{ijs}</math> = distància (m) entre el polígon <math>ij</math> i polígon <math>ijs</math>, calculada segons la distància entre vora i vora.</p> <p><math>n_i</math> = nombre de polígons de la classe <math>i</math> en la parcel·la</p> <p><math>a_{ij}</math> = àrea (m<sup>2</sup>) del polígon <math>ij</math></p>
<i>Unitats</i>	-
<i>Abast</i>	$SIMI\_MN \geq 0$ , $SIMI\_AM \geq 0$
<i>Descripció i comentari</i>	L'índex de similitud pren en consideració tant la distància com la mida dels polígons d'altres classes que hi ha al voltant d'un polígon que actua com a focus. A més, es pot especificar el grau de similitud existent entre classes diferents. Calcula la quantitat de coberta del sòl similar que hi ha en les proximitats de cada polígon. Per al present estudi, en el qual les classes són les parcel·les i tots els polígons corresponen a una mateixa coberta, el grau de similitud s'ha mantingut sempre en 1. El radi de cerca ha estat de 50 metres.

Índex de contrast de vora mitjà i índex de contrast de vora mitjà ponderat segons àrea ( <i>Mean edge contrast index i Area-weighted mean edge contrast index</i> )	
$ECON\_MN = \frac{\sum_{j=1}^n \left[ \frac{\sum_{k=1}^m (p_{ijk} d_{ik})}{P_{ij}} (100) \right]}{n_i}$	<p><math>p_{ijk}</math> = longitud (m) de la vora del polígon <math>ij</math> adjacent a la classe <math>k</math></p> <p><math>d_{jk}</math> = dissimilitud (pes del contrast de vora) entre classes <math>i</math> i <math>k</math></p>
$ECON\_AM = \sum_{j=1}^n \left[ \left( \frac{\sum_{k=1}^m (p_{ijk} d_{ik})}{P_{ij}} (100) \right) \left( \frac{a_{ij}}{\sum_{j=1}^n a_{ij}} \right) \right]$	<p><math>p_{ij}</math> = longitud (m) de la vora del polígon <math>ij</math></p> <p><math>n_i</math> = nombre de polígons de la classe <math>i</math> en la parcel·la</p> <p><math>a_{ij}</math> = àrea (m<sup>2</sup>) del polígon <math>ij</math></p>
<i>Unitats</i>	Percentatge
<i>Abast</i>	$0 \leq ECON\_MN \leq 100$ , $0 \leq ECON\_AM \leq 100$
<i>Descripció i comentari</i>	<p>Pensat per a assignar un gradient de contrastos entre els possibles contactes de cobertes del sòl del paisatge, aquesta mesura avalua el grau en el qual cada polígon està diferenciat dels que l'envolten.</p> <p>Associant un contrast màxim de 1 només als contactes entre marges i prats i mantenint la resta de contactes amb un índex de dissimilitud 0 el resultat és la proporció de perímetre de la classe considerada a cada parcel·la que està en contacte amb l'altra classe. S'interpreta com un indicador d'associació entre les dues classes considerades per a l'estudi.</p>

Mida efectiva de la xarxa ( <i>Effective mesh size</i> )	
$MESH = \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij}^2}{A} \left( \frac{1}{10000} \right)$	<p><math>a_{ij}</math> = àrea (m<sup>2</sup>) del polígon <math>ij</math></p> <p><math>A</math> = àrea total del paisatge (m<sup>2</sup>)</p>
<i>Unitats</i>	Hectàrees
<i>Abast</i>	Quocient de mida de píxel entre àrea total del paisatge $\leq MESH \leq$ àrea total del paisatge
<i>Descripció i comentari</i>	<p>És una mesura de la fragmentació de la coberta considerada a les parcel·les. Equival a l'àrea que tindria cada polígon resultant de dividir l'àrea total de la classe <math>i</math> pel valor de l'índex de trencament. Aquest índex de trencament és el nombre de divisions que cal fer de l'àrea de la classe <math>i</math> per assolir el mateix grau de divisió.</p>

Índex d'agregació ( <i>Aggregation index</i> )	
$AI = \left( \frac{g_{ii}}{\max - g_{ii}} \right) (100)$	$g_{ii}$ = nombre d'adjacències entre píxels de la mateixa classe $i$ Max- $g_{ii}$ = nombre màxim d'adjacències entre píxels de la classe $i$
<i>Unitats</i>	Percentatge
<i>Abast</i>	$0 \leq AI \leq 100$
<i>Descripció i comentari</i>	A través de la quantificació de contactes entre píxels de la mateixa classe d'interès, ignorant els contactes amb la vora d'altres classes, s'avalua el grau d'agregació de cada coberta del sòl dins cada parcel·la.

Índex de forma del paisatge ( <i>Landscape shape index</i> )	
$LSI = \frac{e_i}{\min e_i}$	$e_i$ = llargada total de vora (o perímetre) de la classe $i$ en termes de nombre de superfície de píxels. $\min e_i$ = llargada total de vora de la classe $i$ (en termes de nombre de superfície de píxels) mínima teòrica que es podria tenir donada la superfície de la classe $i$ .
<i>Unitats</i>	-
<i>Abast</i>	$LSI \geq 1$ , sense límit
<i>Descripció i comentari</i>	Mesura del grau d'agregació o disgregació dels polígons d'una classe. A major índex de forma del paisatge per una parcel·la, menor agregació dels píxels que conté de la coberta estudiada. S'incrementa amb vores convulses i amb un major nombre de polígons, que de retruc incrementen el perímetre de la classe. Malgrat ser considerat un índex d'agregació, també pot ser interpretat com un índex de complexitat, ja que vores complexes, amb molt perímetre, n'incrementen el valor.

Índex de connectància ( <i>Connectance index</i> )	
$CONNECT = a_{i50}$	$a_{i50}$ = superfície ( $m^2$ ) de la classe $i$ que s'ensolapa amb l'eixamplament de 50 metres de cadascun dels polígons de la classe $i$
<i>Unitats</i>	$m^2$
<i>Abast</i>	$0 \leq CONNECT \leq \text{area total del paisatge}$
<i>Descripció i comentari</i>	És una mesura directa de la quantitat de coberta similar que cada parcel·la té al voltant.

En el darrer pas de la metodologia els arxius resultants dels càlculs amb Fragstats i GRASS són adaptats per incorporar-ne les dades tant en una capa de SIG com en un full de càlcul de manera conjunta i ordenada. Les taules obtingudes es presenten a l'annex 7 i són la base de l'anàlisi dels resultats.

## 7.2 Anàlisi de resultats

Els resultats que s'analitzen a continuació es troben de manera completa a l'annex 7. L'annex conté 6 taules, una per a cadascuna de les dues cobertes del sòl estudiades i per a cadascuna de les tres dates d'estudi. El nombre total d'índexs calculats és, doncs, molt elevat, amb 24 estadístics a les taules referides als prats i 30 mesures a les taules que caracteritzen els marges de closa. El càlcul de tants índexs no respon a una voluntat de voler-ne analitzar detalladament les característiques i evolució de cadascun d'ells al llarg del temps ja que, de fet, és probable que alguns d'ells ofereixin resultats força semblants, i per tant continguin una informació redundant. La generositat a l'hora de calcular índexs es deu a la possibilitat que això pugui ser d'utilitat en el proper capítol 9, en el qual els índexs descriptors de les característiques de l'àrea d'estudi tornen a entrar en joc. En el present capítol, però, no hi ha cap necessitat de descriure individualment els resultats obtinguts per a cada mesura i en cada moment, per la qual cosa s'analitzen al detall únicament alguns dels índexs més representatius per a cadascuna de les cobertes del sòl considerades. A l'hora de seleccionar aquests índexs s'ha valorat que en conjunt representin els diferents aspectes de les característiques d'un paisatge que cal analitzar: superfície, complexitat, forma, grau d'agregació, grau d'associació i connectivitat. Per a aquests índexs d'atenció preferent es presenten figures que resumeixen els resultats obtinguts en cadascuna de les dates a través d'histogrames amb la seva distribució, un esquema il·lustratiu de l'evolució de les corbes normals d'aquests histogrames, mapes amb la distribució espacial dels resultats per parcel·les i dates i finalment una taula amb alguns descriptius estadístics elementals. Aquests estadístics descriptius han estat computats en base als valors de les parcel·les que registren la presència de la coberta del sòl en qüestió. Els valors 0 associats a les parcel·les que no disposen de la coberta del sòl estudiada s'obvien dels càlculs de valors mínims, mitjanes i desviacions típiques.

### 7.2.1 A nivell de prats

Les característiques dels polígons corresponents a prats són força homogènies al llarg del temps i l'espai, amb la qual cosa té menys interès analitzar un gran nombre d'índexs, essent-ne suficients un petit nombre per tal de fer una bona caracterització dels seus trets i la seva evolució. A més, en correspondre un únic polígon de prat a la majoria de les parcel·les que disposen d'aquesta coberta del sòl, resulta pràcticament indiferent prendre els valors mitjans o els valors mitjans ponderats segons àrea d'aquelles mesures per a les quals s'han computat ambdues mesures. Els

índexs destinats a quantificar aspectes relacionats amb el grau d'agregació dels polígons d'una parcel·la tampoc tenen massa sentit aplicats als prats, pel mateix fet de comptar les parcel·les en la majoria de casos amb un únic polígon amb aquesta coberta del sòl.

Una de les característiques més generals però alhora de més interès que es pot obtenir de les dades referents a prats és la seva informació sobre superfície d'ocupació a l'àrea d'estudi. La taula de descriptius de la figura 7.4 ofereix aquesta informació per a les tres dates d'estudi, i s'hi pot constatar com la fluctuació en el temps és notable. De les 149 hectàrees de prat que es mesuren l'any 1957, es passa a més de 220 ha l'any 1970, per baixar fins les 67 ha l'any 2001. Així doncs, l'any 1970 es postula com el moment històric dels estudiats en el qual major ocupació de prats hi havia a l'àrea d'estudi. De fet, en cap moment històric anterior o període no estudiat n'hi podia haver hagut gaire més ja que observant el nombre de casos presents es verifica com 60 de les 61 parcel·les preses en consideració presentaven una superfície més o menys gran de prat. L'any 1957 el nombre de casos se situa en 47, mentre que l'any 2001 queda en 25 parcel·les. Aquests valors es tradueixen en unes mitjanes del valor de superfície d'entre 2,68 ha per aquest darrer any i 3,67 ha l'any 1970. Així doncs, l'any 2001, a més de ser l'any en el qual menys parcel·les disposen de prat i en el qual se n'assoleix una superfície en conjunt menor, és la data en la qual presenten aquesta coberta del sòl les parcel·les més petites, denotant un cert caràcter residual de l'activitat ramadera ja que les superfícies majors tendeixen a acollir d'altres cobertes segurament més productives. Aquest fet queda ben il·lustrat a través dels mapes inserits a la mateixa figura 7.4, on es comprova que si bé les petites superfícies dominen en cadascun dels paisatges, les grans només són ocupades per prats en les dates corresponents al segle XX, i especialment el 1970. El domini en tot moment dels prats petits queda també palès en els histogrames de la figura, on les parcel·les amb superfícies d'aquesta coberta del sòl d'entre 1 i 2 hectàrees són clarament dominants.

La superfície d'una coberta del sòl és un aspecte important del paisatge, però la qualitat d'aquest ha de ser avaluada també amb d'altres mesures, com la complexitat. La figura 7.5 il·lustra els resultats obtinguts per l'índex de forma mitjà. La naturalesa d'aquest estadístic, basada en mesures del perímetre dels polígons el fa apte per a l'anàlisi de la complexitat de la vora dels prats. En aquest aspecte, novament el paisatge de prats de l'any 1970 es mostra dominador, amb una mitjana d'aquest estadístic de 1,59, seguit com en el cas de l'àrea de classe pels prats de l'any 1957 amb un índex de 1,54 i finalment pels polígons corresponents a l'any 2001 que assolixen una complexitat mitjana de 1,49. Aquest fet implica que les vores dels prats presents l'any 2001 són menys complexos que els de dates precedents, que tenen formes més contínues, límits menys convulsos, els prats estan més netament "tallats" respecte les cobertes del sòl contigües. La distribució per parcel·les dels índexs obtinguts mostra com l'any 1970 disposa d'un nucli agregat de parcel·les força nombrosos d'alta complexitat, i entre elles s'hi situa la parcel·la que en té el valor màxim, de 2,66. Els histogrames de la figura, i sobretot les corbes de

normalitat que els són associades il·lustren el domini en la complexitat dels prats de l'any 1970, amb més casos de prats més complexos.

Si el tipus de complexitat que es vol estudiar és la de la forma del polígon, llavors es pot recórrer a la mesura del cercle circumscrit, la qual avalua fins quin punt un polígon s'assembla a un cercle compacte. Com més se n'allunyi es pot interferir que el polígon té una forma més allargada, i més gran és el valor de l'índex. A l'àrea estudiada els valors mitjans d'aquest estadístic són extremadament similars, fins la centèsima, amb valors de 0,57 malgrat tenir unes desviacions típiques relativament elevades (veure figura 7.6). En tot cas, la distribució dels valors és molt semblant en totes les dates, ajustant-se molt bé a un model de distribució normal. Als mapes es pot constatar com, a grans trets, les parcel·les de formes més allargades tenen cercles circumscrits majors que les parcel·les de formes més compactes. Aquest paral·lelisme és causat pel fet que generalment els prats que hi ha a l'interior de les parcel·les tendeixen a ocupar-ne el màxim de superfície disponible, deixant únicament espai per a d'altres cobertes del sòl a les vores. D'aquesta manera la forma dels prats s'aproxima molt a la forma de la parcel·la, i d'aquí la gradació de grisos que s'observa als mapes. Així, la invariabilitat d'aquesta característica en el temps testimonia l'estabilitat del repartiment de l'àrea d'estudi en parcel·les. D'haver-se fusionat parcel·les i prats, la variabilitat de la mesura seria molt major.

Més enllà de les característiques morfològiques descrites pels prats fins al moment, hi ha alguns indicadors que tenen una especial rellevància per l'efecte que poden tenir per a la biodiversitat. El primer d'aquests aspectes és el de la connectivitat. Disposar d'una acumulació de superfícies de prat té dos efectes beneficiosos per a la diversitat biològica. D'una banda és possible que d'una manera conjunta la massa de prats esdevingui una superfície suficient per a l'establiment d'espècies amb un requeriment d'hàbitat superior al que podria proporcionar una sola parcel·la, o un nombre de parcel·les disperses pel territori. En segon lloc, un prat que tingui a prop d'altres prats és més susceptible d'intercanviar individus o llavors d'una varietat d'espècies que no ho és una parcel·la aïllada. El tenir prats a prop i facilitar així la mobilitat de les espècies, també assegura que en cas de modificació o pertorbació de les condicions inicialment aptes d'un hàbitat, els individus disposin d'altres superfícies favorables a les quals traslladar-se, mantenint conjuntament unes taxes similars de biodiversitat. L'avaluació d'aquest aspecte del paisatge es pot fer a través de l'índex de connectància, que fa un balanç de la superfície de prat propera a cadascun dels prats. A la figura 7.7 s'hi ofereix la informació rellevant que ha aportat aquest índex. El que més destaca d'aquesta figura són els elevats valors de connectància que presenten les parcel·les de l'any 1970, amb mitjanes de més de 28.000 m<sup>2</sup>. Els valors de l'any 1957 no estan, de mitjana, massa enrere, amb una superfície de més de 24.000 m<sup>2</sup>. En els mapes d'aquestes dues dates s'hi pot observar amb detall com, tal i com s'ha concebut l'estadístic, els prats que estan més envoltats per d'altres prats tenen alts valors de connectància, mentre que els del perímetre de l'àrea d'estudi tenen valors menors. Per l'any 1957, fins i tot s'hi pot

constatar com els polígons de prats que estan a tocar de les parcel·les inferiors, on no s'hi registra la coberta del sòl, també tenen valors inferiors als mesurats al nucli de closes d'aquell moment. Feta aquesta constatació, és fàcil comprendre perquè els prats corresponents a l'any 2001 presenten colors clars, és a dir, uns índex de connectància tots ells a la banda baixa de la llegenda. El prat més ben connectat l'any 2001 disposa de menys de 26.000 m<sup>2</sup> d'altres prats al seu voltant, un valor màxim que en les dates precedents se situa sempre per sobre dels 50.000 m<sup>2</sup>. Aquest és el resultat de la dispersió que presenten les parcel·les de prats de l'àrea d'estudi en temps recents. Testimonia perfectament aquest fet la configuració de les corbes normals associades als histogrames de les tres dates d'estudi. Mentre que les dels anys 1957 i 1970 situen la seva moda al voltant dels 30.000 m<sup>2</sup> i presenten desviacions estàndard elevades, la corba vermella corresponent a l'any 2001 presenta una major abundància de casos al voltant dels 15.000 m<sup>2</sup> i té una desviació estàndard molt menor.

Per si les dades no il·lustren prou bé la gravetat d'aquest fet vers la biodiversitat, es podria plantejar la possibilitat d'examinar què passaria si un dels prats que resulten estar més ben connectats l'any 2001 canviés de coberta. D'entrada la seva parcel·la desapareixeria del mapa de la figura 7.7, però a més faria disminuir notablement el valor de la connectància de totes les parcel·les que l'envolten en aquella data. En tenir una massa tan exigua de parcel·les amb prats, la desaparició d'una d'elles pot deixar pràcticament aïllades tota la resta, eliminant els beneficis que comporta per a la biodiversitat tenir un agregat de parcel·les amb prats. Aquesta mateixa simulació efectuada sobre el mapa de 1970 pràcticament no tindria efectes més enllà de l'aparició d'una taca blanca al mig del mapa ja que en estar les parcel·les de prat connectades amb moltes d'altres, la pèrdua d'una d'elles no en disminuiria significativament la connectància i els efectes sobre la qualitat del paisatge serien gairebé imperceptibles. En definitiva, la situació de connectància dels prats presents l'any 2001 es pot qualificar de crítica.

La segona de les mesures que té una transcendència per a la biodiversitat és la de contrast. Tal i com ha estat formulat l'estadístic, l'índex de contrast de vora és reflex de l'associació que s'estableix entre els polígons de prat d'una parcel·la i els polígons de marge de closa que el poden envoltar (veure apartat 7.1.2.1). Un major percentatge d'associació indica que una major part del perímetre del prat està físicament en contacte amb la coberta de marge de closa. Aquest fet és important perquè el marge de closa és l'hàbitat de vora més desenvolupat que es pot trobar a l'àrea d'estudi i sol presentar unes condicions tant de mida com de formes de vegetació i de condicions ambientals que el converteixen en un refugi per a un bon nombre d'espècies (veure apartat 3.2). Els prats que no disposin de contacte amb aquests marges és probable que estiguin menys exposats a la freqüentació per part d'algunes de les espècies que hi habiten i en depenen. Per tal d'analitzar els resultats d'aquesta mesura caldrà fer més referència als marges de closa que poden estar envoltant els prats que dels mateixos prats. Així, es constata com, de les només 25 parcel·les que disposen de superfície de prat al seu interior l'any 2001, en resulta un valor



mitjà d'índex de contrast de vora superior al 52%. Només s'acosta a aquest valor el corresponent a l'any 1970, que en queda a poc més de l'1% de mitjana, mentre que l'associació l'any 1957 es queda al voltant del 29%. S'inverteix d'aquesta manera la tendència dels estadístics analitzats fins aquest punt. Aquest és un fet clarament indicatiu del progressiu desenvolupament dels marges de closa al voltant dels prats. Els histogrames són els elements de la figura 7.8 que més fidelment reflecteixen aquesta tendència. El corresponent a l'any 1957 està clarament esbiaixat a l'esquerra, indicant una major presència de casos amb valors molt baixos d'associació i un recompte molt menor de casos amb percentatges majors. Els histogrames pertanyents a les altres dues dates, en canvi, tenen els casos repartits força homogèniament dins tots els intervals d'índex de contrast de vora, amb una tímida tendència al biaix cap a la dreta, cap a valors alts de l'índex. L'anàlisi dels mapes de la figura aporten algunes estabilitats i alguns canvis respecte l'observat a través de l'índex de connectància analitzat prèviament. Al mapa de l'any 1970 s'hi verifica com en aquell moment hi havia al centre de l'àrea d'estudi un nucli de closes que a més de disposar de prats ben connectats, també estaven altament associats a marges de closa. Per l'any 2001, en canvi, tot i que el grau de connectància entre prats era escàs, sí que la presència de marges de closa hi és prou elevada, i important per al ple funcionament d'aquests prats com a closa, tant a nivell estètic com a nivell funcional per a la diversitat biològica.

En conjunt, el que s'extreu de l'anàlisi detallat dels 5 índexs espacials seleccionats i comentats és que, indubtablement, el millor moment pel qual han passat els prats a la zona d'estudi és al voltant de l'any 1970, moment en el qual la pràctica totalitat de la mateixa disposava d'aquesta coberta del sòl. Aquest fet és clau en la disposició dels polígons de prat, molt propers entre ells, fet que afavoria de retruc la bona connexió entre polígons de parcel·les diferents. Només les estadístiques de l'any 1957 poden comparar-se a les de l'any 1970 en aquests aspectes, si bé la superfície de prats era lleugerament menor i aquests estaven una mica pitjor connectats. La mesura en la qual el paisatge de l'any 1957 no pot competir amb el de l'any 1970, però, és l'índex de contrast de vora, o grau d'associació entre prats i marges de closa. En aquest aspecte la mitjana del 29% corresponent a la primera data és molt menor del 50% registrat a la segona, només superat pel 52% corresponent a l'any 2001. Aquest bon estat dels marges de closa de la data més recent, però, no pot amagar les debilitats de la configuració del paisatge de prats de l'any 2001, amb una superfície que no arriba a les 70 hectàrees i una connectància que se situa a la meitat de la dels altres moments històrics. Si bé l'associació amb el marge de closa és el punt fort dels prats de l'any 2001, no tots els estadístics sensibles a les característiques dels perímetres juguen a favor seu, i és que també en els resultats de l'índex de forma mitjà, els prats corresponents a l'any 2001 es troben a la cua, amb un valor mitjà de 1,49, una dècima inferior a la complexitat de vora mitjana de l'any 1970 i mitja dècima menor que el registre corresponent a l'any 1957.

Les closes no es defineixen únicament en funció de les característiques dels prats que les

componen, però si ho fessin, caldria descriure les més recents com unes closes escasses, fragmentades, sense complexitat i amb una bona associació amb els marges de closa com a únic punt positiu.

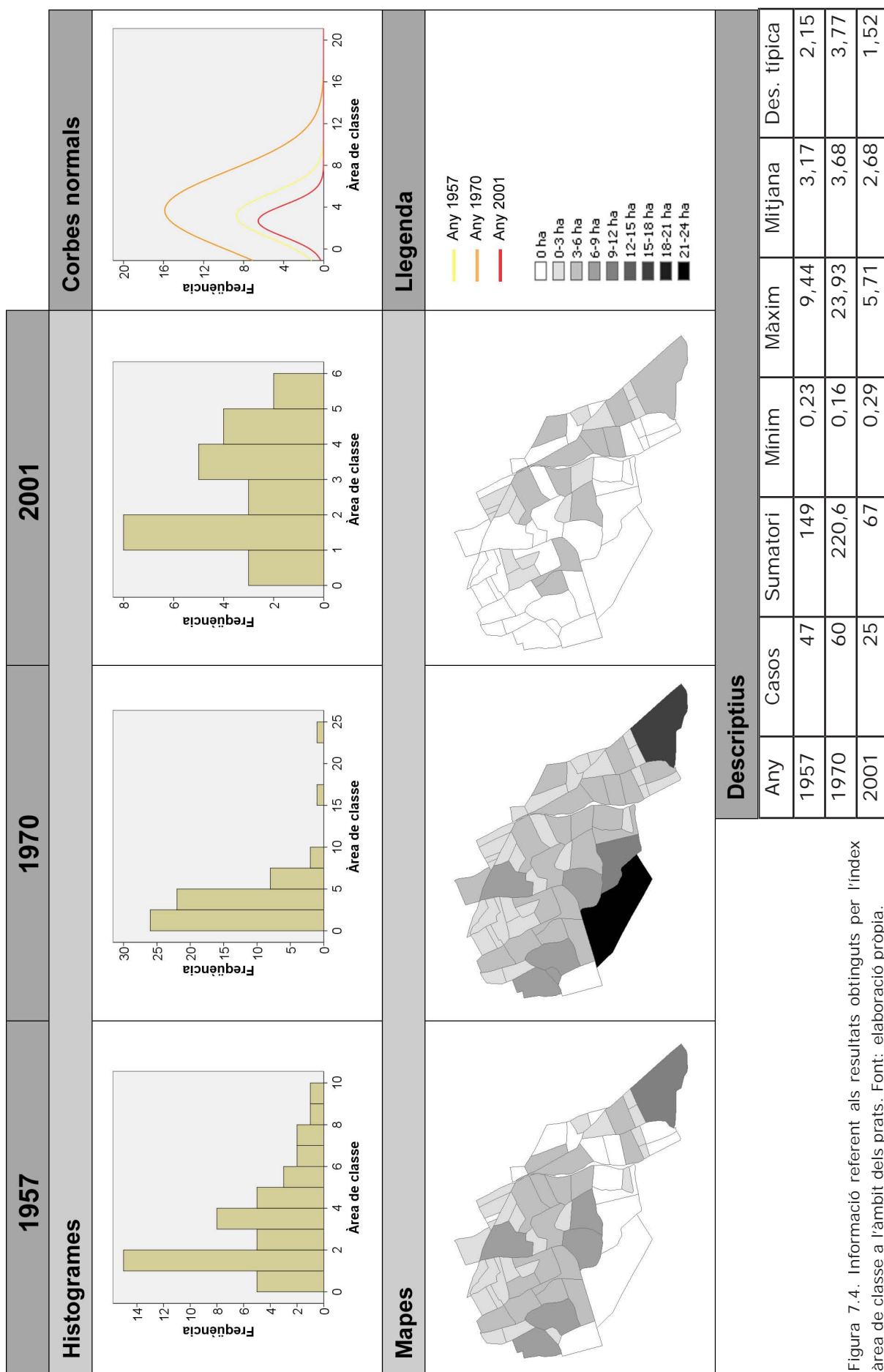


Figura 7.4. Informació referent als resultats obtinguts per l'índex àrea de classe a l'àmbit dels prats. Font: elaboració pròpia.

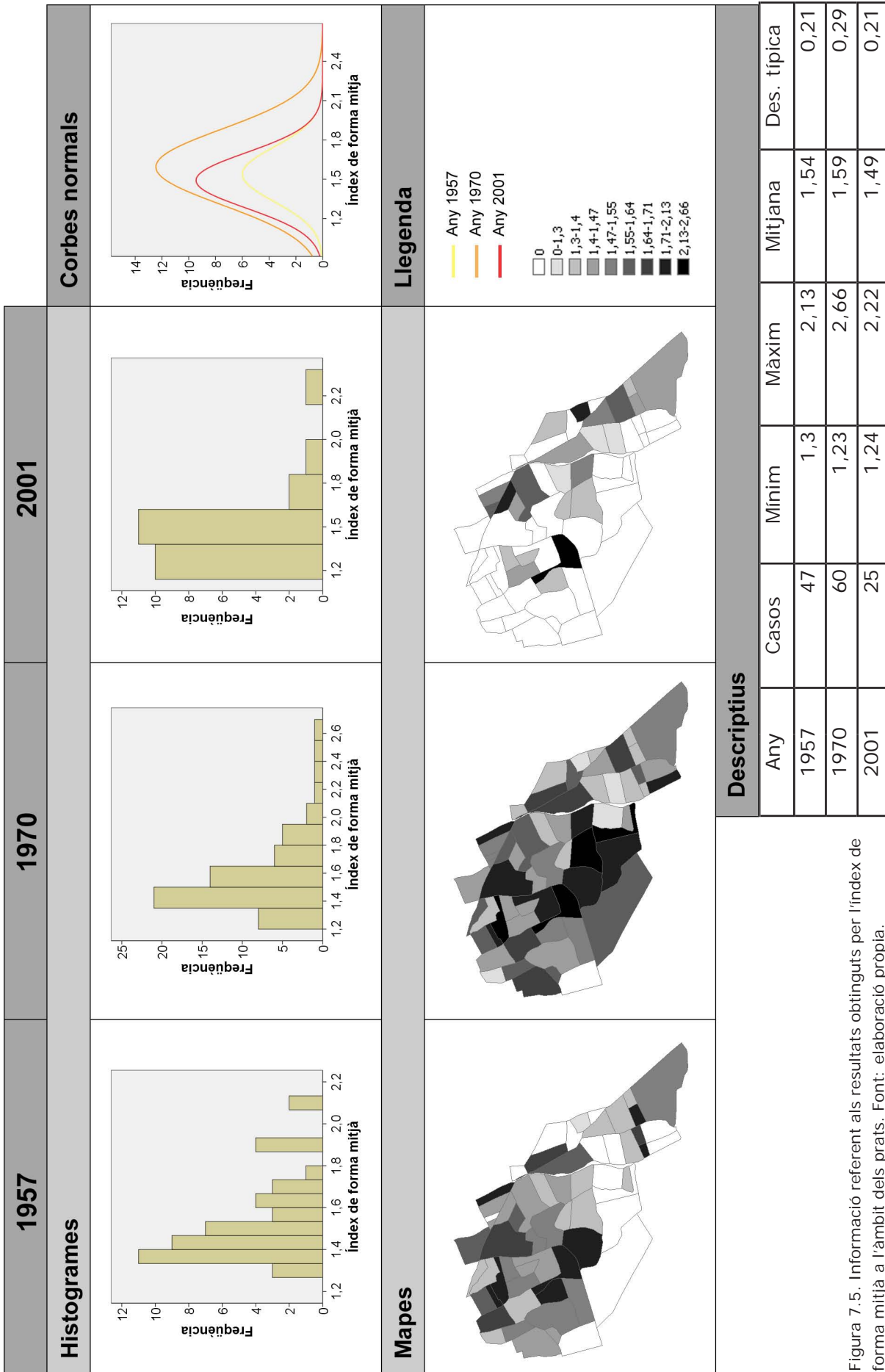


Figura 7.5. Informació referent als resultats obtinguts per l'índex de forma mitja a l'àmbit dels prats. Font: elaboració pròpia.

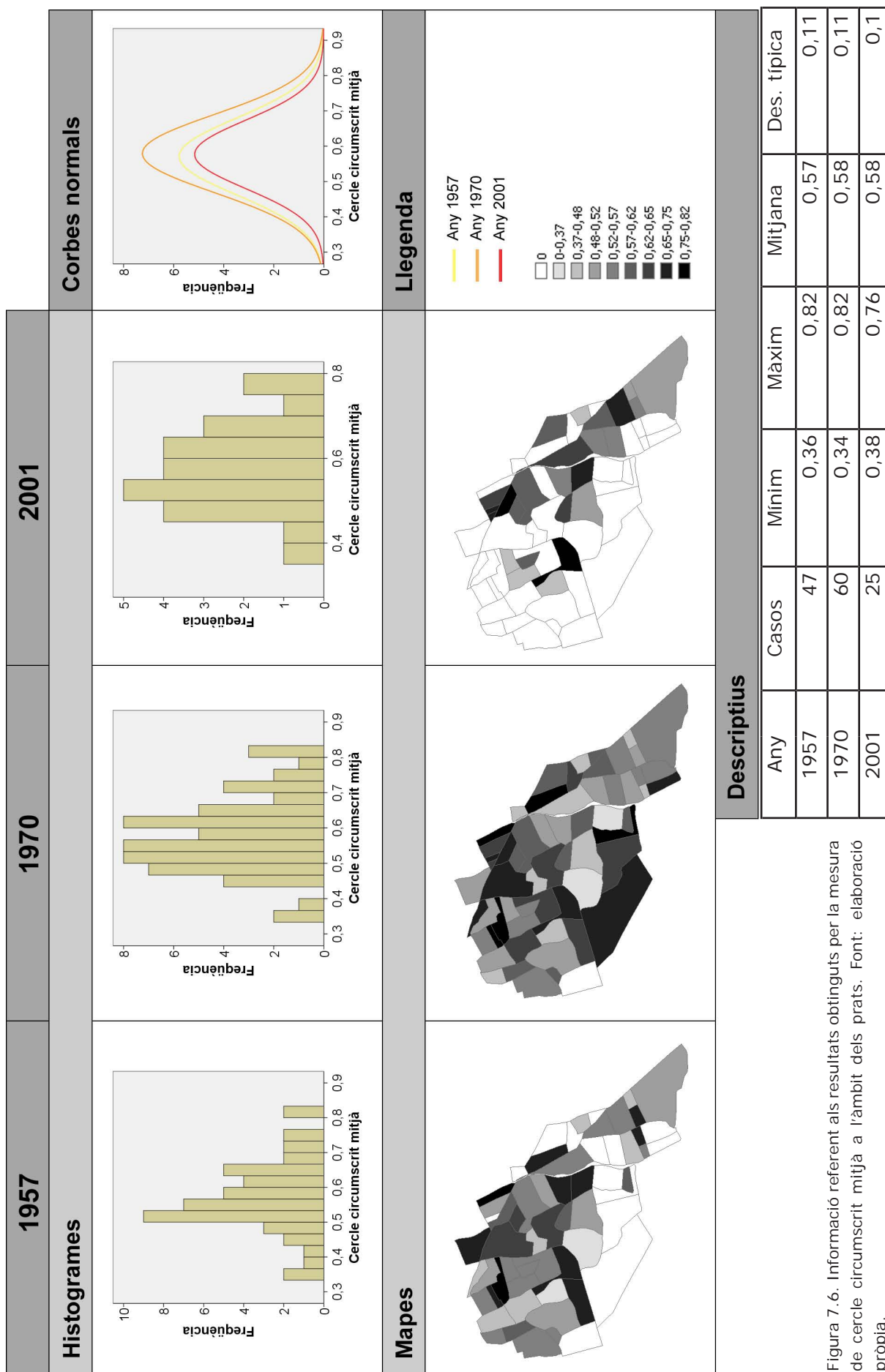


Figura 7.6. Informació referent als resultats obtinguts per la mesura de cercle circumscrit mitjà a l'àmbit dels prats. Font: elaboració pròpia.

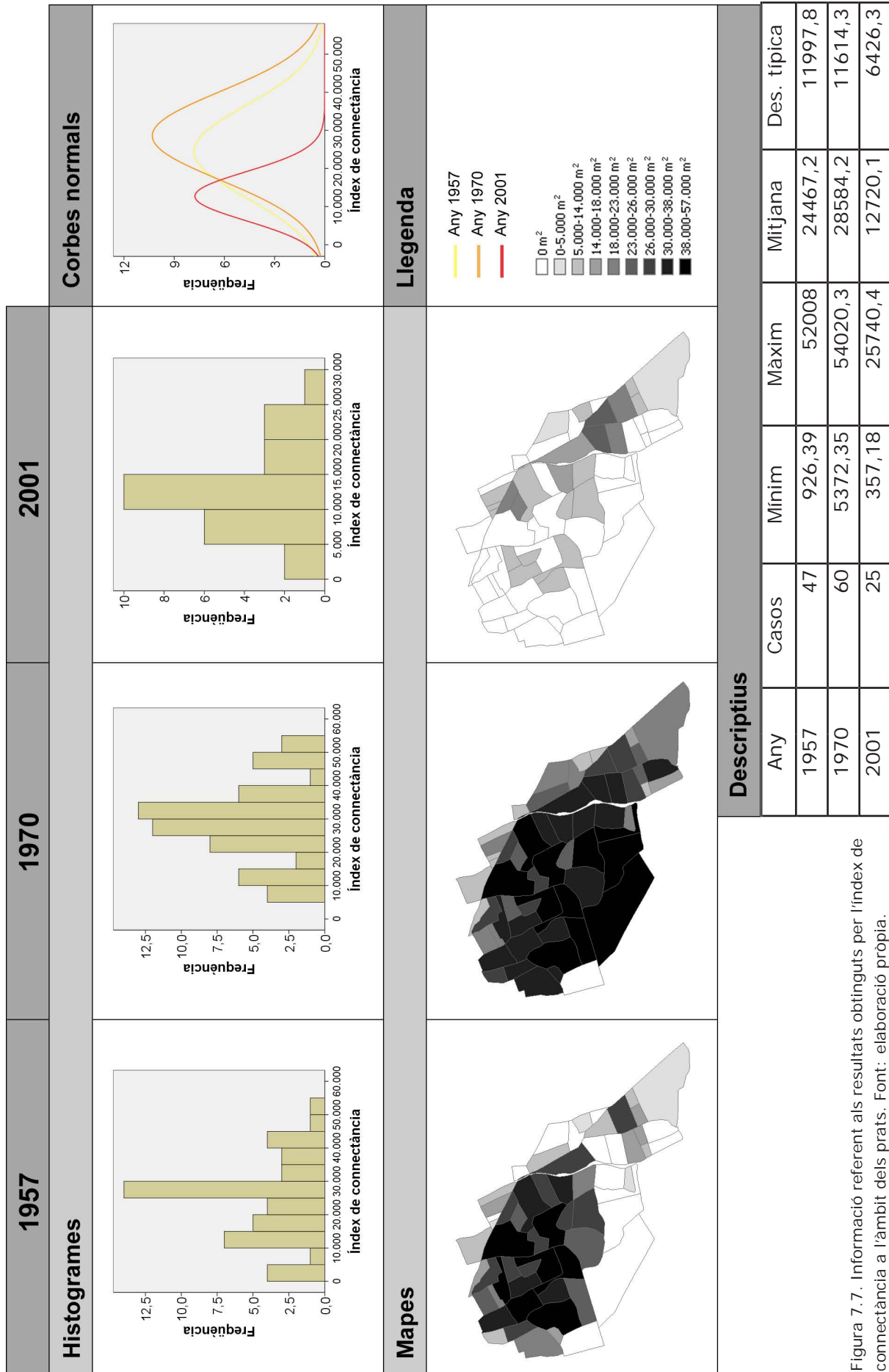


Figura 7.7. Informació referent als resultats obtinguts per l'índex de connectància a l'àmbit dels prats. Font: elaboració pròpia.

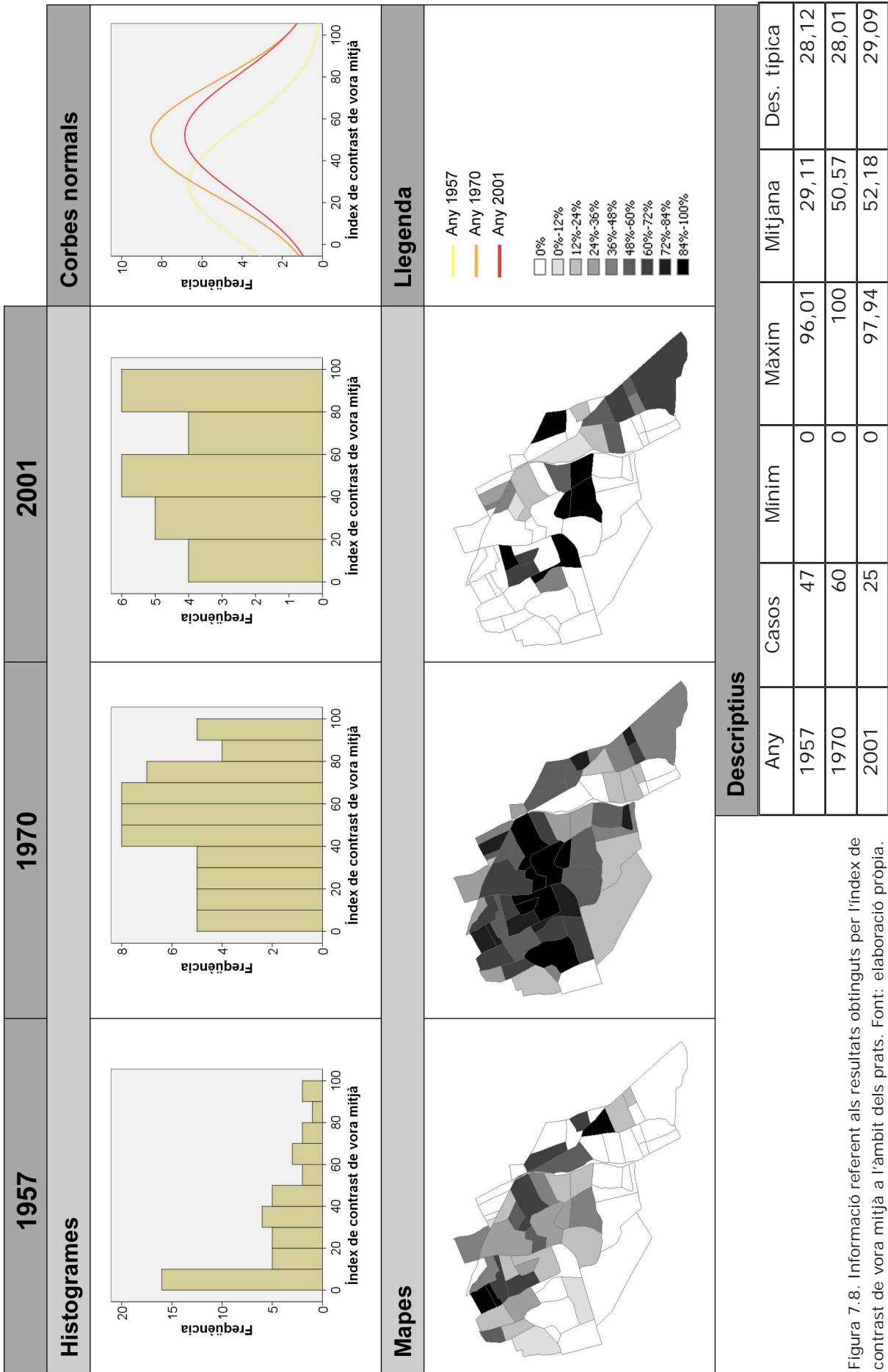


Figura 7.8. Informació referent als resultats obtinguts per l'índex de contrast de vora mitja a l'àmbit dels prat. Font: elaboració pròpia.

### 7.2.2 A nivell de marges de closa

Com s'ha fet en el cas de l'anàlisi dels resultats obtinguts a l'àmbit dels prats, en aquesta ocasió també s'ha realitzat una selecció dels índexs que es volen analitzar en profunditat. En aquest cas la selecció és més àmplia per dues raons. En primer lloc perquè existeixen índexs que no havien estat calculats per a l'àmbit de prat com són els referents a àrea d'interior i que en aquest cas poden aportar informació sobre aquest aspecte. D'altra banda hi ha aspectes de les mesures que per als polígons de prats no tenia sentit calcular i que en canvi l'estructura més rica i variable dels marges de closa fa aconsellable d'estudiar. Aquesta variabilitat es fonamenta, en bona part, en el ventall de mides que poden tenir els polígons corresponents a marges de closa. Cal remarcar que la metodologia emprada influeix en l'obtenció d'un nombre molt elevat de taques en algunes parcel·les. Aquest fet és causat perquè la diferenciació de classes es fa en funció de la parcel·la on s'encabeix el polígon, de manera que en ocasions el límit de propietat creua més o menys on hi ha la vora del marge. Les petites oscil·lacions de la vora del marge fan que el límit la talli deixant un alt nombre de fragments dins la parcel·la que seran computats com a polígons independents. Aquest condicionant fa recomanable seleccionar les variants dels índexs que han estat mesurades per mitjanes ponderades en funció de l'àrea del polígon per davant de les mitjanes aritmètiques per tal d'aconseguir un resultat més concorde amb la realitat i el pes relatiu de cada polígon.

Novament, el primer aspecte que es vol analitzar és el referent a les dimensions de la coberta del sòl estudiada. Així, la primera constatació que permet efectuar la figura 7.9 és el salt que s'estableix entre l'any 1957 i les altres dues dates. Per la primera data la superfície total de marges de closa a l'àrea d'estudi no arriba a les 10 hectàrees, mentre que en els altres dos moments assoleix un valor molt semblant de 20,47 hectàrees l'any 1970 i 20,92 hectàrees el 2001. El nombre de parcel·les amb presència d'un o més polígons de marge de closa segueix una evolució semblant, des de les 43 de l'any 1957 fins les 56 i 53 dels anys 1970 i 2001. Aquestes dades denoten ja de bon començament un procés de desenvolupament progressiu dels marges de closa a la zona d'estudi. A diferència del que succeïa amb la major part dels índexs referits a la coberta prat, en aquest cas no s'ha experimentat una regressió de la coberta del sòl per la darrera data, sinó que s'ha mantingut la superfície de marge de closa total tot i la disminució ja analitzada en el nombre de parcel·les contenidores de prats. Tant el valor màxim de superfície d'un polígon de marge de closa com el mitjà són sempre superiors per les dades corresponents a l'any 2001, amb valors de 1,71 ha i 0,39 ha respectivament, testimoniant com és en aquesta data quan sembla que el grau de desenvolupament dels marges de closa és màxima. La distribució espacial dels polígons serveix per reafirmar l'existència d'un nucli de closes a l'àrea d'estudi l'any 1970 que reunia tant prats de gran qualitat com una superfície molt important de marges de closa. Per l'any 2001, en canvi, les grans superfícies de vora semblen repartides més homogèniament en l'espai, sense seguir una pauta clara, no relacionada amb



la presència o absència de polígons de prat. El mapa de l'any 1957 tampoc sembla seguir cap norma específica, però en haver-se utilitzat la mateixa escala de colors en tots els mapes d'una mateixa figura, il·lustra la menor entitat que tenien els marges de closa en aquell moment.

Juntament amb els aspectes de superfície dels marges de closa l'altra característica morfològica elemental d'aquesta coberta del sòl és el perímetre dels polígons, és a dir, la quantitat de vora dels marges de closa. Aquesta és una qüestió important perquè determina en bona part la capacitat dels polígons per tal d'interaccionar amb la resta de cobertes del sòl. Un major perímetre pot ser indicatiu d'una major àrea del polígon, o a igual àrea, és indicatiu d'una major complexitat de la vora. L'anàlisi de la figura 7.10 revela com novament la igualtat entre les característiques dels polígons dels anys 1970 i 2001 és la tònica dominant, mentre que els valors corresponents a l'any 1957 se situen sempre per darrere. Els 17.018 metres de vora de marge de closa de l'any 1957 es veuen totalment superats pels 32.111 m de vora de l'any 1970 i els 32.721 m de l'any 2001. Aquestes dues dates també igualen en llargada de la vora més gran, fregant en ambdós casos els 2.100 metres. La mitjana de vora per polígon amb marge de closa se situa al voltant dels 600 metres per aquestes dues dates i en prop de 400 metres l'any 1957. Les distribucions tant en l'espai com en les freqüències s'evidencien respectivament en els mapes i en els histogrames enormement igualades en les dues darreres dates, mentre que posen de relleu la menor qualitat del paisatge de l'any 1957 en aquesta vessant de la vora.

La complexitat d'aquesta vora s'avalua en aquesta ocasió a través del quocient entre el perímetre dels polígons i la seva àrea corregida de tal manera que el resultat és insensible a la variació de la superfície dels polígons, i per tant pot ésser directament comparat entre polígons de diferents dimensions. Aquesta correcció és semblant a la que s'obté en prendre mesures mitjanes dels índexs, però ponderades segons la seva àrea. Tal i com evidencien les dades de la figura 7.11, aquest és un dels estadístics pels quals es registra una major igualtat entre les freqüències de valors dels anys 1970 i 2001, amb corbes normals gairebé superposades, histogrames molt semblants, ambdós resseguint un model de distribució força normal amb desviacions estàndard petites, fruit de la concentració de casos amb valors mitjans de l'estadístic. Els descriptius de mitjana dels valors i valor mínim sembla que fan inclinar lleugerament la balança de la complexitat de vora a favor dels polígons corresponents a l'any 2001, amb valors de 3,72 i 1,865 respectivament per aquesta darrera data i de 3,65 i 1,421 per l'any 1970. En canvi, el valor màxim registrat, de 7,524, s'assoleix l'any 1970 i també els mapes semblen indicar que hi ha un mínim domini de valors alts a les parcel·les d'aquella data respecte el mapa de l'any 2001. En tot cas, els marges de closa dels anys 1970 i 2001 es mostren força més complexos que els de 1957, que a més de presentar menys polígons, aquests tenen mitjanes menors i estan distribuïts preferentment cap a la banda baixa de l'histograma, amb valors de complexitat de vora baixos.

La forma dels polígons s'avalua una vegada més a través de la mesura del cercle circumscribit

mínim que s'hi pot traçar, en aquesta ocasió calculat a través de la mitjana ponderada segons àrea per tal d'evitar l'efecte dels píxels que han quedat aïllats a causa d'uns límits administratius que no es corresponen amb la realitat del paisatge. Els resultats il·lustren d'una manera força fidedigna una de les característiques més elementals dels polígons dels marges de closa, i és que en representar la vegetació de les vores de les parcel·les, presentaran predominantment formes allargades, poc compactes, només els fragments de marge més petits poden ser més compactes i presentar valors de l'índex menors. En general, la major part dels polígons de les tres dates d'estudi presenten valors molt elevats per aquest estadístic, amb mitjanes d'entre 0,88 i 0,91 (veure figura 7.12). Malgrat que no falten alguns valors extrems com el mínim de 0,36 per algun polígon corresponent a l'any 1970 i que testimonien la presència d'algun fragment de marge amb poca entitat, els histogrames apareixen clarament més robustos a la banda alta de l'indicador, acumulant-se entre valors de 0,85 i 0,91 la majoria de parcel·les. Aquest fet és decisiu a l'hora d'aconseguir unes desviacions estàndard de les corbes normals molt petites en tots els casos, però especialment per l'any 2001. Els mapes no acaben de traduir gràficament aquest lleu domini de la data més recent quant a freqüència de valors alts, i aparentment totes les dates presenten un panorama semblant. El mapa de l'any 2001 mostra una distribució de colors irregular, com ha resultat habitual en la resta de mesures, però per l'any 1970 hi ha hagut un trasllat dels valors alts, habitualment obtinguts per les parcel·les centrals de l'àrea d'estudi, cap a un grup de parcel·les de l'extrem occidental. És possible que en aquest cas, la xarxa de marges de closa sigui tan continua, tan poc fragmentada, que en vorejar els polígons completament la parcel·la, la seva compacitat registrada sigui major que la mesurada en un fragment lineal de marge de closa, que oferiria un valor major del quocient entre perímetre i àrea (veure figura 7.11, o mapes CD.11, CD.12 i CD.13). Aquesta és prova fefaent que aquest índex del paisatge no ha de ser interpretat en positiu d'una manera absoluta quan ofereix valors alts, sinó que cal tenir present que aquest fet pot estar posant de manifest una certa fragmentació d'una coberta del sòl com són els marges de closa. Segons aquesta interpretació, el major predomini de polígons altament elongats registrat l'any 2001 pot ser un indicador d'una dinàmica de fragmentació de la xarxa de marges de closa, que tal i com s'ha mostrat a través de les mesures abans comentades, és, d'altra banda, rica en superfície, quantitat de vora i complexitat de la mateixa.

D'igual manera com s'havia estructurat per a l'anàlisi dels resultats referents a la coberta del sòl de prats, segueix l'estudi d'alguns índexs d'especial transcendència per a la vessant qualitativa del paisatge en relació a la biodiversitat. Les dues primeres d'aquestes mesures versen sobre l'àrea d'hàbitat interior present en els marges de closa del paisatge, mentre que les dues restants fan referència a la connectivitat d'aquesta coberta del sòl i al seu grau d'associació amb la coberta de prat.

Les dades d'àrea d'hàbitat d'interior total resumides a la figura 7.13 il·lustren les possibilitats de cadascun dels moments del paisatge de closes a l'àrea d'estudi per tal d'acollir espècies que

requereixen d'un tipus d'ambient tancat, ombrívol i humit per a desenvolupar la seva activitat o bé per a refugiar-s'hi durant les hores en les quals no estan actives. Una vegada més, es posa de relleu la millor qualitat del paisatge dels anys 1970 i 2001 respecte el de l'any 1957, amb unes superfícies d'interior de més d'11 i 12 hectàrees respectivament davant les poc més de 5 ha de la data més retardada en el temps. Malgrat que es tracta d'un estadístic que no té perquè tenir relació directa amb la superfície de la coberta del sòl marge de closa, es constata com la tendència de major desenvolupament dels marges de closa per a les dues dates més recents observada per anteriors indicadors també fa acte de presència en aquesta ocasió. Novament, les característiques són una mica més favorables per l'any 2001, amb la mitjana més alta, situada en 0,23 hectàrees per polígon d'interior i el valor màxim de 1,27 hectàrees, aquest cop sí molt per sobre de les 0,87 hectàrees que segueixen com a valor màxim corresponents a l'any 1970. El valor mitjà per les parcel·les de l'any 1957 es queda en 0,12 ha, molt lluny dels registres de l'any 2001 i també de la mitjana de 0,2 hectàrees de l'any 1970. Aquest fet està motivat no només per una superfície d'interior total escassa, sinó també per una distribució de les freqüències que està reforçada en la part baixa de l'índex, mentre que hi ha molt pocs polígons que ostentin un valor elevat. Per les corbes dels anys 1970 i 2001, en canvi, les corbes senten el pes dels polígons que aconsegueixen registres alts en aquest índex. La distribució espacial de les parcel·les amb més i menys àrea total d'interior és força desigual, apreciand-se només una certa agregació d'un grup de parcel·les a la part central de l'àrea d'estudi l'any 1970. Críticament, es podria fer l'observació que una parcel·la gran té més probabilitats de tenir una major superfície absoluta de marge de closa i per tant d'hàbitat d'interior. A les imatges, però, es constata com més aviat són parcel·les petites les que tenen altes superfícies d'hàbitat interior als marges de closa, amb la qual cosa un càlcul de la densitat d'aquesta àrea segons la superfície de la parcel·la únicament extremaria encara més les diferències entre parcel·les. La resta de mesures fetes en relació a l'hàbitat d'interior també ofereixen uns resultats molt semblants als que ofereix el càlcul de superfície d'interior absoluta, amb la qual cosa es descarten diferències significatives en l'aspecte de les proporcions relatives que aquestes taques representen per als polígons que les contenen.

Sense deixar l'aspecte de l'àrea interior, és interessant analitzar els resultats i distribució de la mesura de nombre d'àrees d'interior a la zona d'estudi. La primera constatació que permet fer la figura 7.14 és que l'any 1970 és la data en la qual se'n registra un valor més elevat, amb 439 polígons, força lluny queden els 336 corresponents a l'any 2001 i encara més els 198 de l'any 1957. Tenint en compte que l'àrea que sumen tots aquests polígons d'hàbitat interior és molt semblant quan es comparen els paisatges de 1970 i 2001, aquest fet implica que la configuració de l'hàbitat d'interior l'any 1970 és més fragmentada que la de l'any 2001. Aquesta és una característica pot desitjable de tenir en un paisatge de marges de closa ja que suposa un major aïllament dels individus que puguin habitar-hi. El fet de tenir uns valors tan elevats de polígons d'interior és il·lustratiu, a més, d'un menor grau de desenvolupament del marge de closa. Per tal com han estat determinades les àrees d'interior, el fet de registrar-ne una major fragmentació es

relaciona directament amb l'amplada que tenen aquestes vores. Un marge de closa molt ample difícilment veurà dividit el seu nucli interior, aquest es mantindrà compacte, per contra, una vora estreta, en restar-li una franja perimètrica és possible que allà on l'amplada sigui menor s'hi faci una divisió dels nuclis d'interior contigus, conduint a un recompte major de nombre d'àrees d'interior. En definitiva, es pot afirmar que els polígons presents de marge de closa a l'àrea d'estudi de l'any 2001 són probablement i en línies generals més amples que els de l'any 1970. Això resulta en unes àrees d'hàbitat d'interior semblants en quantitat total de superfície, però molt més fragmentades l'any 1970 que en temps més propers.

S'acaba de fer referència a la fragmentació dels nuclis de marge de closa com un dels trets perjudicials que pot presentar un paisatge de closes, per tal d'avaluar aquest aspecte a la zona d'estudi s'analitzen seguidament els resultats obtinguts per a les mesures de l'índex de similitud mitjà ponderat segons àrea. No es fa sobre els nuclis d'àrea d'interior, sinó que s'avalua la connexió dels polígons de marge de closa de les parcel·les amb els d'altres parcel·les, d'una manera semblant a com es feia per a l'àmbit dels prats a través de l'índex de connectància. Les mitjanes dels resultats d'aquests índexs de similitud per parcel·les dibuixen un cop més un panorama de major qualitat pels anys 1970 i 2001 respecte de l'any 1957 a la figura 7.15. En aquesta data més antiga es registra una mitjana ponderada segons àrea de l'índex de similitud de 12.655 unitats, mentre que per les dates posteriors aquest valor ronda les 30.000 unitats. En aquesta ocasió, la dada de l'any 1970 supera la de l'any 2001, per 32.007 a 29.738. Així doncs, els marges de closa de l'any 1970 resultaven estar una mica millor connectats a d'altres polígons amb la mateixa coberta del sòl que aquells de l'any 2001. Cal tenir present que no és missió de l'índex de similitud reflectir la fragmentació dels polígons d'una determinada coberta del sòl, tot i que el seu resultat també es veu influït per aquesta circumstància. L'estadístic és indicatiu del grau de connexió física que s'estableix entre un polígon i els del seu voltant, de manera que un valor baix de l'índex és definitori d'una elevada dispersió dels fragments que componen la coberta d'estudi. Així doncs, la informació que proporciona l'índex completa algunes conclusions que aportaven d'altres estadístics, com per exemple, que l'estat dels marges de closa de l'any 1957, a més de ser un estat d'escassetat respecte el d'altres moments històrics, presenta problemes de connectivitat entre els polígons de marge de closa existents. Malgrat que el seu estat és molt menys preocupant, es constata també com els marges de closa de l'any 2001, tenen més problemes de connexió que els de l'any 1970. Tant els histogrames com els mapes il·lustren tímidament aquesta tendència descrita, així, per l'any 1970 hi ha més casos de bona connexió, i les tonalitats fosques dominen en el mapa. Com en el cas de l'índex de connectància per als prats analitzat a l'apartat anterior, també per aquest índex de similitud es detecta un efecte vora, una tendència a que les parcel·les perimètriques de l'àrea d'estudi obtinguin valors menors que els de la zona central. Aquest efecte és la combinació de dos aspectes. D'una banda, que les parcel·les més perifèriques no tenen a la part exterior polígons de marge de closa amb els quals estar connectats de manera que el seu valor ha de disminuir. En segon lloc, aquest fet

reflecteix el que ja s'ha anat comentant en d'anàlisi d'índexs anteriors, i és que sobretot per l'any 1970 s'observa una zona central de l'àrea d'estudi on les característiques dels marges de closa solen excel·lir. Tot i que aquest clúster no sol ser tan visible en els mapes de 2001, en aquest cas de la connexió física sí que es pot delimitar una àrea de parcel·les amb valors elevats. Aquesta agrupació de polígons de marge de closa contribueix a incrementar els descriptius oferts a la mateixa figura, i pot ser un efectiu recurs paisatgístic que contribueix a la qualitat del paisatge per a la biodiversitat.

La mesura de contrast analitzada, l'índex de contrast de vora mitjà ponderat segons àrea és en realitat una mesura de l'associació que presenten els polígons de marges de closa amb polígons de prat o bé amb altres polígons de marge de closa. D'haver mantingut un criteri estricte de mesura només dels contactes entre les dues cobertes del sòl diferents, no s'hagués fet evident en els mapes de la figura 7.16 el que s'hi pot observar. Els valors de major associació pertanyen, indefectiblement, a les parcel·les de l'any 1970, data en la qual gairebé totes elles presenten un valor mitjà ponderat proper al màxim teòric, del 100%, i arribant a ostentar una mitjana superior al 89%. Aquest fet és provocat per la presència abundant tant de polígons de prat com de marge de closa a tota l'àrea d'estudi, resultant molt probable que qualsevol contacte dels polígons de marge de closa sigui amb prats o amb d'altres marges de closa. Aquest fet mostra no sols la qualitat del conjunt dels marges de closa, sinó el fet que gairebé sempre apareixen conjuntament amb els prats, constituint així un paisatge de closes d'alta qualitat i d'allò més coherent. Per l'any 1957, quan es registra valor de contrast aquest sol ser elevat, si bé això no ocorre tan sovint com l'any 1970 tal i com bé denoten tant el seu histograma, com el seu mapa, com el valor de poc més del 74% de mitjana. Aquest fet indica que a les parcel·les on s'hi troben polígons de marge de closa també se'n solen trobar de prat al seu interior. El cas de l'any 2001 resulta singular, en no presentar la coherència que presenten els paisatges de les altres dues dates. És a dir, en aquesta ocasió sols un moderat nombre de parcel·les presenten valors realment elevats de contrast, mentre que la majoria el presenten d'entre el 30% i el 60% tal i com bé s'observa a l'histograma clarament bimodal. Aquesta situació resulta en un contrast mitjà que no arriba a 60% per aquesta data més recent. El conjunt de parcel·les que presenten un valor a la banda mitja de la llegenda són aquelles en les quals sols es registra la presència de marges de closa que estan en contacte, però no adjacències entre polígons de marge de closa i polígons de prat. Així doncs, el paisatge retratat en aquest mapa de l'any 2001 és un paisatge en el qual hi manca un dels dos elements constitutius de les closes: els prats. D'aquí que es faci referència a un paisatge de closes poc coherent, en el qual es conserva una bona coberta de marges de closa, i en canvi no es preserva la coberta de prats. A més a més es constata com les parcel·les amb majors índexs de contrast estan disperses per l'àrea d'estudi, un fet gens favorable per a la biodiversitat. Aquest inconvenient, però, es veu mitigat per la presència de parcel·les amb percentatges d'associació mitjans situades entre les parcel·les de màxim contrast. Aquestes parcel·les que disposen de marge de closa, però no de prat, poden actuar de

pont entre les closes millor formades, permetent el desplaçament de les espècies que hi estiguin adaptades per tal de moure's entre les diferents closes.

Els resultats de l'anàlisi dels marges de closa conjunts, sense diferenciar-ne la propietat, hauria d'ajudar a confirmar algunes de les observacions que s'han fet a nivell de parcel·la i possiblement a descobrir-ne de noves. Els resultats d'aquesta anàlisi es recullen a l'annex 7 per tal que aquest annex reculli tota la informació generada en aquest capítol, però a la taula 7.1 es reproduïxen al complet.

	1957	1970	2001
CA	10,002	20,5002	20,878
NP	32	21	28
AREA_MN	0,3126	0,9762	0,7456
AREA_AM	1,2781	10,1122	3,9949
TCA	2,9804	7,6597	9,3202
NDCA	190	263	186
CAI_MN	18,7592	23,2019	27,8597
CAI_AM	29,7979	37,3641	44,6411
CONNECT	6,25	10	6,3492

Taula 7.1. Resultats de l'anàlisi amb Fragstats dels marges de closa en el seu conjunt a l'àrea d'estudi. Font: elaboració pròpia.

La primera constatació que permet l'observació de la taula 7.1 i la comparació dels seus valors amb els obtinguts a nivell de les parcel·les és que els resultats concorden en gran mesura. L'estadístic d'àrea de classe, que en aquesta ocasió s'ha calculat amb l'única intenció de poder comparar ambdues metodologies, ofereix uns valors molt semblants als que es reproduïxen a la figura 7.9, malgrat que allà era el sumatori dels píxels de diferents parcel·les. Les petites variacions són el fruit de les aproximacions que ha de fer el programa a les zones on hi ha límits que separaven parcel·les.

La resta d'índexs espacials permeten comprendre millor la naturalesa de les petites diferències que s'observaven durant l'anàlisi dels resultats fets a nivell de parcel·la perquè en certa manera magnifiquen les diferències que s'intuïen entre els paisatges de marges de closa dels anys 1970 i 2001. Cal tenir present que per aquelles dates s'han obtingut uns valors de superfície de la coberta del sòl molt semblants, de manera que les diferències que es puguin registrar en d'altres mesures no estan influïdes per la quantitat de marge sinó únicament per les seves característiques i model de distribució sobre el territori. La primera dada significativa és la de nombre de polígons. En aquest aspecte, els marges de closa presents l'any 1957 es presenten com els més fragmentats ja que malgrat constituir una coberta del sòl més escassa que en d'altres dates, té fins a 32 polígons, més que cap altra data, que testimonien la fragmentació de la coberta. No massa lluny s'hi situarien els marges de closa de l'any 2001, amb un recompte de 28, i finalment els corresponent a l'any 1970 amb 21 polígons. Els valors d'àrea mitjana dels

polígons combina la superfície conjunta dels polígons amb el nombre que n'hi ha, amb la qual cosa l'any 1970 s'erigeix com l'any en el qual, de mitjana, els fragments de marge de closa són més grans, amb 0,98 hectàrees per polígon, deixant els de l'any 2001 en 0,75 hectàrees per polígon. La ponderació d'aquests valors en funció de la seva àrea evita que la presència d'eventuals polígons petits i sense un gran impacte ecològic o estètic real sobre el paisatge puguin alterar la mesura mitjana de l'àrea conduint a conclusions errònies. Ans al contrari, la ponderació reafirma que els polígons de majors dimensions són els corresponents a l'any 1970, amb més de 10 hectàrees per polígon, un fet indicatiu donada la superfície total de la coberta del sòl, que gairebé la totalitat de la superfície es reuneix en dos grans polígons. Per l'any 2001, en canvi, la ponderació de la mesura segons l'àrea, aconsegueix un increment més moderat, fins prop de 4 hectàrees per polígon. La comparació d'aquests dos valors posa de relleu la major fragmentació de la coberta de marges de closa de l'any 2001 davant el paisatge de l'any 1970. La fragmentació mesurada l'any 1957 és encara més flagrant, amb una mida mitjana ponderada dels polígons de 1,27 hectàrees. Per acabar de confirmar aquest extrem i avaluar fins quin punt la major divisió de la coberta del sòl considerada l'any 2001 respecte l'any 1970 va acompanyada també d'una major dispersió dels fragments en l'espai, cal posar atenció sobre els resultats de l'índex de connectància. En aquest apartat la configuració espacial dels polígons de l'any 1970 es mostra no sols més compacta que en la resta de dates sinó també més agregada en l'espai, assegurant la bona connexió entre polígons. Les dades de l'any 2001 reflecteixen un nivell de dispersió major, equiparable al registrat l'any 1957, en el qual la superfície de marge de closa era molt menor i per tant tenia, en principi, una major probabilitat d'obtenir valors baixos de l'índex de connectància.

En definitiva, l'anàlisi d'aquests primers índexs a nivell de conjunt il·lustren com els marges de closa corresponents a l'any 1957 tenien poca superfície, estaven intensament fragmentats i força mal connectats. En la comparativa de la coberta del sòl pels anys 1970 es fa marcadament evident que amb una mateixa superfície total de marges de closa, els de l'any 2001 estan més fragmentats i dispersos en l'espai, amb els problemes de connectivitat que això pot comportar.

Els estadístics referents a taques d'hàbitat d'interior dins els marges de closa sembla que vénen a contradir aquestes evidències. Dogmàticament, s'accepta que una coberta del sòl qualsevol, si està més fragmentada disposa de més perímetre que una coberta més compacta, amb la qual cosa està molt més exposada als efectes del medi adjacent, reduint la superfície d'un eventual hàbitat d'interior. A l'àrea d'estudi, però, s'hi constata tant a nivell de parcel·la individual com de la coberta del sòl en conjunt, com de fet és l'any 2001 el moment en el qual es registra una major superfície d'interior. Les seves 9,32 hectàrees estan per sobre les 7,66 ha de l'any 1970 i molt per sobre de les 2,98 ha de l'any 1957. Per la forma essencialment lineal del tipus de coberta del sòl estudiat, aquesta dada permet deduir que els polígons de la data més recent, certament més fragmentats que els de l'any 1970, han de ser forçosament més amples, per tal que en eliminar-

ne imaginàriament una franja perimètrica, resti encara una superfície de dimensions generoses al seu nucli. Tant el nombre d'àrees d'interior total com l'índex d'àrea d'interior contribueixen a verificar la certesa d'aquesta hipòtesi. Així, el primer indicador evidencia que hi ha un nombre semblant d'àrees d'interior pels anys 1957 i 2001, amb 190 i 186 respectivament. L'any 1970, en canvi, en presenta moltes més, fins a 263, la qual cosa combinada amb una superfície inferior, resultaria en mitjanes d'aquests polígons d'hàbitat d'interior ben minses. Una menor amplada dels marges de closa en aquella data explicaria tant la reduïda superfície del nucli de les vores com l'elevada fragmentació que presenten. Tal i com s'havia exposat en el comentari d'aquesta mesura a nivell de parcel·la, amb una menor amplada del marge de closa, la franja perimètrica que es resta al voltant dels polígons pot eliminar en molts punts la possibilitat que hi hagi un nucli interior, mentre que aquests apareixeran en segments més amples. Al final, aquest fet deriva en un nombre molt més elevat de polígons d'interior que el que presenten polígons de marge de closa més amples, que guardaran una àrea d'interior consistent en tots els segments. L'índex d'àrea d'interior, que computa la proporció que aquest nucli d'interior representa per al conjunt del polígon, també confirma aquesta apreciació, amb valors sensiblement més elevats per l'any 2001 que els obtinguts per l'any 1970. La tendència similar tant per a la mesura de la mitjana com de la mitjana ponderada segons àrea, posa de relleu que la major amplada dels marges de l'any 2001 es registra tant per als marges més petits com pels més grans, o almenys així és quan es comparen amb els homònims marges més petits i més grans de l'any 1970.

Bona part de les conclusions o reflexions presentades al llarg d'aquest apartat poden ésser observades i millor compreses mitjançant la consulta dels mapes CD.17, CD.18 i CD.19 adjunts a aquest treball.



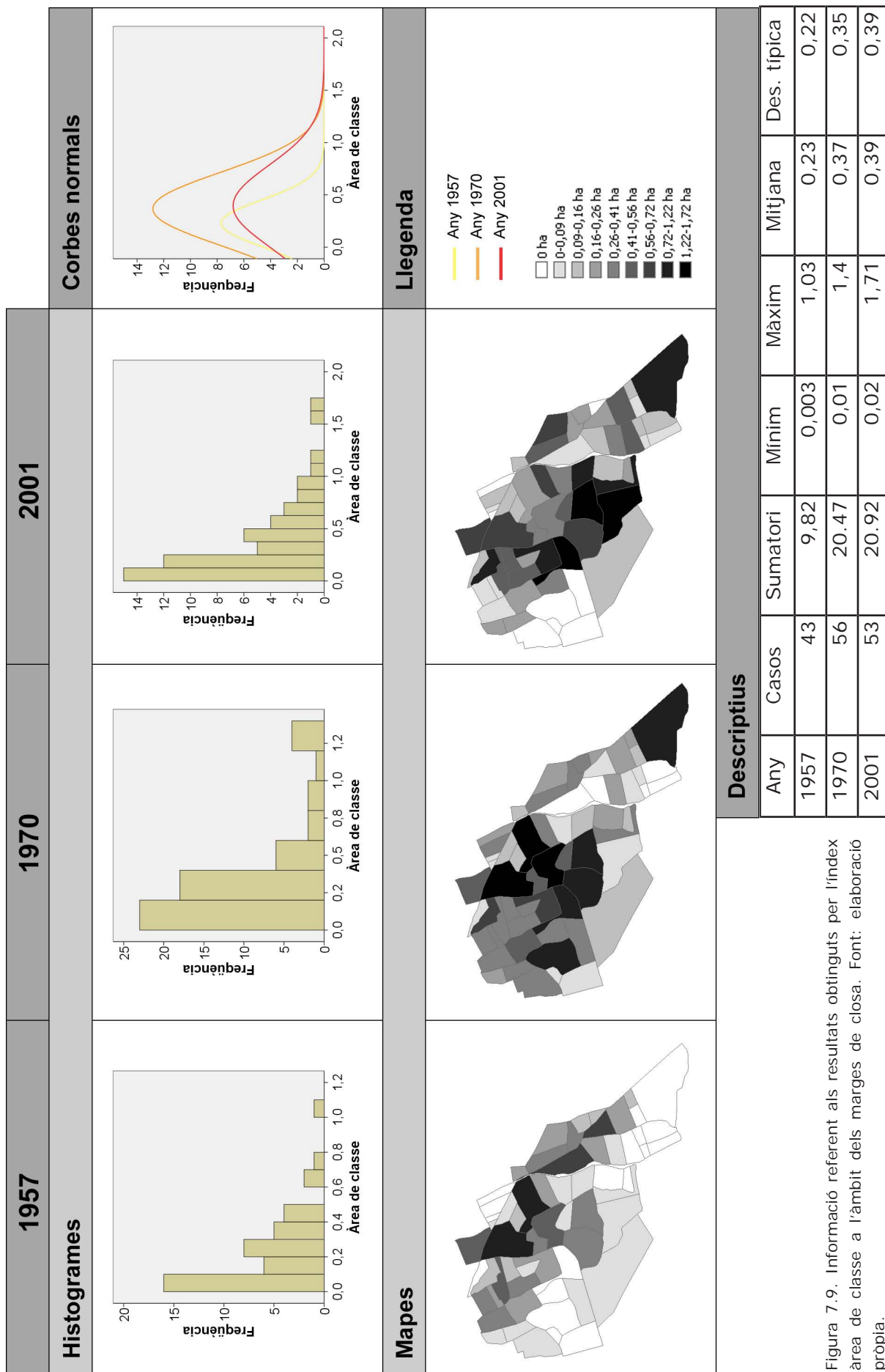


Figura 7.9. Informació referent als resultats obtinguts per l'índex àrea de classe a l'àmbit dels marges de closa. Font: elaboració pròpia.

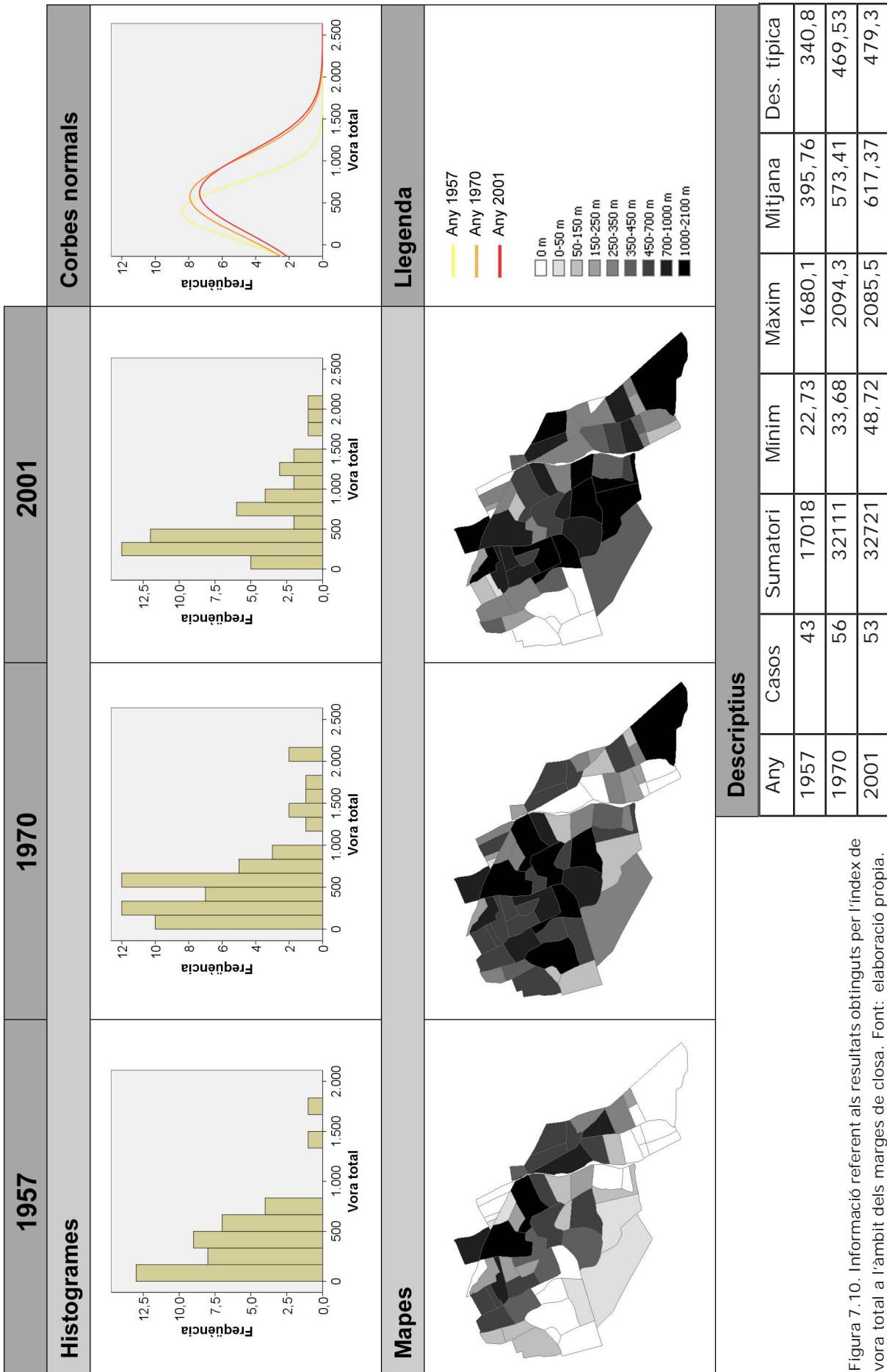


Figura 7.10. Informació referent als resultats obtinguts per l'índex de vora total a l'àmbit dels marges de closa. Font: elaboració pròpia.

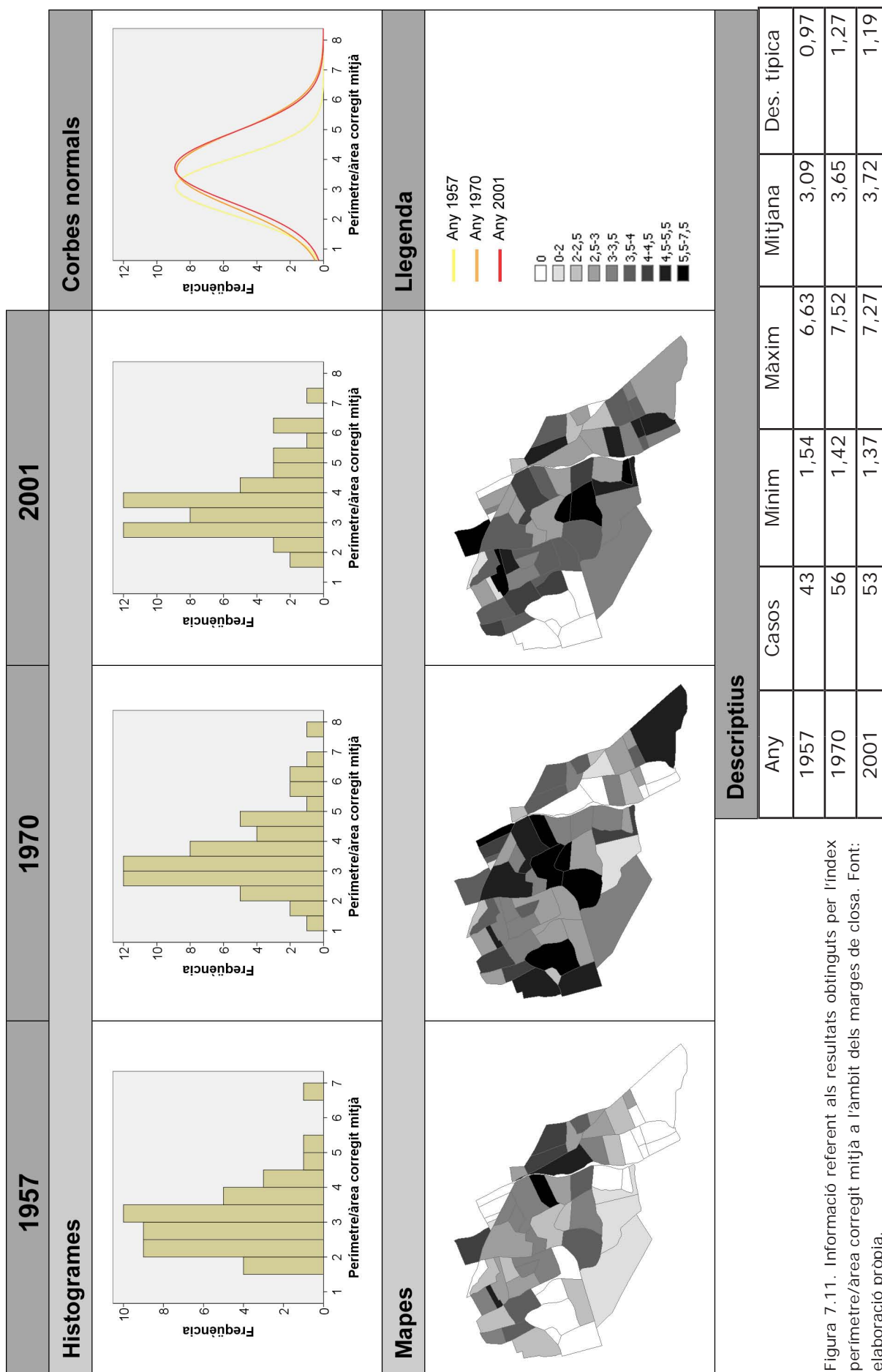


Figura 7.11. Informació referent als resultats obtinguts per l'índex perímetre/àrea corregit mitjà a l'àmbit dels marges de closa. Font: elaboració pròpia.

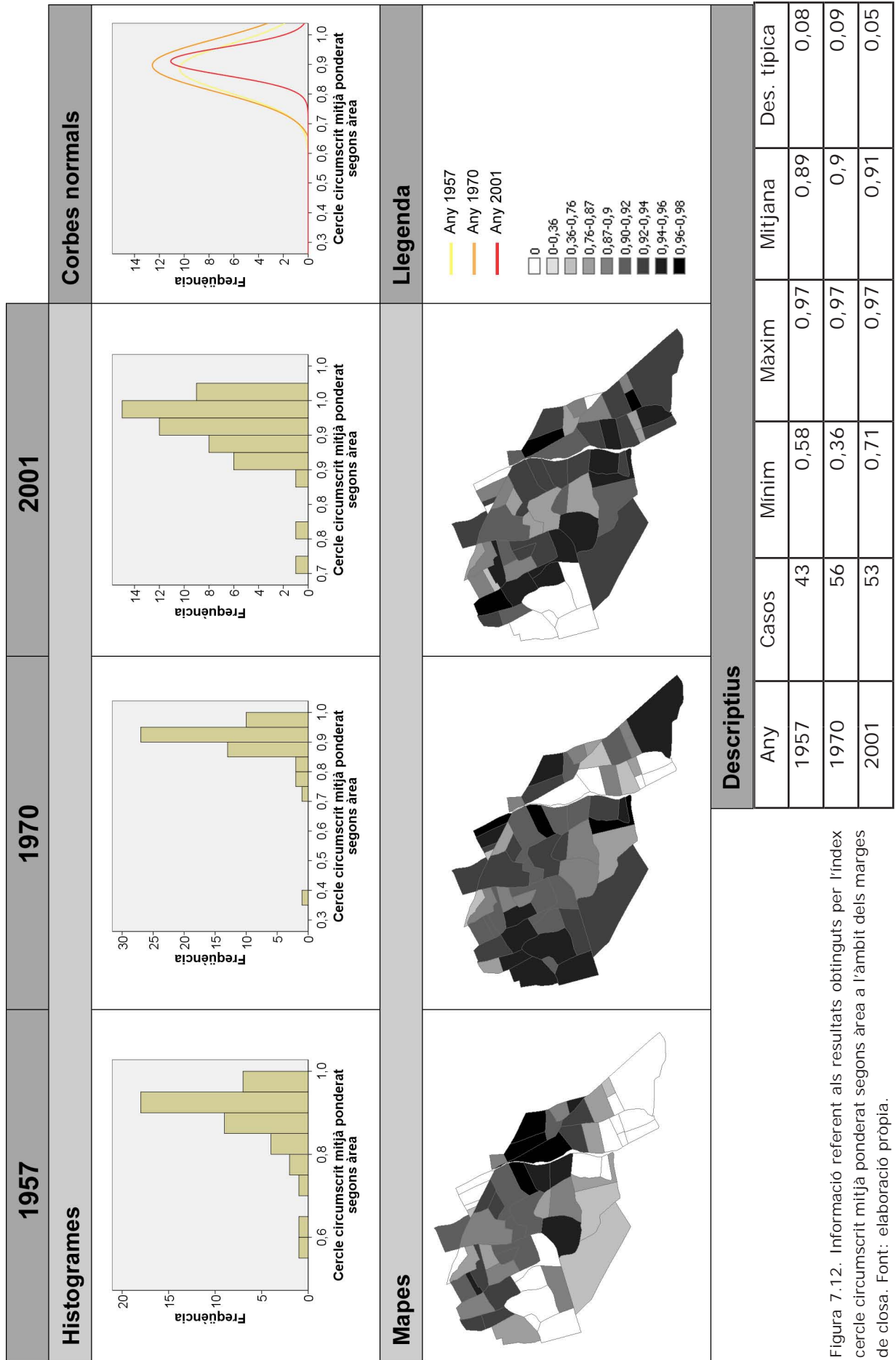


Figura 7.12. Informació referent als resultats obtinguts per l'índex cercle circumscrit mitjà ponderat segons àrea a l'àmbit dels marges de closa. Font: elaboració pròpia.

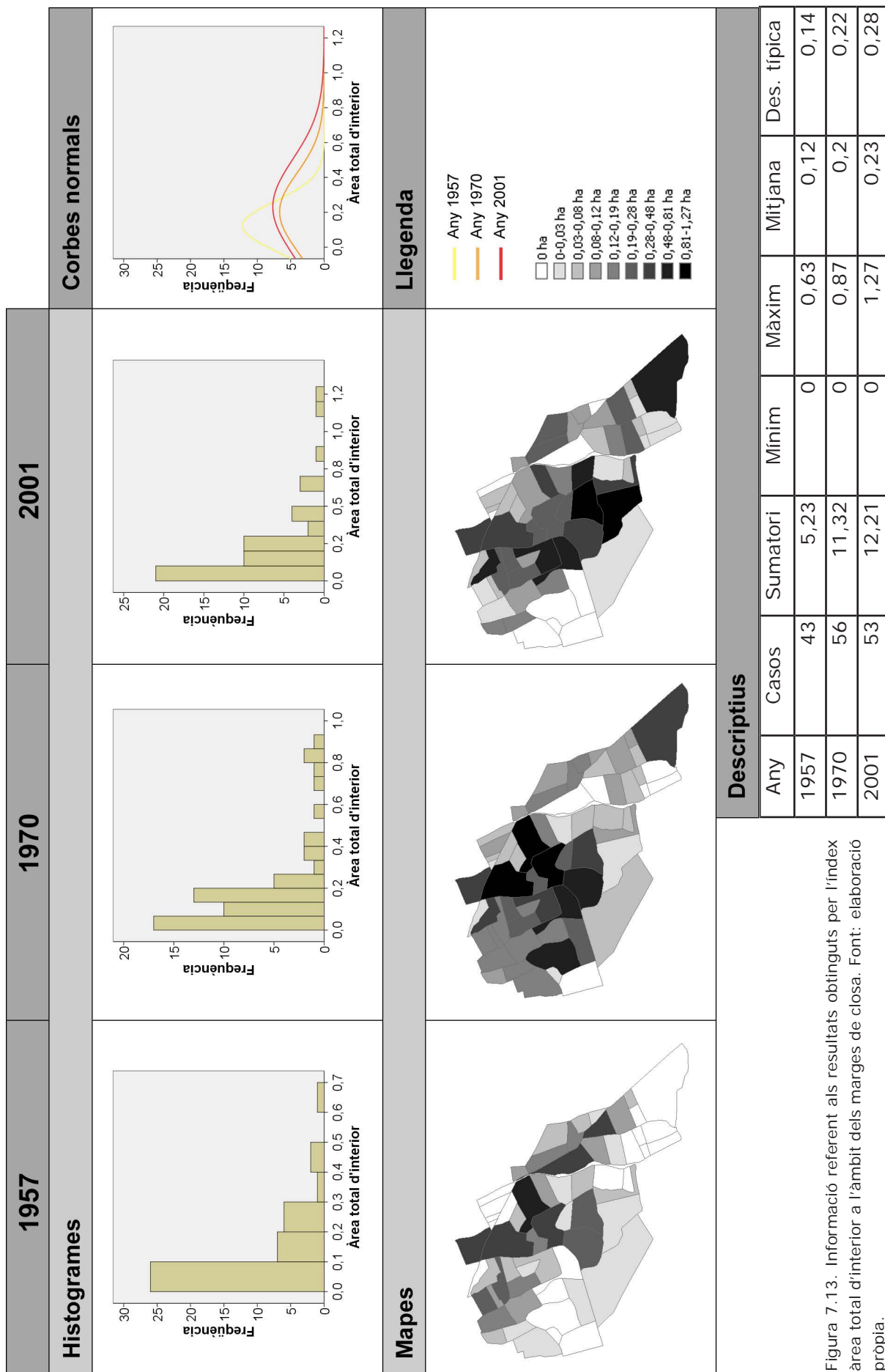


Figura 7.13. Informació referent als resultats obtinguts per l'índex àrea total d'interior a l'àmbit dels marges de closa. Font: elaboració pròpia.

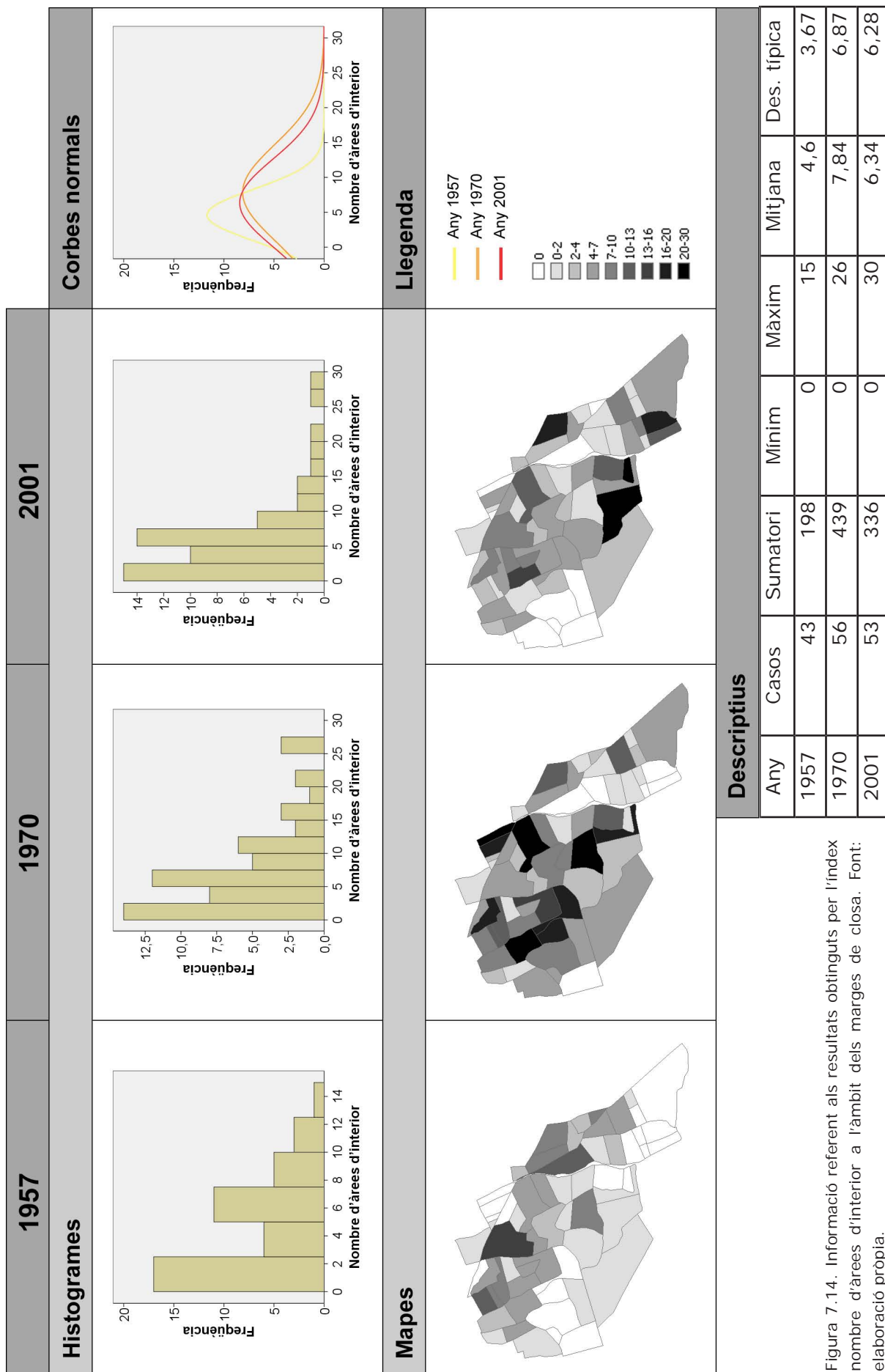


Figura 7.14. Informació referent als resultats obtinguts per l'índex nombre d'àrees d'interior a l'àmbit dels marges de closa. Font: elaboració pròpia.

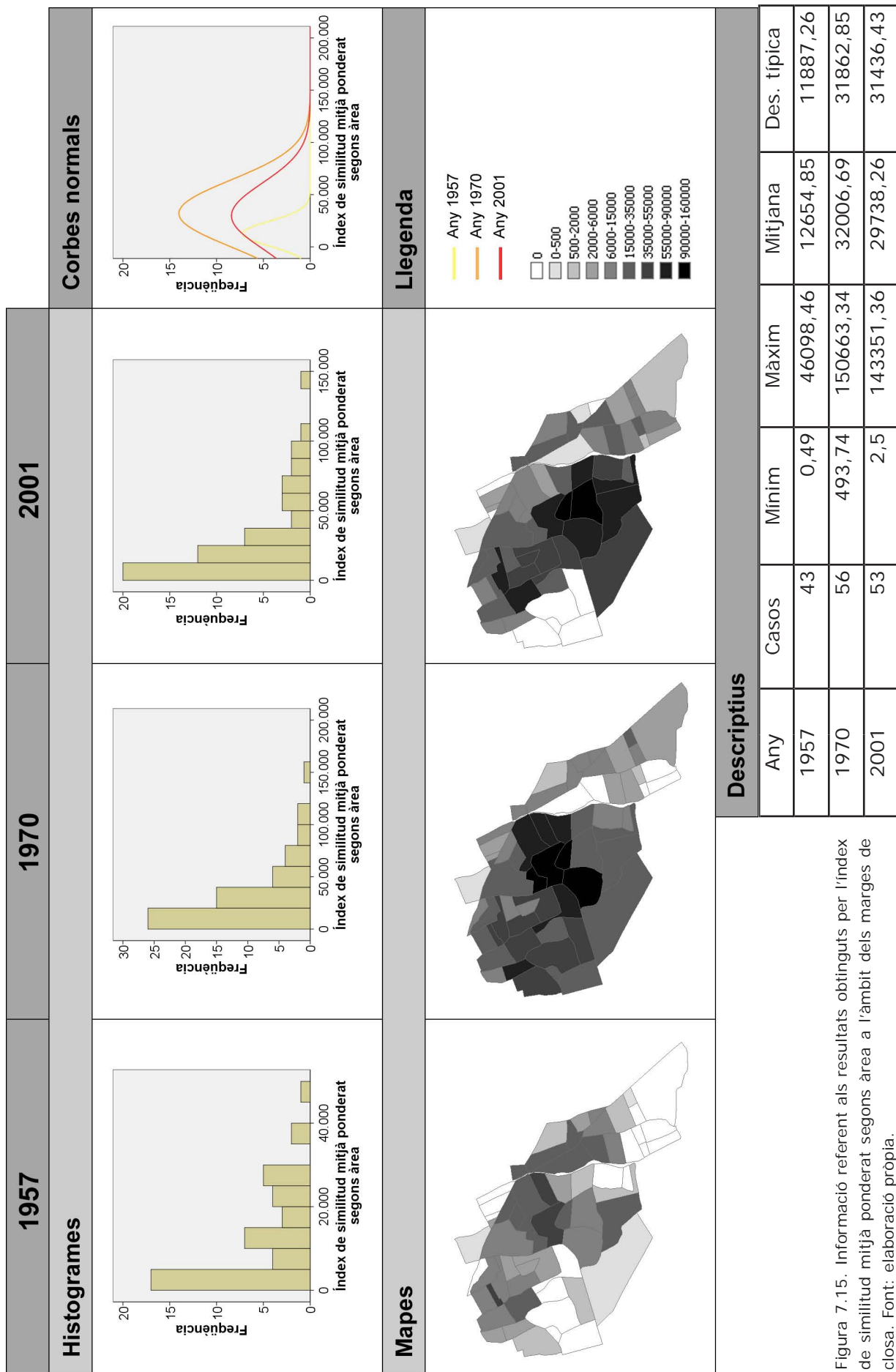


Figura 7.15. Informació referent als resultats obtinguts per l'índex de similitud mitjà ponderat segons àrea a l'àmbit dels marges de closa. Font: elaboració pròpia.

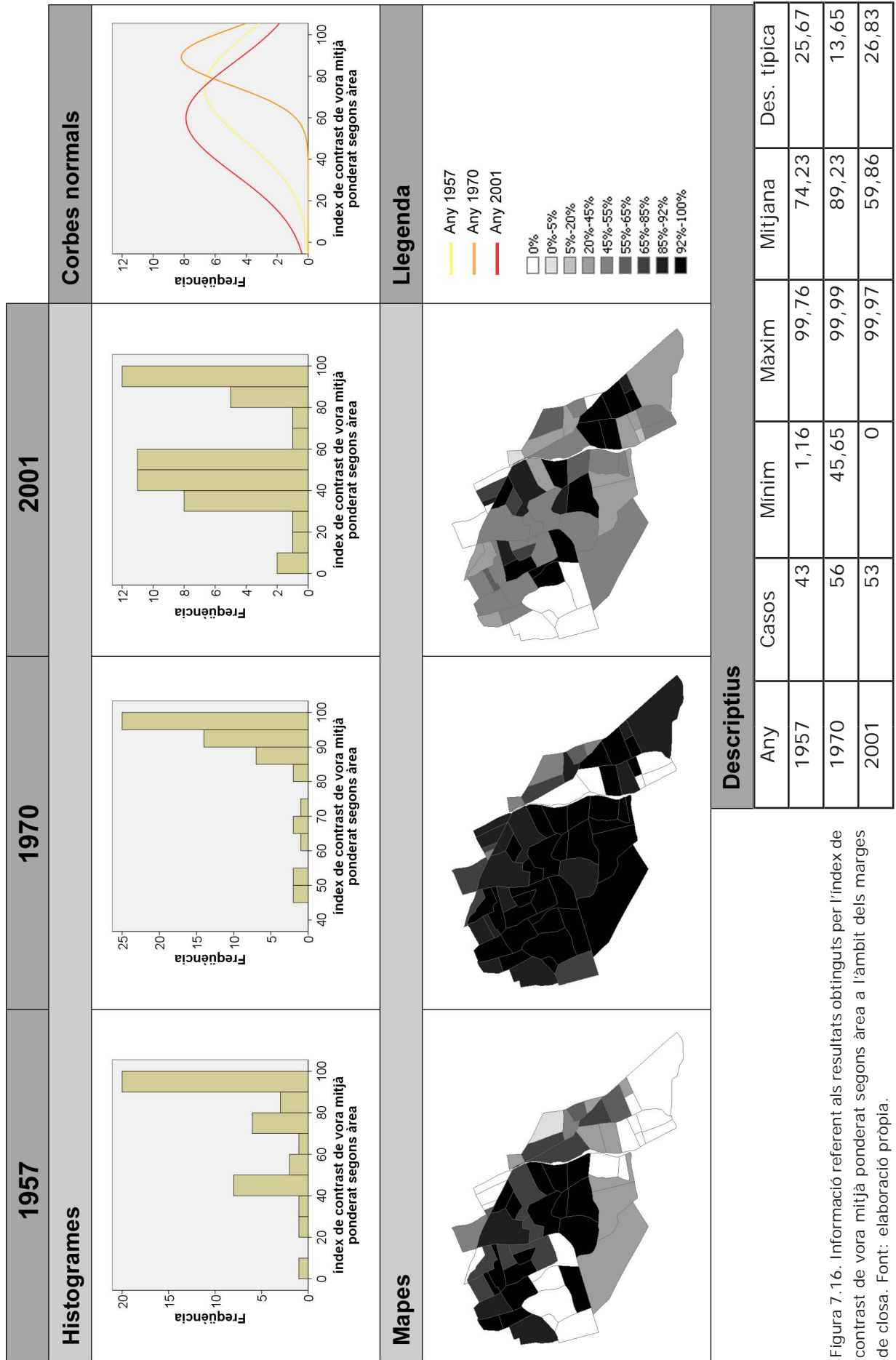


Figura 7.16. Informació referent als resultats obtinguts per l'índex de contrast de vora mitja ponderat segons àrea a l'àmbit dels marges de closa. Font: elaboració pròpia.



### 7.3 Conclusions

L'observació conjunta dels resultats obtinguts en aquest capítol permet descriure amb força precisió les característiques singulars del paisatge de les closes per a cadascuna de les tres dates d'estudi. Fins i tot es podria parlar de tres paisatges diferents ja que en cada moment històric les formes, proporcions i configuració de les cobertes del sòl constituents de les closes a la zona han estat particulars.

Les dades corresponents a l'any 1957 descriuen un paisatge dominat per les closes, unes closes amb gran consistència sobretot en l'aspecte dels prats, que representen una superfície elevada, majoritàriament concentrada als dos terços més septentrionals de l'àrea d'estudi, i per tant força ben connectats entre ells i amb índexs de complexitat de vora i de forma dels polígons només lleugerament pitjors als registrats per l'any 1970. Pel que respecta als marges de closa, els de l'any 1957 es presenten com els més escassos de tots, amb unes 10 hectàrees. A més a més són els que obtenen uns valors mitjans menors en els indicadors de complexitat, tant de la forma dels seus polígons com de sinuositat de les seves vores. La connexió dels marges també es revela pobre, fragmentada, per la qual cosa les condicions ambientals d'aquest paisatge vers la biodiversitat es poden considerar força desfavorables. La feblesa de la cobertura del sòl també és plasmada pels estadístics relacionats amb l'hàbitat d'interior que podrien acollir els marges de closa. Aquestes àrees resulten també escasses, fragmentades i poc connectades. L'únic indicador positiu referent als marges de closa és la seva associació amb els prats, és a dir, que la seva presència es produeix allà on realment hi ha prats, i constituint així un autèntic paisatge de closes.

Fent un balanç, es pot considerar que el paisatge de closes a la zona d'estudi l'any 1957 presenta una bona condició en totes les característiques que refereixen als prats, però que es veu condicionat per una xarxa de marges de closa escassa, fragmentada i inconnexa que tot i tenir una distribució coherent en l'espai difícilment podia acomplir una funció ecològica de massa entitat.

El paisatge de l'any 1970 mostra un major equilibri entre cobertes del sòl que el de la data precedent. En els aspectes referents als prats, la cobertura es presenta en millors condicions en relació al paisatge que qualsevol de les altres dates per a gairebé tots els estadístics. En primer lloc hi ha la superfície, qüestió en la qual el prat domina la pràctica totalitat de la zona d'estudi. La vessant de la complexitat, que és independent de la quantitat de cobertura del sòl, també resulta estar dominada per les mesures de l'any 1970, tant en els aspectes de complexitat de les formes que dibuixen els seus polígons com en la complexitat de les vores dels mateixos. El domini de gairebé totes les parcel·les també assegura que aquestes tinguin un nivell de connectància òptim. L'únic aspecte en el qual els prats de l'any 1970 es veuen superats és el de l'associació

amb els marges de closa que els envolten o els haurien d'envoltar. Els prats presenten un 50% del seu perímetre en contacte amb un marge de closa, per un 52% registrat per l'any 2001. Aquesta qüestió es veu, però, més influïda per la presència i distribució dels marges de closa que no pas per les característiques intrínseques dels prats en sí. I és que els marges de closa de l'any 1970 presenten alguns estadístics molt similars als de l'any 2001, des d'una superfície d'unes 20 hectàrees, uns perímetres acumulats d'uns 32 quilòmetres, fins complexitats de vora i de formes molt semblants i elevats. Tots aquests aspectes es poden considerar bones oportunitats per a l'establiment d'una rica i variada mostra d'espècies animals i vegetals, tant per l'abundància d'ambient que poden trobar als marges de closa com per la diversitat de condicions ambientals que proporciona aquesta configuració. En els estadístics referents a hàbitat d'interior, el paisatge de l'any 1970 sembla cedir el seu nivell de qualitat en favor del paisatge de l'any 2001. Aquest fet és causat per la disposició d'una xarxa de marges de closa que, tot i haver-se mostrat més compacta i connectada que la present en la data posterior, té unes amplades menors, que es tradueixen en una superfície total d'hàbitat interior menor i sobretot uns nuclis de marge de closa molt fragmentats.

En definitiva, el paisatge de closes de l'any 1970 presenta una bona qualitat, immillorable en la vessant dels prats, i bona pel que fa marges de closa. Si bé comparativament les característiques dels marges de closa es veuen superades de manera puntual per les de l'any 2001, l'anàlisi dels seus valors absoluts obliga a concloure que l'únic aspecte en el qual no excel·leixen és el de la quantitat i qualitat d'hàbitat d'interior, amb les espècies que hi pertocarien. Aquest fet és causat per unes amplades de les vores força ajustades.

En darrer lloc, es fa difícil parlar d'un paisatge de closes de l'any 2001, sobretot per la gran regressió experimentada pels prats a l'àrea d'estudi. La seva superfície es veu reduïda a unes 67 hectàrees respecte les 200 ha de l'any 1970. Tampoc les característiques morfològiques inviten a l'optimisme, resultant els prats menys complexos de les tres dates d'estudi i essent també els més fragmentats. Només la distribució espacial sobre la zona considerada mitiga parcialment aquests aspectes, ja que s'observa una certa agregació de les superfícies de prat en un grup de parcel·les força compacte. La situació de la coberta de marges de closa també contribueix a apaivagar els aspectes negatius posats de relleu en l'estudi dels prats. Ho fa sobretot gràcies a una superfície equiparable a la de l'any 1970, amb unes 20 hectàrees de marges de closa força complexos. Seguint la comparació amb la data precedent, els polígons de marge de closa de l'any 2001 acullen una major superfície d'hàbitat d'interior, amb més de 9 hectàrees, i a més aquest hàbitat es mostra molt més compacte, millorant-ne significativament l'efectivitat a nivell ecològic. Una major amplada de la xarxa de marges de closa està al darrera d'aquesta dada, fet que evidencia una major desenvolupament dels marges existents. Això, però, no pot amagar una problemàtica dels marges de closa de l'any 2001, i és que presenten un grau de fragmentació similar al dels polígons de l'any 1957, amb la qual cosa la comunicació entre les comunitats

animals i vegetals que poden habitar aquests ambients resta compromesa.

En general, el paisatge de closes de l'any 2001 s'ha de considerar incoherent. D'una banda, la mostra de prats hi és escassa, i els polígons que hi ha presenten unes característiques pitjors que la dels seus homònims de dates passades. En contraposició, els marges de closa es mostren vigorosos, amb bones superfícies i sobretot amples. Aquesta coberta del sòl, al seu torn, pateix problemes de fragmentació i connectivitat. També es pot considerar un problema del paisatge la baixa associació registrada entre prats i marges de closa, que justifica l'etiqueta d'incoherent amb la qual s'obria aquest balanç. I és que per molt bon estat que pogués presentar la xarxa de marges de closa, sense una bona representació de prats, el paisatge estètic no serà complet i, sobretot, les closes no podran desenvolupar tot el seu potencial paisatgístic i ambiental.

Al proper capítol 9 de la present recerca s'exploraran les causes que poden estar al darrere d'aquestes constatacions i dinàmiques acabades de descriure. A l'apartat de discussió caldrà valorar fins quin punt és desitjable tenir un paisatge de closes amb uns marges de gran amplada, bona condició general i sense prats, per sobre d'un paisatge que sacrifica l'hàbitat d'interior però que conserva la seva entitat i coherència espacial. De l'experiència realitzada en el present capítol es podria concloure que resultaria interessant prendre les qualitats de cadascun dels paisatges, sobretot de les dates de 1970 i 2001, per tenir un paisatge de closes de qualitat i equilibrat.

**CAPÍTOL**

**8**

**La gestió de les closes**

En aquest capítol s'exposen tant les qüestions metodològiques com els propis resultats de la recerca de la informació referent a la gestió que s'ha realitzat a l'àrea pilot de closes durant les diferents dates d'estudi (1957, 1970 i 2001). Si bé la metodologia emprada és prou comuna en molts estudis científics, a l'apartat 8.1 es detallen les particularitats del cas present. A l'apartat 8.2 es descriuen detalladament els resultats obtinguts en aquesta part del treball.

## 8.1 Metodologia

### 8.1.1 Introducció

L'adquisició de coneixement sobre les diferents formes de gestió de les closes a la nostra àrea d'estudi requereix d'una metodologia que permeti recollir i sistematitzar informació al voltant de les pràctiques agràries que s'han emprat al llarg de les dates d'estudi per tal de gestionar tant els prats com els marges de les closes.

L'univers del qual es pretén prendre mostra estaria conformat per les 61 parcel·les que formen l'àrea d'estudi en cadascuna de les tres dates d'estudi. D'entrada, es plantegen dos reptes per tal de recollir la informació desitjada.

En primer lloc, es pretén obtenir la informació de l'univers mostral en la seva totalitat, és a dir, de les 61 parcel·les i per als 3 anys d'estudi, amb la qual cosa es pot parlar de 183 parcel·les amb informació associada. Aquest és un objectiu menys feixuc del que podria semblar *a priori* ja que força propietaris i gestors disposen de diverses parcel·les dins l'àrea d'estudi, amb la qual cosa el nombre de desplaçaments i visites a aquestes fonts es veu notablement reduït.

D'altra banda, hi ha la voluntat que la font d'aquesta informació sigui el més directa possible, i és per això que es vol mirar de contactar i entrevistar les persones que realitzaven o realitzen la gestió d'aquestes closes. Malauradament, se sap d'antuvi, sobretot per a les dates més allunyades en el temps, que serà impossible aconseguir les dades directament de qui s'encarregava de menar les closes. En aquests casos, però, s'ha pogut constatar constatar que familiars propers dels desapareguts, generalment fills i/o filles, recordaven amb serenitat els mètodes de treball emprats pels seus pares a les closes, amb la qual cosa han esdevingut les fonts d'informació més directes possible. Aquest segon objectiu també es veu afavorit pel fet que al llarg dels temps hi ha hagut un mínim intercanvi de parcel·les entre les explotacions, amb la qual cosa cadascuna de les fonts d'informació ha pogut referir-se a tot el recorregut històric de cada parcel·la en qüestió. Aquest fet, no sols ha esdevingut positiu per a l'obtenció de la informació estrictament necessària i sol·licitada, suposant un estalvi de temps i desplaçaments, sinó que s'ha revelat molt útil també a l'hora de comprendre millor la realitat del camp i les diferents visions que tenen

els pagesos i pageses des d'una perspectiva històrica.

### 8.1.2 L'entrevista en profunditat

La metodologia proposada per tal d'obtenir la informació necessària donant compliment a les dues voluntats exposades ha estat l'entrevista en profunditat. S'ha escollit aquesta opció per diverses raons:

- En primer lloc, perquè es considera l'entrevista el sistema més exhaustiu per a l'obtenció de la informació. A més de permetre a l'investigador dirigir en cada moment la conversa cap als punts que estrictament desitja recollir, l'entrevista facilita l'obtenció d'un gran volum d'informació addicional (Katz 1994, Visauta 1989). Tot i que aquesta informació complementària pot no estar estrictament relacionada amb la temàtica d'estudi, sí que facilita la comprensió de la realitat econòmica i social que condueix a un determinat tipus de gestió. El conjunt de la informació obtinguda constitueix en sí mateix un corpus de coneixement de pràctiques agràries històriques a l'Empordà, que d'altra manera segurament s'esvairia en el temps. L'enregistrament en format àudio de les entrevistes per a la seva posterior transcripció, sistematització i anàlisi de la informació constitueix, doncs, el mètode més adequat per als objectius que persegueix la recerca.

En contrapartida, un plantejament en el qual l'investigador/a interacciona en la conversa amb la font d'informació pot influir en les respostes de l'entrevistat/da, provocant així un cert biaix en la mostra (Visauta 1989).

- Una anàlisi preliminar de l'àrea d'estudi, amb visites a la Gerència Territorial del Cadastre de Girona, va permetre estimar entre 10 i 20 el nombre de persones o institucions a les quals calia entrevistar. És un nombre d'entrevistes viable de realitzar donada la disponibilitat de temps i recursos.
- La previsible edat avançada de moltes de les persones que haurien de proveir informació ha fet recomanable l'elecció d'un mètode que no requerís la lectura ni escriptura per part de les fonts. Per aquesta mateixa circumstància, també és recomanable la presència d'un investigador/a que pugui aclarir qualsevol dubte, ajudar en la interpretació del mapa per tal de situar la parcel·la o parcel·les o fins i tot reformular la pregunta en termes més propers o col·loquials per tal de fer-la comprensible per a l'entrevistat/da.
- Els inconvenients de la realització d'entrevistes que s'exposaven al primer guió d'aquesta llista, o els que es deriven de la reformulació de les preguntes que s'exposen al punt anterior i que la converteixen en una pràctica poc ortodoxa i escassament recomanable; són més assumibles per la naturalesa de la informació que es pretén obtenir. A diferència del que succeeix en altres tipus d'estudis al voltant de la temàtica del paisatge (Sevenant i Antrop

2007, Buijs et al. 2006, Marangon i Tempesta 2001), en aquesta ocasió no s'inquirirà sobre cap aspecte subjectiu com pot ser la qualitat estètica d'un paisatge, sinó que les qüestions gairebé es limitaran a la descripció de les pràctiques agràries que els gestors desenvolupen o desenvolupaven antigament a les seves finques i a les característiques de les seves explotacions. Són qüestions, doncs, que formulades d'una o altra manera, deixen poc lloc a la interpretació personal. Per últim, i a diferència del que succeeix en altres tipus d'estudis o amb qualsevol metodologia de recollida d'informació que requereixi de la interacció de persones, no sembla *a priori* que s'hagin de donar respostes motivades per l'interès de l'entrevistat/da de desviar els resultats de la mostra en benefici propi (Visauta 1989).

- D'una manera potser més latent, l'entrevista s'ha plantejat com una eina que permet l'acostament a la gent que proveirà la informació. En no ésser un mètode tan impersonal com ho podria ser un formulari amb preguntes, permet l'establiment de vincles entre l'investigador i la universitat, per una banda, i les persones i les institucions, per l'altra. Aquest acostament personal i individualitzat facilita la relació amb les persones entrevistades, que se senten ateses i el seu coneixement valorat. En aquestes condicions l'intercanvi d'informació és més ric i fluid i els/les entrevistats/des tendeixen a interessar-se en la recerca i els seus resultats en el que es podria considerar una relació positiva per ambdues bandes.

Una vegada escollida l'entrevista com a metodologia de treball per a l'obtenció de la informació referent a les formes de gestió de les closes, ha calgut un treball previ de preparació de les entrevistes.

Per tal de no ometre cap dels temes d'interès i al mateix temps proposar una estructura de l'entrevista en la mesura del possible ordenada i homogènia, es va elaborar un guió de la mateixa en forma de qüestionari de preguntes. Tal i com es desprèn de les motivacions per les quals es va crear, aquest document té un caràcter intern, d'ús privat per a l'investigador i no s'ha mostrat detalladament a l'entrevistat/da. Per a cadascuna de les preguntes plasmades sobre el qüestionari, s'ofereixen entre 2 i 5 categories de resposta possibles, i d'entre aquestes l'investigador encarregat de l'entrevista va seleccionant aquelles que millor reflecteixen el que apareix durant la conversa. Per tal de recollir amb la màxima fidelitat possible les impressions dels interlocutors i també tot aquell coneixement sobre el qual no es pregunta, però que té interès, a l'inici de les entrevistes es proposa a l'interlocutor l'enregistrament en format àudio de la conversa. Aquesta gravació també ha ajudat a acabar de determinar les categories de resposta que durant l'entrevista no havien quedat prou clarament especificades, per la qual cosa ha esdevingut un altre element de suport per a la transcripció, sistematització i anàlisi de les dades.

L'altre element de suport de l'entrevistador han estat dos mapes, l'un amb la delimitació cadastral

de les parcel·les de l'àrea d'estudi i el segon una ortofotografia (imatge en color a escala 1:5000, facilitat per l'Institut Cartogràfic de Catalunya) que ha resultat de molta més utilitat a l'hora de situar les parcel·les gestionades per cadascun dels entrevistats/des.

Si bé fins aquest moment s'ha plantejat l'entrevista com un procés dialèctic entre dos individuals, a efectes pràctics moltes vegades s'han convertit en converses entre un o dos entrevistadors i un nombre d'entre 1 i 3 entrevistats. Quan les circumstàncies ho han permès, s'ha considerat molt millor que fossin dues les persones que efectuassin les entrevistes per tal de perdre una quantitat mínima d'informació. D'altra banda, i sobretot en el cas de persones de més edat han agraït tenir el suport d'algun familiar que els pogués ajudar puntualment, per exemple a cercar algun vell document que pogués ser d'ajut. En qualsevol cas, la presència d'aquestes persones no ha interferit en la metodologia plantejada i per tant ha estat percebuda com un element positiu en els resultats finals de l'entrevista.

### 8.1.3 El qüestionari

Tal i com s'ha mencionat a l'apartat anterior, l'entrevista en profunditat s'ha realitzat a partir d'un guió previ estructurat en forma de qüestionari. La figura 8.1 reproduïx aquest model de qüestionari.

Número de parcel·la							
Codipro_XX		Codi del propietari					
Codi	Títol	Categories		1957	1970	2001	
Prat. Gran escala							
P_A_XX	Estat de la coberta	1- Conreu 2- Prat	3- Abandonament/ altres				
P_B_XX	Tipus de conreu	1- Cereal d'hivern 2- Regadiu 3- Arròs	4- Prat 5- Altres				
P_C_XX	Funció	1- Agrícola 2- Ramadera	3- Conservacionista				
P_D_XX	Règim de tinença	1- Privat 2- Arrendament/ parceria	3- Públic				
P_E_XX	Nivell de tecnificació	1- Baix (manual-animal) 2- Mig	3- Alt (mecanitzat)				
P_F_XX	Bestiar de pastura	1- Sí	2- No				
P_G_XX	Ajuts agroambientals	1- Bones pràctiques pastures 2- Retirada de producció durant 20 anys 3- No					
Marge. Gran escala							
M_A_XX	Tipus de marge majoritari	1- Herbaci 2- Arbori	3- De closa				
M_B_XX	Estat de la coberta	1- Amb activitat antròpica 2- Amb activitat ramadera	3- Abandonament				
M_C_XX	Nivell de tecnificació	1- Baix (manual-animal) 2- Mig	3- Alt (mecanitzat)				
M_D_XX	Funció	1- Drenatge 2- Drenatge i tanca ramadera	3- Conservacionista 4- Altres				
Petita escala							
C_A_XX	Perfil de l'explotador	1- Persona física (familiar) 2- Societat (empresarial)	3- Entitat pública				



C_B_XX	Caracterització de l'explotació	1- Terrenys en propietat 2- Combinació propietat/ arrendament	3- Terrenys arrendats			
C_C_XX	Activitat de l'explotació	1- Activitat principal	2- Activitat complementària			
C_D_XX	Mida de l'explotació	1- Menys de 30 ha	2- Més de 30 ha			
C_F_XX	Grau de concentració de les parcel·les	1- Concentrades	2- Disperses			
C_G_XX	Ajuts econòmics al manteniment de l'activitat	1- Sí	2- No			
Perspectives de futur						
F_A	El futur de la pagesia a l'Empordà	1- Optimista 2- Neutral	3- Pessimista			
F_B	El futur de les closes	1- Optimista 2- Neutral	3- Pessimista			
F_C	Possibilitats de recuperació de la pastura extensiva	1- Inexistents 2- Possible	3- Segur			
F_D	Continuïtat en l'explotació	1- Sí 2- No	3- NS/NC			

Figura 8.1. Qüestionari emprat per a la recollida de la informació referent a la gestió de les closes. Font: elaboració pròpia.

### 8.1.3.1 Estructura del qüestionari

Cada qüestionari presenta en primer lloc dues files destinades a la identificació de la parcel·la, amb espai per a introduir-ne el número i un codi distintiu del propietari i/o gestor que l'ha treballada en cadascuna de les tres dates d'estudi. El número d'aquest "codi del propietari" s'ha anat assignant de forma consecutiva a cada persona entrevistada a mesura que s'han anat realitzant les entrevistes.

Seguidament, el qüestionari està dividit en quatre blocs temàtics

– Prat. Gran escala.

Dins aquest bloc s'inquireix sobre aspectes de la gestió que fan referència al tractament de la superfície agrària sobre la qual es desenvolupa el prat, el conreu o simplement si ha estat abandonada. A més de preguntar a diferents nivells sobre la coberta existent en cada moment, es fa referència al règim de tinença de la parcel·la, al nivell de tecnificació emprat per als treballs a l'interior de la parcel·la, a la presència de bestiar de pastura i a la percepció d'ajuts agroambientals. El bloc disposa d'un total de 4 qüestions.

– Marge. Gran escala.

Sense deixar una escala de detall, dins aquest bloc s'interroga específicament sobre els marges de les parcel·les, el seu tipus i estat, el nivell de tecnificació dels treballs que possiblement s'hi desenvolupen i la funció per a la qual es mantenen. El bloc disposa d'un total de 6 qüestions.

– Petita escala.

Dins aquest apartat de petita escala es tracten qüestions referents al conjunt de l'explotació del propietari o gestor de la parcel·la. Aquesta bateria de preguntes, doncs, només ha calgut formular-les una única vegada a cadascun dels entrevistats/des, ja que les respostes són plenament extrapolables a totes les parcel·les que treballi o hagués treballat el mateix entrevistat. En aquest bloc es pretén caracteritzar la tipologia de l'explotació, preguntant sobre aspectes de la titularitat del negoci, el règim de tinença dels seus terrenys, aspectes referents a la configuració espacial de les terres i també sobre la possible percepció d'ajuts econòmics al manteniment de l'activitat. El bloc disposa d'un total de 7 qüestions.

– Perspectives de futur.

L'últim bloc va únicament dirigit a aquells entrevistats/des que segueixen en actiu ja que incideix en l'opinió que tenen sobre la pagesia, les closes o el futur de la seva activitat. Les respostes d'aquest bloc, a diferència de la resta, sí que estaran indefectiblement impregnades d'altres dosis de subjectivitat i potser també de voluntat de transmetre una opinió diferent a la que realment es té. Descobrir i avaluar aquestes possibles circumstàncies ja resta més enllà de l'objectiu d'aquesta experiència. El bloc disposa d'un total de 4 qüestions.

La presentació de les preguntes al qüestionari és força senzilla. Una primera columna conté el codi que permetrà identificar el bloc al qual pertany la pregunta (P de prat pel primer bloc, M de marge pel segon bloc, C de combinat pel tercer bloc i F de futur per al quart bloc), la qüestió tractada (a partir de la A successivament en ordre alfabètic per a cada bloc) i diferenciar-ne l'any. Per a aquesta segona tasca, es preveu que en bolcar la informació recollida en una base de dades se substituiran els dos últims caràcters "XX" pels dos últims dígitos de la data a la qual corresponen els resultats: "57", "70" o "01".

A la segona columna hi figura un sintètic titular que resumiria la pregunta que cal formular. Així, per exemple, per a la qüestió P\_F\_57 hi consta "Bestiar de pastura", amb la qual cosa la pregunta que es formularia seria la de si, l'any 1957, a la parcel·la en qüestió, l'entrevistat/da hi tenia bestiar de pastura.

La tercera columna, anomenada "Categories" conté les opcions de respostes a les quals es pot reduir l'explicació de l'entrevistat/da. Malgrat que aquestes categories es van definir *a priori*, l'experiència de realitzar un parell d'entrevistes va fer aconsellable de fer-hi alguns petits retocs, donant-li la fesomia que es presenta a la figura 8.1.

Les darreres columnes es reserven per a ser omplertes per part de l'entrevistador amb la categoria de resposta que consideri apropiada. Per als tres primers blocs de preguntes hi ha tres columnes, una per a cadascuna de les dates d'estudi, mentre que l'últim bloc només presenta

la darrera columna disponible, ja que tal i com es comentava més amunt, les quatre preguntes que s'hi formulen estan destinades només a professionals en actiu. Es pot notar que als codis d'aquestes qüestions no s'hi preveu cap distintiu temporal, ja que resulta innecessari.

### 8.1.3.2 El qüestionari pregunta a pregunta

Vistes les generalitats del qüestionari, val la pena dedicar els propers punts a precisar la naturalesa de cadascuna de les preguntes i, sobretot, a clarificar els criteris emprats per a la sistematització de les respostes, és a dir, com i perquè s'ha reduït l'explicació d'un entrevistat/da a un número de categoria determinat.

Codi	Títol	Categories
P_A_XX	Estat de la coberta	1- Conreu 2- Prat 3- Abandonament/altres

Tant la pregunta P\_A com la propera P\_B estan destinades a esbrinar quina és la coberta que es produeix a la parcel·la. Es duplica la pregunta perquè les categories de resposta es defineixen a dos nivells. A la qüestió P\_A l'escala és menys precisa i només se sol·licita que es classifiqui la coberta entre "conreu", "prat" o si té un ús diferent en "abandonament/altres".

Com era d'imaginar, a no ser que en una parcel·la el seu gestor de sempre hi hagi fet el mateix tota la vida, resultava difícil per l'entrevistat/da precisar quina coberta hi havia en un any concret, especialment per les dates de 1957 i 1970. És per aquesta raó que per aquesta qüestió i la següent es va fer ús de la informació implementada al SIG fruit de la identificació de fotografies aèries i es proposava com a opció primària la coberta que s'havia implementat a la base de dades.

Per a les cobertes de l'any 2001 la utilitat va ser la inversa, és a dir, es va aprofitar que en la majoria dels casos els entrevistats/des sabien del cert quina era la coberta que hi havien conreat aquella data per tal de verificar que les dades que constaven al SIG fossin les correctes.

Codi	Títol	Categories
P_B_XX	Tipus de conreu	1- Cereal d'hivern 2- Regadiu 3- Arròs 4- Prat 5- Altres

Aquesta segona pregunta, tal i com s'avançava, va en la mateixa línia que la primera, però mira d'aconseguir un major nivell de precisió. La categoria 1 de la pregunta P\_A es desglossa aquí en

tres categories diferents: cereal d'hivern, regadiu i arròs.

Igual com passava a la pregunta anterior, aquí també s'usa la informació introduïda al SIG per tal d'oferir un suport a l'entrevistat/da al qual se li demana de fer memòria sobre temporades molt allunyades en el temps. I d'altra banda, també s'utilitza la informació recollida per a la data de 2001 per tal de comprovar si l'assignació de les cobertes ha estat feta correctament. D'aquesta manera, es pot assegurar que la informació obtinguda per a cada parcel·la, pel que fa a l'assignació de les cobertes del sòl per a cada any d'estudi, ha resultat tenir una elevada fiabilitat.

Codi	Títol	Categories
P_C_XX	Funció	1- Agrícola 2- Ramadera 3- Conservacionista

La qüestió de la funció no es pot desprendre directament de la informació relativa a la coberta del sòl recollida a les preguntes anteriors. La major part dels conreus es produïen certament amb una finalitat de producció agrícola. Ara bé, el cas de l'usurda, per exemple, és singular. És possible que aquest conreu, que es classificaria a la categoria 1 de la pregunta P\_A tingui una funció agrícola o bé ramadera. Serà agrícola quan la producció sigui venuda a propietaris de bestiar o més habitualment a empreses intermediàries entre productors de farratges i ramaders. L'usurda, però, pot tenir una funció ramadera quan la produeix el mateix pagès que l'utilitzarà per alimentar el seu propi bestiar. Una distinció semblant es pot establir en el cas dels prats, que poden ser mantinguts amb una finalitat ramadera quan la seva producció es destina a alimentar el bestiar o bé conservacionista, quan el motiu real de la seva presència són els ajuts agroambientals que la seva producció permet rebre.

Codi	Títol	Categories
P_D_XX	Règim de tinença	1- Privat 2- Arrendament/parceria 3- Públic

D'antuvi, sembla factible la possibilitat que el règim sota el qual es treballa una parcel·la influeixi en les tècniques i formes de treball que s'hi realitzen i que, per tant, això pugui condicionar les característiques de la parcel·la i/o dels seus marges. Per tal de recollir aquesta informació es generen tres categories: privat, arrendament/parceria i públic. La segona opció, la de "arrendament/parceria" agrupa aquestes dues formes de treball del terreny aliè, perquè es considera que aquesta circumstància comuna tendeix a homogeneïtzar la manera que el seu gestor té de treballar aquestes terres.

Codi	Títol	Categories
P_E_XX	Nivell de tecnificació	1- Baix (manual-animal) 2- Mig 3- Alt (mecanitzat)

La qüestió relativa al nivell de tecnificació de la parcel·la requereix deixar clar amb quins criteris es van establir els límits per considerar un determinat treball amb uns nivells alts, mitjans o baixos de tecnificació. Cal dir que l'escala de mesura presa va ser relativa, és a dir, hagués estat absurd considerar per a totes les dates que un treball altament tecnificat implicava l'ús d'arades de cinc rems o desbrossadores de tres metres d'amplada, ja que aquestes tecnologies simplement eren inexistents en una època, la de 1957, en la qual tot just es disposava dels primers tractors, sempre de reduïdes dimensions i potències. Així, es va optar per definir per cada data allò que es podia considerar un treball tecnificat i allò que no en funció de la millor tecnologia disponible en aquell moment.

Codi	Títol	Categories
P_F_XX	Bestiar de pastura	1- Sí 2- No

La incidència que pot tenir l'activitat del bestiar que pugui estar pasturant una parcel·la determinada pot ser reconeixible en el paisatge i, per tant, té molt d'interès saber si hi ha o hi havia amb anterioritat bestiar en aquesta parcel·la. En algunes ocasions el bestiar passa a la parcel·la molt poc temps, per exemple, per aprofitar únicament l'última brotada de la vegetació abans de l'hivern i que resulta insuficient per ser dallada. Fins i tot en aquests casos de presència puntual s'assigna la categoria 1, afirmativa, a la presència de bestiar, ja que es considera que per tal de poder deixar els animals a la parcel·la, aquesta ha de disposar d'uns límits tancats que en condicionen les característiques, i també la presència de les vaques, per curta que sigui, també afectarà l'estructura de les seves vores.

Codi	Títol	Categories
P_G_XX	Ajuts agroambientals	1- Bones pràctiques pastures 2- Retirada de producció durant 20 anys 3- No

L'última de les qüestions que fan referència a la superfície interior de la parcel·la inquireix sobre els ajuts que percep el gestor per desenvolupar-hi o no determinades pràctiques agràries.

Dins la primera categoria s'hi inclouen les tres primeres mesures que contempla el programa d'ajuts agroambientals i que en tots els casos que s'hi han acollit han estat concedides conjuntament tal i com es detalla a l'apartat 5.2.3. Així, s'han recollit com a "bones pràctiques

pastures” la substitució i reducció de tractaments químics, el control mecànic de males herbes i el manteniment i conservació dels elements de retenció d'aigua durant l'hivern.

La categoria de resposta 2 correspon a aquelles parcel·les acollides a la mesura número 7 del programa d'ajuts, formalment a la retirada de la producció de terres de conreu durant un mínim de 20 anys. A l'apartat 5.2.3 s'hi descriuen les particularitats de com s'ha aplicat la mesura al cas concret del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà.

Codi	Títol	Categories
M_A_XX	Tipus de marge majoritari	1- Herbaci 2- Arbori 3- De closa

Aquesta qüestió, més que ser resposta per l'entrevistat/da, ha estat completada amb la informació disponible al SIG. I és que el record dels entrevistats/des sobre quin marge era el dominant a la seva parcel·la en un temps passat pot ser molt inexacte, i per tant, per tal de conèixer quina era la tipologia dels marges que deixaven desenvolupar a la seva parcel·la és millor recórrer a la informació cartogràfica. El marge herbaci és aquell marge que només disposa de vegetació herbàcia o arbustiva, l'arbore present arbres, però escassos i repartits de forma dispersa, finalment el marge de closa és aquell marge arbore dens i ample, característic de les closos.

La selecció de la categoria respon al tipus de marge que domina el perímetre de la parcel·la. En ser tres categories possibles, quan hi siguin presents totes tres es considerarà dominadora la que ocupi més d'una tercera part del perímetre, mentre que si només n'hi ha dos tipus presents, llavors el percentatge mínim per a ésser dominant és del 50%.

Codi	Títol	Categories
M_B_XX	Estat de la coberta	1- Amb activitat antròpica 2- Amb activitat ramadera 3- Abandonament

Ha calgut conèixer quin tipus de gestió es realitzava als marges, i per a sistematitzar aquesta informació s'ha considerat oportú dividir les respostes en tres categories.

En primer lloc, la categoria “amb activitat antròpica” distingeix aquells marges sobre els quals la gestió que s'hi realitzava era efectuada únicament per la mà de l'home, sia netejant el rec sia podant la vegetació. Els casos en els quals l'activitat humana de gestió del marge s'ha limitat al simple control de la seva expansió exercint pressió amb la maquinària de treball de l'àrea interior de la parcel·la, no s'han considerat casos amb activitat antròpica.

Si les tasques de manteniment del marge les han realitzat simultàniament els gestors de la

parcel·la i el bestiar que hi havia pasturant, el qual podia retallar el creixement del marge, o bé si aquesta activitat del bestiar ha estat l'única amb incidència sobre les característiques dels marges, llavors la categoria escollida és la segona, "amb activitat ramadera".

En aquells casos en els quals ni l'activitat antròpica ni la ramadera són les responsables de la gestió activa del marge i, per tant, es pot considerar que aquest s'ha desenvolupat lliurement o com a molt s'hi han realitzat algunes retallades espontànies mentre s'ha dut a terme el treball de l'àrea interior de la parcel·la, han estat classificats dins la categoria 3, d'abandonament.

Codi	Títol	Categories
M_C_XX	Nivell de tecnificació	1- Baix (manual-animal) 2- Mig 3- Alt (mecanitzat)

Paral·lelament al que s'exposava per la qüestió P\_E, equivalent a la present per a l'àmbit del prat, s'estableix el nivell de tecnificació en funció de la tecnologia disponible per la data. Així, per exemple, l'ús d'un aparell motoserra podia ser considerat un exemple d'alt grau de tecnificació el 1957, però en canvi el 2001, vistos els avenços existents en el camp de la maquinària de desbrossament i poda, s'ha de considerar la utilització del mateix giny com un exemple de nivell de tecnificació mitjà. Al nivell més baix per ambdues dates hi trobaríem els treballs amb serres manuals.

Codi	Títol	Categories
M_D_XX	Funció	1- Drenatge 2- Drenatge i tanca ramadera 3- Conservacionista 4- Altres

La funció per la qual el gestor d'una finca en manté el marge, sigui del tipus que sigui, és un tret que pot ser important en relació a les característiques del mateix. Si el marge no tingués cap funció probablement s'eliminaria. Fins i tot quan els camps estan en estat d'abandonament, el drenatge que assegura en major o menor mesura un marge resulta útil a l'hora d'evitar la progressiva salinització del sòl, i la conseqüent pèrdua de valor de la finca. La categoria de resposta 1 il·lustra aquesta situació. Quan, addicionalment, la parcel·la s'usava o s'usa per a contenir el bestiar que hi pastura, llavors cauria dins la categoria 2. Malgrat que la funció de drenatge hi sigui gairebé sempre, a la categoria 3 s'ha optat per reunir-hi aquelles parcel·les els marges de les quals són mantinguts amb finalitats i criteris conservacionistes, bé sigui per propi convenciment del seu gestor o bé perquè els ajuts agroambientals li ho compensen. L'última categoria, altres, correspon a aquelles funcions que han obtingut poca representació, i que senzillament no encaixen en cap de les altres categories. La poca representació que han obtingut aquestes respostes fa poc recomanable crear una categoria pròpia per a elles.

Codi	Títol	Categories
C_A_XX	Perfil de l'exploador	1- Persona física (familiar) 2- Societat (empresarial) 3- Entitat pública

Com passa a la resta d'àmbits econòmics de la societat, a l'agricultura i la ramaderia també hi ha diferents models de negoci. En alguns casos l'exploació té un caire familiar, unes dimensions relativament petites però suficients com per donar feina i liquiditat a un nucli familiar. En altres ocasions, l'exploació té una estructura empresarial, pot estar formada per socis sense vincles familiars i estar regida amb uns criteris financers estrictes. Finalment, s'espera de la gestió d'un terreny per part d'una entitat pública que mirarà d'acomplir una tasca que beneficiï el conjunt dels habitants de la zona i la societat en general, deixant qüestions de liquiditat econòmica en un segon pla.

Aquestes diferents concepcions de les explotacions probablement condicionin el què es fa i com es fa a les parcel·les de l'àrea d'estudi, i per tant és una informació necessària per aconseguir els objectius de l'estudi. Les tres categories de resposta a la pregunta C\_A reflecteixen aquests tres models d'organització i treball.

Codi	Títol	Categories
C_B_XX	Caracterització de l'exploació	1- Terrenys en propietat 2- Combinació propietat/ arrendament 3- Terrenys arrendats

No és el mateix treballar els camps dels quals s'és titular que treballar les terres que pertanyen a alguna altra persona. Si bé el conreu i l'exploació que es fa de la terra pot ser la mateixa o molt semblant, és probable que es produeixin diferències notables en les tasques de manteniment i millora de les condicions de treball i dels terrenys. Almenys en l'actualitat, el fet de treballar terres alienes sembla que tendirà a minimitzar l'esforç dedicat a contenir els marges dins un espai tolerable, probablement desencoratjarà el gestor a millorar les característiques del sòl mitjançant l'addició de productes químics que ha d'adquirir al mercat, o l'ajudarà a despreocupar-se, per exemple, d'arrencar una eventual aparició d'una taca de canyes (*Arundo donax*) que comença a envair el marge del camp. Si el gestor treballa els terrenys propis, probablement mirarà de mantenir en òptimes condicions les vores de drenatge, aportarà nutrients al sòl i eliminarà amb celeritat la clapa de canyes que en poc temps esdevindria una autèntica molèstia complicada d'eradicar.

Així doncs, conèixer si l'exploació que mena una parcel·la està formada per terrenys en propietat, una combinació de terrenys de titularitat i terres arrendades, o si basa el seu model en l'arrendament de sòl, pot ser interessant per la relació que pot guardar amb la fesomia dels



seus terrenys.

Codi	Títol	Categories
C_C_XX	Activitat de l'explotació	1- Activitat principal 2- Activitat complementària

La pregunta C\_C es refereix al grau d'importància que té l'activitat agrària per a l'economia dels titulars de l'explotació. Si es tracta de la seva activitat principal, o única, és probable que tinguin una extremada cura en mantenir els seus terrenys en les condicions que considerin òptimes per a la seva economia. Si l'activitat de l'explotació és només complementària, o pràcticament residual, és molt probable que no es presti la mateixa cura a mantenir les parcel·les en bones condicions, l'ocupació primària de l'explotador es veurà prioritzada davant l'activitat agrària i això sembla que hauria de tenir també una traducció en el paisatge. La informació recollida pot permetre també contrastar si, com és previsible, a les explotacions concebudes com a activitat de complement les taxes d'abandonament són majors que en l'altre cas.

Codi	Títol	Categories
C_D_XX	Mida de l'explotació	1- Menys de 30 ha 2- Més de 30 ha

En el moment de dissenyar el qüestionari es disposava de dades precises referents a les característiques de les parcel·les contingudes a l'àrea d'estudi, però en transcendir les qüestions referides a les explotacions el límit estricte d'aquesta àrea, es va haver de fer una estimació dels resultats que es podrien obtenir. D'aquesta manera, i per fer una divisió ben senzilla de la magnitud de les explotacions es van dividir únicament en dues categories, grans i petites, establint com a llindar el que semblava una mesura adequada de 30 hectàrees.

Referit als efectes que pot tenir la mida de l'explotació per a les closes, es planteja com a línia de treball la hipòtesi que les explotacions més grans tindran a l'abast més tecnologies i més avançades que una explotació petita, la qual per una qüestió d'escala, no pot amortitzar inversions tan grans com les explotacions majors.

Codi	Títol	Categories
C_F_XX	Grau de concentració de les parcel·les	1- Concentrades 2- Disperses

El grau de dispersió de les parcel·les d'una explotació pot determinar en certa mesura la freqüència dels treballs que el seu gestor hi realitzarà. Una explotació amb les parcel·les molt disperses en el territori és probable que no els dediqui tanta atenció com una explotació que les té concentrades, sobretot si a més es localitzen al voltant de l'edifici de l'explotació, com seria tradicional. Aquest és el criteri que permet fer la distinció entre una categoria i l'altra. Aquelles

explotacions que es localitzen al voltant d'alguna masia o cortal i tenen els terrenys visibles des de l'edifici es consideraran concentrades, encara que alguna parcel·la estigui més allunyada. En canvi, aquelles explotacions que tenen els terrenys escampats pel territori, lluny de la seu física de l'explotació, s'adscriuran a la segona categoria d'explotacions disperses.

Codi	Títol	Categories
C_G_XX	Ajuts econòmics al manteniment de l'activitat	1- Sí 2- No

Els responsables de les explotacions entrevistats no sols poden percebre ajuts agroambientals per a la pràctica de bones costums a les pastures o per deixar de conrear la terra durant 20 anys, sinó que també poden estar acollits a programes d'ajuts a l'activitat agrària promoguts des de la Unió Europea, l'Estat espanyol o la Generalitat de Catalunya. En qualsevol d'aquests casos, es percebin ajuts agroambientals o subvencions de qualsevol mena permetria classificar l'explotació dins la primera categoria de resposta, l'afirmativa. Només si l'explotació és totalment autònoma, sense rebre ajuts econòmics de cap tipus pot pertànyer al segon grup.

Codi	Títol	Categories
F_A	El futur de la pagesia a l'Empordà	1- Optimista 2- Neutral 3- Pessimista

La primera de les preguntes referents a les perspectives de futur dels entrevistats/des se centra en una escala de molt poc detall en relació a la temàtica del treball, sobre el futur de la pagesia a l'Empordà. Les realitats i circumstàncies molt diferents dels diversos indrets del camp català han fet poc recomanable arribar a estendre la qüestió al nivell de Catalunya, per això es va optar per restringir l'àmbit a l'Empordà, que de pas és una realitat molt més coneguda per tots els entrevistats/des.

En funció dels comentaris oferts a la resposta aquesta s'ha classificat en una de les tres categories possibles. Es considera una resposta optimista tant la possibilitat de creixement de l'activitat o el negoci agrari com només el seu manteniment. Si l'entrevistat/da ha mostrat dubtes respecte a la continuïtat de l'activitat a l'Empordà la seva resposta ha estat classificada dins la categoria 2, neutral. També s'han classificat dins aquesta opció les previsions segons les quals el sector experimentarà fortes transformacions que tendiran a industrialitzar-lo, causant la pràctica desaparició de la figura del pagès i de la pagesia. Finalment, si l'entrevistat/da s'ha mostrat convençut/da del futur col·lapse de la pagesia a l'Empordà, la resposta ha estat classificada dins la categoria 3, pessimista.

Codi	Títol	Categories
F_B	El futur de les closes	1- Optimista 2- Neutral 3- Pessimista

De manera similar a l'explorat a la qüestió F\_A, amb aquesta pregunta es pretén descobrir les prediccions que fan els entrevistats/des sobre el futur de les closes.

Com en el cas anterior, la predicció d'expansió d'aquesta coberta o la mera conservació del seu estat actual han estat motius d'inclusió de la resposta dins la primera categoria, optimista. Si la incertesa ha semblat ser el sentiment dominant, la resposta s'ha englobat dins la categoria neutral, la segona. Si l'entrevistat/da ha apostat per la propera desaparició de les closes, o ha manifestat que només es mantindrien aquelles administrades pel Parc Natural i per motius aliens als agraris, llavors la seva resposta s'ha recollit dins la categoria 3, pessimista.

Codi	Títol	Categories
F_C	Possibilitats de recuperació de la pastura extensiva	1- Inexistents 2- Possible 3- Segur

En formular aquesta qüestió s'ha especificat sempre que feia referència a l'àmbit conjunt de l'àrea d'estudi i de l'Empordà, i no s'ha preguntat per les possibilitats de recuperació de la pastura extensiva a les parcel·les o explotacions pròpies. D'aquesta forma la pregunta ha estat vàlida per a tots els entrevistats/des, fins i tot aquells que ja practiquen la pastura extensiva. D'aquesta manera es dóna una visió molt més de paisatge que no pas si s'hagués inquirit sobre les possibilitats de cadascun dels entrevistats/des ja que s'haurien pogut trobar en circumstàncies particulars que haurien desviat els resultats.

Aquells entrevistats/des que han manifestat impossible la reimplantació d'un sistema dominat pel bestiar de pastura han estat classificats a la primera categoria. Si l'entrevistat/da ha mostrat que hi havia possibilitats de recuperar l'activitat extensiva, sia en les circumstàncies actuals sia amb el suport d'un eventual programa que ho incentivés, la seva resposta ha estat classificada a la segona categoria. Finalment, si la recuperació de la pastura extensiva havia de ser quelcom altament probable o fins i tot imminent en opinió de l'entrevistat, la seva resposta s'ha correspost a la categoria 3.

Codi	Títol	Categories
F_D	Continuïtat en l'explotació	1- Sí 2- No 3- NS/NC

La pregunta de caràcter més personal de tot el qüestionari fa referència a la continuïtat en l'explotació de l'entrevistat/da. És per aquesta raó, i perquè en alguns casos, sobretot els dels entrevistats/des més joves, encara no s'han plantejat amb profunditat la qüestió, que s'ha inclòs una tercera categoria de resposta inèdita fins el moment, la de "no ho sap o no contesta". Les altres dues opcions es limiten a un sí o un no. Així, no s'arriben a fer distincions sobre qui pot proporcionar la continuïtat a l'empresa, si és familiar o bé si és algú amb una relació més llunyana, o d'altra banda, si la discontinuïtat de l'activitat implicarà un abandonament dels terrenys, la seva venda o cessió a algun altre privat o institució.

En síntesi, a nivell individual les preguntes estan orientades a descobrir possibles aspectes de la gestió passada i present de les closes que poden tenir un impacte en el paisatge. Aquest és l'aspecte de la informació que ha de servir per a realitzar l'experiència descrita al capítol 9. En un altre nivell, però, la comparació del conjunt de respostes al llarg del temps hauria d'il·lustrar com ha evolucionat el món de pagès lligat a les closes al llarg del darrer mig segle. Ignorant els seus efectes paisatgístics, l'anàlisi dels resultats del qüestionari ha d'aportar llum sobre les transformacions socials i econòmiques que hi ha com a rerefons del canvi paisatgístic.

#### **8.1.4 L'elecció de la mostra de persones a entrevistar**

Per a cap de les dates s'ha aconseguit fer el mostreig de la totalitat de l'univers mostral. De les 61 parcel·les de les quals s'ha pretès obtenir informació per a cadascuna de les dates, se n'ha obtingut en 48 per l'any 1957, per l'any 1970 han estat 52 i com era d'esperar l'any 2001 ha estat el mostreig més exhaustivament, amb 57 parcel·les. En percentatges, aquestes xifres representen l'acompliment del mostreig en un 78,69%, 85,25% i 93,44% de les parcel·les per a cadascun dels anys. Les causes de les absències cal cercar-les majoritàriament en la impossibilitat de contactar amb el propietari o arrendatari, en alguns casos perquè havia mort i no s'ha aconseguit saber qui és actualment el responsable de la parcel·la, en d'altres perquè qui havia treballat les terres ja no resideix als entorns. Malgrat això, algunes de les qüestions adreçades a aquestes persones amb les quals no s'ha pogut contactar, han pogut ésser complimentades a través de la consulta als seus veïns de finca, sempre i quan aquests poguessin assegurar alguns aspectes de la gestió d'aquestes parcel·les. Altres preguntes, és clar, no van poder ésser dilucidades.

Els entrevistats van acabar essent 15. D'aquests, 14 responien a títol individual directament per la gestió que feien o havien fet de les parcel·les, mentre que per part del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà es va parlar amb el tècnic responsable de coordinar les accions de gestió que es fan de les parcel·les públiques tot i que no realitza personalment les tasques.

Davant la preocupació d'alguns dels entrevistats/des per mantenir l'anonimat, i en no ser la

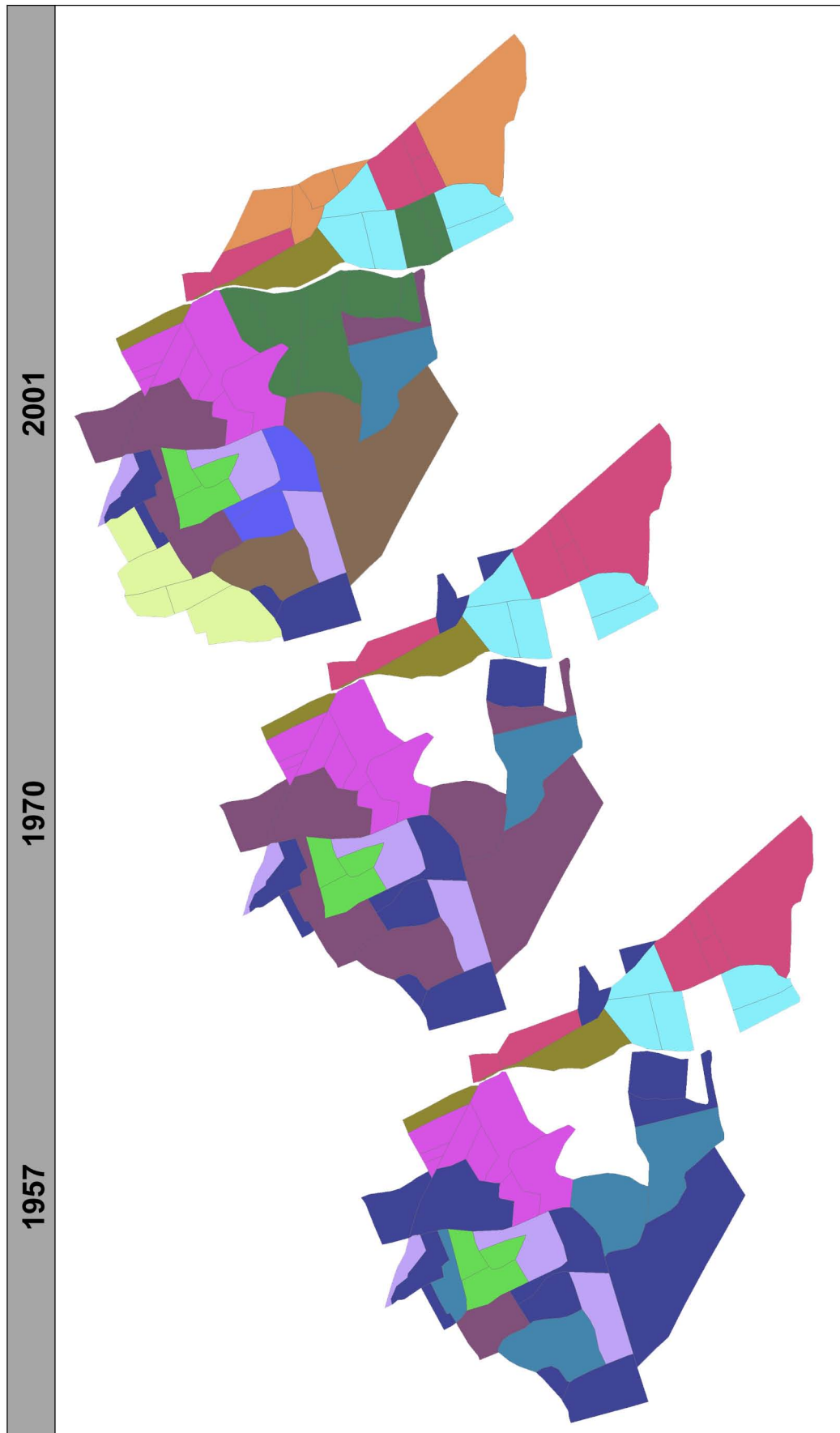


Figura 8.2. Esquema de la distribució de les parcel·les de distintes explotacions pels anys 1957, 1970 i 2001. Font: elaboració pròpia.

publicitat de la seva identitat un requisit en absolut necessari per al treball, es decideix no fer públic cap nom ni informació que pugui permetre identificar cap dels col·laboradors. Així mateix, tampoc es transcriuran ni publicaran les 6 entrevistes que van ser enregistrades. A la figura 8.2, en contrapartida, s'ofereixen mapes de les configuracions de les parcel·les pertanyents a cadascuna de les explotacions mostrejades, ja que aquesta és una variable que pot tenir transcendència per a la interpretació d'alguns resultats.

És de mencionar que cap de les persones contactades va rebutjar ésser entrevistada. Malgrat les reticències o maliança d'alguns d'ells a l'inici de la conversa, totes les entrevistes van continuar i acabar amb una evident comoditat per part de l'entrevistat/da i en alguns casos fins i tot amb una gran satisfacció per poder relatar aspectes de les seves feines i les seves vides pels quals potser poca gent havia mostrat interès. Aquest fet va provocar que en la majoria de les ocasions la conversa s'allargués molt més enllà de l'estrictament necessari, sortint a la llum aspectes que no s'havien pres en consideració o simplement es desconeixien al voltant dels treballs a les closes i de la vida a pagès en general. També és de remarcar que en algunes ocasions l'entrevistat/da va mostrar interès a conèixer els resultats de la recerca una vegada fos conclusa.

#### **8.1.5 Tractament de la informació**

Tota la informació sistematitzada segons les categories del qüestionari resultant de les entrevistes va ser introduïda en una base de dades. Aquesta base de dades va ser alhora implementada dins el SIG, associada a un mapa amb els límits cadastrals de les propietats. Cadascun dels camps d'aquesta base de dades conté un distintiu de la parcel·la a la qual correspon, i com a atributs presenta totes les qüestions segons la codificació que s'establí a la figura 8.1. Aquesta base de dades al complet es recull a l'annex 8.

El tractament de la informació se centra en dos fronts. En primer lloc, l'exportació de la base de dades a un programa de full de càlcul facilita la seva anàlisi a través del recompte de respostes per pregunta i any, i el posterior càlcul de proporcions. Aquesta informació és gràficament representable amb diagrames circulars que faciliten la comparació de percentatges de les categories entre anys diferents i ajuden en l'estudi de les transformacions que ha experimentat la gestió de les closes al llarg dels anys. D'altra banda, la implementació dins un SIG, permet la plasmació de la informació sobre mapes. Assignant un color diferent a cadascuna de les categories de la llegenda i representant-les sobre el mapa de límits cadastrals s'obtenen senzilles representacions de la distribució espacial de les respostes a cadascuna de les parcel·les. La comparativa dels esquemes de cadascuna de les dates d'estudi permet analitzar fins a quin punt la distribució de categories de resposta ha estat estable o si hi ha hagut també en aquest aspecte canvis convulsos.

Per a cadascuna de les preguntes del qüestionari, s'ha generat una figura de resultats que incorpora els gràfics per a cadascun dels tres anys, amb la proporció de cadascuna de les categories, i els mapes de la seva distribució, també per als diferents punts temporals. Aquest producte s'ha incorporat a l'apartat 8.2 d'anàlisi de resultats per a facilitar l'anàlisi dels resultats.

## 8.2 Anàlisi de resultats

Els resultats que seguidament es presenten es basen en la informació recollida a l'annex 8, és a dir, en les respostes recollides a través del qüestionari.

S'analitzaran, primerament, els resultats de cadascuna de les preguntes per als tres anys d'estudi. S'ha reservat un espai de dues pàgines per a cadascuna de les qüestions. Si bé aquest no sigui el sistema òptim per a l'aprofitament de l'espai total disponible, sí que suposa una màxima comoditat a l'hora de consultar simultàniament els resultats i el seu comentari. Així, la segona de les pàgines conté la figura que es presentava a l'apartat 8.1.5, mentre que a la primera se'n fa el comentari. Aquest comentari, més enllà de la descripció estricta dels resultats, pretén discutir el que representen a nivell social, cultural, econòmic i, en menor mesura, paisatgístic tant en les seves dates particulars com en el possible procés dinàmic que il·lustrin. El menor pes assignat a la vessant paisatgística dels resultats deriva de la dificultat que suposa inferir les conseqüències físiques sobre el paisatge que es desprenen de les respostes del qüestionari. És per això que aquest tipus d'anàlisi es reserva per al proper capítol 9, que tracta específicament aquesta qüestió.

En una segona fase se centrarà el focus d'atenció sobre cadascuna de les dates, mirant de caracteritzar-les en allò referit a la gestió antròpica del paisatge i, finalment, mirant d'identificar semblances i divergències entre els tres perfils obtinguts.

### 8.2.1 Anàlisi dels resultats per pregunta





- Qüestió P\_A

Codi	Títol	Categories
P_A_XX	Estat de la coberta	1- Conreu 2- Prat 3- Abandonament/altres

Mentre que el prat es mostra com la coberta dominant els anys 1957 i 1970, es detecta un notable canvi de tendència l'any 2001, data en la qual el domini és de la coberta de conreu. La data en la qual el domini del prat és més aclaparador és el 1970, quan la totalitat de la superfície estudiada presentava aquesta coberta. El 1957 el domini ja era del prat, però apareix a la zona un 23% de parcel·les ocupades per conreus. De tota manera, la data de menys especialització en l'ús de la terra es registra clarament el 2001, any en el qual la coberta dominant de conreu només posseeix el 51% del nombre de parcel·les, deixant un 34% al prat i restant un 15% de les parcel·les en un estat d'abandonament o bé indeterminat. Aquestes dades il·lustren perfectament la crisi recent que pateix el sector ramader dedicat a la pastura extensiva de les closos.

La distribució de les cobertes apareix, en general, força agrupada. El 1957 s'observa com s'estableix una clara diferenciació entre la porció nord, molt més gran que la sud, i aquesta part meridional dominada pels conreus. Pel 2001 la diferenciació no és tan clara, però tot i així es pot constatar com les parcel·les de prats formen grups de parcel·les, clusters, amb la qual cosa els prats solen tenir per veïns com a mínim algun altre prat. Els conreus, en ser dominants i constituir la matriu del paisatge també apareixen força contigus, i en canvi les parcel·les amb un ús diferent o indeterminat es troben disperses per tota l'àrea d'estudi.

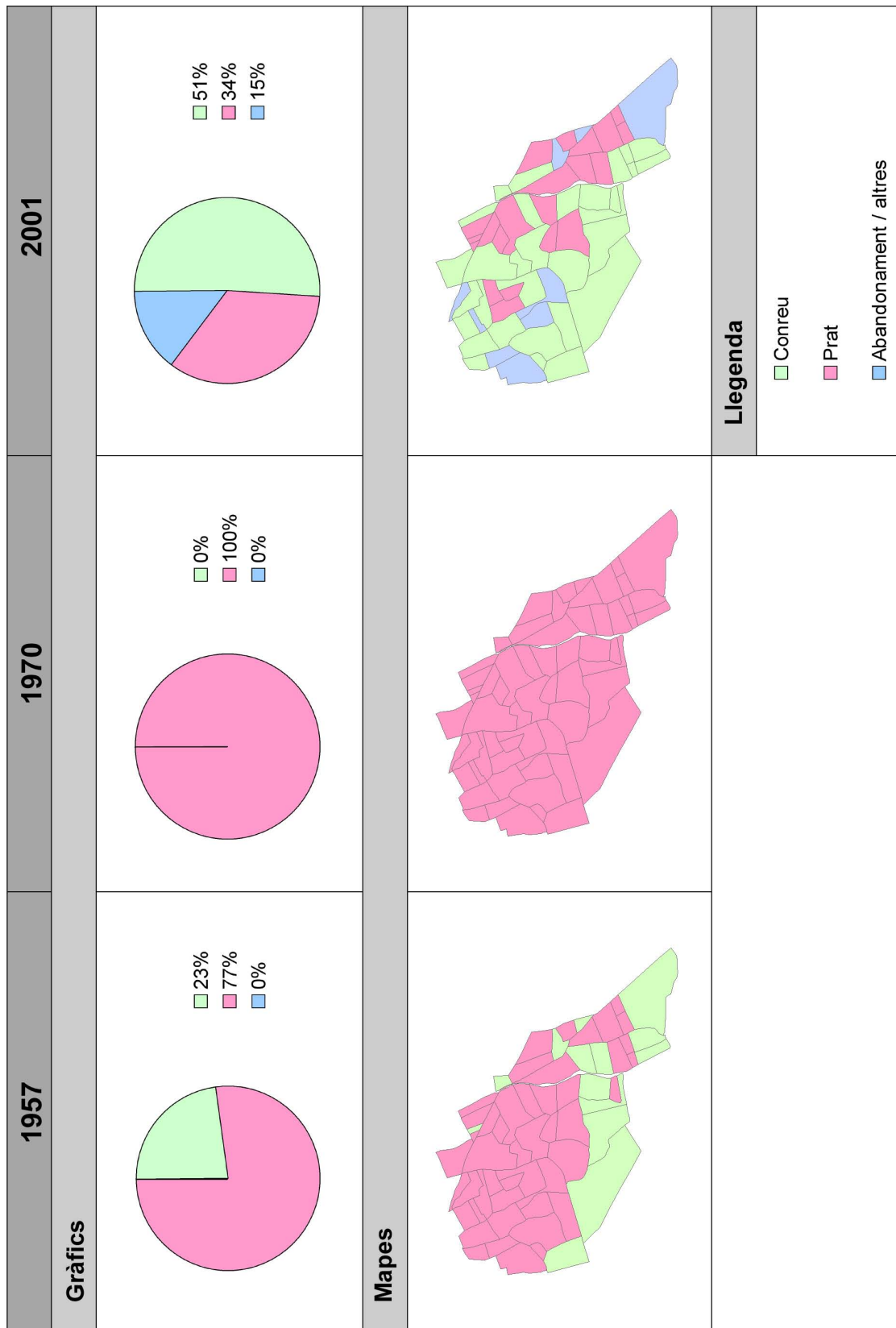


Figura 8.3. Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta P\_A i distribució espacial a l'àrea d'estudi per als anys 1957, 1970 i 2001.  
Font: elaboració pròpia.

## - Qüestió P\_B

Codi	Títol	Categories
P_B_XX	Tipus de conreu	1- Cereal d'hivern 2- Regadiu 3- Arròs 4- Prat 5- Altres

Com era d'esperar els resultats de la pregunta P\_B no difereixen dels de la pregunta P\_A, limitant-se a aportar una mica més de resolució sobre les cobertes que els pagesos han desenvolupat a les parcel·les de l'àrea d'estudi en les dates considerades. Els percentatges de parcel·les ocupades per prats es mantenen exactament idèntics als de la qüestió anterior, amb un 77% per a 1957, un 100% el 1970 i un 34% el 2001. El major desglossament de la categoria de conreus ha produït certs canvis als gràfics de 1957 i 2001, mentre que la dominància absoluta del prat a la data intermèdia no ha deixat lloc a possibles canvis. En el primer cas, el de 1957, ara se sap millor quins conreus hi havia a la superfície conreada, essent un 5% de les parcel·les destinades a cereal d'hivern, un 7% a conreus de regadiu i un dominant 11% a l'arròs. Pel 2001 els canvis són més pronunciats, ja que a més de precisar-se aquestes tres categories amb percentatges respectius del 30%, 5% i 10% apareix un nou conreu no especificat que fa incrementar el nombre i proporció de parcel·les amb una coberta diferent a les anunciades.

La distribució de les cobertes i la seva evolució en el temps reafirma la idea de la tendència a l'agregació de les parcel·les que tenen cobertes iguals. Per a 1957, per exemple, ara que es pot discernir amb més precisió el tipus de conreu d'aquesta coberta, es constata com les parcel·les d'arròs i de regadiu apareixen unides entre elles. Un fet semblant s'observa al mapa de 2001, en el qual l'arròs apareix altament agregat, el regadiu mitjanament i el cereal d'hivern forma també clusters. Les parcel·les amb la categoria de resposta número 5 segueixen estant disperses a l'àrea.

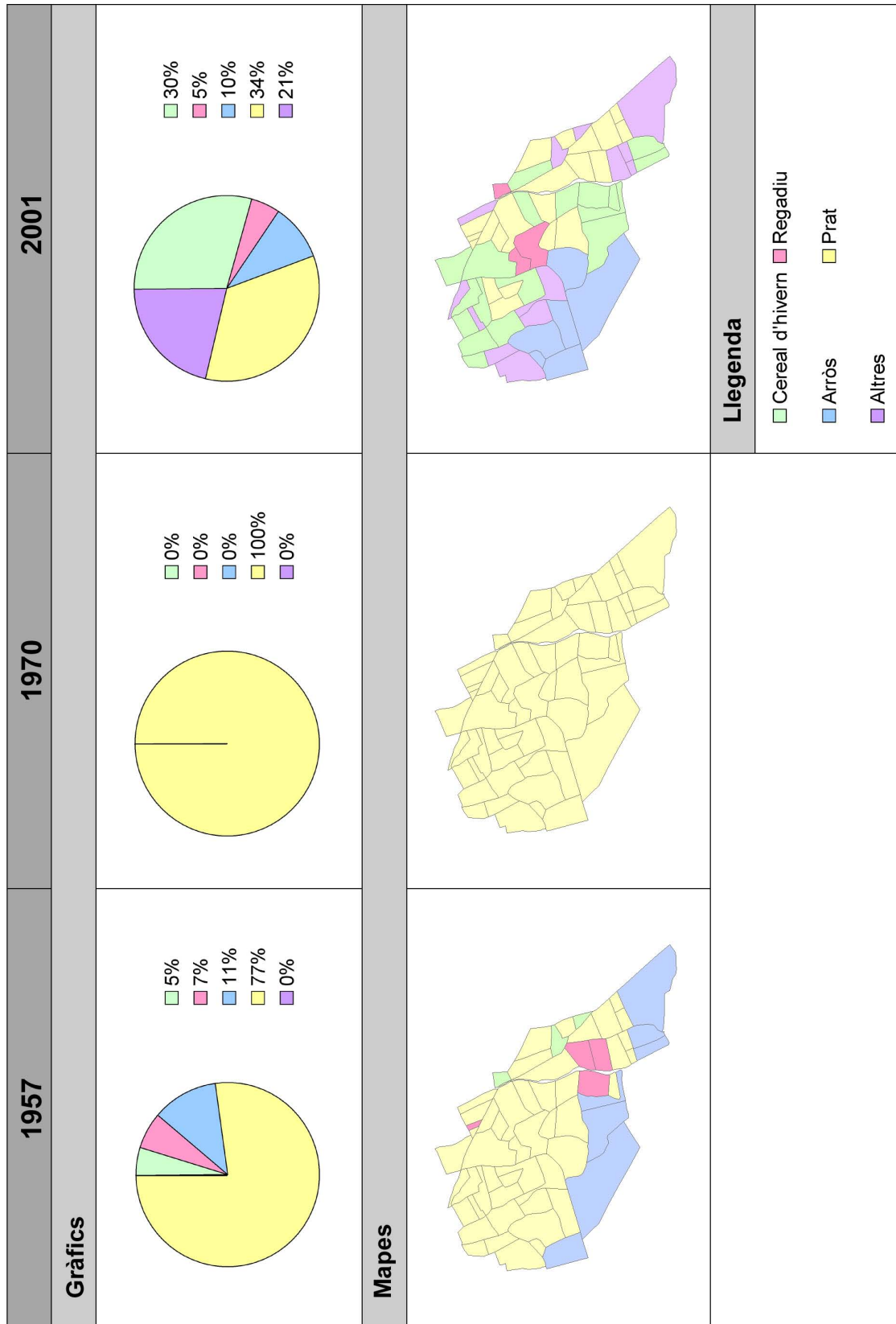


Figura 8.4. Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta P\_B i distribució espacial a l'àrea d'estudi per als anys 1957, 1970 i 2001.  
 Font: elaboració pròpia.

## - Qüestió P\_C

Codi	Títol	Categories
P_C_XX	Funció	1- Agrícola 2- Ramadera 3- Conservacionista

Seria lògic pensar que la funció d'una parcel·la serà agrícola si hi ha un conreu com a coberta i ramadera si hi ha prat. Aquesta premissa es compleix bastant exactament per a les dates de 1957 i 1970. De fet es compleix al peu de la lletra per 1970, quan totes les parcel·les tenien prats i aquests tenien un sentit ramader. No es compleix exactament per a 1957, data en la qual unes poques parcel·les de conreu tindrien un sentit ramader. Aquest fet pot succeir, sobretot, quan la producció d'un conreu com el blat de moro o l'userda es destinen a ensijar. El resultat és que un 82% de les parcel·les tindrien un sentit ramader, i el 18% restant tindria una funció agrícola. Les cobertes de 2001 són les que menys seguirien la hipotètica norma que es presentava a l'inici d'aquest paràgraf. Si bé els conreus sí que tendeixen a tenir una funció agrícola, tal i com es pot constatar en comparar les figures 8.2 i 8.3 amb la 8.4, s'observa que alguns prats tenen una funció agrícola, quan el seu farratge és venut, i també com els prats es divideixen entre els que tenen una funció ramadera i els que la tenen conservacionista. Respectant les respostes dels entrevistats/des, fins a un 25% de les parcel·les tindrien essencialment aquesta funció. Només un 13% de les superfícies estaria destinada a la ramaderia, lluny del 34% de finques que s'identificaven amb una coberta de prat. En aquest sentit, es pot afirmar que uns dos terços de les closes que es mantenen actualment ho fan per una funció social, conservacionista, mentre que només l'altra tercera part ho fa per una raó productiva, una situació molt distant a la de les dates precedents estudiades.

Pel que fa a la distribució de les parcel·les segons la categoria, els mapes de 1957 i 1970 són ben semblants als obtinguts per a les preguntes anteriors, amb una gran agregació de parcel·les amb funció agrícola per 1957 i un domini aclaparador de la categoria 2, en aquest cas funció ramadera, per a 1970. Del mapa que més transformacions ha experimentat, el de 2001, en destaca la clara distinció entre grups de parcel·les, un amb finalitat ramadera i dues d'altres amb una funció conservacionista. El fet que aquest tipus de parcel·les es trobin juntes a l'espai probablementment ajudi a la més efectiva realització de la seva funció ambiental i paisatgística.

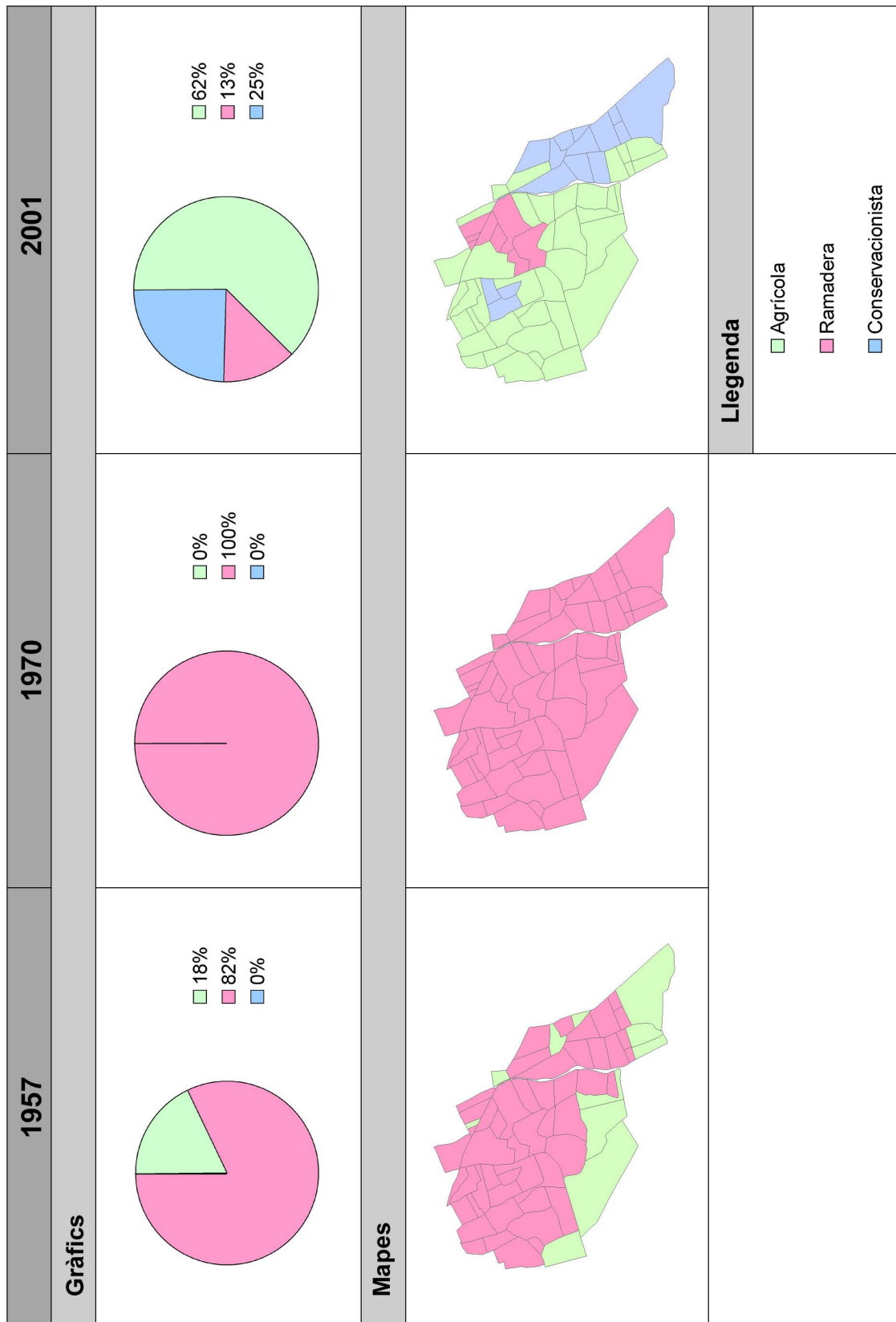


Figura 8.5. Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta P\_C i distribució espacial a l'àrea d'estudi per als anys 1957, 1970 i 2001.  
Font: elaboració pròpia.

## - Qüestió P\_D

Codi	Títol	Categories
P_D_XX	Règim de tinença	1- Privat 2- Arrendament/parceria 3- Públic

Aquesta és, de moment, la primera qüestió en la qual es detecta un canvi de tendència immediatament posterior a 1957. Mentre que en aquell moment la majoria (52%) de les parcel·les de les quals es disposa de dades estaven gestionades sota un règim d'arrendament o parceria, el 48% restant ho estava sota règim privat. El règim públic no apareix tampoc el 1970, data en la qual ja es detecta el canvi de tendència anunciat i la proporció de parcel·les arrendades o en parceria cau fins el 35%, mentre que el règim privat es reforça amb un 65% de les finques. Pel que fa a l'any 2001 el règim privat cedeix lleugerament, fins representar el 56% de les superfícies mostrejades, en benefici de l'arrendament que s'enfila fins el 39% i del règim públic, que ostenta un tímid 5%, corresponent a tres parcel·les.

L'aparent estabilització d'un sistema en el qual el règim de tinença privat és la nota dominant pot ser qüestionada amb l'anàlisi dels mapes de la figura 8.6. S'hi pot observar com, si bé les proporcions plasmades als diagrames no ho reflecteixen, aproximadament la meitat de la superfície de l'àrea d'estudi el 2001 es trobaria sota un règim d'arrendament. I és que algunes de les parcel·les de majors dimensions que el 1970 estaven sota règim privat passen a ser arrendades el 2001. Comparant aquests mapes amb els de la figura 8.4 es pot establir una clara relació entre el règim de tinença basat en l'arrendament i la parceria amb el conreu de l'arròs. Quan aquest s'esdevé a l'àrea d'estudi (1957 i 2001), la superfície arrendada augmenta, mentre que el 1970, data en la qual no se'n practica el conreu, sembla ser que els terrenys són explotats en la seva majoria per part dels seus propietaris. D'acord amb aquesta observació, es podria arribar a inferir que l'explotació de la terra en règim de propietat privada afavoreix el paisatge de closes, mentre que l'arrendament beneficiaria d'altres cobertes.

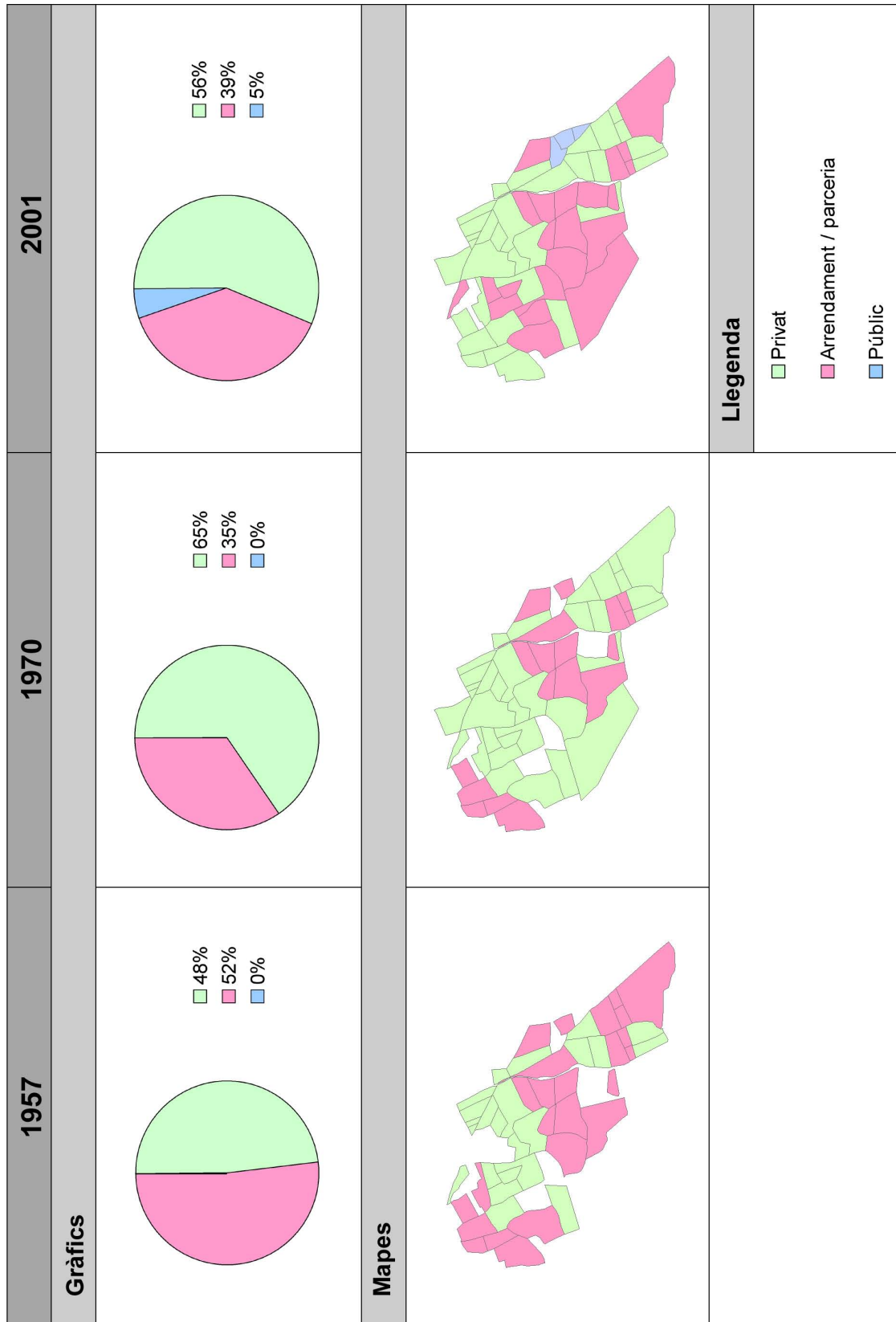


Figura 8.6. Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta P\_D i distribució espacial a l'àrea d'estudi per als anys 1957, 1970 i 2001.  
Font: elaboració pròpia.



- Qüestió P\_E

Codi	Títol	Categories
P_E_XX	Nivell de tecnificació	1- Baix (manual-animal) 2- Mig 3- Alt (mecanitzat)

La progressiva tecnificació experimentada en el sector agrari s'evidencia a la figura 8.7, tant en els gràfics com en els mapes. Si el 1957 al 88% de les parcel·les s'hi practicaven treballs de baix nivell tecnològic, i només el 12% presentaven treballs més mecanitzats, el 1970 ja domina el treball mecanitzat, amb un 46% de les parcel·les, no massa per davant del 42% de finques sobre les quals el nivell de tecnificació encara era mig. La balança es decanta totalment cap al grau més elevat de tecnificació el 2001, quan tres quartes parts de l'àrea d'estudi està sota aquesta categoria, i només un 18% presenten un nivell mig i un 7% baix.

La distribució espacial dels nivells de tecnificació i el seu canvi al llarg del temps no semblen seguir cap pauta concreta. Qualsevol de les parcel·les sembla apta per a canviar de nivell de tecnificació, no importa la coberta que tingui o la seva localització. Sols es pot aventurar que per a la data de 2001 sembla ser que les parcel·les que serien gestionades amb tècniques manuals o poc tecnificades són les que tenen un perfil més conservacionista, incloent les parcel·les de titularitat pública i algunes de les poques parcel·les d'explotacions agràries a les quals encara s'hi practica la pastura extensiva (veure figura 8.8). El fet que les dues categories de menor tecnificació dominin per a les dates de 1957 i 1970, en les quals hi havia una gran presència de bestiar a la zona (veure figura 8.9), i a les parcel·les de 2001 on encara s'hi fa pastura extensiva, fa pensar que la presència de ramats que pasturin a les closos fa menys necessària l'aplicació de mètodes altament tecnificats per a la gestió dels prats.

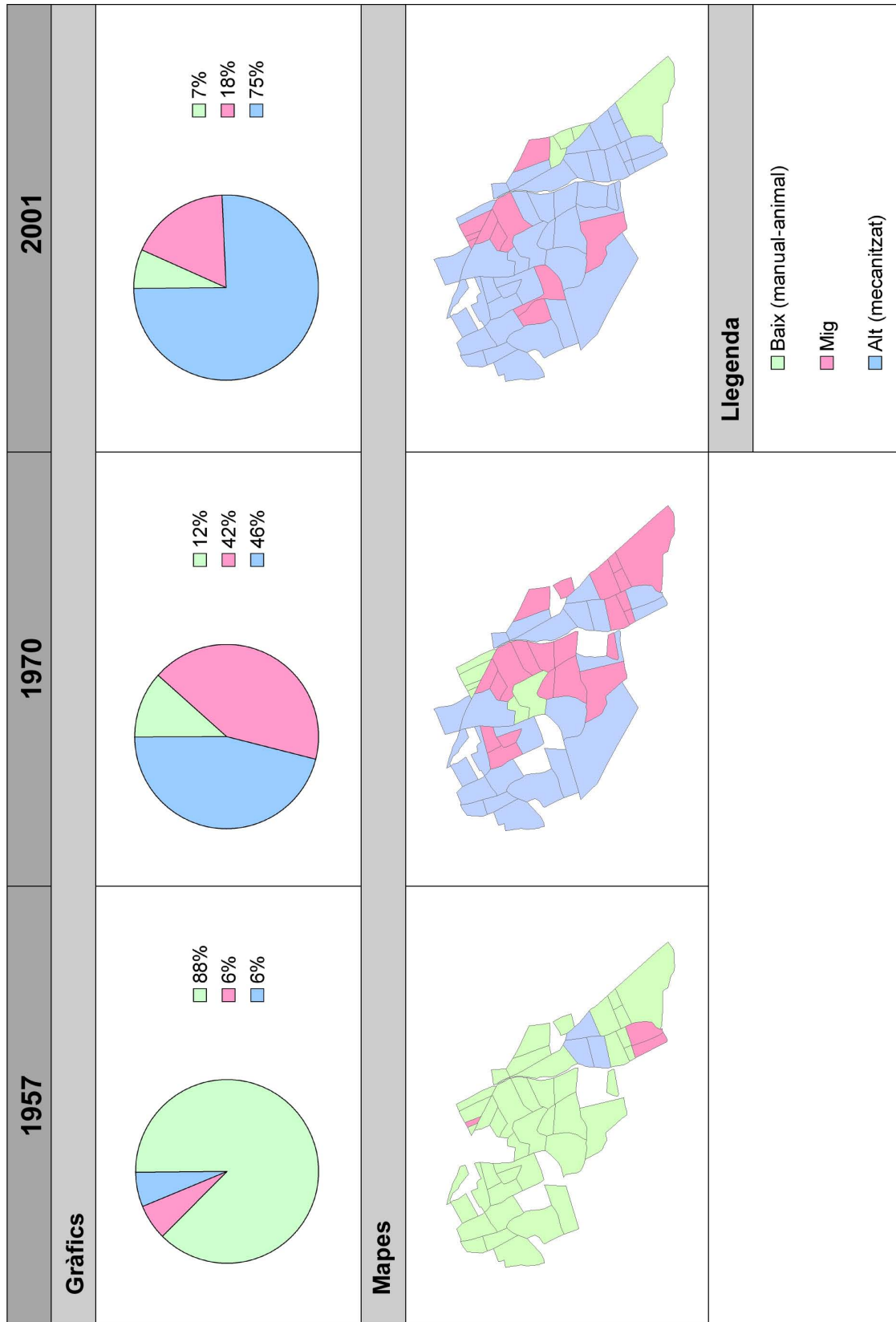


Figura 8.7. Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta P\_E i distribució espacial a l'àrea d'estudi per als anys 1957, 1970 i 2001.  
 Font: elaboració pròpia.

## - Qüestió P\_F

Codi	Títol	Categories
P_F_XX	Bestiar de pastura	1- Sí 2- No

Els resultats de la pregunta P\_F il·lustren una dinàmica àmpliament reconeguda o almenys intuïda per tots els agents entrevistats i implicats en la gestió del paisatge de l'àrea d'estudi: la desaparició de bona part del bestiar de pastura de les closos. Si bé en qüestions anteriors s'il·lustrava com la configuració de closos s'ha conservat en un espai encara prou notable (veure figura 8.4), la pràctica de la pastura extensiva s'ha vist fortament minvada. Tant pel 1957 com pel 1970 les parcel·les que presentaven una coberta de prat eren pasturades en tots els casos, representant un 83% de les superfícies mostrejades el 1957 i la totalitat de l'àrea d'estudi per l'any 1970. Pel 2001, en canvi, sols unes poques parcel·les són pasturades (26%), i en base a les entrevistes, cal dir que d'aquestes una part són visitades pel bestiar d'una manera molt ocasional. La figura 8.8, doncs, il·lustra molt clarament la progressiva pèrdua de l'activitat ramadera a les closos.

El mapa de 1957 permet constatar com les úniques finques que escapen del bestiar són les de conreus, les més meridionals. Pel 2001 s'observen tres grups de parcel·les. Les més septentrionals són escassament pasturades, només amb l'objectiu d'aprofitar les restes de la collita que s'hi pugui haver fet, les centrals pertanyen a una explotació agrària que manté vaques regularment a les seves parcel·les, i les més orientals són les finques gestionades pel Parc Natural, amb la qual cosa també disposen de vaques que hi pasturen.

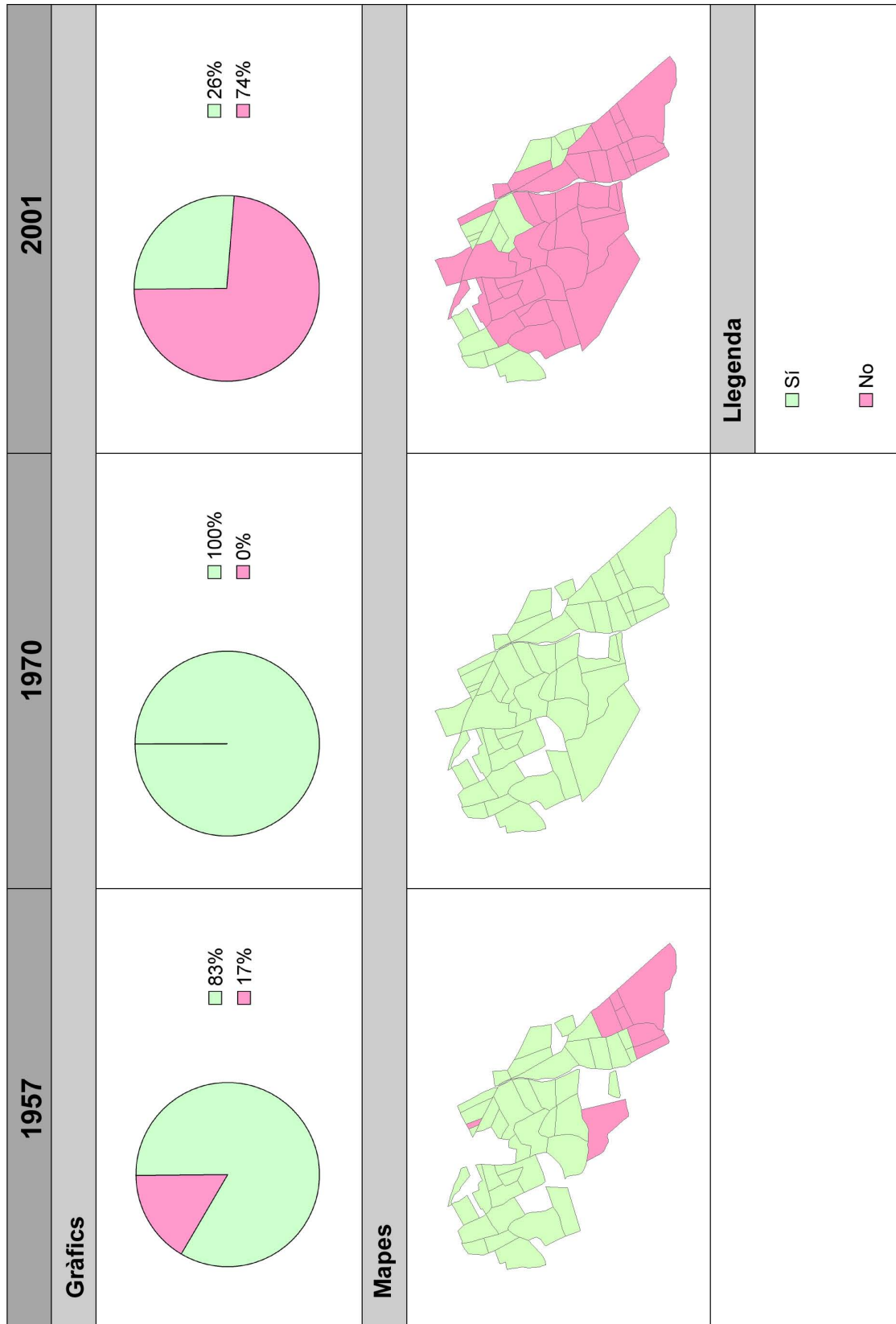


Figura 8.8. Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta P\_F i distribució espacial a l'àrea d'estudi per als anys 1957, 1970 i 2001.  
Font: elaboració pròpia.

- Qüestió P\_G

Codi	Títol	Categories
P_G_XX	Ajuts agroambientals	1- Bones pràctiques pastures 2- Retirada de producció durant 20 anys 3- No

En no implementar-se els programes agroambientals a la zona fins l'any 1998 era impossible que les parcel·les corresponents a 1957 i 1970 poguessin pertànyer a les categories 1 o 2. Per l'any 2001 la no percepció d'ajuts agroambientals segueix essent la tònica general, amb un 55% de les parcel·les. El 45% restant de finques reben ajuts, un 28% ho fan del primer tipus, destinat a la promoció de bones pràctiques per a les pastures, i un 17% són parcel·les acollides a la retirada de la terra de producció durant un període de 20 anys.

Del mapa de 2001 sorprèn la inclusió dins les categories que perceben ajuts d'algunes parcel·les on no hi ha prat com a coberta, sinó altres tipus de conreus com el cereal d'hivern o l'arròs. Malgrat que els ajuts estan pensats per a les closos, unes pràctiques agràries respectuoses amb els valors ambientals del territori també es poden desenvolupar en d'altres parcel·les. Cal recordar que tota l'àrea d'estudi és susceptible de percebre ajuts, en trobar-se dins una zona humida inclosa al Conveni de Ramsar (veure apartat 5.3.1). Les closos i pastures que tenen una finalitat conservacionista són les més beneficiades per aquests ajuts. Les parcel·les acollides a la mesura de la categoria 2, la retirada de terres de la producció es presenten aglomerades a la zona sud-est de l'àrea d'estudi. Els beneficis ambientals d'aquesta configuració haurien de ser superiors als que podrien resultar de parcel·les disperses en l'espai en actuar conjuntament com una gran àrea favorable per a la biodiversitat.

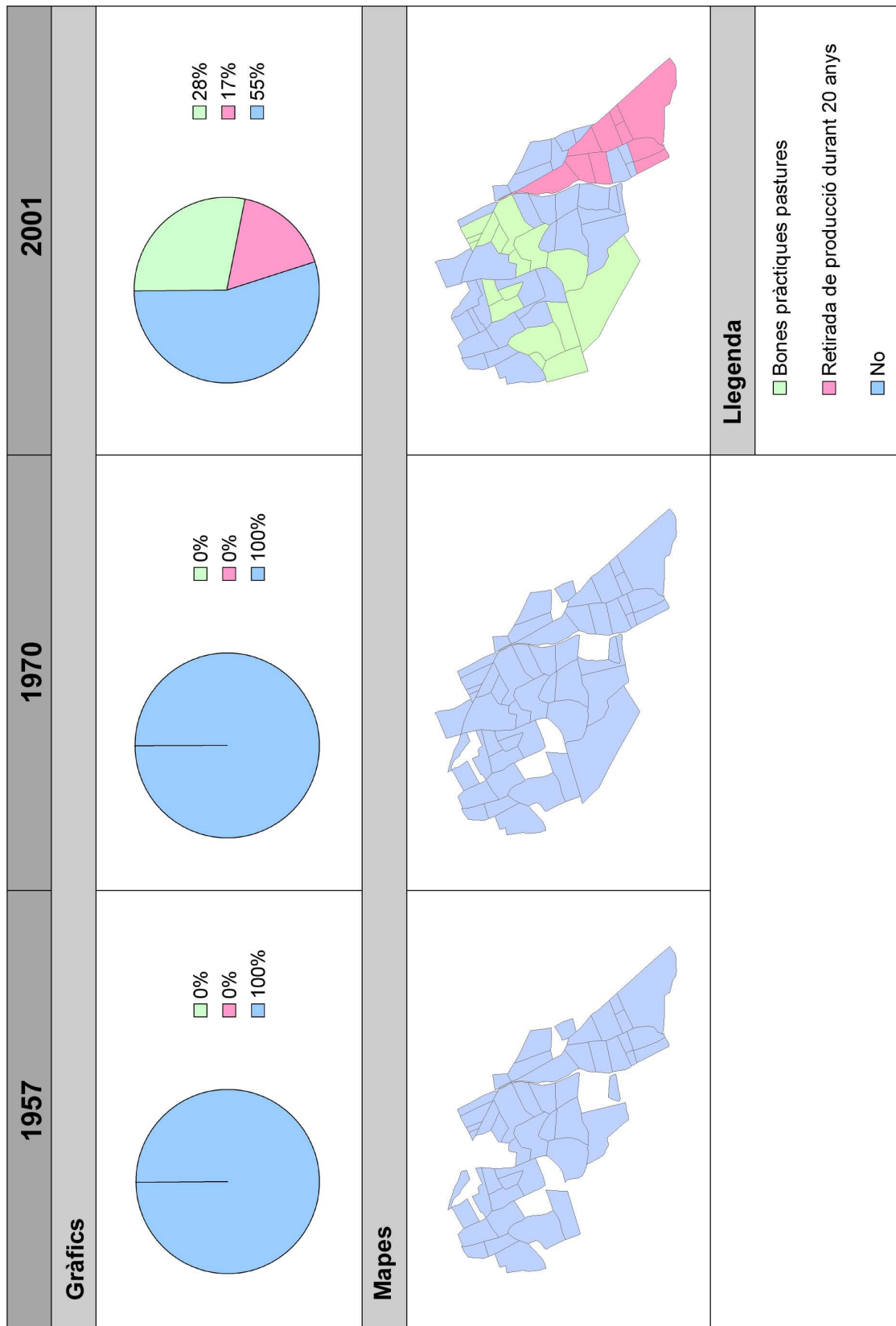


Figura 8.9. Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta P\_G i distribució espacial a l'àrea d'estudi per als anys 1957, 1970 i 2001.  
Font: elaboració pròpia.

## - Qüestió M\_A

Codi	Títol	Categories
M_A_XX	Tipus de marge majoritari	1- Herbaci 2- Arbori 3- De closa

Segons els resultats d'aquesta qüestió M\_A el grau de menor desenvolupament dels marges a la zona d'estudi s'hauria assolit el 1957, data en la qual el repartiment entre les tres categories era molt equilibrat. Les parcel·les amb un marge de closa dominant són les més nombroses, amb un 39% del total, però són seguides de prop per les parcel·les amb marges majoritàriament arboris (un 34% del total) i els herbacis (26% del total). En les dates restants el marge de closa sembla desenvolupar-se molt més, dominant el 69% i 70% de les parcel·les respectivament per als anys 1970 i 2001.

La distribució de les parcel·les que presenten cadascun dels tipus de marge dominants varia força al llarg del període considerat. Pel 1957 s'observa una configuració estratificada, corresponent els marges més desenvolupats a la franja nord de l'àrea d'estudi i quedant els herbacis confinats a la part sud. Aquestes parcel·les més meridionals són les que estaven dominades per cobertes de conreus en aquella data, amb la qual cosa la relació entre conreu i la presència d'un marge amb vegetació herbàcia sembla evident per aquell moment. Les diferències entre la configuració espacial dels mapes de 1970 i 2001 no són tan acusades, observant-se variacions en les parcel·les que no presenten un marge de closa dominant, però restant impertorbable un nucli al centre de la zona d'estudi de finques amb una forta resistència per mantenir els marges de closa.

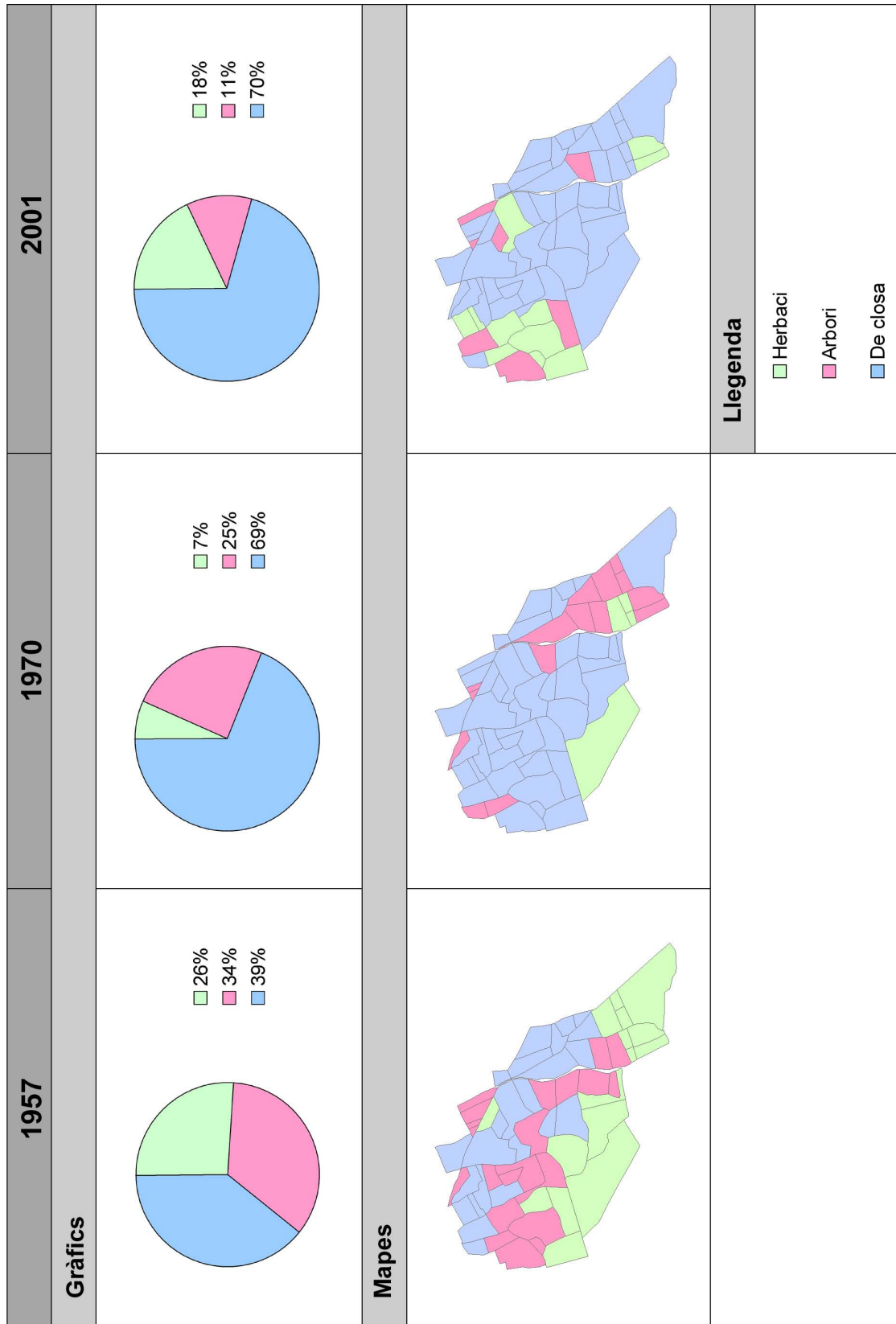


Figura 8.10. Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta M\_A i distribució espacial a l'àrea d'estudi per als anys 1957, 1970 i 2001.  
Font: elaboració pròpia.



## - Qüestió M\_B

Codi	Títol	Categories
M_B_XX	Estat de la coberta	1- Amb activitat antròpica 2- Amb activitat ramadera 3- Abandonament

El tipus d'activitat, o absència de la mateixa, que es desenvolupa als marges de les closos al llarg del període estudiat experimenta notables variacions. Malgrat el domini dels prats i del bestiar de pastura de l'any 1957, l'activitat antròpica resulta ser la dominant en aquell moment, amb un 61% de parcel·les en aquesta categoria. Els marges gestionats bàsicament a través de l'acció del bestiar constituïrien el 39% restant. Per l'any 1970, data en la qual totes les parcel·les contenien prats i bestiar, el percentatge de parcel·les amb activitat ramadera als seus marges creix fins un 57%, restant encara un destacable 43% de parcel·les que segueixen confiant en l'acció humana per al control i manteniment de les vores. Possiblement empena per la tecnificació viscuda a les closos (veure figura 8.12), però sobretot pel retrocés de la pastura extensiva a la zona (veure figura 8.8), aquesta proporció de parcel·les amb activitat antròpica als marges es dispara fins el 84%, restant només un 7% de parcel·les que confien en l'acció del bestiar i un 10% passen a no tenir cap control regular de les seves vores vegetals.

A nivell de distribució no s'aprecien pautes de canvi. S'observa com a únic tret estable en el període 1957-1970 un grup de parcel·les que manté l'activitat ramadera a les vores. Per l'any 2001 l'aclaparador domini de l'activitat antròpica es tradueix en un mapa dominat pel color verd corresponent a aquesta categoria de la llegenda, i restant amb activitat ramadera important als marges les parcel·les gestionades pel Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà.

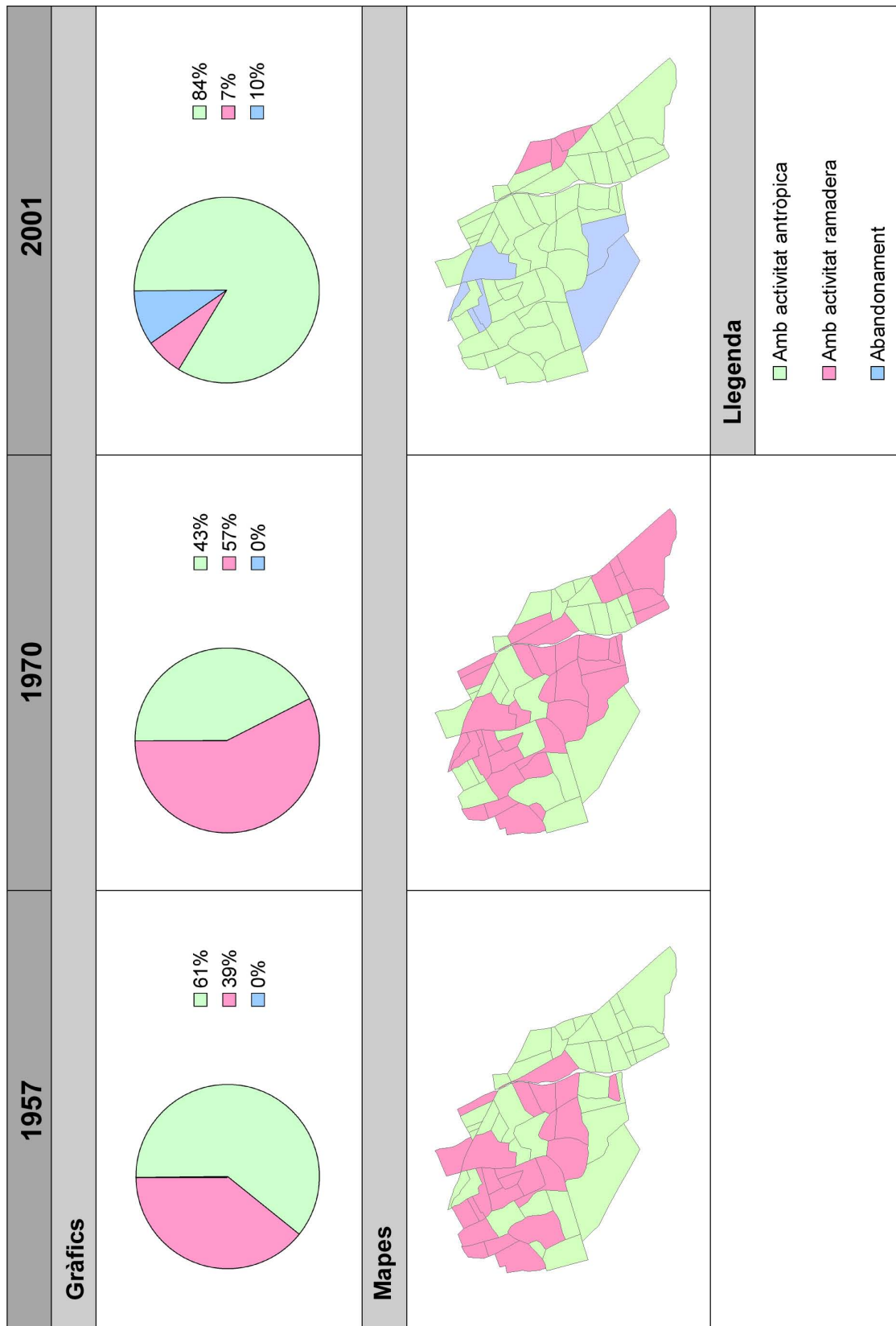


Figura 8.1.1. Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta M\_B i distribució espacial a l'àrea d'estudi per als anys 1957, 1970 i 2001.  
Font: elaboració pròpia.

- Qüestió M\_C

Codi	Títol	Categories
M_C_XX	Nivell de tecnificació	1- Baix (manual-animal) 2- Mig 3- Alt (mecanitzat)

També es detecta una progressiva tecnificació dels treballs pel que fa a la gestió dels marges. Mentre que el 1957 dominava el treball manual o animal en el 77% de les parcel·les i un nivell de tecnificació mig al 23% restant, l'any 2001 una mica més de la meitat de les parcel·les (51% del total) ja presenta uns alts nivells de mecanització, un 28% amb nivells mitjans i només un 21% amb un nivell baix de tecnificació. El 1970 mostra una situació intermèdia entre els dos extrems, amb encara un 50% de parcel·les amb vores sobre les quals es fan treballs poc tecnificats, un 29% amb un nivell intermedi de tecnificació i un 21% de parcel·les altament tecnificades. La combinació dels tres diagrames escenifica el procés de tecnificació progressiva que han experimentat els treballs de gestió de les vores vegetals.

Els mapes, a més d'il·lustrar visualment aquesta dinàmica de gradual mecanització, permeten constatar que hi ha algunes parcel·les que no han experimentat mai alts nivells de tecnificació dels treballs als seus marges. Aquestes parcel·les, precisament, es corresponen d'una manera força exacta amb les que actualment encara posseeixen bestiar que hi pastura regularment (veure figura 8.8). Segons aquesta observació, a més, es comprova com el bestiar realitza una funció de control dels marges de closa que evita haver-hi de dur a terme mesures més tecnificades i probablement més agressives i impactants per al medi i el paisatge.

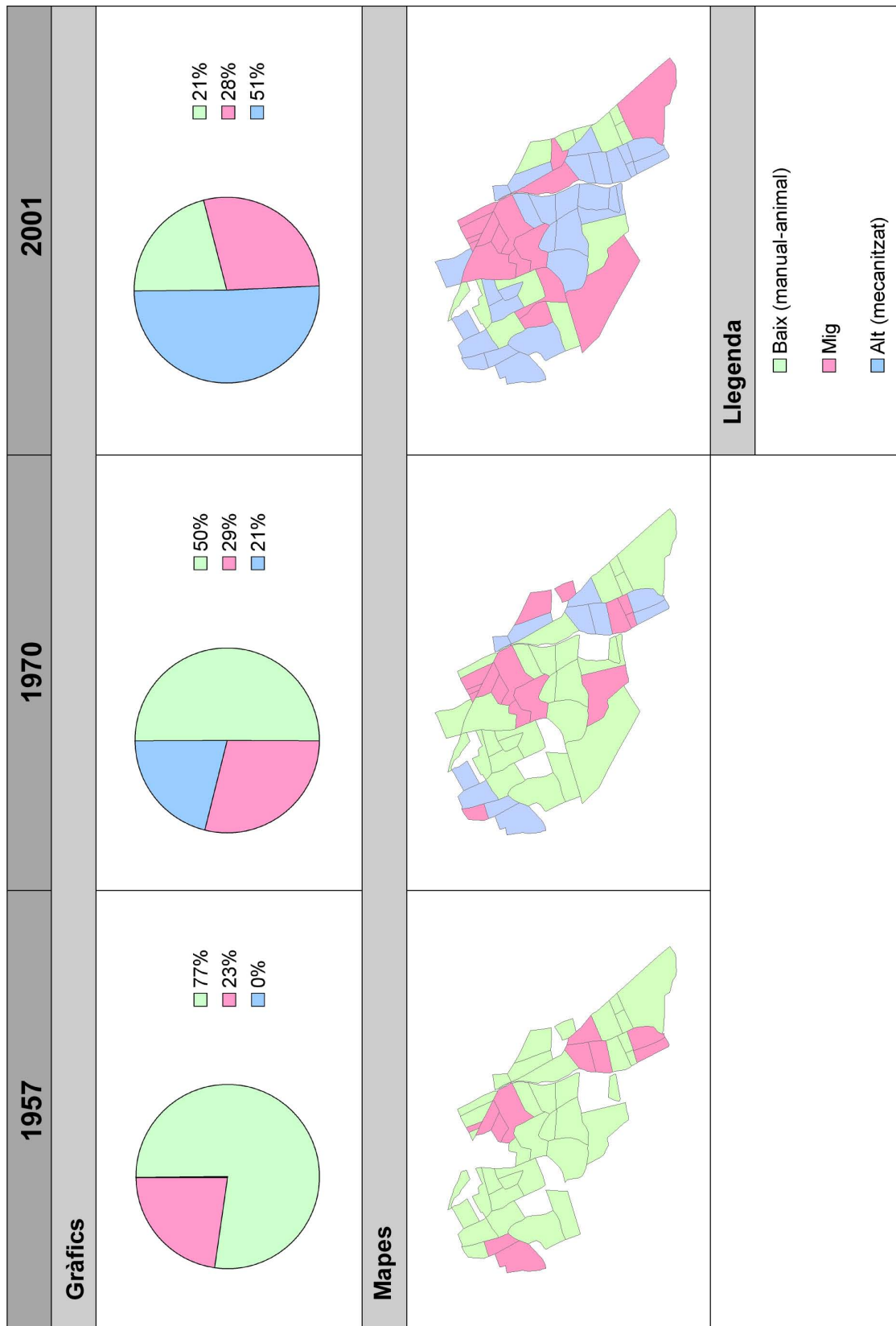


Figura 8.12. Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta M\_C i distribució espacial a l'àrea d'estudi per als anys 1957, 1970 i 2001.  
 Font: elaboració pròpia.

- Qüestió M\_D

Codi	Títol	Categories
M_D_XX	Funció	1- Drenatge 2- Drenatge i tanca ramadera 3- Conservacionista 4- Altres

El panorama referent a la funcionalitat dels marges de les parcel·les és homogeni per a 1957 i 1970. Amb només dues categories representades, drenatge i tanca ramadera a més de drenatge, la segona domina amb valors al voltant del 70% per ambdues dates, i restant la funció única de drenatge amb el 30% de parcel·les restants. Les proporcions varien pel 2001, on a més s'incorporen les dues categories restants, fent que l'àrea d'estudi esdevingui més heterogènia en aquest sentit. La funció exclusiva de drenatge encara es veu incrementada en nombre de parcel·les respecte les dates precedents ja que n'asseixeix el 41% i és la funció dominant. L'opció de multifuncionalitat de la vora queda reduïda a només el 21% de les finques, un percentatge idèntic al del nombre de parcel·les els propietaris de les quals declaren mantenir-ne els marges amb finalitats conservacionistes. Un 18% de les finques de 2001 atorguen als seus marges alguna funció no contemplada al qüestionari. És inevitable que la disminució de la pastura extensiva anés acompanyada d'una menor proporció de parcel·les que utilitzessin els marges amb una doble funció de drenatge i tanca del bestiar. Malgrat tot, és possible que la regressió d'aquesta possibilitat no sigui tan acusada com mostren les dades, ja que algunes parcel·les on encara es practica la pastura extensiva han estat classificades dins la categoria 3. Això significa que hi ha parcel·les en les quals el marge pot realitzar la funció de marge, però el seu gestor afirma prioritzar la seva vessant conservacionista.

La distribució de les funcionalitats es manté gairebé invariable entre 1957 i 1970. En relació a l'any 2001, l'opció multifuncional es limita a dues de les agrupacions de parcel·les on a la figura 8.8 s'identificava la presència de bestiar. Aquesta observació constata el vincle que hi ha entre la presència del bestiar i la multifuncionalitat dels marges de closa. Les parcel·les que mantenen les vores amb esperit conservacionista són les parcel·les gestionades pel Parc Natural, una bona representació de les parcel·les acollides a mesures agroambientals de retirada de les terres de producció durant 20 anys, i algunes parcel·les acollides a la mesura de bones pràctiques agrícoles. (veure figura 8.9)

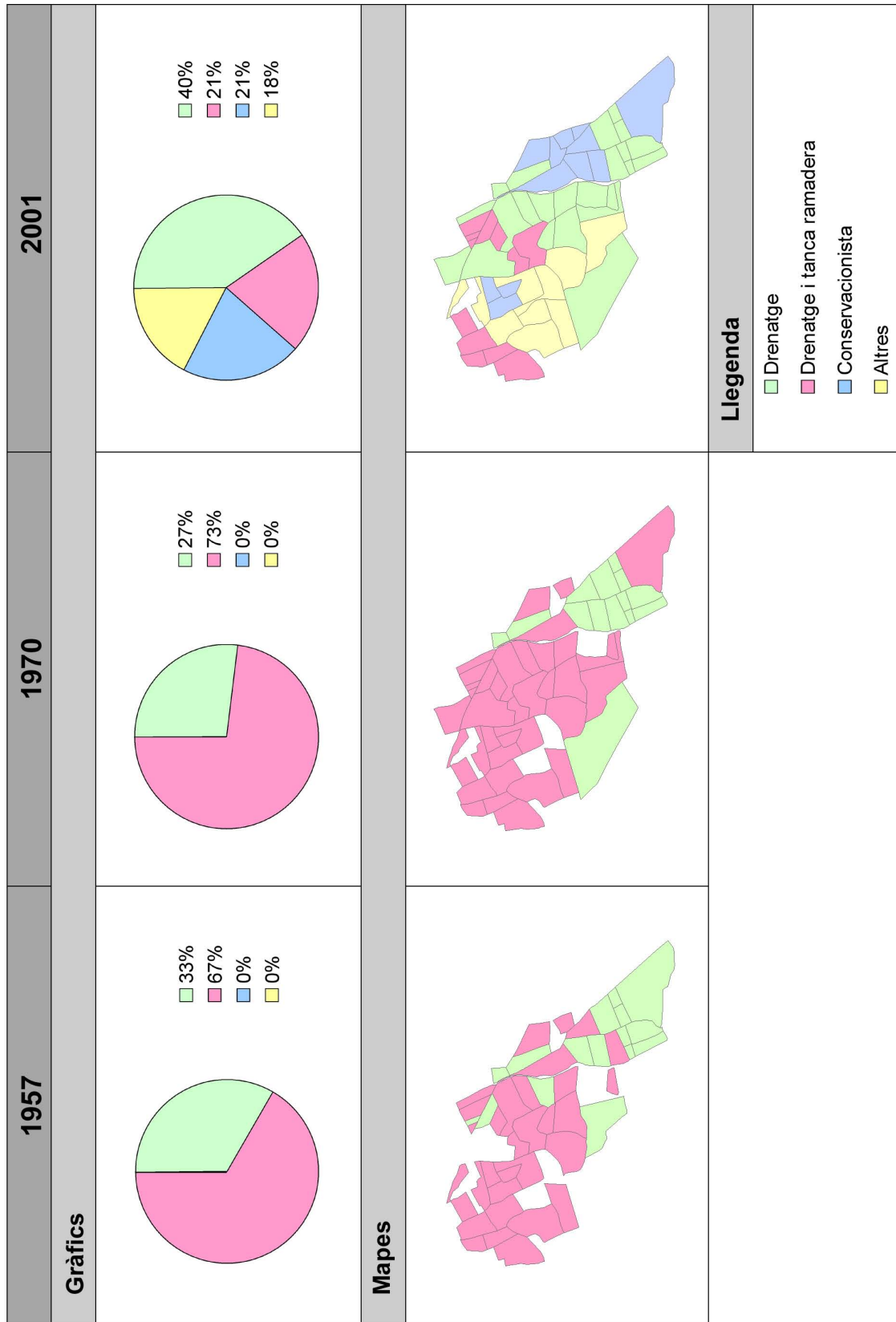


Figura 8.13. Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta M\_D i distribució espacial a l'àrea d'estudi per als anys 1957, 1970 i 2001.  
Font: elaboració pròpia.

- Qüestió C\_A

Codi	Títol	Categories
C_A_XX	Perfil de l'exploitador	1- Persona física (familiar) 2- Societat (empresarial) 3- Entitat pública

Aquesta és una de les qüestions que millor il·lustra l'aspecte social dels canvis analitzats a l'àrea d'estudi. Per les primeres dates, de 1957 i 1970, es registra la totalitat de les parcel·les mostrejades dins una explotació de tipus familiar. Aquest és un tipus d'explotació que sol tenir unes dimensions reduïdes, i que sol funcionar segons uns criteris menys dependents dels fluxos dels mercats. Les explotacions de caire empresarial irrompen a la zona al mostreig de 2001, copant un 32% de les parcel·les de les quals es disposa de dades. Sota aquest règim d'explotació s'hi troben les societats de majors dimensions i que solen ser més flexibles a l'hora de conrear una o altra coberta i també en el moment d'aplicar tècniques i tractaments més innovadors. També el 2001 apareix un 9% de parcel·les gestionades per una entitat pública, que deixen en un 60% la proporció de finques gestionades per una persona física, en forma d'explotació familiar.

La distribució sobre el mapa de 2001 resulta reveladora ja que la gran majoria de les parcel·les a redòs d'una explotació de tipus empresarial eren parcel·les conreades i que per tant no tenen prats a les seves parcel·les situades al paratge de les closes (veure figura 8.3). En aquest sentit, cal considerar que la irrupció d'aquest tipus d'explotacions a la zona ha anat en detriment de la conservació del paisatge i dels usos propis de les closes. Per tant, cal considerar l'explotació familiar com un més dels factors que expliquen el perquè de la presència del paisatge de closes existent els anys 1957 i 1970.

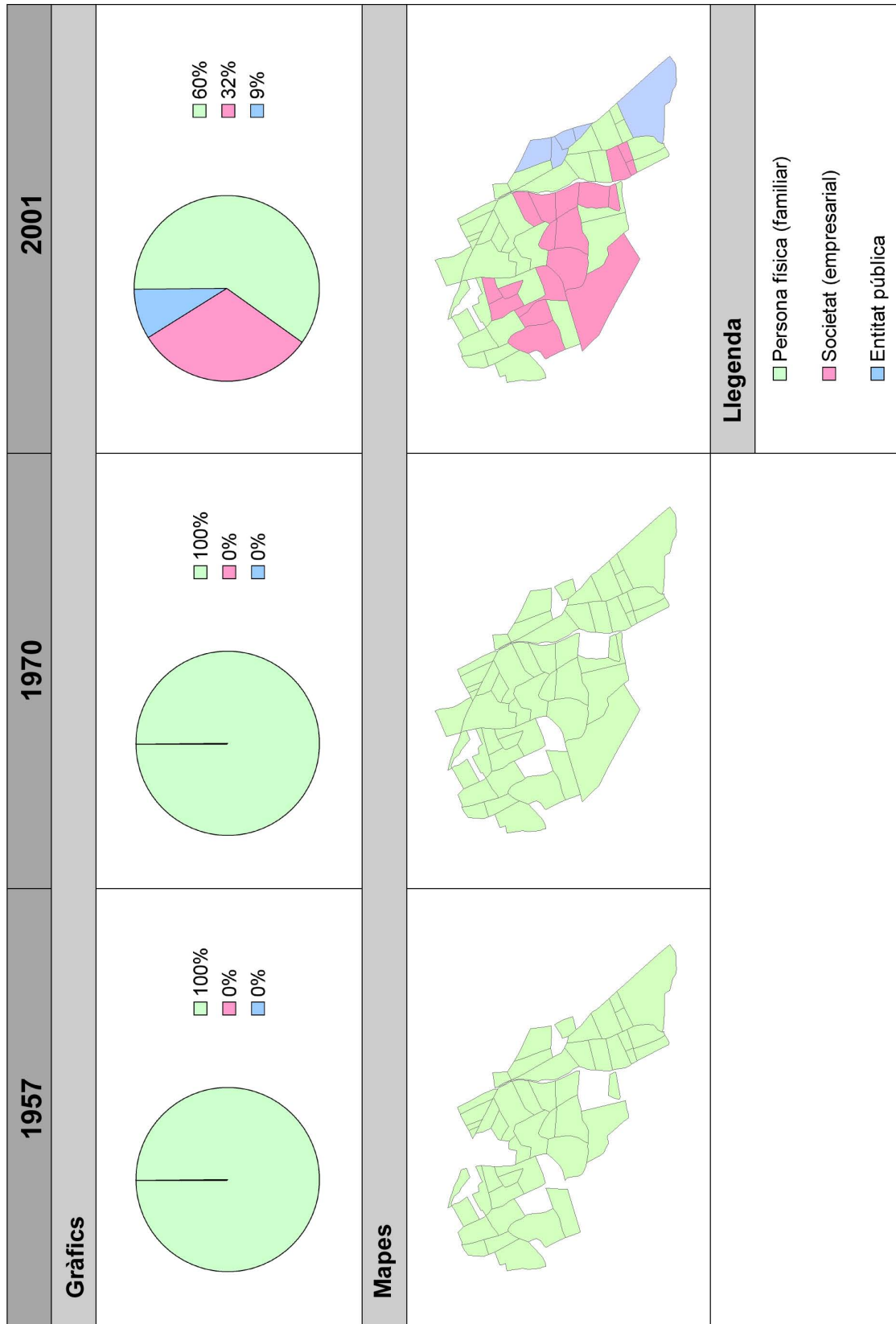


Figura 8.14. Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta C\_A i distribució espacial a l'àrea d'estudi per als anys 1957, 1970 i 2001.  
Font: elaboració pròpia.



## - Qüestió C\_B

Codi	Títol	Categories
C_B_XX	Caracterització de l'explotació	1- Terrenys en propietat 2- Combinació propietat/ arrendament 3- Terrenys arrendats

La qüestió C\_B també versa sobre l'aspecte social de les transformacions del paisatge. Novament, aquest aspecte es manté força inalterat entre 1957 i 1970, observant-se un patró similar en el qual un 54% de les parcel·les per a 1957 i un 63% per a la segona data s'integren dins explotacions basades en el conreu de terrenys propis. Els restants 46% i 37%, en canvi, formen part de negocis basats en l'arrendament de terres per a desenvolupar la seva activitat. El 2001 apareix una nova modalitat d'explotació, potser fruit de la necessitat d'incrementar el volum de les explotacions per tal de fer-les rendibles, que combina el treball de terrenys propis amb el de terrenys aliens arrendats. Aquesta modalitat recull parcel·les dels altres dos grups, fins representar el 18% de les parcel·les, deixant en un 53% les d'explotacions de terrenys en propietat i en un 30% les d'arrendament.

Els mapes no aporten en aquesta ocasió massa criteris per a la interpretació dels resultats. La caracterització de l'explotació no sembla guardar massa relació amb cap altre aspecte dels reflectits al qüestionari, i fins i tot els terrenys que s'inclouen dins la segona categoria per 2001 apareixen allà on abans podia haver-hi parcel·les corresponents a les altres dues categories d'una manera aparentment indiscriminada. Així doncs, l'únic fenomen que il·lustra aquest mapa és l'aparició d'aquesta nova modalitat d'explotació, inèdita fins al moment, basada en la combinació de terrenys en propietat i d'altres pels quals cal pagar una quota anual.

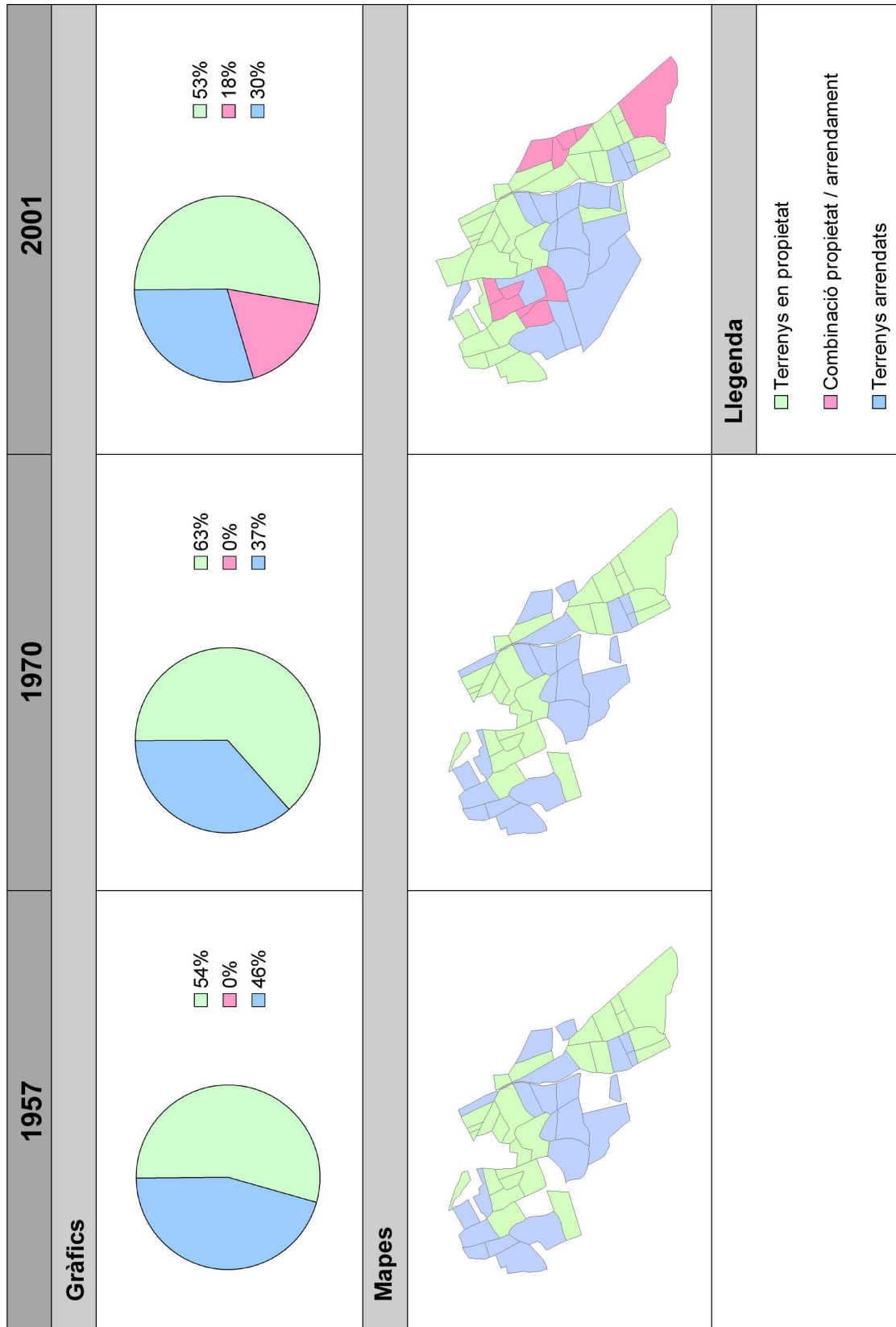


Figura 8.15. Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta C\_B i distribució espacial a l'àrea d'estudi per als anys 1957, 1970 i 2001.  
Font: elaboració pròpia.

## - Qüestió C\_C

Codi	Títol	Categories
C_C_XX	Activitat de l'explotació	1- Activitat principal 2- Activitat complementària

L'estabilitat en les respostes a aquesta qüestió es veu només pertorbada per l'aparició d'algunes parcel·les que formen part d'una explotació en la qual l'agricultura és una activitat complementària. La totalitat de les parcel·les estaven inserides dins una explotació totalment dedicada al sector primari el 1957 i el 1970, pel 2001 la proporció se situa en el 77%. La incidència que pot tenir aquest fet va lligada a la naturalesa dels treballs amb bestiar, que solen estar subjectes a una dedicació diària durant tot l'any. En el cas que una explotació volgués comptar amb bestiar pasturant a les parcel·les hauria de destinar-hi un esforç, una dedicació que si l'activitat agrària representa només un complement dels ingressos serà difícil d'assolir. Aquest model, doncs, juga en contra dels interessos de manteniment de les closes.

A més d'unes poques parcel·les que estan disperses a l'àrea d'estudi sotmeses sota aquesta segona categoria d'activitat, les restants pertanyen d'una banda al Parc Natural, que per suposat ha de desenvolupar moltes altres tasques a més de tenir cura del bestiar que pastura a les seves parcel·les, i d'altra banda hi ha un conjunt de parcel·les essencialment agrícoles, i que per tant la seva naturalesa no pot afectar massa negativament les closes. Podria ser una amenaça que aquestes taques roses corresponents a la segona categoria de la llegenda es generalitzessin cap a l'interior de l'àrea considerada.

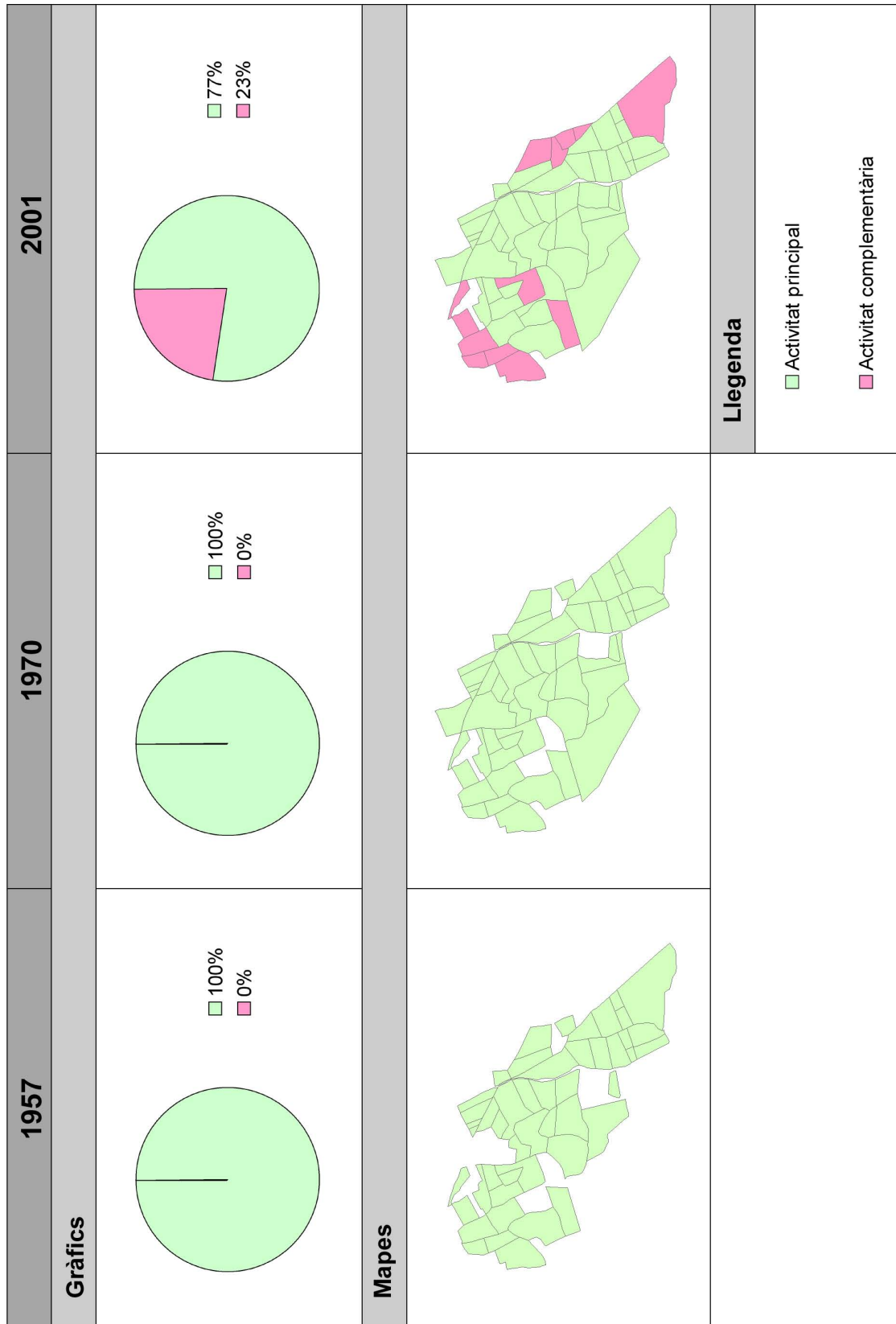


Figura 8.16. Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta C\_C i distribució espacial a l'àrea d'estudi per als anys 1957, 1970 i 2001.  
Font: elaboració pròpia.

## - Qüestió C\_D

Codi	Títol	Categories
C_D_XX	Mida de l'explotació	1- Menys de 30 ha 2- Més de 30 ha

La mida de les explotacions s'ha mantingut, a grans trets, estable. Sempre han dominat les explotacions més grans de 30 hectàrees, amb proporcions del 73%, 71% i 86% del total de les parcel·les i per a cada data d'estudi. La tendència a l'increment de les explotacions grans detectat l'any 2001 respon a la creixent necessitat que tenen de disposar d'una mida prou gran com per poder seguir essent viables econòmicament. En una època en la qual els treballs funcionen amb alts nivells de tecnificació, i una sola persona pot menar molta més terra que en qualsevol temps passat, les explotacions més petites esdevenen inviables. Davant aquesta situació es pot respondre adquirint o arrendant més sòl, o bé venent o posant en d'altres mans els terrenys.

El grup de finques al nord de l'àrea d'estudi que han canviat de categoria el 2001 ja han experimentat aquest procés d'adaptació, i han passat a formar part d'una explotació més gran (veure figura 8.2). Els terrenys de l'àrea d'estudi que resten a la primera categoria el 2001 pertanyen tots a una mateixa explotació, l'única que segueix practicant la pastura extensiva amb regularitat. És possible que en el futur el seu propietari hagi d'escollir entre incorporar terres a la seva explotació o bé desprendre's de les que posseeix encara actualment. Els efectes sobre les closes poden ser radicalment diferents però igualment impactants, segons l'opció escollida davant aquest eventual escenari.

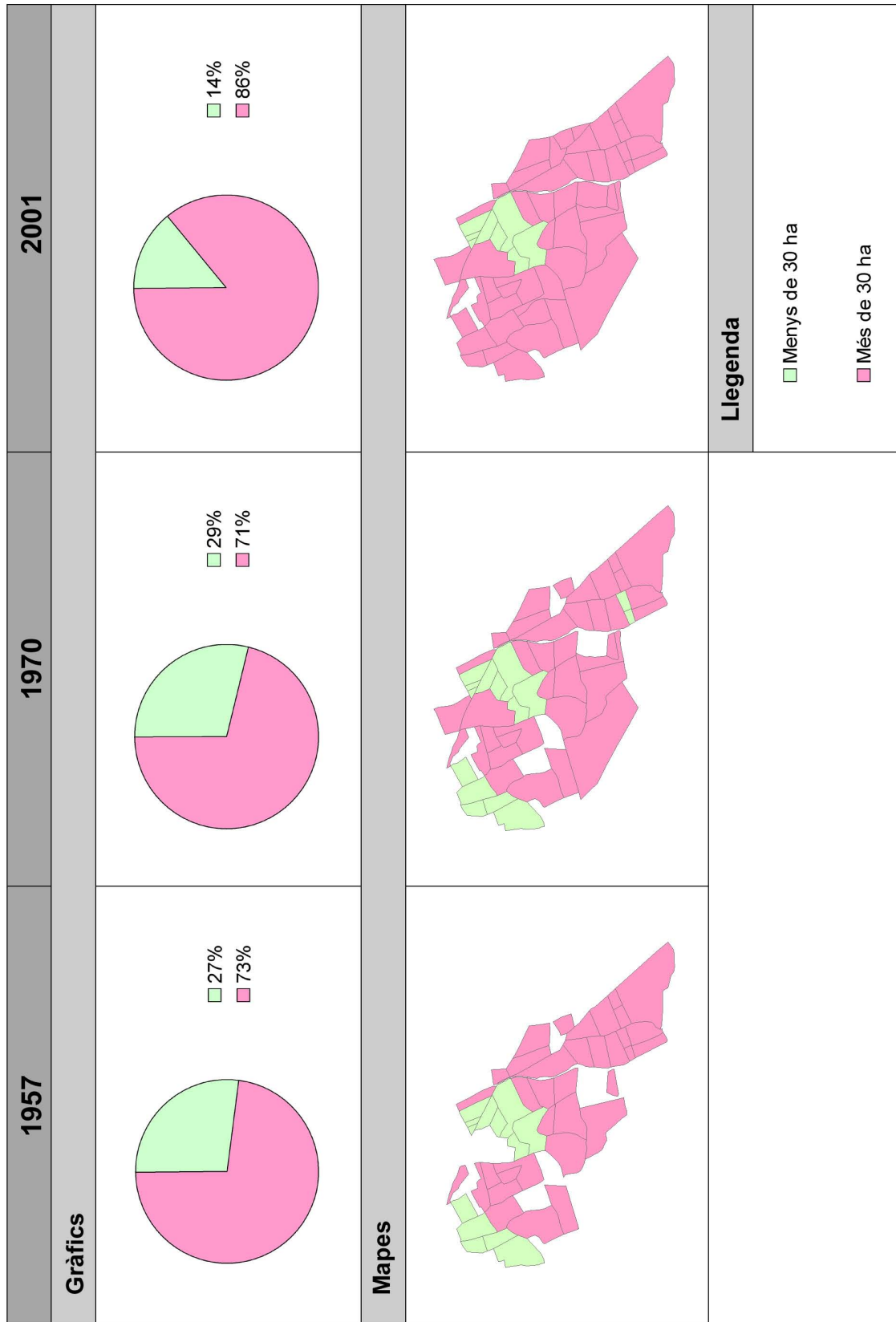


Figura 8.17. Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta C\_D i distribució espacial a l'àrea d'estudi per als anys 1957, 1970 i 2001.  
 Font: elaboració pròpia.

- Qüestió C\_F

Codi	Títol	Categories
C_F_XX	Grau de concentració de les parcel·les	1- Concentrades 2- Disperses

Les proporcions de les respostes mostren petites variacions al llarg del temps, però sempre orbiten al voltant de percentatges del 80% per a la primera categoria, d'explotacions amb parcel·les concentrades, i del 20% per a les parcel·les pertanyents a explotacions amb els terrenys dispersos pel territori. A manca de canvis entre dates diferents només es pot constatar com a l'àrea d'estudi hi domina un model d'explotació de terrenys concentrats. La pràctica de la pastura extensiva sol implicar la rotació del bestiar entre les diferents parcel·les d'una mateixa explotació per tal de donar temps a la vegetació del prat de recuperar-se i desenvolupar-se. Així, una disposició concentrada de les pastures afavoreix aquesta pràctica i en millora l'eficiència. Per contra, un model d'explotació amb els terrenys dispersos inhibeix cobertes que no siguin les de conreus.

La distribució de les parcel·les reflecteix aquesta darrera observació, essent les parcel·les corresponents a explotacions disperses les que més tendència tenen a presentar cobertes diferents al prat (veure figura 8.3). D'altra banda, la comparació dels mapes permet apreciar com les parcel·les per les quals es disposa de dades per a totes tres dates d'estudi no han variat de categoria. Així doncs, les respostes a aquesta pregunta C\_G gaudeixen d'una gran estabilitat, que si no queda perfectament reflectida als diagrames de la part superior de la figura 8.18 és a causa del nombre variable de parcel·les mostrejades.

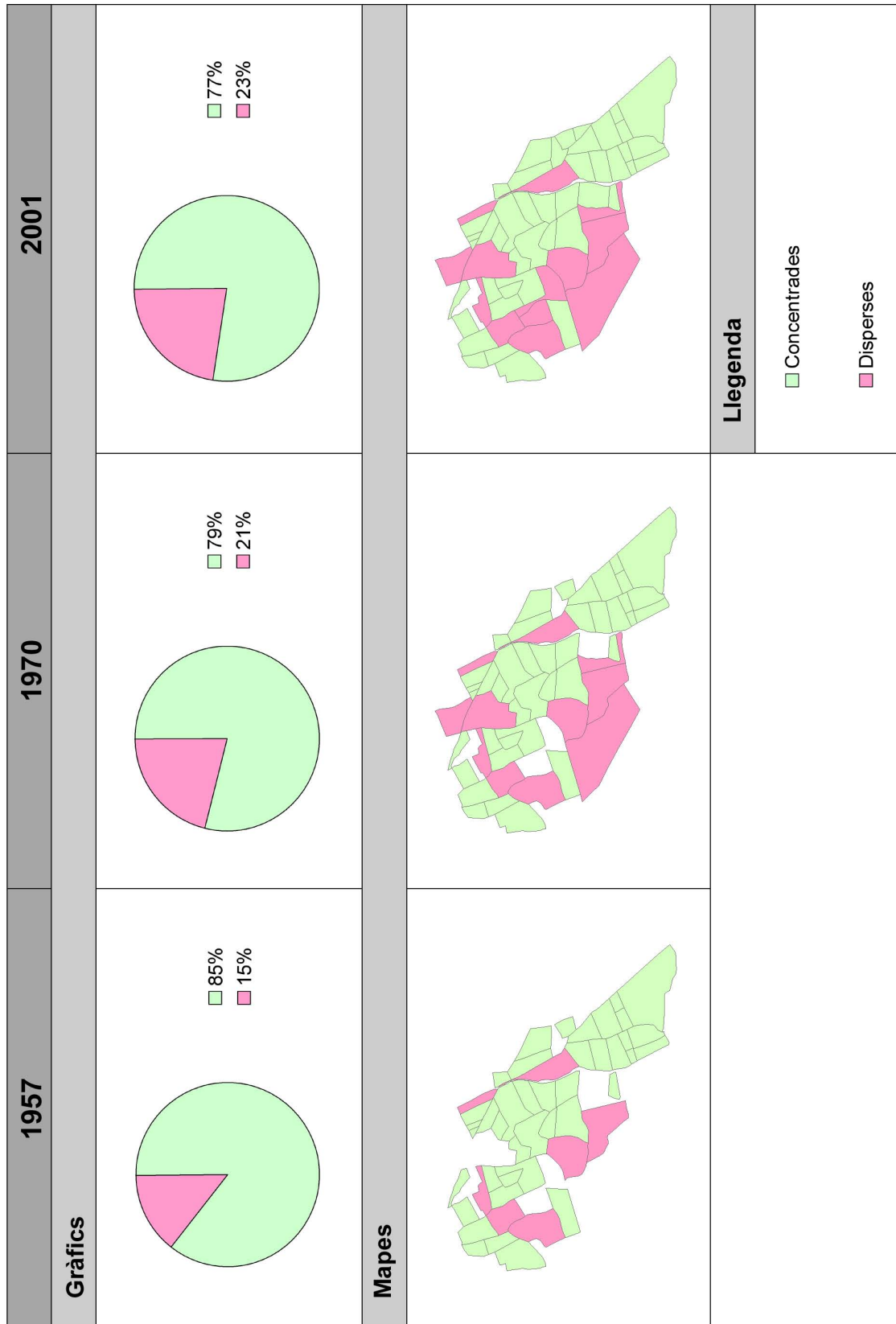


Figura 8.18. Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta C\_F i distribució espacial a l'àrea d'estudi als anys 1957, 1970 i 2001.  
Font: elaboració pròpia.



- Qüestió C\_G

Codi	Títol	Categories
C_G_XX	Ajuts econòmics al manteniment de l'activitat	1- Sí 2- No

Els inexistents ajuts econòmics per al manteniment de l'activitat agrària a l'àrea d'estudi esdevenen irrisoris el 1970, amb una única explotació rebent-ne. A més, en aquest cas es tractava d'un ajut puntual per al desenvolupament d'infraestructures de l'explotació, en cap sentit era un suport econòmic a mig o llarg termini per a desenvolupar l'activitat pròpia de l'agricultor. En relació a l'any 2001 es produeix un canvi radical en la situació. En bona part gràcies a la implantació del programa d'ajuts agroambientals però també a causa de les subvencions provinents de la Unió Europea un 89% de les parcel·les formen part d'explotacions que perceben algun tipus d'ajut econòmic per al manteniment de la seva activitat. Només unes poques parcel·les, les quals representen un 11% de la totalitat, pertanyen a explotacions que no reben ajuts.

La distribució espacial de les poques parcel·les que a data de 2001 perceben algun tipus d'ajut permet contrastar que en bona part es tracta de parcel·les en estat d'abandonament o semi-abandonament (veure figura 8.19 i mapa CD.3). A manca d'una anàlisi més detallada sobre els ingressos en forma d'ajuts generats per cada parcel·la, tot sembla apuntar que tant les parcel·les dedicades a prat com les dedicades a conreu perceben ajuts econòmics. És a dir, amb les dades disponibles no s'aprecia cap discriminació positiva vers les closes, ni en el passat ni en temps més recents.

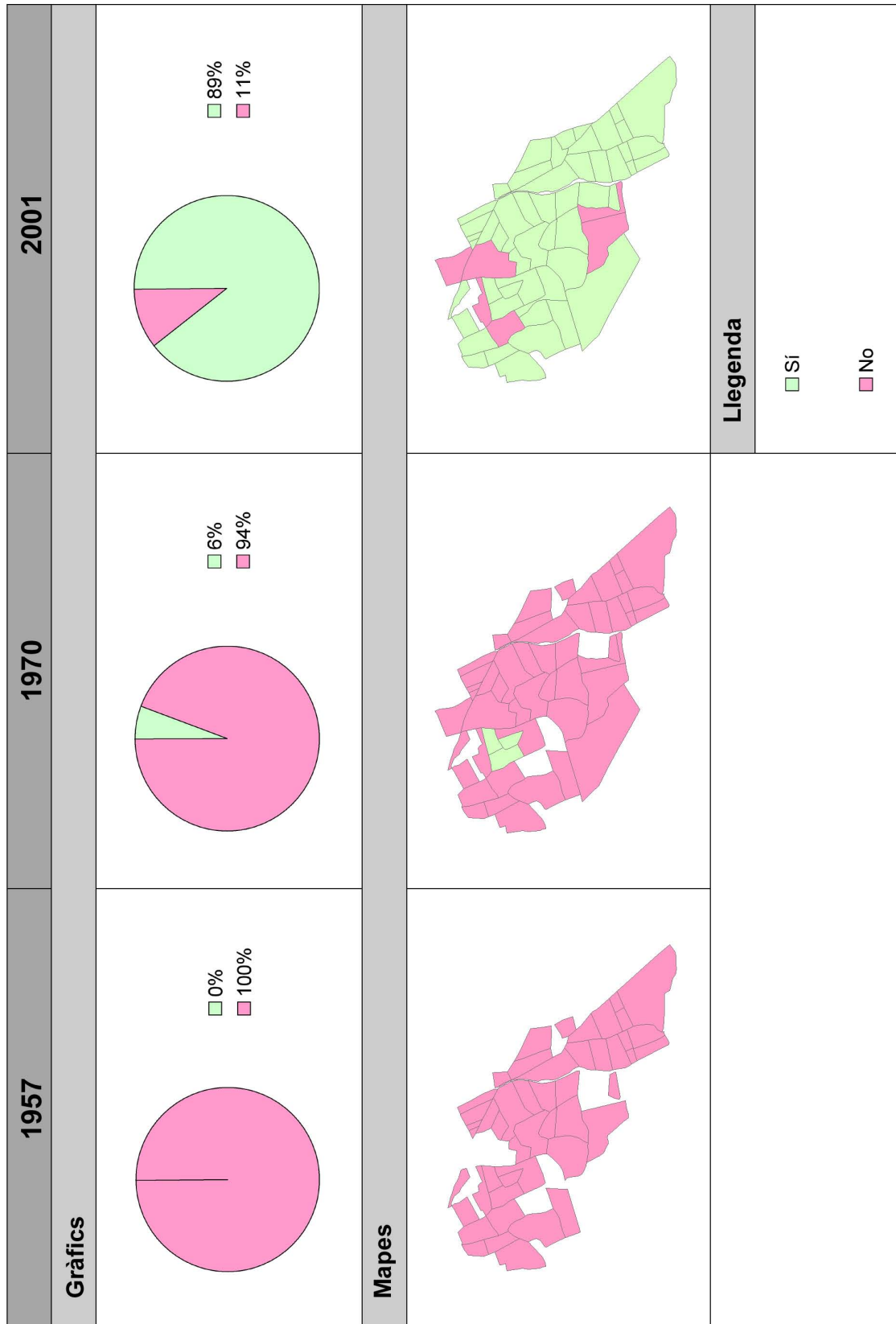


Figura 8.19. Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta C\_G i distribució espacial a l'àrea d'estudi per als anys 1957, 1970 i 2001.  
Font: elaboració pròpia.

- Qüestió F\_A

Codi	Títol	Categories
F_A	El futur de la pagesia a l'Empordà	1- Optimista 2- Neutral 3- Pessimista

L'opinió dels entrevistats/des sobre el futur de la pagesia a l'Empordà és clarament pessimista, amb un 76% del total de les parcel·les gestionades per persones amb aquesta visió. Només el 15% manifesten ser optimistes i un 9% no s'inclinen amb decisió per cap de les dues postures.

Si es compara el mapa en qüestió amb els mapes de cobertes del sòl (veure figura 8.20 i mapa CD.3), es podrà constatar com és a les parcel·les que tenen un ús més intensiu on es registra gairebé sempre una posició pessimista respecte el futur de la pagesia. Aquells qui coneixen per pròpia vivència el món de l'agricultura més moderna en descarten l'esplendor futura. Segurament el fet que en un àmbit on des de fa molts anys l'activitat econòmica lligada al turisme ha substituït a l'agricultura com a principal sector d'ocupació i prosperitat, explica en bona part aquesta percepció negativa envers el futur de l'agricultura. Aquesta possibilitat podria modular una mica les proporcions de les categories, però probablement no podrien pas donar un gir a la balança i evitar una visió pessimista dominant de l'avenir de la pagesia a l'Empordà.

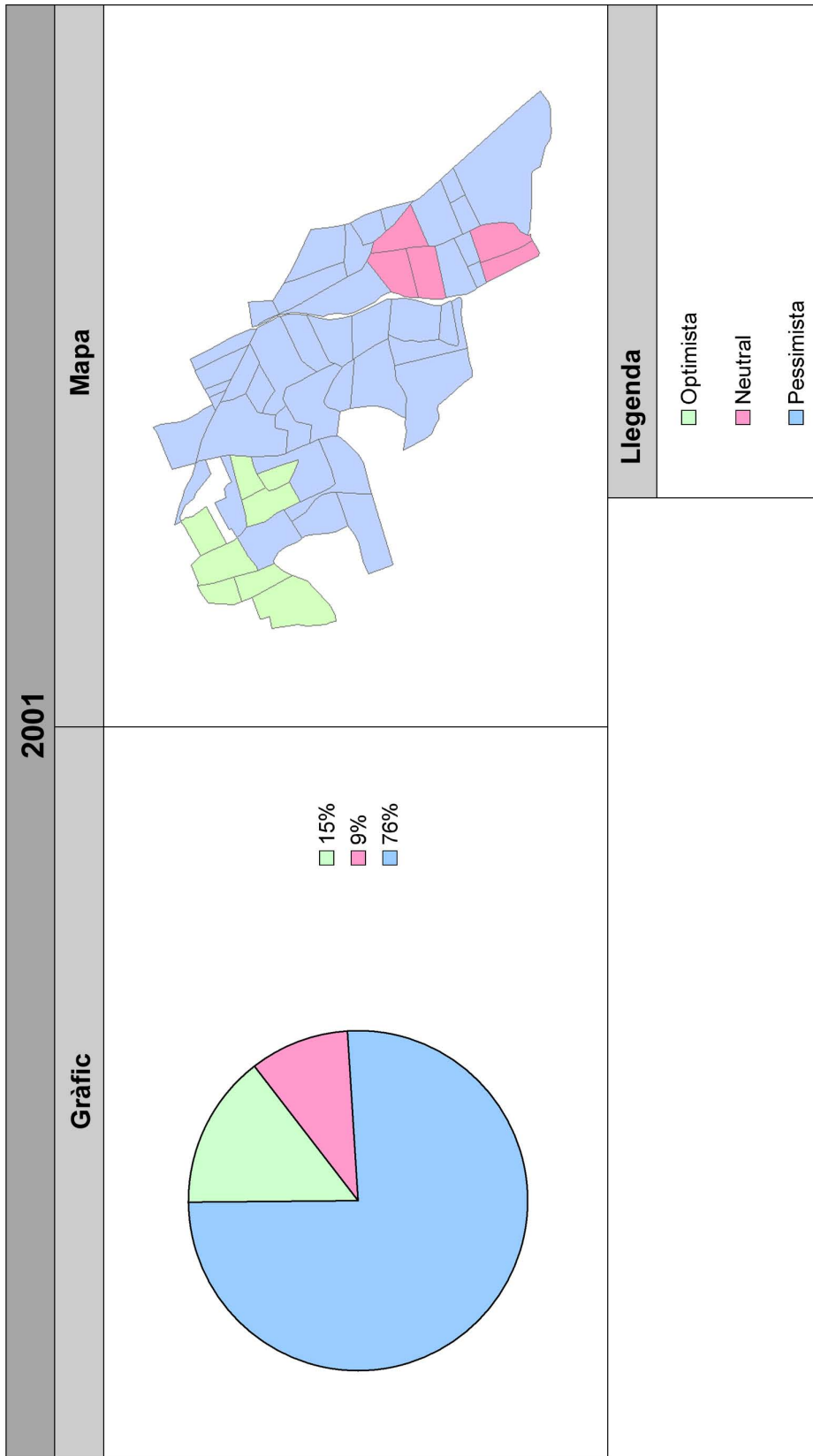


Figura 8.20. Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta F\_A i distribució espacial a l'àrea d'estudi per a l'any 2001. Font: elaboració pròpia.

## - Qüestió F\_B

Codi	Títol	Categories
F_B	El futur de les closes	1- Optimista 2- Neutral 3- Pessimista

Només un 4% de les parcel·les gestionades pels entrevistats/des són menades per persones que pensen que no hi ha futur per a les closes de l'àrea d'estudi. El domini és per a la primera categoria, que augura un bon futur per a les closes de l'àmbit, mentre que un 31% no subscriuen categòricament cap de les dues possibilitats. En aquesta ocasió la mostra també podria estar lleugerament esbiaixada ja que essent l'entrevistat/da coneixedor de la temàtica d'estudi, podria tendir a dir a l'entrevistador allò que creu que aquest vol sentir, és a dir, que les closes tenen possibilitats de permanència o fins i tot de recuperació a l'àrea d'estudi. En qualsevol cas, no sembla que aquest tipus de desviacions puguin arribar a capgirar la tendència observada ja que també és cert que en moltes ocasions l'opinió estava raonada i ben fonamentada amb dades i arguments força elaborats. Per tant, aquesta visió majorment optimista del futur de les closes és un factor a tenir en compte en el moment de valorar la viabilitat de noves propostes de gestió que es vulguin portar a terme a les closes empordaneses.

De la distribució en destaca un fet similar a l'ocorregut a la pregunta F\_A. I és que precisament aquelles parcel·les que més i millor conserven les closes no participen de l'opinió optimista de la majoria d'entrevistats (veure figures 8.4 i 8.9). Potser el millor coneixement que tenen del sistema en dedicar-s'hi personalment, propiciï aquesta visió més pessimista, però d'altra banda també és possible que la resposta estigui condicionada, també en aquesta ocasió, per la sensació que l'activitat que realitzen els altres pagesos o habitants ha de ser més lucrativa i amb més futur que la pròpia.

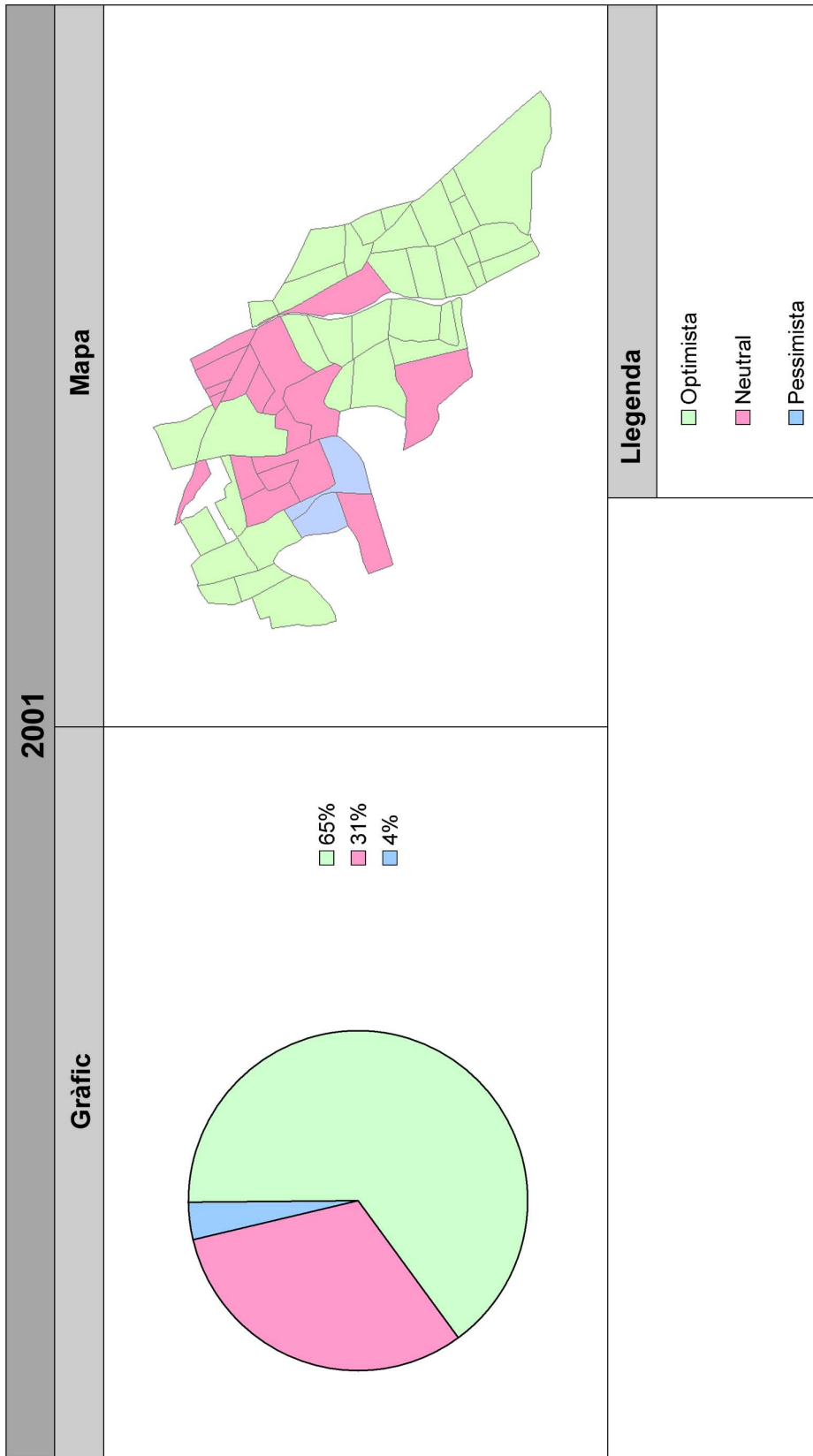


Figura 8.21. Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta F\_B i distribució espacial a l'àrea d'estudi per a l'any 2001. Font: elaboració pròpia.

- Qüestió F\_C

Codi	Títol	Categories
F_C	Possibilitats de recuperació de la pastura extensiva	1- Inexistents 2- Possible 3- Segur

Els gestors d'una cinquena part de les parcel·les mostrejades (exactament el 19% del total) consideren impossible la recuperació de la pastura extensiva a l'àrea d'estudi. De la resta, una gran majoria (72% del total) opina que hi ha possibilitats que es pugui produir aquesta recuperació, i la condicionen en bona mesura a la implantació d'algun tipus de programa que proporioni suport econòmic a tal fi, i que pugui coordinar els diferents productors per tal de millorar conjuntament l'eficiència del sistema. Aquest resultat, juntament amb el de la pregunta F\_B plasmada a la figura 8.21, obre la porta a la possibilitat d'estudiar una fórmula per fer efectiva la recuperació de la pastura ja que és indicatiu d'una certa predisposició per part dels entrevistats/des a que així sigui. Només un 9% de les parcel·les estan gestionades per algú que assegura que es produirà una reimplantació del bestiar a la zona d'estudi.

La plasmació espacial d'aquestes opinions reflecteix el clar domini de l'opció menys definida de resposta. Les parcel·les corresponents a la categoria més optimista estan gestionades o molt influïdes pels criteris conservacionistes del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà. És important que aquest agent es mostri convençut de les possibilitats de les closes ja que hauria d'exercir un paper clau si es pretén que la gran majoria de gestors que en aquest moment veuen factible la recuperació de la pastura acabin materialitzant aquesta visió en realitat.

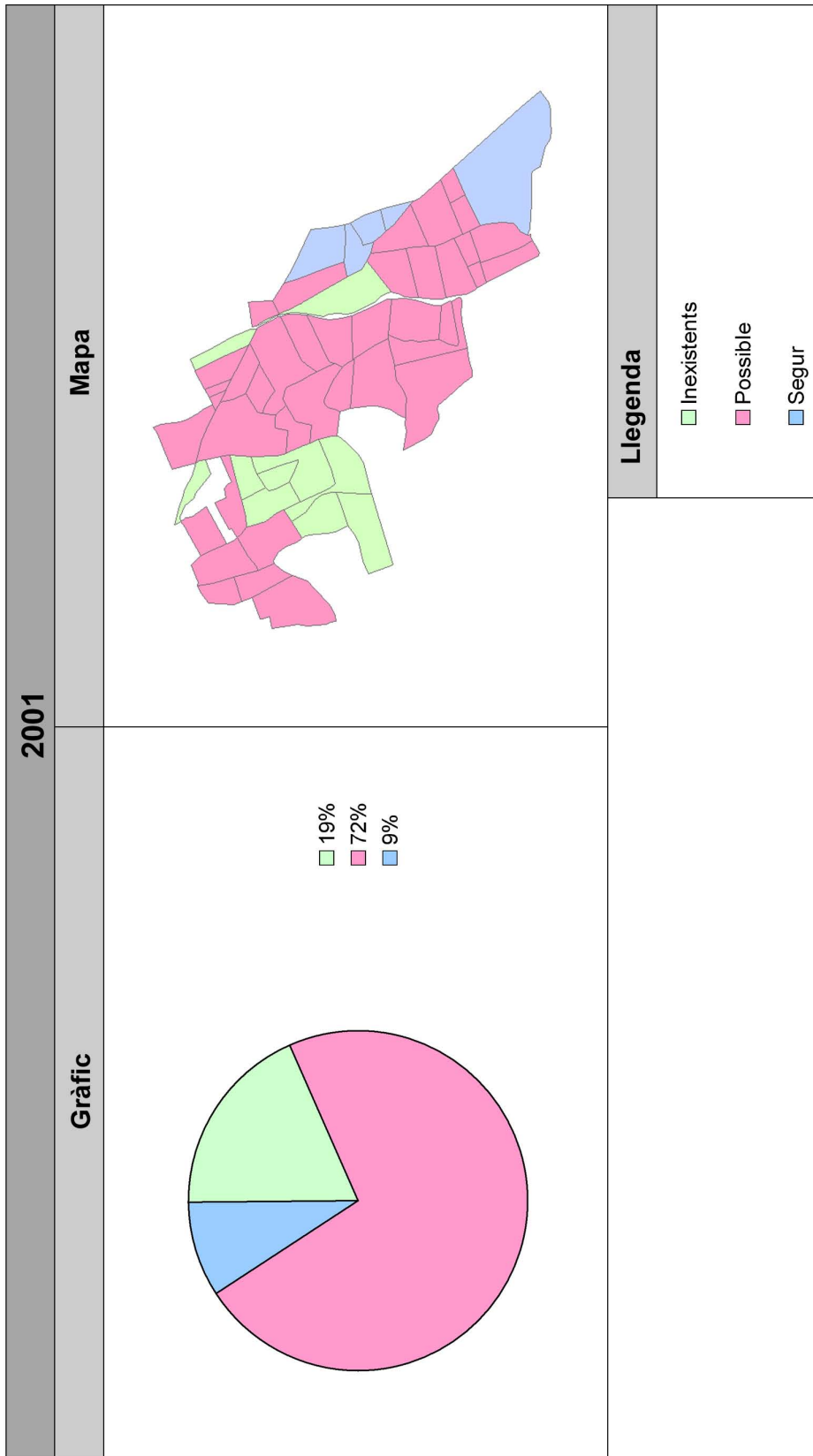


Figura 8.22. Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta F\_C i distribució espacial a l'àrea d'estudi per a l'any 2001. Font: elaboració pròpia.



## - Qüestió F\_D

Codi	Títol	Categories
F_D	Continuïtat en l'explotació	1- Sí 2- No 3- NS/NC

No hi ha una opció clarament predominant en la qüestió de la continuïtat de les explotacions. Una majoria del 41% de les explotacions no tenen decidit, o prefereixen no expressar, el futur del negoci. La continuïtat sembla només garantida en el 24% de les explotacions, mentre que un 35% de les explotacions actuals segurament experimentaran en el futur transformacions profundes ja que no tenen continuïtat.

Si del mapa s'extraguessin els terrenys de titularitat pública gestionats pel Parc Natural, la imatge mostraria encara un superior domini de les categories diferents a la primera, la de la continuïtat. És especialment preocupant el fet que els terrenys de dues de les explotacions que a data de 2001 tenen més superfícies de prats no disposin d'un relleu per a la seva explotació. Això no obstant, aquest fet podria arribar a ser utilitzat en benefici d'una reestructuració del mapa de règims de propietat de les parcel·les per tal d'afavorir una recuperació de l'activitat ramadera a les closes.

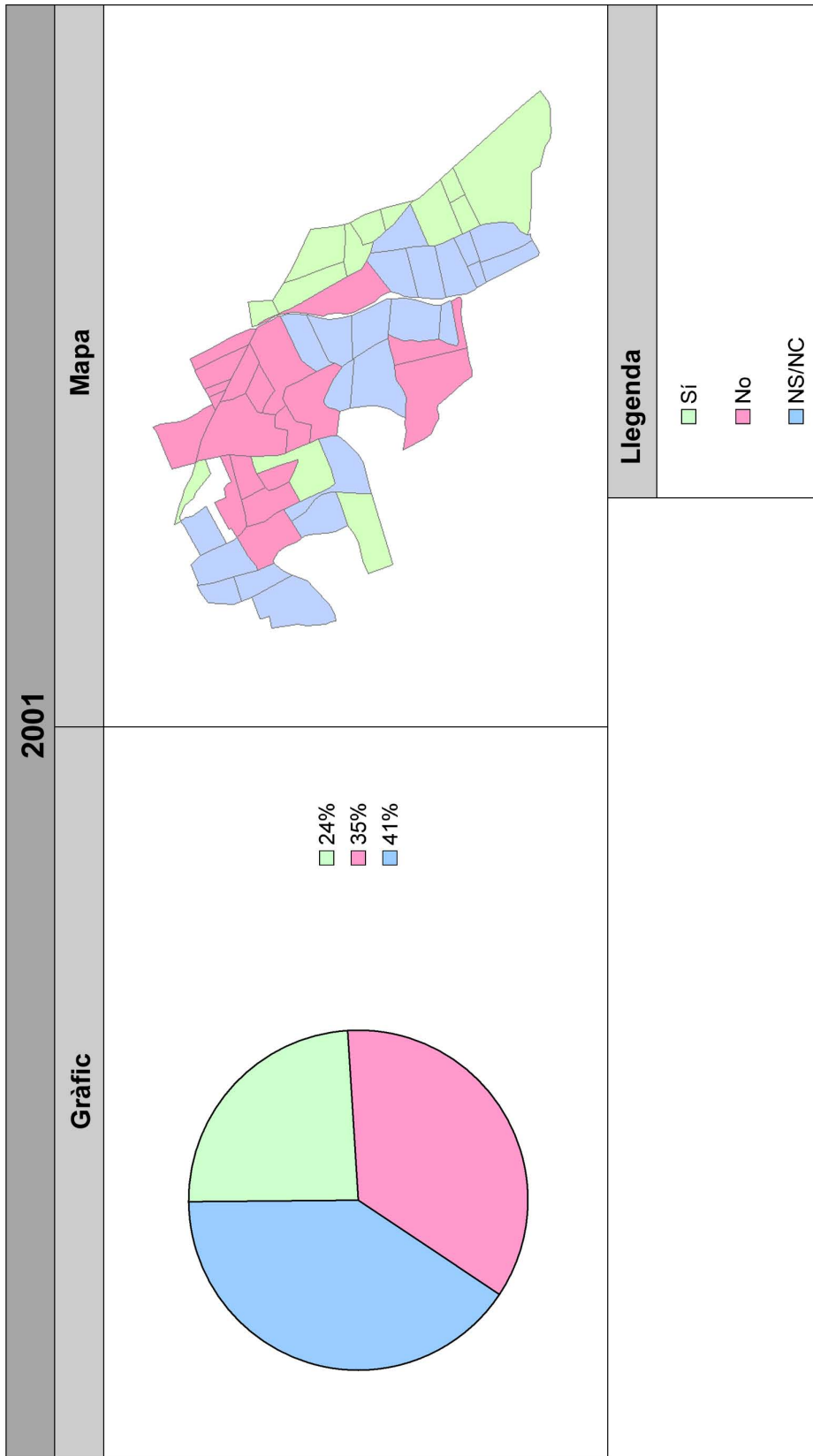


Figura 8.23. Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta F\_D i distribució espacial a l'àrea d'estudi per a l'any 2001. Font: elaboració pròpia.

## 8.2.2 Anàlisi dels resultats per any d'estudi

### 8.2.2.1 Any 1957

Les dades recollides mitjançant les entrevistes referents a aspectes de la gestió de les closes i de les explotacions del 1957 permeten conèixer amb força profunditat com era el panorama social i econòmic que, sens dubte, condicionava el paisatge de les closes de l'àrea d'estudi a mitjans del segle XX.

Les explotacions agràries eren en la seva totalitat de tipus familiar. Malgrat això, s'han donat dues característiques inesperades. D'una banda la proporció d'explotacions amb un total de més de 30 hectàrees era del 73%, és a dir, una gran majoria. Tot i que en l'actualitat les explotacions de tipus familiar estan governades per una sola persona, o dues a tot estirar, això no implica que sempre hagi estat així. El fet que el 1957, moment en el qual el nivell de tecnificació de les feines del camp s'ha revelat clarament baix, la major part de les explotacions fossin de caire familiar i menessin una superfície important de terra malgrat estar força concentrada en l'espai, s'explica només pel major nombre de persones que hi treballaven. De les converses amb els entrevistats/des es dedueix que no sols els familiars implicats en les feines de pagès eren més, sinó que a més la contractació de temporers era habitual per tal de poder afrontar les puntes de feina.

El segon aspecte que ha resultat inesperat és la gran proporció de parcel·les que estaven menades per explotacions basades en l'arrendament de terres per tal de ser viables. No sols això, sinó que a la mateixa àrea d'estudi s'ha verificat com la meitat de les parcel·les eren explotades pel mateix propietari, i l'altra meitat ho eren per part d'un arrendatari. Per tant, i donat el perfil familiar de les explotacions, en aquells anys era més previsible un model d'explotació basat en la propietat dels terrenys gestionats que no en l'arrendament o altres formes de gestió.

No hi ha grans sorpreses, en canvi, en els blocs de qüestions referides a la gestió dels prats i els marges de closa. L'àrea d'estudi no era totalment dominada pels prats en bona part a causa de la presència del conreu de l'arròs, al qual es destinava un bon nombre de parcel·les de la franja més meridional de la zona considerada. Pel que fa a la gestió dels marges, és interessant notar, en primer lloc, la poca entitat que tenien en aquell moment. Al capítol 7 s'ha quantificat exactament la seva presència, i en aquest capítol 8 s'ha pogut verificar com, tot i reconèixer-se-li àmpliament una doble utilitat per drenar els camps i fer de tanca ramadera, es confiava poc en la labor del bestiar per poder mantenir les vores limitades, i es confiava molt més en la gestió antròpica directa, encara que fos amb tècniques manuals o amb el suport animal. Aquest fet, probablement va contribuir a que es registri només un 39% de parcel·les amb un marge de closa ben desenvolupat en aquesta data.

### 8.2.2.2 Any 1970

Les característiques de les explotacions el 1970 s'assimilen molt a les descrites per a 1957. L'estructura familiar segueix essent el tronc de la totalitat de les explotacions. Aquestes, segueixen dividint-se d'una manera força proporcional entre les que es basen en la possessió dels terrenys i les que, per contra, arrenden la major part de les parcel·les. Aquest equilibri es reflecteix també a les finques de l'àrea d'estudi sense un patró espacial evident. Les explotacions més petites, de menys de 30 hectàrees encara tenen el seu lloc a la superfície considerada, pertanyent-hi al voltant d'un terç de les parcel·les. Les explotacions segueixen sustentant-se plenament en les seves produccions per a mantenir-se econòmicament, i només es donen petits ajuts destinats al desenvolupament d'infraestructures.

Les citades produccions, això sí, s'homogeneïtzen en tot l'espai, essent el prat la coberta dominant al 100% de les parcel·les. S'equipara també la presència de bestiar a totes les parcel·les, però no ho fan, en canvi, les tècniques emprades tant a l'interior de les finques com als marges. Així, nivells de tecnificació alts i mitjos es registren amb proporcions similars a la superfície interior de la pràctica totalitat de les parcel·les. Els marges no es veuen afectats tan sobtadament per la mecanització dels treballs que s'hi realitzen, i encara a la meitat de les parcel·les són tasques manuals o amb animals les que s'hi realitzen. Aquest és un primer símptoma d'una certa relaxació que es produeix vers el treball als marges. També hi contribueix que es permeti al bestiar ser l'encarregat principal de fer el control de les vores, ho fa al 57% de les parcel·les, i així mateix el percentatge de finques en les quals el marge té una doble funcionalitat de drenatge i de contenció del bestiar arriba al 73%. Tot això afavoreix de ben segur que els marges de closa es desenvolupin molt més, passant a dominar al 69% de les parcel·les mostrejades i creixent en superfície tal i com es constata al capítol 7.

Es pot concloure que el paisatge de closes de l'any 1970 és el resultat d'una estructura de les explotacions heretada sense gaire canvis de la de 1957, que substitueix les parcel·les que no estaven dedicades al prat per la pastura extensiva i que veu reduïda la pressió exercida sobre les vores en la majoria de les finques.

### 8.2.2.3 Any 2001

L'any 2001 és la data en la qual s'ha registrat major variabilitat en totes les respostes, fet que indueix a pensar que aquest és el moment en què més heterogeneïtat hi haurà en les configuracions de les explotacions, les seves característiques i les seves tècniques de treball de parcel·les i marges.

Una de les principals fonts d'aquesta variabilitat és l'aparició d'un nou agent a l'àrea d'estudi: el

Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà. Aquesta figura no sols posseeix i gestiona algunes de les parcel·les de la zona segons uns criteris inèdits fins al moment, sinó que a través de l'impuls del programa d'ajuts agroambientals i de les restriccions que suposa per a la gestió dels terrenys el fet que estiguin situats dins una figura de protecció de la natura, influeix també en les característiques de la resta de finques. Així, el Parc Natural genera d'una manera directa diversitat per tractar-se d'una entitat pública que gestiona terrenys, i també en confiar en l'activitat ramadera per fer la regulació de les espècies presents als seus prats i per al control de les vores vegetades. Això fa que resti com l'únic agent que segueix aplicant un nivell de tecnificació baix a les superfícies conreades de les parcel·les que gestiona.

D'altra banda, la seva influència ha permès registrar un nombre prou significatiu de finques els responsables de les quals declaren gestionar segons criteris conservacionistes. Es tracta, sobretot, de parcel·les que segueixen disposant de prats, generalment de dall, com a coberta prioritària. Altres parcel·les que també es beneficien dels ajuts que facilita la presència del Parc Natural, en canvi, segueixen tenint una funció essencialment ramadera.

Tot i aquests efectes desencadenats arran de la creació del Parc Natural destinats al manteniment d'una activitat tradicional i altament compatible amb la conservació dels valors naturals i el paisatge com són les closes, no s'ha pogut evitar la tendència a la intensificació dels treballs de les finques. Així, es detecta que més de la meitat de les parcel·les presenten cobertes de conreu, on s'empren tècniques altament mecanitzades i també s'evidencia l'absència de bestiar en tres quartes parts de l'àrea d'estudi. Les mesures públiques destinades a la protecció i recuperació de les closes xoquen frontalment amb la tendència, cada vegada més dominant dins el conjunt de l'agricultura catalana, a tenir explotacions més grans a costa d'absorbir la gestió de noves parcel·les, bé sigui en règim de propietat o bé en arrendament, i gairebé sempre administrades amb criteris empresarials.

Els resultats de les entrevistes realitzades en relació a la situació del 2001 són clarament reveladores de la coexistència d'aquests dos models de gestió tan diferenciats. Es detecta especialment en les respostes referides a les perspectives futures dels entrevistats en relació al futur de la pagesia en general i de les seves explotacions agràries o les closes en particular. El realment transcendent, però, és que així com un 76% de les parcel·les pertanyen a entrevistats/des que es manifesten pessimistes sobre el futur de la pagesia a la regió, només un 4% s'hi mostra vers la presència de closes. Igualment important és que un 81% percep com a possible o segura la recuperació de la pastura extensiva a les closes. En definitiva, la principal idea que transmeten aquests resultats, i que pot tenir molta transcendència a l'hora de plantejar propostes de millora en la gestió de les closes, és la manifesta necessitat i possibilitat real que existeix de dirigir les properes transformacions del paisatge empordanès cap a la recuperació i millora de les closes.

### 8.3 Conclusions

L'anàlisi dels resultats de les entrevistes realitzades als propietaris o gestors de les closes de l'àrea d'estudi per als anys 1957 i 1970 ha permès descobrir com era l'estructura de les explotacions i la naturalesa dels treballs que realitzaven els pagesos a l'àrea d'estudi. Tal i com s'ha constatat en capítols anteriors, cal recordar que en aquelles dates el paisatge era substancialment diferent al més recent, ja que es tractava d'un paisatge clarament dominat per les closes. En el fons, doncs, és molt probable que els aspectes recollits en aquest capítol exerceixin una influència sobre el paisatge i que a mesura que les pràctiques de gestió i les característiques de les explotacions han anat canviant hagin provocat transformacions en el paisatge de les closes.

La tasca retrospectiva ha permès constatar com en aquelles dates les explotacions encarregades de les closes mantenien una estructura íntegrament familiar, dedicada exclusivament a l'activitat agrària i que tant es podia basar en la propietat de terres com en el seu arrendament. També s'ha portat a la llum el fet que en aquells moments, sobretot el 1970, la presència de bestiar a les parcel·les practicant la pastura extensiva era la norma, mentre que la pràctica agrícola més intensiva, la de l'arròs el 1957, era l'excepció. Curiosament, els majors nivells de tecnificació registrats l'any 1970 tant als prats com als marges es produeix simultàniament a l'expansió dels marges de closa i a la més generalitzada percepció que no era necessari un treball actiu per part del pagès en aquests marges. Així, amb la presència habitual de bestiar a les parcel·les, es tendeix a donar als marges la doble funció de drenar les aigües i contenir els caps de bestiar, i al mateix temps aquest mateix bestiar controla l'expansió de la vegetació, restant feina al pagès.

En definitiva, el que s'ha observat per a les dates de 1957 i 1970, és un paisatge de closes, amb pastura extensiva, i on cada element que el compon hi juga un paper, tot plegat fonamentat en una estructura de les explotacions agràries de caire familiar i molt propera tant espacialment com a nivell d'atencions a les closes.

Els resultats de l'any 2001 no han de ser interpretats en clau històrica, sinó de futur. Il·lustren quina és la situació que hi ha actualment al darrere del paisatge de closes que es pot observar sobre el territori. Sobre aquest territori, o pel cas, sobre una fotografia aèria del mateix, s'ha verificat en capítols anteriors que la heterogeneïtat és la nota dominant. Aquesta heterogeneïtat podria ben ser la traducció sobre l'espai d'unes explotacions i unes tècniques de treball d'allò més variades. A data de 2001 conviuen explotacions agràries de característiques similars a les descrites per 1957 o 1970 amb d'altres de caire empresarial, de majors dimensions i creades en base a l'addició de nous terrenys a les explotacions. Aquest mateix dualisme es pot observar en les qüestions més lligades a la gestió de prats i marges, convivint en aquest cas l'alta mecanització dels treballs i la producció d'arròs, blat de moro o cereal d'hivern, amb parcel·les dedicades al prat i a la pastura extensiva, o bé al prat amb motius conservacionistes. El Parc Natural dels

Aiguamolls de l'Empordà es presenta com un element clau per a comprendre com s'ha arribat a aquesta situació, i probablement sigui també un agent clau per a resoldre com evolucionarà.

Si no es gestiona aquest procés de canvi o si simplement no es protegeixen o promouen accions en benefici de les closes com a sistema agrari compatible amb els objectius de conservació del Parc Natural, llavors l'evolució històrica probablement seguirà el seu camí. Aquest camí serà una progressiva intensificació i conversió de les closes cap a d'altres cobertes que, a jutjar per l'opinió dels entrevistats i entrevistades, tindria un futur incert. Si se segueixen estimulants polítiques de protecció i promoció de la pastura extensiva a través de la figura del Parc Natural, llavors l'escenari pot ésser ben diferent. De ben segur que aquestes polítiques toparien amb aspectes de la gestió impertorbables i que aquest treball ha posat a la llum, com pot ser la presència d'una agroindústria que cada dia guanya més pes o, a l'altre extrem, l'existència d'unes parcel·les de propietaris que ja no viuen de l'agricultura i es mostren reticents a donar cap funció als seus terrenys. En l'aspecte positiu, però, el treball també ha mostrat com la particularitat de les closes és tinguda en compte pels entrevistats i valorada com una bona alternativa de negoci en uns temps en els quals l'agricultura no gaudeix de les millors perspectives de futur a la zona.

En conclusió, els resultats mostren com, malgrat alguns elements que hi van en contra, encara hi ha una via d'esperança per al manteniment i recuperació de les closes i la pastura extensiva. Aquesta via probablement passaria per una aposta decidida per aquesta política a favor de les closes i per un complex procés d'entesa entre els agents implicats, amb perfils i interessos que havien estat similars en el passat però que ara, tal i com ha quedat patent, són ben diversificats.

## CAPÍTOL

# 9

Estudi de les interrelacions  
existents entre l'estructura  
del paisatge de les closes  
i les característiques de la  
seva gestió



Un cop analitzada la informació que separatament aporten els estudis de l'estructura del paisatge (Capítol 7) i de la realitat social del món agrari a la zona d'estudi en els moments considerats (Capítol 8), en el present apartat se cerca acomplir l'objectiu de treball número 7. És a dir, s'investiga la possible presència d'un patró que enllaci la naturalesa de les transformacions en el paisatge mesurades a través d'índexs espacials coneguts amb les modificacions que han tingut lloc en l'àmbit de la seva gestió per part del ser humà.

Imitant l'estructura dels dos capítols precedents, aquest es divideix també en dos grans blocs: l'un dedicat a la metodologia emprada i l'altre a la presentació, anàlisi i discussió dels resultats obtinguts.

En aquesta ocasió, però, el primer d'aquests blocs contindrà, a més d'una descripció de les tècniques desenvolupades, les conclusions que aquestes han anat aportant. I és que, com es mostrarà, les tècniques utilitzades no són tancades, sinó que les seves fases es van succeint en funció dels resultats de les fases anteriors. En cadascun d'aquests passos es requereix que l'investigador analitzi críticament els productes obtinguts per tal de seleccionar, d'entre les possibles direccions a seguir, aquella alternativa que millor s'ajusti a la naturalesa de les dades i als objectius de la recerca. Certament, s'haguessin pogut presentar primerament les bases teòriques de les tècniques estadístiques emprades, i justificar en un apartat posterior la seva selecció i adequació, però pensant en la inconveniència per a la lectura que suposaria tal organització de la informació s'ha considerat més adient anar integrant els *outputs* entre el cos del text d'aquest subapartat metodològic. Això no obstant, cal tenir present que, tal i com queda palès als capítols anteriors, es treballa amb un volum considerable de dades, que a més presenten variabilitat en qüestions com l'àmbit de les closes al qual fan referència, o l'any al qual corresponen. Aquesta heterogeneïtat de les dades i el propòsit de la recerca obliguen habitualment a repetir fins en 6 ocasions cadascun dels passos de la metodologia. Sovint els resultats directes de cadascun d'aquests passos són taules de dades de mides prou grans com perquè la seva reproducció completa no es pugui fer dins el mateix apartat. Per això, es proporciona un annex 9 en el qual es transcriuen al complet les taules que no tenen cabuda en el text, però que poden ser importants per al lector que desitgi fer un escrutini a fons del treball dut a terme amb les dades.

El bloc dedicat a resultats probablement sigui més fidel a la idea que transmet el seu enunciat, presentant-s'hi els resultats i conclusions als quals condueix el treball d'anàlisi realitzat amb les dades. La discussió d'aquests continguts també s'inclou en aquest bloc.

## 9.1 Metodologia

Amb totes les especificitats que pugui tenir el cas d'estudi en concret, en el fons, l'objectiu d'analitzar com es relacionen una sèrie de variables amb unes altres, en aquesta ocasió unes variables que il·lustren l'estructura del paisatge i unes variables que caracteritzen l'estructura humana del mateix paisatge, sol ser escomès amb tècniques d'anàlisi estadística, i més en concret, amb la clàssica tècnica de la regressió. Així doncs, al final, el que cal cercar en aquest capítol és l'aplicació d'aquesta eina en la més adequada de les seves formes donades les característiques de l'estudi.

En aquest subapartat metodològic no es desenvoluparan les tècniques que s'hi presenten en la seva fonamentació matemàtica, sinó que se'n descriuran merament les propietats funcionals i s'aportaran els apunts matemàtics o teòrics mínims necessaris per a la comprensió dels resultats.

Una de les recomanacions primordials que tot manual d'estadística formula és, tenint en ment l'objectiu de l'estudi i les tècniques que s'utilitzaran, fer un bon disseny de la recollida de dades per tal de facilitar-ne l'estudi en les etapes posteriors. En aquesta ocasió, i com habitualment es reconeix que succeeix en molts treballs, la premissa inicial va ser la de recollir la més exhaustiva quantitat d'informació possible per tal d'estar en disponibilitat de fer-hi qualsevol anàlisi que es considerés oportuna un cop feta una exploració inicial de tot allò recol·lectat. Com es pot deduir d'aquest enfocament, el volum d'informació disponible és gran, i poc seleccionat. Així doncs, el primer pas ha de ser fer una mirada crítica vers les dades de les quals es disposa.

### 9.1.1 Les dades utilitzades

La informació amb la qual es vol treballar en aquest capítol no és nova, es tracta de les mateixes dades que s'han analitzat en els dos capítols anteriors, però organitzades d'una manera inèdita fins ara per tal d'afavorir la claredat del procés i l'acompliment dels objectius perseguits.

Al no tenir cap sentit intentar establir relacions entre informacions d'anys diferents ja que pertanyen a realitats diferents, es mantindrà la diferenciació de la informació segons la data a la qual correspongui: 1957, 1970 o 2001. També es considera convenient conservar la distinció entre els dos àmbits d'estudi de les closes, prats i marges, perquè almenys en l'aspecte estructural presenten característiques ben diferenciades, una riquesa que interessa preservar. Aquesta combinatòria resulta en sis grups de dades, sis arxius sobre els quals treballar, que es reproduïxen al complet a l'annex 9 (Taules A9.1.1, A9.1.2, A9.1.3, A9.1.4, A9.1.5 i A9.1.6).

Es pot constatar que entre les taules de dades presentades no hi apareix cap nova mesura que

no hagi estat presentada i desenvolupada a l'apartat 7.1.2. Queda palès d'aquesta manera, que aquestes taules de dades contenen camps de dues naturaleses clarament diferenciades. A les primeres columnes s'hi recullen les variables físiques que quantifiquen l'estructura del paisatge calculades amb Fragstats 3.3 i GRASS 5, mentre que les últimes columnes són reservades a les respostes codificades dels pagesos entrevistats i que reflecteixen les seves pràctiques de gestió agrària i la seva percepció sobre el futur de l'agricultura, les quals s'anomenaran com a variables antròpiques. Només un camp ignora aquesta distinció entre variables físiques i variables antròpiques, és el camp "Parcel·la" que únicament conté el distintiu de cada parcel·la cadastral, i no es considera, per tant, una variable.

Pot ser interessant per la importància que la dada tindrà en relació a propers apartats notar que les taules referents a l'àmbit de marge tenen fins a 6 índexs que no apareixen entre les columnes de les tres taules referents a l'àmbit dels prats. Com passava en seccions anteriors, aquestes mesures addicionals són les que fan referència als nuclis dels marges, el seu hàbitat interior. D'altra banda, un altre tret distintiu entre taules, encara que en aquesta ocasió sense tanta rellevància en relació a la metodologia, són els quatre camps addicionals que presenten les taules corresponents a l'any 2001 respecte les de dates anteriors. I és que tal i com es descriu àmpliament a l'apartat 8.1, en el qüestionari s'inclogueren quatre preguntes referents a les perspectives de futur que els pagesos tenen al voltant de la seva activitat. Com és lògic, aquestes qüestions sols té sentit formular-les als pagesos que desenvolupen la seva activitat en l'actualitat.

D'altra banda, el nombre de variables que formaran part de l'anàlisi queda retocat per la manca de variabilitat d'alguns camps de les taules. Recordant les dades que s'especificaven a l'apartat 8.2.1, les respostes a algunes preguntes per a determinats anys eren sempre les mateixes en tots els casos. Això provoca que aquelles variables no tinguin cap mena de variabilitat en les respostes, i per tant no poden contenir cap tipus d'informació interessant als objectius de la present experiència. Aquestes variables no han estat preses en consideració, i per tant modulen lleugerament el nombre de variables antròpiques fins al seu nombre final.

Per últim, una altra observació que cal tenir present és que el nombre de parcel·les mostrejades canvia d'un grup a l'altre. El nombre de casos és diferent en cada ocasió en funció de la presència o absència de l'element d'interès a la parcel·la, és a dir, per a la taula A9.1.1 de l'annex 9, corresponent a prats del 1957, aquelles parcel·les amb un ús diferent al de prat ja no seran tingudes en compte per a l'estudi. Així mateix, aquelles parcel·les que no comptin ni amb una porció de marge de closa, no disposaran de cap entrada a la taula de marges corresponent a aquell moment.

El resultat de l'aplicació d'aquests diferents criteris queda resumit a la taula 9.1.

Àmbit	Any	Nombre de variables físiques	Nombre de variables antròpiques	Nombre de casos
Prats	1957	24	11	47
	1970	24	10	60
	2001	24	19	25
Marges	1957	30	14	43
	1970	30	10	56
	2001	30	21	53

Taula 9.1. Resum del mostreig de dades. Font: elaboració pròpia.

### 9.1.2 Simplificació de la informació

Davant la gran quantitat de dades i variables de les quals es disposa, i essent clarament factible que en ocasions les informacions puguin arribar a ser redundants o almenys molt semblants, s'ha estimat viable perseguir-ne una certa simplificació. Per tal d'explorar aquesta possibilitat i, si s'escau, dur-la a terme, s'ha utilitzat la tècnica de l'anàlisi factorial. I és que tal i com Gorsuch (1983) indica, aquesta és una eina que pot ser l'adequada per a tres propòsits bàsics:

1. A través de tècniques d'anàlisi factorial, el nombre de variables sobre les quals prosseguirà la recerca pot ser minimitzat al mateix temps que es maximitza la quantitat d'informació a l'anàlisi. El conjunt original de variables és reduït a un conjunt molt més petit que comprèn la major part de la variància del grup inicial de variables.
2. L'anàlisi factorial pot ser usada com a eina exploratòria per cercar entre la informació possibles pautes qualitatives i quantitatives, i és particularment útil quan una quantitat enorme d'informació disponible sobrepassa la capacitat de comprensió de l'investigador.
3. Si es planteja la hipòtesi que un conjunt d'informació pot seguir determinades pautes qualitatives o quantitatives, llavors aquesta hipòtesi pot ser testada a través d'una anàlisi factorial.

En aquesta ocasió l'objectiu de la tècnica respondrà a un objectiu de reducció de la complexitat de la informació, en línia amb el primer propòsit que dibuixava Gorsuch. Això no obstant, l'aplicació de la tècnica pot aportar llum sobre l'estructura intrínseca de les dades disponibles, i per tant, pot ser també productiva en el sentit exploratori que s'ofereix al segon punt. La línia de treball d'anàlisi confirmatòria que es presenta en el tercer punt, en canvi, no serà tinguda en compte en aquest cas.

Si bé fins aquest moment s'ha presentat l'anàlisi factorial com a tècnica única, en realitat es tractaria més aviat d'una denominació aquesta que engloba tot un conjunt de tècniques i procediments

que permeten estudiar les relacions que pugui haver-hi entre les variables quantitatives d'un conjunt. De forma estricta, l'anàlisi factorial pretén descobrir d'entre el conjunt de dades, un factor comú subjacent a totes les variables que expliqui la major part de la variància comuna. Aquesta variància comuna és la part de la variabilitat de la variable que és compartida amb d'altres variables. En contraposició, la variància única és la proporció de variació de la variable que és pròpia d'aquesta variable (Cuesta i Herrero 2007).

En algunes ocasions les variables s'agrupen en subconjunts. Aquests subconjunts presenten variables molt relacionades entre sí, i que al mateix temps no presenten cap relació clara amb variables d'altres subconjunts. En aquests casos no és tan interessant mirar quin és el factor comú entre les variables com ho és mirar-ne la diferència, mirar com expliquen la variància total enlloc de la comuna. Cadascun dels subconjunts clarament diferenciats dels altres, podrà ser reduït a un factor, de tal manera que cada factor representi la informació que tenen en comú les variables pertanyents a un mateix subconjunt (Ferrán 2001).

Una de les tècniques més emprades per dur a terme aquesta operació és l'anàlisi de components principals. Amb aquest mètode, s'extreu un nombre determinat d'aquests factors, que s'anomenaran components, i que presenten unes característiques semblants a les de les variables que formen el subconjunt que substitueixen. Tal i com s'exposava unes línies més amunt aquesta eina es relaciona amb l'estudi de la variància total de les dades, i ho demostra el fet que les components extretes recullen una proporció d'aquesta variància. Així, la primera component extreta és la que explica la major part de la variància total, la segona explica la major part de la variància restant i així successivament. El punt final teòric d'aquest procés és l'extracció de tantes components com variables es tenien originalment, un extrem al qual no té cap sentit arribar quan el que se cerca és una reducció de la dimensionalitat de les dades (Salvador i Gargallo 2006). Existeixen diversos mètodes i criteris per establir quin nombre de components extretes és suficient per assegurar la representativitat de la posterior anàlisi amb una pèrdua acceptable de variabilitat (Gorsuch 1983, Jackson 2003, Batista 1989).

Pel cas d'estudi, en el qual es treballa amb d'entre 24 i 30 variables físiques quantitatives, l'anàlisi de components principals pot simplificar la informació de manera significativa, facilitant considerablement el treball amb ella en fases posteriors.

#### **9.1.2.1 Transformació de les dades**

Com a pas previ a la realització de l'anàlisi factorial pròpiament dita, tant els manuals d'estadística (Jackson 2003, Batista 1989), com l'experiència empírica (Anscombe 1973) suggereixen realitzar primerament una transformació de les dades disponibles per tal d'homogeneïtzar escales i ajustar la distribució de les variables a un model de màxima normalitat. Aquest és un pas que

no té especial transcendència en el cas que l'objectiu de l'anàlisi de components principals sigui exploratori, però en canvi pren certa rellevància quan la finalitat és la d'expressar prediccions en forma de probabilitats (Jackson 2003).

Donat que l'escala de cadascuna de les mesures físiques és variable (veure apartat 7.1.2.2), el mètode de transformació també varia, adaptant-se a les necessitats de cada cas. A més, dos factors més s'uneixen a afegir dificultat a les transformacions. En primer lloc cal pensar que les distribucions originals de les variables canvien lleugerament d'una data a l'altra, i tot i que no ho fan prou com per justificar un canvi en el mètode de transformació d'una a l'altra, sí que afecten lleugerament la qualitat del resultat. En segon lloc, i aquest sí que és un condicionant de certa rellevància, una determinada variable mesurada en l'àmbit de prat o en l'àmbit de marge sí que presenta una distribució en ocasions clarament diferent. La mesura requeriria transformacions personalitzades en funció de l'àmbit al qual faci referència. Com que els casos en els quals es dona aquesta circumstància són escassos, s'ha preferit no dispensar-los aquest tracte personalitzat en pro d'una major simplicitat a l'hora d'interpretar els resultats obtinguts. Per això, ha fet falta escollir una transformació que s'adeqüés en la mesura del possible a ambdós àmbits d'estudi, i en gairebé tots els casos s'ha aconseguit una solució de compromís raonablement satisfactòria, tal i com ho manifestaran els resultats de la prova de normalitat de Kolmogorov-Smirnov que es presenten més endavant.

A la taula 9.2 s'ofereix una relació de les variables físiques mesurades i la transformació que s'ha trobat adequada d'utilitzar. La transformació logit s'explicita de la forma:

$$\text{logit} = \ln(y/(1-y))$$

on  $y$  és la variable tractada. En tots els casos  $x$  és el valor que pren cada cas en la variable en qüestió.

Variable	Transformació
CA	$\ln(x)$
PLAND	$\text{logit}(x/100)$
NP	$\ln(x)$
TE	$\ln(x)$
ED	$\ln(x)$
LSI	$\ln(x)$
AREA_MN	$\ln(x)$
AREA_AM	$\ln(x)$
SHAPEMN	$\ln(x-1)$
SHAPEAM	$\ln(x-1)$
FRAC_MN	$\text{logit}(x-1)$
FRAC_AM	$\text{logit}(x-1)$
CIRC_MN	$\text{logit}(x)$
CIRC_AM	$\text{logit}(x)$

TCA	ln (x)
NDCA	ln (x)
CORE_MN	ln (x)
CORE_AM	ln (x)
CAI_MN	logit (x/100)
CAI_AM	logit (x/100)
SIMI_MN	ln (x)
SIMI_AM	ln (x)
ECON_MN	logit (x/100)
ECON_AM	logit (x/100)
MESH	ln (x)
AI	logit (x/100)
CONNECT	ln (x)
MN_CPA	ln (x)
MN_TWI	ln (x)
MN_OME	logit (x)

Taula 9.2. Transformacions realitzades sobre les mesures originals. Font: elaboració pròpia.

La prova de Kolmogorov-Smirnov és una prova de bondat d'ajustament que s'utilitza per contrastar la hipòtesi nul·la que una mostra prové d'una població en la qual la distribució d'una variable continua és una determinada distribució teòrica (Ferrán 2001). En aquesta ocasió la hipòtesi nul·la que es pretén comprovar és que les mesures antròpiques s'ajusten a un model de distribució normal:

$$H_0: F = \text{Normal}$$

Per tal d'apreciar la possible millora que experimenten les dades a través de les transformacions proposades es compararan els resultats de la prova de Kolmogorov-Smirnov abans d'aplicar la transformació i després de fer-ho. Els resultats complets de les proves s'adjunten a les taules A9.2 de l'annex 9. Com a breu guia d'interpretació es repassen els resultats que s'hi ofereixen. Amb el programari SPSS® 14 el primer camp de la taula resultat és el nombre d'observacions (N), seguit dels valors calculats de la mitjana i de la desviació estàndard de la distribució de la mostra. Seguidament s'ofereixen les diferències (absoluta, positiva i negativa) més extremes entre la distribució acumulativa observada i l'esperada, basat en el supòsit de normalitat (Ferrán 2001). El valor Z de Kolmogorov-Smirnov és un estadístic de contrast que es basa en aquestes desviacions. La significació assintòtica bilateral és el p-valor associat a l'estadístic. En el cas que sigui superior a 0,05 no es podrà rebutjar la hipòtesi nul·la a aquest nivell de significació adoptat. És a dir, no hi hauria evidències suficients que suggereixin que el conjunt de dades té una distribució diferent a la normal, però tampoc aporta cap prova que la informació estigui normalment distribuïda (Ferrán 2001).

Tant la comparativa de les dades exposades a les taules A9.2 de l'annex 9, com la prospecció visual dels histogrames de les variables prèvia transformació i una vegada transformades

permeten observar la considerable adequació que han experimentat la majoria dels índexs cap a un model de distribució normalitzat. D'una situació de partida en la qual d'un total de 162 variables preses en consideració 62 tenien un p-valor inferior a 0,05 que permetia afirmar que no disposaven d'una distribució normal, amb les transformacions la quantitat se situa en 12 índexs. Tot i la important millora, el procediment no ha estat exempt d'alguns inconvenients, com ho és el fet que d'entre les 12 variables que una vegada executada la transformació la seva distribució s'evidencia no normal, 5 són variables que abans de la transformació presentaven uns p-valors superiors a 0,05, i de les quals, per tant, no se'n podia rebutjar la normalitat a partir de la prova de Kolmogorov-Smirnov a aquest nivell de significació. Les set variables restants corresponen a mesures en les quals la transformació no ha tingut una influència positiva vers la normalització de les seves distribucions. En l'aspecte positiu cal retenir que un conjunt de 55 variables sí que han experimentat millores en l'ajustament de la seva corba de distribució a la del model normal, i aquest fet justifica àmpliament l'adopció d'aquest procediment.

El balanç acabat de descriure entorn els efectes de les transformacions obligaran a mantenir una nota de precaució en la interpretació dels resultats que derivin del treball amb les 12 variables que tenen una distribució significativament no normal a un nivell de confiança del 95%. Les variables que presenten aquest condicionant es relacionen a la taula 9.3.

Any	Àmbit	Variable
1957	Prat	NP
	Marge	NDCA
		CAI_AM
1970	Prat	NP
		MN omega
	Marge	ED
2001	Prat	NP
	Marge	CAI_AM
		SIMI_MN
		SIMI_AM
		ECON_MN
		ECON_AM

Taula 9.3. Relació de variables que no s'ajusten a una distribució normal. Font: elaboració pròpia.

Els resultats de les transformacions s'adjunten a les taules A9.3 de l'annex 9.

### 9.1.2.2. Anàlisi factorial

Amb les taules de dades degudament transformades ja es pot realitzar un pas més en la simplificació de la informació perseguida. El programa SPSS sintetitza en una única comanda



les diverses fases que es requereixen per fer una anàlisi factorial, s'hi presenta amb aquesta mateixa denominació (anàlisi factorial) com un mètode de reducció de dades.

D'entre les diverses opcions de configuració de la metodologia que ofereix la comanda, l'única interacció imprescindible per part de l'usuari és l'especificació de les variables entre les quals es volen cercar interrelacions. Introduint només aquest llistat de variables es pot construir de manera immediata una taula de correlacions entre les variables.

La taula de correlacions és una matriu que especifica el grau de relació existent entre cada parell de variables introduïdes. Com majors siguin els valors de les cel·les d'aquesta taula més forta és la relació entre les variables que combina (Comrey 1985). En ocasions, dues variables estan linealment correlacionades d'una manera perfecta, quan això succeeix aquestes variables estan aportant informació redundant, i per tant una d'elles és prescindible de cara a la reducció de la dimensionalitat del conjunt de dades. El determinant de la matriu de correlacions il·lustra el grau general de correlació que hi ha entre variables. Un determinant igual a 0 evidencia l'existència d'almenys un cas de dependència lineal. En aquests casos es pot actuar eliminant la variable redundant per tal que no sigui tinguda en compte durant l'anàlisi factorial (Salvador i Gargallo 2006). Cal pensar que tota la informació que podria aportar ja està essent introduïda per la seva variable "bessona" i que, per tant, no està perjudicant el resultat final.

En el present cas d'estudi s'ha realitzat aquesta operació prèvia de garbellat de la informació sobre algunes variables corresponents sempre a l'àmbit del prat. Per a totes tres dates d'estudi s'han eliminat les variables NP (nombre de polígons) i ED (densitat de vora), i addicionalment per a 2001 també s'ha descartat la variable CA (àrea de classe). És per això que el nombre de variables que es presenten a les taules de correlacions A9.4 de l'annex 9 oscil·la entre els diferents àmbits i dates.

#### **9.1.2.2.1 Prova d'esfericitat de Bartlett i mesura d'adequació mostral KMO**

Existeixen, i és convenient realitzar, dues proves que permeten aprofundir més en l'escrutini de la taula de correlacions. Es tracta de la prova d'esfericitat de Bartlett i de la mesura d'adequació mostral KMO.

La prova d'esfericitat de Bartlett, com el determinant, també és il·lustratiu del grau d'interrelació que reflecteix la matriu de correlacions, però en aquesta ocasió s'empra per mirar de determinar si realment existeix suficient interrelació, o bé si es pot considerar que la matriu és la identitat, és a dir, aquella matriu en la qual les interrelacions entre variables són zero (Bartlett 1950). El test parteix d'aquesta hipòtesi nul·la, segons la qual hi ha total independència entre les variables (Batista 1989). Així doncs, és interessant per la possibilitat d'acabar desenvolupant

una anàlisi factorial completa que es pugui rebutjar aquesta hipòtesi. El resultat de fer la prova són un valor de xi quadrat, els graus de llibertat i una significació. Amb valors alts de xi quadrat es pot descartar la hipòtesi nul·la d'independència amb el grau de significació que atorga el tercer producte del test. De no poder-se rebutjar la hipòtesi nul·la, s'entendria que les variables no estan intercorrelacionades i en aquest cas s'hauria de reconsiderar l'aplicació de la tècnica factorial.

En els diferents tests realitzats el valor de xi quadrat obtingut ha estat sempre molt elevat, i amb una significació de 0, que permet rebutjar la hipòtesi segons la qual les variables són independents. En concret, els resultats del test d'esfericitat de Bartlett han estat els que figuren a la taula 9.4.

Àmbit	Any	xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
Prats	1957	2617,416	231	0
	1970	4782,418	231	0
	2001	2056,977	210	0
Marges	1957	2676,629	435	0
	1970	4633,599	435	0
	2001	4251,106	435	0

Taula 9.4. Resultats de la prova d'esfericitat de Bartlett. Font: elaboració pròpia.

S'anomenen correlacions parcials les estimacions de les correlacions entre factors únics. Un valor baix d'aquestes correlacions és indicatiu d'una bona separació entre factors, de la seva independència respecte la resta. Si existís un número elevat d'aquests coeficients de correlació parcial diferents a 0, seria indicatiu que les hipòtesis del model factorial no són compatibles amb les dades disponibles. Per avaluar aquesta possibilitat es disposa de la mesura d'adequació mostral de Kaiser-Meyer-Olkin o KMO (Kaiser 1970). Es tracta d'un índex que pren valors entre 0 i 1 en el qual els valors baixos són il·lustratius de la presència d'un nombre elevat de correlacions parcials, i per contraposició els valors alts són desitjables per a garantir l'efectivitat de la separació de factors.

Kaiser (1974) proposa com a barems per a considerar l'adequació de les dades per a anàlisi factorial la següent escala:

1	>=	KMO	>=	0.9	Molt bó
0.9	>=	KMO	>=	0.8	Meritori
0.8	>=	KMO	>=	0.7	Mitjà
0.7	>=	KMO	>=	0.6	Mediocre
0.6	>=	KMO	>	0.5	Baix
		KMO	<=	0.5	Dolent

Els resultats obtinguts de la mesura KMO s'ofereixen a la taula 9.5.

Àmbit	Any	Mesura KMO
Prats	1957	0,511
	1970	0,479
	2001	0,356
Marges	1957	0,535
	1970	0,734
	2001	0,668

Taula 9.5. Resultats de la mesura d'adequació mostral KMO. Font: elaboració pròpia.

Els resultats obtinguts en la mesura d'adequació mostral KMO no són massa satisfactoris. Les valoracions que caldria fer de la seva lectura segons els rangs de Kaiser (1974) els situarien en l'interval dolent-mitjà. És de remarcar l'evident diferenciació que s'estableix entre els dos àmbits d'estudi, recollint el prat els valors més baixos i corresponent els més alts a l'àmbit dels marges. Els resultats per l'àmbit dels prats són especialment preocupants, ja que en dos casos (1970 i 2001) no s'assoleix el nivell mínim exigible, a priori, per a prosseguir amb l'anàlisi, i el valor restant frega aquest llindar, superant-lo tan sols en 11 mil·lèsimes.

Aquests resultats auguren una reducció de la dimensionalitat de les dades poc espectacular, especialment en el cas de les variables corresponents a l'àmbit del prat. Cal tenir present, en tot cas, que en aquest àmbit també es parteix d'un nombre menor de variables, fet que en disminueix el potencial de simplificació (veure taula 9.1). Aquesta circumstància es té en compte com a atenuant a l'hora de prendre la decisió de prosseguir amb el procediment analític també amb les dades corresponents a prats, ja que si bé en fases properes es demostra la veracitat de les seves indicacions, l'efectivitat de la reducció obtinguda finalment és plenament acceptable (veure apartat 9.1.2.2.7).

#### 9.1.2.2.2 La matriu de variabilitat total explicada

Tirant endavant el procés d'anàlisi factorial, després de generar la matriu de correlacions i d'estudiar-ne les característiques a través dels tests comentats, s'obté el primer producte de l'anàlisi: la matriu de la variabilitat total explicada. Aquesta matriu conté una relació ordenada decreixent dels factors detectats en funció de la part de variabilitat total que expliquen. És a dir, el primer factor és el que explica una major porció de la variabilitat total existent, el col·locat en segon lloc és el segon que més variabilitat explica i d'aquesta manera successivament fins l'últim. La quantitat de variabilitat explicada per cadascun d'ells ve donada per *l'eigenvalue*, o autovalor (Ferrán 2001). Aquests valors són els que es recullen a la segona columna de les taules A9.5 segons es representen a l'annex 9. A les columnes successives s'hi presenten els mateixos valors traduïts a percentatge de variabilitat que suposarien, i finalment s'hi ofereix

la proporció acumulada per cada factor i els anteriors. Al final, sempre que es du a terme una anàlisi factorial el valor de percentatge acumulat és del 100%, i és que la variabilitat total de la mostra està perfectament explicada pel conjunt de tots els factors. El significat de les últimes sis columnes de les taules A9.5 es comentarà més endavant.

Com s'exposava d'inici, l'objectiu de la realització de l'anàlisi factorial és el d'obtenir una simplificació de les dades que pugui facilitar el treball amb una pèrdua mínima d'informació. Amb aquesta premissa és evident que disposar de tants factors com variables es tenien inicialment no suposa cap avenç, però l'estructura en factors resultant de l'anàlisi factorial sí que pot ser d'utilitat. Si en lloc de prendre en consideració tots els factors se seleccionen únicament  $k$  factors per a seguir amb l'estudi, aquests reuniran en certa mesura la informació que contenen la totalitat de variables, i la pèrdua d'informació serà relativament petita (Jackson 2003) La tècnica de les components principals aborda les qüestions relatives a la selecció dels factors que major variabilitat total expliquen. Cal recordar que l'anàlisi factorial estricta se centra en explicar la variància comuna que uneix diverses variables en un factor, el fet que en l'anàlisi de les components principals s'analitzi la variància total que explica cadascun dels factors permet independitzar-los l'un dels altres, és a dir, cadascuna de les variables es podrà assignar a un o altre factor, sense entrar a analitzar els factors subjacents que les relacionen. Aquesta nova concepció fa que en la pràctica de l'anàlisi de components principals es parli de components en lloc de factors. Els primers factors que s'enumeren a les taules resultants de l'anàlisi factorial són els que recullen la major part de la variabilitat total, amb la qual cosa són les components que interessa retenir. En aquest punt cal plantejar quin és el valor de  $k$ , això és, el nombre de components que cal considerar representatives del conjunt de la mostra per tal de prosseguir el treball només amb elles. Aquesta operació es coneix com a extracció de components i la complexitat de la seva naturalesa ha provocat la proposta de múltiples criteris i sistemes per part de varis autors per tal d'abordar-la (Anderson 1984, Jackson 2003, Gorsuch 1983).

#### 9.1.2.2.3 Extracció de components

Dues de les metodologies més difoses i senzilles d'aplicar per determinar  $k$  són les proposades per Kaiser (1958), i l'anàlisi del gràfic de sedimentació.

Segons la tesi de Kaiser és convenient extreure aquelles components que ostenten un *eigenvalue* major a la unitat. El raonament que hi ha rere aquest criteri és que cada component ha de recollir una variància almenys tan gran com la d'una variable original estandarditzada. Així, es garanteix que les components extretes contribueixin amb més informació que la que aportaria una variable original. A les taules A9.5 de l'annex 9 es pot constatar com en tots sis casos entre 5 i 6 components tenen aquest valor propi major que 1 un cop estandarditzades per distribuir-se amb una mitjana de 0 i una desviació de 1.

El gràfic de sedimentació és un mètode visual recomanat per Cattell (1966) consistent en representar els *eigenvalues* en un gràfic de punts. Situant els valors propis a l'eix d'ordenades i les components en successió sobre l'eix d'abscisses s'obté una corba decreixent de pendent variable segons cada cas. Aquest gràfic té generalment un pendent major en la seva part inicial, que se suavitzava al tram final, en consonància amb els valors majors que tenen les primeres components i molt menors, i molt similars entre ells, dels autovalors de les últimes components. La figura 9.1 és un exemple d'aquesta tècnica. L'anàlisi del gràfic ha de permetre detectar-hi un "colze", un punt on la curvatura gairebé desapareix i la línia assoleix pràcticament la linealitat. La denominació de gràfic de sedimentació prové del paral·lelisme que es pot establir amb l'estudi de la morfologia d'un terreny, ja que d'ésser el traç del gràfic el contorn d'un pendent, qualsevol objecte que es diposita al capdamunt del vessant precipitaria per força de la gravetat fins sedimentar en aquest punt d'inflexió, aquest "colze". La detecció d'aquest punt permet descartar la variància explicada per les components que queden per sota seu, i retenir la variància continguda per les primeres components, que es convertiran d'aquesta manera en les extreures. Aquesta tasca inevitablement impregnada de certa dosi de subjectivitat serà més fàcil de realitzar com major separació s'estableixi entre el grup de components a extreure i el conjunt de components menors descartables, és el cas de la figura 9.1 que s'empra com a exemple de la tècnica i que ha estat realitzat en base a les dades de l'estudi corresponents a l'àmbit del prat per l'any 1957. En casos en els quals la distància entre els *eigenvalues* de les components sigui menor, resulta més complicat i arriscat establir el punt de tall.

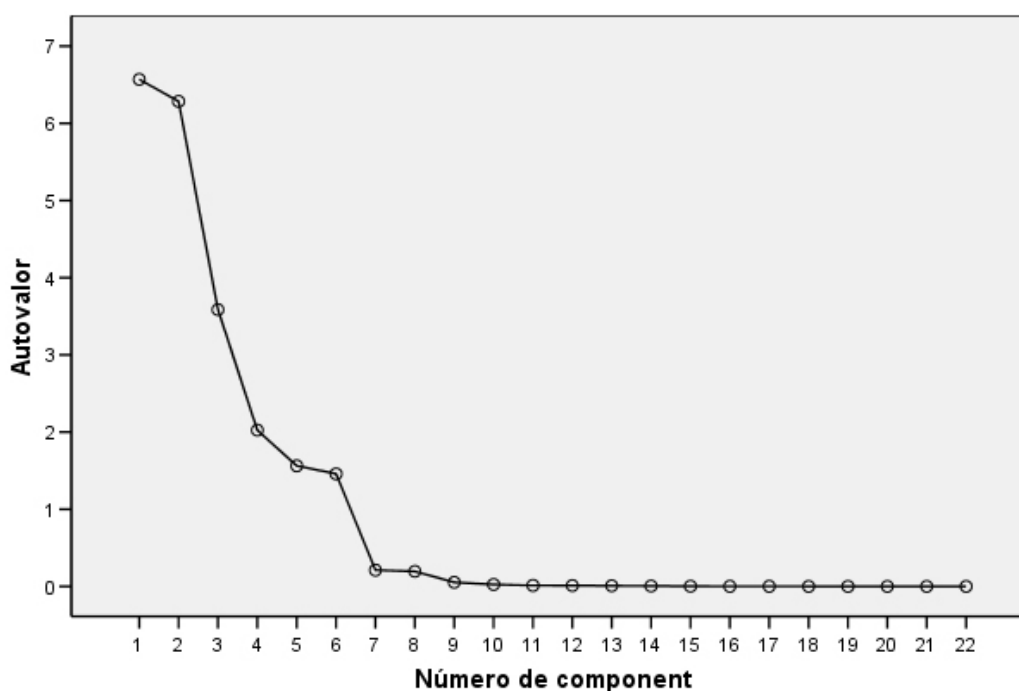


Figura 9.1. Exemple de gràfic de sedimentació elaborat amb les dades corresponents a l'anàlisi de variabilitat total explicada de l'àmbit del prat de l'any 1957. Font: elaboració pròpia.

Per a la selecció final de les components a extreure pel cas tractat s'ha seguit una lògica que combina els dos mètodes acabats de descriure. D'entrada s'ha aplicat el criteri de Kaiser per tal de retenir en primera instància entre 5 i 6 components en cadascun dels casos. Seguidament, s'analitza la distància que separa l'últim autovalor d'aquestes components preseleccionades amb la següent, aquest és el punt del gràfic on en principi s'hauria de situar el colze. Es constata que aquells casos en els quals el criteri de Kaiser recollia 6 components el gràfic de sedimentació corrobora la decisió presa, però en canvi en aquells casos en els quals pel primer criteri es fixaven 5 components el colze hi apareix de manera força clara passat la sisena component. Retornant a les taules de variància total explicada (taules A9.5 de l'annex 9) es comprova que en tots els casos, de prendre's 6 components, l'última d'aquestes ostenta un *eigenvalue* superior o molt proper a 1, i que el valor propi de la setena component és considerablement menor. Aquesta setena component seria el punt del gràfic de sedimentació que iniciaria una sèrie lineal, indicativa de la poca informació que aportarien aquestes components en cas d'ésser extretes.

Vista la particularitat acabada de descriure, s'acaba concedint flexibilitat en l'aplicació del criteri de Kaiser i s'admeten valors propis inferiors a la unitat per tal d'extreure en tots 6 casos els 6 components que major variància expliquen i que estan clarament diferenciats de la resta. La taula 9.6 selecciona dades referents a les components extretes de les taules de variabilitat explicada que es recullen en la seva versió més extensa a les taules A9.5 de l'annex 9.

Àmbit	Any	Component	Valor propi	% de la variància	% acumulat
Prat	1957	1	7,381	33,551	33,551
		2	6,279	28,539	62,090
		3	2,827	12,849	74,939
		4	1,989	9,042	83,981
		5	1,548	7,036	91,018
		6	1,464	6,656	97,673
	1970	1	8,898	40,443	40,443
		2	6,781	30,821	71,265
		3	2,158	9,809	81,074
		4	1,595	7,250	88,324
		5	1,118	5,081	93,405
		6	0,848	3,852	97,258
	2001	1	7,399	35,234	35,234
		2	5,894	28,067	63,301
		3	2,759	13,139	76,441
		4	1,890	8,998	85,439
		5	1,311	6,245	91,683
		6	0,766	3,646	95,330

Marge	1957	1	11,000	36,667	36,667
		2	8,346	27,819	64,486
		3	3,806	12,685	77,171
		4	2,418	8,059	85,231
		5	1,263	4,212	89,442
		6	0,982	3,274	92,716
	1970	1	12,078	40,258	40,258
		2	7,789	25,963	66,222
		3	3,482	11,606	77,828
		4	2,042	6,805	84,633
		5	1,281	4,269	88,902
		6	0,959	3,196	92,098
	2001	1	11,702	39,007	39,007
		2	5,604	18,682	57,688
		3	4,340	14,466	72,154
		4	2,283	7,611	79,765
		5	1,760	5,867	85,632
		6	1,020	3,401	89,034

Taula 9.6. Resum de la variabilitat total explicada de les components extretes. Font: elaboració pròpia.

A la taula 9.6 es pot comprovar com les sis components extretes en cada cas expliquen, en conjunt, un percentatge molt elevat de la variabilitat, en cap ocasió inferior al 89%, i superant fins a tres vegades el llindar del 95%. Amb una reducció des d'entre 20 i 30 variables inicials fins només 6 components la pèrdua d'informació és de tan sols entre el 3% i l'11%.

#### 9.1.2.2.4 La comunalitat

Malgrat aquests satisfactoris resultats a escala general, encara hi ha la possibilitat que aquest petit percentatge d'informació descartada pogués contenir informació singular i important, continguda en alguna variable concreta i l'aportació de la qual hagués estat rebutjada en l'extracció de components. Es pot avaluar aquest extrem a partir de l'estudi de la comunalitat de les variables. La comunalitat es pot definir com la proporció de variabilitat d'una variable explicada pel conjunt dels  $k$  primers factors. D'inici, abans de dur a terme el procés d'extracció de components, totes les variables tenen una comunalitat de 1, ja que a cada variable li correspon un factor que la representa fidelment. Amb la reducció aconseguida amb el procediment d'extracció de components principals aquest valor se situa entre 0 i 1. Feta l'extracció, una comunalitat per una variable de 1 és indicativa d'un ensolapament total de la variable amb les components retingudes. En aquest cas, els valors de la variable podrien preveure's perfectament a partir de les dades contingudes en les components. Per contra, una comunalitat de 0 indica que els

pesos de les components extretes per aquesta variable són 0, la variable no tindria res en comú amb cap d'ells. Els valors entre 1 i 0 evidencien ensolapaments parcials entre les variables i les components. Un valor de comunalitat proper a 0 denota una manca de representació de la variable que l'ostenta en cap de les components extretes.

Sortosament, aquest fet no s'ha produït en pràcticament cap de les variables per a cap dels casos en estudi. Una senzilla anàlisi estadística exploratòria de les dades de comunalitats que s'adjunten amb tot detall a les taules A9.6 de l'annex 9 permet corroborar aquesta observació. Les 155 variables presents, tenen una comunalitat mitjana de 0,936, amb una desviació típica de 0,08 i un primer quartil que se situa en 0,921. L'histograma de les comunalitats de les variables (figura 9.2) mostra una distribució clarament desviada cap a valors propers a 1. L'únic estadístic que seria desitjable millorar per tal d'assolir uns resultats absolutament satisfactoris és el valor mínim. I és que, tal i com es fa evident a l'histograma que s'adjunta, hi ha una variable que presenta una comunalitat de 0,408. La que la seguiria en una eventual ordenació de menor a major ja té un valor ben acceptable de 0,635. La literatura recomana que la comunalitat de les variables superi sempre el llindar de 0,5, és a dir, que les components extretes expliquin com a mínim el 50% de la variància de cada variable (Salvia 2007). El cas que tant aïllat queda de la resta és el de la variable de nombre de nuclis separats (NDCA) per a l'any 2001. Caldrà tenir present en el moment d'analitzar els resultats de l'anàlisi factorial que les components extretes representen d'una manera força pobre l'aportació d'aquesta variable.

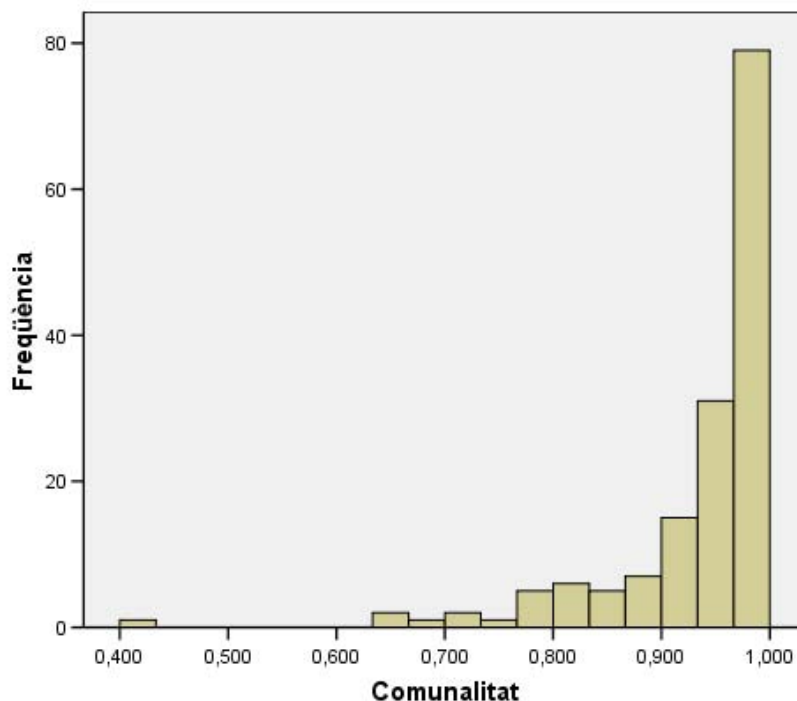


Figura 9.2. Histograma del conjunt dels valors de comunalitats una vegada extretes les 6 components. Font: elaboració pròpia.



### 9.1.2.2.5 La matriu de components

El següent producte que s'obté de l'anàlisi de components principals és la matriu de components. Aquesta s'adjunta per a cadascun dels casos d'estudi a les taules A9.7 de l'annex 9. Es tracta d'una matriu en la qual cada columna representa una de les components extretes i cada fila una de les variables (Salvia 2007). Els valors que omplen la taula, coneguts com a pesos, càrregues factorials o saturacions, reflecteixen relacions quantitatives i són la mesura del grau de generalització que s'estableix entre cada variable i cada component. Com més allunyada de 0 és la càrrega factorial més es pot generalitzar sobre el factor a partir de la variable. Comparar els pesos d'una variable concreta per les diferents components aporta informació referent a la facilitat amb la qual es pot generalitzar sobre la variable a partir de cada factor (Gorsuch 1983).

La realització d'alguns càlculs senzills sobre les matrius de components revela informacions interessants. D'una banda, el quadrat de les càrregues factorials indica la proporció de variància explicada per una component en una variable particular. D'altra banda, i derivat del primer càlcul, la suma dels quadrats dels pesos factorials d'una component revela el valor propi de la component. El seu valor ha de coincidir, doncs, amb el que apareixia a la taula de variabilitat total explicada (Salvia 2007).

Idealment, la matriu factorial s'aproximarà al principi d'estructura simple de Thurstone (1935). Segons aquest principi la matriu hauria de complir les següents característiques:

1. Cada factor ha de tenir alguns pesos alts i la resta propers a zero.
2. Cada variable no ha d'estar saturada en més d'un factor.
3. No han d'existir factors amb la mateixa distribució, és a dir, factors diferents han de presentar distribucions de càrregues altes i baixes diferents.

A la pràctica, el compliment d'aquests tres punts no se sol aconseguir, per la qual cosa el que s'intenta obtenir és una solució el més propera possible al seu assoliment.

Existeix un procediment, conegut com a rotació, que permet fer una transformació de la matriu factorial de tal manera que aquesta doni major compliment al principi d'estructura simple i fent-la així més fàcilment interpretable. Existeixen dues maneres bàsiques de dur a terme una rotació: la rotació ortogonal i la rotació obliqua. De fer una representació gràfica de les components en un espai multidimensional, la rotació ortogonal garanteix que els eixos es rotaran preservant la no correlació entre factors, o dit d'altra forma, els eixos rotats són perpendiculars d'igual forma

que ho són els originals (Salvador i Gargallo 2006).

Convé notar que amb la rotació, sigui del tipus que sigui, les comunalitats es mantenen inalterades, però en canvi sí que canvia la variància explicada per cada factor. Tot i que el percentatge acumulat per les components rotades es manté, el que canvia és la part atribuïble a cadascuna, i en conseqüència és possible que s'alteri el seu ordre d'importància (Ferrán 2001).

Un dels mètodes de rotació més emprats és el mètode varimax, desenvolupat per Kaiser (1958). Aquest mètode mira de minimitzar el nombre de variables amb càrregues altes en un factor, fet que facilita la interpretació de les components. Es fonamenta en la maximització de la variància de les càrregues factorials al quadrat de cada factor (Gorsuch 1983). Quan la variància d'un factor és màxima, hi ha d'haver nombrosos pesos alts i baixos, és a dir, es disposarà de nombroses càrregues properes a 1 o -1 i nombroses càrregues properes a 0, evitant-se càrregues mitjanes que suposen una dificultat a l'hora d'ésser interpretades. El mateix Kaiser va notar que amb el mètode proposat les variables amb comunalitats majors tenien un pes excessiu sobre la solució final, fet que conduïa a una sortida que encara no tenia la màxima interpretabilitat. En resposta a aquest contratemps, Kaiser adoptà el suggeriment de Saunders (Saunders 1962), consistent a dividir la càrrega factorial al quadrat de cada component per la seva comunalitat, i posteriorment restaurar-ne el signe original (Gorsuch 1983). L'aplicació del mètode de rotació varimax amb normalització de Kaiser és un dels més usuals i, després de comparar-ne els resultats amb els que oferien altres tècniques de rotació, és el mètode que s'ha practicat en el present treball.

La compleció de la rotació comporta, com es comentava més amunt, un canvi en la distribució de la variància explicada per cada component, si bé la que expliquen en conjunt es manté idèntica. Aquest canvi obliga a revisar novament les taules de variabilitat explicada, annexades com a taules A9.5 a l'annex 9, pertanyent les últimes 3 columnes a la informació ja rotada. A la taula 9.7, però, se'n reproduïxen únicament les dades referides a les components extretes una vegada rotades.

Àmbit	Any	Component	Valor propi	% de la variància	% acumulat
Prat	1957	1	5,966	27,116	27,116
		2	5,416	24,617	51,734
		3	3,611	16,415	68,149
		4	2,444	11,108	79,257
		5	2,062	9,372	88,629
		6	1,990	9,044	97,673
	1970	1	7,756	35,257	35,257
		2	6,117	27,805	63,062
		3	2,252	10,235	73,297
		4	2,076	9,437	82,734
		5	1,739	7,907	90,641
		6	1,456	6,617	97,258
	2001	1	6,327	30,130	30,130
		2	5,670	26,998	57,127
		3	2,210	10,523	67,651
		4	2,149	10,234	77,885
		5	2,048	9,751	87,635
		6	1,616	7,695	95,330
Marge	1957	1	9,515	31,715	31,715
		2	6,131	20,438	52,153
		3	4,902	16,339	68,493
		4	3,286	10,953	79,446
		5	2,122	7,074	86,520
		6	1,859	6,197	92,716
	1970	1	9,242	30,808	30,808
		2	6,640	22,132	52,940
		3	5,595	18,650	71,590
		4	2,909	9,698	81,288
		5	1,900	6,333	87,621
		6	1,343	4,477	92,098
	2001	1	9,808	32,694	32,694
		2	5,599	18,662	51,356
		3	5,084	16,947	68,304
		4	2,776	9,254	77,558
		5	2,048	6,826	84,385
		6	1,395	4,649	89,034

Taula 9.7. Resum de la variabilitat total explicada de les components extretes una vegada rotades. Font: elaboració pròpia.

L'efecte de l'aplicació de la rotació varimax sobre la variància explicada per les components extretes ha estat en tots els casos una reducció en l'interval que separa els valors propis màxims i mínims. El valor propi de la primera component, i en conseqüència el percentatge de variabilitat que explica, han disminuït en els 6 casos d'estudi, i en canvi, l'*eigenvalue* de l'última component extreta s'ha incrementat també en totes les ocasions, passant així a explicar una major proporció de la variància total. El resultat que deriva d'aquest fenomen és un reequilibri del pes de les components. Si abans de fer la rotació la component més influent d'entre els 6 grups de dades estudiats representava poc més d'un 40% de la variabilitat total, un cop feta la rotació ortogonal la màxima proporció explicada per una component és del 35,257%. La dinàmica dels valors propis baixos també és ben interessant, ja que a aquest nivell tots els *eigenvalues* han superat la unitat, essent el més baix de 1,343. Aquest fet és remarcable perquè 1, tal i com s'explicava en una de les pàgines anteriors, és el llindar establert segons el criteri de Kaiser per a extreure una component, o rebutjar-la en cas de no superar-lo. En aquesta ocasió, doncs, les 6 components de cada cas donen compliment amb escriu al criteri i per tant no cal posar en dubte la seva inclusió en la selecció de components extretes.

A les taules A9.7 i A9.8 de l'annex 9 s'inclouen la totalitat de matrius factorials de components sense rotar (A9.7) i també les de components rotades segons l'esmentada tècnica varimax amb normalització (A9.8). Per tal de facilitar la visualització de les dades d'autèntic interès contingudes en aquest últim tipus de matrius s'han generat noves taules (9.8, 9.9, 9.10, 9.11, 9.12 i 9.13) que s'insereixen en aquest text, presentades en el format que suggereixen experts com Comrey (1985), només amb les càrregues més altes de cada component i amb una agrupació ordenada de les variables que més saturen en cadascuna d'elles.

	1	2	3	4	5	6
CA	0,698					
PLAND	0,699					
AREA_MN	0,979					
AREA_AM	0,960					
MESH	0,859					
AI	0,754					
MN Twist	0,810					
MN omega	0,857					
SHAPE_MN		0,975				
SHAPE_AM		0,966				
FRAC_MN		0,965				
FRAC_AM		0,957				
MN CP/A		0,972				
TE			0,913			
LSI			0,920			
SIMI_MN				0,962		
SIMI_AM				0,963		
CONNECT				0,648		
ECON_MN					0,977	
ECON_AM					0,981	

CIRCLE_MN	0,943
CIRCLE_AM	0,945

Taula 9.8. Taula de components rotades ordenades amb selecció de les càrregues factorials més elevades per a les dades referents al prat per l'any 1957. Font: elaboració pròpia.

	1	2	3	4	5	6
CA	0,964					
PLAND	0,964					
TE	0,838					
AREA_MN	0,963					
AREA_AM	0,965					
MESH	0,979					
CONNECT	0,686					
MN Twist	0,875					
MN omega	0,713					
SHAPE_MN		0,954				
SHAPE_AM		0,950				
FRAC_MN		0,965				
FRAC_AM		0,966				
AI		-0,603				
MN CP/A		0,944				
SIMI_MN			0,938			
SIMI_AM			0,946			
ECON_MN				0,994		
ECON_AM				0,994		
CIRCLE_MN					0,862	
CIRCLE_AM					0,867	
LSI						0,751

Taula 9.9. Taula de components rotades ordenades amb selecció de les càrregues factorials més elevades per a les dades referents al prat per l'any 1970. Font: elaboració pròpia.

	1	2	3	4	5	6
SHAPE_MN	0,964					
SHAPE_AM	0,973					
FRAC_MN	0,956					
FRAC_AM	0,964					
AI	-0,678					
MN CP/A	0,815					
MN omega	-0,691					
PLAND		0,925				
TE		0,770				
AREA_MN		0,944				
AREA_AM		0,959				
MESH		0,971				
MN Twist		0,739				
ECON_MN			0,988			
ECON_AM			0,985			
SIMI_MN				0,873		
SIMI_AM				0,873		

CIRCLE_MN	0,907	
CIRCLE_AM	0,910	
LSI		0,764

Taula 9.10. Taula de components rotades ordenades amb selecció de les càrregues factorials més elevades per a les dades referents al prat per l'any 2001. Font: elaboració pròpia.

	1	2	3	4	5	6
CA	0,929					
PLAND	0,930					
TE	0,793					
AREA_MN	0,728					
AREA_AM	0,929					
TCA	0,983					
CORE_MN	0,811					
CORE_AM	0,970					
CAI_AM	0,804					
MESH	0,953					
MN Twist	0,660					
ED		0,596				
LSI		0,678				
SHAPE_MN		0,697				
SHAPE_AM		0,856				
FRAC_AM		0,914				
CIRCLE_AM		0,812				
NDCA		0,462				
AI		-0,600				
MN CP/A		0,887				
NP			-0,903			
CIRCLE_MN			0,747			
CAI_MN			0,737			
MN omega			0,743			
SIMI_MN				0,918		
SIMI_AM				0,903		
CONNECT				0,720		
ECON_MN					0,934	
ECON_AM					0,920	
FRAC_MN						0,891

Taula 9.11. Taula de components rotades ordenades amb selecció de les càrregues factorials més elevades per a les dades referents al marge per l'any 1957. Font: elaboració pròpia.

	1	2	3	4	5	6
CA	0,953					
PLAND	0,953					
TE	0,848					
ED	0,547					
AREA_AM	0,908					
TCA	0,977					
CORE_AM	0,937					
CAI_AM	0,695					

MESH	0,937				
NP		-0,933			
AREA_MN		0,822			
SHAPE_MN		0,812			
CIRCLE_MN		0,846			
CORE_MN		0,761			
CAI_MN		0,842			
MN Twist		0,691			
MN omega		0,793			
LSI			0,724		
SHAPE_AM			0,731		
FRAC_AM			0,896		
CIRCLE_AM			0,830		
NDCA			0,662		
AI			-0,766		
MN CP/A			0,647		
SIMI_MN				0,946	
SIMI_AM				0,869	
CONNECT				0,752	
ECON_MN					0,838
ECON_AM					0,846
FRAC_MN					0,819

Taula 9.12. Taula de components rotades ordenades amb selecció de les càrregues factorials més elevades per a les dades referents al marge per l'any 1970. Font: elaboració pròpia.

	1	2	3	4	5	6
CA	0,933					
PLAND	0,933					
TE	0,799					
AREA_AM	0,885					
TCA	0,976					
CORE_MN	0,816					
CORE_AM	0,941					
CAI_AM	0,791					
MESH	0,920					
AI	0,666					
MN Twist	0,611					
LSI		0,769				
SHAPE_AM		0,878				
FRAC_AM		0,959				
CIRCLE_AM		0,802				
MN CP/A		0,773				
NP			-0,964			
AREA_MN			0,681			
SHAPE_MN			0,737			
CIRCLE_MN			0,844			
CAI_MN			0,655			
MN omega			0,718			
SIMI_MN				0,967		
SIMI_AM				0,964		
CONNECT				0,733		
NDCA					-0,370	

ECON_MN	0,952	
ECON_AM	0,952	
ED		0,565
FRAC_MN		0,845

Taula 9.13. Taula de components rotades ordenades amb selecció de les càrregues factorials més elevades per a les dades referents al marge per l'any 2001. Font: elaboració pròpia.

En aquestes taules A9.8 de l'annex 9 es constata com en la majoria de variables el pes es concentra en una única component, i resta baix en la resta. En pocs casos, la diferència entre el pes màxim d'una variable i el segon més elevat és menor de 0,3, i finalment, en casos excepcionals la diferència és menor de 0,1 o pràcticament nul·la. Addicionalment, s'observa com les variables en aquesta circumstància solen ser les mateixes en totes les matrius d'un mateix àmbit. És el cas, per exemple, del nombre d'àrees d'interior (NDCA) per l'àmbit de marge i la densitat de vora (ED) per aquest mateix àmbit. Aquest fet haurà de ser pres en consideració en el moment de caracteritzar les components.

La segona observació interessant per fer de les taules de components és l'aparent semblança que presenten les estructures de les matrius per a cadascun dels àmbits. A les taules que van de la 9.8 a la 9.13 es constata com les variables tendeixen a carregar alt, a agrupar-se, en un mateix factor en les tres matrius de cada àmbit. Certament aquesta no és una distribució del tot precisa, en ocasions el nombre de variables agrupades en el que semblarien components bessones varia una mica, alguna variable s'incorpora, d'altres desapareixen, a més l'ordre de les components sembla que també canvia en funció de l'any, però, no obstant, es dibuixa clarament una estructura comuna de les matrius rotades.

En aquest punt es planteja la possibilitat d'arribar a relacionar les components de les tres taules, és a dir, fer correspondre cadascun de les components per a l'àmbit prat del 1957 amb una component de l'any 1970 i una altra de l'any 2001, sempre restringit a l'àmbit de prat. Evidentment, la mateixa hipòtesi es planteja separatament per a l'àmbit de marge. El sentit d'aquest moviment és el de simplificar encara una mica més la informació. Vista la permanència en el temps d'una estructura similar de les components que resumeixen les dades de les variables al complet, no resulta desafortat acceptar que la relació entre les variables s'ha mantingut força invariable en el temps, i que per tant una component detectada en un moment serà present també en un segon i un tercer moment històric. De poder-se establir aquesta premissa de l'estabilitat en les correlacions de les variables, es podrà treballar en cadascun dels àmbits només amb 6 components, ja que cadascuna trobarà la seva correspondència amb les components extretes en cada data. Per tal d'explorar aquesta possibilitat s'ha dissenyat una experiència que no utilitza altra eina que l'anàlisi de components principals.



### 9.1.2.2.6 La segona anàlisi factorial

Es disposa en aquest punt de tres matrius factorials rotades segons la metodologia varimax amb normalització de kaiser per a cada àmbit d'estudi (taules A9.8 de l'annex 9). Cadascuna d'elles conté sis components que han estat extreptes, que són independents entre elles, que saturen alt en poques variables i baix en la resta. Les variables en les quals les càrregues són altes són les que defineixen i caracteritzen la component. Se sospita que cadascuna de les components té en una de les altres dues matrius factorials del seu mateix àmbit una component que tendeix a saturar alt en les mateixes variables, i per tant correlacionant-s'hi altament. Si això succeeix, cada component del total de 18 de què es disposa (6 per cadascun dels 3 anys) tindrà una alta correlació amb unes altres dues components i baixa amb tota la resta, en certa manera aquestes components són redundants, tenen una mateixa estructura. De fer la representació d'aquestes components en forma de vectors sobre un espai multidimensional, s'obtidrien subconjunts de 3 components agrupades, corresponent-ne una per a cada data d'estudi. Una anàlisi factorial amb extracció de components principals permet estudiar aquesta possibilitat.

L'objectiu d'aquesta segona anàlisi factorial podria arribar a ser el de reduir la complexitat de la informació disponible en les matrius factorials obtingudes en la fase anterior per tal de simplificar les 3 components que s'agrupen en cada subconjunt en una única i nova component. Es podria llavors arribar a treballar només amb les dades de les components que en sorgirien, que s'emprarien per igual en fases posteriors del treball amb independència de l'any pres en consideració. Aquesta reducció de la informació es considera, però, excessiva per la pèrdua inevitable d'una fracció més d'informació que comportaria, i innecessària per no interposar-se cap problema a la utilització de les components originals de cada any.

Així, el sentit de repetir una anàlisi factorial que pugui descobrir les correspondències entre components d'anys diferents és el de facilitar-ne una descripció homogènia. Acceptant que entre ells hi haurà petites diferències, es considera raonable i eficient administrar unes mateixes etiquetes a components molt similars. De voler caracteritzar les sis components de cada any per separat es pot caure en el problema de voler matisar amb gran especificitat cada component, sobrevalorant a voltes alguna de les variables que hi satura alt. Això podria provocar que components molt semblants corresponents a anys diferents s'anomenessin i interpretessin amb enfocaments diferents, fent llavors impossible, o almenys complexa, la comparació de les seves aportacions. En canvi, de descobrir les semblances entre les components, més que de centrar-se en les diferències, es podrà equiparar el significat dels mateixos i se simplificarà enormement la tasca interpretativa de resultats.

A nivell metodològic, doncs, el primer pas que s'ha pres és el de crear una base de dades conjunta per als tres anys d'estudi i per a cada àmbit que contingui els valors de les matrius

factorials per a aquelles variables que els són comunes. Per a l'àmbit del prat, aquesta restricció implica prescindir de la variable d'àrea (CA), no present a la primera anàlisi factorial de l'any 2001 pels motius exposats a l'inici del punt 9.1.2.2. A la base de dades esmentada es mantindrà una diferenciació individual de la procedència de cada component, contenint la nomenclatura de cada camp l'any del qual prové i l'ordre de component que li corresponia.

Cadascuna de les dues bases de dades conté un nombre determinat de variables a les files, 21 en el cas de la base dels prats, i 30 en el cas de la de marges, i un total de 18 columnes, corresponents a les components dels tres anys aconseguides a la fase anterior. Ara, els valors que omplen la taula corresponen als pesos factorials de les matrius factorials també obtingudes amb anterioritat. El procés mecànic d'elaboració de l'anàlisi factorial amb el programa SPSS es realitza d'igual manera que en la fase prèvia, canviant únicament les variables que entren en joc, que en aquesta ocasió són les 18 components. Així, els descriptius sol·licitats són els mateixos i s'emprarà novament una rotació varimax amb normalització com a mètode de rotació de la matriu factorial. Només pateix una lleu variació el criteri d'extracció de components, que si bé segueix fent-se segons el mètode de components principals, es força el programa a extreure un total de 6 components en ambdues ocasions, ja que aquest és el nombre que n'ha de sorgir un cop feta la simplificació en subconjunts de 3 dels components introduïts.

En haver-se de realitzar el procediment només en dues ocasions, l'una per les components del prat, i l'altra per les components del marge, i en no ésser el resultat de l'anàlisi tan transcendent com ho era en l'anàlisi original de les dades recopilades, s'opta per presentar els productes a l'annex 9, amb la mateixa configuració que resulten del programa, incorporant i fent comentari en aquest text només d'aquells aspectes més remarcables de cara a l'aplicació per la qual s'han calculat.

En aquest apartat A9.9 de l'annex 9 es pot constatar com la qualitat de les dades resulta inferior per a l'aplicació de l'anàlisi factorial que en l'aplicació anterior, no assolint la mesura d'adequació mostral KMO el llindar de 0,5 en cap dels dos casos, i resultant el test d'esfericitat de Bartlett en valors de xi-quadrat menors als que s'havien obtingut en la primera fase. Malgrat la poca confiança que aquests indicadors transmeten d'aconseguir una bona reducció de dimensionalitat, aquest desenllaç era previsible donades les característiques i l'aplicació que es vol donar a la tècnica. Cada nova component ha de trobar únicament tres variables amb les quals es correlacionarà altament, i per tant la simplificació des de 18 variables a 6 components no és gens espectacular.

D'altra banda, els valors de les comunalitats de l'extracció són sempre molt alts, quedant sempre per sobre de 0,8. Això indica que la variabilitat de les dades quedarà molt ben recollida per part de les components extretes. També la variabilitat total acumulada assoleix uns molt bons

registres, del 98,3% per l'àmbit de prat, i del 95,9% per als marges. Pel cas dels marges, a més, és molt evident el salt que apareix entre la sisena component, l'última de les extretes, i la setena, ja que ostenten valors propis de 1,2 i 0,3 respectivament. Pel cas del prat, en canvi, la decisió d'extreure 6 components és més discutible, ja que l'última de les components retingudes presenta un *eigenvalue* previ a la rotació de tan sols 0,475. L'anàlisi de la matriu factorial, però, permet justificar la necessitat de recollir també aquesta sisena component, per bé que la seva aportació sigui limitada. Abans de passar a la matriu, però, és interessant també constatar com cap de les components contribueix molt més que les altres a la variància total, i és que la situació és força equilibrada. En el cas de la taula de variabilitat total explicada dels marges és on més s'aprecia aquesta situació, recollint la primera component tan sols un 17% de la variabilitat total. El cas dels prats també és ben il·lustratiu, recollint aquesta primera component menys d'un 20% de la variabilitat.

Finalment, les matrius de components rotades mostren una distribució de les càrregues factorials que permeten fer l'agrupació que s'estava cercant. Les taules 9.14 i 9.15, elaborades a partir de les taules A9.9.1 i A9.9.2 de l'annex 9, presenten d'una manera molt més clara aquesta estructura. Malgrat que el resultat de l'extracció de components principals són components, per a aquesta segona anàlisi factorial s'opta per anomenar-les subconjunts i codificar-les amb una lletra en majúscules per distingir-les per tal d'evitar la confusió amb les components originals.

	A	B	C	D	E	F
57_2	0,974					
70_2	0,928					
01_1	0,944					
57_6		0,969				
70_5		0,941				
01_5		0,947				
57_5			0,954			
70_4			0,989			
01_3			0,893			
57_4				0,933		
70_3				0,929		
01_4				0,985		
57_3					0,881	
70_6					0,927	
01_6					0,938	
57_1						0,500
70_1						0,695
01_2						0,650

Taula 9.14. Matriu factorial resultant per a l'àmbit de prat modificada per mostrar només els pesos més alts i ordenada segons subconjunts. Font: elaboració pròpia.

	A	B	C	D	E	F
57_3	0,915					
70_2	0,956					
01_3	0,951					
57_2		0,965				
70_3		0,930				
01_2		0,981				
57_1			0,930			
70_1			0,967			
01_1			0,892			
57_5				0,919		
70_5				0,914		
01_5				0,964		
57_4					0,813	
70_4					0,938	
01_4					0,973	
57_6						0,812
70_6						0,924
01_6						0,918

Taula 9.15. Matriu factorial resultant per a l'àmbit de marge modificada per mostrar només els pesos més alts i ordenada segons subconjunts. Font: elaboració pròpia.

Molt favorablement a l'interès pel qual es realitza aquesta operació es pot comprovar a les taules 9.14 i 9.15 com cadascun dels subconjunts carrega alt en 3 variables, i no sols això, sinó que les tres variables corresponen a una component de cadascuna de les tres dates d'estudi considerades. A les taules A9.10 de l'annex 9 es "desgranen" els subconjunts que es fan evidents a les taules 9.14 i 9.15, és a dir, es mostren en columnes consecutives les càrregues factorials originals de les components que han entrat com a variables en la segona anàlisi. En conseqüència, ara s'hi pot llegir el pes de cadascuna de les variables antròpiques inicials. La coincidència en l'estructura de les components que formen cada subconjunt no pot ser mai perfecta, tal i com s'havia comentat existeixen certes diferències en les variables que saturen alt en cada component. De fet, si la correspondència hagués estat perfecta, llavors no hi hagués hagut cap necessitat de fer la segona anàlisi factorial, ja que visualment s'haguessin pogut dibuixar els grups amb total precisió.

En no ser aquest el cas, cal comprovar la qualitat de les agrupacions, verificar que totes les variables estiguin clarament assignades a un subconjunt, i que no hi hagi cap variable que vagi canviant de grup en funció de la data considerada. Aquesta verificació es pot dur a terme amb les taules A9.10 de l'annex 9. Com s'hi pot constatar, aquest fet es dona en la majoria de les ocasions, confirmant la hipòtesi que existeixen components molt similars pels tres anys. Una minoria de variables carreguen alt en dos de les tres components agrupades, amb la qual cosa restaria un any pel qual la variància d'aquella variable no queda ben reflectida en cas d'equiparar-se el significat de les components. A més, en els casos en què es produeix aquesta

complicació, en el mateix subconjunt hi consten altres variables que sí que carreguen alt per a les tres components del subconjunt. Aquest és suficient aval per tal de prosseguir amb el procés de simplificació que s'ha cercat amb l'execució d'una segona anàlisi factorial. Les taules 9.16 i 9.17 resumeixen el resultat de tota aquesta operació, mostrant els 6 subconjunts posats en evidència, les variables de cadascun d'ells que hi carreguen alt en les tres dates i aquelles variables que hi saturen alt en només dues dates.

A	B	C	D	E	F
SHAPE_MN SHAPE_AM FRAC_MN FRAC_AM AI* MN CP/A	CIRCLE_MN CIRCLE_AM	ECON_MN ECON_AM	SIMI_MN SIMI_AM CONNECT*	LSI	PLAND TE* AREA_MN AREA_AM MESH MN Twist MN omega*

Taula 9.16. Variables incloses en cada subconjunt per l'àmbit prat. La majoria de les variables presenten una alta saturació en les tres dates d'estudi. A les cel·les on hi apareix un asterisc la variable carrega alt en dues de les tres dates de cadascuna de les components que formen el subconjunt. Font: elaboració pròpia.

A	B	C	D	E	F
NP AREA_MN* SHAPE_MN* CIRCLE_MN CAI_MN MN omega	LSI SHAPE_AM FRAC_AM CIRCLE_AM NDCA* AI* MN CP/A	CA PLAND TE AREA_AM TCA CORE_MN* CORE_AM CAI_AM MESH MN Twist*	ECON_MN ECON_AM	SIMI_MN SIMI_AM CONNECT	ED* FRAC_MN

Taula 9.17. Variables incloses en cada subconjunt per l'àmbit marge. La majoria de les variables presenten una alta saturació en les tres dates d'estudi. A les cel·les on hi apareix un asterisc la variable carrega alt en dues de les tres dates de cadascuna de les components que formen el subconjunt. Font: elaboració pròpia.

### 9.1.2.2.7 Resultats de la simplificació: les components

En definitiva, vistos els bons resultats del segon procediment analític factorial es decideix equiparar el significat de les components que han quedat agrupades en subconjunts, i que per tant s'han considerat suficientment similars. La taula 9.18 ofereix el resultat.

Àmbit	Subconjunt	Número de component			Nom
		1957	1970	2001	
Prat	A	2	2	1	Complexitat
	B	6	5	5	Elongació
	C	5	4	3	Associació
	D	4	3	4	Connectivitat
	E	3	6	6	Disgregació
	F	1	1	2	Superfície
Marge	A	3	2	3	Agregació
	B	2	3	2	Complexitat
	C	1	1	1	Superfície
	D	5	5	5	Associació
	E	4	4	4	Connectivitat
	F	6	6	6	Fractalitat

Taula 9.18. Descomposició dels subconjunts en les components que agrupen i denominació assignada a cadascuna d'elles. Font: elaboració pròpia.

L'última de les columnes de la taula 9.18 avança un esglaó més en la metodologia. S'hi presenta un nom, descriptiu de les característiques de cada subconjunt reconegut. Les components que s'agrupen dins cada subconjunt, especificades a les columnes del grup "Número de component" de la mateixa taula 9.18, prenen també aquesta denominació de la columna "Nom". Així, per exemple, per a l'àmbit de prat rebran la denominació de "complexitat" les components número 2 dels anys 1957 i 1970 i la component número 1 de l'any 2001, és a dir, el que recollia la major part de la variància de les dades d'aquell any i que per tant tenia un major valor propi.

Es farà seguidament una relació d'aquestes etiquetes que s'han adjudicat a cada component, s'especificaran novament les components que agrupen, i en aquesta ocasió s'analitzarà més detalladament els índexs que inclouen. També s'ampliarà quin és el significat de la denominació escollida i es reflexionarà sobre les seves característiques i les implicacions que tenen a nivell interpretatiu. És necessari recalcar la transcendència d'aquesta fase, ja que d'aquí en endavant, les dades amb les quals es treballarà ja no seran les de les variables físiques originals, sinó que es farà únicament referència a la seva reducció en 6 components per cada àmbit.

### 9.1.2.2.7.1 Prat

#### 1- Complexitat

Any	1957	1970	2001
Número de component	2	2	1
Variables incloses en el subconjunt que saturen alt en la component	SHAPE_MN SHAPE_AM FRAC_MN FRAC_AM MN CP/A	SHAPE_MN SHAPE_AM FRAC_MN FRAC_AM AI MN CP/A	SHAPE_MN SHAPE_AM FRAC_MN FRAC_AM AI MN CP/A

Taula 9.19. Característiques de la component complexitat per a l'àmbit de prat. Font: elaboració pròpia.

La component de complexitat és una de les que més ben delimitades queda, tant pel lloc que ocupa en l'ordre de components de cada any com per les variables que agrupa.

Per l'any 2001, es pot repassar a la taula 9.7 com aquesta component complexitat és la que més variància explica, amb un 30,13% de la variabilitat total de les dades. La mateixa component explica també alts percentatges de variància pels anys 1957 i 1970, en els quals és la segona component en la correlació plasmada a la taula 9.7, amb un 24,617% i 27,805% de la variabilitat total. Aquestes proporcions tan elevades demostren amb claredat la diferenciació d'aquesta component respecte la resta, i la importància que té en l'estructura interna de la informació recollida.

Pel que fa a les variables que configuren el subconjunt, és remarcable la gran homogeneïtat aconseguida amb aquesta component al llarg dels anys, ja que únicament per a l'any 1957 es dona la particularitat de no aparèixer una de les sis components que es reuneixen en les altres dues dates. Els cinc estadístics comuns són àmpliament reconeguts per mesurar molt directament la complexitat d'un polígon o d'un conjunt de polígons: índex de forma, índex de dimensió fractal i el quocient entre perímetre i àrea manipulen valors de vores i àrees per tal d'oferir un resultat final que avaluï la complexitat de les formes dels polígons. No és d'estranyar que quedin clarament agrupades en un mateix conjunt les mesures mitjanes i mitjanes ponderades segons àrea dels dos primers estadístics, ja que tal i com s'ha vist en capítols anteriors, els polígons de prats són tots relativament grans i iguals entre ells, amb la qual cosa les diferències entre els dos mètodes de mesura queden diluïdes.

L'altra mesura que s'esmenta i que pertany al subconjunt en dues de les tres ocasions és l'índex d'agregació (AI). Aquesta mesura s'allunya conceptualment de la resta en pretendre ser una mesura de l'agregació dels píxels i no de complexitat. Això no obstant la seva presència dins la

component complexitat és comprensible donades les característiques dels prats, habitualment amb formes compactes i polígons bastant grans. En un prat típic, doncs, hi ha moltes adjacències entre píxels de la mateixa classe, i molt poques amb altres classes de cel·les, fet que resulta en índexs d'agregació molt elevats. Si un d'aquests polígons presenta formes més complexes la relació entre perímetre i àrea augmenta, i el nombre d'adjacències entre píxels de prat i píxels d'alguna altra classe veïna s'incrementa. Aquests contactes amb d'altres classes fa disminuir l'índex d'agregació, evidenciant-se així una correlació entre complexitat i índex d'agregació. Aquesta correlació és, tal i com s'ha descrit, negativa, a mesura que la resta d'índexs de complexitat augmenten, l'índex d'agregació disminueix, i viceversa. Testimonien aquesta correlació negativa els pesos de les variables esmentades a les matrius factorial transcrits a les taules A9.8.1, A9.8.2 i A9.8.3 de l'annex 9, on les càrregues de les variables de complexitat típiques es revelen positives, mentre que les de l'índex d'agregació són sempre negatives. En el moment de fer una interpretació de la component complexitat caldrà recordar que segueix una tendència inversa a la de la component i a la de les altres cinc variables que la formen.

## 2- Elongació

Any	1957	1970	2001
Número de component	6	5	5
Variabls incloses en el subconjunt que saturen alt en la component	CIRCLE_MN CIRCLE_AM	CIRCLE_MN CIRCLE_AM	CIRCLE_MN CIRCLE_AM

Taula 9.20. Característiques de la component elongació per a l'àmbit de prat. Font: elaboració pròpia.

Tot i que en el segon procediment d'anàlisi factorial el subconjunt explica bona part de la variabilitat total del conjunt de dades i això fa que aparegui en el segon lloc de l'ordre de subconjunts, individualment no és una component amb valor propi massa elevat. De fet és la component que menys variabilitat explica per 1957 (9,044%), i està en el penúltim lloc de les anys 1970 i 2001 amb variàncies de 7,907% i 9,751% respectivament.

Malgrat això, la component satura molt alt en les matrius factorials de cadascuna de les dates, superant en tots els pesos el valor de 0,85, i a més queda molt clarament individualitzada perquè satura alt en només dues variables germanes, les de cercle circumscrit mesurada amb mitjana i calculada amb mitjana ponderada segons àrea.

Això fa que la interpretació de la component sigui molt directa, ja que el seu significat serà el mateix que el de la variable, i per tant en aquest cas la component és equiparable a una mesura de elongació tal i com es detalla al punt 7.1.2. Com sol ser habitual la correlació és positiva, de manera que un increment positiu en el valor de la component implicarà un increment positiu en



el valor d'ambdues variables de cercle circumscrit, i per tant de elongació.

### 3- Associació

Any	1957	1970	2001
Número de component	5	4	3
Variables incloses en el subconjunt que saturen alt en la component	ECON_MN ECON_AM	ECON_MN ECON_AM	ECON_MN ECON_AM

Taula 9.21. Característiques de la component associació per a l'àmbit de prat. Font: elaboració pròpia.

El subconjunt anomenat associació agrupa només una variable, l'índex de contrast de vora, en les seves dues formes de càlcul: mitjana i mitjana ponderada segons àrea. Si bé com a components individuals en les seves respectives matrius factorials no eren dels que més variància explicaven (en cinquè lloc amb un 9,372% de la variància el 1957, en quart lloc amb un 9,437% de la variància total el 1970 i en tercer lloc amb un 10,523% de la variància el 2001), en la segona anàlisi factorial el seu agrupament ocupa el tercer lloc en la llista de subconjunts que més variabilitat expliquen (amb un 17,630%). Com en el subconjunt anterior, anomenat elongació, el fet que una única variable formi el subconjunt afavoreix aquesta clara diferenciació de la resta.

També com en el cas anterior, les característiques dels prats com a classe afavoreixen que no hi hagi gran variabilitat en els resultats del càlcul de l'estadístic segons es calculi la mitjana o la mitjana ponderada segons àrea, i que la seva correlació sigui molt elevada.

Per la manera com s'ha dissenyat el càlcul d'aquest índex de contrast (veure apartat 7.1.2), és indicatiu del grau d'associació que cada prat té amb el marge de closa. La correlació és positiva: a més contrast de vora més marge de closa té associada la parcel·la, i a més és forta, ja que assoleix unes càrregues factorials sempre extremadament elevades, essent la menor de les quals 0,977.

### 4- Connectivitat

Any	1957	1970	2001
Número de component	4	3	4
Variables incloses en el subconjunt que saturen alt en la component	SIMI_MN SIMI_AM CONNECT	SIMI_MN SIMI_AM	SIMI_MN SIMI_AM CONNECT

Taula 9.22. Característiques de la component connectivitat per a l'àmbit de prat. Font: elaboració pròpia.

Les components originals de cada any que formen aquest subconjunt tenen un pes mitjà a l'hora d'explicar la variància de les dades, ocupant entre els tercer i quart lloc en aquesta jerarquia per les seves respectives dates. Amb més concisió, el quart lloc de la component connectivitat de l'any 1957 ve atorgat per representar un 11,108% de la variabilitat total, el tercer lloc de 1970 per explicar aquesta component un 10,235% de la variància, i el quart lloc de 2001 es deu al 10,234% de la variància que explica.

La component reuneix, en totes les dates, els índexs de similitud mitjà i de similitud mitjà ponderat segons àrea. Aquestes variables estan fortament correlacionades entre elles i a més saturen molt alt dins la component que les inclou, amb un pes factorial mínim de 0,873 en el conjunt. Per les dues dates més extremes que formen part de l'estudi hi ha una tercera variable, l'índex de connectància, que també s'inclou dins el subconjunt. No ho fa amb tant pes com les anteriors, però pels anys 1957 i 2001 aquesta component connectivitat és el subconjunt en el qual satura més, amb càrregues factorials de 0,648 i 0,679. Per l'any 1970 aquesta variable satura més en una altra component, amb un pes de 0,686, mentre que per aquesta component de connectivitat assoleix un pes de 0,504. Aquesta diferència entre els dos valors no permet establir una classificació taxativa de la variable en una component o altra, de manera que no posa en compromís el sistema adoptat.

La interpretació d'aquesta component és clara, ja que els tres índexs que la constitueixen són una mesura, amb matisos, de la superfície de prat que la parcel·la considerada té al voltant, i avaluant així la seva connexió amb la resta de polígons de la mateixa coberta. La correlació de les variables amb la component és sempre positiva, i per tant a major valor de la component connectivitat, majors registres aconseguen els índexs que agrega.

## 5- Disgregació

Any	1957	1970	2001
Número de component	3	6	6
Variables incloses en el subconjunt que saturen alt en la component	LSI	LSI	LSI

Taula 9.23. Característiques de la component disgregació per a l'àmbit de prat. Font: elaboració pròpia.

El subconjunt disgregació és singular en disposar d'una única component en cadascun dels tres anys: l'índex de forma del paisatge. Aquesta component és la que menys variabilitat explica per 1970 i 2001, quedant en sisè lloc amb uns percentatges de variància explicada del 6,617% i 7,695%. Per l'any 1957, en canvi, explica un 16,415% de la variància total, fet que el fa mereixedor d'ocupar la tercera posició entre les components d'aquell any.

L'índex de forma del paisatge (LSI) és una variable que no satura tant alt en les components que constitueix com ho feien les variables de les components vistos anteriorment, ja que les seves càrregues es mouen entre 0,751 i 0,920. L'anàlisi detallada de les matrius factorials aporta en aquest cas una observació interessant: l'índex d'agregació (AI) assoleix en les components de disgregació uns pesos factorials que, si bé no són els majors de la variable, superen lleugerament en les tres ocasions el llindar de 0,5, i sempre amb signe negatiu. Aquesta dada demostra que si bé l'índex d'agregació és més afí a un altre subconjunt, té unes característiques properes al subconjunt disgregació, i que probablement té una bona correlació inversa amb l'índex de forma del paisatge.

La lectura de la component disgregació és paral·lela a la de l'índex de forma del paisatge, és a dir, una mesura del grau d'agregació o disgregació dels polígons d'una classe, prat en aquest cas. A major índex de forma del paisatge, més disgregació, més repartida en polígons és la classe prat. Si bé l'índex d'agregació (AI) s'inscrivía millor dins el primer subconjunt descrit, anomenat complexitat, és cert que també es correlaciona amb aquest de disgregació, ja que a major disgregació d'una classe, menys contactes entre píxels de la mateixa es donen, i això és precisament el que mesura aquest AI. És normal, doncs, que la correlació entre ambdues variables sigui negativa, ja que en l'aspecte de l'agregació o disgregació fan mesures inverses. La correlació de l'índex de forma del paisatge amb la component disgregació sí que és positiva: a major índex més gran disgregació dels prats.

## 6- Superfície

Any	1957	1970	2001
Número de component	1	1	2
Variables incloses en el subconjunt que saturen alt en la component	PLAND AREA_MN AREA_AM MESH MN TWIST MN OMEGA	PLAND TE AREA_MN AREA_AM MESH MN TWIST MN OMEGA	PLAND TE AREA_MN AREA_AM MESH MN TWIST

Taula 9.24. Característiques de la component superfície per a l'àmbit de prat. Font: elaboració pròpia.

En un sorprenent sisè lloc en la classificació de variància explicada pels subconjunts de la segona anàlisi de components principals hi trobem aquesta component que s'ha anomenat superfície. Individualment, per a cadascun dels anys la component superfície és una de les que més variància explica: és la segona per l'any 2001 amb un 26,998% de la variància total, i la primera per la resta d'anys, amb un 27,116% per 1957 i un 35,257% per 1970.

És, a més a més, el subconjunt més complex de tots, ja que és el que reuneix més variables amb la dificultat afegida que si bé tenen un denominador comú, presenten almenys dues tendències.

D'una banda hi ha les variables que es poden relacionar més directament amb la superfície, com són la proporció de paisatge (PLAND), la mida mitjana dels polígons (AREA\_MN), la mida mitjana dels polígons ponderada segons àrea (AREA\_AM), o la mida efectiva de la xarxa (MESH). Aquestes mesures mantenen una correlació aproximadament lineal amb l'àrea dels polígons de prat, i incorporen aquesta variable dins l'equació pel seu càlcul. Les tres variables restants presents dins la component superfície són la vora total (TE), el nombre de girs mitjà (MN TWIST) i l'índex omega mitjà (MN OMEGA) que no tenen una relació directa amb l'àrea, però que és normal que s'hi correlacionin positivament. La vora total (TE) incrementa a mesura que ho fa l'àrea que ha de contenir, i el nombre de girs en el qual es basa el càlcul dels altres dos estadístics és probable que també augmenti. És possible que el creixement d'un polígon es dugués a terme mantenint sempre una forma geomètrica regular i de costats rectilinis, com per exemple la rectangular, en aquest cas les dues mesures es mantindrien amb valors baixos, però el normal és que les vores siguin irregulars, que tinguin corbes, i que per tant aquests índexs s'incrementin amb l'àrea. Tot i que l'objectiu amb el qual van ser concebuts els estadístics MN TWIST i MN OMEGA era el de mesurar la complexitat dels polígons, es constata que almenys en l'àmbit de prats els seus registren es correlacionen molt més fortament amb la superfície dels polígons.

En tots els casos les variables incloses en el subconjunt tenen en les seves matrius factorials originals unes càrregues factorials grans, mai inferiors a 0,7 tret dels dos casos de variables que manquen a la taula 9.24. Es tracta de la variable de vora total per l'any 1957 i l'índex omega mitjà de l'any 2001. Ambdues variables saturen més en d'altres components. L'índex omega presenta en la component de 2001 retinguda un pes de 0,558, no massa allunyat de la seva càrrega màxima de 0,691 en una altra component. La vora total, en canvi presenta un pes de només 0,364, molt allunyat de la seva càrrega en la component de l'any 1957 en el qual més satura. Globalment, però, cal considerar les circumstàncies d'aquestes dues variables excepcionals i comprensibles en una component tant rica en variables: és normal que no totes 7 estiguin ben correlacionades i perfectament agrupades en un subconjunt i pels tres anys d'estudi.

Totes les variables incloses dins la component superfície hi tenen una correlació positiva, amb la qual cosa el seu augment suposarà un ascens també en el valor de la component. La interpretació que caldrà fer d'un augment com aquest pot ser doble: denota una expansió en superfície dels polígons, i també un augment de la complexitat de la seva vora a nivell de nombre de girs.

### 9.1.2.2.7.2 Marge

#### 1- Agregació

Any	1957	1970	2001
Número de component	3	2	3
Variables incloses en el subconjunt que saturen alt en la component	NP CIRCLE_MN CAI_MN MN OMEGA	NP AREA_MN SHAPE_MN CIRCLE_MN CAI_MN MN OMEGA	NP AREA_MN SHAPE_MN CIRCLE_MN CAI_MN MN OMEGA

Taula 9.25. Característiques de la component agregació per a l'àmbit de marge. Font: elaboració pròpia.

Aquest subconjunt reuneix components que expliquen percentatges remarcables de la variabilitat dels seus grups de dades. Per l'any 1957 la component agregació explica un 16,339% de la variabilitat total, fet que la situa en el tercer lloc per aquella data. L'any 1970 se situa un lloc més amunt, amb un 22,132 de variabilitat explicada. Finalment, per l'any 2001 la component d'agregació explica un 16,947% de la variància acumulada, amb la qual cosa està al tercer lloc de la jerarquia d'aquell moment.

Les variables que abraça la component agregació formen un grup singular, i ho és pel fet que, en la major part dels casos, les variables no es troben presents en el conjunt pel significat que podrien tenir, sinó per presentar un comportament comú davant canvis en la configuració de la parcel·la.

El nombre de polígons (NP), mesura comuna a tots els anys, és l'únic índex que avalua directament el grau d'agregació dels polígons de marge de la parcel·la. Ho fa directament, però d'una manera inversa, és a dir que a mesura que disminueix el nombre de polígons de marge incrementa el grau d'agregació de la categoria. La correlació és clarament negativa, amb pesos factorials que sobrepassen -0.9 en tots tres casos.

La resta de variables incloses en el subconjunt agregació es correlacionen positivament amb la seva component, si bé no ho fan tan clarament com ho feia en nombre de polígons, presentant pesos d'entre 0,6 i 0,9. De l'observació de quines són aquestes altres variables que s'agrupen dins la component agregació sobta el fet que en tots els casos siguin mesures mitjanes d'índexs, són: la mida mitjana, l'índex de forma mitjà, el cercle circumscrit mitjà, l'índex d'àrea interior mitjana i l'índex omega mitjà. Aparentment no hi ha cap denominador comú entre els significats d'aquestes variables, n'hi ha que s'interpreten habitualment com a mesures de superfície i d'altres com de complexitat. El tret que les posa en comú és el seu comportament davant

la configuració dels marges. En ésser els marges estructures essencialment lineals, amb una amplada que oscil·la dins un rang força limitat, qualsevol increment en el nombre de polígons, és a dir, una disminució en l'agregació del conjunt de marges, provoca una disminució molt petita de superfície i de perímetre. D'altra banda, les mesures mitjanes de qualsevol índex estan molt influïdes pel nombre de polígons que consta al seu denominador, amb la qual cosa un increment d'aquest és respost amb una caiguda dràstica dels valors dels índexs. Per això a major nombre de polígons, menor agregació i mitjanes dels índexs esmentats menors.

Les dues variables que no apareixen dins el subconjunt del 1957 en queden fora per poc, ja que els seus pesos factorials són de 0,643 per la mida mitjana i 0,507 per l'índex de forma mitjà. Si bé les variables saturen més alt amb alguna altra component, és evident que la correlació amb aquesta component agregació és prou elevada.

La interpretació de la component agregació s'ha de fer doncs en conjunt, considerant les seves variables meres indicadores del canvi en el nivell d'agregació, buides del significat que se'ls pressuposa i pel qual solen ser calculades. Sols el nombre de polígons eludeix aquesta limitació i és indicador del grau d'agregació dels marges de la parcel·la.

## 2- Complexitat

Any	1957	1970	2001
Número de component	2	3	2
Variables incloses en el subconjunt que saturen alt en la component	LSI SHAPE_AM FRAC_AM CIRCLE_AM NDCA AI MN CP/A	LSI SHAPE_AM FRAC_AM CIRCLE_AM NDCA AI MN CP/A	LSI SHAPE_AM FRAC_AM CIRCLE_AM   MN CP/A

Taula 9.26. Característiques de la component complexitat per a l'àmbit de marge. Font: elaboració pròpia.

Les components de complexitat són novament un grup important, en el sentit d'ocupar posicions elevades, per explicar una bona part de la variabilitat de les dades de cadascun dels anys, i també per agrupar un nombre notable de variables. En concret, la component complexitat ocupa el segon lloc pels anys 1957 i 2001, explicant un 20,438% i 18,662% de la variabilitat, i el tercer lloc l'any 1970 en explicar un 18,65% de la variància. El subconjunt agrupa fins a set variables, tot i que en la component de 2001 sols se n'hi troben 5 que tinguin uns pesos factorials alts.

Segons el seu significat les variables es poden dividir en dos grups clarament diferenciats. El primer dels grups dóna nom a la component, i és que reuneix les variables que millor mesuren

la complexitat dels polígons de marge. Es tracta de l'índex de forma mitjà ponderat segons àrea (SHAPE\_AM), l'índex de dimensió fractal mitjà ponderat segons àrea (FRAC\_AM), el cercle circumscrit mitjà ponderat segons àrea (CIRCLE\_AM), el nombre d'àrees d'interior (NDCA) i el perímetre/àrea corregit mitjà (MN CP/A). Les correccions que incorporen les mesures a través de la ponderació segons àrea i la pròpia mecànica de càlcul en el cas del quocient entre perímetre i àrea corregit mitjà eliminen l'efecte que àrees petites i molt variables segons cada cas tenen sobre els resultats. D'altra banda, el nombre d'àrees d'interior es relaciona amb la complexitat pel fet que quan aquesta augmenta és més fàcil que en eliminar una determinada distància des de la vora del polígon cap endins quedin aïllades més taques que no en el cas de tenir un polígon molt compacte, cas en el qual el nombre d'àrees d'interior seria baix, sovint 1.

L'altre grup de variables el conformarien l'índex de forma del paisatge (LSI) i l'índex d'agregació (AI). Aquests estadístics, més que la complexitat, mesuren el grau de disgregació o agregació dels polígons. Aquestes mesures, com les de complexitat, empen dades de perímetre i àrea com a base per al càlcul, d'aquí la seva correlació i inclusió en un mateix subconjunt. La presència d'aquests dos índexs en la component faria recomanable incorporar l'etiqueta "agregació" a la nomenclatura de "complexitat", però seguint el criteri de mantenir un únic nom per cada subconjunt s'ha optat per mantenir únicament el significat més general.

Les dues variables que no saturen al màxim en la component de 2001 (NDCA i AI) presenten pesos ben diferents, baix per al NDCA, però força elevat per l'índex d'agregació (-0,555). Tot i que aquest AI saturaria més alt en alguna altra component, cal considerar que la correlació amb la complexitat és elevada.

Les càrregues factorials són positives en gairebé tots els casos, amb la qual cosa cal interpretar que un increment en els índexs implica un increment en la complexitat dels polígons. L'única variable que es correlaciona inversament a la resta és l'índex d'agregació. L'índex de forma del paisatge, en canvi, presenta pesos factorials positius, precisament perquè mesura el grau de disgregació, en contraposició a l'índex d'agregació. Així doncs, un increment en aquests dos índexs apunta a un augment de la disgregació dels polígons de marge a la parcel·la.

## 3- Superfície

Any	1957	1970	2001
Número de component	1	1	1
Variables incloses en el subconjunt que saturen alt en la component	CA PLAND TE AREA_AM TCA CORE_MN CORE_AM CAI_AM MESH MN TWIST	CA PLAND TE AREA_AM TCA  CORE_AM CAI_AM MESH	CA PLAND TE AREA_AM TCA CORE_MN CORE_AM CAI_AM MESH MN TWIST

Taula 9.27. Característiques de la component superfície per a l'àmbit de marge. Font: elaboració pròpia.

El subconjunt superfície recull, amb certs matisos, les variables que millor responen a una variació en la superfície dels marges de closa. Aquesta component, a més, és la més important per aquest àmbit, ja que sempre és la que explica més variabilitat, amb un 31,715% el 1957, un 30,808% el 1970 i un 32,694% el 2001. A més reuneix el nombre més elevat de variables, amb un màxim d'10 pels anys 1957 i 2001, i 8 per 1970.

Com s'indicava, totes les variables són sensibles a canvis en la superfície dels polígons, bé directament per basar-se el seu càlcul en aquesta variable, o bé indirectament en el cas dels índexs que incorporen el perímetre en la seva equació, ja que aquest sol variar en correlació amb l'àrea. Així doncs, l'interès analític de la taula 9.27 rau, més que en el comentari de les variables presents, en el comentari d'aquelles variables absents. Com es constata a la taula, les variables que no saturen al màxim en la component superfície corresponen a les mesures mitjanes de l'any 1970 (àrea d'interior mitjana (CORE\_MN), nombre de girs mitjà MN TWIST). Si es prenen les dades completes de l'anàlisi de components principals (taules A9.8.4, A9.8.5 i A9.8.6 de l'annex 9) també es comprovaria com la variable de mida mitjana dels polígons (AREA\_MN) té uns pesos factorials que la situen ben a prop de pertànyer en aquest subconjunt de superfície. La mida mitjana dels polígons, però, encaixa millor al primer subconjunt, el d'agregació, on repassant novament les taules A9.8 de l'annex 9 es constata com CORE\_MN i MN TWIST hi saturen força alt. Això demostra com aquestes mesures mitjanes estan fortament relacionades amb la superfície i amb l'agregació, però les dades també mostren com les variables que s'han mantingut dins el subconjunt superfície per l'any 1970, i també presents en la resta de dates, es correlacionen molt més fortament amb la superfície.

La interpretació de la component superfície, doncs, s'ha de fer sobretot en base a les mesures que no són mitjanes, ja que són les que millor es correlacionen amb la component. Totes elles



ho fan d'una manera positiva, de manera que un increment en els valors de superfície serà assenyalat per un increment en tots els índexs que el formen.

#### 4- Associació

Any	1957	1970	2001
Número de component	5	5	5
Variables incloses en el subconjunt que saturen alt en la component	ECON_MN ECON_AM	ECON_MN ECON_AM	ECON_MN ECON_AM

Taula 9.28. Característiques de la component associació per a l'àmbit de marge. Font: elaboració pròpia.

L'associació no és una component que expliqui massa proporció de la variabilitat total acumulada de les dades, essent la segona que menys n'explica, amb percentatges de 7,074%, 6,333% i 6,826% per 1957, 1970 i 2001 respectivament. Sí que és, en canvi, una de les components més clarament definits i directament interpretables, per estar format per dues variacions d'una única mesura: l'índex de contrast de vora mitjà (ECON\_MN) i l'índex de contrast de vora mitjà ponderat segons àrea (ECON\_AM).

Tant en un cas com en l'altre, les variables són mesures del grau d'associació existent entre els polígons de marge de closa i els prats. A jutjar pels pesos factorials que presenten, es tracta, a més, d'una relació forta, amb unes saturacions superiors a 0,8 per 1970 i superiors a 0,9 per 1957 i 2001. El fet que les càrregues siguin sempre positives fa que la interpretació de la component sigui força directa, indicant un increment dels resultats de les mesures una major associació entre marge de closa i prat.

#### 5- Connectivitat

Any	1957	1970	2001
Número de component	4	4	4
Variables incloses en el subconjunt que saturen alt en la component	SIMI_MN SIMI_AM CONNECT	SIMI_MN SIMI_AM CONNECT	SIMI_MN SIMI_AM CONNECT

Taula 9.29. Característiques de la component connectivitat per a l'àmbit de marge. Font: elaboració pròpia.

El subconjunt de connectivitat és semblant al d'associació en el sentit de no tenir un gran pes per explicar variabilitat dins cada data i també per agrupar poques variables, amb bones correlacions i amb un significat clar i directament interpretable. Unes contribucions a explicar la variabilitat de les dades del 10,953%, 9,698% i 9,254% per als anys 1957, 1970 i 2001 col·loquen aquesta

component en quart lloc en la jerarquia de cadascuna de les dates.

Les tres variables que agrupa el subconjunt són l'índex de similitud mitjà (SIMI\_MN), l'índex de similitud mitjà ponderat segons àrea (SIMI\_AM) i l'índex de connectància (CONNECT). Aquestes tres mesures, que ja quedaven agrupades per a l'àmbit del prat, són indicatives, per la manera com han estat calculades, de la presència pròxima al polígon considerat d'altres polígons de la mateixa classe de marge de closa. Els pesos factorials són sempre positius i força elevats, més en el cas de les mesures de l'índex de similitud (al voltant de 0,9) que en el cas de l'índex de connectància (0,74 aproximadament).

Així doncs, la interpretació que s'ha de realitzar és directa, suposant que es produeixi un increment en els valors dels índexs és d'esperar un augment del grau de connectivitat dels marges a la parcel·la.

## 6- Fractalitat

Any	1957	1970	2001
Número de component	6	6	6
Variables incloses en el subconjunt que saturen alt en la component	FRAC_MN	ED FRAC_MN	ED FRAC_MN

Taula 9.30. Característiques de la component fractalitat per a l'àmbit de marge. Font: elaboració pròpia.

El subconjunt fractalitat és possiblement el més complex d'interpretar de tots. D'entrada és el que menys variabilitat de dades explica per a cadascuna de les dates, un 6,197% el 1957, el 4,477% el 1970 i un 4,649% el 2001. A més, presenta únicament dues variables: l'índex de dimensió fractal mitjà i la densitat de vora.

L'índex de dimensió fractal mitjà es considera el més contribuïdor a la component, ja que s'hi correlaciona altament, amb unes càrregues factorials no inferiors a 0,8 en cap data. La densitat de vora, en canvi, presenta un pes menor, de 0,536 i 0,565 per 1970 i 2001 respectivament, i de -0,131 per l'any 1957. En saturar més alt en alguna altra component, la densitat de vora ni tan sols quedaria inclosa a la component fractalitat de 1957, a diferència del que ocorre per 1970 i 2001. Malgrat tot, és raonable establir una relació entre les dues variables, fet que n'explicaria l'agrupament en aquest subconjunt fractalitat. I és que ambdós estadístics es calculen en base a la relació entre vora de marge i àrea. Tot i que amb les seves respectives particularitats, ambdós índexs són una mesura de la quantitat de vora de marge que hi ha present a la parcel·la. L'índex de dimensió fractal és més sensible a la configuració que pren aquesta vora dins la parcel·la, és a dir, si configura formes més complexes o menys. La densitat de vora, d'altra banda, és un

indicador més quantitatiu, i varia únicament en funció de la llargada de vora i de l'àrea de la parcel·la.

Per tot el comentat la interpretació de la component fractalitat s'ha de fer tenint en ment el significat de l'índex de dimensió fractal mitjà més que no pas la densitat de vora. Segons aquesta restricció, i donat que els pesos factorials són sempre positius, un increment en aquestes variables ha d'ésser llegit com un auge en la complexitat de la vora del marge i en segon lloc com un increment de la proporció que suposa per la parcel·la.

### 9.1.2.2.8 Determinació de les puntuacions factorials

Fins aquest punt s'han determinat i descrit les 6 components per cada àmbit a les quals es poden reduir les dades recollides amb el càlcul de 24 i 30 estadístics. Se sap que la variabilitat total de les mostres està representada en tots els casos en més d'un 89% (veure taula 9.7) i que cada variable en particular està representada en una proporció igual a la comunalitat sobre el conjunt de les sis components rotades, comunalitat molt elevada en gairebé la totalitat de les variables (veure apartat 9.1.2.2.4). Així, es coneix amb exactitud com es relaciona cada variable amb la nova component que la representa a ella i a un nombre indeterminat d'altres variables. El que encara es desconeix, però, són els nous valors amb els quals es treballarà, el que s'anomenen puntuacions factorials. Si alguna component recollís únicament una variable, les seves puntuacions factorials reproduirien exactament els valors de la variable en qüestió, però quan es dona la circumstància que una component agrupa variables diverses, com és el present cas, llavors cal trobar un mètode de càlcul de puntuacions factorials que assegurí la bona representació de totes i cadascuna de les variables.

Existeixen diversos mètodes de càlcul de les puntuacions factorials amb propietats diferents (Comrey 1985). Un dels més emprats és el mètode de la regressió múltiple, ja que amb aquest sistema s'obtenen puntuacions que guarden la màxima correlació amb les puntuacions teòriques (Salvador i Gargallo 2006). El càlcul es realitza a partir de la matriu factorial rotada i en base a la fórmula (Cuesta i Herrero 2007):

$$F_{ij} = P_{i1}Z_1 + P_{i2}Z_2 + \dots + P_{ir}Z_r = \sum_{n=1}^r P_{in}Z_n$$

on:

$F_{ij}$  = puntuació factorial de l'individu  $j$  en la component  $i$

$P_{il}$  = puntuació típica de la variable 1 en la component  $i$

$Z_1$  = coeficient de regressió típic per la variable 1

Amb l'execució d'aquests càlculs i l'assignació de les etiquetes corresponents a cadascuna de les

components extretes es pot passar ja a treballar exclusivament amb sis variables de tipus físic per cadascuna de les tres dates d'estudi en substitució de les 24, o 30 en funció de l'àmbit, amb les quals es treballava d'inici, i amb una pèrdua mínima d'informació.

### 9.1.3 La regressió logística multinomial

Amb les variables físiques simplificades, es pot passar a cercar possibles relacions que s'estableixin entre aquestes i les variables de tipus antròpic, àmpliament descrites i analitzades al capítol 8.

A l'inici del present capítol ja s'avançava que la tècnica que s'empraria per tal d'estudiar aquesta possibilitat seria la regressió. Les variables de les quals es disposa per fer-la responen a dos perfils molt diferents. D'una banda hi ha un conjunt de variables dependents no mètriques, totes les referents a preguntes del qüestionari analitzat al capítol 8. D'altra banda hi ha, per cada data i àmbit, sis variables independents de tipus quantitatiu, corresponents a les sis components obtingudes a l'anàlisi de components principals. La tècnica de regressió més adequada per tal de tractar aquests tipus de dades és la regressió logística multinomial.

Aquest tipus de regressió funciona a través de la comparació de múltiples grups de respostes amb una categoria de referència en successives regressions logístiques binàries per a cadascuna de les variables dependents. El resultat són un conjunt de coeficients per a cadascuna de les comparacions. Els coeficients per a la categoria de referència són tots zero. La tècnica genera una equació per a cada categoria possible de la variable dependent, i a partir d'aquestes equacions es pot computar la probabilitat que hi ha que un individu de la mostra pertanyi a cadascun dels grups. Es predirà que el cas pertany al grup que presenti la probabilitat més alta (Schwab 2006).

Cadascun dels coeficients generats per la regressió és indicatiu d'algun aspecte de les dades, i en funció del seu valor i del punt on l'analista de les dades estableixi els seus llindars d'acceptació del resultat o de rebuig del mateix, aquests resultats tindran un valor interpretatiu o hauran d'ésser desestimats. L'anàlisi dels coeficients es pot desenvolupar per fases, i és per això que al llarg d'aquest apartat s'aniran alternant la presentació dels conceptes necessaris per a la comprensió de la mecànica amb blocs de text visualment diferenciats contenidors de la descripció dels criteris i llindars establerts.

El primer i més important dels coeficients que resulten d'una anàlisi de regressió logística multinomial avalua la fortalesa o debilitat de la correlació entre els grups de possibles respostes de la variable dependent i les variables independents. Aquesta avaluació es du a terme amb una comparativa entre dos models. Un d'ells recull les probabilitats d'un individu de la mostra de pertànyer a una determinada categoria de resposta de la variable dependent tenint en compte

que s'incorporen les variables independents en el model. El segon model, en canvi, calcula també aquesta probabilitat però sense incorporar les variables independents en el càlcul. La diferència de probabilitats entre els models segueix una distribució xi-quadrat, i és coneguda com el model xi-quadrat. Un test de significació sobre aquest model xi-quadrat dóna evidència estadística de la presència d'una relació entre la variable dependent i la combinació de variables independents (Menard 1995).

Un dels primers resultats que s'obté quan es fa una regressió logística multinomial amb SPSS és una taula d'informació d'ajustament del model. Allí s'hi mostra el valor del model xi-quadrat, els seus graus de llibertat i el resultat del test de significació. La hipòtesi nul·la del model diu que no hi ha diferència significativa entre els resultats del model amb les variables independents preses en consideració i el model sense les variables independents. Per al present treball, un valor en el test de significació inferior al llindar de 0,1 obligarà a rebutjar la hipòtesi nul·la, posant en evidència l'existència d'una relació entre les variables independents i la variable dependent al nivell de significació de 0,1. De tota manera, mentre la probabilitat del model xi-quadrat no sigui inferior a 0,05 es mantindrà una nota de precaució sobre la variable dependent, ja que la hipòtesi nul·la no es podria rebutjar amb les garanties que ofereix un p-valor menor al de l'habitual nivell de confiança del 95%.

Per tal d'avaluar la precisió de la predicció de la regressió se sol recórrer a una nova comparativa. La precisió de la classificació permet comparar les prediccions que es fa en base al model logístic amb els valors reals, els valors de la variable dependent. Cal tenir present que fins i tot en el cas que les variables independents no guardin cap relació amb la variable dependent analitzada és d'esperar que es produeixin algunes prediccions correctes sobre les respostes de la variable dependent en algunes ocasions, és el que es coneix com a precisió de l'atzar (Schwap 2006).

Per tal d'assegurar la utilitat del model és necessari que la precisió de la classificació sigui clarament superior a la precisió de l'atzar.

El paquet estadístic SPSS ofereix la possibilitat de calcular la precisió de la classificació automàticament, resultat que ofereix en forma de percentatge. Amb les dades que s'ofereixen en el resum del processament de casos es pot calcular fàcilment la precisió de l'atzar fent la suma dels quadrats de les proporcions que representen els casos registrats. Per tal d'assegurar que el model logístic implica una millora en la capacitat de correlacionar variables físiques i antròpiques es multiplicarà la proporció resultant en forma de percentatge per 1,25. Si la precisió de la classificació és almenys un 25% major que la precisió obtinguda a l'atzar es prosseguirà amb l'anàlisi tenint la certesa que les possibles relacions observades no són fruit de la casualitat.

En algunes ocasions els càlculs de la regressió logística multinomial no poden acabar de realitzar-se o bé ofereixen uns resultats d'unes magnituds que no tenen sentit interpretatiu. Aquests problemes i resultats poc plausibles poden provenir d'un problema de multicolinealitat, és a dir, que es produeix una completa separació de resultats, amb els dos grups totalment separats per les puntuacions d'una o més variables independents. En aquestes ocasions resulta difícil establir qualsevol relació entre les variables independents i dependent, i això se sol traduir en resultats impossibles en fases posteriors. Per tal de detectar aquests casos precoçment s'utilitza com a indicador la desviació estàndard de cadascuna de les variables independents. Si aquesta desviació, o error típic, és elevada sol ser indicativa de problemes de multicolinealitat (Schwap 2006).

Es prendrà com a desviació estàndard màxima acceptable per tal de prosseguir amb l'anàlisi de la variable independent en qüestió evitant problemes de multicolinealitat de les dades un valor de 2.

Passant d'analitzar l'adequació de les dades i idoneïtat del resultat generats a escala general a fer-ho a una escala de més detall el primer que cal mirar és la relació que cadascuna de les variables independents guarda o pot guardar amb la variable dependent. És habitual que tant la significació del model xi-quadrat com la precisió de la classificació indiquin que existeix una certa relació entre variables independents i dependent, però que només alguna o algunes de les variables independents ofereixin tal relació. Aquest fet es pot identificar a través de contrastos de versemblança que avaluen la relació entre cadascuna de les variables independents i la dependent. Si aquesta relació no existís no caldria prosseguir amb l'estudi dels resultats per aquella variable independent, i caldria centrar l'atenció únicament amb aquelles variables independents que presenten una relació significativa.

Els tests de versemblança es presenten dins la finestra de resultats de SPSS amb una forma idèntica a l'emprada per presentar la informació d'ajustament del model, és a dir, aportant a les primeres columnes d'una taula la informació relativa al model generat, i finalment el resultat del test de significació.

També com en aquella ocasió, es considerarà acceptable per tal de rebutjar la hipòtesi nul·la de no presència de relació un p-valor inferior a 0,1, preservant una nota d'atenció mentre no se situï per sota l'habitual llindar de 0,05. Aquelles variables independents per les quals resulti un p-valor superior a 0,1 caldrà acceptar que no guarden relació amb la variable dependent a aquest nivell de significació.

L'altre test que fa referència a les variables independents individualment és el test de Wald. El test de Wald serveix per avaluar si la variable independent pot o no pot diferenciar significativament entre els dos grups de valors que presenta la variable dependent per a cadascuna de les

combinacions logístiques binàries. Malgrat que en fases anteriors com el test de versemblança s'hagi constatat que existeix una relació significativa entre una variable independent i la variable dependent, és possible que la primera no sigui capaç de predir correctament el grup al qual pertanyerà cada valor predit. Aquesta capacitat ve determinada pel test de significació que es realitza al test de Wald. Un p-valor baix en aquest test és indicatiu de la propietat que té la variable independent que l'ostenta de distingir entre una categoria determinada de la variable dependent i la categoria de referència. Per tal de poder fer prediccions amb la regressió és necessari que la variable independent compleixi aquest requisit.

D'acord amb la literatura especialitzada (Ferrán 2001), es pot rebutjar la hipòtesi nul·la segons la qual la variable independent no té la capacitat de distingir una categoria de la variable dependent de la categoria de referència quan el p-valor pel test de Wald pren un valor inferior a 0,1. Un nivell de confiança del 90% és suficient en aquest cas per garantir la bona qualitat dels resultats.

En els casos d'aquelles variables independents que donin compliment a tots els criteris establerts fins aquest punt es pot passar finalment a comprovar-ne el resultat. La dada que se cerca és la raó de possibilitats (de l'anglès *odds ratio*). Aquesta raó de possibilitats indica com la possibilitat d'un cas de pertànyer a la categoria de resposta que es compara amb la categoria de referència varia amb la variable en qüestió. Així, si l'*odds ratio* d'una variable independent per a una determinada categoria de la resposta és major que 1, indica que la possibilitat que hi ha que la resposta a la variable dependent pertanyi al grup s'incrementa respecte la possibilitat que pertanyi al grup de referència a mesura que el valor de la variable independent s'incrementa. Per contra, si la raó de possibilitats és menor que 1, llavors a mesura que disminueix el valor de la variable independent estarà disminuint la possibilitat que la resposta quedi adscrita a la categoria d'estudi, i és més possible que pertanyi a la categoria de referència.

Per fer més fàcilment comprensibles els conceptes acabats d'exposar i la seva interpretació a la pràctica es proposa un exemple fictici:

Se suposi que s'ha completat una regressió logística multinomial prenent com a variable dependent una de les preguntes que inclou el qüestionari fet amb els agricultors de les closes, referida a l'àmbit del marge de closa. Les possibles respostes a la pregunta poden ser dues: "Sí" o "No", amb la qual cosa la variable dependent és qualitativa i dicotòmica. Per construir el model de regressió s'especifiquen com a covariables per al càlcul les 6 components que recullen la informació dels 30 índexs que mesuraven l'estructura del paisatge configurat pels marges. Resultants en mà es detecta una relació significativa entre la variable dependent i la variable independent connectivitat. A la taula d'estimació de paràmetres que proporciona

el software SPSS s'hi fa la comparativa entre les dues respostes prenent com a categoria de referència la resposta "No" i contrastant-hi la categoria "Sí". Per aquesta resposta "Sí", i per la variable independent connectivitat s'ha recollit una raó de possibilitats ("Exp(B)" amb SPSS) de 0,348. D'entrada, en ésser aquest valor menor que 1, ja es pot deduir que a mesura que s'incrementi la connectivitat dels marges, aniran disminuint les possibilitats que la resposta de l'agricultor que els gestiona a la pregunta estudiada sigui positiva. En contraposició, augmenten les probabilitats d'obtenir una resposta de "No", la categoria de referència. Més concretament, la disminució en les possibilitats d'aconseguir un "Sí" es calcula:

$$0,348-1,0=-0,652$$

Per tant, les probabilitats d'obtenir una resposta afirmativa donat un increment unitari de la connectivitat mesurada als marges de closa disminuirien en un 65,2%.

Així doncs, al final del procés de regressió logística multinomial el que se cerca obtenir és un conjunt de percentatges indicatius de com canvien les probabilitats d'obtenir unes o altres respostes a les preguntes fetes durant l'entrevista als agricultors en base a variacions en les mesures fetes sobre el paisatge de les closes. Per aconseguir-ho es du a terme un procés de regressió logística multinomial per a cadascuna de les qüestions de l'entrevista, per a cadascuna de les tres dates d'estudi i per a cadascun dels àmbits d'estudi (prat i marge). En cada ocasió les sis components que pertorquin (veure taula 9.18) són introduïdes com a covariables. Els resultats complets de les regressions logístiques multinomials es troben a l'apartat A9.11 de l'annex 9.

## 9.2 Anàlisi de resultats

D'acord amb el que s'exposava a la introducció del present capítol, en aquest subapartat de resultats s'hi analitzaran els productes de la metodologia descrita al subapartat 9.1. Es prescindirà de comentar els resultats parcials de l'aplicació de les diferents tècniques estadístiques, fet que ja ha estat descrit amb profunditat al punt anterior, per tal de limitar el comentari als resultats de la regressió logística multinomial. Aquests són els resultats que responen als objectius del treball i són els que finalment, en ésser interpretats, tenen un significat per ells mateixos, una traducció a la realitat.

La complexitat de la pròpia informació, amb anys diferents, dos àmbits d'estudi, components variades, i un qüestionari que versa sobre aspectes diversos de la gestió, ha generat uns resultats que poden ser classificats de maneres diverses. Totes aquestes formes poden ser igualment



vàlides, i és convenient que sigui l'objectiu de la recerca el que marqui com s'ha de desenvolupar la interpretació. En el present cas s'ha optat per separar els resultats des de bon principi en funció de les dates. D'aquesta manera s'abordarà primer la lectura dels resultats referents a 1957, per passar després a tractar els de 1970 i finalment interpretar els corresponents a 2001. En un segon nivell s'ha optat per classificar els resultats en funció de la variable dependent amb la qual s'ha dut a terme la regressió logística multinomial i que ha aportat una relació estadísticament significativa amb una o varies de les variables independents. És a dir, per a cadascun dels anys, s'analitzarà una per una cadascuna de les qüestions de l'entrevista que han permès establir vincles entre l'estructura del paisatge i la seva gestió. Per tal de facilitar el seguiment de l'anàlisi es reproduiran les qüestions i categories de resposta possibles, àmpliament comentades al capítol 8. Al tercer nivell de la interpretació s'hi ha col·locat la diferenciació entre l'àmbit al qual feien referència les variables independents, prat o marge. En conjunt doncs, per a cadascun dels anys i cadascuna de les preguntes del qüestionari, es distingiran les relacions que s'han trobat amb components que fan referència als prats i les que fan referència a marges. En un quart i últim nivell es procedirà a concretar quina o quines han estat les variables independents, les components, que han proporcionat relacions significatives. S'identificarà cadascuna de les relacions amb un codi de dos caràcters per a poder fer-hi futures referències, i s'oferirà per a cadascuna d'elles una petita taula amb aquest codi i amb les seves característiques bàsiques. S'analitzaran i quantificaran els efectes que pot tenir la variació de les components de cara a l'estructura del paisatge i del seu model de gestió.

Per tal d'evitar que aquesta forma d'anàlisi de resultats tant al detall impedeixi posar de relleu aspectes més generals que es puguin desprendre dels resultats, s'ha reservat al final un apartat on es pretén analitzar, a grans trets, el què suggereixen les dades, en el seu conjunt, per a cadascuna de les dates d'estudi. Es pretén aconseguir així una interpretació de com funcionaven en cadascun d'aquells anys les interrelacions de les quals s'ha aconseguit evidència entre estructura i configuració del paisatge amb la gestió que es feia del mateix paisatge.

## 9.2.1 Any 1957

### 9.2.1.1 Prat

#### – Qüestió M\_A

Codi	Qüestió	Categories
M_A	Tipus de marge majoritari	1- Herbaci 2- Arbori 3*- De closa

\* Categoria de referència

AA	Component	Superfície
	Raó de possibilitats	17,731
	Categoria	2

Un increment de la superfície d'un prat de l'any 1957 augmenta la probabilitat que el tipus de marge majoritari que el seu gestor permet desenvolupar-s'hi sigui l'arbori. En concret, per cada increment d'una unitat mesurat en la component superfície del prat d'aquella determinada parcel·la, hi ha un 1631% més de probabilitats que el marge no tingués la poca entitat d'un marge herbaci ni la major frondositat d'un marge de closa.

Amb les dades que proporciona la regressió logística no es pot especificar si els increments de superfície dels prats afavoreixen el desenvolupament dels marges herbacis en arboris, o bé si el que afavoreixen és un model d'explotació més intensiu dels marges de closa que en produeix la minva fins esdevenir marges arboris. Per determinar quina d'aquestes dues tendències és la que es produïa caldria disposar d'alguna relació estadísticament significativa que enllacés aquesta component superfície amb l'altra categoria que no és de referència, és a dir, la categoria 1. Tampoc entre les entrevistes amb els gestors dels prats de l'any 1957 enregistrades s'hi han trobat indicis que permetin aventurar quina era la dinàmica que les dades han permès únicament entreveure.

### 9.2.1.2 Marge

– Qüestió P\_A

Codi	Títol	Categories
P_A	Estat de la coberta	1- Conreu 2*- Prat 3- Abandonament/altres

\* Categoria de referència

AB	Component	Complexitat
	Raó de possibilitats	0,052
	Categoria	1

A mesura que augmenta el valor de la component complexitat mesurada del marge d'una parcel·la de l'any 1957, disminueix notablement la probabilitat que la categoria de la variable dependent sigui la 1. És a dir, un increment unitari de la complexitat mesurada al marge fa disminuir en un 94,8% la probabilitat que la coberta de la parcel·la sigui un conreu.

En aquesta ocasió, en la qual només es disposa de dues categories representades (cap parcel·la

es va registrar com a abandonada o amb altre ús que no fos el conreu o el prat, veure apartat 8.2.1) sí que la disminució de probabilitats d'una parcel·la de pertànyer a una categoria va en detriment d'un increment de les probabilitats de pertànyer a l'altra categoria. En aquest cas es pot afirmar que la major complexitat dels marges de closa de les parcel·les és indicatiu d'una coberta amb majors probabilitats de ser de pastura. Així doncs, és evident que el 1957 la presència d'una coberta de prat a la parcel·la afavoria la complexitat dels marges de closa.

AC	Component	Associació
	Raó de possibilitats	0,042
	Categoria	1

L'increment unitari de la component associació d'un marge fa disminuir un 95,8% la probabilitat que la coberta present sigui un conreu. Dit d'altra manera, amb un major grau d'associació entre un marge de closa i la coberta de la parcel·la gairebé amb tota seguretat que la coberta dominant sigui de prat.

Tenint en compte les característiques de la component associació mesurada pels marges de closa (veure apartats 7.1.2.2 i 9.1.2.2.7.2) aquest és un resultat d'allò més previsible, fins i tot obvi. La petita finestra que el percentatge deixa respecte la certesa absoluta és causada amb tota seguretat a imprecisions en la digitalització de la informació, en la seva conversió, o en arrodoniments en els càlculs dels índexs espacials. De tota manera, el fet que la regressió logística multinomial hagi detectat amb un elevat grau de significació aquesta relació verifica l'adequació i correcció de la metodologia desenvolupada.

#### - Qüestió P\_D

Codi	Títol	Categories
P_D	Règim de tinença de la parcel·la	1- Privat 2*- Arrendament/parceria 3- Públic

\* Categoria de referència

AD	Component	Agregació
	Raó de possibilitats	0,216
	Categoria	1

A mesura que el marge és més agregat, és a dir, que hi ha menys polígons, que està menys fragmentat, llavors és menys probable que la parcel·la sigui gestionada pel seu propietari privat. Per cada increment unitari de la component agregació hi ha un 78,4% menys de probabilitats que la parcel·la es trobi sota aquest règim de gestió privada.

En tractar-se d'una qüestió en la qual per a l'any 1957 només s'han observat dues de les tres possibles categories de resposta, es pot afirmar que en aquell moment, la gestió d'una parcel·la per part d'un arrendatari o parcer afavoria l'agregació dels marges de les closes, i en canvi una gestió per part del propietari de la parcel·la probablement tendia a explotar més intensament la vora, provocant-ne una major fragmentació.

– Qüestió M\_A

Codi	Títol	Categories
M_A	Tipus de marge majoritari	1- Herbaci 2- Arbori 3*- De closa

\* Categoria de referència

AE	Component	Superfície
	Raó de possibilitats	0,383
	Categoria	2

Un increment unitari de la component superfície mesurada per a l'àmbit del marge de closa, fa disminuir en un 61,7% la probabilitat que el marge dominant a la parcel·la sigui de tipus arbori.

A diferència del que succeïa per aquest mateix any, pregunta i component en l'àmbit de prat, en aquesta ocasió sí que es pot avançar quina és la dinàmica que reflecteixen les dades. En aquest cas la component superfície és indicativa de l'extensió del marge de closa, amb la qual cosa és d'allò més evident que l'increment d'aquest valor, en un espai limitat i força acotat com és la vora disponible per a vegetació d'una parcel·la, implicarà una regressió de la resta de tipologies de marge. S'ha trobat una relació estadísticament significativa que fa referència a la disminució del marge arbori, però probablement el mateix ocorre amb l'herbaci.

En qualsevol cas, la trivialitat de la dinàmica que reflecteixen aquests resultats en limita la utilitat a la constatació que la tècnica estadística emprada identifica efectivament les relacions que s'amaguen a les dades.

– Qüestió M\_B

Codi	Títol	Categories
M_B	Estat de la coberta	1- Amb activitat antròpica 2*- Amb activitat ramadera 3- Abandonament

\* Categoria de referència

AF	Component	Associació
	Raó de possibilitats	0,241
	Categoria	1

Partint de la base que pel 1957 no es registra mai l'abandonament de la gestió dels marges de closa, l'increment de la component associació s'associa a l'activitat ramadera a la vora. Quantitativament, l'augment unitari de l'associació fa disminuir en un 75,9% la probabilitat que hi hagi activitat antròpica per a la gestió del marge de la parcel·la.

En aquesta ocasió la component associació sí que aporta una relació significativa amb contingut interpretatiu. La presència del binomi pastura – marge de closa feia que la gestió del marge directa per part de l'ésser humà fos innecessària. Al mateix temps, es pot deduir que en disminuir l'associació, és a dir, en no trobar la presència conjunta de prats i marges de closa era necessària la intervenció antròpica. Si s'accepta que un paisatge de closos de qualitat disposa de la presència tant de pastures com d'uns marges de closa ben formats, es posa de relleu que, almenys el 1957, l'activitat ramadera a les parcel·les podia jugar un paper determinant per assolir aquesta qualitat.

– Qüestió C\_B

Codi	Títol	Categories
C_B	Caracterització de l'explotació	1- Terrenys en propietat 2- Combinació propietat/arren. 3*- Terrenys arrendats

\* Categoria de referència

AG	Component	Agregació
	Raó de possibilitats	0,283
	Categoria	1

Amb un augment del grau d'agregació que presenten els polígons de marge de closa hi ha menys probabilitats que els terrenys de l'explotació que fa la gestió de la parcel·la siguin majoritàriament de la seva propietat. De fet, per cada increment unitari de la component d'agregació és un 71,7% menys probable que es doni aquesta situació, i en canvi, és més probable, en la mateixa proporció, que sigui una explotació basada en l'arrendament de terres.

Cal pensar, doncs, que els gestors de terres en propietat tendien a explotar més intensament els marges de closa, causant-ne una major fragmentació. Aquesta constatació concorda perfectament amb la descoberta a la relació AD, segons la qual una dinàmica semblant succeïa a nivell de parcel·la, essent les gestionades en règim privat les que presentaven majors taxes

de fragmentació.

## 9.2.2 Any 1970

### 9.2.2.1 Prat

- Qüestió P\_E

Codi	Títol	Categories
P_E	Nivell de tecnificació	1- Baix (manual-animal) 2- Mig 3* - Alt (mecanitzat)

\* Categoria de referència

AH	Component	Connectivitat
	Raó de possibilitats	3,653
	Categoria	2

Amb un increment de la connectivitat de les parcel·les de prat, és molt probable que el nivell de tecnificació emprat per a la seva gestió sigui mig. En xifres, per cada increment unitari de la component hi ha és un 263,5% més probable que la tecnificació mitjana s'imposi a la tecnificació alta. No es disposa de dades significatives que comparin la probabilitat de tenir nivells de tecnificació alta amb la probabilitat de tenir-los baixos per la component connectivitat.

En qualsevol cas, i donada la naturalesa de la component i dels índexs que la formen (veure apartats 7.1.2.2 i 9.1.2.2.7.1), sembla ser que allà on els prats es troben més propers els uns dels altres hi domina un nivell de tecnificació mig de les tasques de gestió de les parcel·les. Possiblement aquestes parcel·les millor connectades són aquelles en les quals es practicava encara un sistema de gestió de les closes més tradicional, menys tecnificat.

AI	Component	Elongació
	Raó de possibilitats	0,349
	Categoria	2

Els prats de formes més elongades tenen més probabilitats de ser gestionats amb pràctiques d'alta tecnificació que les prats de formes més compactes. La regressió evidencia que per cada increment unitari de la component elongació d'un prat hi ha un 65,1% menys de probabilitats que el nivell de tecnificació sigui mig. Addicionalment, una verificació amb el SIG, permet descartar la possibilitat que els prats més allargats siguin els que reben unes pràctiques de baix grau de tecnificació.

A nivell interpretatiu no sembla que aquesta constatació tingui massa implicacions per al paisatge. Sense qüestionar la validesa de la relació, aquesta sembla més fruit de l'atzar que no pas el resultat de cap procés de modificació del medi per part dels gestors que empraven eines més modernes.

- Qüestió M\_A

Codi	Títol	Categories
M_A	Tipus de marge majoritari	1- Herbaci 2- Arbori 3*- De closa

\* Categoria de referència

AJ	Component	Superfície
	Raó de possibilitats	0,283
	Categoria	2

Si s'incrementés el valor de la component superfície del prat en una unitat, llavors és un 71,7% menys probable que el marge dominant al voltant de la parcel·la sigui arbori.

Això implica que el 1970 els prats més grans tenen una major tendència a tenir marges herbacis o bé de closa. Aquesta és una constatació inversa a la que s'observava per la relació AA, corresponent a 1957, segons la qual a major superfície molta més probabilitat de trobar un marge arbori a la parcel·la. En aquesta ocasió, a diferència de l'acabada de comentar, el SIG proporciona evidències de quina és la tendència que es produeix amb el marge majoritari. Tenint present que el 1970 la totalitat de les parcel·les eren destinades al creixement del prat, es pot observar com aquelles parcel·les de mides més grans són les que en general disposen de menys marges de closa, i per contra les més petites són les que n'estan pràcticament envoltades (mapa CD.2). D'aquí es desprèn que l'increment de superfície dels prats va lligat a una disminució del marge de closa, a més de la disminució del marge arbori que posava de relleu la regressió logística, sempre en benefici del marge amb cobertura herbàcia.

AK	Component	Associació
	Raó de possibilitats	0,219
	Categoria	2

Les parcel·les que presenten una major associació entre prats i marges de closa tenen menys probabilitats de tenir el marge arbori com a vora dominant. Per cada unitat d'associació de més que es registrés, aquesta probabilitat cauria en un 78,1%.

Depenent la mesura d'associació de la quantitat de vora de marge de closa que hi ha a la

parcel·la és normal que en detectar-se major associació hi hagi menys probabilitats que el marge dominant sigui l'arbori. Cal prendre aquesta observació com una mera verificació de la correcció de la metodologia.

– Qüestió M\_D

Codi	Títol	Categories
M_D	Funció del marge	1- Drenatge 2*- Tanca ramadera i drenatge 3- Conservacionista 4- Altres

\* Categoria de referència

AL	Component	Complexitat
	Raó de possibilitats	0,338
	Categoria	1

A major complexitat del prat, menys probabilitat que la funció única del marge sigui el drenatge. Per cada unitat de complexitat de més que es mesuraria, hi hauria un 66,2% menys de probabilitat que realitzés aquesta única funció.

En haver-se registrat només dues categories (1 i 2) de les quatre possibles com a respostes, es pot concloure que els prats de major complexitat són aquells pels quals el gestor manté els marges per a realitzar una doble funció de drenatge i tanca ramadera. Així doncs, la presència de bestiar a les parcel·les n'afavoreix la complexitat.

AM	Component	Associació
	Raó de possibilitats	0,222
	Categoria	1

Un prat pel qual es mesura una unitat més en la component que reflexa el seu grau d'associació a un marge de closa ben format té un 77,8% menys de probabilitat de tenir un marge destinat únicament a fer de drenatge. Per contra, els prats més associats a marges de closa soldran mantenir les vores per una doble funció de drenatge i per al tancament del bestiar a l'interior.

Aquesta constatació denota que aquelles closes millor formades, amb prat i marge de closa, són aquelles per les quals els marges són multifuncionals. La presència de bestiar a la closa afavoreix l'associació entre prat i marge de closa. Aquest fet, sumat a l'observat en la relació AL, evidencia la importància que pot tenir la presència de bestiar a la parcel·la a nivell d'associació i complexitat.



## - Qüestió C\_F

Codi	Títol	Categories
C_F	Grau de concentració de les parcel·les	1- Concentrades 2*- Disperses

\* Categoria de referència

AN	Component	Superfície
	Raó de possibilitats	0,221
	Categoria	1

Els prats amb majors superfícies tenen menys probabilitat de formar part d'explotacions que majoritàriament tenen les parcel·les concentrades. Per cada increment unitari en la component superfície hi ha un 77,9% més de probabilitat que la parcel·la formi part del conjunt de parcel·les disperses que conformen l'explotació que la treballa.

Per mirar de trobar sentit interpretatiu a aquest resultat aparentment incorrelacionat es pot argumentar que un model d'explotació fonamentat en la gestió de parcel·les disperses pel territori ha de disposar almenys de parcel·les d'una mida suficient per garantir-ne la viabilitat. Una explotació amb parcel·les concentrades pot disposar-ne de menudes, ja que en el fons totes elles actuen com una única superfície, són un *cluster*. En canvi, l'agricultor que ha de recórrer distàncies superiors per tal de treballar els camps o els prats necessita que aquests tinguin unes dimensions prou generoses per compensar la inversió de temps que realitza en desplaçaments. Té sentit, doncs, que les superfícies de prats grans es vegin afavorides en cas d'estar sota el règim d'explotacions amb terrenys escampats per la zona.

AO	Component	Complexitat
	Raó de possibilitats	0,254
	Categoria	1

Per increment unitari de la complexitat mesurada al prat, hi ha un 74,6% menys de probabilitats que la parcel·la formi part d'una explotació de finques concentrades.

Novament, aquest fet pot ser causat per les dificultats inherents a posseir una explotació basada en el treball de parcel·les disperses en el territori. La menor freqüència amb la qual es poden visitar els camps i closes pot fer que les seves vores es tractin menys intensivament, es retallin menys, i per tant en pot augmentar la complexitat. Reforça aquesta possibilitat el fet que en dates com 1970 tant l'accés als camps més allunyats com el seu treball no estava tant mecanitzat com en l'actualitat, tal i com s'ha vist en punts anteriors, i per tant requeria d'una major esforç que segurament feia disminuir la freqüència de visites per a realitzar-hi treballs de manteniment.

AP	Component	Elongació
	Raó de possibilitats	0,481
	Categoria	1

La mesura d'una major elongació dels prats feia menys probable la possibilitat que aquests estiguessin sotmesos a la gestió per part d'una explotació de finques concentrades. Aquesta probabilitat disminueix un 51,9% per cada unitat en què s'incrementi la component.

No s'aprecia cap raó per la qual aquest fet pogués succeir. De fet, el percentatge de probabilitat, proper al 52%, registrat per aquesta relació és menor a la majoria dels quantificats per la resta de relacions significatives, amb la qual cosa sembla que aquesta dinàmica pugui ser menys clara que la resta.

### 9.2.2.2 Marge

– Qüestió M\_A

Codi	Títol	Categories
M_A	Tipus de marge majoritari	1- Herbaci 2- Arbori 3*- De closa

\* Categoria de referència

AQ	Component	Superfície
	Raó de possibilitats	0,114
	Categoria	2

Una major superfície de marge de closa implica una menor superfície de marge arbori. Aquesta constatació tan elemental es veu reforçada pels resultats de la regressió logística multinomial, que indiquen que per cada unitat que s'incrementés la component superfície hi hauria un 88,6% menys de probabilitat que el marge dominant fos arbori.

La pròpia característica del canvi, l'augment de la superfície de marge de closa, permet afirmar sense massa risc que aquesta menor probabilitat de trobar marge arbori també es pot fer extensiva al marge herbaci, resultant aquest també menys probable d'ésser present. Aquests resultats no tenen majors implicacions que la constatació que la regressió logística ha aportat uns resultats ben factibles.

AR	Component	Complexitat
	Raó de possibilitats	0,242
	Categoria	2

Una major complexitat mesurada del marge, va acompanyat d'una menor probabilitat que el marge arbori sigui el dominant a la parcel·la. Per cada unitat d'increment de complexitat, hi ha un 77,8% menys de probabilitat que això ocorri.

En consonància amb la relació AQ anterior, el més normal és que aquesta disminució de la probabilitat de tenir marge arbori vagi en benefici de la probabilitat de trobar un marge de closa complex i ben format. Pels registres de complexitat baixos que acumulaven els marges herbacis (veure apartat 7.2.2) sembla poc probable que aquests fossin els beneficiaris de la caiguda. Cal valorar positivament la conclusió que els marges més complexos tinguin una alta probabilitat de ser els de closa.

– Qüestió M\_D

Codi	Títol	Categories
M_D	Funció del marge	1- Drenatge 2*- Tanca ramadera i drenatge 3- Conservacionista 4- Altres

\* Categoria de referència

AS	Component	Superfície
	Raó de possibilitats	0,216
	Categoria	1

Els marge de closa més grans tenen menor probabilitat d'ésser usats exclusivament per al drenatge de les aigües de pluja. Per cada unitat incrementada en aquesta component, hi ha un 78,4% menys de probabilitats que la utilitat estigui limitada al drenatge. Els marges de closa més desenvolupats és probable que fossin emprats també per a cloure el bestiar a les parcel·les desitjades. Les altres dues funcions (categories 3 i 4) no es contemplen, ja que no han estat obtingudes en cap parcel·la.

La multifuncionalitat dels marges, doncs, sembla afavorir-ne una major dimensió. Si el marge havia d'actuar com a tanca natural és normal que se'l deixés desenvolupar fins assolir una densitat suficient com per impedir l'accés del bestiar. Si, com també era pràctica habitual, el prat es tancava amb filat, també és lògic que el marge creixés més, ja que l'accés per part del bestiar i per part del ser humà hauria estat molt menor. Per contra, pels marges que realitzessin l'única funció de drenatge, seria més interessant mantenir-hi una vegetació molt reduïda, que

no obstaculitzés la circulació de l'aigua.

AT	Component	Complexitat
	Raó de possibilitats	0,359
	Categoria	1

Un increment de la complexitat mesurada dels marges de closa també fa menys probable que el drenatge sigui la única funció que realitza, si bé en aquesta ocasió la probabilitat no disminueix tant com en la resta de relacions per a aquesta qüestió. Per cada unitat incrementada de complexitat hi hauria un 64,1% menys de probabilitat que es donés la monofuncionalitat.

Anàlogament al que succeïa amb la superfície, la multifuncionalitat del marge de closa afavoreix també la complexitat del mateix. Les causes d'aquest fenomen poden ser les mateixes que en la relació AS, és a dir, la funció com a tanca ramadera afavoreix una menor gestió de la vora, i en conseqüència aquesta es desenvolupa amb més complexitat.

AU	Component	Connectivitat
	Raó de possibilitats	0,311
	Categoria	1

Per cada unitat en què s'incrementa el valor de la component connectivitat dels marges, hi ha un 68,9% menys de probabilitats que tingui com a única missió el drenatge de les aigües que altrament s'estancarien al prat.

Una major connectivitat indicaria essencialment (veure apartat 9.1.2.2.7.2) un nombre menor de polígons de marge a la parcel·la, és a dir, una menor fragmentació de la coberta. Així doncs, el fet que a les parcel·les hi hagi ramaderia, i es mantinguin les vores amb l'objectiu de mantenir el bestiar dins la closa afavoreix la continuïtat dels marges, fet que permet el desenvolupament d'una bona xarxa de vores en el conjunt del paisatge. Les causes d'aquesta configuració cal cercar-les novament en la menor activitat que té lloc en aquestes vores quan han de tancar el bestiar, respecte la major activitat que s'hi ha de dur a terme per mantenir-les únicament com a drenatge efectiu.

AV	Component	Fractalitat
	Raó de possibilitats	0,315
	Categoria	1

Un auge de la complexitat del marge, mesurada a través de la component fractalitat, tendeix a reduir la probabilitat que el sentit del manteniment d'aquest marge sigui el drenatge en exclusiva. Per cada unitat en què s'incrementés la component, hi hauria un 68,5% més de probabilitat que

el marge tingué un doble objectiu, com a drenatge, però també com a tanca ramadera.

Aquest resultat és consistent amb la resta de relacions observades per la present qüestió, i especialment amb la codificada com a AT, referent a la component complexitat. Com en la resta de casos, la menor incidència de l'activitat humana i ramadera sobre els marges que han d'acomplir una funció de contenció del bestiar afavoreix indubtablement la dimensió fractal de la coberta.

- Qüestió C\_F

Codi	Títol	Categories
C_F	Grau de concentració de les parcel·les	1- Concentrades 2*- Disperses

\* Categoria de referència

AW	Component	Complexitat
	Raó de possibilitats	0,238
	Categoria	1

Les explotacions que tendeixen a tenir les parcel·les més aviat disperses són les que disposen de marges de closa més complexos. Per cada increment unitari de la complexitat del marge hi ha un 76,2% menys de probabilitats que les parcel·les de l'explotació que el gestiona estiguin concentrades.

Tal i com s'havia observat a la relació AO pel prat, aquest fet es pot explicar per la menor freqüentació que presenten les parcel·les d'explotacions disperses per tal de fer-hi treballs de manteniment. En ser més costós arribar als camps, és normal que tant els prats com els marges d'aquest tipus d'explotacions es desenvolupin d'una manera més natural, amb complexitats majors que si estiguessin treballats i retallats més sovint.

AX	Component	Fractalitat
	Raó de possibilitats	5,364
	Categoria	1

L'increment de la fractalitat del marge indicaria, a través d'uns percentatges enormes, que aquest pertanyeria a una explotació de terrenys concentrats. De fet, per cada increment unitari de la mesura de fractalitat hi hauria un 436,4% més de probabilitats que fos així.

Aquesta relació entra en conflicte amb el que assenyalaven la resta de resultats per l'any 1970. Cal considerar aquest resultat una excepcionalitat, producte de l'atzar. L'elevat valor de la raó de possibilitats, molt pel damunt del que és habitual reforça aquesta opció.

### 9.2.3 Any 2001

#### 9.2.3.1 Prat

– Qüestió P\_G

Codi	Títol	Categories
P_G	Ajuts agroambientals	1- Bones pràctiques pastures 2- Retirada de producció durant 20 anys 3*- No

\* Categoria de referència

AY	Component	Connectivitat
	Raó de possibilitats	8,132
	Categoria	1

AZ	Component	Connectivitat
	Raó de possibilitats	21,045
	Categoria	2

En aquestes dues relacions que es comenten conjuntament queda palès com un increment en la connectivitat dels prats es tradueix en un enorme increment de les probabilitats de les parcel·les d'estar percebent ajuts agroambientals. Per cada unitat en què s'incrementi la mesura de la component hi ha un 713,2% més probabilitats que la parcel·la rebi ajuts per a l'execució de bones pràctiques a les pastures i hi ha un 2004,5% més de probabilitats que se'n beneficiï per a la retirada del prat de la producció durant un període de 20 anys.

Cal recordar que la component connectivitat per a l'àmbit de pastures reflecteix sobretot en quin grau una parcel·la dominada per pastura en disposa d'altres al voltant i a prop que també estiguin dominades per aquesta coberta. Així, sembla ser que una major connectivitat, una major concentració de pastures en un espai afavoreix que aquestes estiguin rebent ajuts agroambientals. La traducció sobre el paisatge d'aquest fet és que hi ha un nucli de closes, altament agrupades, i que totes elles compleixen una funció ambiental per la qual els seus propietaris perceben ajuts econòmics. A jutjar per les dades, com més ben connectat a d'altres prats estigui una pastura, hi ha moltes més probabilitats que l'ajut que mereix sigui el corresponent a la retirada de les terres de producció durant un període de 20 anys. En canvi, tot i que també té una raó de possibilitats molt elevada, és menys probable que en rebi per al compliment de determinades bones pràctiques agrícoles pel manteniment de les pastures.

En qualsevol cas, a nivell ambiental i paisatgístic és més interessant la subvenció de bones

pràctiques en una àrea compacta del territori, ja que si es donés suport a parcel·les totalment disperses en l'espai es perden els efectes sinèrgics que comporta la seva agrupació i no s'assolirien les superfícies mínimes que poden requerir alguns processos o espècies per a desenvolupar-se. Així doncs, les dades de les relacions AY i AZ posen de relleu un efecte positiu del suport econòmic a l'aplicació de mesures agroambientals.

### 9.2.3.2 Marge

- Qüestió P\_A

Codi	Títol	Categories
P_A	Estat de la coberta	1- Conreu 2- Pastura 3*- Abandonament/altres

\* Categoria de referència

BA	Component	Complexitat
	Raó de possibilitats	9,680
	Categoria	1

La complexitat del marge sembla jugar a favor de la presència de conreu a la parcel·la, enlloc de pastura o algun altre ús. Per cada unitat en què s'incrementi la mesura de complexitat del marge de closa hi ha un 868% més de probabilitat que es conreï alguna cosa a la parcel·la.

De confirmar-se aquesta observació en les properes relacions per a 2001 s'estaria davant una dinàmica totalment diferent a les de 1957 i 1970. En aquesta ocasió els camps de conreu, i no els mantinguts com a closa, assoleixen les majors complexitats als marges. La raó d'aquest canvi caldria cercar-la en els mètodes de treball que s'usen en els últims temps per al treball de les terres. Paradoxalment, a aquells terrenys que es destinen a algun conreu més intensiu que la pastura, sigui cereal d'hivern, blat de moro o userda, se'ls presta poca atenció a les vores. Aquestes es desenvolupen força lliurement, sense el control a què es veuen sotmeses les vores de les closes que sigui amb bestiar o directament per la mà humana, reben més pressió. El resultat només pot ser aquest increment en complexitat i altres característiques derivades de la menor activitat antròpica.

Aquesta dinàmica no té perquè ser negativa per al paisatge de les closes. Sens dubte és una pèrdua la transformació de prats en camps de conreu, però que els marges d'aquests últims mantinguin unes vores d'elevada complexitat no té perquè ser un problema, sempre i quan els prats mantinguin uns marges també amb bones condicions. L'autèntica problemàtica apareixeria si es detectés una degradació dels marges de closa de les pastures, però no perquè aquests

tinguin menor complexitat que els marges de les altres parcel·les.

BB	Component	Connectivitat
	Raó de possibilitats	3,876
	Categoria	1

L'increment de connectivitat dels marges de closa afavoreix les probabilitats que a la parcel·la s'hi estigui conreant enlloc de practicar-s'hi la pastura o deixar-ho en abandonament. Per cada unitat que augmenta la component hi ha un 286,7% més de probabilitats que hi hagi conreu a la parcel·la en qüestió.

La menor pressió antròpica a la qual estarien sotmesos els marges de les parcel·les de conreu que s' intuïa a la relació BA anteriorment comentada, és novament una causa plausible per explicar la major connectivitat que presentarien els marges d'aquestes parcel·les. Sense una activitat humana o bestiar que pugui fragmentar la vora dels camps, és lògic que aquests presentin un alta component de connectivitat, sobretot tenint en compte que és molt possible que els camps de conreu estiguin envoltats d'altres camps de conreu, amb bona presència de marge arbori de closa.

BC	Component	Associació
	Raó de possibilitats	15,207
	Categoria	2

Aquesta relació es refereix a la categoria de resposta 2, és a dir, a les pastures. Indica que un increment de l'associació mesurada als marges de closa fa molt més probable que aquesta sigui la coberta present a la parcel·la. Per cada increment unitari de la component hi ha 1420,7% més de probabilitats que es doni la combinació prat-marge de closa.

A més de permetre, com ha succeït en altres relacions, constatar la validesa de la metodologia emprada per descobrir relacions entre paisatge i gestió del paisatge, aquesta vegada la component associació indica com també hi ha marges de closa envoltant prats. Si les dues anteriors relacions (BA i BB) apuntaven que majors complexitats i connectivitats es mesuraven a les parcel·les de conreu, amb aquesta relació es verifica que també hi ha marges de closa associats a pastures, i per tant, esvaeix la possibilitat que es mantinguessin únicament en camps conreats i perdent, per tant, bona part del seu interès cultural i paisatgístic.



## - Qüestió P\_B

Codi	Títol	Categories
P_B	Tipus de conreu	1- Cereal d'hivern 2- Regadiu 3- Arròs 4- Prat 5* - Altres

\* Categoria de referència

La qüestió P\_B és molt semblant a la P\_A, preguntant essencialment el mateix, però donant opció a un nombre major de categories i essent així més específica (veure apartat 8.1..3.2). Donada la metodologia emprada de regressió logística multinomial, aquesta circumstància fa d'entrada més difícil la verificació de relacions estadísticament significatives (veure apartat 9.1.3). Resulta sorprenent i enriquidor que amb el mateix nombre de casos analitzat que en la pregunta anterior, i amb totes cinc categories havent obtingut representació en el ventall de respostes (veure apartat 8.2.1), s'hagin pogut obtenir fins a quatre relacions, que es comenten seguidament. El fet que aquestes relacions versin sobre les mateixes components que han resultat ésser determinants en la qüestió P\_A mostra la coherència de les dades i de la tècnica emprada per al seu estudi.

BD	Component	Complexitat
	Raó de possibilitats	20,500
	Categoria	1

L'increment de la complexitat del marge de closa provocaria un enorme augment de la probabilitat que el conreu de la parcel·la fos el del cereal d'hivern, un 1950% més per cada unitat en què s'incrementés la component.

En combinació amb la relació BA, es pot concretar que la major complexitat dels marges es trobarà no tan sols fora de les pastures habituals de les closes, sinó que ho farà als camps de conreu on es produeixi cereal d'hivern, habitualment blat. Cal tenir present que aquest tipus de conreu requereix de poques cures comparativament amb d'altres conreus més intensius com el blat de moro. La poca atenció que el pagès ha de dedicar a aquestes parcel·les afavoreix que s'hi desenvolupi una vora progressivament més complexa i segurament més extensa. Una menor pressió antròpica sobre els marges dels conreus afavoreix la seva complexitat.

BE	Component	Connectivitat
	Raó de possibilitats	9,097
	Categoria	1

La connectivitat segueix la tendència que tenia a la qüestió P\_A, amb una raó de possibilitats

gran, però inferior a la de la component complexitat. En aquesta ocasió, per cada increment unitari de la component connectivitat al marge de closa hi ha 809,7% més de probabilitats que la parcel·la que envolta tingui cereal d'hivern conreat.

Anàlogament al que succeïa a la relació BD, és clar que una disminució de l'activitat antròpica o ramadera sobre el marge afavorida pel conreu de blat millora la connectivitat dels marges de la parcel·la i n'evita la fragmentació.

BF	Component	Associació
	Raó de possibilitats	0,028
	Categoria	1

Un increment unitari de la component associació mesurada al marge de closa pràcticament descarta la possibilitat que a la parcel·la hi hagi cereal d'hivern, amb un descens del 97% de la probabilitat. Possiblement el cas d'algun camp de cereal que no s'ajusta al límit de finca cadastral i ha envaït parcialment alguna altra parcel·la de pastura hagi provocat que les dades indiquin que no es pot descartar totalment aquesta eventualitat.

El resultat deixa palès, en tot cas, que una alta associació del marge de closa no va lligat al conreu de cereal d'hivern, un fet que casa perfectament amb la definició de la component i no fa més que reafirmar la validesa de la resta dels resultats que s'obtenen amb la regressió logística multinomial.

BG	Component	Associació
	Raó de possibilitats	30,994
	Categoria	4

Paral·lelament a la relació BF en la qual es descartava la presència del conreu de cereal d'hivern en produir-se un augment de l'associació del marge de closa, un increment d'aquesta component assegura virtualment la presència de pastura a la parcel·la. Per un increment unitari de l'associació augmenten en un 2999,4% les probabilitats que a la parcel·la s'hi practiqui la pastura.

La interpretació d'aquest resultat també es pot fer en paral·lel al de la relació BF, ja que permet afirmar que no tan sols l'increment de l'associació va lligat a l'absència de cereal d'hivern, sinó que completa l'apreciació evidenciant que el que es trobarà a la parcel·la serà pastura.

## - Qüestió P\_C

Codi	Títol	Categories
P_C	Funció	1- Agrícola 2- Ramadera 3*- Conservacionista

\* Categoria de referència

BH	Component	Complexitat
	Raó de possibilitats	0,128
	Categoria	2

La mesura d'un augment de la complexitat del marge de closa d'una parcel·la fa menys probable que la funció de la mateixa sigui la ramadera. La probabilitat cau d'una manera prou notable, un 87,2% per cada unitat en què s'incrementi la component. Aquest resultat obre la porta a la possibilitat que els increments de complexitat es pugin donar en parcel·les destinades al conreu agrícola o bé en parcel·les que responguin a una funció de conservació dels valors naturals de la zona. En no ésser estadísticament significativa la relació de la component amb la categoria 1, no es pot avançar amb quina de les opcions es veu afavorida la complexitat del marge.

El que sí que permeten interpretar les dades és que allà on hi ha bestiar, és difícil que s'hi desenvolupi una vora complexa. Aquest fet pot ser causat, com en d'altres dates d'estudi, a la presència del propi bestiar o d'una activitat humana de control dels marges superior, ambdós fets suposarien una disminució de la complexitat del marge.

BI	Component	Agregació
	Raó de possibilitats	8,338
	Categoria	1

Els marges més agregats, és a dir, aquells amb un nombre menor de fragments i per tant amb valors mitjans de diversos índexs més elevats que en el cas de tenir més polígons, tenen alta probabilitat de correspondre a parcel·les amb funció agrícola. Per cada unitat en què s'incrementa la component agregació dels marges, creix un 733,8% la probabilitat que així sigui.

No es pot aventurar si la funció ramadera té encara major probabilitat de trobar-se que la funció agrícola en cas de mesurar-se un increment de l'agregació perquè no hi ha dades fiables que puguin induir a pensar-ho. En qualsevol cas, sí que és molt més probable que la funció sigui agrícola enlloc de conservacionista, la qual cosa ja dóna una idea que les parcel·les destinades a la conservació dels valors naturals de la zona no gaudeixen d'una gran agregació.

	Component	Connectivitat
BJ	Raó de possibilitats	17,023
	Categoria	1

Un marge de closa més connectat pràcticament assegura la presència del cereal d'hivern a la parcel·la, incrementant-se aquesta probabilitat un 1602,3% per cada unitat en què s'incrementi la mesura de la component.

D'acord amb el que s'ha anat constatant a les relacions anteriorment comentades, és lògic que la presència d'un marge menys gestionat, més complex i agregat produeixi també un marge més connectat, tant a nivell individual de cada parcel·la, com també amb el marge de parcel·les veïnes, que per proximitat tendiran a presentar un model de gestió semblant. Els marges de les closes més ben conservades amb funció de pastura presentaran índexs de connectivitat menors, en ser l'estructura de les seves vores menys desenvolupada.

	Component	Associació
BK	Raó de possibilitats	0,024
	Categoria	1

Una major component associació als marges de closa indica fortament una tendència de la parcel·la de no tenir funció agrícola. Per cada unitat en què s'incrementi l'associació hi ha un 96,6% menys de probabilitats que la parcel·la tingui una utilitat productiva agrícola.

Aquesta dada deixa la porta oberta a la possibilitat que les parcel·la amb marges altament associats tinguin una funció de contenció del bestiar o bé conservacionista. Cal tenir present que la funció conservacionista no està renyida amb la presència de bestiar amb la parcel·la. La funció conservacionista es pot manifestar de dues formes ben diferents, d'una banda recull les parcel·les que s'han acollit a ajuts a la cessió de l'activitat productiva durant un període de 20 anys, amb la qual cosa la coberta del camp tant pot estar en estat d'abandonament com sota un règim de pastura suau. D'altra banda les parcel·les de titularitat pública realitzen una funció conservacionista, i ho fan a través de la pràctica ramadera (veure apartat 8.2.1). Es posa de manifest, doncs, la dificultat que suposaria intentar esbrinar amb concreció quina és la funció de les parcel·les de marges més associats, i cal limitar l'afirmació a exposar que no són les que tenen funcionalitat agrícola.

	Component	Fractalitat
BL	Raó de possibilitats	0,034
	Categoria	1

BM	Component	Fractalitat
	Raó de possibilitats	0,149
	Categoria	2

La component fractalitat és l'única que aporta resultats estadísticament significatius per les dues categories amb què es compara la categoria de referència en aquesta qüestió. D'una banda, informa que per cada increment unitari en la mesura de la fractalitat dels marges de closa, hi ha un 87,2% menys de probabilitats que la funció de la parcel·la sigui agrícola, i d'altra banda, amb el mateix increment hi ha un 85,1% menys de probabilitats que la funció sigui la ramadera. Així doncs, amb elevades fractalitats dels marges és molt improbable que la funció de la parcel·la sigui altra que la conservacionista.

Aquest resultat també es el primer que fa referència específicament a la funció conservacionista. Les anteriors relacions solien fer referència a la funció agrícola, però no permetien fer afirmacions absolutes respecte la funció conservacionista. Segons aquestes relacions BL i BM el fet que el gestor destini la parcel·la a l'assoliment d'un benefici ambiental afavoreix la fractalitat dels seus marges. Donat que hi ha dos perfils clarament diferenciats de parcel·les que reben aquest ús, les parcel·les públiques que gestiona el parc natural i que tenen bestiar a l'interior i les parcel·les privades acollides al programa d'ajuts agroambientals per a l'abandonament de l'activitat productiva al camp durant 20 anys, seria interessant analitzar quin dels dos perfils, o si potser ambdós, contribueixen a aquesta conclusió. Desafortunadament no es disposa de la informació adequada per dur a terme aquest estudi, però en qualsevol cas el fet que la fractalitat dels marges de closa es vegi beneficiada per una funció conservacionista de la parcel·la és un fet que cal valorar positivament, i que evidencia una resposta positiva del medi vers l'acció humana destinada a millorar-lo.

– Qüestió P\_E

Codi	Títol	Categories
P_E	Nivell de tecnificació	1- Baix (manual-animal) 2- Mig 3*- Alt (mecanitzat)

\* Categoria de referència

BN	Component	Connectivitat
	Raó de possibilitats	0,350
	Categoria	2

Amb una major connectivitat del marge de closa és menys probable registrar a la parcel·la un nivell de tecnificació mig dels treballs de la superfície productiva. Per cada increment unitari d'aquest

component connectivitat hi ha un 65% menys de probabilitats que el nivell de tecnificació sigui mitjà. Tenint en compte les respostes obtingudes en aquesta pregunta no és arriscat afirmar que l'opció que guanyaria probabilitat de donar-se és la categoria de referència, la 3, la dels treballs d'alt nivell de tecnificació (veure apartat 8.1.3.2).

Per les tres preguntes anterior sovint s'ha posat èmfasi en l'aspecte de la menor gestió que es faria de les vores en aquells camps on es practica el conreu, sobretot del cereal d'hivern, com un factor explicatiu dels majors nivells d'agregació, complexitat i connectivitat que en presenten les parcel·les. Aquesta relació BN proporciona la clau per entendre aquesta relació, almenys a nivell de la connectivitat, però possiblement extensible a la resta de components citades. Un nivell de tecnificació dels treballs elevat sol anar en detriment de la gestió que es fa del marge. Cal pensar que en temps passats, amb uns nivells de mecanització molt inferiors, els treballs de manteniment dels marges per tal que aquests no envaïssin les superfícies útils de conreu es feien pràcticament de manera manual, amb un important *input* de temps, però que permetia afrontar les irregularitats de la vora o del terreny amb gran adaptabilitat. Amb la modernització de les tècniques manuals, l'ús de maquinària pesada permet el tractament de molta més superfície amb el mateix temps, però en canvi és una tècnica molt menys adaptable a les circumstàncies de cada terreny o racó de camp. El que acaba succeint és que el tractor no s'acosta al marge arbrat perquè podria malmetre'l, i en conseqüència aquest marge es va desenvolupant i creixent en tot el perímetre de la parcel·la. Només actuacions puntuals i d'elevat impacte permetrien recuperar espai a la vora, però el fet de situar-se els terrenys estudiats dins el parc natural dificulta aquestes actuacions extremes. En conclusió, on no hi ha bestiar que faci la tasca de control de les vores, aquestes es desenvolupen amb gran complexitat i continuïtat, una dinàmica que afecta, doncs, les superfícies amb cobertes de conreu, les més altament tecnificades.

– Qüestió P\_F

Codi	Títol	Categories
P_F	Bestiar de pastura	1- Sí 2*- No

\* Categoria de referència

BO	Component	Connectivitat
	Raó de possibilitats	0,364
	Categoria	1

Resulta més difícil trobar bestiar en una parcel·la a mesura que s'incrementa el grau de connectivitat del seu marge. Per cada increment d'una unitat de la component hi ha un 63,6% més de probabilitats que no hi hagi bestiar domèstic pasturant el camp.

L'efecte del bestiar de control de les vores es fa evident en aquest resultat. Les parcel·les que guarden bestiar a l'interior presentaran un marge menys connectat, o el que és el mateix, tindran menys marge de closa disponible al voltant del que els és propi. Capgirant el punt de vista d'anàlisi del resultat de la regressió logística, es confirmen encara més les conclusions que s'explosaven a les anteriors relacions. Són els camps de conreu, aquells sobre els quals no es fa una gestió activa de la vora i que tampoc tenen bestiar que la faci, aquells que presenten majors connectivitats dels seus marges més desenvolupats.

El bestiar pot ser emprat com una eina efectiva de gestió del marge i de modificació de les seves característiques. Al mateix temps, però, ha de ser controlat per tal que no afecti negativament les vores causant-ne la degradació o possible desaparició. Aquesta és una arma de doble tall que cal tenir present en cas de formular propostes de gestió que avaluin la possibilitat d'introduir bestiar a les parcel·les per tal que faci la gestió dels marges.

– Qüestió P\_G

Codi	Títol	Categories
P_G	Ajuts agroambientals	1- Bones pràctiques pastures 2- Retirada de producció durant 20 anys 3*- No

\* Categoria de referència

BP	Component	Agregació
	Raó de possibilitats	0,394
	Categoria	1

Com més agregat un marge de closa, menys probabilitats hi ha que la parcel·la rebi ajuts a les bones pràctiques a les pastures. Per cada unitat d'increment de la mesura d'agregació hi ha un 60,6% menys de probabilitats que percebi aquests ajuts.

Tal i com es desprèn de les qüestions anteriors en les quals la component agregació hi juga un paper determinant, aquesta és una mesura dels marges que es veu afavorida quan a la parcel·la s'hi conrea algun tipus de cultiu. No és d'estranyar, doncs, que una major agregació del marge d'una parcel·la sigui indicatiu d'una menor probabilitat que aquesta estigui dedicada a la pastura, i per tant és encara menys probable que percebi ajuts per al manteniment dels valors associats a la pastura. Segons aquesta tesi, tot i que la regressió no aporta dades que ho confirmin o desmenteixin, sembla poc factible que la probabilitat que la parcel·la rebés ajuts per a la retirada de terres de producció augmentés amb l'agregació, resulta més versemblant pensar que simplement les parcel·les amb marges més agregats no es veuen beneficiades per les mesures agroambientals.

BQ	Component	Associació
	Raó de possibilitats	2,881
	Categoria	1

BR	Component	Associació
	Raó de possibilitats	4,800
	Categoria	2

La component associació presenta relacions significatives amb les dues categories amb la qual s'han comparat les dades de la categoria 3, de no percepció d'ajuts agroambientals. En ambdós casos l'increment de l'associació fa més probable la percepció d'algun tipus d'ajut econòmic per al manteniment de les funcions ambientals de les terres i la seva gestió. La categoria 1, és a dir, la recepció d'ajuts lligats a l'execució de bones pràctiques a les pastures té una raó de possibilitats menor a la de la categoria 2, de retirada de terres de la producció durant 20 anys, amb la qual cosa és relativament menys probable. Per cada unitat d'associació incrementada hi ha un 188,1% més de probabilitats que els ajuts siguin del primer tipus, mentre que el mateix increment en la mesura de la component implica un 380% més de probabilitats que es percebin ajuts per la segona línia d'acció.

El fet que les majors mesures d'associació es trobin previsiblement en parcel·les que perceben ajuts agroambientals és indicatiu de la bona aplicació que s'està fent del programa d'ajuts, ja que resultaria inexplicable que el suport econòmic destinat a la funció ambiental de l'activitat agrària acabés anant a parcel·les amb baixa associació, és a dir, parcel·les amb vores no lligades a prats, parcel·les de conreu

La raó de possibilitats superior de l'opció de retirada de terres de producció respecte la categoria 1 no té una excessiva transcendència, indicant potser que els propietaris de les closes més associades s'han acollit preferentment a aquesta mesura, mentre que altres parcel·les amb menor associació dels marges no percebrien ajuts o en rebrien del primer tipus.

– Qüestió M\_A

Codi	Títol	Categories
M_A	Tipus de marge majoritari	1- Herbaci 2- Arbori 3*- De closa

\* Categoria de referència



BS	Component	Agregació
	Raó de possibilitats	3,854
	Categoria	1

Les parcel·les amb un marge de closa altament agregat tenen una major probabilitat de tenir la vora dominada per marge herbaci. Per cada unitat d'increment a la mesura d'aquesta component del marge de closa hi ha un 285,4% més de probabilitats que el marge herbaci sigui el dominant a la parcel·la.

Com s'havia comentat a l'apartat corresponent la component agregació dels marges es veu fortament condicionada pel nombre de fragments que n'hi ha a la parcel·la (veure apartat 9.1.2.2.7.2). S'hi relaciona de manera inversa, és a dir, el valor de la component agregació serà major com menor sigui el nombre de polígons que n'hi ha a la parcel·la. És normal, doncs, que amb valors elevats de l'agregació el marge de closa no sigui el marge dominant a la finca. Si tal i com s'ha anat comentant en relacions anteriors, els marges més agregats corresponen a aquells camps on es conreen cultius diferents a la pastura, és lògic pensar que aquestes siguin el tipus de parcel·les on no domina el marge de closa, sinó que les explotacions intenten maximitzar-ne la superfície agrícola evitant el desenvolupament arbori a les vores herbàcies.

BT	Component	Superfície
	Raó de possibilitats	0,292
	Categoria	1

BU	Component	Superfície
	Raó de possibilitats	0,192
	Categoria	2

Els increments unitaris dels valors de la component superfície resulten amb caigudes similars de la probabilitat amb la qual disminueixen les opcions de tenir com a dominants a la parcel·la un marge herbaci o un marge arbori, un 70,8% i un 80,8% respectivament. Si s'incrementa la superfície del marge de closa aquest té major probabilitat de ser dominant.

Al comentari de la relació AE, corresponent a aquesta mateixa pregunta per l'any 1957, s'afirmava que l'increment de la superfície de marge de closa mesurada en una parcel·la era lògic que fes disminuir les probabilitats de trobar un altre marge que no fos el de closa com a dominador a la parcel·la. En aquella ocasió només s'aportava prova fefaent d'aquesta conclusió en el referent al marge arbori, però no respecte el marge herbaci, el qual era descartat intuïtivament per tal de donar coherència als resultats. En aquest cas es disposa de relacions significatives per ambdues categories, marge herbaci i marge arbori, i totes apunten en la mateixa direcció que ja

s'apuntava per l'any 1957, l'increment de la component que mesura la superfície dels marges de closa contribueix al domini d'aquest tipus de vora respecte tots els altres.

Cal pensar que l'amplada de la franja que pot arribar a ocupar una vora és força limitada i relativament estable en comparació amb la superfície total de la closa, amb la qual cosa els increments de superfície dels marges tindran lloc bàsicament per expansió al llarg del perímetre de la closa, més que no pas per creixement cap al seu interior. Així doncs, malgrat ser una conclusió trivial, com en l'ocasió anterior que s'ha trobat, el resultat mostra la veracitat de les relacions descobertes.

- Qüestió M\_D

Codi	Títol	Categories
M_D	Funció del marge	1- Drenatge 2- Tanca ramadera i drenatge 3- Conservacionista 4*- Altres

\* Categoria de referència

BV	Component	Connectivitat
	Raó de possibilitats	0,136
	Categoria	1

BW	Component	Connectivitat
	Raó de possibilitats	0,102
	Categoria	2

BX	Component	Connectivitat
	Raó de possibilitats	0,038
	Categoria	3

L'augment de la connectivitat dels marges fa altament improbable qualsevol de les tres categories amb les quals la regressió logística ha comparat la categoria 4, "altres". Per cada unitat d'increment de la connectivitat les probabilitats que el marge tingui una funció de drenatge disminueixen un 86,4%, ho fan en un 89,8% si a aquesta funció s'hi afegeix la de tanca ramadera, i cau en un 96,2% la probabilitat que es mantingui la vora per motius conservacionistes.

Més enllà de la diferència irrisòria que hi ha entre els percentatges, resta clar que la connectivitat dels marges no s'associa a cap funció en concret. S'ha obtingut una evidència estadística significativa que no es pot relacionar el grau de connexió que presenten els marges de closa d'una parcel·la en relació als polígons de marge de parcel·les veïnes amb la funció que pugui

desenvolupar aquest marge.

Dins el ventall de possibilitats que admet la categoria de resposta 4, on corresponen totes aquelles funcions a les quals es pot associar el manteniment d'un marge no enumerades a les altres categories, en molts casos el mer abandonament del marge era la resposta més habitual (veure apartat 8.2.1). Així doncs, es podria establir que aquells marges més abandonats són els que veuen incrementada més notablement la seva connectivitat, un fet lògic si es té en compte que la tendència de la successió natural és d'incrementar les superfícies de marges de closa a partir de marges herbacis o arboris mantinguts com a tals fins al seu abandonament per l'acció antròpica.

BY	Component	Associació
	Raó de possibilitats	4,573
	Categoria	3

L'associació del marge de closa a prat de pastura sembla afavorir que la funció del marge sigui principalment conservacionista. Per cada unitat d'increment de la component hi ha un 357,3% més de probabilitats que així sigui.

El fet que precisament les parcel·les amb millor associació siguin aquelles que els propietaris manifestin mantenir-ne el marge de closa per motius conservacionistes juga a favor de la conservació del paisatge de closes de qualitat, amb prats envoltats de marges ben desenvolupats. En altres relacions comentades, com la BK, la component associació ja s'havia mostrat adequada per descartar la funció agrícola de la parcel·la, i en d'altres com les BQ i BR s'havia revelat com a bona indicadora de la possibilitat que el gestor de la parcel·la percebé ajuts agroambientals per al manteniment dels valors naturals de la seva finca. Amb l'addició d'aquest resultat, ara també es pot afirmar que és precisament a les millors closes, les més associades, allà on els propietaris i gestors de les closes reconeixen i impulsen aquest valor afegit ambiental de les parcel·les on desenvolupen la seva activitat econòmica.

BZ	Component	Fractalitat
	Raó de possibilitats	10,362
	Categoria	3

L'opció del manteniment dels marges de closa per motius conservacionistes es veu afavorida per un increment de la fractalitat que s'hi mesura. Per cada augment unitari de la component, hi ha un 636,2% més de probabilitats que el motiu principal pel qual es mantingui el marge de closa sigui el conservacionista, sigui per la percepció d'ajuts agroambientals destinats a aquest efecte, o bé sigui pel convenciment del propietari o gestor dels terrenys.

Si tal i com indicaven les relacions BL i BM un increment de la fractalitat mesurat al marge de closa fa més probable una funció conservacionista del prat, es pot extrapolar que el propi marge de la parcel·la probablement també exercirà aquesta funció. Aquesta relació BZ confirma aquesta hipòtesi, indicant que els marges amb major component fractalitat són els que més probablement es conservin per motius conservacionistes. És satisfactori constatar com una gestió amb objectius de manteniment dels valors naturals que proveeixen els marges de closa resulta amb una major dimensió fractal dels mateixos.

- Qüestió C\_A

Codi	Títol	Categories
C_A	Perfil de l'exploador	1- Persona física (familiar) 2- Societat (empresarial) 3*- Entitat pública

\* Categoria de referència

CA	Component	Connectivitat
	Raó de possibilitats	5,652
	Categoria	1

CB	Component	Connectivitat
	Raó de possibilitats	10,568
	Categoria	2

La mesura d'un increment de la connectivitat dels marges és indicativa d'una major probabilitat que la parcel·la no pertanyi a una entitat pública, sinó que ho faci a una explotació de tipus familiar, o sobretot a una explotació de caràcter empresarial. Per cada unitat d'increment de la component hi ha un 465,2% més de probabilitats que es produeixi la primera circumstància i un 956,8% més que la parcel·la estigui gestionada per una societat amb criteris empresarials.

Dos fets ajuden a comprendre aquests resultats. En primer lloc, tal i com s'ha estat observant en moltes de les relacions analitzades per a 2001, la major connectivitat dels marges de closa es detecta en parcel·les actualment conreades. El fet de cultivar conreus i no pastures a les closes és més propi d'explotacions de tipus empresarial, que potser per desconeixement de la poca aptitud del terreny o més probablement amb la finalitat única de poder declarar la plantació dels conreus herbacis i així poder percebre subvencions, tenen major tendència a suplantar els prats per conreus més intensius. Les explotacions de caire familiar, en canvi, tendeixen a mantenir l'ús tradicional de les finques, en molts casos a l'àrea d'estudi, la pastura. No és d'estranyar, doncs, que davant un eventual increment de la connectivitat dels marges, s'estigui davant una parcel·la de cereal d'hivern gestionada per una societat empresarial amb major probabilitat que no pas la de trobar una gestió familiar al darrera de la parcel·la. Encara menys

probable resultaria trobar que una entitat pública és la responsable de la gestió de la parcel·la, possiblement perquè la presència de bestiar que habitualment acompanya aquestes parcel·les impedeix un desenvolupament amb gran superfície. També és possible, i aquest és el segon fet que pot ajudar a comprendre el resultat obtingut, que les parcel·les propietat de l'administració pública, estant isolades en un extrem de l'àrea d'estudi i envoltades d'altres tipus de conreus, tinguin uns marges força aïllats d'altres marges de closa, i obtinguin per tant valors baixos de connectivitat. Això faria que l'augment de la mesura fes sospitar principalment d'algun altre tipus d'explotació privada, però no d'un model públic.

- Qüestió C\_B

Codi	Títol	Categories
C_B	Caracterització de l'explotació	1- Terrenys en propietat 2- Combinació propietat/arren. 3*- Terrenys arrendats

\* Categoria de referència

CC	Component	Superfície
	Raó de possibilitats	0,391
	Categoria	1

El creixement dels marges de closa fan menys probable que aquests corresponguin a parcel·les d'explotacions que majoritàriament disposen de terrenys en propietat. La probabilitat que això passi disminueix en un 60,9% per cada unitat en la qual s'incrementi la component superfície mesurada als marges de closa.

Per tal que el resultat tingui coherència, cal considerar que la major superfície de marge de closa es trobarà en parcel·les corresponents a explotacions basades en l'arrendament de terrenys per al desenvolupament de la seva activitat, i que la menor superfície de marge serà present a les explotacions que presenten clarament un perfil de terrenys en propietat. Aquest fet podria ser causat pel cost de manteniment dels marges. El gestor d'un terreny arrendat mirarà d'evitar en la mesura del possible haver de realitzar tasques de manteniment de la parcel·la que no li pertany. Sobretot en el cas que tingui previst abandonar el treball de la parcel·la en breu, preferirà deixar que el marge es desenvolupi i que sigui el propietari del terreny qui s'ocupi de retallar-lo posteriorment. Qui és propietari de la terra que treballa, en canvi, procurarà tenir més cura de la vora, per tal que aquesta no colonitzi superfície agrícola ni permetre que la vegetació arbòria es desenvolupi, ja que quan és madura esdevé molt més costosa d'eliminar.

CD	Component	Connectivitat
	Raó de possibilitats	0,211
	Categoria	2

Un increment de la connectivitat del marge de closa fa menys probable que l'explotació a la qual pertany basi la seva economia en la combinació de terrenys en possessió i altres d'arrendats. L'addició d'una unitat a la component fa un 78,9% menys probable que es produeixi aquest equilibri.

Tenint present que la categoria de referència sobre la qual s'ha calculat aquest resultat és la 3, que suposa el treball de l'explotació sobre parcel·les arrendades en la seva majoria, cal deduir que la connectivitat es veu afavorida per aquest darrer tipus d'explotacions, i en canvi es veu coartada per explotacions que són titulars de les terres que menen. Una major superfície de marges de closa en una zona fa més fàcil l'obtenció d'un valor de connectivitat elevat donada la naturalesa dels càlculs dels índexs que formen aquesta component (veure apartat 9.1.2.2.7.2). Així doncs, aquest resultat encaixa amb la relació anterior, CC, i per tant cal concloure que les explotacions sense terrenys propis són les que permeten un major desenvolupament dels marges de closa.

CE	Component	Fractalitat
	Raó de possibilitats	4,542
	Categoria	2

Una dimensió fractal dels marges de closa en augment fa més probable que la parcel·la que ho experimenta sigui gestionada per una explotació que disposa tant de terrenys en propietat com camps arrendats. La probabilitat s'incrementa en un 354,2% per cada unitat més de fractalitat registrada.

Com en la relació CD anterior, malgrat que el resultat és significatiu per a la categoria 2, es pot estimar que una proporció dominant de terrenys en possessió causa, en aquesta ocasió, que els marges de closa d'una explotació tinguin una major component fractalitat. És possible que els treballs de gestió que efectuarien més habitualment els propietaris de les seves pròpies parcel·les sobre els marges podria afavorir aquest tipus de complexitat, respecte els gestors de terrenys arrendats, que es limitarien a conrear la terra fins la vegetació, sense permetre-li un contorn més convuls.

## - Qüestió C\_F

Codi	Títol	Categories
C_F	Grau de concentració de les parcel·les	1- Concentrades 2*- Disperses

\* Categoria de referència

CF	Component	Connectivitat
	Raó de possibilitats	0,068
	Categoria	1

És més probable que les parcel·les que vegin incrementada la connectivitat dels seus marges formin part d'explotacions que tenen els seus terrenys dispersos per la zona. Per cada unitat d'increment de la component hi ha un 93,2% menys de probabilitat que formin part d'explotacions amb els terrenys concentrats.

Fent bona la tesi apuntada en relacions referents a aquesta mateixa qüestió (AN, AO, AP, AW i AX de 1970) sembla ser que els pagesos a càrrec de parcel·les escampades pel territori, i que per tant han de recórrer distàncies majors per tenir-ne cura, tendeixen a actuar menys sobre els marges de closa. D'aquesta manera aquests es desenvolupen més, i per això poden assolir connectivitats majors. Així, quan es registra un augment de la connectivitat resulta poc probable que formi part d'una explotació concentrada, en la qual el gestor sol fer més tractaments als marges perquè no li comporta tant d'esforç.

## - Qüestió C\_G

Codi	Títol	Categories
C_G	Ajuts econòmics al manteniment de l'activitat	1- Sí 2*- No

\* Categoria de referència

CG	Component	Associació
	Raó de possibilitats	12,150
	Categoria	1

Amb més associació del marge de closa amb prats és molt més probable que l'explotació que el gestiona percebi ajuts econòmics de qualsevol índole, no sols agroambientals, per al manteniment de la seva activitat. Per cada unitat d'increment de l'associació, hi ha un 1115% més de probabilitat que així sigui.

Fins aquest moment les relacions BQ i BR ja havien posat de manifest que amb majors associacions

del marge de closa era més probable que l'explotació rebés ajuts, però l'observació es limitava a l'àmbit dels ajuts agroambientals destinats al manteniment de les funcions ambientals de l'agricultura. En aquesta ocasió es manifesta, amb una raó de possibilitats encara major com la tinença de closos, que al capdavall és el que indica la component, afavoreix la percepció d'ajuts econòmics. Es desconeix el pes relatiu dels ajuts agroambientals sobre la totalitat de les subvencions que poden rebre les explotacions, però a jutjar per les converses generades en dur a terme les entrevistes, sembla que aquest seria força elevat. D'ésser això cert, de no haver-hi massa més ajuts apart dels agroambientals, aquest resultat es limitaria a confirmar el que ja s'afirmava en les esmentades relacions, és a dir, que almenys el suport econòmic a l'activitat agrària es destina allà on realment fa falta, als espais on l'agricultura i la ramaderia generen efectivament un benefici ambiental per a la societat.

– Qüestió F\_C

Codi	Títol	Categories
F_C	Possibilitats de recuperació de pastura extensiva	1- Inexistents 2- Possible 3*- Segur

\* Categoria de referència

CH	Component	Connectivitat
	Raó de possibilitats	22,071
	Categoria	1

CI	Component	Connectivitat
	Raó de possibilitats	6,226
	Categoria	2

La component connectivitat mesurada als marges de closa proveeix en aquesta ocasió relacions significatives per tot l'espectre de respostes possibles, amb la qual cosa es té una imatge prou fidedigna de la relació de la connectivitat amb el grau d'optimisme o pessimisme dels gestors vers la possibilitat de recuperar les pastures extensives. Els resultats indiquen que el pessimisme va creixent a mesura que ho fa la connectivitat. Així, per cada increment unitari de la component, hi ha un 522,6% més de probabilitats que el gestor de la parcel·la afirmi possible la recuperació de la pastura extensiva, però pel mateix increment de la connectivitat hi ha 2017,1% més probabilitats que consideri aquesta opció inexistente.

Una vegada més per tal d'interpretar el sentit de la connectivitat cal cercar on es produeix. Si tal i com s'ha anat insistint en el comentari de diverses relacions la major connectivitat dels marges es mesura allà on el prat ha estat substituït per conreus i allà on hi ha una menor gestió antròpica de les vores, cal pensar que són precisament aquelles explotacions que no



produeixen prats les que auguren un pitjor futur a la recuperació de la pastura extensiva. Per contra, aquelles explotacions que conserven en major o menor mesura les relativament poc connectades closes que queden les que manifesten una opinió més oberta vers la possibilitat de recuperació de la pastura extensiva a la zona. Probablement, la percepció d'ajuts econòmics per part dels propietaris de closes fa que tinguin una visió més receptiva a l'ampliació d'aquest tipus d'ajuts per a la recuperació d'una activitat tradicional. Qui no es dedica a les closes, en canvi, probablement ho percep com una activitat poc rendible, no ha pogut comprovar l'efectivitat del programa d'ajuts agroambientals i per tant ni es deu plantejar la possibilitat de reconvertir les seves parcel·les en pastures, i molt menys recuperar-hi la presència de bestiar.

#### 9.2.4 Anàlisi conjunta dels resultats

En els comentaris d'algunes de les relacions efectuats en els apartats anteriors ja s'introdueixen algunes connexions entre elles per tal d'interpretar el seu resultat. En la majoria dels casos, però, quan existia aquest tipus de vincle era només referit a alguna component semblant o a alguna relació de la mateixa qüestió per alguna data diferent. Manca, encara, de fer una interpretació conjunta dels resultats per a cadascuna de les dates. Amb aquesta lectura global s'espera poder esbossar un model de com interaccionaven, per cadascun dels anys d'estudi, les característiques físiques del paisatge i les variables antròpiques relatives a la seva gestió.

##### 9.2.4.1 Any 1957

L'any 1957 és la data més complexa per la qual construir un model de funcionament ja que només es disposa de set relacions estadísticament significatives per fer-ho. En l'aspecte positiu, però, és remarcable que els resultats són consistents amb l'estructura del paisatge que s'ha anat descrivint al llarg del present treball i també amb les impressions extretes de les entrevistes amb els agents locals. A més, les conclusions a les quals s'ha arribat són coherents entre elles, no presenten contradiccions que podrien fer dubtar de la validesa del conjunt de resultats.

La pressió antròpica es considera una característica clau per entendre les observacions corresponents a l'any 1957. Les relacions AD i AG demostren com el nivell d'agregació dels marges de closa es relaciona inversament amb la probabilitat que la parcel·la presa en consideració sigui una propietat privada de qui la gestiona i que l'explotació d'aquesta persona o entitat es basi en el treball de finques de titularitat pròpia. Dit d'una altra manera, el gestor que treballava les pròpies terres tendia a fer una major gestió del marge de closa que resultava amb una major fragmentació del mateix.

D'altra banda, la relació AF indica que a les parcel·les on hi ha major probabilitat que s'hi desenvolupi activitat antròpica per sobre d'activitat ramadera o abandonament, són aquelles que

tenen les menors mesures d'associació dels marges. La closa ben associada, la que estava ben constituïda amb pastures i marges, és la que experimentava majors taxes d'activitat ramadera com a mètode de manteniment de les vores, i per tant, prenent en consideració la qüestió de la propietat del terreny, cal pensar que es corresponia amb les parcel·les gestionades sota acords d'arrendament o per part d'explotacions que es basaven en aquest tipus de contracte.

La component associació apareix encara en una altra relació, la AC. Ofereix la trivial conclusió que l'increment unitari de la component fa disminuir en un 96% la probabilitat que a la parcel·la s'hi estigui conreant algun cultiu diferent a la pastura. L'interessant d'aquesta qüestió, és que s'arriba pràcticament a una conclusió idèntica quan l'increment no s'observa sobre l'associació sinó sobre la complexitat del marge. Amb marges més complexos la parcel·la difícilment contindrà un conreu, sinó que el prat serà la coberta que hi dominarà. Durant les dates de 1957 i 1970 el prat va gairebé sempre lligat a la presència de bestiar a les parcel·les (veure apartat 8.2.1), amb la qual cosa no és arriscat afirmar que la gestió dels marges a través de l'activitat ramadera tendia a millorar la complexitat dels marges.

En definitiva, es pot establir a grans trets un model per a l'any 1957 segons el qual les parcel·les en les quals la pressió antròpica era menor, és a dir, aquelles parcel·les en les quals la coberta dominant era el prat, i s'hi practicava una pastura extensiva que alhora era l'encarregada d'evitar l'avanç dels marges de closa, eren les parcel·les en les quals la vora assolía un major nivell d'agregació, o menor fragmentació, una complexitat superior i un millor grau d'associació. La pressió antròpica a la qual se sotmetien els marges de les terres conreades era tan gran que malgrat que les característiques en valor absolut dels marges de les closes pasturades no eren excel·lents (veure apartats 6.3.3 i 7.2.2), sí que comparativament eren les més desenvolupades. Per tant, es pot afirmar que, ja el 1957, es constata com la intensificació de l'ús de la terra era contraproductiu per a la conservació d'unes closes de qualitat.

#### 9.2.4.2 Any 1970

Si per al model de l'any 1957 s'han descrit dues tipologies diferents de formes de gestió i paisatges associats, i per l'any 2001 es constatarà una diferenciació semblant, l'enorme domini de la coberta de prat a l'àrea d'estudi el 1970 impedeix que es pugui fer un tipus similar de distinció. Això no obstant, s'han obtingut fins a disset relacions significatives, d'un caire diferent al de la resta de dates, que permeten relacionar les respostes de les entrevistes amb les característiques estructurals del paisatge estudiat.

La qüestió M\_A, referent al tipus de marge dominant a la parcel·la, ofereix, com de fet també fa per la resta de dates d'estudi, alguns resultats trivials, altament intuïtius, com són les relacions AK i AQ. Segons aquestes relacions, la major component associació mesurada al prat i l'increment

de superfície del marge de closa fan més probable que la tipologia de vora dominant a la parcel·la sigui el marge de closa, més que no pas el marge arbori o el dominat per la coberta herbàcia. D'aquesta qüestió, però, resulta interessant la relació AR, que demostra com la dominància d'un marge de closa ben desenvolupat és també més probable quan es registra un increment de la complexitat del mateix. És a dir, quan el marge de closa és més complex, també és majoritari dins la parcel·la, indicant que les zones on hi havia més marges de closa, també és on allà on eren més complexos.

La component complexitat també està íntimament relacionada l'any 1970 amb la qüestió de la funcionalitat del marge. Tant la superior complexitat del prat com del marge (relacions AL i AT) semblen jugar a favor de la multifuncionalitat del marge de closa, és a dir, les vores més complexes eren les que realitzaven alhora una funció de drenatge de l'aigua de la parcel·la i una funció de contenció del bestiar que la pasturava. No sols això, sinó que altres característiques es veien beneficiades de la doble funció dels marges. La component associació del prat ja es fa ressò d'aquesta característica, augurant multifuncionalitat a partir del seu increment. Altres característiques del marge que afavoreixen la probabilitat de tenir un marge que compleix més funcions apart de la de drenatge són la superfície del marge, la seva connectivitat i la mesura de fractalitat. Tots ells són trets dels marges que beneficien la funció ambiental de les vores com a refugi per a la biodiversitat i també a la qualitat del paisatge de closos. Aquesta situació de privilegi es produeix quan a més el marge realitza una doble funció que també beneficiava el gestor de la pròpia parcel·la.

Aquest gestor al qual es fa referència és probable que disposi d'una explotació amb els terrenys dispersos a jutjar pels resultats de la qüestió C\_F que tracta aquest tema. La major complexitat tant de prat com de vores fa disminuir la probabilitat que l'explotació que els gestiona estigui formada per un agregat de parcel·les concentrades, i en canvi pren força la possibilitat que els seus terrenys estiguin dispersos al llarg del territori. La superfície del prat i el seu grau d'elongació són altres components que també es veurien incrementats per aquest model d'explotació dispersa. El fet que la major connectivitat es detecti en aquelles parcel·les amb nivells de tecnificació mitjans enlloc de fer-ho en aquelles parcel·les altament tecnificades indica que hi havia agrupacions de parcel·les de mida segurament reduïda i envoltades d'altres prats sobre els quals s'aplicaven unes tècniques més tradicionals. Seria interessant conèixer si aquestes agrupacions se situaven precisament on les closos mostraven unes característiques més valuoses a nivell paisatgístic: unes closos pertanyents probablement a una explotació de terrenys dispersos, amb marges de closa ben desenvolupats, amb superfície i complexitat, que dominaven respecte la resta de tipologies, que realitzaven una doble funció de drenatge i de tanca ramadera que en maximitzava la utilitat i també la superfície, connectivitat, complexitat i dimensió fractal.

Per l'any 1970 s'identifica, en conclusió, un model de gran qualitat, no massa distint al que

presentaven les parcel·les amb closes de l'any 1957, afavorit per les explotacions de parcel·les disperses, als marges de les quals s'encomanava una doble funció de drenatge i tancat del bestiar i que alhora afavoria totes les característiques desitjables dels prats i de les vores a nivell paisatgístic, ambiental i de biodiversitat.

### 9.2.4.3 Any 2001

La interpretació dels resultats referits a l'any 2001 ha de ser forçosament la més extensa, donat que en aquest cas hi intervenen fins a 37 relacions significatives. D'altra banda, aquesta riquesa, a més de fer el model més complet, en facilita notablement la feina de comprensió, ja que es disposa de diversos resultats per recolzar i il·lustrar les conclusions.

El bloc de qüestions P\_A, P\_B i P\_C que tracten l'assumpte de la coberta conreada a les parcel·les ja permeten fer una primera distinció entre el que es podrien classificar com a dos grups de parcel·les i formes de gestió. Com era d'esperar, l'increment de la component associació mesurada als marges va lligat a un augment de probabilitats que la parcel·la en qüestió produeixi un prat. El que resulta sorprenent, però, és que la resta de mesures l'increment de les quals s'assignaria intuïtivament a un paisatge de closes, en realitat apunten al paisatge que no és de closes, i es disposa de moltes relacions que així ho evidencien. És a dir, els increments en les mesures de complexitat, connectivitat i agregació dels marges fan més probable que a la parcel·la s'hi trobin conreus, sobretot de cereal d'hivern, enlloc de pastures. En aquest aspecte s'observa un radical canvi de tendència respecte els models de 1957 i 1970, resultant que els marges més desenvolupats es troben als terrenys conreats més intensivament i no a les parcel·les que resten com a closes. La causa d'aquest fet cal cercar-la, però, en la mateixa explicació que es trobava per a les dates anteriors: la pressió antròpica. El 2001, les parcel·les menys gestionades a nivell de control de la vegetació de vora són aquelles en les quals es conreen cereals, de manera que els seus marges són lliures per créixer, fer-se més agregats i ben connectats.

Paradoxalment, la creixent tecnificació de les feines del camp que es posa de relleu a la relació BN, no ha suposat l'eliminació dels marges de closa ni els arboris, ans al contrari, n'ha suposat l'expansió i major connectivitat. El fet de disposar d'una tecnologia que ho permet, no ha suposat a l'àrea d'estudi la destrucció dels marges, bé sigui perquè el gestor reconeix la seva utilitat per al drenatge de les aigües del camp amb els beneficis que això comporta en la lluita contra la salinització del sòl, o bé sigui perquè la inversió que suposaria fer-ho supera el benefici que se'n podria derivar. En qualsevol cas, no s'ha produït cap d'aquestes mesures impactants als marges, i tampoc sembla que se n'hi hagin produït de menors. Els treballs de manteniment de les vores arbrades que als anys 1957 i 1970 es realitzaven de manera pràcticament artesana semblen haver desaparegut, i han estat substituïts únicament per escapçades puntuals del brancatge que entorpiria el pas de maquinària, però que no evita la progressiva colonització de superfície

agrícola per part de la vegetació espontània.

On sí que se segueix realitzant una tasca de manteniment i control del marge és a les parcel·les on hi resideix bestiar. La relació BO demostra que la presència de bestiar controla la connectivitat del marge, i probablement en controla també l'extensió i expansió. Això introduiria el segon model de parcel·la i gestió: el de les pastures. Es destacava al principi d'aquestes reflexions, que la component associació marcava la presència de closes en determinades àrees. Addicionalment, l'associació també indica que són les parcel·les que pertanyen a aquest segon model, el de la pastura, les que reben ajuts econòmics, sigui a nivell general de l'explotació que les mena, o bé concretament ajuts de tipus agroambiental, destinats a compensar els gestors pels beneficis ambientals que deriven de la seva activitat a les closes. L'increment de la connectivitat dels prats, que n'indicaria l'agrupació en una àrea, també fa més probable la percepció d'ajuts agroambientals, i finalment l'augment de l'agregació dels marges fa disminuir aquesta probabilitat. Cal recordar que l'increment d'aquesta component va unit al primer model de gestió, el del camp de conreu que no veu gestionada la seva vora, amb la qual cosa tot indica que els ajuts econòmics van destinats allò on realment convenen i estan justificats, a les closes. Fent una interpretació inversa, també es pot comprovar l'efectivitat de les mesures agroambientals per a la millora del medi natural i del paisatge, per exemple a través de la relació BY, que demostra com un increment en la component associació del marge de closa comporta una major probabilitat que la parcel·la tingui una finalitat conservacionista, per sobre de l'agrícola o ramadera.

Pel que fa a les qüestions referides a les explotacions que gestionen les parcel·les, i no a la gestió que hi apliquen, també es revelen algunes dinàmiques que s'emmotllen perfectament a les implicacions de cadascun dels models descrits. En primer lloc, una connectivitat del marge creixent estimula segons les relacions CA i CB, les probabilitats que l'explotació sigui gestionada amb paràmetres d'empresa, per sobre de que ho sigui en forma d'explotació familiar o gestió pública. És habitual que siguin les societats empresarials les que s'escarrassin a produir cereal en indrets poc aptes, encara que sigui a costa d'eliminar prats, amb la finalitat de poder percebre subvencions. D'altra banda, pel que fa a la titularitat del terreny, es constata en relacions com CC i CD, que aquestes parcel·les amb grans marges ben connectats associades al conreu de cereals tenen major probabilitat d'ésser gestionades per explotacions que basen la seva activitat en l'arrendament de terrenys, o com a molt en la combinació d'arrendaments i possessió de terrenys en propietat, molt més que no pas per les explotacions que basen en aquesta darrera opció el seu model d'explotació.

Finalment, resulta com a mínim curiós, que els gestors d'aquestes explotacions més intenses considerin essencialment impossible l'opció de recuperar la pastura extensiva a l'àrea d'estudi, mentre que els gestors de les explotacions que encara desenvolupen una certa activitat relacionada amb els prats, les closes, o la ramaderia percebin aquesta possibilitat, no com a

segura o probable, però sí almenys com a factible. De cara a una eventual generalització d'ajuts agroambientals o d'aplicació d'algun programa de reimplantació de closes, cal tenir molt present que aquelles explotacions que no estan acostumades a tenir relació amb aquest tipus de sistema veuen d'entrada molt complicada la seva recuperació, amb la qual cosa és molt probable que mostressin reticències davant aquesta oportunitat.

En resum, per l'any 2001 es recupera la divisió de l'àrea d'estudi en dues tipologies de parcel·la, resultants de dos models de gestió. Mentre que el model de gestió de les closes s'hauria mantingut més o menys invariable de no ser per l'entrada a escena de mesures agroambientals, la gestió dels camps de conreu ha canviat enormement, i això ha deixat la seva empremta sobre el paisatge. Les mesures agroambientals han contribuït a poder mantenir el sistema de closes, potser amb una visió més conservacionista que agrària, però en tot cas amb elevades associacions i bestiar o activitats antròpiques que controlen l'extensió, continuïtat i connectivitat dels marges de closa. A les zones de conreu, en canvi, les transformacions han estat notables, i la intensificació dels conreus contrasta amb la manca gairebé absoluta de gestió de les vores. Aquest fet explica les conclusions d'apartats com el 6.3.3 o el 7.2.2, i es tradueix en un increment de l'extensió i connectivitat dels marges de vora sotmesos a un model de gestió de les propietats cada vegada més empresarial.

### 9.3 Conclusions

Un cop feta en capítols precedents la caracterització del paisatge físic i de les tasques de gestió que s'hi realitzaven durant cadascuna de les tres dates d'estudi, aquest capítol 9 ha permès descobrir interaccions entre aquests dos àmbits.

Per l'any 1957 s'ha constatat com, malgrat ésser un moment en el qual la pressió antròpica sobre el medi era molt gran, l'activitat ramadera que es desenvolupava a la major part de l'àrea d'estudi tendia a reforçar les closes. El registre d'increments en les mesures de complexitat, agregació o associació als prats i marges s'ha de considerar un element positiu per a les closes, i s'ha observat que en produir-se aquests increments, augmentaven les probabilitats d'estar al davant de parcel·les gestionades per arrendataris que aplicaven una pressió menor sobre prats i marges de closa. En contraposició, es detecta la presència d'un model, menys implantat, en el qual es prima la producció agrícola en terrenys propis, i amb unes taxes elevades de gestió per acció antròpica que resulta en una major fragmentació dels marges de closa i una menor complexitat del paisatge.

Aquest segon model de gestió i creació de paisatge sembla extingir-se de cara a 1970, data en la qual totes les relacions trobades fan referència a les característiques d'un únic paisatge,

l'únic present a tota l'àrea de closos. Tot i això, la recerca ha permès calibrar diversos aspectes que afecten els trets de les closos i la seva qualitat tant per a l'activitat agrària com per a la biodiversitat. En línies generals, una menor pressió antròpica, afavorida per un sistema equilibrat format per uns marges de closa destinats a realitzar una doble funció de drenatge i tanca ramadera i d'altra banda per la cessió d'una major responsabilitat al bestiar per tal de controlar aquestes vores, resulta en unes closos més complexes, connectades, amb marges més amples, menys fragmentats i més complexos. En definitiva, es registra com un model basat en la pastura extensiva, la presència de bestiar i la multifuncionalitat del paisatge resulta en la millora de totes les característiques que hi serien desitjables.

Els resultats de 2001 han revelat que es torna a produir una certa situació de dicotomia, com el 1957, en identificar-se dos models de gestió del paisatge amb conseqüències diferents sobre aquest. Un d'aquests models emula el descrit per 1957 i 1970, girant al voltant de les closos. Es diferencia dels precedents en la seva orientació, més conservacionista que productivista. Els resultats indiquen, però, que a 2001, les millors característiques per a les closos es registren en l'altre model, el més intensiu. I és que si bé l'ús de la terra s'ha intensificat, s'ha constatat com els increments de superfície, complexitat, agregació i connectivitat dels marges fan més probable que una parcel·la pertanyi a aquest segon model d'explotació.

De cara al futur de les closos cal mirar d'assimilar el que els resultats il·lustren per a cadascuna de les dates i prendre el millor de cada moment.

El model d'agricultura actual no és perjudicial per als marges de closa. D'una manera similar en totes tres dates, la menor pressió antròpica exercida sobre les vores resulta en una millora de les seves característiques de complexitat, connectivitat, agregació i superfície. Si a 1957 la menor pressió antròpica es registrava a les closos, i a 1970 afavoria el desenvolupament de les millors closos, la situació a 2001 és completament diferent, i aquesta menor activitat humana a les vores es registra, paradoxalment, als camps de conreu. Ara bé, respecte els anys anteriors, la diferència en el tractament de les vores rau en el fet que on antigament el bestiar era l'encarregat en bona mesura de tenir cura dels marges, en l'actualitat el desenvolupament registrat de les vores és a causa de l'abandonament o a l'alta mecanització de les tasques que s'hi realitzen, que n'impedeixen una gestió precisa.

Allà on el marge no presenta en temps recents un estat tan ufanós és a les parcel·les on encara hi ha prat, sigui amb pastura extensiva o amb treballs tecnificats. Aquestes àrees no sotmeses al model empresarial, en canvi, són les que presenten prats ben connectats, associats a marges de closa, i de fet perceben ajuts agroambientals per a seguir tenint una funció parcialment destinada a la protecció dels valors ambientals de les closos. Aquesta última característica es pot convertir en una arma de doble tall, ja que un eventual cessament del suport a mesures

agroambientals es pot traduir en la conversió d'aquestes parcel·les també a un model agrícola, que homogeneïtzaria el paisatge eliminant quasi definitivament les closes.

Un futur a llarg termini de les closes, sembla que passa per renunciar a alguns dels beneficis vers els marges que aporta el model agrícola actual, per tal de fomentar novament l'ús de closa. Tampoc val, però, el model de closa actual, perillosament dependent dels ajuts econòmics per a sostenir-se. En aquest sentit, cal aprendre del passat que un model multifuncional de les closes és també un model altament beneficiós en diferents aspectes. La potenciació de la funcionalitat de les closes com a sistema ramader productiu en detriment de la seva funcionalitat ambiental, donaria major estabilitat al sistema, i el convertiria en una alternativa a l'agricultura actual. Els efectes sobre els marges d'aquesta necessària conversió serien la seva reducció en superfície, complexitat i connectivitat. Aquesta pèrdua podria ser pal·liada llavors amb ajuts agroambientals que, a la llum dels resultats, haurien d'anar destinats a reduir la pressió antròpica sobre els marges. Les vies per aconseguir disminuir aquesta pressió poden fer incidència tant sobre les explotacions, mirant d'aconseguir un model més basat en l'arrendament i parcel·les disperses, com sobre aspectes més plausibles d'ésser modificats com és el nivell de tecnificació dels treballs desenvolupats a les closes, o el grau de permissivitat amb el qual es deixa que el bestiar afecti les vores vegetades. Són, totes elles, mesures que a jutjar pels resultats obtinguts en aquest capítol contribuirien a la bona qualitat del paisatge de les closes.





CAPÍTOL

**10**

**Conclusions finals**

En el present capítol es farà una síntesi dels principals resultats aportats per la present recerca, se'n discutiran alguns aspectes per tal d'extreure'n conclusions finals i s'aportaran reflexions i propostes orientades a millorar la gestió del paisatge de l'àrea d'estudi.

La primera part de la tesi ha anat destinada a la presentació del marc teòric i metodològic en el qual es fonamenta la recerca. Tant en el capítol dedicat a la contextualització del paisatge de les closes com en el capítol de presentació de l'ecologia del paisatge, primerament s'hi han presentat les bases teòriques més genèriques. Seguidament, en cadascun d'ells s'ha passat a explorar com encaixa el paisatge de les closes de l'Alt Empordà dins el seu discurs teòric. L'aproximació que s'ha fet a l'estudi del paisatge de closes correspon a una tradició que es pot qualificar "d'europea". Es tracta d'una aproximació holística al paisatge, que tot i ser capaç de destriar-ne els elements constituents, acaba fent-ne una lectura de conjunt. Segons aquesta retòrica, el caràcter singular d'un paisatge resulta de la combinació de les seves característiques físiques, de la funcionalitat que li atorga el component humà, i de les experiències i percepcions que genera en cada persona. La barreja d'aquests elements sol produir-se en els paisatges anomenats culturals, fruit de la dialèctica entre forces naturals i forces antròpiques. D'entre aquests, els paisatges culturals agraris són una categoria particular, caracteritzada per la presència d'un medi físic més o menys apte per al desenvolupament de l'activitat agrària i la presència d'un factor humà, personalitzat en la figura dels pagesos i pageses que al llarg dels anys han modelat aquests paisatges segons les seves voluntats i necessitats. Les closes de l'Alt Empordà són un exemple d'aquest tipus de paisatge tradicional.

Introduint una dimensió temporal a aquestes reflexions, es poden distingir dues dinàmiques a les closes empordaneses, també identificables a d'altres regions d'Europa. El paisatge de closes neix de la voluntat de posar en producció terrenys fins aleshores infèrtils o poc productius. Pel cas de l'àrea d'estudi, aquest origen es remunta al període de dessecació dels estanys i aiguamolls que ocupaven els fondals de la plana empordanesa entre els segles XV i XVIII. A partir d'aquest moment s'inicia una dinàmica d'involució, un procés lent i continuat de modelat del paisatge que el va adaptant a les conveniències dels gestors dels paisatges i de les societats a les quals pertanyen. A la Gran Bretanya i França, per exemple, això va implicar l'enclòs del paisatge, amb l'objectiu d'intensificar les produccions ramaderes i poder alimentar les creixents societats urbanes. A l'àrea d'estudi, el paisatge es va tancar resseguint els recs de drenatge que asseguraven el manteniment de les pastures sense inundar amb vegetació de ribera. Així, el paisatge de closes tradicional arriba a acomplir diverses funcions, algunes d'elles buscades activament pels seus gestors, i d'altres obtingudes com a productes secundaris.

Aquesta multifuncionalitat de les closes es pot concretar en tres tipus de funcions bàsiques: funcions productives, ecològiques i socials. A les closes de l'Alt Empordà, dins el primer grup de funcions s'hi inclou actualment el conreu de farratges, la producció ramadera i el suport a

l'agroturisme. La funcionalitat ecològica es materialitza en la regulació de l'erosió i l'escorrentia superficial, el manteniment de la biodiversitat i el filtratge i esmorteïment d'impactes visuals i acústics. A nivell social, les closes aporten un marc idoni per a determinades activitats recreatives, es valoren per les seves qualitats estètiques i pel patrimoni cultural i històric que suposen. A la vegada, confereixen identitat local a les comunitats que s'hi associen.

La segona dinàmica que han experimentat les closes i, en general, molts dels paisatges culturals d'arreu, és el procés de substitució. En contraposició als paisatges de la involució, les circumstàncies socioeconòmiques que es donen a partir de la segona meitat del segle XX, afavoreixen la conversió dels paisatges tradicionals cap a models de paisatge essencialment monofuncionals, eliminant el pòsit cultural i històric dipositat a les closes. A nivell local, aquesta dinàmica de substitució ha afectat intensament les closes empordaneses, comportant la conversió de força parcel·les a conreus. Aquest fet suposa, d'entrada, un efecte pertorbador de l'equilibri del paisatge de les closes, que sol derivar en problemes de salinització dels sòls i disminució de la biodiversitat. La destrucció de les closes exemplifica, a més, la desvinculació que s'ha donat entre el paisatge i els seus gestors, ja que aquells qui duen a terme accions destructores de les closes demostren una gran ignorància del seu funcionament. La pèrdua de paisatges culturals agraris tradicionals suposa la pèrdua d'una informació de gran valor ja que són exemples d'interacció harmoniosa entre el medi natural i el paisatge i l'activitat humana que l'explota per a funcions diverses.

Davant la intensa regressió d'aquest tipus de paisatges a Gran Bretanya, a França, a Itàlia i en general arreu, institucions d'àmbit global com la UICN, la UNESCO o la FAO impulsen iniciatives per tal de reconèixer-ne i preservar-ne els seus valors. La Unió Europea, a través d'algunes línies estratègiques de la seva política agrària comunitària pretén compensar els pagesos i les pageses pels múltiples beneficis que els paisatges que gestionen aporten a la resta de la societat, evitar la industrialització dels paisatges agraris tradicionals i assegurar la provisió de paisatges de qualitat d'acord amb les demandes de les societats urbanes. Així doncs, s'aposta pels acords agroambientals com les figures que han de permetre la conservació de paisatges agraris com el de les closes.

La concepció clàssica de l'ecologia del paisatge, és a dir, l'estudi del paisatge a través d'una aproximació des de la geografia pel que fa a la seva configuració i distribució espacial dels seus elements i una aproximació des de l'ecologia per comprendre el funcionament dels seus sistemes ecològics és només parcialment vàlida en la present recerca. Així, l'aplicació del model en matriu-tessel·la-corredor al paisatge de les closes permet interpretar les superfícies de prat com a tessel·les inserides dins una matriu en forma de xarxa constituïda pels marges arbrats que separen les parcel·les. Aquesta xarxa pot realitzar les funcions de corredor per a espècies de flora i fauna. L'estudi de l'estructura, funció i canvi d'aquest paisatge pot ser afrontada a través

de l'ús d'aplicacions informàtiques vinculades als sistemes d'informació geogràfica i també des de la realització d'experiències i presa de mesures empíriques dins el mateix paisatge.

El primer grup de metodologies, vinculades al SIG, inclou programes com Fragstats, GRASS o Patch Analyst. Aquests programes permeten fer quantificacions precises de les característiques morfològiques dels paisatges, una vegada traduïts a mapes de cobertes del sòl. La realització d'inventaris i proves empíriques en el paisatge permet avaluar amb força precisió els efectes de la configuració paisatgística sobre la biodiversitat. L'anàlisi de l'estat de la qüestió en l'aplicació d'aquestes metodologies a la recerca en paisatges de closos ha permès precisar quines són les seves propietats.

Tant a zones d'estudi com la Gran Bretanya, Amèrica del Nord o França com, en menor mesura, a les closos empordaneses, es constata la vàlua d'aquest paisatge tradicional per a un bon nombre d'espècies vegetals i animals. En la majoria dels casos es registra una resposta positiva de la biodiversitat a increments de la superfície de marges vegetals disponibles i a una major complexitat de la seva estructura. Queda poc provat, en canvi, el seu paper connector per a la mobilitat i capacitat de colonització de la majoria de les espècies estudiades. És simptomàtic que bona part dels treballs fins ara realitzats recomanin el manteniment d'un règim suau d'activitats antròpiques en el paisatge. La poda i desbrossament periòdic dels marges, així com la pastura extensiva dels prats, sempre i quan siguin realitzats correctament, maximitzen el valor del paisatge de closos en relació a la biodiversitat.

És per tot això que en aquest treball es defensa una ecologia del paisatge moderna que no es limiti a quantificar paràmetres morfològics dels paisatges, sinó que incorpori la presència humana i la gestió que fa dels paisatges culturals com un element modelador més dels mateixos. Aquesta és la concepció d'ecologia del paisatge sota la qual s'ha desenvolupat la present recerca. En conseqüència, cal prendre consciència que el paisatge de les closos de l'Empordà es mantindrà com a tal i conservarà la seva multifuncionalitat en tant que els diferents grups socials implicats en la seva gestió en reconeixin els valors i apreciïn aquesta multifuncionalitat. Cal cercar l'harmonia entre les voluntats productives dels pagesos i pageses, les necessitats de conservació del patrimoni natural i cultural, i compatibilitzar aquestes activitats amb els usos recreatius i d'esbarjo que hi dona bona part de la societat actual. Assumir que cal assolir aquest compromís és d'especial rellevància en relació a l'elaboració de propostes de gestió del paisatge de l'àrea d'estudi. No fora vàlid presentar alternatives de gestió a mode d'escenaris maximitzant separadament la satisfacció de cadascun dels grups socials implicats, sinó que caldrà plantejar accions que tendeixin a aconseguir l'equilibri del paisatge en relació a les seves múltiples funcions.

L'estructura metodològica que s'ha seguit durant la recerca és sensible a les particularitats d'un paisatge cultural com el de les closes. S'afronta l'anàlisi i comparativa de les característiques morfològiques de les closes i també la vessant social del paisatge i la seva gestió. El relatiu buit de treballs que prenguin en consideració ambdós aspectes del paisatge explica la manca de models metodològics estandarditzats recomanables de ser aplicats. És per això que ha estat necessari elaborar una estructura metodològica innovadora, confiant en el clàssic calcul de mesures espacials pròpies de l'ecologia del paisatge i en la moderna prospecció de la realitat social i de gestió a través d'entrevistes personals. Ambdós tipus d'informació són finalment posats en relació a través d'una eina estadística com és la regressió logística multinomial. Un darrer tret de la metodologia de la recerca, aquest sí genuïnament innovador, és l'aproximació al paisatge de l'àrea d'estudi en tres dates històriques diferents. Altres estudis que han servit com a referent per a la present investigació es limiten a explorar les relacions entre el medi físic i l'humà del paisatge en un moment concret, generalment l'actual. Una aproximació asíncrona a l'estudi del paisatge permet avaluar la seva evolució i inferir també quines han estat i són les interrelacions establertes entre el paisatge i la seva gestió.

L'elecció d'una àrea pilot d'estudi que anés més enllà dels límits estrictes que marca la presència de closes ha resultat tenir una sèrie d'avantatges però també d'inconvenients. Entre els avantatges hi figura la possibilitat que obre aquesta opció de posar en context l'evolució de les closes respecte el conjunt del paisatge en el qual estan englobades. Així, moltes de les dinàmiques modernes que s'observen a les closes estan íntimament relacionades amb les transformacions que s'esdevenen a les cobertes més agrícoles dels seus entorns. La digitalització de cobertes com la vegetació de maresma o la inclusió a l'àrea dels cursos dels rius Muga i Fluvià ha permès reconèixer processos de canvi del paisatge que es poden valorar com a molt positius per al conjunt de l'àrea d'estudi. Si s'hagués restringit estrictament l'àmbit d'estudi a paratges actualment ocupats per closes no s'haurien pogut evidenciar aquestes dinàmiques. El gran inconvenient d'haver destinat esforços a digitalitzar i analitzar l'ecologia del paisatge en un àmbit major que el de closes és que això impedeix un estudi més profund i acotat de les pròpies closes. Pensant especialment en la significació dels resultats estadístics obtinguts en les fases més avançades de la recerca, hagués estat potser més rendible ampliar l'àrea d'estudi cap a les closes del polígon I del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà, si bé això hagués comportat ignorar les cobertes del sòl que envolten les closes.

En relació a aspectes més tècnics del desenvolupament del treball, es pot remarcar la conveniència d'haver fet ampliacions de les fotografies aèries de les dates més reculades a partir dels seus negatius. A més d'homogeneïtzar parcialment les escales, deixant-les pels tres anys 1957, 1970 i 2001 properes a l'escala 1:5000, s'ha demostrat que el procediment facilita enormement la tasca de posterior fotointerpretació de les cobertes del sòl. Durant els diferents processos de preparació i manipulació pel qual han hagut de passar les imatges corresponents als anys 1957

i 1970 s'han registrat petites pèrdues en la qualitat de la informació que arriba al SIG. Les deformacions que suposa l'ortorectificació resten un mica de nitidesa a les fotografies, i malgrat aquest procediment tampoc s'arriba a la superposició perfecta entre totes les imatges, detectant-se petites imprecisions. Els errors màxims apreciables, en tot cas, no superen els 2 metres de distància.

L'execució de la fotointerpretació per tal de generar les diferents capes d'informació sobre les cobertes del sòl a l'àrea d'estudi acumula encara una mica més d'error. La precisió amb la qual es poden traçar els límits dels polígons no pot ser absoluta, en ocasions es produeix una lleugera simplificació de la complexitat realment existent a les vores. La primera simplificació de la realitat que es du a terme, però, és la resultant del disseny de la llegenda segons la qual s'identifiquen les cobertes del sòl. Malgrat que *a priori* pugui resultar complexa i amb gran quantitat de ramificacions, pel fet de treballar-hi amb freqüència i durant llargues estones, especialment durant el període de digitalització, acaba resultant ben familiar, i fins i tot senzilla. L'autor té el convenciment que és una llegenda prou desplegada com per arribar a discernir les cobertes de més interès analític, però prou compacte com per evitar la presència de classes excessivament difícils d'identificar a través de fotointerpretació. Més qüestionable resulta la seva adequació a zones de morfologies molt diferents a la de l'Empordà. Tot i que des d'un principi hi havia la voluntat de dissenyar-la amb l'objectiu de fer-la extensiva a d'altres territoris, el cert és que es constata que la classificació proposada no és suficientment flexible.

Derivat de la llegenda, es pot valorar l'efectivitat de la seva codificació. El lleuger sobreesforç d'incloure a les taules d'atributs dels arxius quatre camps amb cada graó de la jerarquia a la qual estan adscrits els polígons es veu compensat àmpliament cada vegada que cal fer una selecció per atributs. Així, en cadascuna de les tres experiències de què consta la recerca han estat necessàries seleccions i reclassificacions, que es veuen molt simplificades per l'existència dels quatre camps. Valgui dir, també, que la idea inicial era fer un ús més intensiu d'aquesta jerarquització per a qüestions d'anàlisi espacial, i que al final, per les necessitats del propi treball, no ha estat així.

En relació al programari emprat, és de destacar en primer lloc l'efectivitat del programa ERDAS Imagine<sup>®</sup>, que es va revelar com una opció molt apta per a realitzar els processos d'ortorectificació i georeferenciació dels fotografies antigues. En el següent graó de la metodologia, cal denunciar la baixa fiabilitat d'ArcMap<sup>®</sup> per al procés de digitalització. Primerament es va emprar aquest programa per dibuixar els polígons i associar-los les cobertes, però ben aviat es va mostrar incapaç de gestionar tota la informació bloquejant-se i malmetent els arxius en repetides ocasions. Com a solució alternativa va caldre recórrer a Autodesk<sup>®</sup> Map<sup>®</sup>, que al tractar-se d'un programa de disseny assistit per ordinador facilita enormement la rutina de delimitar nombrosos polígons. Els programes emprats per a l'anàlisi del paisatge GRASS, Fragstats, Patch Analyst i vLATE

han funcionat sense inconvenients i han permès dur a terme la caracterització morfològica del paisatge i la seva evolució. La combinació d'aquesta varietat de programes i les seves mesures estadístiques espacials ofereix una major riquesa que l'ús d'una única aplicació, que forçosament seria més limitada.

Els dos aspectes més innovadors en l'aspecte metodològic són la incorporació d'una entrevista i el conjunt d'eines estadístiques emprades per explorar les interrelacions que s'estableixen entre la morfometria del paisatge, d'una banda, i les pràctiques de gestió i característiques de les explotacions que les realitzen, de l'altra.

Els resultats aportats per les entrevistes es consideren plenament satisfactoris. A més de ser un element clau de la present recerca, constitueixen un cos de coneixement que recull una part del patrimoni cultural present a les closes, com és la descripció de les tasques pròpies de l'activitat agrària des dels anys 50 del segle XX fins pràcticament l'actualitat, expressades, en la majoria de casos, per part dels mateixos gestors del paisatge. El grau d'interès, col·laboració i implicació de tots els pagesos i pageses entrevistats ha estat molt elevat i la recollida d'informació ha superat en escriure les necessitats mínimes per a la realització de les anàlisis. A nivell crític, es considera adient modificar dos aspectes concrets del qüestionari a partir del qual es van recollir les informacions. En primer lloc, seria convenient redefinir el llindar que defineix cadascuna de les categories de resposta de la pregunta referent a la mida de les explotacions. La superfície de 30 hectàrees no suposa un punt d'inflexió per a la divisió de les explotacions segons aquesta variable de dimensió, tal i com demostra l'estabilitat de la variable en el temps. En segon lloc, seria interessant incorporar al qüestionari alguna pregunta referent a la dimensió econòmica de les explotacions. Seria una variable que tot i que probablement estigui relacionada amb les característiques de gestió del paisatge de l'explotació, potser no seria tan fàcil de recollir a partir d'una entrevista com ho han estat les altres qüestions preguntades.

Per a l'estudi de les correlacions entre les dades de tipus físic i les de tipus social s'ha optat per una metodologia gens ortodoxa, en tant que per simplificar la complexitat de la informació i evitar la presència de redundàncies en la mateixa s'ha executat un doble procés d'anàlisi factorial. La primera reducció ha simplificat l'estructura de la informació per a cadascuna de les dates d'estudi, mentre que la segona s'ha mostrat molt efectiva a l'hora d'identificar paral·lelismes entre les diverses dates. Així, s'ha aconseguit reduir un nombre d'unes 55 variables de tipus físic en 6 components comuns per les tres dates d'estudi i per a cadascun dels àmbits de les closes: prats i marges. Aquest procés s'ha dut a terme amb una pèrdua mínima d'informació, i ha estat clau per obtenir un volum de resultats interpretable. En el següent pas de la metodologia, la regressió logística multinomial s'ha mostrat com una eina útil a l'hora de cercar relacions entre dos tipus de variables: les de tipus social, considerades variables dependents no mètriques i les variables de tipus físic com a variables independents de tipus quantitatiu. El nombre final de relacions



significatives identificades és només una petita fracció del total de relacions matemàticament possibles. El fet que la gran majoria d'aquestes relacions sigui fàcilment interpretable i coherent amb la resta de resultats exemplifica l'aptitud de la regressió logística multinomial a l'hora de discriminar les interaccions que se cercaven.

En definitiva, tot i la conveniència de petites modificacions, es considera que la metodologia emprada en la present tesi doctoral pot ser una aportació que contribueixi a definir un marc metodològic genèric adequat per a l'estudi dels paisatges culturals des de l'òptica de l'ecologia del paisatge actual.

De l'experiència destinada a fer una caracterització precisa de la morfologia del paisatge de closes els anys 1957, 1970 i 2001 a través del càlcul d'estadístics espacials també se'n deriven algunes conclusions.

Els resultats evidencien que cadascuna de les dates disposa d'un paisatge de closes sensiblement diferent al d'altres moments històrics. Les evolucions dels seus diferents components, és a dir, prats i marges de closa, il·lustren dinàmiques ben diferents, gairebé contraposades. Mentre que la presència de prats té una ocupació majoritària de l'àrea d'estudi l'any 1957 (149 ha) i gairebé hegemònica l'any 1970 (220 ha), la seva disminució és molt notable l'any 2001, moment en el qual tan sols se'n comptabilitzen 67 hectàrees. Els marges de les closes, en canvi, experimenten un increment de superfície els primers anys d'estudi, i presenten una fase de major estabilitat en les darreres dates. Així, de les 10 hectàrees de l'any 1957 es passa a unes 20 hectàrees els anys 1970 i 2001.

La distribució d'aquestes cobertes del sòl també experimenta canvis al llarg del període considerat. Els prats apareixen per les primeres dates molt agregats, l'any 1957 a la secció septentrional de l'àrea d'estudi i l'any 1970 dominant-la per complet, una circumstància que afavoreix la compacitat del paisatge. En constituir una unitat espacial ben delimitada el seu reconeixement i apreciació resulta més senzill. També a nivell ecològic, per una mateixa superfície total de prats, si aquests estan agregats, s'incrementa la disponibilitat efectiva d'hàbitat per totes aquelles espècies que requereixen de la seva presència. Si aquesta mateixa superfície està dispersa i fragmentada, les tessel·les poden no tenir l'entitat suficient per sostenir determinats processos físics o espècies i comunitats de flora i fauna, disminuint el valor ambiental i ecològic del paisatge. L'any 2001 no sols es registra un fenomen de fragmentació de la coberta de prats, sinó que, tal i com s'ha comentat, disminueix també la seva superfície, i fins i tot la complexitat dels polígons, comprometent encara més tant la distinció del paisatge de closes com una unitat compacta i coherent de paisatge, sinó també la seva funcionalitat a nivell ecològic. Aquests aspectes del paisatge de closes de l'any 2001 es veuen parcialment mitigats per l'abundància i

qualitat dels seus marges de closa. Les desenvolupades vores vegetals que es troben en aquesta data excel·leixen en aspectes com la disponibilitat d'hàbitat d'interior per a espècies d'ambients forestals. Incrementos generalitzats d'amplada dels marges respecte les vores dels anys 1957 i 1970 afavoreixen la presència de respectables superfícies d'aquest tipus d'hàbitats, que per l'escassetat de masses forestals de magnitud al voltant del paisatge estudiat esdevenen un actiu molt important per tota la plana de l'Empordà. La xarxa de marges de l'any 2001 presenta, però, greus problemes de fragmentació que li impedeixen realitzar un eventual rol de connector de manera efectiva. El fet observat amb anterioritat sobre la dispersió de les parcel·les de prat a l'àrea d'estudi agreuja encara més aquesta situació, ja que suposa la presència de força espais hostils a la mobilitat d'espècies adaptades a l'escàs paisatge de closos. Les mesures calculades d'associació, a més, posen de relleu l'escassa combinació de prats i marges de closa, que poden aparèixer més freqüentment associats a camps de conreu.

Independentment de les conclusions que es derivin de l'anàlisi d'altres aspectes del paisatge, de l'exploració de la seva evolució en la vessant morfològica, se'n desprèn que cal marcar com un objectiu a perseguir la recuperació de superfície absoluta de prats, amb una distribució que a través de la compacitat i l'agregació n'asseguri la funcionalitat ecològica i, finalment, que es vetlli per la connexió entre transectes de marge de closa i altres marges de closa, però també per la connexió dels marges de closa amb superfícies de prat. Amb aquestes correccions el conjunt del paisatge guanyaria coherència espacial i funcionalitat ecològica.

Les entrevistes personals realitzades amb la finalitat d'identificar les característiques de caire antròpic del paisatge han tret a la llum aspectes invisibles de les closos per cadascuna de les tres dates d'estudi i han posat de relleu la transformació que també aquests trets han experimentat al llarg del temps.

Certament, aquestes transformacions van ser molt més discretes en el període 1957-1970 que en l'etapa posterior. Durant aquells anys l'estabilitat va ser la nota dominant, essent la cura dels prats una de les activitats fonamentals de la majoria de les explotacions. Unes explotacions que conservaven en la seva majoria l'estructura familiar, igualment heretada que les parcel·les de treball, concentrades al voltant del cortal o masia. Fossin de propietat o arrendades, el treball d'aquestes parcel·les era la base de l'economia de les explotacions, que rarament percebien cap altre tipus d'ingrés o ajut. Les úniques àrees en les quals s'experimentaren canvis van ser el grau de tecnificació dels treballs tant a prats com a parcel·les, que s'anà incrementant amb el temps, i en el complet abandonament del conreu de l'arròs a l'àrea d'estudi. Les formes de gestió dels marges de closa es ressentiren de la primera circumstància, però no pas perquè passessin a ser gestionats més intensament, ans al contrari, es registra una relaxació en la seva gestió, que passa a ser en gran mesura responsabilitat del bestiar que pastura habitualment a l'interior de

les parcel·les. D'aquesta manera els marges guanyen funcionalitats, ja que a més de guardar recs de drenatge que recullen les aigües que altrament inundarien els prats, la seva vegetació tanca el bestiar a l'interior, li proveeix protecció i la seva presència evita haver de fer una gestió intensiva de la vora.

Aquestes circumstàncies varien notablement vers l'any 2001, tal i com testimonien els resultats de les entrevistes. El paisatge social de les closes en aquesta data és d'allò més heterogeni. Conviuen les explotacions familiars de característiques similars a les d'anys anteriors, (les quals realitzen aquelles mateixes activitats però amb l'única diferència de fer-ho amb nivells de tecnificació més elevats), amb les explotacions guiades amb criteris empresarials (les quals sovint han vist transformades les seves activitats cap al conreu més intensiu i la roturació dels prats), i també amb l'activitat d'una entitat pública com és el Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà (el qual gestiona algunes parcel·les segons criteris plenament conservacionistes, amb ramaderia extensiva i nivells baixos de tecnificació). La presència d'aquest darrer factor, el parc natural, distorsiona les activitats dels altres gestors del paisatge, ja que facilita ajuts agroambientals que sostenen parcialment les activitats tradicionals realitzades a les closes i restringeixen determinades pràctiques que podrien anar en contra de la seva conservació. En relació a la gestió dels marges de closa, es constata com aquelles explotacions menys vinculades a les activitats agràries tradicionals i amb estructures més modernes i tecnificades, són les que menys activament incideixen en la gestió de les vores vegetals.

Una de les conclusions més sorprenents és la verificació que davant una percepció molt pessimista del futur de l'activitat agrària a l'àmbit d'estudi, els gestors de terrenys de les closes consideren viable la recuperació del paisatge tradicional de closes, i les perceben com una oportunitat per a la diversificació de les seves activitats que pot contribuir a la seva continuïtat. Malgrat que en els darrers anys les característiques de les explotacions i les circumstàncies de cadascun dels gestors del paisatge són més distants que mai, sembla possible fer convergir les seves voluntats per a la conservació i recuperació de les closes. Subjacent en el paisatge, hi ha encara una estructura social que sap com gestionar les closes per tal de maximitzar-ne els beneficis, tant econòmics com ambientals i paisatgístics, la qual cosa condueix a pensar que podria recuperar la funcionalitat de les closes. És cert, també, que com més temps passi fins que no es tiri endavant alguna iniciativa d'aquest tipus, més difícil resultarà engegar-la, ja que la tendència observada, també en l'àmbit social, és de progressiva pèrdua del paisatge tradicional i del coneixement de les pràctiques culturals associades.

Les 61 relacions estadísticament significatives identificades per la regressió logística multinomial estableixen el funcionament i interaccions entre les característiques del paisatge de closes i la base social subjacent al llarg del temps. Encara que en nombre desigual segons la data d'estudi

i amb algunes relacions ben òbvies, la metodologia ha permès descobrir suficients relacions com per arribar a esbossar per cada moment històric un model de comportament del paisatge en funció de les variables anomenades de tipus social.

Per l'any 1957 s'ha constatat la presència de dos models de gestió del paisatge en funció de les activitats agràries dutes a terme pels treballadors i treballadores de les parcel·les. D'una banda, la realització d'una activitat ramadera a les closes, amb la pastura dels prats, està associada a un paisatge de closes amb major complexitat i menys fragmentació de les parcel·les i sobretot dels marges i d'índexs d'associació elevats, denotant la presència d'un paisatge de closes ric, complet. En contraposició, un model basat en el cultiu agrícola cerealístic de terrenys en propietat es mostra molt més impactant sobre el paisatge, amb efectes negatius sobre la qualitat expressada en funció de la seva complexitat i nivell de fragmentació dels marges de closa que encara poguessin tenir les parcel·les.

El model registrat l'any 1970 és unidimensional, ja que tant el paisatge com la gestió que se'n fa és força similar en totes les parcel·les. Cal recordar que en aquell moment el paisatge de l'àrea d'estudi estava totalment dominat per les closes. Les interrelacions descobertes posen en evidència que la multifuncionalitat dels marges de closa, per drenar les aigües i per tancar el bestiar dins les parcel·les ajuda a disminuir la pressió antròpica directa sobre la seva gestió, que es deixa més lliurement a l'acció del bestiar. Aquesta menor pressió s'associa significativament a unes closes més complexes i connectades i a uns marges de closa més amples, menys fragmentats i més complexos. Així doncs, el model de multifuncionalitat del paisatge de les closes, associat a l'activitat de pastura extensiva, resulta en uns hàbitats de gran qualitat per a la biodiversitat, el control de dinàmiques físiques i probablement també en un paisatge de gran integritat a nivell estètic.

L'any 2001 el paisatge de la zona d'estudi recupera la combinació de parcel·les dedicades a la pastura i d'altres dedicades al conreu. En aquesta data es verifica, una vegada més, com, en línies generals, les millores en les components de complexitat, connectivitat, agregació i superfície dels marges de closa incrementen les possibilitats d'estar davant de models de gestió que exerceixen poca pressió antròpica directa sobre aquests marges. El sorprenent és que aquesta circumstància es dona l'any 2001 en aquelles parcel·les que són conreades i habitualment gestionades segons un model d'explotació empresarial moderna, mentre que les que conserven un model d'explotació més tradicional, familiar, dedicat a la producció de prats i ramaderia extensiva, juntament amb les parcel·les gestionades segons criteris conservacionistes per part del PNAE, són les que tenen una xarxa més dèbil de marges de closa. En aquesta data més recent, l'experiència ha demostrat que els ajuts agroambientals tenen influència sobre el paisatge, ja que la major part estan destinats a parcel·les que contenen prat i que per tant contribueixen a la conservació del paisatge de closes més clàssic.

Al nivell de percepció o opinió dels gestors del paisatge respecte les closes s'ha trobat sols una relació estadísticament significativa, però que és fàcilment extrapolable en relació als dos models de gestió posats de relleu per l'any 2001. Els gestors d'aquells marges més connectats, és a dir, aquells gestors d'explotacions de caire més intensiu, que ja no posseeixen prats ni perceben ajuts agroambientals, però que tenen a les parcel·les que treballen els marges més amples, complexos i connectats de tota l'àrea, consideren impossible la recuperació de la pastura extensiva a les seves propietats i terrenys arrendats. Aquelles explotacions que, en canvi, tenen experiència en relació a la gestió de closes, en el sentit tradicional, es mostren més predisposats i optimistes vers la seva recuperació.

En definitiva, s'ha verificat com circumstàncies socials particulars guardaven en el passat i guarden en temps més recents força relacions amb el paisatge. A més de posar de relleu algunes relacions trivials, s'han pogut descobrir i sistematitzar moltes altres relacions i models de funcionament no identificables ni tan sols amb l'anàlisi de la morfologia del paisatge, ni únicament amb la realització d'entrevistes personalitzades als gestors del paisatge passats i presents.

Si es pot extreure alguna recomanació en relació a la gestió futura del paisatge de closes a partir de l'experiència assajada, aquesta és que per tal de conservar i recuperar un paisatge de closes tradicional, ric i complex, és necessari canviar l'inestable model actual, basat en relictos de closes mantinguts en part amb el suport d'ajuts agroambientals combinats amb parcel·les conreades i marges frondosos per manca de gestió, per un model autènticament multifuncional, a semblança del descrit per l'any 1970. De recuperar aquesta multifuncionalitat de les closes, amb finalitats productives i de manteniment i millora de les qualitats del sòl, amb bestiar que faci pastura extensiva i que a l'hora controlï l'expansió dels marges de closa, les mesures de suport agroambiental podrien anar encaminades a prevenir una pressió excessiva sobre els prats i els marges, que portés als inconvenients que presentava un paisatge com el de l'any 1957. A jutjar pels resultats obtinguts, aquestes mesures podrien tenir èxit a través de la reducció dels nivells de tecnificació emprats en la gestió de prats i marges i també controlant l'accés que el bestiar pugui tenir sobre els marges vegetals.

Abans de proposar cap mesura de gestió concreta orientada a la recuperació del paisatge de closes, és necessari avaluar quin és l'actual marc normatiu i d'ordenació d'aquest àmbit. A l'anàlisi que se n'ha fet en el present treball, en el qual s'han explorat polítiques, plans, figures i mesures en relació al paisatge de closes de l'àrea d'estudi a diferents escales i pels àmbits de la protecció de la biodiversitat, l'activitat agrària, la gestió del paisatge i l'ordenació territorial, s'han portat a la llum no sols aspectes característics de cadascuna d'aquestes parcel·les temàtiques, sinó també aspectes referents a les interaccions que entre elles s'estableixen. Així s'ha verificat com cadascuna de les àrees analitzades i a qualsevol de les seves escales té una certa relació

amb el present i el futur de les closes empordaneses, totes hi tenen, en major o menor grau una vinculació. Com és lògic, cadascuna de les figures analitzades s'ocupa de la vessant per la qual ha estat dissenyada i a l'escala a la qual ha estat elaborada. Aquest fet comporta dos tipus de problemes diferents.

En primer lloc, es detecta com el progressiu desenvolupament de la normativa europea cap a escales més locals sol anar vinculat a una pèrdua de concreció en els objectius i línies de treball marcades, per afrontar només aquells aspectes més fàcils d'escometre en relació a la gestió a l'àrea d'estudi. Les causes d'aquesta problemàtica cal cercar-les, amb tota probabilitat, en una combinació de manca de recursos per a poder desenvolupar amb efectivitat polítiques ambicioses de protecció de la biodiversitat, de l'activitat agrària tradicional, del paisatge cultural en regressió i també de la protecció territorial de les closes, juntament amb una manca de valentia per part de les institucions responsables de la implementació dels plans i polítiques, fruit del temor al fet que això pogués despertar conflictes entre els agents socials implicats.

La segona problemàtica identificada té caràcter horitzontal, en el sentit que es refereix a les relacions que s'estableixen entre polítiques d'àmbits diferents. D'aquesta manera, es detecta com determinades mesures de fàcil implementació sobre el territori i el paisatge es repeteixen entre els diferents àmbits i en les diferents escales. Sol tractar-se de mesures o regulacions fàcilment aplicables sobre el territori real, que no presenten dificultats administratives ni de serveis o personal que vetlli per la seva aplicació. Aquesta circumstància genera redundàncies entre les diferents tipologies reguladores analitzades, podent arribar a desembocar en contradiccions i conflictes en aquells casos en els quals no s'ha procurat una coordinació de les polítiques.

Al costat positiu d'aquesta realitat tan complexa hi figuren les sinergies, també detectades, entre algunes polítiques i plans. Així, per exemple, es registra certa coordinació entre polítiques ambientals i agràries a les closes. Des dels àmbits de protecció de la biodiversitat es reconeix el valor dels paisatges agraris tradicionals per a la conservació de determinats hàbitats seminatural i espècies, mentre que des del sector primari s'obren línies d'ajuts agroambientals per a les explotacions que demostrin tenir cura del medi ambient i del paisatge. També s'aprecia un potencial impacte positiu en la integració de les polítiques de paisatge (de les quals encara se n'estan desplegant els instruments) amb les polítiques d'ordenació del territori.

En conjunt, es revela necessari definir objectius ambiciosos en cadascun dels quatre àmbits estudiats que afecten decisivament el futur de les closes i destinar-hi els recursos adients. Per tal de maximitzar l'eficiència d'aquests recursos, siguin en forma de legislació, econòmics o de dedicació de personal, és imprescindible millorar la coordinació entre polítiques i plans a totes les escales implicades. De la mateixa manera que l'ecologia del paisatge pretén tractar l'estudi del paisatge i els seus efectes en la seva funcionalitat per al medi natural, la biodiversitat i l'espècie

humana, també és necessari que les polítiques de diferents àmbits considerin el paisatge d'una manera holística, i que, en conseqüència, es coordinin i cooperin en la conservació de paisatges d'indiscutible valor com ho és el de les closes de l'Alt Empordà.

La conservació i recuperació d'un paisatge de closes tradicional de valor s'ha de considerar a dos nivells diferents. Primerament cal assegurar que es donin les condicions idònies per tal que es pugui produir aquesta conservació i recuperació, i posteriorment cal assegurar que aquestes es produeixin de la millor manera possible pels interessos tant ambientals com econòmics dels seus gestors.

Al primer nivell, per tal d'aconseguir la viabilitat del paisatge de closes és necessari avaluar quins són els factors que hi van a favor i quins són els que hi van en contra.

La present recerca demostra com la tendència inercial històrica condueix a la desaparició de les closes. La seva baixa productivitat quan es conserven com a prats de pastura o de dall, combinada amb polítiques orientades, encara en l'actualitat, a la intensificació de l'activitat agrícola, impulsen la seva reconversió a terres de conreu o, quan això no és possible, al seu abandonament. El fet que la gestió de les terres i el paisatge estigui cada cop més en mans d'explotacions de tipus empresarial reticents a recuperar closes, juntament amb un model familiar en regressió, s'ha demostrat que contribueix a la reconversió de prats en conreus, per bé que això no va en detriment dels marges arbrats. La manca d'un marc legislatiu i d'institucions que donin autèntic suport a l'activitat modeladora del paisatge de closes també en compromet la continuïtat.

A l'altre costat de la balança, en l'actualitat es comença a detectar un canvi històric en l'evolució dels mercats agraris. A causa de l'increment de popularitat dels combustibles d'origen vegetal com a alternativa als combustibles fòssils per tal de minimitzar els efectes de l'escalfament global, els preus dels cereals estan experimentant fortes pujades. Les closes, poc aptes per conreu de cereals, poden experimentar una reactivació de la seva funció per a la producció ramadera per dues raons. D'una banda, un increment del preu del cereal ha de comportar a mig termini un increment del preu de la carn, fent-ne la producció més rendible. En segon lloc, les closes proveeixen farratge per a l'engreix del bestiar, no essent necessari recórrer a la compra de pinsos produïts a partir de cereals i que també veuen incrementat el seu cost. Per si no n'hi hagués prou amb aquests incentius, es detecta a nivell social com arreu d'Europa hi ha cada cop més demanda de produccions agrícoles i ramaderes de qualitat, amb garanties de seguretat alimentària i amb un major valor afegit si tenen cura de la funcionalitat ambiental dels paisatges. Tal i com s'ha presentat al llarg de la investigació, les closes excel·leixen en cadascun d'aquests

aspectes. Les experiències dutes a terme, a més, demostren com els propis pagesos manifesten cert optimisme vers el paisatge de closes, o en tot cas molt més que vers el model d'agricultura intensiva predominant al voltant de l'àrea d'estudi. La recerca també ha demostrat la capacitat d'incidència en el paisatge que tenen actuacions com la implantació d'un programa de mesures agroambientals.

Davant aquestes circumstàncies, l'autor considera absurd seguir basant la conservació de les closes únicament en l'acció d'una institució pública com és el Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà i l'aportació d'ajuts econòmics a les explotacions que demostrin tenir cura del paisatge i el medi ambient. Aquesta afirmació no implica, tampoc, enretirar aquests recolzaments, ja que és probable que en cas de fer-ho immediatament les conseqüències fossin d'allò més negatives per a les closes. Es proposa transformar el model de suport actual, justificat a través del benefici ambiental obtingut, en un model que incentivi l'autèntica multifuncionalitat del paisatge. És necessari, en primer lloc, fer prendre consciència a la població local i als pagesos gestors del paisatge que encara no ho hagin fet, de la vàlua del paisatge de closes tradicional. A partir d'aquí, es poden cercar fórmules que garanteixin la viabilitat econòmica de les produccions de les closes a través de l'abastiment dels mercats locals. La qualitat de la producció i la seva vinculació al paisatge identitari local ha de quedar patent. Aquesta transformació, aparentment senzilla, trobaria el seu principal obstacle en l'estructura de propietat dels terrenys que ocupen les closes, molt compartimentada entre propietaris i explotacions molt diferents i amb interessos també molt variats. La figura del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà pot erigir-se com a dinamitzador local del costós procés de transformació ja que la majoria de les closes estan incloses en els seus límits, és una institució coneixedora de les necessitats i restriccions presents a nivell ambiental i pot ser un interlocutor vàlid entre els agents implicats.

Els programes de mesures agroambientals han de quedar restringits, segons aquest nou model que es proposa, al segon nivell del qual es parlava d'inici. Això és, les mesures agroambientals s'han d'orientar a garantir que l'explotació de les closes es realitza de manera sostenible, maximitzant els beneficis per al conjunt de la societat i la biodiversitat. Cal que els nous programes assegurin tant la presència de closes pasturades de manera extensiva com el manteniment de prats de dall. Amb el primer tipus d'explotació s'ha demostrat que es milloren característiques morfològiques del paisatge com la complexitat i connectivitat dels marges de closa alhora que es minimitzen els costos de manteniment de les tanques arbrades. Amb la modalitat de dall es garanteix la conservació d'una gran riquesa d'espècies de plantes herbàcies, algunes d'elles força rares a escala catalana. Les pràctiques de gestió actives dels marges haurien de ser més intenses als prats de dall per tal de maximitzar les seves característiques afavoridores de flora i fauna. En ambdós casos, els ajuts també han de garantir que aquesta gestió dels marges no sigui excessiva, que es realitzi de manera periòdica en rotació a les diferents parcel·les, amb tècniques poc agressives i assegurant que mantinguin amplades generoses, afavorint, en conjunt, el seu



valor per a les espècies florístiques i animals que hi habiten o usen com a corredors. Encara a aquest nivell de gestió específica de les característiques de les closes, és convenient delimitar sobre quines zones es pot permetre un major accés per part de visitants. Experiències com la ruta literària Maria Àngels Anglada es consideren molt positives per a la valorització de l'espai, i l'experiència que s'hi ofereix de circular per l'interior d'un marge arbrat no afecta negativament el paisatge sempre i quan es realitzi de forma localitzada. És necessari garantir el manteniment de marges prou densos en combinació amb aquests més accessibles per tal d'oferir condicions variades a flora i fauna.

Per tal d'aplicar aquests criteris es proposa, tal com s'anunciava, recórrer a programes de mesures agroambientals. Com es dedueix de l'exposat, però, la seva naturalesa ha de ser substancialment diferent a l'actual. Segons el nou model de gestió de les closes que es proposava, és necessària una visió de conjunt de les funcionalitats i valors de les closes, amb la qual cosa és necessari també un pla de mesures agroambientals dissenyat prenent en consideració les diferents dimensions de les closes. La línia encetada amb la concertació dels contractes globals d'explotació és considerada per l'autor com a positiva, en la mesura que integra la conservació de valors ambientals en la pràctica quotidiana de l'activitat agrària. De poder enriquir encara més aquest instrument a través de la integració de polítiques i objectius ambientals, paisatgístics i d'ordenació territorial s'obtindria una eina innovadora d'enorme potencial per a la conservació i recuperació, no sols de les closes empordaneses, sinó de gairebé tots els paisatges rurals de Catalunya.

CAPÍTOL

**11**

**Bibliografia i fonts documentals**

- Aalen, F.H.A. 2001: Landscape development and change. Dins: Green, B. i Vos, W.: *Threatened Landscapes. Conserving Cultural Environments*. Spon Press, New York. pp. 3-20.
- Allen, T.F.H. i Starr, T.B. 1982: Hierarchy, perspectives for ecological complexity. Univeristy of Chicago, Chicago.
- Anderson, T.W. 1984: An introduction to multivariate statistical analysis. Wiley, New York.
- Andrén, H. i Angelstam, P. 1988: Elevated predation rates as an edge effect in habitat islands: experimental evidence. *Journal of Ecology* 69:544-547.
- Anglada, M.A. 1975: Les closes. Edicions Destino, Barcelona.
- Anscombe, F.J. 1973: Graphs in Statistical Analysis. *The American Statistician* 27:17-21.
- Antrop, M. 1997: The concept of traditional landscapes as a base for landscape evaluation and planning. The example of Flanders Region. *Landscape and Urban Planning* 38: 105-117.
- Antrop, M. 2000: Where are the Genii Loci? Dins: Pedroli, B. (Ed.), *Landscape—our Home, Lebensraum Landschaft. Essays on the Culture of the European Landscape as a Task*. Indigo, Zeist, Freies Geistesleben, Stuttgart, pp. 29–34.
- Antrop, M. 2003: Continuity and change in landscapes. Dins: Mander, Ü. i Antrop, M. (Eds.): *Multifunctional Landscapes. Volume III. Continuity and change*. WIT Press, Southampton. pp. 1-14.
- Antrop, M. 2004: Assessing multi-scale values and multifunctionality in landscapes. Dins: Brandt, J. i Vejre, H. (Eds.): *Multifunctional Landscapes. Volume I. Theory, Values and History*. WIT Press, Southampton. pp. 165-180.
- Antrop, M. 2005: Why landscapes of the past are important for the future. *Landscape and Urban Planning* 70: 21-34.
- Asher, J.; Warren, M.; Fox, R.; Harding, P.; Jeffcoate, G.; Jeffcoate, S. 2001: The Millenium Atlas of Butterflies in Britain and Ireland. Oxford University Press, Oxford.
- Asteraki, E.J.; Clements, R.O.; O'Donovan, G.; Clifford, B.C.; Jones, A.T.; Haggan, R.J.; Thomas, B.J. 1994: Renovation and exploitation of hedges around grassland. Dins: Watt, T.A. i Buckley, G.P. (Eds.): *Hedgerow Management and Nature Conservation*. Wye College Press, London. pp.

16–24.

Aude, E.; Tybirk, K.; Pedersen, M.B. 2003: Vegetation and diversity of conventional and organic hedgerow in Denmark. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 99:135–147.

Aude, E.; Tybirk, K.; Michelsen, A.; Ejrnaes, R.; Hald, A.B.; Mark, S. 2004: Conservation value of the herbaceous vegetation in hedgerows - does organic farming make a difference? *Biological Conservation* 118:467–478.

Austad, I. 2000: The future of traditional agriculture landscapes: retaining desirable qualities. Dins: Klijjn, J. i Vos, W. (Eds.): *From Landscape Ecology to Landscape Science*. Kluwer Academic Publishers, WLO, Wageningen. pp. 43–56.

Aviron, S.; Burel, F.; Baudry, J.; Schermann, N. 2005: Carabid assemblages in agricultural landscapes: impacts of habitat features, landscape context at different spatial scales and farming intensity. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 108:205–217.

Bach, J. 1989a: El medi geològic. Dins: Sargatal, J. i Fèlix, J.: *Els Aiguamolls de l'Empordà. Aspectes ecològics, històrics i socials*. Carles Vallès, Figueres. pp. 33-50.

Bach, J. 1989b: Les aigües. Dins: Sargatal, J. i Fèlix, J.: *Els Aiguamolls de l'Empordà. Aspectes ecològics, històrics i socials*. Carles Vallès, Figueres. pp. 51-60.

Bach, J. 1990: L'ambient hidrogeològic de la plana litoral de l'Alt Empordà (NE de Catalunya). Inèdit. Tesi doctoral. Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona.

Backman, J-P.C. i Tianen, J. 2002: Habitat quality of field margins in a Finnish farmland area for bumblebees (Hymenoptera: Bombus and Psithyrus). *Agriculture, Ecosystems and Environment* 89:53–68.

Baffet, M. 1984: Influence de la haie sur l'évolution des caractères physicochimiques et hydrodynamiques des sols. Inèdit. Tesi doctoral, Universitat de Limoges, França.

Baker, A.R.H. i Gregory, D. 1984: Explorations in historical geography: interpretative essays. Cambridge University Press, Cambridge.

Baker, A.R.H. 1995: The practice of historical geography. Dins: Pitte, J-R. (Ed.): *Géographie historique et culturelle de l'Europe. Hommage au Professeur Xavier de Planhol*. Presses de l'Université de Paris-Sorbonne, Paris. pp. 31-49.

Baldock, D. 2004: Agricultural policies sustaining the European countryside. Dins: Dieterich, M. i van der Straaten, J. (Eds.): *Cultural Landscapes and Land Use. The Nature Conservation-Society Interface*. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht. pp. 147-161.

Barberis, C. i Dell'Angelo, G.G. 1988: Italia rurale. Editori Laterza, Roma-Bari.

Barberis, C. 2001: Il paesaggio agrario. Dins: Touring Club Italiano: *Il paesaggio italiano*. Touring Editore, Milano. pp. 85-94.

Barrett, N.E. i Barrett, J.P. 1997: Reserve design and new conservation theory. Dins: Pickett, S.T.A.; Ostfeld, R.S.; Shachak, M.; Likens, G.E. (Eds.): *The Ecological Basis of Conservation: Heterogeneity, Ecosystems, and Biodiversity*. Chapman & Hall, New York. pp. 236–261.

Bartlett, M.S. 1950: Tests of significance in factor analysis. *British Journal of Psychology, Statistical Section 3*:77-85.

Bastian, O. 2004: Functions, Leitbilder, and Red Lists – expression of an integrative landscape concept. Dins: Brandt, J. i Vejre, H. (Eds.): *Multifunctional Landscapes. Volume I. Theory, Values and History*. WIT Press, Southampton. pp. 76-94.

Batista, J.M. 1989: Análisis multivariable: análisis en componentes principales. Hispano Europea, Barcelona.

Baudry, J. i Burel, F. 1984: Landscape project. "Remembrement": landscape consolidation in France. *Landscape Planning* 11:235-241.

Baudry, J.; Burel, F.; Thenail, C.; Le Coeur, D. 2000: A holistic landscape ecological study of the interactions between farming activities and ecological patterns in Brittany, France. *Landscape and Urban Planning* 50:119-128.

Beard, N. i Swinbank, A. 2001: Decoupled payments to facilitate CAP reform. *Food Policy* 26: 121-145.

Bellamy, P.E. i Hinsley, S.A. 2005: The role of hedgerows in linking woodland bird populations. Dins: McCollin, D. i Jackson, J. (Eds.): *Planning, people and practice: the landscape ecology of sustainable landscapes. Proceedings of the thirteenth IALE (UK) conference*. Colin Cross, Garstang. pp. 99–106.

- Bennett, A. F. 1999: Linkages in the Landscape. The Role of Corridors and Connectivity in Wildlife Conservation. IUCN, Gland i Cambridge.
- Berendse, F. i Kleijn, D. 2004: The effectiveness of agri-environment schemes as a tool to restore biodiversity in Dutch agricultural landscapes Dins: Dieterich, M. i van der Straaten, J. (Eds.): *Cultural Landscapes and Land Use. The Nature Conservation-Society Interface*. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht. pp. 183-192.
- Bertrand, G. 1978: Le paysage entre la nature et la société. *Revue Geographique des Pyrenees et du Sud-Ouest* 49:239-258.
- Best, L.B. 1983: Bird use of fencerows: implications of contemporary fencerow management practices. *Wildlife Society Bulletin* 11:343-347.
- Bevilacqua, P. 1989: Storia dell'agricoltura italiana in età contemporanea. Marsilio Editori, Venezia.
- Birks, H.H.; Birks, H.J.; Kaland, P.E.; Moe, D. (Eds.) 1988: The Cultural Landscape: Past, Present and Future. Cambridge University Press, Cambridge.
- de Blois, S.; Domon, G.; Boucharda, A. 2002: Factors affecting plant species distribution in hedgerows of southern Quebec. *Biological Conservation* 105:355-367.
- Boeckmann, T.; von der Heiden, K.; Siebert, R. 2003: Consensual design of strategies for enhancing sustainable land use and its benefit in the implementation of multifunctional landscape concepts. Dins: Brandt, J. i Vejre, H. (Eds.): *Multifunctional Landscapes. Volume II. Monitoring, Diversity and Management*. WIT Press, Southampton. pp. 221-239.
- Boixadera, J.; Carrillo, G.; Herrero, C.; Llop, J.M.; Teixidor, N. 1999: Mapa de sòls (1:25.000) de Catalunya de Castelló d'Empúries (Alt Empordà).
- Bontron, J-C. 1992: Quelle France pour le prochain siècle. Dins: Brunet, P. (Dir.): *L'Atlas des paysages ruraux de France*. Éditions Jean-Pierre de Monza, Paris. pp. 158-189.
- Boone, G.C. i Tinklin, R. 1988: Importance of hedgerow structure in determining the occurrence and density of small mammals. *Annals of Applied Biology* 16:73-78.
- Boonstra, R. i Craine, I.T.M. 1996: Natal nest location and small mammals tracking with a spool and line technique. *Canadian Journal of Zoology* 64:1034-1036.

Botequilha, A.; Miller, J.; Ahern, J.; Mcarigal, K. 2006: *Measuring Landscapes. A Planner's Handbook*. Island Press, Washington.

Bowden, J. i Dean, G. J. W. 1977: The distribution of flying insects in and near a tall hedgerow. *Journal of Applied Ecology* 14: 343–354.

Brandt, J. i Vejre, H. 2004a: Multifunctional landscapes – motives, concepts and perspectives. Dins: Brandt, J. i Vejre, H. (Eds.): *Multifunctional Landscapes. Volume I. Theory, Values and History*. WIT Press, Southampton. pp. 3-31.

Brandt, J. i Vejre, H. (Eds.) 2004b: *Multifunctional Landscapes. Volume I. Theory, Values and History*. WIT Press, Southampton.

Braun, J. 1915: Cévennes méridionales (Massif de l'Aigoual). Étude phytogéographique, Ginebra.

Breton, F. i Romagosa, F. 2002: Els canvis en la conservació del medi natural. El cas del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà. Dins: Ribas, A. i Saurí, D. (Eds.): *Canvis socioambientals a l'Alt Empordà (1950-2000)*. Càtedra de Geografia i Pensament Territorial, Universitat de Girona, Girona. pp. 123-148.

Bridgewater, P. i Bridgewater, C. 2004: Is there a future for cultural landscapes?. Dins: Jongman, R.H.G.: *The New Dimensions of the European Landscape*. Springer, Wageningen. pp. 193-200.

Bright, P.W. 1998: Behaviour of specialist species in habitat corridors: arboreal dormice avoid corridor gaps. *Animal Behaviour* 56: 1485–1490.

Bromley, D.W. 1997: Environmental benefits of agriculture: concepts. Dins: *Environmental benefits from agriculture: issues and policies: the Helsinki seminar held in Helsinki on 10-13 September 1996*. OECD, Paris. pp. 35-54.

Brothers, T.S. i Spingarn, A. 1992: Forest fragmentation and alien plant invasion of Central Indiana old-growth Forests. *Conservation Biology* 6: 91-100.

Brouwer, F. 2004a: Introduction. Dins: Brouwer, F. (Ed.): *Sustaining Agriculture and the Rural Environment. Governance, Policy and Multifunctionality*. Edward Elgar, Cheltenham. pp. 1-11.

Brouwer, F. (Ed.) 2004b: *Sustaining Agriculture and the Rural Environment. Governance, Policy and Multifunctionality*. Edward Elgar, Cheltenham.

- Brunet, P. 1992b: La France toujours recréée. Dins: Brunet, P. (Dir.): *L'Atlas des paysages ruraux de France*. Éditions Jean-Pierre de Monza, Paris. pp. 16-55.
- Brunet, P. (Dir.) 2001a: *L'Atlas des paysages ruraux de France*. Éditions Jean-Pierre de Monza, Paris.
- Büchs, W. 2003: Biodiversity and agri-environmental indicators—general scopes and skills with special reference to the habitat level. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 98: 35-78.
- Buijs, A.E.; Pedroli, B.; Luginbühl, Y. 2006: From hiking through farmland to farming in a leisure landscape: changing social perceptions of the European landscape. *Landscape Ecology* 21: 375-389.
- Bunce, R.G.H. i Howard, D.C. (Eds.) 1990: *Species Dispersal in Agricultural Habitats*. Belhaven Press, London.
- Burel, F. i Baudry, J. 1990: Hedgerow networks as habitats for forest species: implications for colonising abandoned agricultural land. Dins: Bunce, R.G.H. i Howard, D.C. (Eds.): *Species Dispersal in Agricultural Habitats*. Belhaven Press, London. pp.238-255.
- Burel, F. i Baudry, J. 1995: Social, aesthetic and ecological aspects of hedgerows in rural landscapes as a framework for greenways. *Landscape and Urban Planning* 33: 327-340.
- Burel, F. 1996: Hedgerows and their role in agricultural landscapes. *Critical Reviews in Plant Sciences* 15: 169–190.
- Burel, F. i Baudry, J. 2001: *Ecología del Paisaje. Conceptos, métodos y aplicaciones*. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, Espanya. De l'original *Ecologie du paysage: concepts, méthodes et applications*. Editions Tec & Doc, París.
- Burkey, T.V. 1995: Extinction rates in archipelagoes: implications for population in fragmented habitats. *Conservation Biology* 9: 527-541.
- Butlin, R. A. 1993: *Historical geography through the gates of space and time*. Edward Arnold, London.
- Camporesi, P. 1995: *Les Belles Contrées. Naissance du paysage italien*. Fallimard, París.



Carey, P.D.; Manchester, S.J.; Firbank, L.G. 2005: Performance of two agri-environment schemes in England: a comparison of ecological and multi-disciplinary evaluations. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 108: 178-188.

Carnet, C. 1978: Etude des sols et de leur régime hydrique en région granitique de Bretagne: une approche du rôle du bocage. Inèdit. Tesi doctoral, Universitat de Rennes I, França.

Castells, M. 2003: L'Era de la informació : economia, societat i cultura. Editorial UOC, Barcelona.

Catalan Butterfly Monitoring Scheme, 2007: <http://www.catalanbms.org/estructura.php> en data de 18 de setembre de 2007.

Cattell R.B. 1966: The scree test for the number of factors. *Multivariate Behavioral Research* 1:245-276.

Cecchi, E. i Sapegno, N. 1965: Storia della Letteratura italiana. Grazanti, Milano.

Chamberlain, D.E.; Hatchwell, B.J.; Perrins, C.M. 1995: Spaced out nests and predators: an experiment to test the effects of habitat structure. *Journal of Avian Biology* 26:346–349.

Çilgi, T. i Jepson, P.C. 1995: The risks posed by deltamethrin drift to hedgerow butterflies. *Environmental Pollution* 87:1–9.

Clarke, K.C. 1997: Getting started with Geographic Information Systems. Prentice Hall, New Jersey.

Clements, F.E. 1936: Nature and structure of the climax. *Journal of Ecology* 24: 552–584.

Clergeau, P. i Burel, F. 1997: The role of spatio-temporal patch connectivity at the landscape level: an example in a bird distribution. *Landscape and Urban Planning* 38:37–43.

Cleugh, H.A. 1998: Effects of windbreaks on airflow, microclimates and crop yields. *Agroforestry Systems* 41:55–84.

Clout, H.D. 1983: Review. *Journal of Historical Geography* 9: 72-73.

Clout, H. 1998: Rural Europe since 1500: Areas of Innovation and Change. Dins: Butlin, R.A. i Dodgshon R.A.: *An historical geography of Europe*. Oxford University Press, Oxford. pp. 225-

242.

Coeterier, J. F. i Dijkstra, H. 1976: Research on the visual perception and appreciation of and visual changes in a hedgerow landscape. *Landscape Planning* 3: 421–452.

Comas, D. i Ruiz, E. 1993: Fundamentos de los Sistemas de Información Geográfica. Editorial Ariel, Barcelona.

Comissió Europea 1999: Agriculture, Environment, Rural Development – Facts and Figures. Comissió Europea, Brussel·les.

Compte, A. 1963-64: El Alto Ampurdán. Pirineos, Revista del Instituto de Estudios Pirenaicos 67-77. Instituto de Estudios Pirenaicos, Zaragoza.

Comrey, A.L. 1985: Manual de análisis factorial. Cátedra, Madrid.

Consell d'Europa 2007: [http://www.coe.int/t/e/Cultural\\_Co-operation/Environment/Landscape/](http://www.coe.int/t/e/Cultural_Co-operation/Environment/Landscape/) en data de 10 de setembre de 2007.

Corbit, M.; Marks, P.L.; Gardescu, S. 1999: Hedgerows as habitat corridors for forest herb in central New York, USA. *Journal of Ecology* 87: 220-232.

Croxton, P.J. i Sparks, T.H. 2002: A farm-scale evaluation of the influence of hedgerow cutting frequency on hawthorn (*Crataegus monogyna*) berry yields. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 93: 437–439.

Croxton, P.J.; Franssen, W.; Myhill, D.G.; Sparks, T.H. 2004: The restoration of neglected hedges: a comparison of management treatments. *Biological Conservation* 117: 19–23.

Cuesta, M. i Herrero, F.J. 2007: Introducción al análisis factorial. En línia [http://www.psicouniovi.es/Dpto\\_Psicologia/metodos/tutor.1/indice.html](http://www.psicouniovi.es/Dpto_Psicologia/metodos/tutor.1/indice.html) a data de 18 de maig de 2007.

DAR 2007. Pàgina web del Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció rural de la Generalitat de Catalunya. <http://www.gencat.net/darp/c/camp/sols/csol00.htm> en data de 18 de setembre de 2007.

Davies, Z. i Pullin, A.S. 2007: Are hedgerows effective corridors between fragments of woodland habitat? An evidence-based approach. *Landscape Ecology* 22: 333–351.

De Blust, G. i Van Olmen, M. 2003: Monitoring multifunctional landscapes: heading towards integrated monitoring?. Dins: Brandt, J. i Vejre, H. (Eds.): *Multifunctional Landscapes. Volume II. Monitoring, Diversity and Management*. WIT Press, Southampton. pp. 19-39.

Deckers, B.; Hermy, M.; Muys, B. 2004a: Factors affecting plant species composition of hedgerows: relative importance and hierarchy. *Acta Oecologica* 26:23–37.

Deckers, B.; Verheyen, K.; Hermy, M.; Muys, B. 2004b: Differential environmental response of plant functional types in hedgerow habitats. *Basic and Applied Ecology* 5:551–566.

De Gennes, P.G. 1990: Continu et discontinu: l'exemple de la percolation. En Symposium: les enjeux. Encyclopaedia universalis.

De Lamo, X.; Llausàs, A.; Masferrer, C.; Verdaguer, V. 2003: Efectes del pasturatge amb ovelles a la Reserva Natural Integral 2 de les Llaunes (Aiguamolls de l'Empordà): monitoreig i propostes de gestió. Inèdit. Treball de recerca, Universitat de Girona, Girona.

De la Soudière, M. 1985: Regards sur un terroir et ailleurs. Le paysage à l'ombre des terroirs. *Paysage et aménagement* Setembre 1985:21-23.

Demers, M.N.; Simpson, J.W.; Boerner, R. E. J.; Silva, A.; Berns, L.; Artigas, F. 1995: Fencerows, edges, and implications of changing connectivity illustrated by two contiguous Ohio landscapes. *Conservation Biology* 9:1159–1168.

Dennis, P.; Thomas, M. B.; Sotherton, N. W. 1994: Structural features of field boundaries which influence the overwintering densities of beneficial arthropod predators. *Journal of Applied Ecology* 31:361–370.

van Depoele, L. 2000: The European Model of Agriculture (EMA): Multifunctional agriculture and multisectoral rural development. Congrès internacional: European Rural Policy at the Crossroads, 29-6-2000 a 1-7-2000, The Arkleton Centre for Rural Development Research, King's College, University of Aberdeen, Escòcia.

Dieterich, M. i van der Straaten, J. 2004: Introduction. Dins: Dieterich, M. i van der Straaten, J. (Eds.): *Cultural Landscapes and Land Use. The Nature Conservation-Society Interface*. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht. pp. Xv-xxii.

Dover, J. i Sparks, T. 2000: A review of the ecology of butterflies in British hedgerows. *Journal of Environmental Management* 60:51–63.

Dupraz, P. i Rainelli, P. 2004: Institutional approaches to sustain rural landscapes in France. Dins: Brouwer, F. (Ed.): *Sustaining Agriculture and the Rural Environment. Governance, Policy and Multifunctionality*. Edward Elgar, Cheltenham. pp. 162-182.

*El Punt* 2007: Edició digital del diari "El Punt" dels dies 21 de juliol de 2007 i 18 d'agost de 2007.

Pàgines web consultades:

[http://www.vilaweb.cat/www/elpunt/noticia?p\\_idcmp=2488461](http://www.vilaweb.cat/www/elpunt/noticia?p_idcmp=2488461)

[http://www.vilaweb.cat/www/elpunt/noticia?p\\_idcmp=2518914](http://www.vilaweb.cat/www/elpunt/noticia?p_idcmp=2518914)

Emiliani, A. 2001: Il paesaggio, la poesia e la pittura. Dins: Touring Club Italiano: *Il paesaggio italiano*. Touring Editore, Milano. pp. 169-180.

Emiliani, V. 2001: Il paesaggio tra passato e presente. Dins: Touring Club Italiano: *Il paesaggio italiano*. Touring Editore, Milano. pp. 191-202.

Estrada, J.; Mañosa, S.; Bota, G.; Moncasí, F. 2003: Present i futur de l'avifauna dels secans de caire estèpic de la plana de Lleida. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural* 71: 155-168.

Evernden, N. 1985: *The Natural Alien. Humankind and Environment*. University of Toronto Press, Toronto, Buffalo, London.

Falloon, P.; Powlson, D.; Smith, P. 2004: Managing field margins for biodiversity and carbon sequestration: a Great Britain case study. *Soil Use and Management* 20: 240-247.

FAO 2007a: <http://www.fao.org/sd/giahs/> en data de 10 de setembre de 2007.

FAO 2007b: *The state of food and agriculture*. FAO Communication Division, Roma.

Farina, A. 1998: *Principles and Methods in Landscape Ecology*. Chapman & Hall, Cambridge.

Farina, A. 2000: *Landscape Ecology in Action*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.

Farina, A. 2006: *Principles and Methods in Landscape Ecology. Towards a Science of the Landscape*, 2a. edició. Springer, London.

Farjon, H. 2007 Monitoring Program of perception and valuation of landscape changes in the Netherlands. Conferència pronunciada dins el Seminari Internacional Indicadors de Paisatge. Reptes i Perspectives. 29 i 30 de novembre de 2007, Barcelona.

- Fel, A. 1992: Agriculteurs et terroirs. Dins: Brunet, P. (Dir.): *L'Atlas des paysages ruraux de France*. Éditions Jean-Pierre de Monza, Paris. pp. 66-89.
- Feliu, J.; Martí, C.; Roca, A. 2006: Atlas Comarcal de Catalunya. Alt Empordà. Institut Cartogràfic de Catalunya, Barcelona.
- Ferrán, M. 2001: SPSS para windows: análisis estadístico. Osborne McGraw-Hill, Madrid.
- Fischler, F. 1999: Vision for European Agriculture. Discurs inaugural de International Green Week, Berlin.
- Fitzgibbon, C.D. 1997: Small mammals in farm woodlands: the effects of habitat, isolation and surrounding landuse patterns. *Journal of Applied Ecology* 34:530-539.
- Fleury, P.; Dubeuf, B.; Jeannin, B. 1996: Forage management in dairy farms: a methodological approach. *Agricultural Systems* 52:199-212.
- Folch, R. 1999: Diccionario de socioecología. Planeta, Barcelona.
- Follain, S.; Walter, C.; Legout, A.; Lemercier, B.; Dutin, G. 2007: Induced effects of hedgerow networks on soil organic carbon storage within an agricultural landscape. *Geoderma* 142:80-95.
- Font García, J.; Vilar, L.; Viñas, X.; Gesti, J. 1998: Els últims prats de dall a la terra baixa gironina. *Revista de Girona* 187:44-48.
- Forman, R.T.T. i Godron, M. 1986: Landscape Ecology. Wiley & Sons, New York.
- Forman, R.T.T. 1991: Landscape corridors: from theoretical foundations to public policy. Dins: Saunders D.A. i Hobbs, R.J. (Eds.): *Nature Conservation 2: the role of corridors*. Surrey Beatty & Sons, Australia. pp.71-84.
- Freemark, K. 2005: Farmlands for farming and nature. Dins: Wiens, J. i Moss, M. (Eds.): *Issues and Perspectives in Landscape Ecology*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 193-200.
- Fry, G.L.A. i Main, A. 1993: Restoring seemingly natural communities on agricultural land. Dins: Saunders, D.; Hobbs, R.; Ehrlich, P. (Eds.): *Nature Conservation 3. Reconstruction of Fragmented Ecosystems, Local and Global Perspectives*. Surrey Beatty & Sons, Chipping Norton. pp. 224-241.

- Fry, G.L.A. 1994: The role of field margins in the landscape. Dins: Boatman, N. (Ed.): *Field Margins: Integrating Agriculture and Conservation*. British Crop Protection, Farnham. pp. 31-40.
- Fry, G. i Sarlöv-Herlin, I. 1997: The ecological and amenity functions of woodland edges in the agricultural landscape; a basis for design and management. *Landscape and Urban Planning* 31:45-55.
- Fry, G. 2004: Culture and nature vs culture or nature. Dins: Jongman, R.H.G.: *The New Dimensions of the European Landscape*. Springer, Wageningen. pp. 75-21.
- Fuller, R.J.; Gregory, R.D.; Gibbons, D.W.; Marchant, J.H.; Wilson, J.D.; Baillie, S.R.; Carter, N. 1995: Population declines and range contractions among lowland farmland birds in Britain. *Conservation Biology* 9:1425–1441.
- Fuller, R.J. 2000: Relationships between recent changes in lowland British agriculture and farmland bird populations: an overview. Dins: Aebischer, N.J.; Evans, A.D.; Grice, P.V.; Vickery, J.A. (Eds.): *Ecology and Conservation of Lowland Farmland Birds*. British Ornithologists' Union, Tring. pp. 5-16.
- Garbutt, R.A. i Sparks, T.H. 2002: Changes in the botanical diversity of a species rich ancient hedgerow between two surveys (1971–1998). *Biological Conservation* 106:273–278.
- García Delgado, J.L. i García Grande, M.J. (Eds.) 2005: Política agrària comuna: balanç i perspectives. Caixa d'estalvis i pensions de Barcelona, Servei d'Estudis. Barcelona.
- Gash, J.H.C. 1979: An analytical model of rainfall interception by forests. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society* 105:43–55.
- Gelling, M.; Macdonald, D.W.; Mathews, F. 2007: Are hedgerows the route to increased farmland small mammal density? Use of hedgerows in British pastoral habitats. *Landscape Ecology* 22:1019–1032.
- Gesti, J.; Mercadal, G.; Vilar, L. 2003: La biodiversidad de los prados de siega de los Aiguamolls de l'Alt Empordà (Girona). XIX Congreso de la Federación Internacional de Fitosociología. La Laguna.
- Gibbons, D.W.; Reid, J.B.; Chapman, R.A. 1993: The New Atlas of Breeding Birds in Britain and Ireland: 1988–1991. Poyser, Berkhamsted.

Gibelli, M.G. 1997: L'ecologia del paesaggio e la pianificazione ambientale: gli studi per il pio di Gallarate. Dins Ingegnoli, V. 1997: *Esercizi di ecologia del paesaggio*. CittàStudiEdizioni, Milano. pp. 203-238.

Gillings, S. i Fuller, R.J. 1998: Changes in bird populations on sample lowland English farms in relation to loss of hedgerows and other non-crop habitats. *Oecologia* 116: 120-127.

Gilpin, M. i Hanski, I. (Eds.) 1991: Metapopulation dynamics: empirical and theoretical investigations. Academic Press, London.

Gleick, J. 1991: La théorie du chaos. Flammarion, París.

Glowka, L.; Burhenne-Guilmin, F.; Synge, H. 1994: A Guide to the Convention on Biological Diversity. IUCN Environmental Policy and Law Paper N.30.

González Bernáldez, F. 1985: Invitación a la ecología humana: la adaptación afectiva al entorno. Tecnos, Madrid.

Goodchild, M. i Kemp, K. (Eds.) 1990: NCGIA Core Curriculum. NCGIA Publications, California.

Goodchild, M.F.; Parks, B.O.; Steyaert, L.T. 1993: Environmental modeling with GIS. Oxford University Press, Oxford.

Gorsuch, R. 1983: Factor analysis. Hillsdale, Erlbaum.

Goudie, A. 2000: The Human Impact on the Natural Environment. Blackwell Publishing, Oxford.

Gravsholt, A. 2003: Hedgerow planting analysed as a social system - interaction between farmers and other actors in Denmark. *Journal of Environmental Planning* 68: 161-171.

Green, B.H.; Simmons, E.A.; Woltjer, I. 1996: Landscape conservation. Some steps towards developing a new conservation dimension. A draft report of the IUCN-CESP landscape Conservation Working Group. Ashford, Department of Agriculture, Horticulture and Environment, Wye College, Wye.

Green, B.H. 2001: Ecological pattern and process at the landscape scale. Dins: Green, B. i Vos, W.: *Threatened Landscapes. Conserving Cultural Environments*. Spon Press, New York. pp. 21-29.

- Green, B.H. i Vos, W. 2001: Managing old landscapes and making new ones. Dins: Green, B. i Vos, W.: *Threatened Landscapes. Conserving Cultural Environments*. Spon Press, New York. pp. 129-138.
- de Groot, R.S. 1992: Functions of nature. Wolters.-Noordhoff: Wageningen.
- Grote, U. i Volkgenannt, U. 2001: Eco-Labeling in Agriculture. Working group on Agriculture and Environment (SRA-CO/AGRI (2001)8). Consell d'Europa, Strasbourg; UNEP, Geneva.
- Gutiérrez, J. i Gould, M. 1994: SIG: Sistemas de Información Geográfica. Editorial Síntesis. Madrid.
- Haber, N. i Fehrenbach, M. 2004: MEKA and LPR – Steps towards an effective integration of land use and nature conservation. Dins: Dieterich, M. i van der Straaten, J. (Eds.): *Cultural Landscapes and Land Use. The Nature Conservation-Society Interface*. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht. pp. 163-181.
- Haines-Young, R.; Green, D.R.; Cousins, S. 1993: Landscape ecology and GIS. Taylor & Francis, London.
- Haines-Young, R. i Potschin, M. 2004: Valuing and assessing of multifunctional landscapes: an approach based on the Natural Capital Concept. Dins: Brandt, J. i Vejre, H. (Eds.): *Multifunctional Landscapes. Volume I. Theory, Values and History*. WIT Press, Southampton. pp. 181-192.
- Haines-Young, R. 2005: Landscape pattern: context and process. Dins: Wiens, J. i Moss, M. (Eds.): *Issues and Perspectives in Landscape Ecology*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 103-111.
- Hanski, I. 1999: Metapopulation ecology. Oxford University Press, Oxford.
- Harris, J.A.; Hobbs, R.J.; Higgs, E.; Aronson, J. 2006: Ecological Restoration and Global Climate Change. *Restoration Ecology* 14: 170-176.
- Harrop, S.R. 2007: Traditional agricultural landscapes as protected areas in international law and policy. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 121: 296-307.
- Harvey, D.R. i Whitby, M.C. 1988: Issues and policies. Dins: Whitby, M.C. i Ollershaw (Eds.): *Land Use and the European Environment*. Belhaven Press, Londres. pp. 143-177.



Head, L. 2000: *Cultural Landscapes and Environmental Change*. Oxford University Press, New York.

Hegarty, C.A.; McAdam, J.H.; Cooper, A.; 1994: Factors influencing the plant species composition of hedges - implications for management in environmentally sensitive areas. Dins: Boatman, N. (Ed.): *Field Margins: Integrating Agriculture and Conservation*. The British Crop Protection Council, Farnham. pp. 227–234.

Helliwell, D.R. 1975: The distribution of woodland plant species in some Shropshire hedgerows. *Biological Conservation* 7: 61-72.

Herbst, M.; Roberts, J.M.; Rosier, P.T.W.; Gowing, D.J. 2006: Measuring and modelling the rainfall interception loss by hedgerows in southern England. *Agricultural and Forest Meteorology* 141: 244–256.

Herlin, I.L. i Fry, G.L.A. 2000: Dispersal of woody plants in forest edges and hedgerows in a Southern Swedish agricultural area: the role of site and landscape structure. *Landscape Ecology* 15: 229–242.

Herzog, F. 2005: Agri-environment schemes as landscape experiments *Agriculture, Ecosystems and Environment* 108: 175-177.

Hewes, L. i Jung, C.L. 1981: Early fencing on the middle western prairie. *Annals of the Association of American Geographers* 71: 177-201.

Hill, B.T.; Beinlich, B.; Köstermeyer, H. 2004: The pig grazing project: prospects of a novel management tool. Dins: Dieterich, M. i van der Straaten, J. (Eds.): *Cultural Landscapes and Land Use. The Nature Conservation-Society Interface*. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht. pp. 193-208.

Hindmarch, C. i Pienkowski, M. (Eds.) 2000: *Land Management: The Hidden Costs*. The British Ecological Society i Blackwell Science, London.

Hinsley, S.A. i Bellamy, P.E. 2000: The influence of hedge structure, management and landscape context on the value of hedgerows to birds: A review. *Journal of Environmental Management* 60: 33–49.

Hirt, U.; Meyer, B.C.; Hammann, T. 2003: Changes in nitrogen input via subsurface drainage systems into the Mulde catchment (Germany) – a mesoscale approach. Dins: Mander, Ü. i

- Antrop, M. (Eds.): *Multifunctional Landscapes. Volume III. Continuity and change*. WIT Press, Southampton. pp. 201-221.
- Hobbs, R. 1997: Future landscapes and the future of landscape ecology. *Landscape and Urban Planning* 37:1-9.
- Hobbs, R.J. 2004: Restoration ecology: the challenge of social values and expectations. *Frontiers in Ecology* 2: 43-44.
- Hodge, I. 2001: Beyond agri-environmental policy: Towards an alternative model of rural environmental governance. *Land Use Policy* 18: 99-111.
- Hoskins, W.G. 1970 [1955]: *The Making of the English Landscape*. Penguin Books, Harmondsworth.
- IDESCAT, Institut d'Estadística de Catalunya 2007: Consulta del banc d'estadístiques de municipis i comarques. <http://www.idescat.net> a data de 16 d'agost de 2007.
- IEC 2007. Pàgina web de l'Institut d'Estudis Catalans. <http://www.gencat.net/darp/c/camp/sols/csol00.htm> en data de 18 de setembre de 2007.
- Ingegnoli, V. 1997: *Esercizi di ecologia del paesaggio*. CittàStudiEdizioni, Milano.
- Ingegnoli, V. 2002: *Landscape ecology: A Widening Foundation*. Springer, Berlin Heidelberg.
- Jackson, J.E. 2003: *User's guide to principal components*. Wiley-Interscience, New York.
- Jaeger, J.A.G. 2000: Landscape division, splitting index and effective mesh size: new measures of landscape fragmentation. *Landscape Ecology* 15:115-130.
- Jehle, R. i Arntzen, J.W. 2000: Post-breeding migrations of newts *Triturus cristatus* and *T. marmoratus* with contrasting ecological requirements. *Journal of Zoology* 251:297-306.
- Johnson, R.J. i Beck, M.M. 1988: Influences of shelterbelts on wildlife management and biology. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 22/23:301-335.
- Joly, P.; Miaud, C.; Lehmann, A.; Grolet, O. 2001: Habitat matrix effects on pond occupancy in newts. *Conservation Biology* 15:239-248.

Jongman, R. i Hobbs, R. 2004: Discussion and conclusions. Dins: Jongman, R.H.G.: *The New Dimensions of the European Landscape*. Springer, Wageningen. pp. 93-102.

Joos, M. 2004: Communities as mediators – the necessity for acceptance of nature conservation. Dins: Dieterich, M. i van der Straaten, J. (Eds.): *Cultural Landscapes and Land Use. The Nature Conservation-Society Interface*. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht. pp. 125-145.

Josien, E.; Dedieu, B.; Chassaing, C. 1994: Etude de l'utilisation du territoire en élevage herbager. L'exemple du réseau extensif bovin Limousin. *Fourrages* 138: 115–134.

Joyce, K. A. 1998: The Role of Hedgerows in the Ecology of Invertebrates in Arable Landscapes. Inèdit. Tesi Doctoral, Universitat de Southampton. Southampton.

Kaiser H.F. 1958: The varimax criterion for analytic rotation in factor analysis. *Psychometrika* 23: 187-200.

Kaiser, H.F. 1970: A second-generation little jiffy. *Psychometrika* 35: 401-15.

Kaiser, H.F. 1974: An index of factorial simplicity. *Psychometrika* 39: 31-36.

Katz, C. 1994: Playing the field: Questions of Fieldwork in Geography. *Professional Geographer* 46: 67-72.

Kaule, G. i Krebs, S. 1989: Creating new habitats in intensively used farmland. Dins: Buckley, G.P. (Ed.): *Biological Habitat Reconstruction*. Belhaven Press, London. pp. 161–170.

Kleijn, D. i Snoeiijing, G.I.J. 1997: Field boundary vegetation and the effects of agrochemical drift: botanical change caused by low levels of herbicide and fertilizer. *Journal of Applied Ecology* 34: 1413–1425.

Kleijn, D. i Verbeek, M. 2000: Factors affecting the species composition of arable field boundary vegetation. *Journal of Applied Ecology* 37: 256-266.

Klijjn, J.A.; Bethe, F.; Wijermans, M.; Ypma, K.W. 1999: Landscape Assessment Method at a European Level, Report in Implementation of Action Theme 4 of PEBLDS. European Centre for Nature Conservation i Green World Research, Tillburg, Wageningen i Alterra.

Klijjn, J. i Vos, W. (Eds.) 2000: From Landscape Ecology to Landscape Science. Kluwer Academic Publishers, Wageningen.

- Klijn, F. 2005: Landscape ecology as the broker between information supply and management application. Dins: Wiens, J. i Moss, M. (Eds.): *Issues and Perspectives in Landscape Ecology*. Cambridge University Press, Cambridge. pp. 181-192.
- Knickel, K.; Renting, H.; van der Ploeg, J.D. 2004: Multifunctionality in European Agriculture. Dins: Brouwer, F. (Ed.): *Sustaining Agriculture and the Rural Environment. Governance, Policy and Multifunctionality*. Edward Elgar, Cheltenham. pp. 81-103.
- Krevelde, M.V. (edit.) 1997: Algorithmic foundations of geographic informations systems. Springer, New York.
- Kristensen, S.P. 1999: Gadbjerg and Givskud revisited - agricultural development in two parishes in central Jutland between 1973 and 1997. *Danish Journal of Geography* 99:116–131.
- Kristensen, S.P. 2004: Changing the landscape: landscape activities undertaken by different types of farmers in two parishes in Denmark between 1987 and 1997. Dins: Brandt, J. i Vejre, H. (Eds.): *Multifunctional Landscapes. Volume I. Theory, Values and History*. WIT Press, Southampton. pp. 223-242.
- Kristensen, L.S.; Thenail, C.; Kristensen, S.P. 2004: Landscape changes in agrarian landscapes in the 1990s: the interaction between farmers and the farmed landscape. A case study from Jutland, Denmark. *Journal of Environmental Management* 71: 231-244.
- Kroeber, A.L. i Kluckholm, C. 1949: Culture. A Critical Review of Concepts and Definitions. Harvard University Press. Cambridge.
- Küster, H. 2004: Cultural landscapes – an introduction. Dins: Dieterich, M. i van der Straaten, J. (Eds.): *Cultural Landscapes and Land Use. The Nature Conservation-Society Interface*. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht. pp. 1-11.
- Kydd, D.D. 1964: The effect of different systems of cattle grazing on the botanical composition of permanent downland pasture. *Journal of Ecology* 52:139–149.
- Lack, P. 1992: Birds on Lowland Farms. HMSO, London.
- Lagerlöf, J.; Goffre, B.; Vincent, C. 2002: The importance of field boundaries for earthworms (Lumbricidae) in the Swedish agricultural landscape. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 89:91–103.

Lazzaro, L.; Otto, S.; Zanin, G. 2008: Role of hedgerows in intercepting spray drift: Evaluation and modelling of the effects. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 123:317–327.

Le Coeur, D.; Baudry, J.; Burel, F. 1997: Field margins plant assemblages: variation partitioning between local and landscape factors. *Landscape and Urban Planning* 37:57-71.

Le Coeur, D.; Baudry, J.; Burel, F.; Thenail, C. 2002: Why and how we should study field boundary biodiversity in an agrarian landscape context. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 89:23–40.

Lewis, T. 1969: The distribution of flying insects near a low hedgerow. *Journal of Applied Ecology* 6:443–452.

Li, H. i Reynolds, J.F. 1993: A new contagion index to quantify spatial patterns of landscapes. *Landscape Ecology* 8:155-162.

Llausàs, A. 2005: Caracterització i anàlisi dels canvis paisatgístics de les closes a la Plana de l'Alt Empordà a una escala de detall per al període 1957-2001. Inèdit. Treball de recerca de tercer cicle del Doctorat de Medi Ambient de la Universitat de Girona, Girona.

Long, A. i Van der Ploeg, J.D. 1994: Endogenous development: practices and perspectives. Dins: Van der Ploeg, J.D. i Long, A. (Eds.): *Born from Within. Practice and Perspectives of Endogenous Rural Development*. Van Gorcum, Assen. pp. 1–6.

Longley, M.; Çilgi, T.; Jepson, P.C.; Sotherton, N.W. 1997: Measurements of pesticide spray drift deposition into field boundaries and hedgerows. *Environmental Toxicology and Chemistry* 16:165–172.

Lowenthal, D. 1997: European landscape transformations: the rural residue. Dins: Groth, P.; Bressi, T.W. (Eds.): *Understanding Ordinary Landscapes*. Yale University Press, New Haven. pp. 180–188.

Luginbühl, Y. 1992: Nature, paysage, environnement, obscurs objets du désir de totalité. Dins: Robic, M.C. (Ed.): *Du milieu à l'environnement, pratiques et représentations du rapport homme/nature depuis la Renaissance*. Economica, Paris. pp. 13-56.

Luginbühl, Y. 1998: Symbolique et matérialité du paysage. *Revue de l'économie méridionale*, 183:235-245.

- Luginbühl, Y. 2001a: La demande sociale de paysage. Dins: Conseil National de Paysage (2001): *Rapport de la séance inaugurale. Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement*. pp. 7–29.
- Luginbühl, Y. 2001b: La palette des artistes. Dins: Brunet, P. (Dir.): *L'Atlas des paysages ruraux de France*. Éditions Jean-Pierre de Monza, Paris. pp. 122-153.
- Luttik, J. i van der Ploeg, B. 2004: Functions of agriculture in urban society in the Netherlands. Dins: Brouwer, F. (Ed.): *Sustaining Agriculture and the Rural Environment. Governance, Policy and Multifunctionality*. Edward Elgar, Cheltenham. pp. 204-222.
- Lutz, E. (Ed.) 2000: Agricultura y medio ambiente: perspectivas sobre el desarrollo rural sostenible. Banc Mundial, Washington.
- MacArthur, R.H. i Wilson, E.O. 1967: The theory of island biogeography. Princeton University Press, Princeton.
- MacDonald, D. W. i Johnson, P. J. 1995: The relationship between bird distribution and the botanical and structural characteristics of hedges. *Journal of Applied Ecology* 32:492–505.
- Maguire, D.J. 1989: Computers in geography. Longman Scientific & Technical, Harlow.
- Mahé, L. 2001: Can the European model be negotiable in the WTO?. *Eurochoices* 1:10-16.
- Mänd, M.; Mänd, R.; Williams, I.H. 2002: Bumblebees in the agricultural landscape of Estonia. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 89:69–76.
- Mandelbrot, B.B. 1975: Les objets fractals: Forme, hasard et dimension. Flammarion, París.
- Mandelbrot, B.B. 1984: Les objets fractals. Flammarion, París.
- Mander, Ü. i Antrop, M. (Eds.) 2003: Multifunctional Landscapes. Volume III. Continuity and change. WIT Press, Southampton.
- Marangon, F. i Tempesta, T. (Eds.) 2001: La valutazione dei beni ambientali come supporto alle decisioni pubbliche. Una riflessione alla luce delle normativa comunitaria e nazionale. Forum, Udine.

- Marcarini, A. 2001: Paesaggi italiani. Tipologie da conoscere, salvaguardare, valorizzare. Dins: Touring Club Italiano: *Il paesaggio italiano*. Touring Editore, Milano. pp. 253-275.
- Marrs, R.H.; Frost, A.J.; Plant, R.A. 1991. Effects of herbicide spray drift on selected species of nature conservation interest - the effects of plant age and surrounding vegetation structure. *Environmental Pollution* 69:223-235.
- Marrs, R.H. 1993: Soil fertility and nature conservation in Europe: theoretical considerations and practical management solutions. *Advances in Ecological Research* 24:241-300.
- Marsden, T. 1998: Agriculture beyond the treadmill? Issues for policy, theory and research practice. *Progress in Human Geography* 22:265-275.
- Marshall, E.J.P. i Moonen, A.C. 2002: Field margins in northern Europe: their functions and interactions with agriculture. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 89:5-21.
- Marshall, J.K. 1967: The effect of shelter on the productivity of grasslands and field crops. *Field Crop Abstracts* 20:1-14.
- Martí, C. 2005: La transformació del paisatge litoral de la Costa Brava: Anàlisi de l'evolució (1956-2003), diagnosi de l'estat actual i prognosi de futur. Inèdit. Tesi doctoral, Universitat de Girona. Girona.
- Martí, C. i Fraguell, R.M. 2007: La Costa Brava. Diputació de Girona, Fundació Caixa de Girona, Girona.
- Martí, J. 2006: Identificació d'aus en closes. Comunicació presentada a les Jornades sobre conservació i recuperació de les Closes de l'Empordà. Castelló d'Empúries, 25 i 26 de novembre de 2006.
- Martínez de Pisón, E. 2007: Paisaje, cultura y territorio. Dins: Nogué, J. (Ed.): *La construcción social del paisaje*. Biblioteca Nueva, Madrid. pp. 327-337.
- Matas, J. 1986: Els estanys eixuts. Quaderns de la Revista de Girona. Diputació de Girona, Girona.
- Matlack, G.R. 1994: Vegetation dynamics of the forest edge – trends in space and successional time. *Journal of Ecology* 82:112-123.

- Maudsley, M.J. 2000: A review of the ecology and conservation of hedgerow invertebrates in Britain. *Journal of Environmental Management* 60:65–76.
- Maudsley, M.; Seeley, B.; Lewis, O. 2002: Spatial distribution patterns of predatory arthropods within an English hedgerow in early winter in relation to habitat variables. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 89:77–89.
- Mauremooto, J.R.; Wratten, S.D.; Worner, S.P.; Fry, G.L.A. 1995: Permeability of hedgerows to predatory carabid beetles. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 52:141-148.
- McAdam, J.H.; Bell, A.C.; Henry, T. 1994: The effect of restoration techniques on flora and microfauna of hawthorn-dominated hedges. Dins: Watt, T.A.; Buckley, G.P. (Eds.): *Hedgerow Management and Nature Conservation*. Wye College Press, Ashford, Kent. pp. 25–32.
- McCollin, D. 2000: Hedgerow policy and protection - changing paradigms and the conservation ethic. *Journal of Environmental Management* 60:3–6.
- McCollin, D.; Jackson, J.I.; Bunce, R.G.H.; Barr, C.J.; Stuart, R. 2000: Hedgerows as habitat for woodland plants. *Journal of Environmental Management* 60:77–90.
- McGarigal, K. 2002: Fragstats. Mòdul d'ajuda del programa Fragstats. Extret de: [http://www.umass.edu/landeco/research/fragstats/documents/fragstats\\_documents.html](http://www.umass.edu/landeco/research/fragstats/documents/fragstats_documents.html) en data de 15-03-2005.
- McGarigal, K. i Cushman, S.A. 2005: The gradient concept of landscape structure. Dins: Wiens, J. i Moss, M. (Eds.): *Issues and Perspectives in Landscape Ecology*. Cambridge University Press, Cambridge. pp. 112 – 119.
- Meeus, J.H.A.; Wijermans, M.P.; Vroom, M.J. 1990: Agricultural Landscapes in Europe and their Transformation. *Landscape and Urban Planning* 18:289-352.
- Meinig, D.W. 1979: The beholding eye. Ten versions of the same sense. Dins: Meinig, D.W. (Ed.): *Interpretation of Ordinary Landscapes: Geographical Essays*. Oxford University Press, Oxford. pp. 11-32.
- Menard, S. 1995: Applied logistic regression analysis. Sage, Newbury Park.
- Mercadal, G. 2000: Estudi geobotànic dels prats de Sant Sebastià (Caldes de Malavella). Inèdit. Treball de recerca, Universitat de Girona. Girona.



Mercadal, G.; Vilar, L.; Viñas, X. 2001: Els prats de dall de la plana de la Selva, l'últim hàbitat per a diverses plantes higròfiles a terra baixa. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural* 69:19-24.

Merlini, G. 1948: Le regioni agrarie in Italia. Zuffi, Bologna.

Meyer, B.C.; Jaksche, J.; Adrian, L. 2003: Indicators for landscape sustainability of farms. Dins: Mander, Ü. i Antrop, M. (Eds.): *Multifunctional Landscapes. Volume III. Continuity and change*. WIT Press, Southampton. pp. 79-94.

Michel, N.; Burel, F.; Butet, A. 2006: How does landscape use influence small mammal diversity, abundance and biomass in hedgerow networks of farming landscapes? *Acta Oecologica* 30:11-20.

Moles, R.T. i Breen, J. 1995: Long-term change within lowland farmland bird communities in relation to field boundary attributes. *Biology and Environment. Proceedings of the Royal Irish Academy* 95B:203-215.

Montgomery, W.I. i Dowie, M. 1993: The distribution and population regulation of the wood mouse *Apodemus sylvaticus* on field boundaries of pastoral farmland. *Journal of Applied Ecology* 30:783-791.

Montràs, T. 2004: Les closos del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà: la comunitat d'ocells passeriformes entre els anys 1993-1996. Inèdit. Parc Naturals dels Aiguamolls de l'Empordà, Generalitat de Catalunya, Castelló d'Empúries.

Moonen, A.C. i Marshall, E.J.P. 2001: The influence of sown margin strips, management and boundary structure on herbaceous field margin vegetation in two neighbouring farms in southern England. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 86:187-202.

Morlon, P. i Benoît, M. 1990: Etude méthodologique d'un parcellaire d'exploitation agricole en tant que système. *Agronomie* 6:499-508.

Moss, M.R. 2005: Toward fostering recognition of landscape ecology. Dins: Wiens, J. i Moss, M. (Eds.): *Issues and Perspectives in Landscape Ecology*. Cambridge University Press, Cambridge. pp. 355-364.

Murcia, C. 1995: Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. *Trends in Ecology and Evolution* 10:58-62.

- Murdoch, J.; Lowe, P.; Ward, N.; Marsden, T. 2004: *The Differentiated Countryside. Studies in Human Geography*. Routledge, Londres.
- Nadenicek, D.J. 1997: The poetry of landscape ecology: an historical perspective. *Landscape and Urban Planning* 37:123-127.
- Naiman, R.J.; Holland, M.M.; Decamps, H.; Risser, P.G. 1988: A new UNESCO program: research and management of land: inland water ecotones. *Biology International, Special Issue* 17:107-136.
- Nassauer, J.I. 1989: Agricultural policy and aesthetic objectives. *Journal of Soil and Water Conservation* 44: 384-387.
- Nassauer, J.I. 1992: The appearance of ecological systems as a matter of policy. *Landscape Ecology* 6: 239-250.
- Nassauer, J.I. 1997: *Placing Nature: Culture and Landscape Ecology*. Island Press, Washington.
- Naveh, Z. 1987: Biocybernetic and thermodynamic perspectives of landscape functions and land use patterns. *Landscape ecology* 1:75-83.
- Naveh, Z. i Lieberman, A. 1994: *Landscape Ecology: Theory and Application*. 2a. edició, Springer-Verlag, New York.
- Naveh, Z. 1995: Interactions of landscapes and cultures. *Landscape and Urban Planning* 32: 43-54.
- Naveh, Z. 2005: Toward a transdisciplinary landscape science. Dins: Wiens, J. i Moss, M. (Eds.): *Issues and Perspectives in Landscape Ecology*. Cambridge University Press, Cambridge. pp. 346-354.
- Nogué, J. i Puigvert, J.M. 1993: Presentació. Dins: Nogué, J. i Puigvert, J.M. (Eds.): *Geografia històrica i història del paisatge*. Facultat de Lletres de la Universitat de Girona, Girona.
- Nogué, J. 2007: El paisaje como constructo social. Dins: Nogué, J. (Ed.): *La construcción social del paisaje*. Biblioteca Nueva, Madrid. pp. 11-24.
- Nowicki, P.L. 2004: Jointness of production as a market concept. Dins: Brouwer, F. (Ed.): *Sustaining Agriculture and the Rural Environment. Governance, Policy and Multifunctionality*.

Edward Elgar, Cheltenham. pp. 36-55.

OCDE 1994: Agricultural Policy Reform: New Approaches the Role of Direct Income Payments. OCDE, París.

O'Connor, R.J. 1987: Environmental interests of field margins for birds. Dins: Way, J.M.; i Greig-Smith, P.W. (Eds.): *Field Margins, British Crop Protection Council Monograph no. 35*. BCPC, Thornton Heath. pp. 35-48.

O'Neill, R.V.; De Angelis, D.L.; Waide, J.B.; Allen, T.F.H. 1986: A hierarchical concept of ecosystems. Princeton University Press, Princeton.

Oreszczyn, S. 2000: A systems approach to the research of people's relationships with English hedgerows. *Landscape and Urban Planning* 50:107-117.

Oreszczyn, S. i Lane, A. 2000: The meaning of hedgerows in the English landscape: Different stakeholder perspectives and the implications for future hedge management. *Journal of Environmental Management* 60:101-118.

Orrock, J.L.; Danielson, B.J.; Brinkerhoff, R.J. 2004: Rodent foraging is affected by indirect, but not by direct, cues of predation risk. *Behavioural Ecology* 15:433-437.

Osborne, P. 1984: Bird numbers and habitat characteristics in farmland hedgerows. *Journal of Applied Ecology* 21:63-82.

Ouin, A. i Burel, F. 2002: Influence of herbaceous elements on butterfly diversity in hedgerow agricultural landscapes. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 93:45-53.

Palou, O. 2006: Gestió de sòls hidromorfs, salins i salino-sòdics. Comunicació presentada a les Jornades sobre conservació i recuperació de les Closes de l'Empordà. Castelló d'Empúries, 25 i 26 de novembre de 2006.

Paolucci, A. 2001: Il paesaggio come ritratto dell'Italia antica. Dins: Touring Club Italiano: *Il paesaggio italiano*. Touring Editore, Milano. pp. 147-158.

Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà i Càtedra M. Àngels Anglada (Eds.) 2006: Itinerari Literari Les closes de M. Àngles Anglada. Castelló d'Empúries.

- Parish, T.; Lakhani, K. H.; Sparks, T. H. 1994: Modelling the relationship between bird population variables and hedgerow and other field margin attributes. I. Species richness of winter, summer and breeding birds. *Journal of Applied Ecology* 31:764–775.
- Parris, K. 2004a: European agricultural landscapes supply and demand: implications of agricultural policy reform. Dins: Jongman, R.H.G.: *The New Dimensions of the European Landscape*. Springer, Wageningen. pp. 7-37.
- Parris, K. 2004b: Mesuring changes in agricultural landscapes as a tool for policy makers. Dins: Brandt, J. i Vejre, H. (Eds.): *Multifunctional Landscapes. Volume I. Theory, Values and History*. WIT Press, Southampton. pp. 193-218.
- Pascual, J. i Martinoy, M. 1989: El clima de la costa nord-catalana i la meteorologia local. Dins: Sargatal, J. i Fèlix, J.: *Els Aiguamolls de l'Empordà. Aspectes ecològics, històrics i socials*. Carles Vallès, Figueres. pp. 19-32.
- Pavón, D. 2007: La gran obra hidràulica a les conques de la Muga i el Fluvià: dels projectes a les realitzacions (1850-1980). Inèdit. Tesi doctoral, Universitat de Girona. Girona.
- Pearson, C.J. i Ison, R.L. 1997: *Agronomy of Grassland Systems*. Press Syndicate of the University of Cambridge, Cambridge.
- Pedroli, B.; Pinto-Correia, T.; Cornish, P. 2006: Landscape – what's in it? Trends in European landscape science and priority themes for concerted research. *Landscape Ecology* 21:421-430.
- Petit, S.; Burel, F. 1998: Connectivity in fragmented populations: *Abax parallelepipedus* in a hedgerow network landscape. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences Series III* 321:55–61.
- Picart, LL. 1991: Pla d'aprofitament de la closa mitjançant gestió per pastura extensiva a partir de races autòctones de mamífers domèstics. (Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà). Inèdit, Centre de documentació del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà, Castelló d'Empúries.
- Pickett, S.T.A. i White, P.S. 1985: *The ecology of natural disturbance and patch dynamics*. Academic Press, London.
- Pinto-Correia, T. i Mascarenhas, T. 1999: Contribution to the extensification / intensification debate: new trends in the Portuguese montado. *Landscape and Urban Planning* 46:125–131.

Pinto-Correia, T.; Cancela d'Abreu, A.; Oliveira, R. 2004: Landscape evaluation: methodological considerations and application within the Portuguese national landscape assessment. Dins: Brandt, J. i Vejre, H. (Eds.): *Multifunctional Landscapes. Volume I. Theory, Values and History*. WIT Press, Southampton. pp. 235-251.

Pinto-Correia, T. i Vos, W. 2004: Multifunctionality in Mediterranean landscapes – past and future. Dins: Jongman, R.H.G.: *The New Dimensions of the European Landscape*. Springer, Wageningen. pp. 135-164.

Pinto-Correia, T. 2007: The future role of agriculture in a differentiated countryside: example of a typology of rural areas in Portugal. Dins: Bunce, R.G.H.; Jongman, R.H.G., Hojas, L.; Weel, s. (Eds.) 2007: *25 years Landscape Ecology: Scientific Principles in Practice. Proceedings of the 7th IALE World Congress*. 8-12 Juliol, Wageningen, Holanda. IALE Publication Series 4, Wageningen. pp. 42-43.

Piovene, G. 1999 [1957]: *Viaggio in Italia*. Baldini & Castoldi, Milano.

Pitte, J-R. (Ed.) 1995: *Géographie historique et culturelle de l'Europe. Hommage au Professeur Xavier de Planhol*. Presses de l'Université de Paris-Sorbonne, Paris.

Planhol, X. de 1988: *Géographie Historique de la France*. Fayard. Centre national des Lettres, Paris.

Plat, S.; Kuivenhoven, P.; van Dijk, T.S. 1995: Hedgerows: suitable corridors for ground dwelling forest carabid beetles? Dins: *Nederlandse Entomologische: Proceedings of the Section Experimental and Applied Entomology of the Netherlands Entomological Society*. Verniging, Amsterdam. pp 73–75.

van der Ploeg, J.D. 1994: The tragedy of spatial planning. Dins: Schoute, J.F.Th; Finke, P.A.; Veeneklaas, F.R.; Wolfert, H.P. (Eds.): *Scenario Studies for the Rural Environment*. Kluwer, Wageningen. pp. 75–90.

van der Ploeg, J.D.; Long, A.; Banks, J. 2002: *Living countrysides: The State of the Art*. Elsevier, Doetinchem.

Pollard, E.; Hooper, M.D. i Moore, N.W. 1974: *Hedges*. Collins, London.

Potter, C. 2004: Multifunctionality as an agricultural and rural policy concept. Dins: Brouwer, F. (Ed.): *Sustaining Agriculture and the Rural Environment. Governance, Policy and Multifunctionality*.

Edward Elgar, Cheltenham. pp. 15-35.

Potter, C.A. 2007: Agricultural liberalisation, multifunctionality and the WTO: competing agendas for the future of Europe's farmed landscapes. Dins: Bunce, R.G.H.; Jongman, R.H.G., Hojas, L.; Weel, s. (Eds.) 2007: *25 years Landscape Ecology: Scientific Principles in Practice. Proceedings of the 7th IALE World Congress*. 8-12 Juliol, Wageningen, Holanda. IALE Publication Series 4, Wageningen. pp. 33-34.

Pounds, N.J.C. 2000: Geografia històrica de Europa. Editorial Crítica, Barcelona. De l'original *An Historical Geography of Europe*, 1990, Cambridge University Press, Cambridge.

Primdahl, J. 1999: Agricultural landscapes as places of production and for living in owner's versus producer's decision making and the implications for planning. *Landscape and Urban Planning* 46: 143–150.

Primdahl, J.; Busck, A.G.; Kristensen, L.S. 2004: Landscape management decisions and public-policy interventions. Dins: Jongman, R.H.G.: *The New Dimensions of the European Landscape*. Springer, Wageningen, pp. 103-120.

Proctor, J.D. 1998: The meaning of global environmental change. Retheorizing culture in human dimensions research. *Global Environmental Change* 8: 227-248.

Puerto, A.; Rico, M.; Matias, M.D.; Garcia, J.A. 1990: Variation in structure and diversity in Mediterranean grasslands related to trophic status and grazing intensity. *Journal of Vegetation Science* 1:445–452.

Pujol, M. 1994: Història dels estanys de l'Empordà. L'estany de Castelló. Manuscrit, Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà.

Pulliam, R. 1988: Sources-sinks, and population regulation. *American Naturalist* 132: 652-661.

Rackham, O. 1976: *Trees and Woodlands in the British Landscape*. Dent, London.

Rands, M.R.W. 1988: The effect of nest site selection on nest predation in grey partridge *Perdix perdix* and red-legged partridge *Alectoris rufa*. *Ornis Scandinavica* 19: 35–40.

Rappaport, R.A. 1979: *Ecology, Meaning, and Religion*. North Atlantic Books, Richmond.

Rich, T.C.G.; Clements, D.K.; Lewis, J.; Moore, L. 2000: A comparison of four methods used to survey hedgerows: The Cardiff Hedgerow Survey 1998. *Journal of Environmental Management* 60:91–100.

Riechmann, J. 2003: Algunas ideas sobre la reforma de la PAC aprobada en junio de 2003. Document extret de <http://www.ccoo.es/> en data 23-07-2004.

Roca, A. 2002: Els canvis en el sector agrari. Dins: Ribas, A. i Saurí, D. (Eds.): *Canvis socioambientals a l'Alt Empordà (1950-2000)*. Càtedra de Geografia i Pensament Territorial, Universitat de Girona, Girona. pp. 69-80.

Rodríguez, O.S. 1997: Hedgerows and mulch as soil conservation measures evaluated under field simulated rainfall. *Soil Technology* 11:79-93.

Roger, A. 2000 [1997]: Breu tractat del paisatge. Barcelona: Edicions La campana. De l'original Court traité du paysage, Éditions Gallimard, París.

Romero, S. com. pers. 2004. Tècnic del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà.

Romstad, E. 2004: Methodology for agri-environmental policy design. Dins: Brouwer, F. (Ed.): *Sustaining Agriculture and the Rural Environment. Governance, Policy and Multifunctionality*. Edward Elgar, Cheltenham. pp. 56-77.

Runnels, C.N. 1995: Environmental degradation in ancient Greece. *Scientific American* 272: 96-99.

Salvador, M. i Gargallo, P. 2006: Análisis Factorial. En línia, 5campus.com, Estadística. <http://www.5campus.com/leccion/factorial> a data de 17 de maig de 2007.

Salvador-Blanes, S.; Cornu, S.; Couturier, A.; King, D.; Macaire, J.-J. 2006: Morphological and geochemical properties of soil accumulated in hedgeinduced terraces in the Massif Central, France. *Soil and Tillage Research* 85:62–77.

Salvia, A. 2007: Estrategias y diseños avanzados de investigación social. En línia <http://www.catedras.fsoc.uba.ar/salvia/programa/doc-uba-ppt-4-b.ppt> a data de 14 de maig de 2007.

Sauer, C.O. 1925: The morphology of landscape. University of California *Publications in Geography* 2:19-54. Traducció obtinguda de: <http://www.colorado.edu/geography> en data de 18 d'agost de 2005.

- Sauer, C.O. 1941: A foreword to historical geography. Discurs a l'Associació Nordamericana de Geògrafs. Traducció obtinguda de: <http://www.colorado.edu/geography> en data de 18 d'agost de 2005.
- Saunders, D.A.; Hobbs, R.J.; Margules, C.R. 1991: Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. *Conservation Biology* 5:18–32.
- Saunders, D.R. 1962: Trans-varimax: Some properties of the ratio-max and equamax criteria for blind orthogonal rotation. *American Psychologist* 17:395-396.
- Saurí, D.; Ribas, A.; Bréton, F.; LLurdés, J.C. 1995: Estrategias tradicionales de aprovechamiento de espacios inundables. El sistema ampurdanés de las closes. *Actas del XIV Congreso Nacional de Geografía*. pp. 53-56.
- Saurí, D.; Ribas, A.; Ventura, M.; Pavón, D. 1999: Cambios en los usos del suelo y dinámica socioambiental en el Alt Empordà (1956-1995). *Actas del XX Congreso de la Asociación de Geógrafos Española*. Málaga. pp. 311-327.
- Saurí, D.; Bréton, F.; Ribas, A.; Llurdés, J.C.; Romagosa, F. 2000: The Ecological Values of Traditional Land Use in Low-lying Coastal Environments: The Example of the Aiguamolls de l'Empordà, Costa Brava. *Journal of Environmental Planning and Management* 43:277-290.
- Saurí, D. i Boada, M. 2006: Sostenibilidad y cultura campesina: hacia modelos alternativos de desarrollo rural. Una propuesta desde Cataluña. *Boletín de la A.G.E.* 41:315-328.
- Schmitz, M.F.; Sánchez, I.A.; de Aranzabal, I. 2007: Influence of management regimes of adjacent land uses on the woody plant richness of hedgerows in Spanish cultural landscapes. *Biological Conservation* 135:542-554.
- Schwab A.J. 2006: Multinomial Logistic Regression Basic Relationships. En línia [http://www.utexas.edu/courses/schwab/sw388r7/SolvingProblems/MultinomialLogisticRegression\\_BasicRelationships.ppt](http://www.utexas.edu/courses/schwab/sw388r7/SolvingProblems/MultinomialLogisticRegression_BasicRelationships.ppt) a data de 18 de maig de 2007.
- Seddon, G. 1997: *Landprints: Reflections on Place and Landscape*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Selman, P. 2004: Barriers and bridges to sustaining cultural landscapes. Dins: Jongman, R.H.G.: *The New Dimensions of the European Landscape*. Springer, Wageningen. pp. 93-102.



Sereni, E. 1991 [1961]: *Storia del paesaggio agrario italiano*. Editori Laterza, Roma-Bari.

Serra, P. 2002: *Dinàmiques del paisatge agrari a l'Alt Empordà (1977-1997)*. Una anàlisi a partir de la teledetecció i dels sistemes d'informació geogràfica. Inèdit. Tesi doctoral, Universitat Autònoma de Barcelona. Barcelona.

Sevenant, M. i Antrop, M. 2007: Do people experience landscapes as they state they do? Stated and observed landscape preference assessment on site. Dins: Bunce, R.G.H.; Jongman, R.H.G., Hojas, L.; Weel, s. (Eds.) 2007: *25 years Landscape Ecology: Scientific Principles in Practice. Proceedings of the 7th IALE World Congress*. 8-12 Juliol, Wageningen, Holanda. IALE Publication Series 4, Wageningen. pp. 110-111.

Shaw, P. 1988: *Factors Affecting the Numbers of Breeding Birds and Vascular Plants on Lowland Farmland*. Nature Conservancy Council Research Report no. 838. NCC, Peterborough.

Simmons, E.A. 2001: *Bocage (wooded farmland) The Weald of Kent and Sussex, England*. Dins: Green, B. i Vos, W.: *Threatened Landscapes. Conserving Cultural Environments*. Spon Press, New York. pp. 105-113.

de Snoo, G.R. i van de Ven, G.W.J. 1999: Environmental themes on ecolabels. *Landscape and Urban Planning* 46:179-184.

de Snoo, G.R. i de Wit, P.J. 1998: Buffer Zones for Reducing Pesticide Drift to Ditches and Risks to Aquatic Organisms. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 41:112-118.

Soil Survey Staff 1975: *Soil Taxonomy. A Basic System for Making and Interpreting Soil Surveys*. Agriculture Handbook 436. US Government Print Office, Washington.

Soil Survey Staff 1990: *Keys to Soil Taxonomy*. SMSS Technical monograph 6, Blacksburg, Virginia.

Sotherton, N. W. 1985: The distribution and abundance of predatory Coleoptera overwintering in field boundaries. *Annals of Applied Biology* 106:17-21.

Sparks, T.H.; Parish, T.; Hinsley, S.A. 1996: Breeding birds in field boundaries in an agricultural landscape. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 60:1-8.

Stanners, D. i Bourdeau, P. (Eds.) 1995: *Europe's Environment. The Dobris Assessment*. European Environment Agency, EC DG XI i Phare, Copenhagen.

- Stauffer, D. i Aharony, A. 1991: Introduction to Percolation Theory. 2a. edició. Taylor and Francis, London.
- Stefanescu, C.; Herrando, S.; Páramo, F. 2004: Butterfly species richness in the north-west Mediterranean Basin: the role of natural and human-induced factors. *Journal of Biogeography* 31:905–915.
- Stefanescu, C.; Peñuelas, J.; Fileall, I. 2005: Butterflies highlight the conservation value of hay meadows highly threatened by land-use changes in a protected Mediterranean area. *Biological Conservation* 126:234–246.
- Tabet, D. 1989: Economia agraria e ambiente naturale. Franco Angeli, Milano.
- Tattersall, F.H.; Macdonald, D.W.; Hart, B.J.; Manley, W.J. 2004: Balanced dispersal or source-sink - do both models describe wood mice in farmed landscapes? *Oikos* 106:536–550.
- Tew, T.E.; Todd, I.A.; Macdonald, D.W. 1994: Field margins and small mammals. Dins: BCPC Monograph 58: *Field margins - integrating agriculture and conservation*. pp. 85–94.
- Thenail, C. 1996: Exploitations agricoles et territoires(s): contribution à la structuration de la mosaïque paysagère. Inèdit. Tesi doctoral de la Universitat de Rennes 1. Rennes.
- Thenail, C. 2002: Relationships between farm characteristics and the variation of the density of hedgerows at the level of a micro-region of bocage landscape. Study case in Brittany, France. *Agricultural Systems* 71:207–230.
- Thenail, C. i Baudry, J. 2004: Variation of farm spatial land use pattern according to the structure of the hedgerow network (bocage) landscape: a case study in northeast Brittany. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 101:53–72.
- The Shelterbelt Project 1934: Autors varis. *Journal of Forestry* 32:952-991.
- Thomas, M. B.; Sotherton, N. W.; Coombes, D. S.; Wratten, S. D. 1992: Habitat factors influencing the distribution of polyphagous predatory insects between field boundaries. *Annals of Applied Biology* 120:197–202.
- Thurstone, L.L. 1935: The Vectors of the Mind. University of Chicago Press, Chicago.
- Tischenford, L.; Irmiler, U.; Hings, R. 1998: A simulation experiment on the potential of hedgerows

as movement corridors for forest carabids. *Ecological Modelling* 106:107–118.

Torino, Provincia di. 2005: Pàgina web de la Provincia di Torino. [http://www.provincia.torino.it/territorio/strat\\_strumenti/paesaggio/struttura2](http://www.provincia.torino.it/territorio/strat_strumenti/paesaggio/struttura2) en data de 18 d'agost de 2005.

Tuan, Y-F. 1974: *Topophilia. A study of Environmental Perception, Attitudes and Values*. Prentice Hall, Englewood Cliffs.

Turner, M.G.; Arthaud, G.J.; Engstrom, R.T.; Hejl, S.J.; Liu, J.; Loeb, S. i Mckelvey, K. 1995: Usefulness of spatially explicit population models in land management. *Ecological applications* 5:12-16.

Turner, M.G.; Gardner, R.H.; O'Neill, R.V. 2001: *Landscape Ecology in Theory and Practice: Pattern and Process*. Springer, New York.

Turri, E. 1979: *Semiologia del paesaggio*. Longanesi, Milano.

Turri, E. 1998: *Il paesaggio come teatro: dal territorio vissuto al territorio rappresentato*. Marsilio Editori, Venezia.

Turri, E. 2001: *Il paesaggio tra persistenza e trasformazione*. Dins: *Touring Club Italiano: // paesaggio italiano*. Touring Editore, Milano. pp. 63-74.

UE 2007: [http://ec.europa.eu/agriculture/envir/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/agriculture/envir/index_en.htm) en data de 10 de setembre de 2007.

UNESCO 1982: Declaració de Mèxic sobre les polítiques culturals. Obtingut de: [http://portal.unesco.org/culture/es/files/12762/11295424031mexico\\_sp.pdf/mexico\\_sp.pdf](http://portal.unesco.org/culture/es/files/12762/11295424031mexico_sp.pdf/mexico_sp.pdf) en data de 10 de setembre de 2007.

UNESCO 2007a: <http://www.unesco.org/mab/> en data de 10 de setembre de 2007.

UNESCO 2007b: <http://whc.unesco.org/en/culturallandscape/> en data de 10 de setembre de 2007.

Van Dorp, D. i Opdam, P.F.M. 1987: Effects of patch size, isolation and regional abundance of forest bird communities. *Landscape ecology* 1:59-73.

- Van Eetvelde, V. i Antrop, M. 2004: Analyzing structural and functional changes of traditional landscapes—two examples from Southern France. *Landscape and Urban Planning* 67:79-95.
- Varga, D. 2007: Paisatge i Abandonament Agrari a la Muntanya Mediterrània: una Aproximació al Cas de les Valls d'Hortmoier i Sant Aniol (Alta Garrotxa) des de l'Ecologia del Paisatge. Inèdit. Tesi doctoral, Universitat de Girona. Girona.
- Vickery, J.; Carter, N.; Fuller, R.J. 2002: The potential value of managed cereal field margins as foraging habitats for farmland birds in the UK. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 89:41–52.
- Vila, J. 2000: Anàlisi i valoració dels boscos de les valls d'Hortmoier i Sant Aniol (Alta Garrotxa). Inèdit. Tesi doctoral, Universitat de Barcelona, Departament de Geografia Física i Anàlisi Geogràfica Regional. Barcelona.
- Vila, J. i Welch, J.M. 2001: La homogeneització paisafística de los valles de Hortmoier y Sant Aniol (Alta Garrotxa): Caracterización y evaluación de los cambios ambientales en el período 1957-1979-1996 con Patch Analyst. *Actas del XVII Congreso de Geógrafos Españoles*. Universidad de Oviedo, Oviedo. pp. 227-230.
- Vila, J.; Varga, D.; Llausàs, A.; Ribas, A. 2006: Conceptos y métodos fundamentales en ecología del paisaje (landscape ecology). Una interpretación desde la geografía. *Documents d'Anàlisi Geogràfica* 48:151-166.
- Viladomiu, L. i Rosell, J. 2004: El paisaje en la política agraria y rural. *Nimbus* 13-14:193-206.
- Villagrasa, F. 2000: Bases per a l'agricultura biològica al Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà i la seva àrea d'influència: una proposta d'usos del sòl. Inèdit. Projecte final del 1r Màster d'agricultura biològica. Universitat de Barcelona. Barcelona.
- Villard, M.-A. i Taylor, P.D. 1994: Tolerance to habitat fragmentation influences the colonization of new habitat by forest birds. *Oecologia* 98:393-401.
- Visauta, B. 1989: Técnicas de investigación social. I: Recogida de datos. PPU, Barcelona.
- Von Droste, B.; Plachter, H.; Rössler, M. (Eds.) 1995: Cultural Landscapes of Universal Value. Components of a Global Strategy. Fischer Verlag, Jena.

Vos, W. i Meekes, H. 1999: Trends in European cultural landscape development: perspectives for a sustainable future. *Landscape and Urban Planning* 46: 3-14.

Walter, C.; Mérot, P.; Layer, B.; Dutin, G. 2003: The effect of hedgerows on soil organic carbon storage in hillslopes. *Soil Use and Management* 19:201–207.

Ward, N.; Marsden, T.; Munton, R. 1990: Fram landscape change: Trends in upland and lowland England. *Land Use Policy* 7:291–302.

Wascher, D.M. 2001: European landscapes in transition: levels of intervention. Dins: Green, B. i Vos, W.: *Threatened Landscapes. Conserving Cultural Environments*. Spon Press, New York. pp. 129-138.

Watt, S. i Vilar, L. 1997: A comparative study of the vegetation at Aiguamolls de l'Empordà wetlands (NE Iberian Peninsula), *SCIENTIA gerundensis* 23:109-154.

Wharton, E. 1995: *Paesaggi italiani*. Olivares, Milano.

Whyte, I.D. 2002: *Landscape and History since 1500*. Reaktion Books, London.

Wiens, J.A.; Stenseth, N.C.; Van Horne, B.; Ims, R.A. 1993: Ecological mechanisms and landscape ecology. *Oikos* 66:369-80.

Wiens, J.A. 1995: Landscape mosaics and ecological theory. Dins: Hansson, L.; Fahrig, L.; Merriam, G. (Eds.): *Mosaic Landscapes and Ecological Processes*. Chapman & Hall, London. pp. 1-26.

Wiens, J.A. 2005: Toward a unified landscape ecology. Dins: Wiens, J. i Moss, M. (Eds.): *Issues and Perspectives in Landscape Ecology*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 365-373.

Wilcove, D.S. 1985: Nest predation in forest tracts and the decline of migratory songbirds. *Ecology* 66:1211-1214.

Williams, R. 1973: *The Country and the City*. Palladin, London.

With, K.A. 2005: Landscape conservation: a new paradigm for the conservation of biodiversity. Dins: Wiens, J. i Moss, M. (Eds.): *Issues and Perspectives in Landscape Ecology*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 238-256.

Yahner, R.H. 1983: Small mammals in farmstead shelterbelts: habitat correlates of seasonal abundance and community structure. *Journal of Wildlife Management* 47:74-84.

Young, A. 1989: *Agroforestry for Soil Conservation*. C.A.B. International, London.

van der Zee, F.F.; Wiertz, J.; Ter Braak, C.J.F.; van Apeldoorn, R.C. 1992: Landscape change as a possible cause of the badger *Meles meles* L. decline in The Netherlands. *Biological Conservation* 61:17-22.

Zonneveld, I.S. 1995: *Landscape ecology*. Academic Publishing, Amsterdam.

**ANNEX**

**6**



L'annex 6 conté les taules completes resultants de l'execució de la comanda *Spatial statistics analysis* de Patch Analyst 2.3 (taules A6.1, A6.2 i A6.6), les obtingudes de l'execució de la comanda *nearest neighbour* de l'extensió vLATE1.0 (taules A6.3) i les taules generades a partir de la informació referent a superfícies continguda en les taules d'atributs dels arxius (taules A6.4 i A6.5).

### **Relació de taules:**

Taula A6.1 Resultats de l'anàlisi espacial a nivell de classe amb Patch Analyst sobre les grans cobertes del sòl (camps A57, A70 i A01) referents als anys 1957, 1970 i 2001.

Taula A6.2.1 Resultats de l'anàlisi espacial a nivell de classe amb Patch Analyst sobre les cobertes de detall (camp D57) referents a l'any 1957.

Taula A6.2.2 Resultats de l'anàlisi espacial a nivell de classe amb Patch Analyst sobre les cobertes de detall (camp D70) referents a l'any 1970.

Taula A6.2.3 Resultats de l'anàlisi espacial a nivell de classe amb Patch Analyst sobre les cobertes de detall (camp D01) referents a l'any 2001.

Taula A6.3.1 Resultats de l'anàlisi espacial de veí més proper amb vLATE sobre la coberta de marge de closa de l'any 1957.

Taula A6.3.2 Resultats de l'anàlisi espacial de veí més proper amb vLATE sobre la coberta de marge de closa de l'any 1970.

Taula A6.3.3 Resultats de l'anàlisi espacial de veí més proper amb vLATE sobre la coberta de marge de closa de l'any 2001.

Taula A6.4 Dades resultants de l'anàlisi retrospectiva.

Taula A6.5 Dades resultants de l'anàlisi projectiva.

Taula A6.6 Resultats de l'anàlisi espacial a nivell de paisatge amb Patch Analyst sobre les dades referents als tres anys d'estudi.



**Llegenda d'abreviacions:** (per una definició completa consultar els mòduls d'ajut de Patch Analyst 2.3 i vLATE1.0)

Abrev.	Nom complet	Traducció
CLASS**	Class**	Classe**
CA	Class Area	Àrea de classe (ha)
TLA	Total Landscape Area	Àrea total del paisatge (ha)
NUMP	Number of polygons	Nombre de polígons
MPS	Mean Patch Size	Mida mitjana dels polígons* (ha)
MEDPS	Median Patch Size	Mida mediana dels polígons* (ha)
PSCOV	Patch Size Coefficient of Variance	Coefficient de variància dels polígons*
PSSD	Patch Size Standard Deviation	Desviació estàndard de la mida dels polígons*
TE	Total Edge	Contorn total (m)
ED	Edge Density	Densitat de contorn
MPE	Mean Patch Edge	Contorn mitjà dels polígons*
MSI	Mean Shape Index	Índex de forma mitjà
AWMSI	Area Weighted Mean Shape Index	Índex de forma mitjà ponderat en funció de l'àrea
MPAR	Mean Perimeter-Area Ratio	Mitjana dels quocients perímetre/àrea
MPFD	Mean Patch Fractal Dimension	Dimensió fractal mitjana dels polígons*
AWMPFD	Area Weighted Mean Patch Fractal Dimension	Dimensió fractal mitjana dels polígons ponderada en funció de l'àrea*
SDI	Shannon Diversity Index	Índex de diversitat de Shannon
SEI	Shannon Evenness Index	Índex d'equitabilitat de Shannon
NNDist	Nearest Neighbour Distance	Distància al veí més proper
NNId	Nearest Neighbour Identifier	Identificador del veí més proper
NN_Area	Nearest Neighbour Area	Àrea del veí més proper

\* S'ha traduït "patch" com a "polígon" perquè el pas previ de dissolució que s'ha fet en tots els arxius assegura que cada agrupació inicial de polígons acaba essent en definitiva un únic polígon (veure apartat 6.1).

\*\* Aquest camp està codificat segons el criteri exposat al llarg del treball (veure capítol 4 i figura 4.5).

Taula A6.1

ANY	CLASS	CA	TLA	NUMP	MPS	MEDPS	PSCOV	PSSD	TE	ED	MPE	MSI	AWMSI	MPAR	MPFD	AWMPFD
1957	1	531.99	2628.44	5778	0.09	0.01	3672.47	3.38	1117148.81	425.02	193.35	1.90	12.55	6679.16	1.81	1.62
	2	1935.98	2628.44	1876	1.03	0.58	155.33	1.60	860286.17	327.30	458.57	1.53	1.51	951.99	1.39	1.33
	3	80.30	2628.44	60	1.34	0.09	265.13	3.55	60464.82	23.00	1007.75	2.69	4.48	2602.22	1.58	1.48
	4	27.84	2628.44	2	13.92	0.58	95.84	13.34	8920.62	3.39	4460.31	3.06	4.53	512.45	1.42	1.44
	5	52.32	2628.44	164	0.32	0.05	392.90	1.25	150024.65	57.08	914.78	3.17	16.00	3751.59	1.65	1.70
1970	1	481.98	2627.02	4407	0.11	0.01	3340.52	3.65	931598.57	354.62	211.39	2.08	10.41	7113.20	1.85	1.61
	2	1973.26	2627.02	1329	1.48	0.86	124.64	1.85	748604.18	284.96	563.28	1.58	1.48	784.40	1.38	1.32
	3	108.20	2627.02	82	1.32	0.10	293.91	3.88	95418.63	36.32	1163.64	3.01	5.69	3223.94	1.63	1.51
	4	23.70	2627.02	3	7.90	1.88	121.69	9.62	9475.41	3.61	3158.47	3.01	4.68	758.47	1.45	1.46
	5	39.87	2627.02	207	0.19	0.02	417.59	0.80	114330.86	43.52	552.32	2.48	13.52	5465.10	1.75	1.64
2001	1	773.99	2634.53	3058	0.25	0.01	2549.26	6.45	846990.76	321.50	276.98	2.14	7.29	5682.43	1.76	1.51
	2	1565.35	2634.53	776	2.02	1.14	133.90	2.70	487829.56	185.17	628.65	1.51	1.43	653.34	1.36	1.31
	3	129.72	2634.53	112	1.16	0.05	335.36	3.88	103792.30	39.40	926.72	2.50	5.72	3303.26	1.62	1.51
	4	32.81	2634.53	3	10.94	1.63	129.90	14.21	10665.29	4.05	3555.10	2.71	4.77	758.93	1.43	1.45
	5	132.66	2634.53	330	0.40	0.04	485.39	1.95	183056.73	69.48	554.72	2.17	8.82	4082.16	1.65	1.48

Font: elaboració pròpia.

Taula A6.2.1		CA	TLA	NUMP	MPS	MEDPS	PSCOV	PSSD	TE	ED	MPE	MSI	AWMSI	MPAR	MPFD	AWMPFD
1100	6.85	2628.44	2057	0.00	0.00	69.82	0.00	46598.35	17.73	22.65	1.15	1.16	7805.05	1.85	1.79	
1210	152.62	2628.44	1836	0.08	0.01	940.30	0.78	698610.17	265.79	380.51	2.66	21.60	7143.36	1.86	1.82	
1220	51.57	2628.44	1656	0.03	0.02	174.65	0.05	210285.72	80.00	126.98	1.96	3.06	5247.10	1.74	1.71	
1230	13.80	2628.44	26	0.53	0.13	165.13	0.88	31083.11	11.83	1195.50	3.55	8.58	2233.25	1.59	1.67	
1310	271.81	2628.44	35	7.77	0.10	545.12	42.33	81869.33	31.15	2339.12	2.64	10.91	2296.70	1.56	1.50	
1320	12.46	2628.44	64	0.19	0.13	111.53	0.22	20047.21	7.63	313.24	2.13	2.32	2261.21	1.55	1.51	
1330	0.52	2628.44	7	0.07	0.03	96.49	0.07	827.57	0.31	118.22	1.28	1.44	2169.49	1.49	1.46	
1350	2.27	2628.44	77	0.03	0.01	176.03	0.05	8005.07	3.05	103.96	1.71	2.49	4797.49	1.70	1.66	
1360	20.09	2628.44	20	1.00	0.04	198.05	1.99	19822.29	7.54	991.11	2.81	4.61	3251.30	1.63	1.51	
2120	2.66	2628.44	5	0.53	0.37	97.16	0.52	1534.85	0.58	306.97	1.30	1.35	857.00	1.38	1.35	
2210	695.09	2628.44	682	1.02	0.55	150.38	1.53	342712.44	130.39	502.51	1.74	1.60	1080.89	1.42	1.35	
2221	120.53	2628.44	158	0.76	0.53	105.23	0.80	59252.22	22.54	375.01	1.39	1.36	899.78	1.39	1.33	
2230	313.16	2628.44	299	1.05	0.66	139.91	1.47	123443.74	46.96	412.86	1.29	1.31	645.97	1.35	1.31	
2241	363.54	2628.44	410	0.89	0.53	107.03	0.95	167036.42	63.55	407.41	1.43	1.35	899.85	1.38	1.33	
2242	380.24	2628.44	164	2.32	1.65	139.00	3.22	117338.80	44.64	715.48	1.43	1.69	525.13	1.34	1.32	
2300	60.75	2628.44	158	0.38	0.24	132.19	0.51	48967.69	18.63	309.92	1.61	1.65	1608.26	1.46	1.38	
3100	37.03	2628.44	2	18.52	18.43	0.47	0.09	11435.90	4.35	5717.95	3.75	3.75	308.95	1.43	1.43	
3200	7.40	2628.44	4	1.85	0.96	67.94	1.26	20489.31	7.80	5122.33	9.82	12.74	2669.00	1.72	1.74	
3300	33.12	2628.44	13	2.55	1.52	92.65	2.36	21899.18	8.33	1684.55	3.06	3.67	1011.62	1.49	1.48	
3400	2.74	2628.44	41	0.07	0.06	76.66	0.05	6640.43	2.53	161.96	1.83	1.98	3211.91	1.61	1.57	
4000	27.84	2628.44	2	13.92	0.58	95.84	13.34	8920.62	3.39	4460.31	3.06	4.53	512.45	1.42	1.44	
5300	1.17	2628.44	48	0.02	0.02	103.09	0.03	3078.44	1.17	64.13	1.25	1.30	3893.12	1.61	1.53	
5600	33.36	2628.44	101	0.33	0.08	304.22	1.00	65879.86	25.06	652.28	3.02	6.84	3455.15	1.65	1.62	
5700	17.79	2628.44	15	1.19	0.20	257.74	3.06	81066.34	30.84	5404.42	10.29	34.15	5294.73	1.84	1.85	

Font: elaboració pròpia.

Taula A6.2.2		TLA	NUMP	MPS	MEDPS	PSCOV	PSSD	TE	ED	MPE	MSI	AWMSI	MPAR	MPFD	AWMPFD
CLASS	CA														
1100	4.13	2627.02	1243	0.00	0.00	68.60	0.00	27485.16	10.46	22.11	1.14	1.14	8125.11	1.88	1.78
1210	120.93	2627.02	1496	0.08	0.01	541.99	0.44	511073.62	194.55	341.63	2.65	12.93	8094.76	1.92	1.79
1220	55.44	2627.02	1478	0.04	0.02	225.44	0.08	246602.29	93.87	166.85	2.26	4.27	5712.47	1.77	1.74
1230	22.91	2627.02	25	0.92	0.30	299.87	2.75	39455.29	15.02	1578.21	3.67	12.00	2163.94	1.60	1.66
1310	249.75	2627.02	30	8.33	0.04	519.82	43.27	73851.51	28.11	2461.72	2.56	11.49	5441.51	1.74	1.51
1320	13.73	2627.02	33	0.42	0.13	273.19	1.14	12188.90	4.64	369.36	2.08	1.97	2038.63	1.51	1.39
1330	0.53	2627.02	8	0.07	0.06	57.87	0.04	994.68	0.38	124.34	1.40	1.43	2160.90	1.51	1.49
1350	4.61	2627.02	34	0.14	0.04	191.40	0.26	7516.45	2.86	221.07	1.83	2.46	2790.94	1.58	1.52
1360	9.95	2627.02	60	0.17	0.02	511.44	0.85	12430.67	4.73	207.18	2.05	2.96	4979.71	1.72	1.49
2110	6.56	2627.02	8	0.82	0.42	111.40	0.91	4067.67	1.55	508.46	1.72	1.95	1114.22	1.44	1.40
2120	93.40	2627.02	72	1.30	0.84	114.06	1.48	37834.90	14.40	525.48	1.44	1.53	673.79	1.36	1.34
2210	637.67	2627.02	458	1.39	0.80	106.64	1.48	260533.17	99.17	568.85	1.70	1.45	853.83	1.39	1.32
2221	107.46	2627.02	135	0.80	0.50	108.29	0.86	50431.81	19.20	373.57	1.37	1.31	862.53	1.38	1.33
2222	23.86	2627.02	36	0.66	0.39	94.49	0.63	13902.66	5.29	386.19	1.47	1.52	929.27	1.39	1.36
2241	456.40	2627.02	333	1.37	0.90	105.93	1.45	178390.62	67.91	535.71	1.50	1.42	693.05	1.36	1.32
2242	594.08	2627.02	241	2.47	1.51	116.86	2.88	183601.23	69.89	761.83	1.61	1.57	609.12	1.36	1.32
2300	53.83	2627.02	46	1.17	0.30	188.01	2.20	19842.13	7.55	431.35	1.70	1.41	1445.63	1.45	1.31
3100	44.64	2627.02	2	22.32	19.23	13.86	3.09	12897.00	4.91	6448.50	3.89	3.83	295.70	1.43	1.42
3200	25.33	2627.02	12	2.11	0.67	135.01	2.85	50652.92	19.28	4221.08	8.17	11.70	2968.18	1.72	1.69
3300	34.10	2627.02	13	2.62	1.33	115.45	3.03	22470.49	8.55	1728.50	2.95	4.07	1097.55	1.49	1.49
3400	4.13	2627.02	55	0.08	0.04	116.74	0.09	9398.22	3.58	170.88	1.86	2.22	3888.83	1.65	1.57
4000	23.70	2627.02	3	7.90	1.88	121.69	9.62	9475.41	3.61	3158.47	3.01	4.68	758.47	1.45	1.46
5300	2.45	2627.02	119	0.02	0.01	123.15	0.03	7066.10	2.69	59.38	1.31	1.53	6359.65	1.78	1.57
5400	5.49	2627.02	1	5.49	5.49	0.00	0.00	1003.29	0.38	1003.29	1.21	1.21	182.70	1.27	1.27
5600	17.70	2627.02	71	0.25	0.10	208.60	0.52	31687.66	12.06	446.31	2.55	4.22	3751.80	1.66	1.58
5700	14.23	2627.02	16	0.89	0.13	243.44	2.17	74573.82	28.39	4660.86	10.93	31.90	6744.77	1.90	1.87

Font: elaboració pròpia.

Taula A6.2.3

CLASS	CA	TLA	NUMP	MPS	MEDPS	PSCOV	PSSD	TE	ED	MPE	MSI	AWMSI	MPAR	MPFD	AWMPFD
1100	4.72	2634.53	978	0.00	0.00	80.24	0.00	26147.61	9.92	26.74	1.15	1.19	7114.34	1.81	1.70
1210	98.92	2634.53	940	0.11	0.02	296.81	0.31	403076.66	153.00	428.80	3.09	9.11	6563.68	1.83	1.77
1220	54.72	2634.53	744	0.07	0.03	261.33	0.19	177865.98	67.51	239.07	2.33	4.69	4274.48	1.69	1.68
1230	27.91	2634.53	38	0.73	0.26	185.71	1.36	41924.12	15.91	1103.27	3.28	6.10	1859.55	1.57	1.60
1310	506.62	2634.53	91	5.57	0.05	663.59	36.94	119233.71	45.26	1310.26	1.65	8.18	3276.16	1.57	1.44
1320	44.13	2634.53	87	0.51	0.21	266.39	1.35	41102.46	15.60	472.44	2.61	1.90	2285.78	1.56	1.39
1330	14.44	2634.53	42	0.34	0.17	118.51	0.41	12965.63	4.92	308.71	1.56	1.90	1395.13	1.45	1.43
1350	15.69	2634.53	20	0.78	0.10	203.17	1.59	10709.52	4.07	535.48	2.03	2.42	1885.72	1.52	1.41
1360	6.83	2634.53	118	0.06	0.03	246.71	0.14	13965.07	5.30	118.35	1.53	1.88	3432.17	1.60	1.53
2110	17.03	2634.53	14	1.22	0.51	109.67	1.33	7807.83	2.96	557.70	1.59	1.77	886.36	1.40	1.36
2120	265.69	2634.53	158	1.68	1.04	123.16	2.07	87697.35	33.29	555.05	1.41	1.38	621.97	1.35	1.31
2140	0.31	2634.53	1	0.31	0.31	0.00	0.00	230.47	0.09	230.47	1.17	1.17	743.20	1.35	1.35
2210	408.89	2634.53	189	2.16	1.30	132.63	2.87	130736.06	49.62	691.73	1.57	1.50	583.31	1.36	1.32
2221	128.40	2634.53	58	2.21	1.53	91.08	2.02	35894.80	13.62	618.88	1.33	1.27	512.83	1.33	1.29
2222	183.72	2634.53	75	2.45	1.52	110.51	2.71	48857.72	18.55	651.44	1.32	1.33	432.58	1.32	1.29
2230	168.73	2634.53	26	6.49	4.31	95.14	6.17	30646.40	11.63	1178.71	1.37	1.54	263.05	1.30	1.29
2241	191.79	2634.53	129	1.49	0.78	158.95	2.36	73854.60	28.03	572.52	1.75	1.48	994.19	1.41	1.32
2242	130.45	2634.53	67	1.95	1.71	71.89	1.40	42224.49	16.03	630.22	1.38	1.35	451.26	1.33	1.31
2300	70.33	2634.53	59	1.19	0.65	123.41	1.47	29879.84	11.34	506.44	1.68	1.44	979.84	1.40	1.33
3100	44.51	2634.53	2	22.26	18.28	17.89	3.98	12572.46	4.77	6286.23	3.80	3.75	290.55	1.42	1.42
3200	23.43	2634.53	11	2.13	1.32	91.28	1.94	38653.79	14.67	3513.98	6.87	7.88	2015.19	1.66	1.64
3300	42.92	2634.53	7	6.13	0.94	114.75	7.04	32526.49	12.35	4646.64	4.94	7.54	1192.63	1.53	1.55
3400	18.85	2634.53	92	0.20	0.03	539.40	1.11	20039.56	7.61	217.82	1.76	3.58	3683.35	1.63	1.50
4000	32.81	2634.53	3	10.94	1.63	129.90	14.21	10665.29	4.05	3555.10	2.71	4.77	758.93	1.43	1.45
5300	6.92	2634.53	168	0.04	0.02	192.50	0.08	14100.14	5.35	83.93	1.35	1.64	5098.09	1.70	1.51
5400	36.06	2634.53	3	12.02	14.35	74.81	8.99	6286.46	2.39	2095.49	1.73	2.08	857.43	1.37	1.33
5500	16.44	2634.53	6	2.74	0.57	118.63	3.25	4453.33	1.69	742.22	1.75	1.41	871.88	1.40	1.29
5600	49.04	2634.53	140	0.35	0.10	331.94	1.16	60063.24	22.80	429.02	2.35	2.95	2941.81	1.59	1.47
5700	24.19	2634.53	13	1.86	0.35	246.00	4.58	98153.55	37.26	7550.27	11.03	37.84	5459.72	1.84	1.84

Font: elaboració pròpia.

Taula A6.3.1		UNIT_PERIM	D57	NNDist	NNId	NN_Area
UNIT_AREA						
346.23	87.60	1230	314.80	2	7753.33	
7270.86	1099.67	1230	77.16	22	926.76	
7753.33	2301.97	1230	314.80	0	346.23	
25619.95	4623.83	1230	2.01	17	4684.42	
1484.93	328.37	1230	2.90	11	1777.20	
334.21	96.93	1230	3.87	8	206.95	
1081.64	197.20	1230	2.38	24	5549.25	
1267.21	300.59	1230	46.41	22	926.76	
206.95	63.89	1230	3.87	5	334.21	
459.63	146.40	1230	343.80	13	4744.09	
1090.52	213.01	1230	8.32	24	5549.25	
1777.20	371.28	1230	2.90	4	1484.93	
15955.16	2832.16	1230	15.00	3	25619.95	
4744.09	826.54	1230	41.87	19	9990.61	
774.41	205.79	1230	3.20	3	25619.95	
1071.89	161.86	1230	101.44	22	926.76	
1459.96	315.39	1230	16.31	3	25619.95	
4684.42	652.04	1230	2.01	3	25619.95	
761.48	163.62	1230	2.86	24	5549.25	
9990.61	1753.64	1230	4.70	5	334.21	
2020.23	437.59	1230	22.07	3	25619.95	
1333.27	264.30	1230	6.10	25	38847.48	
926.76	163.59	1230	46.41	7	1267.21	
1208.28	326.71	1230	51.51	8	206.95	
5549.25	1607.89	1230	2.38	6	1081.64	
38847.48	11541.24	1230	6.10	21	1333.27	

Font: elaboració pròpia.

Taula A6.3.2						
UNIT_AREA	UNIT_PERIM	D70	NNDist	NNId	NN_Area	
9314.45	1948.19	1230	26.32	5	1706.37	
966.77	260.84	1230	16.30	9	3030.30	
3197.14	651.08	1230	3.02	19	142816.36	
6605.53	1213.45	1230	28.70	16	661.97	
7806.13	1200.03	1230	43.44	5	1706.37	
1706.37	537.74	1230	26.32	0	9314.45	
2999.15	489.51	1230	5.97	12	888.06	
3790.46	793.56	1230	6.15	15	2104.64	
1161.45	196.28	1230	104.31	19	142816.36	
3030.30	570.61	1230	16.30	1	966.77	
11743.62	2265.77	1230	2.66	18	465.52	
1351.34	308.03	1230	31.25	3	6605.53	
888.06	186.15	1230	5.97	6	2999.15	
3001.31	430.14	1230	38.33	0	9314.45	
417.95	93.58	1230	3.15	19	142816.36	
2104.64	473.96	1230	6.15	7	3790.46	
661.97	143.45	1230	28.70	3	6605.53	
1149.78	342.74	1230	84.74	11	1351.34	
465.52	141.30	1230	2.66	10	11743.62	
142816.36	22295.69	1230	3.02	2	3197.14	

Font: elaboració pròpia.

Taula A6.3.3		UNIT_PERIM	D01	NNDist	NNId	NN_Area
UNIT_AREA	UNIT_PERIM	D01	NNDist	NNId	NN_Area	NN_Area
3110.72	1011.54	1230	9.41	15	58918.84	58918.84
10260.21	1678.69	1230	4.69	24	1712.95	1712.95
2101.81	265.61	1230	5.58	1	10260.21	10260.21
1186.61	233.02	1230	21.88	17	6370.95	6370.95
5321.41	911.63	1230	3.77	12	1341.21	1341.21
12547.03	1649.12	1230	190.56	6	2487.45	2487.45
2487.45	458.42	1230	190.56	5	12547.03	12547.03
874.27	189.67	1230	6.04	13	540.80	540.80
380.32	110.57	1230	3.61	13	540.80	540.80
2577.05	371.85	1230	541.28	20	10579.66	10579.66
1652.45	293.44	1230	152.11	0	3110.72	3110.72
2665.63	405.19	1230	121.03	16	1471.65	1471.65
1341.21	276.79	1230	3.77	4	5321.41	5321.41
540.80	150.72	1230	3.61	8	380.32	380.32
2288.48	457.15	1230	2.02	21	65424.52	65424.52
58918.84	6533.84	1230	2.82	17	6370.95	6370.95
1471.65	298.62	1230	24.83	27	5407.45	5407.45
6370.95	807.34	1230	2.82	15	58918.84	58918.84
5269.64	838.46	1230	213.40	21	65424.52	65424.52
2235.04	574.67	1230	4.70	22	13772.84	13772.84
10579.66	1502.78	1230	52.78	15	58918.84	58918.84
65424.52	8208.52	1230	2.02	14	2288.48	2288.48
13772.84	2750.80	1230	4.70	19	2235.04	2235.04
2285.28	302.41	1230	11.89	15	58918.84	58918.84
1712.95	371.42	1230	4.69	1	10260.21	10260.21
8571.85	1782.37	1230	14.56	21	65424.52	65424.52
1458.54	274.87	1230	64.86	22	13772.84	13772.84
5407.45	1100.02	1230	24.83	16	1471.65	1471.65

Font: elaboració pròpia.



Taula A6.4		
2001 closa DE:	Area (ha)	Percentatge
1100	0.48	0.30%
1210	8.08	5.10%
1220	6.04	3.81%
1230	5.51	3.48%
1310	0.33	0.21%
1320	0.75	0.47%
2210	8.18	5.17%
2221	1.36	0.86%
2230	33.11	20.91%
2241	17.68	11.17%
2242	75.27	47.53%
2300	0.27	0.17%
3200	0.06	0.04%
3300	0.15	0.09%
5600	0.45	0.29%
5700	0.64	0.40%
Total	158.36	

Font: elaboració pròpia.

Taula A6.5		
1957 closa A:	Area (ha)	Percentatge
1100	0.37	0.09%
1210	4.82	1.22%
1220	6.33	1.61%
1230	11.94	3.03%
1310	152.94	38.81%
1320	4.18	1.06%
1330	2.28	0.58%
1350	0.16	0.04%
1360	0.08	0.02%
2120	2.90	0.74%
2210	55.06	13.97%
2221	4.82	1.22%
2222	8.12	2.06%
2230	25.46	6.46%
2241	13.14	3.33%
2242	68.85	17.47%
2300	11.35	2.88%
3200	2.12	0.54%
3400	7.33	1.86%
5300	0.34	0.09%
5600	10.33	2.62%
5700	1.12	0.28%
Total	394.05	

Font: elaboració pròpia.

ANY	CLASS	CA	TLA	NUMP	MPS	MEDPS	PSCOV	PSSD	TE	ED	MPE	MSI	AWMSI	MPAR	MPFD	AWMPFD	SDI	SEI
1957	All	2628.4	2628.4	7880	0.33	0.01	918.30	3.06	2196845	835.80	278.79	1.85	4.15	5222.15	1.71	1.41	1.02	0.63
1970	All	2627.0	2627.0	6028	0.44	0.01	766.11	3.34	1899428	723.04	315.10	1.99	3.50	5605.22	1.74	1.39	2.43	0.74
2001	All	2634.5	2634.5	4279	0.62	0.03	925.10	5.70	1632335	619.59	381.48	2.04	3.78	4581.26	1.67	1.39	2.76	0.82

Font: elaboració pròpia

**ANNEX**

**7**



L'annex 7 conté les taules completes resultants de l'execució de l'anàlisi realitzat amb els programes Fragstats i GRASS.

### Relació de taules:

Taula A7.1 Resultats del càlcul d'índexs del paisatge referents al prat per l'any 1957

Taula A7.2 Resultats del càlcul d'índexs del paisatge referents al prat per l'any 1970

Taula A7.3 Resultats del càlcul d'índexs del paisatge referents al prat per l'any 2001

Taula A7.4 Resultats del càlcul d'índexs del paisatge referents al marge per l'any 1957

Taula A7.5 Resultats del càlcul d'índexs del paisatge referents al marge per l'any 1970

Taula A7.6 Resultats del càlcul d'índexs del paisatge referents al marge per l'any 2001

**Llegenda d'abreviacions:** (per una definició completa consultar els mòduls d'ajut de Fragstats 3.3, GRASS i l'apartat 7.1.2.2)

Abrev.	Nom complet	Traducció
CA	Class Area	Àrea de classe (ha)
PLAND	Percentage of landscape	Proporció de paisatge
NP	Number of patches	Nombre de polígons
TE	Total edge	Vora total
ED	Edge density	Densitat de vora
LSI	Landscape shape index	Índex de forma del paisatge
AREA_MN	Mean patch area	Mida mitjana dels polígons
AREA_AM	Area-weighted mean patch area	Mida mitjana dels polígons ponderada segons àrea
SHAPE_MN	Mean shape index	Índex de forma mitjà
SHAPE_AM	Area-weighted mean shape index	Índex de forma mitjà ponderat segons àrea
FRAC_MN	Mean fractal dimension index	Índex de dimensió fractal mitjà
FRAC_AM	Area-weighted mean fractal dimension index	Índex de dimensió fractal mitjà ponderat segons àrea
CIRCLE_MN	Mean related circumscribing circle	Cercle circumscrit mitjà
CIRCLE_AM	Area-weighted mean related circumscribing circle	Cercle circumscrit mitjà ponderat segons àrea
TCA	Total core area	Àrea total d'interior
NDCA	Number of disjunct core areas	Nombre d'àrees d'interior
CORE_MN	Mean core area	Àrea d'interior mitjana
CORE_AM	Area-weighted mean core area	Àrea d'interior mitjana ponderada segons àrea
CAI_MN	Mean core area index	Índex d'àrea d'interior mitjà
CAI_AM	Area-weighted mean core area index	Índex d'àrea d'interior mitjà ponderat segons àrea
SIMI_MN	Mean similarity index	Índex de similitud mitjà
SIMI_AM	Area-weighted mean similarity index	Índex de similitud mitjà ponderat segons àrea

ECON_MN	Mean edge contrast index	Índex de contrast de vora mitjà
ECON_AM	Area-weighted mean edge contrast index	Índex de contrast de vora mitjà ponderat segons àrea
MESH	Effective mesh size	Mida efectiva de la xarxa
AI	Aggregation index	Índex d'agregació
CONNECT	Connectance index	Índex de connectància
MN CP/A	Mean corrected perimeter/area	Perímetre/àrea corregit mitjà
MN TWIST	Mean TWIST number	Nombre de girs mitjà
MN OMEGA	Mean OMEGA index	Índex omega mitjà

\* S'ha traduït "patch" com a "polígon" perquè el pas previ de dissolució que s'ha fet en tots els arxius assegura que cada agrupació inicial de polígons acaba essent en definitiva un únic polígon (veure apartat 6.1).

Taula A7.1

parcel	CA	PLAND	NP	TE	ED	LSI	AREA_MN	AREA_AM	SHAPE_MN	SHAPE_AM	FRAC_MN	FRAC_AM	CIRCLE_MN	CIRCLE_AM
4	1.7004	1.1377	1	710	4.7502	1.3602	1.7004	1.7004	1.3602	1.3602	1.0633	1.0633	0.5341	0.5341
5	3.851	2.5764	2	1812	12.1231	2.3083	1.9255	2.0876	1.6828	1.6162	1.1052	1.0962	0.476	0.4844
6	2.5873	1.731	1	1027	6.8711	1.5947	2.5873	2.5873	1.5947	1.5947	1.092	1.092	0.5668	0.5668
7	2.4881	1.6647	3	1507	10.0825	2.3883	0.8294	0.9022	1.3949	1.3905	1.0745	1.0731	0.5073	0.4864
8	1.1571	0.7742	2	735	4.9175	1.7053	0.5786	0.9566	1.3108	1.375	1.0664	1.0706	0.4593	0.5296
9	2.3667	1.5834	1	1312	8.7778	2.1299	2.3667	2.3667	2.1299	2.1299	1.1503	1.1503	0.8137	0.8137
10	0.6265	0.4191	1	568	3.8002	1.7918	0.6265	0.6265	1.7918	1.7918	1.1337	1.1337	0.7289	0.7289
11	1.817	1.2157	1	797	5.3323	1.4759	1.817	1.817	1.4759	1.4759	1.0797	1.0797	0.5248	0.5248
12	3.0125	2.0155	1	1025	6.8577	1.4748	3.0125	3.0125	1.4748	1.4748	1.0756	1.0756	0.5471	0.5471
13	4.755	3.1813	1	1222	8.1757	1.3998	4.755	4.755	1.3998	1.3998	1.0626	1.0626	0.4106	0.4106
14	2.2311	1.4927	1	882	5.901	1.4749	2.2311	2.2311	1.4749	1.4749	1.0778	1.0778	0.6002	0.6002
15	6.0378	4.0395	1	1383	9.2529	1.4069	6.0378	6.0378	1.4069	1.4069	1.062	1.062	0.5451	0.5451
17	0.9989	0.6683	1	565	3.7801	1.4125	0.9989	0.9989	1.4125	1.4125	1.0751	1.0751	0.5618	0.5618
18	8.1785	5.4718	1	1716	11.4808	1.5	8.1785	8.1785	1.5	1.5	1.0717	1.0717	0.5072	0.5072
19	5.1576	3.4506	1	1398	9.3532	1.538	5.1576	5.1576	1.538	1.538	1.0795	1.0795	0.6536	0.6536
20	3.3749	2.2579	1	1384	9.2596	1.883	3.3749	3.3749	1.883	1.883	1.1214	1.1214	0.3646	0.3646
21	4.9529	3.3137	3	2156	14.4246	2.4198	1.651	2.0401	1.4371	1.4356	1.0747	1.0732	0.5188	0.5188
22	1.3343	0.8927	1	662	4.4291	1.4298	1.3343	1.3343	1.4298	1.4298	1.0757	1.0757	0.5681	0.5681
23	4.5568	3.0487	2	1937	12.9594	2.2681	2.2784	3.4814	1.8923	1.6438	1.1337	1.0969	0.7387	0.6541
26	7.2932	4.8795	1	2300	15.388	2.1277	7.2932	7.2932	2.1277	2.1277	1.135	1.135	0.3584	0.3584
27	5.0981	3.4108	2	1915	12.8122	2.1184	2.5491	2.6244	1.5055	1.5008	1.0811	1.0802	0.6328	0.6328
28	1.833	1.2263	1	812	5.4326	1.4982	1.833	1.833	1.4982	1.4982	1.0825	1.0825	0.4708	0.4708
29	7.469	4.997	5	4014	26.8554	3.6691	1.4938	1.7003	1.6557	1.6827	1.1037	1.1055	0.6567	0.6567
30	1.6621	1.112	1	843	5.64	1.6337	1.6621	1.6621	1.6337	1.6337	1.1011	1.1011	0.7291	0.7291
31	0.2263	0.1514	1	278	1.8599	1.4555	0.2263	0.2263	1.4555	1.4555	1.0982	1.0982	0.5981	0.5981
33	1.7855	1.1946	5	1437	9.6141	2.686	0.3571	0.8027	1.4147	1.5016	1.0962	1.0925	0.5109	0.5485
34	1.7381	1.1629	1	1004	6.7172	1.9015	1.7381	1.7381	1.9015	1.9015	1.1319	1.1319	0.8176	0.8176
35	1.6575	1.1089	3	1231	8.2359	2.3903	0.5525	0.8081	1.4488	1.4629	1.0882	1.0863	0.6185	0.6461
36	1.7076	1.1425	1	830	5.5531	1.587	1.7076	1.7076	1.587	1.587	1.0949	1.0949	0.6337	0.6337
37	4.3597	2.9168	3	2010	13.4478	2.4043	1.4532	1.8315	1.4084	1.4589	1.0716	1.0771	0.5442	0.5983
38	3.009	2.0131	2	1291	8.6373	1.8602	1.5045	1.5079	1.3138	1.3155	1.0569	1.0571	0.5034	0.5026
39	3.4301	2.2949	2	1476	9.8751	1.9919	1.715	2.1393	1.4237	1.4833	1.0724	1.0791	0.6639	0.6508
40	1.9575	1.3096	1	772	5.165	1.3786	1.9575	1.9575	1.3786	1.3786	1.0651	1.0651	0.6078	0.6078
41	6.0271	4.0324	2	1848	12.3639	1.88	3.0136	3.4201	1.3614	1.3467	1.0606	1.0576	0.5067	0.5133
42	3.4785	2.3272	2	1443	9.6543	1.9317	1.7392	1.7442	1.3677	1.3652	1.0643	1.0639	0.676	0.6753

44	1.4516	0.9712	1	655	4.3822	1.3589	1.4516	1.4516	1.3589	1.3589	1.3589	1.064	0.5969	0.5969
47	5.2983	3.5448	3	2434	16.2845	2.6428	1.7661	2.6993	1.6213	1.7663	1.7663	1.1032	0.5559	0.5009
48	3.2492	2.1739	1	1185	7.9282	1.6413	3.2492	3.2492	1.6413	1.6413	1.6413	1.0956	0.7409	0.7409
51	1.7302	1.1575	1	683	4.5696	1.296	1.7302	1.7302	1.296	1.296	1.296	1.0535	0.3723	0.3723
53	2.6559	1.7769	1	902	6.0348	1.3834	2.6559	2.6559	1.3834	1.3834	1.3834	1.0638	0.5699	0.5699
56	3.1589	2.1135	1	959	6.4161	1.3488	3.1589	3.1589	1.3488	1.3488	1.3488	1.0578	0.4788	0.4788
57	4.3279	2.8955	3	2002	13.3942	2.4034	1.4426	1.5757	1.3947	1.4113	1.4113	1.0698	0.524	0.5431
58	0.9454	0.6325	1	530	3.5459	1.3625	0.9454	0.9454	1.3625	1.3625	1.3625	1.0676	0.447	0.447
59	1.226	0.8203	2	1017	6.8042	2.2957	0.613	0.881	1.716	1.745	1.745	1.1292	0.6935	0.6637
60	1.0228	0.6843	2	886	5.9277	2.1877	0.5114	0.7501	1.6894	1.6426	1.6426	1.1299	0.6553	0.6122
61	0.5961	0.3988	1	592	3.9607	1.9159	0.5961	0.5961	1.9159	1.9159	1.9159	1.1497	0.529	0.529
64	9.4358	6.313	2	2564	17.1543	2.0862	4.7179	4.7828	1.4821	1.4719	1.4719	1.0731	0.5012	0.5011

parcel	SIMI_MN	SIMI_AM	ECON_MN	ECON_AM	MESH	AI	CONNECT	MN CP/A	MN TWIST	MN OMEGA
4	2094.4018	2094.4018	48.3803	48.3803	0.0193	99.8613	13326.200	1.520	672.000	0.998
5	5467.1127	6119.6189	22.0826	25.1999	0.0538	99.6658	30099.000	1.896	1113.000	0.996
6	5539.6962	5539.6962	96.0078	96.0078	0.0448	99.8144	25084.200	1.805	1296.000	0.997
7	1836.7081	2085.7111	41.2549	39.8954	0.015	99.5585	29082.200	1.572	632.000	0.995
8	528.7274	710.7391	0	0	0.0074	99.6701	14070.500	1.475	442.000	0.994
9	8249.5949	8249.5949	69.436	69.436	0.0375	99.6312	40215.900	2.403	1416.000	0.996
10	4037.0961	4037.0961	94.3662	94.3662	0.0026	99.496	21960.200	2.019	676.000	0.993
11	5197.0402	5197.0402	22.2083	22.2083	0.0221	99.8225	26506.200	1.667	778.000	0.997
12	5463.2817	5463.2817	61.7561	61.7561	0.0607	99.8627	35352.700	1.662	1208.000	0.998
13	13334.7275	13334.7275	32.7332	32.7332	0.1513	99.908	40282.600	1.579	1544.000	0.998
14	7220.5801	7220.5801	16.6667	16.6667	0.0333	99.8404	28368.400	1.665	1048.000	0.997
15	20170.6941	20170.6941	6.8691	6.8691	0.2439	99.917	22880.100	1.589	1396.000	0.999
17	6505.588	6505.588	0	0	0.0067	99.7925	17809.800	1.600	702.000	0.996
18	8061.8542	8061.8542	0	0	0.4475	99.9124	43604.600	1.691	2006.000	0.998
19	8900.9666	8900.9666	2.8255	2.8255	0.178	99.8812	24866.300	1.736	1438.000	0.998
20	32851.3228	32851.3228	0	0	0.0762	99.759	34795.100	2.127	1706.000	0.997
21	3003.1421	2928.5694	14.7811	18.4716	0.0676	99.68	48431.300	1.625	763.333	0.997
22	3945.1643	3945.1643	35.8761	35.8761	0.0119	99.8128	26999.900	1.616	740.000	0.997
23	72239.1043	23146.9091	0	0	0.1061	99.7022	52008.000	2.141	1118.000	0.994
26	2030.1689	2030.1689	18.7391	18.7391	0.3559	99.7907	25434.800	2.402	2140.000	0.998
27	3917.4567	4198.9169	33.8277	30.8346	0.0895	99.7516	38737.300	1.702	971.000	0.998
28	2183.8668	2183.8668	48.0911	48.0911	0.0225	99.8152	27272.000	1.696	924.000	0.997
29	2533.4029	2256.3146	31.7366	31.5875	0.085	99.5104	44112.700	1.867	725.200	0.997

30	168.4551	168.4551	47.4496	47.4496	0.0185	99.7531	10961.300	1.842	904.000	0.997
31	195.8176	195.8176	9.3525	9.3525	0.0003	99.5142	4874.970	1.654	316.000	0.991
33	1418.8097	1611.4419	0	0	0.0096	99.3661	17714.100	1.599	329.200	0.987
34	473.7168	473.7168	0	0	0.0202	99.6564	11459.800	2.148	1204.000	0.996
35	1138.3843	1412.8191	20.1988	18.1252	0.009	99.4579	27748.000	1.634	475.333	0.994
36	2519.5356	2519.5356	58.5542	58.5542	0.0195	99.7744	25879.100	1.793	1122.000	0.996
37	1790.4611	1592.9368	71.0513	71.5834	0.0534	99.6626	36190.000	1.592	801.333	0.996
38	3545.1973	3508.4144	42.5368	43.15	0.0304	99.7513	27865.600	1.485	710.000	0.997
39	3183.4131	3675.0803	13.942	10.6212	0.0491	99.7314	33747.100	1.611	490.000	0.998
40	3326.6507	3326.6507	32.9016	32.9016	0.0256	99.8641	27877.200	1.560	796.000	0.997
41	4572.6642	4153.7324	38.1363	43.5892	0.1379	99.8202	27998.300	1.536	868.000	0.998
42	2390.4287	2379.5573	16.9188	16.0167	0.0406	99.7492	22346.400	1.542	486.000	0.998
44	36.0197	36.0197	0	0	0.0141	99.8504	926.387	1.533	480.000	0.998
47	1364.2713	1609.88	50.4863	36.5405	0.0957	99.6423	27339.800	1.838	966.000	0.995
48	801.2211	801.2211	71.1814	71.1814	0.0706	99.8214	13368.000	1.854	1506.000	0.997
51	132.4651	132.4651	69.6925	69.6925	0.02	99.8869	4221.250	1.467	852.000	0.997
53	504.1887	504.1887	85.0887	85.0887	0.0472	99.882	12306.300	1.561	960.000	0.998
56	3282.5658	3282.5658	0	0	0.0668	99.9016	17410.300	1.525	1030.000	0.998
57	8277.1685	7929.6494	20.6325	23.6281	0.0456	99.6616	27768.800	1.580	808.000	0.996
58	41639.8098	41639.8098	22.3585	22.3585	0.006	99.8126	13633.500	1.537	672.000	0.996
59	21936.6701	35626.4559	0	0	0.0072	99.4121	16447.100	1.933	548.000	0.994
60	13796.9337	21008.3833	0	0	0.0051	99.4092	16759.800	1.912	568.000	0.990
61	35475.2727	35475.2727	0	0	0.0024	99.4027	9812.650	2.173	706.000	0.993
64	6534.9573	6442.1958	0	0	0.3019	99.8229	4003.960	1.673	1733.000	0.998

Font: elaboració pròpia.



Taula A7.2		parcel	CA	PLAND	NP	TE	ED	LSI	AREA_MN	AREA_AM	SHAPE_MN	SHAPE_AM	FRAC_MN	FRAC_AM	CIRCLE_MN	CIRCLE_AM
4	1.6641	0.7264	1	656	2.8635	1.2713	1.6641	1.6641	1.6641	1.6641	1.2713	1.2713	1.0494	1.0494	0.4741	0.4741
5	3.8678	1.6883	1	1145	4.998	1.4549	3.8678	3.8678	3.8678	3.8678	1.4549	1.4549	1.0711	1.0711	0.5196	0.5196
6	2.6517	1.1575	1	1054	4.6007	1.6166	2.6517	2.6517	2.6517	2.6517	1.6166	1.6166	1.0945	1.0945	0.565	0.565
7	2.2674	0.9897	3	1420	6.1984	2.3549	0.7558	0.8455	0.8455	0.8455	1.3819	1.3777	1.0736	1.0719	0.4975	0.4717
8	1.0476	0.4573	1	659	2.8766	1.6073	1.0476	1.0476	1.0476	1.0476	1.6073	1.6073	1.1028	1.1028	0.7188	0.7188
9	2.2849	0.9974	1	1290	5.6309	2.1322	2.2849	2.2849	2.2849	2.2849	2.1322	2.1322	1.151	1.151	0.8152	0.8152
10	0.4637	0.2024	1	521	2.2742	1.9084	0.4637	0.4637	0.4637	0.4637	1.9084	1.9084	1.1536	1.1536	0.7653	0.7653
11	1.7153	0.7487	1	758	3.3087	1.4466	1.7153	1.7153	1.7153	1.7153	1.4466	1.4466	1.0758	1.0758	0.5149	0.5149
12	2.9884	1.3044	1	1007	4.3956	1.4552	2.9884	2.9884	2.9884	2.9884	1.4552	1.4552	1.073	1.073	0.5384	0.5384
13	4.4122	1.9259	2	1910	8.3372	2.2711	2.2061	2.5791	2.5791	2.5791	1.6905	1.6011	1.1057	1.0931	0.6407	0.5902
14	2.2294	0.9732	1	929	4.0551	1.5535	2.2294	2.2294	2.2294	2.2294	1.5535	1.5535	1.0882	1.0882	0.5927	0.5927
15	6.0013	2.6196	1	1647	7.1892	1.6806	6.0013	6.0013	6.0013	6.0013	1.6806	1.6806	1.0944	1.0944	0.5422	0.5422
17	6.2085	2.71	2	2186	9.542	2.1926	3.1043	4.5086	4.5086	4.5086	1.6211	1.6908	1.0957	1.0989	0.5957	0.5832
18	7.7235	3.3713	1	1632	7.1237	1.4676	7.7235	7.7235	7.7235	7.7235	1.4676	1.4676	1.0682	1.0682	0.5089	0.5089
19	5.2382	2.2865	1	1403	6.1241	1.5317	5.2382	5.2382	5.2382	5.2382	1.5317	1.5317	1.0786	1.0786	0.6318	0.6318
20	3.2265	1.4084	1	1074	4.688	1.4937	3.2265	3.2265	3.2265	3.2265	1.4937	1.4937	1.0774	1.0774	0.4514	0.4514
21	5.0995	2.226	1	1684	7.3507	1.8628	5.0995	5.0995	5.0995	5.0995	1.8628	1.8628	1.1149	1.1149	0.6299	0.6299
22	1.2862	0.5614	1	662	2.8897	1.4581	1.2862	1.2862	1.2862	1.2862	1.4581	1.4581	1.0799	1.0799	0.5573	0.5573
23	4.2445	1.8527	2	2320	10.1269	2.8121	2.1222	3.1199	3.1199	3.1199	2.2541	2.0572	1.1706	1.1422	0.7474	0.6817
24	23.9281	10.4447	1	3170	13.8372	1.6198	23.9281	23.9281	23.9281	23.9281	1.6198	1.6198	1.0779	1.0779	0.6876	0.6876
25	9.1056	3.9746	1	2435	10.6289	2.0157	9.1056	9.1056	9.1056	9.1056	2.0157	2.0157	1.1229	1.1229	0.637	0.637
26	6.5057	2.8397	1	1951	8.5162	1.9109	6.5057	6.5057	6.5057	6.5057	1.9109	1.9109	1.117	1.117	0.3413	0.3413
27	4.829	2.1079	2	1876	8.1888	2.1342	2.4145	2.4622	2.4622	2.4622	1.512	1.5114	1.0822	1.0819	0.6476	0.6373
28	1.7705	0.7728	1	781	3.4091	1.4653	1.7705	1.7705	1.7705	1.7705	1.4653	1.4653	1.0784	1.0784	0.4646	0.4646
29	7.3936	3.2273	2	2966	12.9467	2.7261	3.6968	4.1475	4.1475	4.1475	1.9647	1.9512	1.1296	1.1267	0.708	0.6784
30	3.5061	1.5304	3	1829	7.9837	2.4419	1.1687	1.308	1.308	1.308	1.4256	1.4406	1.0752	1.0762	0.5173	0.5264
31	0.1647	0.0719	1	246	1.0738	1.5092	0.1647	0.1647	0.1647	0.1647	1.5092	1.5092	1.1122	1.1122	0.6382	0.6382
32	0.3434	0.1499	1	362	1.5801	1.5404	0.3434	0.3434	0.3434	0.3434	1.5404	1.5404	1.1068	1.1068	0.6909	0.6909
33	2.033	0.8874	1	861	3.7583	1.5079	2.033	2.033	2.033	2.033	1.5079	1.5079	1.083	1.083	0.6427	0.6427
34	1.6571	0.7233	1	978	4.269	1.899	1.6571	1.6571	1.6571	1.6571	1.899	1.899	1.1321	1.1321	0.8108	0.8108
35	1.7013	0.7426	2	1145	4.998	2.1935	0.8506	1.2909	1.2909	1.2909	1.6398	1.7146	1.1136	1.1154	0.7041	0.6889
36	1.6511	0.7207	1	752	3.2825	1.463	1.6511	1.6511	1.6511	1.6511	1.463	1.463	1.0784	1.0784	0.6103	0.6103
37	5.5233	2.4109	3	2648	11.5586	2.814	1.8411	2.2382	2.2382	2.2382	1.6391	1.7173	1.1002	1.1072	0.6004	0.6591

38	2.9173	1.2734	2	1272	5.5523	1.8596	1.4587	1.4608	1.3145	1.3163	1.0571	1.0574	0.5077	0.5079
39	3.571	1.5588	1	1078	4.7055	1.4259	3.571	3.571	1.4259	1.4259	1.0677	1.0677	0.5037	0.5037
40	1.9112	0.8342	1	771	3.3654	1.3942	1.9112	1.9112	1.3942	1.3942	1.0674	1.0674	0.6166	0.6166
41	5.7271	2.4999	1	2548	11.1221	2.6597	5.7271	5.7271	2.6597	2.6597	1.1787	1.1787	0.4506	0.4506
42	3.4105	1.4887	1	1433	6.2551	1.9391	3.4105	3.4105	1.9391	1.9391	1.127	1.127	0.6158	0.6158
43	3.0922	1.3498	1	1766	7.7087	2.5085	3.0922	3.0922	2.5085	2.5085	1.1781	1.1781	0.8123	0.8123
44	1.4094	0.6152	1	686	2.9944	1.4442	1.4094	1.4094	1.4442	1.4442	1.077	1.077	0.5986	0.5986
45	4.3855	1.9143	1	1034	4.5134	1.2339	4.3855	4.3855	1.2339	1.2339	1.0394	1.0394	0.3433	0.3433
46	0.944	0.412	1	518	2.2611	1.3316	0.944	0.944	1.3316	1.3316	1.0628	1.0628	0.4534	0.4534
47	4.9184	2.1469	2	2122	9.2626	2.3896	2.4592	2.6289	1.6666	1.7437	1.0975	1.1061	0.4729	0.4945
48	2.9167	1.2731	1	1164	5.0809	1.7018	2.9167	2.9167	1.7018	1.7018	1.1037	1.1037	0.7704	0.7704
49	4.3774	1.9107	2	1604	7.0015	1.9164	2.1887	2.2023	1.3617	1.3502	1.0609	1.0592	0.6027	0.5957
50	1.5847	0.6917	1	792	3.4571	1.5714	1.5847	1.5847	1.5714	1.5714	1.0937	1.0937	0.6325	0.6325
51	1.6453	0.7182	1	667	2.9115	1.2977	1.6453	1.6453	1.2977	1.2977	1.0541	1.0541	0.3709	0.3709
52	0.543	0.237	1	413	1.8028	1.4	0.543	0.543	1.4	1.4	1.0785	1.0785	0.5738	0.5738
53	2.5978	1.134	1	926	4.042	1.4357	2.5978	2.5978	1.4357	1.4357	1.0712	1.0712	0.5777	0.5777
54	3.2217	1.4063	1	940	4.1031	1.3092	3.2217	3.2217	1.3092	1.3092	1.0519	1.0519	0.5144	0.5144
55	3.2057	1.3993	1	931	4.0638	1.2985	3.2057	3.2057	1.2985	1.2985	1.0506	1.0506	0.5383	0.5383
56	3.0402	1.327	1	960	4.1904	1.3754	3.0402	3.0402	1.3754	1.3754	1.0619	1.0619	0.4952	0.4952
57	4.0637	1.7738	2	1939	8.4638	2.4027	2.0318	2.304	1.6723	1.7829	1.0999	1.112	0.5418	0.5683
58	0.8941	0.3903	1	515	2.248	1.3588	0.8941	0.8941	1.3588	1.3588	1.0679	1.0679	0.4675	0.4675
59	1.3094	0.5716	1	618	2.6976	1.3493	1.3094	1.3094	1.3493	1.3493	1.0633	1.0633	0.4943	0.4943
60	1.0844	0.4733	1	659	2.8766	1.5803	1.0844	1.0844	1.5803	1.5803	1.0988	1.0988	0.5296	0.5296
61	0.5544	0.242	1	405	1.7678	1.3591	0.5544	0.5544	1.3591	1.3591	1.0713	1.0713	0.4764	0.4764
62	2.04	0.8905	1	979	4.2734	1.7115	2.04	2.04	1.7115	1.7115	1.1086	1.1086	0.7037	0.7037
63	3.3906	1.48	1	1041	4.544	1.4125	3.3906	3.3906	1.4125	1.4125	1.0663	1.0663	0.5456	0.5456
64	17.1092	7.4682	3	4220	18.4205	2.5498	5.7031	6.2969	1.4908	1.4895	1.0732	1.0725	0.5378	0.5428

parcel	SIMI_MN	SIMI_AM	ECON_MN	ECON_AM	MESH	AI	CONNECT	MN CP/A	MN TWIST	MN OMEGA
4	5727.742	5727.742	34.0701	34.0701	0.0121	99.8944	27642.400	1.434	652.000	0.998
5	7623.2587	7623.2587	65.8079	65.8079	0.0653	99.884	35198.700	1.643	1412.000	0.998
6	2196.9221	2196.9221	82.8748	82.8748	0.0307	99.8099	21959.600	1.824	1320.000	0.997
7	1508.2811	1722.0046	67.0142	66.5785	0.0084	99.5481	26378.600	1.560	612.667	0.995
8	631.0338	631.0338	31.2595	31.2595	0.0048	99.7014	12707.200	1.799	712.000	0.996
9	5154.434	5154.434	52.3643	52.3643	0.0228	99.624	37059.500	2.406	1470.000	0.996
10	926.4908	926.4908	74.0883	74.0883	0.0009	99.3265	19441.100	2.157	684.000	0.991
11	4824.8033	4824.8033	61.0158	61.0158	0.0128	99.8288	24813.400	1.632	782.000	0.997

12	3816.2235	3816.2235	73.4359	73.4359	0.039	99.8679	33417.700	1.644	1216.000	0.997
13	8724.6137	7960.0769	51.2821	48.3827	0.0497	99.6964	35685.200	1.904	1404.000	0.996
14	13143.5731	13143.5731	63.4015	63.4015	0.0217	99.8138	30873.700	1.756	1064.000	0.997
15	20531.649	20531.649	23.147	23.147	0.1572	99.8608	31595.900	1.895	1932.000	0.998
17	14790.3771	13294.5856	47.7697	28.2753	0.1222	99.7601	31954.300	1.832	1177.000	0.997
18	5001.54	5001.54	92.0037	92.0037	0.2604	99.9157	50016.600	1.661	1858.000	0.998
19	10839.8534	10839.8534	68.7455	68.7455	0.1198	99.8835	45875.700	1.732	1444.000	0.998
20	33766.6957	33766.6957	71.0894	71.0894	0.0454	99.8621	34104.000	1.691	1222.000	0.998
21	5054.8577	5054.8577	97.8029	97.8029	0.1135	99.8084	45927.500	2.099	1736.000	0.998
22	13205.4121	13205.4121	88.5196	88.5196	0.0072	99.797	27078.400	1.641	718.000	0.997
23	68332.7605	24234.6126	80.504	83.3495	0.0578	99.5586	50229.600	2.539	1327.000	0.994
24	6230.1677	6230.1677	12.3659	12.3659	2.4992	99.9366	46127.900	1.829	4230.000	0.999
25	149747.916	149747.916	13.4908	13.4908	0.3619	99.8313	54020.300	2.282	2666.000	0.998
26	8766.9823	8766.9823	49.0005	49.0005	0.1847	99.821	34347.800	2.155	2006.000	0.998
27	1805.6562	1786.247	99.2571	99.3616	0.0519	99.7413	39126.500	1.706	980.000	0.998
28	1195.7878	1195.7878	100	100	0.0137	99.8242	26720.200	1.655	838.000	0.997
29	2014.3789	1876.1279	60.5886	68.5105	0.1339	99.6819	39564.500	2.216	1578.000	0.997
30	618.3417	517.5711	31.5887	34.9336	0.02	99.6139	7832.320	1.606	676.000	0.996
31	235.9373	235.9373	12.3984	12.3984	0.0001	99.3622	6544.750	1.703	318.000	0.988
32	557.4927	557.4927	50	50	0.0005	99.5337	10310.700	1.737	424.000	0.992
33	326.0297	326.0297	72.8804	72.8804	0.018	99.8211	20562.600	1.703	1084.000	0.997
34	327.5876	327.5876	45.092	45.092	0.012	99.6494	12622.000	2.140	1218.000	0.995
35	33476.6098	57168.8443	50.4667	34.1919	0.0096	99.5405	26668.400	1.973	443.333	0.942
36	85942.2725	85942.2725	52.7926	52.7926	0.0119	99.8191	25443.800	1.652	954.000	0.996
37	23100.4806	8876.1766	84.9736	88.1759	0.054	99.6129	45234.000	1.850	1076.000	0.996
38	3369.1704	3385.5486	62.4092	63.3201	0.0186	99.7473	30422.200	1.479	706.000	0.997
39	6003.4672	6003.4672	31.679	31.679	0.0557	99.887	33515.900	1.610	926.000	0.998
40	2803.8584	2803.8584	100	100	0.0159	99.8569	25827.200	1.578	728.000	0.998
41	31484.1639	31484.1639	55.2198	55.2198	0.1432	99.6522	42905.600	3.008	2684.000	0.997
42	7156.7115	7156.7115	24.9477	24.9477	0.0508	99.7449	31149.000	2.202	1396.000	0.997
43	371048.638	371048.638	47.735	47.735	0.0417	99.5695	48500.900	2.828	1376.000	0.997
44	7865.1331	7865.1331	73.105	73.105	0.0087	99.8121	21419.000	1.634	634.000	0.997
45	3899.6193	3899.6193	48.1625	48.1625	0.0839	99.944	32396.600	1.387	880.000	0.999
46	9062.7699	9062.7699	28.1853	28.1853	0.0039	99.8283	5372.350	1.503	462.000	0.997
47	1227.6638	1127.1619	0	0	0.0564	99.6857	30670.600	1.884	1364.000	0.997
48	5255.6109	5255.6109	49.055	49.055	0.0371	99.7937	25201.500	1.923	1432.000	0.997
49	4056.1347	4117.4567	58.9354	58.0454	0.0421	99.7805	22416.400	1.537	687.000	0.998

50	2357.1362	2357.1362	57.4495	57.4495	0.011	99.7719	22832.700	1.776	854.000	0.997
51	503.4679	503.4679	79.4603	79.4603	0.0118	99.8833	13682.300	1.467	860.000	0.997
52	339.0063	339.0063	46.8523	46.8523	0.0013	99.7265	8069.510	1.585	528.000	0.994
53	8159.5717	8159.5717	15.1188	15.1188	0.0295	99.8644	27670.300	1.610	1106.000	0.997
54	13353.3704	13353.3704	0	0	0.0453	99.9136	31792.300	1.473	960.000	0.998
55	13141.7174	13141.7174	22.986	22.986	0.0449	99.9163	33351.800	1.457	734.000	0.999
56	5109.918	5109.918	18.9063	18.9063	0.0403	99.892	29215.200	1.556	1064.000	0.998
57	31573.6166	22065.4166	36.8474	32.5042	0.0409	99.6509	29193.600	1.882	1187.000	0.996
58	4557.3959	4557.3959	79.1262	79.1262	0.0035	99.8089	14407.300	1.536	684.000	0.995
59	58482.333	58482.333	69.0129	69.0129	0.0075	99.8466	25538.800	1.523	744.000	0.996
60	29398.16	29398.16	20.5615	20.5615	0.0051	99.7197	24428.200	1.787	764.000	0.996
61	49836.2578	49836.2578	0	0	0.0013	99.7571	12665.600	1.538	482.000	0.995
62	135758.048	135758.048	0	0	0.0182	99.7497	17131.600	1.933	1204.000	0.996
63	84373.9644	84373.9644	0	0	0.0502	99.8876	35219.500	1.593	1166.000	0.998
64	3711.4937	3627.0958	47.3304	45.1587	0.4703	99.8124	22976.600	1.682	1746.000	0.998

Font: elaboració pròpia.

Taula A7.3

parcel	CA	PLAND	NP	TE	ED	LSI	AREA_MN	AREA_AM	SHAPE_MN	SHAPE_AM	FRAC_MN	FRAC_AM	CIRCLE_MN	CIRCLE_AM
11	1.6493	2.4631	2	986	14.7255	1.9183	0.8246	0.8283	1.3527	1.3595	1.0665	1.0676	0.4487	0.4502
12	2.8558	4.2651	2	1409	21.0428	2.0843	1.4279	1.6013	1.4663	1.5232	1.0787	1.0859	0.3753	0.3583
20	3.1724	4.7378	1	967	14.4417	1.3562	3.1724	3.1724	1.3562	1.3562	1.0589	1.0589	0.4708	0.4708
22	1.1872	1.7731	1	610	9.1101	1.3991	1.1872	1.1872	1.3991	1.3991	1.0717	1.0717	0.5711	0.5711
23	4.1417	6.1855	1	1807	26.9868	2.2172	4.1417	4.1417	2.2172	2.2172	1.15	1.15	0.7573	0.7573
31	0.2888	0.4312	1	346	5.1674	1.6093	0.2888	0.2888	1.6093	1.6093	1.1195	1.1195	0.6603	0.6603
32	0.3666	0.5475	1	379	5.6602	1.5597	0.3666	0.3666	1.5597	1.5597	1.1091	1.1091	0.7009	0.7009
33	2.1555	3.2191	1	876	13.0827	1.4898	2.1555	2.1555	1.4898	1.4898	1.0802	1.0802	0.6443	0.6443
35	1.6613	2.4811	1	925	13.8145	1.7926	1.6613	1.6613	1.7926	1.7926	1.1203	1.1203	0.7562	0.7562
36	1.6005	2.3903	1	726	10.8425	1.432	1.6005	1.6005	1.432	1.432	1.0746	1.0746	0.5774	0.5774
37	5.7095	8.5269	3	2496	37.2767	2.6109	1.9032	2.3761	1.56	1.5829	1.0918	1.0913	0.6092	0.6554
39	3.3605	5.0187	1	939	14.0236	1.2793	3.3605	3.3605	1.2793	1.2793	1.0475	1.0475	0.5218	0.5218
40	1.8081	2.7002	1	733	10.947	1.3625	1.8081	1.8081	1.3625	1.3625	1.0632	1.0632	0.6252	0.6252
41	4.9805	7.4381	2	1616	24.1343	1.8096	2.4902	2.8367	1.3059	1.3007	1.0534	1.0518	0.496	0.5051
42	1.3473	2.0121	1	715	10.6782	1.5376	1.3473	1.3473	1.5376	1.5376	1.0908	1.0908	0.6799	0.6799
47	5.3836	8.0401	1	1362	20.3409	1.4661	5.3836	5.3836	1.4661	1.4661	1.0704	1.0704	0.629	0.629
49	3.8593	5.7637	2	1523	22.7453	1.9377	1.9296	1.9564	1.3827	1.3617	1.0645	1.0613	0.583	0.5766
51	1.746	2.6076	1	987	14.7404	1.8658	1.746	1.746	1.8658	1.8658	1.1279	1.1279	0.465	0.465
53	2.761	4.1234	1	1007	15.0391	1.5143	2.761	2.761	1.5143	1.5143	1.0813	1.0813	0.5943	0.5943
54	3.32	4.9582	1	947	14.143	1.299	3.32	3.32	1.299	1.299	1.0503	1.0503	0.5353	0.5353
55	3.1979	4.7759	1	889	13.2768	1.2416	3.1979	3.1979	1.2416	1.2416	1.0419	1.0419	0.5316	0.5316
57	4.055	6.056	2	1776	26.5238	2.2035	2.0275	2.0473	1.558	1.5605	1.0896	1.0899	0.6557	0.658
58	0.9228	1.3782	1	531	7.9303	1.3792	0.9228	0.9228	1.3792	1.3792	1.0709	1.0709	0.4837	0.4837
59	1.35	2.0162	1	667	9.9614	1.4344	1.35	1.35	1.4344	1.4344	1.076	1.076	0.5437	0.5437
64	4.0784	6.0909	1	1142	17.0553	1.4134	4.0784	4.0784	1.4134	1.4134	1.0652	1.0652	0.5041	0.5041

parcel	SIMI_MN	SIMI_AM	ECON_MN	ECON_AM	MESH	AI	CONNECT	MN CP/A	MN TWIST	MN OMEGA
11	38866.5924	41427.2143	97.9396	97.8025	0.0204	99.6409	7551.700	1.524	474.000	0.997
12	20920.3752	26636.7385	68.7516	66.5394	0.0683	99.6782	11257.700	1.658	891.000	0.996
20	491.5994	491.5994	40.3627	40.3627	0.1503	99.8996	6878.290	1.529	1126.000	0.998
22	211.1724	211.1724	69.0476	69.0476	0.0211	99.816	7409.960	1.579	680.000	0.996
23	411.4462	411.4462	89.8727	89.8727	0.2562	99.6999	12214.900	2.502	2036.000	0.997
31	14747.633	14747.633	0	0	0.0012	99.4276	6205.720	1.815	450.000	0.990
32	12044.5805	12044.5805	38.7863	38.7863	0.002	99.5324	11952.900	1.765	448.000	0.992

33	170.4992	170.4992	26.484	26.484	0.0694	99.8324	10704.100	1.683	1102.000	0.997
35	4177.6388	4177.6388	36.8906	36.8906	0.0412	99.6911	20862.300	2.017	1126.000	0.996
36	6246.7184	6246.7184	6.8871	6.8871	0.0383	99.8283	19610.500	2.252	478.000	0.998
37	1126.1726	1350.0813	19.9785	19.9785	0.2026	99.6621	12857.600	1.757	1030.667	0.996
39	360.6721	360.6721	50.1599	50.1599	0.1687	99.9235	14746.800	1.444	756.000	0.999
40	480.5614	480.5614	92.4284	92.4284	0.0488	99.8647	10153.400	1.539	626.000	0.998
41	517.0253	441.7401	86.7481	87.8042	0.211	99.8181	9689.810	1.471	652.000	0.999
42	442.2893	442.2893	87.1508	87.1508	0.0271	99.767	12310.200	1.742	630.000	0.997
47	1480.4015	1480.4015	10.0587	10.0587	0.4328	99.8992	15312.400	1.655	1758.000	0.998
49	464.0613	458.5884	88.2772	89.5293	0.1128	99.7607	357.178	1.561	690.000	0.998
51	143.4962	143.4962	23.7614	23.7614	0.0455	99.6709	5650.270	2.109	1198.000	0.996
53	2683.9072	2683.9072	58.7798	58.7798	0.1138	99.8447	24816.600	1.705	1198.000	0.997
54	5982.7762	5982.7762	23.7315	23.7315	0.1646	99.9177	25740.400	1.462	960.000	0.998
55	3703.1097	3703.1097	52.6316	52.6316	0.1527	99.9322	18204.600	1.399	594.000	0.999
57	1299.6126	1281.4722	65.7289	65.8911	0.124	99.7002	22313.100	1.759	1066.000	0.997
58	54677.1603	54677.1603	58.6792	58.6792	0.0127	99.8012	13732.900	1.556	706.000	0.995
59	37618.0013	37618.0013	46.3323	46.3323	0.0272	99.8122	13123.400	1.619	838.000	0.996
64	50.1435	50.1435	65.2231	65.2231	0.2484	99.8974	4347.250	1.596	1744.000	0.997

Font: elaboració pròpia.

Taula A7.4																
parcel	CA	PLAND	NP	TE	ED	LSI	AREA_MN	AREA_AM	SHAPE_MN	SHAPE_AM	FRAC_MN	FRAC_AM	CIRCLE_MN	CIRCLE_AM	TCA	NDCA
4	0.0733	0.7323	1	118.889	0.006	2.6972	0.0733	0.0733	2.6972	2.6972	1.3028	1.3028	0.9256	0.9256	0.0302	1
5	0.3013	3.0113	4	525.820	0.012	4.1591	0.0753	0.1952	1.9951	3.0068	1.2175	1.2863	0.6867	0.8733	0.1784	4
6	0.403	4.0269	4	617.895	0.022	5.4291	0.1007	0.4023	2.4043	5.3471	2.2745	1.4058	0.7198	0.9117	0.2206	12
7	0.0903	0.9022	6	243.814	0.008	4.2562	0.015	0.039	1.8852	2.4767	1.2879	1.2933	0.7427	0.8233	0.0316	5
9	0.412	4.1176	9	786.454	0.027	6.0817	0.0458	0.2404	2.0869	3.7838	0.9917	1.3548	0.7367	0.9356	0.2204	9
10	0.2201	2.1993	3	512.048	0.050	6.0266	0.0734	0.1812	3.178	5.0404	1.2946	1.4378	0.751	0.9446	0.081	9
11	0.102	1.0196	2	186.004	0.008	3.125	0.051	0.0512	2.2177	2.2022	1.254	1.2516	0.8429	0.8406	0.0452	2
12	0.3164	3.1614	11	474.773	0.014	5.3022	0.0288	0.1335	1.9161	2.8322	1.18	1.2939	0.684	0.8884	0.1654	7
13	0.2079	2.0774	2	402.150	0.008	4.3388	0.1039	0.1838	3.0876	3.7931	1.3526	1.3585	0.9116	0.9386	0.1013	6
14	0.0595	0.5941	1	132.586	0.005	3.102	0.0595	0.0595	3.102	3.102	1.356	1.356	0.9394	0.9394	0.0212	7
15	0.037	0.37	1	85.085	0.001	2.1558	0.037	0.037	2.1558	2.1558	1.2599	1.2599	0.8577	0.8577	0.0152	2
19	0.0105	0.1044	1	39.222	0.001	2.1463	0.0105	0.0105	2.1463	2.1463	1.3297	1.3297	0.8816	0.8816	0.0006	1
21	0.192	1.9187	6	360.069	0.006	4.8693	0.032	0.0757	2.2075	2.7445	1.4112	1.3153	0.7353	0.9122	0.0782	7
22	0.0641	0.6401	5	198.887	0.012	4.3529	0.0128	0.0377	1.772	3.2676	1.1454	1.3924	0.5772	0.9138	0.0179	5
24	0.0242	0.2416	1	47.125	0.000	1.5714	0.0242	0.0242	1.5714	1.5714	1.1694	1.1694	0.7516	0.7516	0.01	1
25	0.0159	0.1584	1	43.094	0.000	1.3529	0.0159	0.0159	1.3529	1.3529	1.1243	1.1243	0.6347	0.6347	0.0069	1
26	0.3912	3.9094	1	360.399	0.004	3.4502	0.3912	0.3912	3.4502	3.4502	1.3002	1.3002	0.9529	0.9529	0.258	1
27	0.4452	4.4491	6	640.680	0.010	4.4195	0.0742	0.2288	1.8838	2.9543	1.2658	1.2818	0.7207	0.9117	0.2818	3
28	0.2659	2.6568	2	422.175	0.019	4.0966	0.1329	0.238	2.8271	3.6531	1.2994	1.3344	0.8362	0.9096	0.1367	7
29	0.7275	7.27	7	1345.800	0.014	6.7953	0.1039	0.4399	2.6957	4.3518	1.4002	1.353	0.8468	0.8913	0.403	15
30	0.431	4.3067	1	710.894	0.015	3.5817	0.431	0.431	3.5817	3.5817	1.3053	1.3053	0.9133	0.9133	0.2912	1
31	0.0028	0.0282	3	22.726	0.007	2.4545	0.0009	0.0017	1.5877	1.5252	1.7272	1.3989	0.6359	0.5842	0	1
35	0.0059	0.059	5	45.528	0.002	4.4516	0.0012	0.003	1.81	2.9492	1.2707	1.6511	0.5923	0.9256	0	0
36	0.0929	0.9286	12	187.356	0.010	4.5984	0.0077	0.0761	1.6724	3.0278	1.5953	1.3631	0.5754	0.9282	0.0399	1
37	1.0331	10.3245	10	1680.120	0.023	7.5528	0.1033	0.7093	2.2809	5.6827	2.0404	1.3858	0.7462	0.9078	0.631	7
38	0.2436	2.4344	1	499.278	0.014	5.8586	0.2436	0.2436	5.8586	5.8586	1.4542	1.4542	0.973	0.973	0.0999	5
39	0.0394	0.3942	3	132.418	0.004	3.5875	0.0132	0.0358	2.4267	2.9012	1.662	1.3841	0.8569	0.9563	0.003	1
40	0.0446	0.4455	5	125.602	0.005	3.5882	0.0089	0.0301	2.0362	2.1565	1.672	1.296	0.8576	0.8589	0.0142	1
41	0.3876	3.8732	6	654.432	0.010	5.664	0.0646	0.1382	2.5545	2.8128	1.2751	1.2888	0.8667	0.8835	0.2048	8
42	0.0889	0.8887	2	168.200	0.004	3.0333	0.0445	0.0862	3.219	2.5918	1.6535	1.2922	0.9524	0.9458	0.0306	1
43	0.0865	0.8642	1	96.315	0.003	1.6441	0.0865	0.0865	1.6441	1.6441	1.148	1.148	0.7834	0.7834	0.0576	1
46	0.208	2.0786	6	429.153	0.033	4.5355	0.0347	0.2034	1.805	4.2538	1.2163	1.3819	0.6643	0.8981	0.096	4
47	0.619	6.186	3	783.309	0.013	7.0032	0.2063	0.356	3.6349	5.252	0.9228	1.4013	0.8654	0.9663	0.3263	11
48	0.3391	3.3885	6	614.460	0.016	6.5536	0.0565	0.1996	2.1344	4.9772	1.1292	1.4142	0.5605	0.9649	0.1452	8

49	0.2149	2.1473	5	489.742	0.010	6.086	0.043	0.0824	2.521	3.5868	1.2014	1.3843	0.7452	0.9601	0.0614	10
50	0.2615	2.613	5	550.279	0.025	4.3756	0.0523	0.1313	1.9251	2.9861	0.6582	1.3024	0.715	0.9051	0.1448	3
51	0.1013	1.0123	5	263.170	0.014	5.2344	0.0203	0.0535	2.7725	2.7719	1.3616	1.3357	0.7552	0.8947	0.0351	4
52	0.1021	1.0203	7	306.275	0.031	6.4766	0.0146	0.0477	2.3706	3.7824	1.2463	1.4426	0.801	0.9507	0.0089	9
53	0.6648	6.6437	3	700.641	0.021	4.1774	0.2216	0.4197	2.4259	3.0263	1.2462	1.2698	0.8078	0.9306	0.4769	6
54	0.2103	2.1014	5	492.191	0.013	4.0326	0.0421	0.1907	2.0443	3.2931	1.2708	1.3246	0.6847	0.933	0.1066	2
55	0.0174	0.1739	1	62.351	0.002	1.7925	0.0174	0.0174	1.7925	1.7925	1.228	1.228	0.8302	0.8302	0.0041	3
57	0.169	1.6891	5	304.257	0.006	4.0121	0.0338	0.0625	2.0664	2.108	1.3383	1.2412	0.8418	0.8281	0.0897	5
58	0.1007	1.0058	1	156.174	0.014	2.2283	0.1007	0.1007	2.2283	2.2283	1.232	1.232	0.7407	0.7407	0.0634	1

parcel	CORE_MN	CORE_AM	CAI_MN	CAI_AM	SIMI_MN	SIMI_AM	SIMI_MN	SIMI_AM	ECON_MN	ECON_AM	MESH	AI	CONNECT	MN CP/A	MN TWIST	MN OMEGA
4	0.0302	0.0302	41.1805	41.1805	2419.623	2419.623	2419.623	2419.623	99.6599	99.6599	0.0005	96.7843	989.429	3.070	288.000	0.976
5	0.0446	0.1196	41.3092	59.2135	10320.2458	7629.2288	82.0621	91.3633	91.3633	0.0059	97.0903	2136.290	2.244	292.000	0.959	
6	0.0551	0.2204	13.6969	54.74	9687.7312	10214.1614	94.2923	77.1875	77.1875	0.0162	96.4824	4109.260	3.257	634.667	0.732	
7	0.0053	0.014	13.4239	35.0318	14777.6745	13884.7988	89.225	79.0962	79.0962	0.0004	94.4515	4524.850	2.361	118.400	0.919	
9	0.0245	0.1428	12.08	53.4798	9881.3567	11571.3117	98.8815	97.2893	97.2893	0.0099	96.0067	7514.770	2.913	248.000	0.918	
10	0.027	0.072	15.5417	36.8284	15865.3126	35878.4427	99.6368	99.7569	99.7569	0.004	94.5746	5041.100	4.836	728.000	0.944	
11	0.0226	0.0228	44.0899	44.3274	4788.447	4631.3294	81.933	81.2566	81.2566	0.0005	96.6144	1531.840	2.495	216.000	0.974	
12	0.015	0.0727	14.5683	52.276	4869.7618	7460.817	98.7278	96.6593	96.6593	0.0042	96.1408	3449.010	2.943	218.333	0.901	
13	0.0506	0.093	34.4152	48.7192	19600.1784	28423.6842	98.6122	98.5757	98.5757	0.0038	96.285	2940.220	3.507	484.000	0.955	
14	0.0212	0.0212	35.7023	35.7023	2939.8625	2939.8625	93.8944	93.8944	93.8944	0.0004	95.5775	1051.820	3.512	300.000	0.969	
15	0.0152	0.0152	41.1209	41.1209	1088	1088	91.3174	91.3174	91.3174	0.0001	96.9151	272.562	2.430	170.000	0.972	
19	0.0006	0.0006	5.2632	5.2632	967	967	92.0455	92.0455	92.0455	0	94.0881	241.486	2.422	74.000	0.958	
21	0.013	0.0353	17.425	40.7422	2702.3953	2760.3394	90.8641	79.141	79.141	0.0015	95.515	2449.780	3.204	225.500	0.853	
22	0.0036	0.0104	11.4419	27.9859	3548.3216	3680.5893	97.6528	96.2523	96.2523	0.0002	93.19	2046.990	3.329	253.000	0.951	
24	0.01	0.01	41.365	41.365	418	418	41.9192	41.9192	41.9192	0.0001	98.0759	104.748	1.795	92.000	0.977	
25	0.0069	0.0069	43.2177	43.2177	16506	16506	44.2857	44.2857	44.2857	0	98.521	711.418	1.536	70.000	0.974	
26	0.258	0.258	65.9509	65.9509	13100	13100	97.7535	97.7535	97.7535	0.0153	98.019	2043.340	3.906	804.000	0.987	
27	0.047	0.1489	22.7468	63.2862	35485.7289	39884.5215	60.8659	92.9039	92.9039	0.0102	97.4172	4827.800	2.433	262.800	0.927	
28	0.0683	0.1252	41.0151	51.4106	16419.9815	25066.7836	86.5745	84.3031	84.3031	0.0063	96.9565	2478.110	3.185	367.000	0.964	
29	0.0576	0.2696	27.4534	55.3902	5531.5711	11998.0201	76.5381	90.9627	90.9627	0.032	96.5743	5265.390	2.865	277.250	0.958	
30	0.2912	0.2912	67.5716	67.5716	33.0985	33.0985	45.1012	45.1012	45.1012	0.0186	98.0154	55.602	4.042	1016.000	0.985	
31	0	0	0.4016	0.885	11499.066	4590.3303	69.7879	60.3124	60.3124	0	84.3137	870.841	1.903	23.333	0.803	
35	0	0	0	0	31421.5713	27005.5941	97.7382	94.1646	94.1646	0	75.737	2718.070	3.314	85.000	0.828	
36	0.0033	0.036	3.9701	42.9379	31816.0254	23349.3022	99.7867	97.8855	97.8855	0.0007	93.9962	6890.810	3.030	160.400	0.755	
37	0.0631	0.4409	17.3163	61.072	12458.6168	23365.4638	81.7341	70.4226	70.4226	0.0732	96.7572	10386.800	3.026	464.000	0.860	
38	0.0999	0.0999	40.9996	40.9996	46098.4568	46098.4568	96.7728	96.7728	96.7728	0.0059	95.013	4197.350	6.629	1554.000	0.960	



39	0.001	0.0029	2.6631	7.6046	5586.0113	3545.4113	87.5799	94.4081	0.0001	93.2705	1579.460	2.922	21.333	0.878
40	0.0028	0.0114	7.8914	31.8003	11329.7751	20800.057	97.4599	93.1425	0.0001	93.68	3042.470	2.104	32.333	0.965
41	0.0341	0.0808	30.0442	52.8478	11561.5099	12309.3222	97.8069	96.432	0.0054	96.2089	5416.820	3.196	266.000	0.964
42	0.0153	0.0301	17.495	34.4391	2608.4043	1600.1976	98.6066	94.5078	0.0008	96.5113	1304.320	3.682	75.000	0.791
43	0.0576	0.0576	66.5799	66.5799	825	825	42.228	42.228	0.0007	98.8824	207.865	1.861	188.000	0.987
46	0.016	0.0949	7.7772	46.1418	3529.2806	20874.5675	4.0058	31.6656	0.0042	96.0685	1942.410	2.852	263.333	0.926
47	0.1088	0.1847	35.9043	52.7141	12984.374	19190.0906	91.169	79.9362	0.022	96.1569	5578.240	5.418	1528.000	0.969
48	0.0242	0.0835	14.746	42.8224	17094.0633	18067.876	92.9154	80.0486	0.0068	95.1883	5922.350	4.262	686.000	0.962
49	0.0123	0.024	16.4179	28.5631	851.4944	600.4253	1.5417	1.1573	0.0018	94.4366	943.740	4.032	378.000	0.961
50	0.029	0.0726	24.7734	55.3686	15525.4237	25738.7198	31.5116	49.6738	0.0034	96.6591	4498.030	2.794	405.333	0.963
51	0.007	0.0233	14.6046	34.6742	8715.2365	2952.1784	62.4275	55.9964	0.0005	93.2046	3496.900	3.622	189.500	0.885
52	0.0013	0.0045	3.7163	8.7659	10021.1923	6109.4464	44.6514	20.0716	0.0005	91.2811	5340.640	2.902	159.667	0.897
53	0.159	0.315	45.4222	71.7321	6770.9815	12279.1392	77.7341	78.2907	0.0279	98.0343	3533.260	2.766	610.667	0.962
54	0.0213	0.1014	10.6587	50.6955	11656.07	26764.0785	47.9167	42.0757	0.004	96.6462	3449.600	3.220	241.333	0.878
55	0.0041	0.0041	23.4195	23.4195	6335	6335	43.0851	43.0851	0	96.8633	549.978	2.014	76.000	0.974
57	0.0179	0.0357	30.9133	53.0839	3174.7587	1201.8561	62.2608	57.0226	0.0011	96.2791	1961.780	2.347	195.600	0.917
58	0.0634	0.0634	62.9409	62.9409	0.4896	0.4896	42.0213	42.0213	0.001	98.0315	90.337	2.515	426.000	0.974

Font: elaboració pròpia.

Taula A7.5

parcel	CA	PLAND	NP	TE	ED	LSI	AREA_MN	AREA_AM	SHAPE_MN	SHAPE_AM	FRAC_MN	CIRCLE_MN	CIRCLE_AM	TCA	NDCA
4	0.1856	0.9054	2	257.552	0.013	3.3006	0.0928	0.0931	2.317	2.3429	1.2408	0.8105	0.8163	0.1033	4
5	0.3453	1.6844	2	589.589	0.014	5.9831	0.1727	0.3106	3.8497	5.4871	1.3527	0.8946	0.9333	0.1698	9
6	0.3436	1.6762	4	521.738	0.019	5.4511	0.0859	0.2648	2.5513	4.3065	1.292	0.8246	0.9034	0.1746	8
7	0.638	3.1123	3	726.421	0.023	5.5094	0.2127	0.3129	3.183	3.7179	1.3264	0.8719	0.8889	0.397	17
8	0.0728	0.3551	8	172.657	0.011	3.4074	0.0091	0.0267	1.5874	1.6667	1.2396	0.6577	0.7559	0.0296	5
9	0.3588	1.7501	22	543.739	0.019	5.7708	0.0163	0.2473	1.5498	3.8981	1.1656	0.5438	0.9199	0.1853	12
10	0.343	1.6733	2	496.183	0.049	5.3872	0.1715	0.3316	4.185	4.9557	1.502	0.9292	0.9081	0.1805	12
11	0.3881	1.8933	3	497.832	0.023	4.172	0.1294	0.2086	2.2871	3.0154	1.5223	0.7659	0.8905	0.2348	2
12	0.3813	1.8599	9	557.416	0.016	5.6802	0.0424	0.3407	1.9504	4.8418	1.3548	0.6438	0.9404	0.202	9
13	0.4352	2.1227	11	840.839	0.017	8.447	0.0396	0.1541	2.1993	4.5324	1.1756	0.6398	0.9482	0.1667	26
14	0.3154	1.5384	6	435.055	0.017	5.1778	0.0526	0.3145	1.8452	5.0667	1.2927	0.5502	0.9509	0.1523	2
15	0.2742	1.3373	1	506.465	0.007	4.1524	0.2742	0.2742	4.1524	4.1524	1.3604	0.9493	0.9493	0.1633	7
16	0.0103	0.0502	18	93.232	0.001	7.8537	0.0006	0.0068	1.5194	5.2013	1.156	0.4974	0.9529	0	0
17	0.043	0.2098	6	131.579	0.013	4.1084	0.0072	0.0304	1.7521	2.8619	1.3117	0.6672	0.9139	0.0075	5
18	0.9549	4.6579	3	1365.040	0.015	7.2864	0.3183	0.7199	4.0145	5.6065	1.2843	0.7661	0.9576	0.5643	10
19	0.4022	1.9617	5	664.477	0.012	5.1339	0.0804	0.3153	2.5322	3.7214	1.3812	0.8645	0.9332	0.224	7
20	0.3531	1.7222	7	675.563	0.018	5.7983	0.0504	0.1378	2.4658	3.011	1.3773	0.8555	0.912	0.1737	17
21	0.5862	2.8593	37	940.394	0.017	7.5244	0.0158	0.2608	1.6699	3.204	1.3437	0.6146	0.9123	0.3245	14
22	0.2733	1.3332	8	485.059	0.030	4.8714	0.0342	0.2497	1.9228	3.903	1.1248	0.6222	0.8908	0.1432	5
23	1.212	5.9121	10	1370.050	0.025	7.4603	0.1212	0.6573	2.4197	4.2182	1.2818	0.7667	0.9008	0.7589	20
24	0.11	0.5365	6	287.872	0.001	5.2782	0.0183	0.0523	2.2327	3.0668	1.2481	0.7548	0.935	0.0302	7
25	0.044	0.2145	7	137.158	0.001	3.75	0.0063	0.0172	1.6088	1.7436	1.3249	0.791	0.8344	0.0094	3
26	1.0242	4.9958	1	929.384	0.011	5.1407	1.0242	1.0242	5.1407	5.1407	1.3547	0.8991	0.8991	0.7151	3
27	1.3374	6.524	2	1696.800	0.027	7.4536	0.6687	0.9226	5.2425	5.8381	1.3819	0.9403	0.9244	0.8238	10
28	0.4229	2.0629	6	494.569	0.023	4.7663	0.0705	0.4167	1.9219	4.4778	0.9118	0.7139	0.905	0.245	4
29	1.337	6.5217	14	2094.300	0.022	7.7538	0.0955	0.9174	1.9922	5.5334	0.8865	0.6288	0.9214	0.811	6
30	0.542	2.6439	1	714.733	0.015	3.4102	0.542	0.542	3.4102	3.4102	1.2858	0.9211	0.9211	0.3925	1
31	0.0123	0.06	1	33.683	0.010	1.2222	0.0123	0.0123	1.2222	1.2222	1.0893	0.3647	0.3647	0.0056	1
32	0.0891	0.4348	1	156.508	0.032	3.5	0.0891	0.0891	3.5	3.5	1.3703	0.936	0.936	0.0346	4
33	0.272	1.3267	6	508.634	0.020	6.3923	0.0453	0.1482	2.3991	4.2167	1.2873	0.7167	0.9537	0.1012	19
34	0.1734	0.8457	1	346.220	0.016	5.5868	0.1734	0.1734	5.5868	5.5868	1.4621	0.972	0.972	0.0529	26
35	0.1401	0.6835	4	327.339	0.014	3.9333	0.035	0.0653	2.4013	2.0929	1.4021	0.8865	0.8577	0.0671	5
36	0.131	0.6388	9	302.409	0.017	5.7379	0.0146	0.0534	1.9279	3.1926	1.2237	0.6451	0.9227	0.0437	4
37	1.3987	6.823	3	2015.650	0.028	8.3439	0.4662	1.267	4.3333	7.4714	1.3515	0.8794	0.9092	0.8684	21
38	0.3646	1.7785	1	807.987	0.023	6.6446	0.3646	0.3646	6.6446	6.6446	1.4623	0.962	0.962	0.1505	8

39	0.0333	0.1626	1	71.345	0.002	2.8514	0.0333	0.0333	0.0333	2.8514	2.8514	1.3653	0.9178	0.9178	0.01	2
40	0.4484	2.1874	1	631.993	0.027	5.8619	0.4484	0.4484	0.4484	5.8619	5.8619	1.4208	0.9217	0.9217	0.2146	8
41	0.8285	4.0414	10	1212.440	0.018	7.337	0.0829	0.2703	0.2703	2.2905	3.7041	1.1575	0.7673	0.8943	0.445	25
42	0.1396	0.6809	5	274.730	0.007	4.6267	0.0279	0.083	0.083	2.3191	2.8108	1.299	0.7423	0.9115	0.0547	5
43	0.3149	1.5361	9	658.392	0.017	7.0578	0.035	0.2832	0.2832	2.4465	5.5785	1.2377	0.7318	0.9688	0.1117	17
44	0.1455	0.7099	7	307.667	0.020	4.732	0.0208	0.141	0.141	1.831	4.2681	1.489	0.7218	0.953	0.0498	2
45	0.1855	0.9048	3	431.187	0.009	5.5376	0.0618	0.0923	0.0923	3.0582	3.7119	1.3164	0.8448	0.9328	0.053	11
46	0.1485	0.7243	1	171.520	0.013	2.1806	0.1485	0.1485	0.1485	2.1806	2.1806	1.215	0.8882	0.8882	0.0909	1
48	0.3394	1.6555	2	653.772	0.017	4.9786	0.1697	0.2079	0.2079	3.4857	3.7557	1.3377	0.9096	0.9347	0.1702	6
49	0.2527	1.2327	11	669.018	0.014	7.2129	0.023	0.1787	0.1787	2.2917	4.7428	1.4065	0.6913	0.9597	0.0866	13
50	0.2753	1.343	2	558.868	0.025	4.2143	0.1377	0.1665	0.1665	3.0311	3.0702	1.3143	0.9302	0.9199	0.144	5
51	0.2654	1.2946	1	272.795	0.015	3.2319	0.2654	0.2654	0.2654	3.2319	3.2319	1.2987	0.8936	0.8936	0.1674	1
52	0.1719	0.8384	2	160.377	0.016	2.5	0.0859	0.1703	0.1703	2.2164	2.3482	1.5101	0.8846	0.8687	0.1183	3
53	0.0531	0.2589	1	88.005	0.003	1.7419	0.0531	0.0531	0.0531	1.7419	1.7419	1.1798	0.7596	0.7596	0.0305	1
55	0.1739	0.8484	1	311.452	0.009	2.7425	0.1739	0.1739	0.1739	2.7425	2.7425	1.2707	0.8929	0.8929	0.1009	1
56	0.0879	0.4288	2	166.880	0.005	2.5042	0.044	0.0466	0.0466	1.7856	1.7834	1.193	0.6904	0.7113	0.0474	2
57	0.2096	1.0223	4	637.951	0.014	5.2011	0.0524	0.093	0.093	2.6198	3.2712	1.3437	0.8869	0.9059	0.0825	11
58	0.168	0.8195	1	146.122	0.013	2.311	0.168	0.168	0.168	2.311	2.311	1.2257	0.8838	0.8838	0.1167	1
59	0.0939	0.4578	1	285.478	0.019	3.3577	0.0939	0.0939	0.0939	3.3577	3.3577	1.355	0.8886	0.8886	0.038	3
60	0.0635	0.3098	1	158.969	0.013	2.2475	0.0635	0.0635	0.0635	2.2475	2.2475	1.2516	0.863	0.863	0.032	1
64	0.7584	3.6993	2	1517.760	0.008	6.2693	0.3792	0.5637	0.5637	4.3383	5.1128	1.3603	0.9449	0.958	0.4543	7

parcel	CORE_MN	CORE_AM	CAI_MN	CAI_AM	SIMI_MN	SIMI_AM	SIMI_MN	SIMI_AM	ECON_MN	ECON_AM	MESH	AI	CONNECT	MN CPA	MN TWIST	MN OMEGA
4	0.0516	0.0514	56.0603	55.6304	13416.5	14084.6727	14084.6727	14084.6727	91.446	91.446	0.0008	97.2879	1307.930	2.633	310.000	0.980
5	0.0849	0.1566	38.09	49.1819	17757.1704	32610.4637	32610.4637	95.1689	96.9476	96.9476	0.0052	95.7061	4668.620	4.372	888.000	0.959
6	0.0436	0.1414	31.7575	50.8039	13601.3658	24446.8685	24446.8685	92.2002	88.0111	88.0111	0.0044	96.1622	7070.190	2.894	425.500	0.956
7	0.1323	0.1983	46.4358	62.2233	23095.0776	28042.8837	28042.8837	97.6082	96.4362	96.4362	0.0097	97.1551	8141.710	3.604	718.000	0.961
8	0.0037	0.0123	13.5002	40.625	12438.8078	12716.5073	12716.5073	88.5929	66.8462	66.8462	0.0001	95.4514	3806.950	2.210	78.800	0.900
9	0.0084	0.1347	5.68	51.641	15210.327	40721.6348	40721.6348	96.4125	92.9312	92.9312	0.0043	95.9771	9610.510	3.249	274.000	0.804
10	0.0903	0.1775	26.7682	52.6274	33508.4096	53003.3557	53003.3557	96.615	90.0178	90.0178	0.0055	96.2105	6390.130	4.726	839.000	0.912
11	0.0783	0.1285	39.5041	60.4895	20407.7465	7009.5281	7009.5281	81.1506	91.9054	91.9054	0.0039	97.4253	4272.320	3.306	552.000	0.984
12	0.0224	0.185	9.8963	52.9801	13374.8324	39434.094	39434.094	95.6765	98.3485	98.3485	0.0063	96.1791	6364.150	3.116	355.200	0.836
13	0.0152	0.0645	13.8892	38.3144	19499.9075	40682.0184	40682.0184	74.633	93.828	93.828	0.0033	94.3094	11004.600	3.417	426.857	0.938
14	0.0254	0.1521	8.0595	48.2917	15117.5443	70911.2706	70911.2706	99.9127	99.5639	99.5639	0.0048	96.2408	5836.190	4.172	668.000	0.862
15	0.1633	0.1633	59.5568	59.5568	45316.012	45316.012	45316.012	89.5069	89.5069	89.5069	0.0037	96.9524	3243.630	4.702	1198.000	0.973
16	0	0	0	0	32721.5169	32709.2354	32709.2354	97.9506	73.8141	73.8141	0	64.1124	3096.530	4.515	124.000	0.705
17	0.0013	0.0062	3.5131	17.5	34542.6569	32778.3473	32778.3473	98.5153	93.8202	93.8202	0.0001	92.3146	3752.890	2.486	106.500	0.872

18	0.1881	0.4595	29.7285	59.0967	23885.9524	43276.9486	98.6984	97.7702	0.0335	96.7657	7825.010	6.241	1613.000	0.972
19	0.0448	0.1959	13.8118	55.6944	24088.6371	36205.2596	99.2081	97.0432	0.0062	96.7103	7703.060	2.886	236.000	0.949
20	0.0248	0.0733	20.4878	49.1857	21818.6069	21586.9886	98.6267	98.0456	0.0024	95.9223	6328.730	2.774	213.143	0.942
21	0.0088	0.1708	4.7465	55.357	23356.8915	51198.1281	99.7875	97.9545	0.0075	95.7003	17959.100	2.789	143.059	0.863
22	0.0179	0.1368	6.8551	52.3875	4494.4182	14835.8596	98.9038	97.2967	0.0033	96.2455	3071.370	3.909	379.333	0.907
23	0.0759	0.4631	27.7817	62.6147	26368.5507	84969.8504	98.8273	98.1594	0.0389	97.0482	16091.200	2.943	417.556	0.940
24	0.0005	0.0164	9.859	27.4835	24411.1166	16422.014	99.1157	99.625	0.0003	93.4334	5373.110	3.232	175.000	0.943
25	0.0013	0.0048	7.2011	21.3758	14130.4713	31992.43	98.5417	97.7128	0	93.2732	3784.460	1.858	36.000	0.924
26	0.7151	0.7151	69.8238	69.8238	111755.233	111755.233	91.7466	91.7466	0.0512	97.943	11180.700	5.799	2286.000	0.986
27	0.4119	0.5823	58.2222	61.596	119285.021	150663.345	99.2397	99.4454	0.0602	97.1952	15399.200	5.915	1847.000	0.980
28	0.0408	0.2432	9.7249	57.9215	55836.2445	114963.099	99.9287	99.5753	0.0086	97.0719	8650.590	3.294	404.667	0.929
29	0.0579	0.5758	8.7902	60.6567	13581.7835	19655.7553	56.8471	87.4235	0.0598	97.0637	9532.670	5.089	732.000	0.939
30	0.3925	0.3925	72.4124	72.4124	493.7396	493.7396	66.2351	66.2351	0.0143	98.349	300.697	3.848	1076.000	0.988
31	0.0056	0.0056	45.7317	45.7317	21682.1922	21682.1922	51.7857	51.7857	0	98.935	1019.480	1.421	74.000	0.965
32	0.0346	0.0346	38.7938	38.7938	3164.8117	3164.8117	83.7292	83.7292	0.0004	95.7204	879.646	3.970	502.000	0.965
33	0.0169	0.0595	15.7145	37.2185	4262.8219	5978.313	85.4945	85.9152	0.002	94.7701	2952.170	4.201	565.333	0.954
34	0.0529	0.0529	30.5119	30.5119	7732.6962	7732.6962	86.8308	86.8308	0.0015	94.41	2391.440	6.303	1160.000	0.958
35	0.0168	0.0366	28.2502	47.9037	18184.1558	11533.168	94.3037	88.5241	0.0004	96.0217	4186.680	2.760	151.500	0.931
36	0.0049	0.0193	10.2882	33.3715	23523.0971	31884.179	90.7626	95.8762	0.0003	93.3501	8271.300	3.007	219.200	0.922
37	0.2895	0.8053	41.3824	62.0851	61485.2497	78418.8818	96.9191	91.2124	0.0864	96.8759	9953.600	4.922	1656.667	0.962
38	0.1505	0.1505	41.2781	41.2781	63494.2244	63494.2244	98.6327	98.6327	0.0065	95.2776	4901.850	7.524	2034.000	0.965
39	0.01	0.01	29.8575	29.8575	61317.2791	61317.2791	92.9245	92.9245	0.0001	94.7145	2792.240	3.261	328.000	0.940
40	0.2146	0.2146	47.862	47.862	95713.1253	95713.1253	99.2033	99.2033	0.0098	96.3405	8523.110	6.630	1542.000	0.979
41	0.0445	0.1558	21.4635	53.7115	29900.8003	32650.0082	96.9442	97.3433	0.0109	96.4909	10548.700	2.990	316.500	0.950
42	0.0109	0.0382	12.8977	39.1725	19391.7387	26628.7482	93.1482	97.3093	0.0006	95.0617	5232.760	3.042	197.000	0.915
43	0.0124	0.1059	4.1569	35.4636	8771.0592	31338.7602	99.9104	99.9919	0.0044	94.5408	5837.280	4.140	240.400	0.918
44	0.0071	0.049	4.9697	34.2381	7706.413	12470.6097	99.8695	99.1015	0.001	95.03	2132.270	2.874	142.000	0.928
45	0.0177	0.0297	18.9399	28.5483	10863.4311	13579.2966	99.4663	99.0633	0.0008	94.6471	3801.790	3.460	249.333	0.970
46	0.0909	0.0909	61.2224	61.2224	10008	10008	54.7619	54.7619	0.0011	98.439	267.948	2.474	176.000	0.993
48	0.0851	0.1083	47.0848	50.151	5184.3864	6225.3194	85.9913	83.5204	0.0034	96.5411	1326.740	3.955	645.000	0.977
49	0.0079	0.0684	4.8743	34.26	7860.7226	1511.4084	89.8774	49.1343	0.0022	93.7294	2807.240	3.844	237.333	0.911
50	0.072	0.0958	44.2952	52.2927	7232.2204	8780.6529	93.9694	91.7896	0.0022	96.9059	1170.010	3.427	448.000	0.983
51	0.1674	0.1674	63.0746	63.0746	14901	14901	63.5682	63.5682	0.0034	97.8026	1721.670	3.660	720.000	0.983
52	0.0591	0.1177	34.5631	68.8145	10626.9475	10616.1966	72.6923	45.6465	0.0014	98.167	1406.520	2.441	122.667	0.898
53	0.0305	0.0305	57.3716	57.3716	7721.4861	7721.4861	96.0123	96.0123	0.0001	98.3386	1732.180	1.985	174.000	0.980
55	0.1009	0.1009	57.9848	57.9848	5077.0352	5077.0352	96.8547	96.8547	0.0015	97.8832	1281.110	3.094	358.000	0.987
56	0.0237	0.0256	52.8383	53.9249	5189.8059	5840.2873	86.3619	87.4004	0.0002	97.4107	2250.860	2.010	168.000	0.976

57	0.0206	0.0357	27.0548	39.3415	4356.4923	3319.5455	95.2297	94.67	0.001	95.3383	3627.990	2.994	264.500	0.950
58	0.1167	0.1167	69.4792	69.4792	29501	29501	91.6887	91.6887	0.0014	98.3805	2430.520	2.605	468.000	0.983
59	0.038	0.038	40.5168	40.5168	11688.4311	11688.4311	98.43	98.43	0.0004	96.0731	1901.610	3.808	546.000	0.964
60	0.032	0.032	50.3937	50.3937	1366.0238	1366.0238	92.7632	92.7632	0.0002	97.4694	649.126	2.528	262.000	0.975
64	0.2271	0.3486	54.2685	59.8998	3424.1033	5746.6146	85.4828	91.7153	0.0209	96.9512	2194.370	4.901	1416.000	0.975

Font: elaboració pròpia.

Taula A7.6

parcel	CA	PLAND	NP	TE	ED	LSI	AREA_MN	AREA_AM	SHAPE_MN	SHAPE_AM	FRAC_MN	FRAC_AM	CIRCLE_MN	CIRCLE_AM	TCA	NDCA
4	0.2528	1.2082	1	388.580	0.020	3.8119	0.2528	0.2528	3.8119	3.8119	1.3427	1.3427	0.9352	0.9352	0.1385	3
5	0.0768	0.367	5	250.593	0.006	5.0721	0.0154	0.0476	2.234	3.5151	1.3298	1.4226	0.7066	0.9608	0.0105	7
6	0.045	0.2149	1	79.501	0.003	2.4471	0.045	0.045	2.4471	2.4471	1.2938	1.2938	0.8761	0.8761	0.0187	3
7	0.8905	4.2565	5	1082.620	0.034	5.4497	0.1781	0.648	2.4491	3.9695	1.2118	1.3221	0.6839	0.8844	0.6169	9
8	0.0935	0.4468	4	193.797	0.012	2.8618	0.0234	0.0437	1.6382	1.7476	1.1468	1.1904	0.7598	0.7642	0.0489	3
9	0.47	2.2467	1	724.338	0.025	6.4291	0.47	0.47	6.4291	6.4291	1.4408	1.4408	0.9569	0.9569	0.2067	7
10	0.0529	0.253	1	48.723	0.005	1.6344	0.0529	0.0529	1.6344	1.6344	1.16	1.16	0.7051	0.7051	0.0334	1
11	0.5197	2.4842	3	959.604	0.044	6.0381	0.1732	0.291	3.1082	4.4979	1.2379	1.3722	0.7211	0.906	0.2559	10
12	0.4975	2.3781	6	795.128	0.023	7.0424	0.0829	0.1886	2.6882	3.9406	1.2577	1.362	0.767	0.8995	0.2267	16
13	0.2004	0.9578	4	315.421	0.006	4.4389	0.0501	0.1748	2.3384	3.5809	1.2205	1.3519	0.658	0.9483	0.1028	2
14	0.1975	0.9439	1	224.335	0.009	3.2135	0.1975	0.1975	3.2135	3.2135	1.308	1.308	0.9054	0.9054	0.1218	6
20	0.2637	1.2606	1	406.228	0.011	3.9417	0.2637	0.2637	3.9417	3.9417	1.349	1.349	0.9504	0.9504	0.1531	3
21	0.8356	3.994	24	1043.290	0.019	7.153	0.0348	0.5578	1.6072	5.0298	1.176	1.3829	0.5531	0.9292	0.4814	5
22	0.2273	1.0866	3	483.166	0.030	4.9372	0.0758	0.2234	2.9427	4.6715	1.5945	1.4028	0.8819	0.9311	0.1024	8
23	1.2201	5.832	8	1221.780	0.022	6.957	0.1525	0.5974	2.301	4.6795	0.9309	1.3471	0.7211	0.95	0.8057	7
24	0.0917	0.4386	12	354.214	0.001	6.6475	0.0076	0.032	1.9927	3.2121	1.0293	1.4215	0.6904	0.9286	0.0134	3
25	1.6226	7.756	5	1681.050	0.017	5.7627	0.3245	1.223	2.5553	4.3311	1.2946	1.3141	0.7624	0.9026	1.1952	26
26	0.7231	3.4566	4	774.914	0.009	5.7566	0.1808	0.36	2.5796	4.0227	1.1758	1.3383	0.7638	0.953	0.43	5
27	0.397	1.8977	10	450.261	0.007	4.2332	0.0397	0.2046	1.5485	2.3502	1.1089	1.2286	0.5538	0.8677	0.255	7
28	0.3483	1.6651	4	348.103	0.016	3.6245	0.0871	0.2113	2.2797	2.5498	1.7252	1.2495	0.8733	0.8559	0.2285	3
29	0.6053	2.8934	19	872.978	0.009	5.9391	0.0319	0.3356	1.5117	3.5266	0.8349	1.3203	0.5606	0.9087	0.3508	9
30	0.6709	3.2068	1	1334.800	0.028	5.0884	0.6709	0.6709	5.0884	5.0884	1.3696	1.3696	0.925	0.925	0.4238	2
32	0.0828	0.3958	1	152.601	0.031	3.0517	0.0828	0.0828	3.0517	3.0517	1.3344	1.3344	0.938	0.938	0.0338	1
33	0.0933	0.4459	4	263.508	0.011	4.0407	0.0233	0.0522	1.9643	2.9416	1.2553	1.3359	0.7017	0.8979	0.036	5
35	0.1542	0.7371	5	290.156	0.013	4.3544	0.0308	0.0732	2.1267	2.5874	1.2738	1.2935	0.7847	0.895	0.0702	7
36	0.0903	0.4314	2	138.695	0.008	3.1405	0.0451	0.0542	2.1789	2.3639	1.2535	1.2726	0.8295	0.864	0.0416	2
37	0.2413	1.1535	24	526.633	0.007	5.8985	0.0101	0.1125	1.354	3.371	1.1685	1.3558	0.4608	0.9346	0.105	13
38	0.5647	2.6994	2	920.275	0.026	5.0598	0.2824	0.3602	3.443	3.947	1.3042	1.3307	0.9234	0.9362	0.3535	4
39	0.265	1.2667	2	302.926	0.008	3.233	0.1325	0.1747	2.3381	2.4125	1.245	1.2411	0.9007	0.923	0.154	2
40	0.5052	2.415	1	728.527	0.031	5.5333	0.5052	0.5052	5.5333	5.5333	1.4018	1.4018	0.915	0.915	0.2689	3
41	1.7112	8.1797	1	1219.620	0.018	5.3874	1.7112	1.7112	5.3874	5.3874	1.3458	1.3458	0.8619	0.8619	1.2652	1
42	0.9514	4.5479	2	1285.750	0.034	5.5141	0.4757	0.4801	3.8839	3.9285	1.319	1.3214	0.9322	0.9335	0.6127	5
43	0.8648	4.1339	2	1461.590	0.039	6.4785	0.4324	0.6248	4.6173	5.108	1.3757	1.3772	0.9626	0.9573	0.466	5
44	0.24	1.147	1	494.664	0.032	5.5459	0.24	0.24	5.5459	5.5459	1.4403	1.4403	0.9389	0.9389	0.061	30
45	0.1144	0.5467	12	374.607	0.008	5.6985	0.0095	0.0535	1.8511	3.2852	1.3413	1.3884	0.7189	0.9461	0.0188	13

46	0.1597	0.7633	2	427.274	0.033	3.1	0.0798	0.1488	2.3822	2.7373	1.3179	1.28	0.8926	0.9145	0.0834	3
47	0.0169	0.0809	9	288.875	0.005	5.4528	0.0019	0.0054	1.8285	2.647	1.5007	1.5112	0.7965	0.9028	0	0
48	0.4548	2.174	1	759.800	0.019	4.5556	0.4548	0.4548	4.5556	4.5556	1.3603	1.3603	0.9638	0.9638	0.277	3
49	0.6476	3.0956	7	1939.010	0.041	8.382	0.0925	0.2287	2.9222	4.4457	1.2697	1.3829	0.842	0.9324	0.2522	20
50	0.2026	0.9683	3	322.319	0.015	3.3149	0.0675	0.1344	1.9568	2.6022	1.269	1.2518	0.697	0.8445	0.1048	5
51	0.1649	0.788	1	334.746	0.018	2.6012	0.1649	0.1649	2.6012	2.6012	1.2591	1.2591	0.8996	0.8996	0.1054	1
53	0.1634	0.7809	5	301.467	0.009	3.2222	0.0327	0.1345	1.6108	2.6607	1.3861	1.2695	0.6685	0.8885	0.0935	2
54	0.1398	0.6681	2	404.895	0.011	3.22	0.0699	0.1291	2.4653	2.8323	1.3289	1.2959	0.9064	0.9359	0.0662	1
55	0.3471	1.659	1	553.736	0.015	4.1441	0.3471	0.3471	4.1441	4.1441	1.3491	1.3491	0.9521	0.9521	0.1895	1
56	0.4613	2.2052	3	888.060	0.025	5.4265	0.1538	0.2488	2.9262	3.7998	1.2815	1.3315	0.8873	0.9219	0.2518	5
57	0.4146	1.9818	5	753.428	0.016	5.5349	0.0829	0.1437	2.2779	3.267	1.1482	1.3125	0.7238	0.925	0.2214	8
58	0.1216	0.5811	3	255.986	0.023	4.4071	0.0405	0.0831	3.0539	2.757	1.3652	1.3065	0.7981	0.88	0.0587	2
59	0.0445	0.2126	2	186.179	0.012	5.4588	0.0222	0.0413	3.4266	5.1287	1.4557	1.5422	0.8559	0.971	0.0002	1
60	0.1444	0.6904	5	380.862	0.032	4.5621	0.0289	0.1226	2.3849	3.1746	1.1772	1.3364	0.612	0.8666	0.0734	9
61	0.0572	0.2733	7	267.159	0.038	5.2813	0.0082	0.0296	2.1508	2.8499	1.2221	1.3615	0.6538	0.8634	0.0188	1
62	0.056	0.2677	1	123.551	0.005	2.7263	0.056	0.056	2.7263	2.7263	1.3181	1.3181	0.9247	0.9247	0.0184	12
63	0.0921	0.4404	1	255.029	0.007	4.0574	0.0921	0.0921	4.0574	4.0574	1.4118	1.4118	0.9585	0.9585	0.0193	19
64	1.0513	5.0251	7	2085.500	0.011	6.9319	0.1502	0.455	2.5516	4.0216	1.3057	1.3238	0.8706	0.9341	0.6689	7

parcel	CORE_MN	CORE_AM	CAI_MN	CAI_AM	SIMI_MN	SIMI_AM	ECON_MN	ECON_AM	MESH	AI	CONNECT	MN CP/A	MN TWIST	MN OMEGA
4	0.1385	0.1385	54.8071	54.8071	10970	10970	38.6364	38.6364	0.0031	97.1626	1714.390	4.320	720.000	0.982
5	0.0021	0.0078	3.6332	13.6112	11690	16028	49.4363	49.4363	0.0002	92.5054	3779.950	3.512	150.000	0.909
6	0.0187	0.0187	41.4905	41.4905	7493	7493	50.7212	50.7212	0.0001	96.4967	2437.040	2.797	314.000	0.957
7	0.1234	0.4741	25.3969	69.2748	20654	23336	44.499	44.499	0.0276	97.6263	6990.410	3.873	874.667	0.951
8	0.0122	0.0245	32.1548	52.2867	29915	29925	43.0959	43.0959	0.0002	96.8865	6912.320	1.897	130.667	0.969
9	0.2067	0.2067	43.9817	43.9817	66614	66614	49.293	49.293	0.0106	96.0002	7116.750	7.274	1684.000	0.978
10	0.0334	0.0334	63.0137	63.0137	25966	25966	59.8684	59.8684	0.0001	98.5752	2653.440	1.865	200.000	0.977
11	0.0853	0.1382	34.3162	49.2448	13291	19572	75.6933	89.9591	0.0072	96.4735	6481.220	4.690	846.000	0.979
12	0.0378	0.0925	32.6283	45.5678	24529	51715	90.1511	97.0442	0.0045	95.6727	9877.850	3.423	470.000	0.964
13	0.0257	0.0957	13.7639	51.2913	41126	63034	49.8515	50.6593	0.0017	96.0946	4333.340	4.127	529.000	0.928
14	0.1218	0.1218	61.666	61.666	12411	12411	51.3986	51.3986	0.0019	97.4776	1692.340	3.629	556.000	0.983
20	0.1531	0.1531	58.0624	58.0624	31756	31756	98.1527	98.1527	0.0033	97.0994	5717.510	4.450	1114.000	0.974
21	0.0201	0.3469	4.1019	57.6118	15591	54806	49.9997	51.3075	0.0223	96.6124	20482.300	3.893	462.667	0.843
22	0.0341	0.1015	15.1468	45.0456	17100	37388	61.5284	84.2847	0.0024	95.8211	5346.910	3.338	350.667	0.836
23	0.1007	0.3946	23.2016	66.039	20064	50869	98.9496	98.9496	0.0348	97.2901	16281.800	3.907	944.500	0.946
24	0.0011	0.0066	2.4427	14.5504	50502	43530	45.2009	49.3873	0.0001	90.4544	10576.700	3.268	187.000	0.850
25	0.239	0.9472	36.2582	73.6592	49285	77752	37.1272	31.2525	0.0949	98.1214	9515.890	3.347	859.000	0.954

26	0.1075	0.2136	29.9808	59.4607	55473	89871	50.8663	51.6883	0.0124	97.1796	18150.500	3.553	690.000	0.966
27	0.0255	0.147	16.9674	64.2317	28967	77430	49.6419	49.3773	0.0039	97.4038	9387.010	2.665	270.500	0.962
28	0.0571	0.1446	30.863	65.5806	21296	29741	50.9849	52.9766	0.0035	97.7489	4893.640	2.679	183.000	0.982
29	0.0185	0.2102	6.0237	57.9465	28233	18352	49.4612	47.7563	0.0097	96.7971	8720.910	3.885	338.000	0.972
30	0.4238	0.4237	63.1638	63.1638	2	2	0	0	0.0215	97.486	437.300	5.731	1724.000	0.984
32	0.0338	0.0338	40.8514	40.8514	2577	2577	88.8418	88.8418	0.0003	96.343	910.256	3.464	418.000	0.969
33	0.009	0.019	21.1333	38.5419	2618	2289	76.0082	77.2791	0.0002	94.9039	828.033	2.592	206.667	0.925
35	0.014	0.0359	21.8445	45.5091	6923	7303	95.7222	97.182	0.0005	95.6479	4121.870	2.747	200.000	0.953
36	0.0208	0.0253	45.1345	46.1219	8807	8424	76.6431	66.9798	0.0002	96.3516	2178.440	2.502	269.000	0.963
37	0.0044	0.0566	3.7485	43.4994	16730	9894	98.723	85.2601	0.0013	94.95	4980.880	4.024	494.667	0.946
38	0.1768	0.2249	62.8929	62.6013	2220	3238	43.4629	41.6132	0.0097	97.277	1182.600	3.901	966.000	0.979
39	0.077	0.1031	56.4364	58.1132	30667	23531	92.6174	92.5387	0.0022	97.8089	5452.750	2.657	212.000	0.981
40	0.2689	0.2689	53.2189	53.2189	111756	111756	87.0006	87.0006	0.0122	96.7807	7865.020	6.256	1538.000	0.981
41	1.2652	1.2652	73.9368	73.9368	143351	143351	97.5381	97.5381	0.14	98.3142	16333.400	6.073	2466.000	0.991
42	0.3063	0.3089	64.4561	64.3955	65577	70990	59.639	58.3174	0.0218	97.6691	10054.100	4.393	949.000	0.988
43	0.233	0.3585	44.765	53.878	56253	89363	20.7019	33.7773	0.0258	97.0384	8653.550	5.219	818.000	0.987
44	0.061	0.061	25.422	25.422	31580	31580	48.2521	48.2521	0.0028	95.3105	6673.740	6.258	626.000	0.984
45	0.0016	0.0073	3.8116	16.4153	30063	41403	48.555	50.4309	0.0003	92.911	8458.750	2.575	45.000	0.933
46	0.0417	0.0804	27.4998	52.2311	9102	17553	0.9217	1.7781	0.0011	97.3363	374.884	2.250	124.667	0.934
47	0	0	0	0	18	7	47.4439	46.609	0	81.8601	1835.580	2.547	39.000	0.820
48	0.277	0.277	60.9004	60.9004	20702	20702	38.252	38.252	0.0099	97.3418	3353.180	5.140	1372.000	0.981
49	0.036	0.0979	26.0807	38.9477	12666	10276	59.822	58.8734	0.0071	95.3832	6001.120	3.665	378.000	0.969
50	0.0349	0.0664	38.1306	51.7216	17879	27749	33.1945	42.6211	0.0013	97.3853	3278.120	2.225	106.667	0.940
51	0.1054	0.1054	63.9369	63.9369	5	5	52.0047	52.0047	0.0013	97.9962	574.214	2.936	490.000	0.982
53	0.0187	0.0785	21.2073	57.2303	7104	16577	97.5	99.9751	0.0011	97.211	3297.040	2.261	139.000	0.869
54	0.0331	0.0635	24.6508	47.3439	6949	13343	74.1437	94.8853	0.0009	96.9815	547.010	2.793	176.000	0.959
55	0.1895	0.1895	54.5847	54.5847	24231	24231	98.1084	98.1084	0.0058	97.3048	3374.770	4.670	728.000	0.987
56	0.0839	0.1343	55.1975	54.5819	6481	13519	20.4938	33.2196	0.0055	96.7134	4366.710	3.319	516.000	0.976
57	0.0443	0.0747	32.9037	53.3948	4311	2516	96.7587	94.5194	0.0028	96.4448	3312.860	3.539	561.333	0.976
58	0.0196	0.0454	30.5287	48.2624	13132	6704	90.8727	91.6002	0.0005	95.024	2902.620	3.472	258.667	0.931
59	0.0001	0.0001	0.1751	0.3373	6450	7213	77.3773	97.5799	0.0001	89.0872	3848.790	3.961	280.000	0.885
60	0.0147	0.0674	11.0772	50.8222	6714	15795	47.5844	38.4421	0.0008	95.2197	2844.860	5.085	384.000	0.919
61	0.0027	0.0125	7.0678	32.9252	3308	1956	42.5809	16.5561	0.0001	90.8218	2144.560	3.982	185.333	0.896
62	0.0184	0.0184	32.9018	32.9018	4290	4290	47.8764	47.8764	0.0001	96.26	645.245	3.086	260.000	0.971
63	0.0193	0.0193	20.9769	20.9769	8622	8622	46.7677	46.7677	0.0004	94.8538	1824.320	4.588	508.000	0.966
64	0.0956	0.3024	41.8895	63.6299	730	811	22.498	32.5231	0.0229	97.0869	1101.320	2.904	532.857	0.966

Font: elaboració pròpia.



**ANNEX**

**8**



L'annex 8 conté les taules completes resultants de sistematitzar les respostes obtingudes a les entrevistes.

**Relació de taules:**

Taula A8.1 Dades recollides pel qüestionari referents a l'any 1957.

Taula A8.2 Dades recollides pel qüestionari referents a l'any 1970.

Taula A8.3 Dades recollides pel qüestionari referents a l'any 2001.

La codificació de les taules segueix els criteris presentats a la figura 8.1.

Taula A8.1

parcel	P_A	P_B	P_C	P_D	P_E	P_F	P_G	M_A	M_B	M_C	M_D	C_A	C_B	C_C	C_D	C_F	C_G
4	2	4	2	2	1	1	5	3	2	1	2	1	3	1	1	1	2
5	2	4	2	-	-	-	-	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-
6	2	4	2	2	1	1	5	3	2	1	2	1	3	1	1	1	2
7	2	4	2	1	1	1	5	2	1	1	2	1	1	1	2	2	2
8	2	4	2	2	1	1	5	3	2	1	2	1	3	1	1	1	2
9	2	4	2	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-
10	2	4	2	2	1	1	5	2	2	2	2	1	3	1	1	1	2
11	2	4	2	2	1	1	5	2	2	2	2	1	3	1	1	1	2
12	2	4	2	1	1	1	5	3	2	1	2	1	1	1	2	1	2
13	1	3	1	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
14	2	4	2	1	1	1	5	2	2	1	2	1	1	1	2	1	2
15	1	3	1	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
16	2	4	2	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
17	2	4	2	1	1	1	5	1	1	1	2	1	1	1	2	1	2
18	2	4	2	2	1	1	5	2	2	1	2	1	3	1	2	2	2
19	1	3	1	2	1	2	5	1	1	1	1	1	3	1	2	2	2
20	2	4	2	2	1	1	5	2	2	1	2	1	3	1	2	1	2
21	1	3	1	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
22	2	4	2	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-
23	2	4	2	2	1	1	5	3	2	1	2	1	3	1	2	1	2
24	2	4	2	2	1	1	5	1	2	1	2	1	3	1	2	2	2
25	1	2	2	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-
26	2	4	2	2	1	1	5	3	2	1	2	1	3	1	2	1	2
27	2	4	2	1	1	1	5	2	2	1	2	1	1	1	2	1	2
28	2	4	2	2	1	1	5	2	2	1	2	1	3	1	2	1	2
29	2	4	2	1	1	1	5	2	2	1	2	1	1	1	2	1	2
30	2	4	2	1	1	1	5	2	1	1	2	1	1	1	2	1	2
31	2	4	2	-	-	-	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-
32	2	4	2	2	1	1	5	3	2	1	2	1	3	1	2	2	2
33	2	4	2	1	1	1	5	3	1	1	2	1	1	1	1	1	2
34	2	4	2	1	1	1	5	3	1	2	2	1	1	1	1	1	2
35	2	4	2	-	-	-	-	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-
36	2	4	2	1	1	1	5	2	1	1	2	1	1	1	1	1	2
37	2	4	2	1	1	1	5	3	1	2	2	1	1	1	1	1	2
38	2	4	2	2	1	1	5	2	2	1	1	1	3	1	2	1	2
39	2	4	2	2	1	1	5	3	2	1	2	1	3	1	2	1	2
40	2	4	2	1	1	1	5	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2
41	2	4	2	2	1	1	5	3	1	1	2	1	3	1	2	1	2
42	2	4	2	1	1	1	5	3	1	1	1	1	1	1	2	1	2
43	2	4	2	2	1	1	5	3	1	1	2	1	3	1	2	1	2
44	1	2	2	1	3	1	5	3	1	2	1	1	1	1	2	1	2
45	1	1	1	-	-	-	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-
46	1	3	1	2	1	2	5	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2
47	1	2	2	1	3	1	5	2	1	2	1	1	1	1	2	1	2
48	1	1	1	-	-	-	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-
49	2	4	2	1	3	1	5	3	1	2	2	1	1	1	2	1	2
50	2	4	2	2	1	1	5	1	1	1	1	1	3	1	2	1	2
51	1	3	1	1	2	2	5	1	1	2	1	1	1	1	2	1	2
52	2	4	2	2	1	2	5	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2
53	2	4	2	2	1	2	5	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2

54	2	4	2	2	1	2	5	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2
55	1	3	1	1	2	2	5	1	1	2	1	1	1	1	2	1	2
56	2	4	2	2	1	1	5	1	1	1	1	1	3	1	2	1	2
57	2	4	2	2	1	1	5	2	1	1	2	1	3	1	2	1	2
58	1	2	1	1	2	2	5	2	1	2	1	1	1	1	1	1	2
59	2	4	2	1	1	1	5	2	1	1	2	1	1	1	1	1	2
60	2	4	2	1	1	1	5	2	2	1	2	1	3	1	2	2	2
61	1	1	1	1	1	1	5	3	1	1	1	1	1	1	2	1	2
62	2	4	2	2	1	1	5	3	2	1	2	1	3	1	2	2	2
63	2	4	2	-	-	-	-	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-
64	2	4	2	1	1	1	5	2	1	1	2	1	1	1	1	1	2

Font: elaboració pròpia.

Taula A8.2

parcel	P_A	P_B	P_C	P_D	P_E	P_F	P_G	M_A	M_B	M_C	M_D	C_A	C_B	C_C	C_D	C_F	C_G
4	2	4	2	2	3	1	5	2	2	2	2	1	3	1	1	1	2
5	2	4	2	-	-	-	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-
6	2	4	2	2	3	1	5	3	1	3	2	1	3	1	1	1	2
7	2	4	2	1	3	1	5	3	2	1	2	1	1	1	2	2	2
8	2	4	2	2	3	1	5	3	1	3	2	1	3	1	1	1	2
9	2	4	2	-	-	-	-	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-
10	2	4	2	2	3	1	5	2	2	3	2	1	3	1	1	1	2
11	2	4	2	2	3	1	5	3	2	3	2	1	3	1	1	1	2
12	2	4	2	1	2	1	5	3	2	1	2	1	1	1	2	1	1
13	2	4	2	1	3	1	5	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
14	2	4	2	1	2	1	5	3	2	1	2	1	1	1	2	1	1
15	2	4	2	-	-	-	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-
16	2	4	2	-	-	-	-	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-
17	2	4	2	1	3	1	5	3	1	1	2	1	1	1	2	1	2
18	2	4	2	1	3	1	5	3	1	1	2	1	1	1	2	2	2
19	2	4	2	2	2	1	5	3	2	2	2	1	3	1	2	2	2
20	2	4	2	2	2	1	5	3	2	1	2	1	3	1	2	1	2
21	2	4	2	1	3	1	5	3	2	1	2	1	1	1	2	2	2
22	2	4	2	-	-	-	-	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-
23	2	4	2	2	2	1	5	3	2	1	2	1	3	1	2	1	2
24	2	4	2	1	3	1	5	3	2	1	2	1	1	1	2	2	2
25	2	4	2	-	-	-	-	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-
26	2	4	2	2	2	1	5	3	2	1	2	1	3	1	2	1	2
27	2	4	2	1	2	1	5	3	2	1	2	1	1	1	2	1	1
28	2	4	2	2	2	1	5	3	2	1	2	1	3	1	2	1	2
29	2	4	2	1	3	1	5	3	1	1	2	1	1	1	2	1	2
30	2	4	2	1	3	1	5	2	2	1	2	1	1	1	2	1	2
31	2	4	2	-	-	-	-	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-
32	2	4	2	1	3	1	5	3	2	1	2	1	1	1	2	2	2
33	2	4	2	1	1	1	5	3	2	2	2	1	1	1	1	1	2
34	2	4	2	1	2	1	5	3	1	2	2	1	1	1	1	1	2
35	2	4	2	1	3	1	5	3	2	1	2	1	1	1	2	2	2
36	2	4	2	1	1	1	5	3	1	2	2	1	1	1	1	1	2
37	2	4	2	1	2	1	5	3	1	2	2	1	1	1	1	1	2
38	2	4	2	2	2	1	5	2	2	1	2	1	3	1	2	1	2
39	2	4	2	2	2	1	5	3	2	1	2	1	3	1	2	1	2
40	2	4	2	1	2	1	5	3	1	2	2	1	1	1	1	1	2
41	2	4	2	2	2	1	5	3	1	2	2	1	3	1	2	1	2
42	2	4	2	1	3	1	5	3	2	3	1	1	1	1	2	1	2
43	2	4	2	2	2	1	5	3	1	2	2	1	3	1	2	1	2
44	2	4	2	1	3	1	5	2	1	3	1	1	1	1	2	1	2
45	2	4	2	-	-	-	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-
46	2	4	2	1	2	1	5	3	2	1	2	1	1	1	2	1	2
47	2	4	2	1	3	1	5	2	1	3	1	1	1	1	2	1	2
48	2	4	2	-	-	-	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-
49	2	4	2	1	3	1	5	2	1	3	1	1	1	1	2	1	2
50	2	4	2	2	2	1	5	1	1	2	1	1	3	1	1	1	2
51	2	4	2	1	3	1	5	2	2	3	1	1	1	1	2	1	2
52	2	4	2	1	2	1	5	2	2	1	1	1	1	1	2	1	2
53	2	4	2	1	2	1	5	2	2	1	1	1	1	1	2	1	2
54	2	4	2	1	2	1	5	2	2	1	1	1	1	1	2	1	2

55	2	4	2	1	3	1	5	2	2	3	1	1	1	1	2	1	2
56	2	4	2	2	2	1	5	1	1	2	1	1	3	1	1	1	2
57	2	4	2	2	2	1	5	1	1	2	1	1	3	1	2	1	2
58	2	4	2	1	1	1	5	2	1	2	2	1	1	1	1	1	2
59	2	4	2	1	1	1	5	3	2	2	2	1	1	1	1	1	2
60	2	4	2	1	1	1	5	3	2	1	2	1	3	1	2	2	2
61	2	4	2	1	3	1	5	3	1	3	1	1	1	1	2	1	2
62	2	4	2	2	3	1	5	2	2	1	2	1	3	1	2	2	2
63	2	4	2	1	3	1	5	3	1	1	2	1	1	1	2	2	2
64	2	4	2	1	1	1	5	2	1	2	2	1	1	1	1	1	2

Font: elaboració pròpia.

Taula A8.3

parcel	P_A	P_B	P_C	P_D	P_E	P_F	P_G	M_A	M_B	M_C	M_D	C_A	C_B	C_C	C_D	C_F	C_G	F_A	F_B	F_C	F_D	
4	1	1	1	1	3	1	3	3	1	3	2	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2	3
5	3	5	1	-	-	3	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	1	1	1	1	3	1	3	1	1	3	2	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2	3
7	1	1	1	1	3	2	3	1	1	1	4	1	1	1	2	2	2	3	1	1	2	2
8	1	1	1	1	3	1	3	2	1	3	2	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2	3
9	1	3	1	-	-	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	3	5	1	1	3	1	3	1	1	3	2	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2	3
11	3	5	1	1	3	1	3	2	1	3	2	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2	3
12	2	4	3	2	3	2	1	3	1	3	3	2	2	1	2	1	1	1	1	2	1	2
13	1	3	1	2	3	2	1	3	3	2	1	2	3	1	2	2	1	-	-	-	-	-
14	2	4	3	2	3	2	1	3	1	3	3	2	2	1	2	1	1	1	1	2	1	2
15	1	3	1	-	-	1	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	3	5	1	2	2	2	3	1	1	2	4	2	2	1	2	2	1	3	3	1	3	3
17	1	3	1	1	3	2	1	2	1	1	4	1	3	2	2	1	1	3	2	1	1	1
18	1	3	1	2	3	2	1	1	1	3	4	2	3	1	2	2	1	-	-	-	-	-
19	1	1	1	2	2	2	3	3	3	1	4	1	3	1	2	2	2	3	2	2	2	2
20	1	1	1	2	3	2	3	3	1	3	1	2	3	1	2	1	1	3	1	2	3	3
21	1	1	1	1	3	2	3	3	1	3	1	1	1	1	2	2	2	3	1	2	2	2
22	3	5	1	2	2	2	3	3	1	2	4	2	2	1	2	2	1	3	3	1	3	3
23	2	4	1	2	3	2	3	3	1	3	1	2	3	1	2	1	1	3	1	2	3	3
24	1	3	1	2	3	2	1	3	1	3	4	2	3	1	2	2	1	-	-	-	-	-
25	1	1	1	2	3	2	3	3	1	3	1	2	3	1	2	1	1	3	1	2	3	3
26	2	4	1	2	3	2	3	3	1	3	1	2	3	1	2	1	1	3	1	2	3	3
27	2	4	3	2	3	2	1	3	1	3	3	2	2	1	2	1	1	1	1	2	1	2
28	1	1	1	2	3	2	3	3	1	3	1	2	3	1	2	1	1	3	1	2	3	3
29	1	1	1	1	3	2	3	3	1	1	4	1	3	2	2	1	1	3	2	1	1	1
30	3	5	1	2	3	2	-	3	3	1	4	1	3	2	2	1	1	3	2	1	1	1
31	1	1	1	-	-	3	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32	1	1	1	1	3	2	3	3	3	1	4	1	1	1	2	2	2	3	1	2	2	2
33	1	2	2	1	3	2	1	3	1	2	2	1	1	1	1	1	1	3	2	2	2	2
34	2	4	2	1	2	1	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	3	2	2	2	2
35	1	1	1	1	3	2	3	3	3	2	1	1	1	1	2	2	2	3	1	2	2	2
36	1	2	2	1	3	2	1	3	1	2	2	1	1	1	1	1	1	3	2	2	2	2
37	2	4	2	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	3	2	2	2	2

38	2	4	1	2	3	2	3	3	1	3	1	2	3	1	1	2	1	3	1	2	3
39	1	1	1	2	3	2	3	3	1	3	1	2	3	1	1	2	1	3	1	2	3
40	2	4	2	1	2	1	1	3	1	2	2	1	1	1	1	1	1	3	2	2	2
41	2	4	3	2	2	1	3	3	2	1	3	3	2	2	1	2	1	3	1	3	1
42	1	1	1	1	3	2	3	3	1	3	1	1	1	1	1	2	1	3	1	2	1
43	2	4	3	3	1	1	3	3	2	1	3	3	2	2	1	2	1	3	1	3	1
44	2	4	3	1	3	2	2	2	1	3	3	1	1	1	2	1	1	2	1	2	3
45	3	5	3	3	1	1	3	3	2	3	2	3	2	2	1	2	1	3	1	3	1
46	3	5	3	2	1	2	2	3	1	2	3	3	2	2	1	2	1	3	1	3	1
47	2	4	3	1	3	2	2	3	1	3	3	1	1	1	2	1	1	2	1	2	3
48	3	5	3	3	1	1	3	3	2	1	3	3	2	2	1	1	1	3	1	3	1
49	2	4	3	1	3	2	2	3	1	3	3	1	1	1	2	1	1	2	1	2	3
50	1	5	1	2	3	2	3	3	1	3	1	2	3	1	2	1	1	3	1	2	3
51	1	1	1	1	3	2	2	1	1	3	1	1	1	1	2	1	1	2	1	2	3
52	2	4	3	1	3	2	2	3	1	1	1	1	1	1	2	1	1	3	1	2	1
53	2	4	3	1	3	2	2	3	1	1	1	1	1	1	2	1	1	3	1	2	1
54	2	4	3	1	3	2	2	3	1	1	1	1	1	1	2	1	1	3	1	2	1
55	1	1	1	1	3	2	2	1	1	3	1	1	1	1	2	1	1	2	1	2	3
56	1	5	1	2	3	2	3	3	1	3	1	2	3	1	2	1	1	3	1	2	3
57	1	5	1	2	3	2	3	3	1	3	1	2	3	1	2	1	1	3	1	2	3
58	2	4	2	1	2	1	1	3	1	2	2	1	1	1	1	1	1	3	2	2	2
59	2	4	2	1	2	1	1	3	1	2	2	1	1	1	1	1	1	3	2	2	2
60	1	5	1	1	3	2	3	2	1	2	1	1	1	1	2	2	1	3	2	1	2
61	1	2	1	1	3	2	3	3	1	3	1	1	1	1	1	2	1	3	1	2	1
62	2	4	3	1	3	2	2	3	1	2	3	1	1	1	2	2	1	3	2	1	2
63	1	1	1	1	3	2	3	3	1	3	1	1	1	1	2	2	2	3	1	2	2
64	2	4	2	1	2	1	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	3	2	2	2

Font: elaboració pròpia.







Amb el suport del Departament d'Educació i Universitats de la Generalitat de Catalunya  
i del Fons Social Europeu



**ANNEX**

**9**



L'annex 9 conté les taules i resultats complets obtinguts del desenvolupament de la metodologia presentada a l'apartat 9.1.

### **Relació de taules:**

Taula A9.1.1 Dades disponibles referents al prat per l'any 1957.

Taula A9.1.2 Dades disponibles referents al prat per l'any 1970.

Taula A9.1.3 Dades disponibles referents al prat per l'any 2001.

Taula A9.1.4 Dades disponibles referents al marge per l'any 1957.

Taula A9.1.5 Dades disponibles referents al marge per l'any 1970.

Taula A9.1.6 Dades disponibles referents al marge per l'any 2001.

Taula A9.2.1 Resultats de la prova de Kolmogorov-Smirnov de les dades referents al prat per l'any 1957 abans de la transformació (A) i després (B).

Taula A9.2.2 Resultats de la prova de Kolmogorov-Smirnov de les dades referents al prat per l'any 1970 abans de la transformació (A) i després (B).

Taula A9.2.3 Resultats de la prova de Kolmogorov-Smirnov de les dades referents al prat per l'any 2001 abans de la transformació (A) i després (B).

Taula A9.2.4 Resultats de la prova de Kolmogorov-Smirnov de les dades referents al marge per l'any 1957 abans de la transformació (A) i després (B).

Taula A9.2.5 Resultats de la prova de Kolmogorov-Smirnov de les dades referents al marge per l'any 1970 abans de la transformació (A) i després (B).

Taula A9.2.6 Resultats de la prova de Kolmogorov-Smirnov de les dades referents al marge per l'any 2001 abans de la transformació (A) i després (B).

Taula A9.3.1 Dades resultants de les transformacions referents al prat per l'any 1957.

Taula A9.3.2 Dades resultants de les transformacions referents al prat per l'any 1970.

Taula A9.3.3 Dades resultants de les transformacions referents al prat per l'any 2001.

Taula A9.3.4 Dades resultants de les transformacions referents al marge per l'any 1957.

Taula A9.3.5 Dades resultants de les transformacions referents al marge per l'any 1970.

Taula A9.3.6 Dades resultants de les transformacions referents al marge per l'any 2001.

Taula A9.4.1 Matriu de correlacions de les dades referents al prat per l'any 1957.

Taula A9.4.2 Matriu de correlacions de les dades referents al prat per l'any 1970.

Taula A9.4.3 Matriu de correlacions de les dades referents al prat per l'any 2001.

Taula A9.4.4 Matriu de correlacions de les dades referents al marge per l'any 1957.

Taula A9.4.5 Matriu de correlacions de les dades referents al marge per l'any 1970.

Taula A9.4.6 Matriu de correlacions de les dades referents al marge per l'any 2001.

Taula A9.5.1 Taula de variància total explicada de les dades referents al prat per l'any 1957.

Taula A9.5.2 Taula de variància total explicada de les dades referents al prat per l'any 1970.  
Taula A9.5.3 Taula de variància total explicada de les dades referents al prat per l'any 2001.  
Taula A9.5.4 Taula de variància total explicada de les dades referents al marge per l'any 1957.  
Taula A9.5.5 Taula de variància total explicada de les dades referents al marge per l'any 1970.  
Taula A9.5.6 Taula de variància total explicada de les dades referents al marge per l'any 2001.

Taula A9.6.1 Taula de comunalitats de les dades referents al prat per l'any 1957.  
Taula A9.6.2 Taula de comunalitats de les dades referents al prat per l'any 1970.  
Taula A9.6.3 Taula de comunalitats de les dades referents al prat per l'any 2001.  
Taula A9.6.4 Taula de comunalitats de les dades referents al marge per l'any 1957.  
Taula A9.6.5 Taula de comunalitats de les dades referents al marge per l'any 1970.  
Taula A9.6.6 Taula de comunalitats de les dades referents al marge per l'any 2001.

Taula A9.7.1 Matriu de components de les dades referents al prat per l'any 1957.  
Taula A9.7.2 Matriu de components de les dades referents al prat per l'any 1970.  
Taula A9.7.3 Matriu de components de les dades referents al prat per l'any 2001.  
Taula A9.7.4 Matriu de components de les dades referents al marge per l'any 1957.  
Taula A9.7.5 Matriu de components de les dades referents al marge per l'any 1970.  
Taula A9.7.6 Matriu de components de les dades referents al marge per l'any 2001.

Taula A9.8.1 Matriu de components rotats de les dades referents al prat per l'any 1957.  
Taula A9.8.2 Matriu de components rotats de les dades referents al prat per l'any 1970.  
Taula A9.8.3 Matriu de components rotats de les dades referents al prat per l'any 2001.  
Taula A9.8.4 Matriu de components rotats de les dades referents al marge per l'any 1957.  
Taula A9.8.5 Matriu de components rotats de les dades referents al marge per l'any 1970.  
Taula A9.8.6 Matriu de components rotats de les dades referents al marge per l'any 2001.

Taules A9.9.1 Resultats de la segona anàlisi factorial de les dades referents al prat.

- A- Matriu de correlacions
- B- Taula de variància total explicada
- C- Taula de comunalitats
- D- Matriu de components
- E- Matriu de components rotats

Taules A9.9.2 Resultats de la segona anàlisi factorial de les dades referents al marge.

- A- Matriu de correlacions
- B- Taula de variància total explicada
- C- Taula de comunalitats
- D- Matriu de components
- E- Matriu de components rotats

Taula A9.10.1 Puntuacions factorials dels components resultants per les dades referents al prat per l'any 1957.

Taula A9.10.2 Puntuacions factorials dels components resultants per les dades referents al prat per l'any 1970.

Taula A9.10.3 Puntuacions factorials dels components resultants per les dades referents al prat per l'any 2001.

Taula A9.10.4 Puntuacions factorials dels components resultants per les dades referents al marge per l'any 1957.

Taula A9.10.5 Puntuacions factorials dels components resultants per les dades referents al marge per l'any 1970.

Taula A9.10.6 Puntuacions factorials dels components resultants per les dades referents al marge per l'any 2001.

Taules A9.11.1.1 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al prat per l'any 1957 per la pregunta P\_D.

Taules A9.11.1.2 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al prat per l'any 1957 per la pregunta P\_E.

Taules A9.11.1.3 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al prat per l'any 1957 per la pregunta P\_F.

Taules A9.11.1.4 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al prat per l'any 1957 per la pregunta M\_A.

Taules A9.11.1.5 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al prat per l'any 1957 per la pregunta M\_B.

Taules A9.11.1.6 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al prat per l'any 1957 per la pregunta M\_C.

Taules A9.11.1.7 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al prat per l'any 1957 per la pregunta M\_D.

Taules A9.11.1.8 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al prat per l'any 1957 per la pregunta C\_B.

Taules A9.11.1.9 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al prat per l'any 1957 per la pregunta C\_D.

Taules A9.11.1.10 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al prat per l'any 1957 per la pregunta C\_F.

Taules A9.11.2.1 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al prat per l'any 1970 per la pregunta P\_D.

Taules A9.11.2.2 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al prat per l'any 1970 per la pregunta P\_E.

Taules A9.11.2.3 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al prat per l'any 1970 per la pregunta M\_A.



Taules A9.11.2.4 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al prat per l'any 1970 per la pregunta M\_B.

Taules A9.11.2.5 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al prat per l'any 1970 per la pregunta M\_C.

Taules A9.11.2.6 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al prat per l'any 1970 per la pregunta M\_D.

Taules A9.11.2.7 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al prat per l'any 1970 per la pregunta C\_B.

Taules A9.11.2.8 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al prat per l'any 1970 per la pregunta C\_D.

Taules A9.11.2.9 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al prat per l'any 1970 per la pregunta C\_F.

Taules A9.11.2.10 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al prat per l'any 1970 per la pregunta C\_G.

Taules A9.11.3.1 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al prat per l'any 2001 per la pregunta P\_C.

Taules A9.11.3.2 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al prat per l'any 2001 per la pregunta P\_D.

Taules A9.11.3.3 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al prat per l'any 2001 per la pregunta P\_E.

Taules A9.11.3.4 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al prat per l'any 2001 per la pregunta P\_F.

Taules A9.11.3.5 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al prat per l'any 2001 per la pregunta P\_G.

Taules A9.11.3.6 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al prat per l'any 2001 per la pregunta M\_A.

Taules A9.11.3.7 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al prat per l'any 2001 per la pregunta M\_B.

Taules A9.11.3.8 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al prat per l'any 2001 per la pregunta M\_C.

Taules A9.11.3.9 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al prat per l'any 2001 per la pregunta M\_D.

Taules A9.11.3.10 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al prat per l'any 2001 per la pregunta C\_A.

Taules A9.11.3.11 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al prat per l'any 2001 per la pregunta C\_B.

Taules A9.11.3.12 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al prat per l'any 2001 per la pregunta C\_C.

Taules A9.11.3.13 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades

referents al prat per l'any 2001 per la pregunta C\_D.

Taules A9.11.3.14 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al prat per l'any 2001 per la pregunta C\_F.

Taules A9.11.3.15 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al prat per l'any 2001 per la pregunta F\_A.

Taules A9.11.3.16 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al prat per l'any 2001 per la pregunta F\_B.

Taules A9.11.3.17 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al prat per l'any 2001 per la pregunta F\_C.

Taules A9.11.3.18 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al prat per l'any 2001 per la pregunta F\_D.

Taules A9.11.4.1 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al marge per l'any 1957 per la pregunta P\_A.

Taules A9.11.4.2 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al marge per l'any 1957 per la pregunta P\_B.

Taules A9.11.4.3 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al marge per l'any 1957 per la pregunta P\_C.

Taules A9.11.4.4 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al marge per l'any 1957 per la pregunta P\_D.

Taules A9.11.4.5 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al marge per l'any 1957 per la pregunta P\_E.

Taules A9.11.4.6 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al marge per l'any 1957 per la pregunta P\_F.

Taules A9.11.4.7 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al marge per l'any 1957 per la pregunta M\_A.

Taules A9.11.4.8 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al marge per l'any 1957 per la pregunta M\_B.

Taules A9.11.4.9 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al marge per l'any 1957 per la pregunta M\_C.

Taules A9.11.4.10 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al marge per l'any 1957 per la pregunta M\_D.

Taules A9.11.4.11 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al marge per l'any 1957 per la pregunta C\_B.

Taules A9.11.4.12 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al marge per l'any 1957 per la pregunta C\_D.

Taules A9.11.4.13 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al marge per l'any 1957 per la pregunta C\_F.

Taules A9.11.5.1 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades

referents al marge per l'any 1970 per la pregunta P\_D.

Taules A9.11.5.2 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al marge per l'any 1970 per la pregunta P\_E.

Taules A9.11.5.3 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al marge per l'any 1970 per la pregunta M\_A.

Taules A9.11.5.4 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al marge per l'any 1970 per la pregunta M\_B.

Taules A9.11.5.5 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al marge per l'any 1970 per la pregunta M\_C.

Taules A9.11.5.6 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al marge per l'any 1970 per la pregunta M\_D.

Taules A9.11.5.7 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al marge per l'any 1970 per la pregunta C\_B.

Taules A9.11.5.8 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al marge per l'any 1970 per la pregunta C\_D.

Taules A9.11.5.9 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al marge per l'any 1970 per la pregunta C\_F.

Taules A9.11.5.10 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al marge per l'any 1970 per la pregunta C\_G.

Taules A9.11.6.1 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al marge per l'any 2001 per la pregunta P\_A.

Taules A9.11.6.2 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al marge per l'any 2001 per la pregunta P\_B.

Taules A9.11.6.3 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al marge per l'any 2001 per la pregunta P\_C.

Taules A9.11.6.4 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al marge per l'any 2001 per la pregunta P\_D.

Taules A9.11.6.5 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al marge per l'any 2001 per la pregunta P\_E.

Taules A9.11.6.6 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al marge per l'any 2001 per la pregunta P\_F.

Taules A9.11.6.7 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al marge per l'any 2001 per la pregunta P\_G.

Taules A9.11.6.8 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al marge per l'any 2001 per la pregunta M\_A.

Taules A9.11.6.9 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al marge per l'any 2001 per la pregunta M\_B.

Taules A9.11.6.10 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al marge per l'any 2001 per la pregunta M\_C.

Taules A9.11.6.11 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al marge per l'any 2001 per la pregunta M\_D.

Taules A9.11.6.12 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al marge per l'any 2001 per la pregunta C\_A.

Taules A9.11.6.13 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al marge per l'any 2001 per la pregunta C\_B.

Taules A9.11.6.14 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al marge per l'any 2001 per la pregunta C\_C.

Taules A9.11.6.15 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al marge per l'any 2001 per la pregunta C\_D.

Taules A9.11.6.16 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al marge per l'any 2001 per la pregunta C\_F.

Taules A9.11.6.17 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al marge per l'any 2001 per la pregunta C\_G.

Taules A9.11.6.18 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al marge per l'any 2001 per la pregunta F\_A.

Taules A9.11.6.19 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al marge per l'any 2001 per la pregunta F\_B.

Taules A9.11.6.20 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al marge per l'any 2001 per la pregunta F\_C.

Taules A9.11.6.21 Resultats de l'execució de la regressió logística multinomial sobre les dades referents al marge per l'any 2001 per la pregunta F\_D.

Els grups de taules A9.11 estan constituïts per matrius corresponents a:

- A- Resum del processament de casos.
- B- Informació d'ajustament del model.
- C- Contrasts de la raó de versemblança.
- D- Estimacions dels paràmetres.
- E- Classificació.

**Llegenda d'abreviacions:** (per una definició completa consultar els mòduls d'ajut de Fragstats 3.3, GRASS i l'apartat 7.1.2.2)

Abrev.	Nom complet	Traducció
CA	Class Area	Àrea de classe (ha)
PLAND	Percentage of landscape	Proporció de paisatge
NP	Number of patches	Nombre de polígons
TE	Total edge	Vora total
ED	Edge density	Densitat de vora
LSI	Landscape shape index	Índex de forma del paisatge
AREA_MN	Mean patch area	Mida mitjana dels polígons
AREA_AM	Area-weighted mean patch area	Mida mitjana dels polígons ponderada segons àrea
SHAPE_MN	Mean shape index	Índex de forma mitjà
SHAPE_AM	Area-weighted mean shape index	Índex de forma mitjà ponderat segons àrea
FRAC_MN	Mean fractal dimension index	Índex de dimensió fractal mitjà
FRAC_AM	Area-weighted mean fractal dimension index	Índex de dimensió fractal mitjà ponderat segons àrea
CIRCLE_MN	Mean related circumscribing circle	Cercle circumscrit mitjà
CIRCLE_AM	Area-weighted mean related circumscribing circle	Cercle circumscrit mitjà ponderat segons àrea
TCA	Total core area	Àrea total d'interior
NDCA	Number of disjunct core areas	Nombre d'àrees d'interior
CORE_MN	Mean core area	Àrea d'interior mitjana
CORE_AM	Area-weighted mean core area	Àrea d'interior mitjana ponderada segons àrea
CAI_MN	Mean core area index	Índex d'àrea d'interior mitjà
CAI_AM	Area-weighted mean core area index	Índex d'àrea d'interior mitjà ponderat segons àrea
SIMI_MN	Mean similarity index	Índex de similitud mitjà
SIMI_AM	Area-weighted mean similarity index	Índex de similitud mitjà ponderat segons àrea
ECON_MN	Mean edge contrast index	Índex de contrast de vora mitjà
ECON_AM	Area-weighted mean edge contrast index	Índex de contrast de vora mitjà ponderat segons àrea
MESH	Effective mesh size	Mida efectiva de la xarxa
AI	Aggregation index	Índex d'agregació
CONNECT	Connectance index	Índex de connectància
MN CP/A	Mean corrected perimeter/area	Perímetre/àrea corregit mitjà
MN TWIST	Mean TWIST number	Nombre de girs mitjà
MN OMEGA	Mean OMEGA index	Índex omega mitjà

\* S'ha traduït "patch" com a "polígon" perquè el pas previ de dissolució que s'ha fet en tots els arxius assegura que cada agrupació inicial de polígons acaba essent en definitiva un únic polígon (veure apartat 6.1).

Els codis restants, no presentats a la taula fan referència als resultants de les entrevistes, es pot consultar el significat dels codis a la figura 8.1, presentada al capítol 8.















Taula A9.2.1

A		CA	PLAND	NP	TE	ED	LSI	AREA_MN	AREA_AM	SHAPE_MN	SHAPE_AM	FRAC_MN	FRAC_AM	CIRCLE_MN	CIRCLE_AM	SIMI_MN	SIMI_AM	ECON_MN	ECON_AM	MESH	AI	CONNECT	MN CP/A	MN TWIST	MN OMEGA	
N		47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47
Paràmetres normals *	Mitjana	3.171	2.121	1.660	1291.723	8.642	1.860	2.236	2.364	1.538	1.540	1.088	1.087	0.571	0.570	8166.314	7590.193	29.109	28.931	0.069	99.725	24467.228	1.737	952.881	0.996	
	Desviació típica	2.148	1.437	1.006	689.681	4.614	0.485	1.727	1.696	0.208	0.201	0.027	0.025	0.108	0.104	13281.242	10321.107	28.119	28.020	0.095	0.154	11997.817	0.236	426.392	0.002	
Diferències més extremes	Absoluta	0.139	0.139	0.340	0.139	0.139	0.142	0.202	0.170	0.200	0.214	0.177	0.178	0.099	0.075	0.308	0.283	0.150	0.151	0.237	0.159	0.096	0.197	0.122	0.245	
	Positiva	0.139	0.139	0.340	0.139	0.139	0.142	0.202	0.170	0.200	0.214	0.177	0.178	0.099	0.075	0.308	0.283	0.148	0.126	0.237	0.106	0.096	0.197	0.122	0.194	
	Negativa	-0.094	-0.094	-0.256	-0.113	-0.113	-0.125	-0.122	-0.127	-0.123	-0.126	-0.108	-0.099	-0.068	-0.064	-0.270	-0.232	-0.150	-0.151	-0.234	-0.159	-0.088	-0.126	-0.073	-0.245	
Z de Kolmogorov-Smirnov		0.956	0.956	2.329	0.952	0.952	0.972	1.387	1.164	1.372	1.466	1.212	1.221	0.680	0.516	2.110	1.940	1.030	1.035	1.626	1.089	0.658	1.352	0.839	1.682	
Significació asimptòtica (bilateral)		0.321	0.321	0.000	0.325	0.325	0.302	0.043	0.133	0.046	0.027	0.106	0.101	0.744	0.953	0.000	0.001	0.239	0.235	0.010	0.187	0.780	0.052	0.482	0.007	
B		CA	PLAND	NP	TE	ED	LSI	AREA_MN	AREA_AM	SHAPE_MN	SHAPE_AM	FRAC_MN	FRAC_AM	CIRCLE_MN	CIRCLE_AM	SIMI_MN	SIMI_AM	ECON_MN	ECON_AM	MESH	AI	CONNECT	MN CP/A	MN TWIST	MN OMEGA	
N		47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	47	34	34	47	47	47	47	47	47	47
Paràmetres normals *	Mitjana	0.909	-4.077	0.371	7.037	2.030	0.590	0.538	0.634	-0.682	-0.674	-2.380	-2.390	0.303	0.299	8.074	8.087	-0.468	-0.480	-3.468	6.043	9.918	0.544	6.764	5.691	
	Desviació típica	0.760	0.774	0.494	0.512	0.512	0.242	0.768	0.701	0.345	0.331	0.315	0.300	0.472	0.455	1.535	1.506	1.418	1.420	1.420	0.562	0.748	0.127	0.447	0.519	
Diferències més extremes	Absoluta	0.085	0.084	0.369	0.069	0.069	0.140	0.156	0.110	0.138	0.158	0.141	0.140	0.114	0.090	0.118	0.126	0.101	0.120	0.080	0.087	0.181	0.176	0.073	0.183	
	Positiva	0.059	0.061	0.369	0.069	0.069	0.140	0.075	0.063	0.138	0.158	0.141	0.140	0.114	0.090	0.083	0.082	0.101	0.120	0.045	0.071	0.107	0.176	0.051	0.136	
	Negativa	-0.085	-0.084	-0.226	-0.053	-0.053	-0.093	-0.156	-0.110	-0.077	-0.080	-0.103	-0.063	-0.072	-0.074	-0.118	-0.126	-0.082	-0.086	-0.080	-0.087	-0.181	-0.103	-0.073	-0.183	
Z de Kolmogorov-Smirnov		0.584	0.573	2.532	0.472	0.472	0.959	1.072	0.753	0.946	1.080	0.966	0.961	0.784	0.615	0.808	0.866	0.587	0.702	0.548	0.599	1.244	1.208	0.497	1.258	
Significació asimptòtica (bilateral)		0.885	0.897	0.000	0.979	0.979	0.317	0.200	0.622	0.332	0.193	0.308	0.315	0.570	0.843	0.532	0.441	0.881	0.709	0.925	0.865	0.091	0.108	0.966	0.085	

\* La distribució de contrast és la normal

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.2.2

A		CA	PLAND	NP	TE	ED	LSI	AREA_MN	AREA_AM	SHAPE_MN	SHAPE_AM	FRAC_MN	FRAC_AM	CIRCLE_MN	CIRCLE_AM	SIMI_MN	SIMI_AM	ECON_MN	ECON_AM	MESH	AI	CONNECT	MN CP/A	MN TWIST	MN OMEGA	
N		60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60
Paràmetres normals *	Mitjana	3.677	1.605	1.300	1299.300	5.671	1.767	2.985	3.075	1.593	1.595	1.091	1.091	0.579	0.578	23900.576	23124.732	50.570	50.100	0.098	99.762	28584.291	1.800	1143.200	0.996	
	Desviació típica	3.768	1.645	0.591	778.091	3.396	0.445	3.299	3.302	0.288	0.284	0.031	0.031	0.110	0.108	54818.469	54700.031	28.012	28.440	0.326	0.133	11614.337	0.327	639.127	0.007	
Diferències més extremes	Absoluta	0.189	0.189	0.461	0.169	0.169	0.196	0.232	0.226	0.158	0.150	0.154	0.155	0.087	0.069	0.333	0.338	0.097	0.070	0.382	0.152	0.070	0.147	0.155	0.345	
	Positiva	0.189	0.189	0.461	0.169	0.169	0.196	0.232	0.226	0.158	0.150	0.154	0.155	0.087	0.067	0.316	0.338	0.053	0.070	0.345	0.090	0.070	0.147	0.155	0.326	
	Negativa	-0.176	-0.176	-0.306	-0.098	-0.098	-0.116	-0.196	-0.189	-0.119	-0.114	-0.077	-0.072	-0.071	-0.069	-0.333	-0.338	-0.097	-0.063	-0.382	-0.152	-0.060	-0.114	-0.114	-0.345	
Z de Kolmogorov-Smirnov		1.466	1.466	3.570	1.309	1.309	1.521	1.798	1.752	1.222	1.158	1.191	1.197	0.672	0.536	2.579	2.617	0.753	0.540	2.963	1.180	0.546	1.139	1.197	2.672	
Significació asimptòtica (bilateral)		0.027	0.027	0.000	0.065	0.065	0.020	0.003	0.004	0.101	0.137	0.117	0.114	0.757	0.936	0.000	0.000	0.622	0.932	0.000	0.124	0.927	0.149	0.114	0.000	
B		CA	PLAND	NP	TE	ED	LSI	AREA_MN	AREA_AM	SHAPE_MN	SHAPE_AM	FRAC_MN	FRAC_AM	CIRCLE_MN	CIRCLE_AM	SIMI_MN	SIMI_AM	ECON_MN	ECON_AM	MESH	AI	CONNECT	MN CP/A	MN TWIST	MN OMEGA	
N		60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	53	53	60	60	60	60	60	60	60
Paràmetres normals *	Mitjana	0.947	-4.471	0.189	7.007	1.573	0.541	0.758	0.794	-0.616	-0.611	-2.356	-2.357	0.341	0.333	8.765	8.728	0.237	0.221	-3.697	6.185	10.154	0.574	6.921	5.752	
	Desviació típica	0.883	0.896	0.356	0.582	0.582	0.235	0.828	0.827	0.421	0.421	0.362	0.357	0.484	0.473	1.661	1.643	1.320	1.358	1.696	0.553	0.513	0.164	0.484	0.618	
Diferències més extremes	Absoluta	0.091	0.090	0.468	0.066	0.066	0.165	0.093	0.089	0.084	0.089	0.115	0.115	0.094	0.081	0.071	0.086	0.099	0.101	0.094	0.067	0.161	0.129	0.071	0.185	
	Positiva	0.064	0.064	0.468	0.066	0.066	0.165	0.070	0.067	0.084	0.089	0.115	0.115	0.094	0.079	0.067	0.086	0.099	0.101	0.092	0.060	0.079	0.129	0.071	0.178	
	Negativa	-0.091	-0.090	-0.298	-0.056	-0.056	-0.084	-0.093	-0.089	-0.053	-0.052	-0.047	-0.043	-0.083	-0.081	-0.071	-0.074	-0.090	-0.058	-0.094	-0.067	-0.161	-0.080	-0.057	-0.185	
Z de Kolmogorov-Smirnov		0.704	0.698	3.629	0.514	0.514	1.280	0.723	0.691	0.653	0.693	0.893	0.892	0.732	0.625	0.551	0.666	0.721	0.735	0.727	0.520	1.248	1.002	0.552	1.433	
Significació asimptòtica (bilateral)		0.705	0.715	0.000	0.955	0.955	0.076	0.673	0.727	0.787	0.723	0.403	0.404	0.658	0.829	0.922	0.767	0.677	0.653	0.666	0.949	0.089	0.267	0.921	0.033	

\* La distribució de contrast és la normal

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.2.3

A		CA	PLAND	NP	TE	ED	LSI	AREA_MN	AREA_AM	SHAPE_MN	SHAPE_AM	FRAC_MN	FRAC_AM	CIRCLE_MN	CIRCLE_AM	SIMI_MN	SIMI_AM	ECON_MN	ECON_AM	MESH	AI	CONNECT	MN CP/A	MN TWIST	MN OMEGA
N		25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
Paràmetres normals *	Mitjana	2.678	4.000	1.280	1054.440	15.748	1.649	2.178	2.220	1.491	1.494	1.081	1.081	0.577	0.578	8372.706	8708.786	52.188	52.458	0.110	99.773	12720.159	1.708	930.307	0.997
	Desviació típica	1.523	2.275	0.542	498.083	7.439	0.352	1.245	1.245	0.211	0.212	0.027	0.027	0.097	0.099	14552.877	15023.921	29.089	28.876	0.104	0.127	6426.361	0.264	423.729	0.002
Diferències més extremes	Absoluta	0.156	0.156	0.457	0.218	0.218	0.200	0.148	0.121	0.212	0.177	0.169	0.147	0.074	0.083	0.318	0.325	0.123	0.125	0.174	0.149	0.117	0.214	0.144	0.218
	Positiva	0.156	0.156	0.457	0.218	0.218	0.200	0.148	0.121	0.212	0.177	0.169	0.147	0.074	0.076	0.318	0.325	0.092	0.095	0.174	0.104	0.117	0.214	0.144	0.128
	Negativa	-0.067	-0.067	-0.303	-0.077	-0.077	-0.124	-0.068	-0.060	-0.119	-0.117	-0.086	-0.085	-0.053	-0.083	-0.284	-0.282	-0.123	-0.125	-0.146	-0.149	-0.058	-0.121	-0.128	-0.218
Z de Kolmogorov-Smirnov		0.781	0.781	2.287	1.090	1.090	0.998	0.741	0.603	1.059	0.883	0.846	0.737	0.370	0.413	1.590	1.625	0.613	0.626	0.870	0.744	0.587	1.071	0.719	1.091
Significació asimptòtica (bilateral)		0.576	0.576	0.000	0.186	0.186	0.272	0.643	0.860	0.212	0.417	0.472	0.649	0.999	0.996	0.013	0.010	0.847	0.828	0.435	0.638	0.881	0.202	0.680	0.185
B		CA	PLAND	NP	TE	ED	LSI	AREA_MN	AREA_AM	SHAPE_MN	SHAPE_AM	FRAC_MN	FRAC_AM	CIRCLE_MN	CIRCLE_AM	SIMI_MN	SIMI_AM	ECON_MN	ECON_AM	MESH	AI	CONNECT	MN CP/A	MN TWIST	MN OMEGA
N		25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	24	24	25	25	25	25	25	25
Paràmetres normals *	Mitjana	0.770	-3.393	0.183	6.857	2.653	0.480	0.587	0.607	-0.781	-0.777	-2.484	-2.483	0.323	0.329	7.459	7.471	0.291	0.309	-2.829	6.238	9.247	0.525	6.745	5.832
	Desviació típica	0.761	0.782	0.340	0.471	0.471	0.199	0.697	0.701	0.365	0.369	0.347	0.351	0.411	0.421	1.958	1.979	1.553	1.540	1.436	0.580	0.843	0.142	0.427	0.546
Diferències més extremes	Absoluta	0.147	0.144	0.464	0.131	0.131	0.171	0.139	0.143	0.131	0.103	0.112	0.099	0.080	0.082	0.172	0.180	0.121	0.124	0.154	0.131	0.188	0.180	0.108	0.159
	Positiva	0.101	0.096	0.464	0.131	0.131	0.171	0.076	0.083	0.131	0.103	0.112	0.099	0.080	0.082	0.172	0.180	0.121	0.124	0.114	0.131	0.140	0.180	0.108	0.159
	Negativa	-0.147	-0.144	-0.296	-0.111	-0.111	-0.092	-0.139	-0.143	-0.077	-0.084	-0.079	-0.077	-0.059	-0.068	-0.079	-0.075	-0.097	-0.101	-0.154	-0.106	-0.188	-0.093	-0.074	-0.122
Z de Kolmogorov-Smirnov		0.734	0.719	2.322	0.657	0.657	0.856	0.696	0.714	0.653	0.513	0.562	0.495	0.400	0.412	0.859	0.900	0.592	0.609	0.769	0.656	0.940	0.902	0.540	0.796
Significació asimptòtica (bilateral)		0.654	0.679	0.000	0.781	0.781	0.457	0.717	0.688	0.787	0.955	0.910	0.967	0.997	0.996	0.452	0.393	0.874	0.852	0.595	0.783	0.340	0.389	0.932	0.551

\* La distribució de contrast és la normal

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.2.4

A		CA	PLAND	NP	TE	ED	LSI	AREA_MN	AREA_AM	SHAPE_MN	SHAPE_AM	FRAC_MN	FRAC_AM	CIRCLE_MN	CIRCLE_AM	TCA	NDCA	CORE_MN	CORE_AM	CAI_MN	CAI_AM	SIMI_MN	SIMI_AM	ECON_MN	ECON_AM	MESH	AI	CONNECT	MN CP/A	MN TWIST	MN OMEGA
N		43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	43
Paràmetres normals *	Mitjana	0.228	2.283	4.070	395.764	0.012	4.238	0.077	0.157	2.396	3.180	1.327	1.329	0.779	0.886	0.122	4.605	0.042	0.087	26.261	42.672	10530.537	12654.852	75.176	74.234	0.007	95.268	2969.951	3.086	352.739	0.926
	Desviació típica	0.223	2.226	2.898	340.797	0.010	1.596	0.093	0.155	0.782	1.139	0.268	0.090	0.110	0.083	0.140	3.672	0.062	0.101	18.738	18.090	10126.414	11887.264	26.962	25.675	0.013	3.892	2319.885	0.968	346.535	0.064
Diferències més extremes	Absoluta	0.180	0.180	0.145	0.137	0.171	0.085	0.247	0.188	0.159	0.134	0.217	0.093	0.097	0.199	0.194	0.162	0.247	0.194	0.168	0.132	0.149	0.152	0.201	0.208	0.301	0.227	0.105	0.145	0.235	0.233
	Positiva	0.180	0.180	0.135	0.114	0.171	0.085	0.247	0.188	0.159	0.134	0.217	0.080	0.097	0.146	0.194	0.162	0.228	0.188	0.168	0.086	0.144	0.152	0.181	0.160	0.289	0.189	0.105	0.145	0.235	0.171
	Negativa	-0.156	-0.156	-0.145	-0.137	-0.119	-0.072	-0.208	-0.158	-0.123	-0.082	-0.155	-0.093	-0.097	-0.199	-0.193	-0.140	-0.247	-0.194	-0.087	-0.132	-0.149	-0.144	-0.201	-0.208	-0.301	-0.227	-0.105	-0.068	-0.169	-0.233
Z de Kolmogorov-Smirnov		1.179	1.179	0.949	0.897	1.120	0.559	1.620	1.231	1.041	0.881	1.420	0.611	0.637	1.308	1.272	1.065	1.623	1.275	1.104	0.865	0.978	0.998	1.316	1.363	1.973	1.488	0.691	0.951	1.540	1.531
Significació asimptòtica (bilateral)		0.124	0.124	0.328	0.396	0.162	0.914	0.010	0.097	0.229	0.419	0.036	0.849	0.811	0.065	0.079	0.206	0.010	0.077	0.174	0.443	0.294	0.273	0.063	0.049	0.001	0.024	0.725	0.326	0.017	0.018
B		CA	PLAND	NP	TE	ED	LSI	AREA_MN	AREA_AM	SHAPE_MN	SHAPE_AM	FRAC_MN	FRAC_AM	CIRCLE_MN	CIRCLE_AM	TCA	NDCA	CORE_MN	CORE_AM	CAI_MN	CAI_AM	SIMI_MN	SIMI_AM	ECON_MN	ECON_AM	MESH	AI	CONNECT	MN CP/A	MN TWIST	MN OMEGA
N		43	43	43	43	43	43	43	43	43	43	38	43	43	43	41	42	41	41	42	42	43	43	43	43	38	43	43	43	43	43
Paràmetres normals *	Mitjana	-2.077	-4.357	1.115	5.570	-4.855	1.362	-3.192	-2.436	0.211	0.626	-0.816	-0.745	1.416	2.244	-2.819	1.189	-3.922	-3.129	-1.302	-0.385	8.500	8.570	1.850	1.641	-6.141	3.185	7.503	1.084	5.448	2.840
	Desviació típica	1.326	1.344	0.816	1.019	1.165	0.432	1.280	1.297	0.492	0.599	0.720	0.436	0.785	0.713	1.512	0.922	1.418	1.448	1.261	1.060	1.973	2.076	2.220	1.971	1.792	0.603	1.257	0.292	0.984	0.864
Diferències més extremes	Absoluta	0.138	0.135	0.193	0.133	0.134	0.153	0.097	0.108	0.063	0.133	0.161	0.121	0.155	0.091	0.108	0.211	0.105	0.122	0.092	0.213	0.197	0.148	0.094	0.098	0.127	0.125	0.173	0.086	0.119	0.165
	Positiva	0.076	0.076	0.193	0.094	0.084	0.066	0.095	0.083	0.063	0.066	0.161	0.088	0.155	0.039	0.060	0.211	0.069	0.062	0.092	0.122	0.149	0.148	0.064	0.063	0.082	0.114	0.106	0.086	0.072	0.077
	Negativa	-0.138	-0.135	-0.193	-0.133	-0.134	-0.153	-0.097	-0.108	-0.054	-0.133	-0.084	-0.121	-0.068	-0.091	-0.108	-0.152	-0.105	-0.122	-0.090	-0.213	-0.197	-0.145	-0.094	-0.098	-0.127	-0.125	-0.173	-0.084	-0.119	-0.165
Z de Kolmogorov-Smirnov		0.904	0.885	1.266	0.874	0.881	1.002	0.636	0.707	0.410	0.873	0.994	0.796	1.019	0.597	0.689	1.366	0.674	0.784	0.598	1.381	1.292	0.971	0.614	0.641	0.782	0.817	1.134	0.567	0.780	1.082
Significació asimptòtica (bilateral)		0.388	0.413	0.081	0.429	0.419	0.268	0.813	0.699	0.996	0.431	0.277	0.551	0.251	0.868	0.730	0.048	0.754	0.570	0.867	0.044	0.071	0.302	0.845	0.806	0.573	0.516	0.152	0.905	0.578	0.192

\* La distribució de contrast és la normal

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.2.5

A		CA	PLAND	NP	TE	ED	LSI	AREA_MN	AREA_AM	SHAPE_MN	SHAPE_AM	FRAC_MN	FRAC_AM	CIRCLE_MN	CIRCLE_AM	TCA	NDCA	CORE_MN	CORE_AM	CAI_MN	CAI_AM	SIMI_MN	SIMI_AM	ECON_MN	ECON_AM	MESH	AI	CONNECT	MN CP/A	MN TWIST	MN OMEGA
N		56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	56
Paràmetres normals *	Mitjana	0.366	1.783	5.321	573.408	0.016	5.002	0.145	0.269	2.817	3.813	1.298	1.345	0.793	0.897	0.202	7.839	0.083	0.156	31.237	48.392	23836.523	32006.694	90.623	89.230	0.009	95.640	5177.830	3.647	569.751	0.940
	Desviació típica	0.349	1.701	6.212	469.526	0.009	1.811	0.188	0.269	1.200	1.374	0.124	0.101	0.135	0.089	0.224	6.875	0.125	0.180	20.997	14.304	25426.309	31862.846	11.938	13.653	0.018	4.535	4063.104	1.267	539.394	0.051
Diferències més extremes	Absoluta	0.210	0.210	0.243	0.182	0.114	0.068	0.243	0.200	0.195	0.070	0.110	0.127	0.162	0.282	0.244	0.160	0.252	0.229	0.135	0.128	0.241	0.187	0.218	0.236	0.324	0.277	0.150	0.130	0.200	0.162
	Positiva	0.210	0.210	0.181	0.182	0.114	0.064	0.243	0.200	0.195	0.070	0.089	0.127	0.093	0.198	0.244	0.160	0.244	0.229	0.135	0.081	0.241	0.187	0.218	0.215	0.324	0.251	0.150	0.130	0.200	0.159
	Negativa	-0.154	-0.154	-0.243	-0.125	-0.085	-0.068	-0.222	-0.165	-0.122	-0.051	-0.110	-0.099	-0.162	-0.282	-0.183	-0.142	-0.252	-0.193	-0.075	-0.128	-0.179	-0.161	-0.212	-0.236	-0.304	-0.277	-0.113	-0.081	-0.161	-0.162
Z de Kolmogorov-Smirnov		1.569	1.569	1.821	1.360	0.853	0.511	1.816	1.494	1.458	0.526	0.820	0.947	1.213	2.114	1.829	1.199	1.889	1.713	1.010	0.958	1.803	1.398	1.630	1.768	2.426	2.076	1.122	0.973	1.495	1.210
Significació asimptòtica (bilateral)		0.015	0.015	0.003	0.049	0.461	0.956	0.003	0.023	0.029	0.945	0.512	0.331	0.105	0.000	0.002	0.113	0.002	0.006	0.260	0.317	0.003	0.040	0.010	0.004	0.000	0.000	0.161	0.300	0.023	0.107
B		CA	PLAND	NP	TE	ED	LSI	AREA_MN	AREA_AM	SHAPE_MN	SHAPE_AM	FRAC_MN	FRAC_AM	CIRCLE_MN	CIRCLE_AM	TCA	NDCA	CORE_MN	CORE_AM	CAI_MN	CAI_AM	SIMI_MN	SIMI_AM	ECON_MN	ECON_AM	MESH	AI	CONNECT	MN CP/A	MN TWIST	MN OMEGA
N		56	56	56	56	56	56	56	56	56	56	54	56	56	56	55	55	55	55	55	55	56	56	56	56	53	56	56	56	56	56
Paràmetres normals *	Mitjana	-1.464	-4.467	1.184	6.024	-4.338	1.532	-2.647	-1.805	0.399	0.879	-0.835	-0.669	1.554	2.340	-2.156	1.670	-3.308	-2.446	-1.012	-0.038	9.616	9.847	3.167	2.908	-5.981	3.268	8.205	1.238	5.947	3.048
	Desviació típica	1.073	1.087	0.985	0.872	0.779	0.424	1.346	1.110	0.646	0.630	0.505	0.496	0.891	0.669	1.189	0.980	1.404	1.220	1.192	0.548	1.035	1.171	1.732	1.675	1.752	0.567	0.929	0.335	0.919	0.825
Diferències més extremes	Absoluta	0.105	0.102	0.171	0.127	0.223	0.133	0.073	0.115	0.082	0.119	0.107	0.142	0.104	0.166	0.098	0.101	0.049	0.098	0.107	0.120	0.081	0.097	0.076	0.080	0.089	0.102	0.068	0.068	0.053	0.050
	Positiva	0.072	0.074	0.171	0.074	0.113	0.078	0.056	0.059	0.082	0.097	0.075	0.142	0.104	0.072	0.064	0.101	0.028	0.067	0.088	0.075	0.069	0.044	0.076	0.080	0.061	0.089	0.061	0.068	0.053	0.046
	Negativa	-0.105	-0.102	-0.115	-0.127	-0.223	-0.133	-0.073	-0.115	-0.073	-0.119	-0.107	-0.128	-0.097	-0.166	-0.098	-0.093	-0.049	-0.098	-0.107	-0.120	-0.081	-0.097	-0.050	-0.079	-0.089	-0.102	-0.068	-0.061	-0.048	-0.050
Z de Kolmogorov-Smirnov		0.783	0.764	1.279	0.948	1.671	0.992	0.547	0.862	0.616	0.892	0.783	1.063	0.775	1.244	0.727	0.752	0.362	0.724	0.793	0.889	0.604	0.728	0.572	0.599	0.647	0.760	0.507	0.512	0.393	0.376
Significació asimptòtica (bilateral)		0.572	0.603	0.076	0.330	0.008	0.278	0.926	0.447	0.842	0.404	0.572	0.209	0.585	0.091	0.666	0.625	0.999	0.671	0.555	0.409	0.858	0.664	0.899	0.865	0.797	0.610	0.960	0.956	0.998	0.999

\* La distribució de contrast és la normal

Font: elaboració pròpia.



Taula A9.2.6

A		CA	PLAND	NP	TE	ED	LSI	AREA_MN	AREA_AM	SHAPE_MN	SHAPE_AM	FRAC_MN	FRAC_AM	CIRCLE_MN	CIRCLE_AM	TCA	NDCA	CORE_MN	CORE_AM	CAI_MN	CAI_AM	SIMI_MN	SIMI_AM	ECON_MN	ECON_AM	MESH	AI	CONNECT	MN CP/A	MN TWIST	MN OMEGA
N		53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	53
Paràmetres normals *	Mitjana	0.395	1.887	4.660	617.375	0.018	4.789	0.176	0.276	2.899	3.635	1.289	1.338	0.805	0.911	0.230	6.340	0.104	0.167	33.216	48.657	23485.773	29738.257	58.914	59.856	0.010	95.936	5411.700	3.721	563.123	0.950
	Desviació típica	0.388	1.855	5.236	479.296	0.011	1.439	0.265	0.303	1.182	1.058	0.143	0.070	0.128	0.048	0.276	6.279	0.188	0.225	20.505	17.125	27068.100	31436.431	25.612	26.830	0.023	2.755	4615.663	1.185	486.025	0.042
Diferències més extremes	Absoluta	0.197	0.197	0.248	0.186	0.134	0.095	0.256	0.196	0.165	0.092	0.102	0.084	0.148	0.140	0.206	0.194	0.291	0.229	0.100	0.136	0.210	0.191	0.191	0.186	0.330	0.234	0.138	0.116	0.181	0.192
	Positiva	0.197	0.197	0.248	0.186	0.134	0.092	0.229	0.196	0.165	0.092	0.102	0.084	0.108	0.114	0.206	0.194	0.232	0.222	0.072	0.098	0.210	0.191	0.191	0.186	0.294	0.176	0.137	0.116	0.181	0.167
	Negativa	-0.165	-0.165	-0.242	-0.118	-0.089	-0.095	-0.256	-0.189	-0.101	-0.075	-0.100	-0.078	-0.148	-0.140	-0.202	-0.179	-0.291	-0.229	-0.100	-0.136	-0.193	-0.172	-0.109	-0.139	-0.330	-0.234	-0.138	-0.066	-0.140	-0.192
Z de Kolmogorov-Smirnov		1.434	1.434	1.803	1.354	0.977	0.694	1.862	1.424	1.205	0.667	0.743	0.613	1.074	1.022	1.503	1.412	2.115	1.668	0.724	0.993	1.530	1.393	1.392	1.355	2.406	1.704	1.002	0.846	1.316	1.398
Significació asimptòtica (bilateral)		0.033	0.033	0.003	0.051	0.295	0.722	0.002	0.035	0.110	0.764	0.638	0.847	0.199	0.247	0.022	0.037	0.000	0.008	0.670	0.278	0.019	0.041	0.041	0.051	0.000	0.006	0.268	0.472	0.063	0.040
B		CA	PLAND	NP	TE	ED	LSI	AREA_MN	AREA_AM	SHAPE_MN	SHAPE_AM	FRAC_MN	FRAC_AM	CIRCLE_MN	CIRCLE_AM	TCA	NDCA	CORE_MN	CORE_AM	CAI_MN	CAI_AM	SIMI_MN	SIMI_AM	ECON_MN	ECON_AM	MESH	AI	CONNECT	MN CP/A	MN TWIST	MN OMEGA
N		53	53	53	53	53	53	53	53	53	53	51	53	53	53	52	52	52	52	52	52	53	53	52	52	52	53	53	53	53	53
Paràmetres normals *	Mitjana	-1.403	-4.425	1.089	6.131	-4.249	1.517	-2.492	-1.783	0.459	0.881	-0.897	-0.687	1.653	2.432	-2.181	1.465	-3.249	-2.524	-0.960	-0.106	9.190	9.349	0.705	0.883	-6.126	3.295	8.202	1.267	5.991	3.233
	Desviació típica	1.040	1.057	0.930	0.808	0.744	0.330	1.325	1.077	0.621	0.443	0.660	0.323	0.910	0.517	1.501	0.922	1.683	1.532	1.385	1.019	2.099	2.246	1.736	1.993	1.946	0.504	0.985	0.309	0.878	0.792
Diferències més extremes	Absoluta	0.081	0.079	0.181	0.090	0.081	0.134	0.070	0.073	0.066	0.103	0.116	0.099	0.115	0.075	0.089	0.101	0.136	0.122	0.165	0.209	0.232	0.217	0.217	0.230	0.083	0.123	0.098	0.063	0.075	0.086
	Positiva	0.069	0.069	0.181	0.071	0.066	0.078	0.051	0.073	0.060	0.058	0.101	0.072	0.115	0.054	0.060	0.098	0.071	0.084	0.111	0.167	0.143	0.142	0.217	0.230	0.083	0.085	0.064	0.063	0.048	0.056
	Negativa	-0.081	-0.079	-0.121	-0.090	-0.081	-0.134	-0.070	-0.064	-0.066	-0.103	-0.116	-0.099	-0.066	-0.075	-0.089	-0.101	-0.136	-0.122	-0.165	-0.209	-0.232	-0.217	-0.143	-0.153	-0.067	-0.123	-0.098	-0.056	-0.075	-0.086
Z de Kolmogorov-Smirnov		0.593	0.576	1.317	0.656	0.587	0.974	0.509	0.530	0.481	0.749	0.831	0.720	0.840	0.549	0.645	0.725	0.983	0.878	1.190	1.505	1.692	1.577	1.568	1.662	0.596	0.895	0.716	0.456	0.549	0.624
Significació asimptòtica (bilateral)		0.874	0.894	0.062	0.783	0.881	0.299	0.958	0.942	0.975	0.629	0.494	0.678	0.481	0.923	0.799	0.670	0.289	0.423	0.118	0.022	0.007	0.014	0.015	0.008	0.869	0.400	0.685	0.986	0.924	0.831

\* La distribució de contrast és la normal

Font: elaboració pròpia.





Taula A9.3.3

parcel	CA	PLAND	NP	TE	ED	LSI	AREA_MN	AREA_AM	SHAPE_MN	SHAPE_AM	FRAC_MN	FRAC_AM	CIRCLE_MN	CIRCLE_AM	SIMI_MN	SIMI_AM	ECON_MN	ECON_AM	MESH	AI	CONNECT	MN CP/A	MN TWIST	MN OMEGA
11	0.5004	-3.6788	1	7	2.6896	0.6514	-0.1929	-0.1884	-1.0421	-1.023	-2.6417	-2.6242	-0.2059	-0.1999	10.56789	10.6317	3.8615	3.7956	-3.8922	5.6257	8.93	0.421	6.161	5.651
12	1.0494	-3.1111	1	7	3.0466	0.7344	0.3562	0.4708	-0.7629	-0.6478	-2.4601	-2.3648	-0.5095	-0.5828	9.948479	10.19	0.7885	0.6874	-2.6838	5.7358	9.329	0.505	6.792	5.517
20	1.1545	-3.0011	0	7	2.6701	0.3047	1.1545	1.1545	-1.0323	-1.0323	-2.7712	-2.7712	-0.1169	-0.1169	6.197664	6.1977	-0.3904	-0.3904	-1.8951	6.9028	8.836	0.425	7.026	6.213
22	0.1716	-4.0146	0	6	2.2094	0.3358	0.1716	0.1716	-0.9185	-0.9185	-2.5609	-2.5609	0.2863	0.2863	5.352675	5.3527	0.8023	0.8023	-3.8585	6.2961	8.911	0.457	6.522	5.517
23	1.4211	-2.7191	0	7	3.2953	0.7962	1.4211	1.4211	0.1966	0.1966	-1.7346	-1.7346	1.1379	1.1379	6.019678	6.0197	2.1832	2.1832	-1.3618	5.8058	9.41	0.917	7.619	5.806
31	-1.242	-5.442	0	6	1.6424	0.4758	-1.242	-1.242	-0.4954	-0.4954	-1.9972	-1.9972	0.6646	0.6646	9.598838	9.5988	.	.	-6.7254	5.1573	8.733	0.596	6.109	4.595
32	-1.0035	-5.2021	0	6	1.7335	0.4445	-1.0035	-1.0035	-0.5804	-0.5804	-2.1	-2.1	0.8516	0.8516	9.39637	9.3964	-0.4563	-0.4563	-6.2146	5.3606	9.389	0.568	6.105	4.82
33	0.768	-3.4033	0	7	2.5713	0.3986	0.768	0.768	-0.7138	-0.7138	-2.4396	-2.4396	0.5941	0.5941	5.138731	5.1387	-1.021	-1.021	-2.6679	6.3897	9.278	0.521	7.005	5.806
35	0.5076	-3.6713	0	7	2.6257	0.5837	0.5076	0.5076	-0.2324	-0.2324	-1.9896	-1.9896	1.132	1.132	8.337501	8.3375	-0.5369	-0.5369	-3.1893	5.7768	9.946	0.702	7.026	5.517
36	0.4703	-3.7096	0	7	2.3835	0.3591	0.4703	0.4703	-0.8393	-0.8393	-2.5181	-2.5181	0.3121	0.3121	8.739812	8.7398	-2.6042	-2.6042	-3.2623	6.3655	9.884	0.812	6.17	6.213
37	1.7421	-2.3728	1	8	3.6184	0.9597	0.6435	0.8655	-0.5798	-0.5397	-2.2919	-2.2979	0.444	0.6429	7.02658	7.2079	-1.3876	-1.0142	-1.5965	5.6868	9.462	0.564	6.938	5.437
39	1.2121	-2.9405	0	7	2.6407	0.2463	1.2121	1.2121	-1.2755	-1.2755	-2.9984	-2.9984	0.0873	0.0873	5.887969	5.888	0.0064	0.0064	-1.7796	7.1749	9.599	0.367	6.628	6.907
40	0.5923	-3.5845	0	7	2.3931	0.3093	0.5923	0.5923	-1.0147	-1.0147	-2.6962	-2.6962	0.5117	0.5117	6.174955	6.175	2.502	2.502	-3.02	6.6041	9.226	0.431	6.439	6.213
41	1.6055	-2.5213	1	7	3.1836	0.5931	0.9124	1.0426	-1.1845	-1.2016	-2.8751	-2.9072	-0.016	0.0204	6.248092	6.0907	1.8789	1.974	-1.5559	6.3076	9.179	0.386	6.48	6.501
42	0.2981	-3.8857	0	7	2.3682	0.4302	0.2981	0.2981	-0.6206	-0.6206	-2.3039	-2.3039	0.7533	0.7533	6.091964	6.092	1.9144	1.9144	-3.6082	6.0596	9.418	0.555	6.446	5.806
47	1.6834	-2.4369	0	7	3.0126	0.3826	1.6834	1.6834	-0.7634	-0.7634	-2.5806	-2.5806	0.5279	0.5279	7.300069	7.3001	-2.1907	-2.1907	-0.8375	6.8988	9.636	0.504	7.472	6.213
49	1.3505	-2.7942	1	7	3.1244	0.6615	0.6573	0.6711	-0.9605	-1.0169	-2.6744	-2.7287	0.3351	0.3088	6.140017	6.1282	2.0189	2.146	-2.1821	6.0328	5.878	0.445	6.537	6.213
51	0.5573	-3.6203	0	7	2.6906	0.6237	0.5573	0.5573	-0.1441	-0.1441	-1.9197	-1.9197	-0.1402	-0.1402	4.966309	4.9663	-1.1658	-1.1658	-3.09	5.7133	8.639	0.746	7.088	5.517
53	1.0156	-3.1464	0	7	2.7107	0.415	1.0156	1.0156	-0.6649	-0.6649	-2.4248	-2.4248	0.3818	0.3818	7.895029	7.895	0.3549	0.3549	-2.1733	6.466	10.119	0.534	7.088	5.806
54	1.2	-2.9533	0	7	2.6492	0.2616	1.2	1.2	-1.2073	-1.2073	-2.9381	-2.9381	0.1414	0.1414	8.69664	8.6966	-1.1675	-1.1675	-1.8042	7.1017	10.156	0.38	6.867	6.213
55	1.1625	-2.9927	0	7	2.586	0.2164	1.1625	1.1625	-1.4205	-1.4205	-3.1297	-3.1297	0.1266	0.1266	8.216928	8.2169	0.1054	0.1054	-1.8793	7.2957	9.809	0.336	6.387	6.907
57	1.4	-2.7416	1	7	3.278	0.79	0.7068	0.7165	-0.5834	-0.5789	-2.3185	-2.3149	0.6442	0.6544	7.169821	7.1558	0.6512	0.6584	-2.0875	5.8068	10.013	0.564	6.972	5.806
58	-0.0803	-4.2705	0	6	2.0707	0.3215	-0.0803	-0.0803	-0.9697	-0.9697	-2.5729	-2.5729	-0.0652	-0.0652	10.9092	10.9092	0.3507	0.3507	-4.3662	6.2186	9.528	0.442	6.56	5.293
59	0.3001	-3.8836	0	7	2.2987	0.3607	0.3001	0.3001	-0.8338	-0.8338	-2.498	-2.498	0.1752	0.1752	10.53524	10.5352	-0.147	-0.147	-3.6045	6.2757	9.482	0.482	6.731	5.517
64	1.4057	-2.7355	0	7	2.8365	0.346	1.4057	1.4057	-0.8833	-0.8833	-2.6629	-2.6629	0.0164	0.0164	3.914889	3.9149	0.6289	0.6289	-1.3927	6.8811	8.377	0.468	7.464	5.806

Font: elaboració pròpia.







Taula A9.4.1																						
Correlació	CA	PLAND	TE	LSI	AREA_MN	AREA_AM	SHAPE_MN	SHAPE_AM	FRAC_MN	FRAC_AM	CIRCLE_MN	CIRCLE_AM	SIMI_MN	SIMI_AM	ECON_MN	ECON_AM	MESH	AI	CONNECT	MN CP/A	MN TWIST	MN OMEGA
CA	1.000	1.000	0.909	0.474	0.749	0.818	0.091	0.116	-0.126	-0.118	-0.168	-0.167	0.307	0.302	-0.183	-0.183	0.958	0.206	0.599	0.094	0.545	0.614
PLAND	1.000	1.000	0.910	0.476	0.748	0.817	0.093	0.118	-0.124	-0.116	-0.169	-0.168	0.306	0.302	-0.186	-0.186	0.958	0.204	0.598	0.096	0.545	0.613
TE	0.909	0.910	1.000	0.798	0.443	0.541	0.221	0.263	0.095	0.106	-0.046	-0.039	0.207	0.208	-0.159	-0.165	0.770	-0.216	0.658	0.219	0.317	0.286
LSI	0.474	0.476	0.798	1.000	-0.147	-0.040	0.336	0.387	0.382	0.395	0.145	0.159	-0.005	0.002	-0.071	-0.084	0.242	-0.753	0.525	0.327	-0.120	-0.284
AREA_MN	0.749	0.748	0.443	-0.147	1.000	0.986	0.190	0.171	-0.101	-0.105	-0.161	-0.174	0.348	0.338	-0.071	-0.063	0.903	0.691	0.317	0.204	0.857	0.824
AREA_AM	0.818	0.817	0.541	-0.040	0.986	1.000	0.191	0.190	-0.092	-0.090	-0.166	-0.181	0.338	0.332	-0.092	-0.091	0.948	0.624	0.379	0.202	0.832	0.794
SHAPE_MN	0.091	0.093	0.221	0.336	0.190	0.191	1.000	0.987	0.957	0.948	0.399	0.385	0.028	0.032	0.190	0.179	0.144	-0.344	0.235	0.992	0.481	-0.211
SHAPE_AM	0.116	0.118	0.263	0.387	0.171	0.190	0.987	1.000	0.952	0.960	0.411	0.392	0.008	0.014	0.195	0.172	0.157	-0.379	0.255	0.977	0.448	-0.233
FRAC_MN	-0.126	-0.124	0.095	0.382	-0.101	-0.092	0.957	0.952	1.000	0.993	0.451	0.438	-0.078	-0.070	0.206	0.191	-0.117	-0.550	0.144	0.941	0.238	-0.461
FRAC_AM	-0.118	-0.116	0.106	0.395	-0.105	-0.090	0.948	0.960	0.993	1.000	0.468	0.454	-0.087	-0.080	0.215	0.193	-0.111	-0.556	0.150	0.933	0.221	-0.459
CIRCLE_MN	-0.168	-0.169	-0.046	0.145	-0.161	-0.166	0.399	0.411	0.451	0.468	1.000	0.988	-0.088	-0.086	0.158	0.141	-0.174	-0.333	0.099	0.362	-0.108	-0.189
CIRCLE_AM	-0.167	-0.168	-0.039	0.159	-0.174	-0.181	0.385	0.392	0.438	0.454	0.988	1.000	-0.084	-0.086	0.164	0.153	-0.181	-0.344	0.104	0.349	-0.117	-0.193
SIMI_MN	0.307	0.306	0.207	-0.005	0.348	0.338	0.028	0.008	-0.078	-0.087	-0.088	-0.084	1.000	0.998	-0.234	-0.218	0.340	0.213	0.627	0.022	0.305	0.303
SIMI_AM	0.302	0.302	0.208	0.002	0.338	0.332	0.032	0.014	-0.070	-0.080	-0.086	-0.086	0.998	1.000	-0.242	-0.230	0.335	0.200	0.631	0.024	0.296	0.289
ECON_MN	-0.183	-0.186	-0.159	-0.071	-0.071	-0.092	0.190	0.195	0.206	0.215	0.158	0.164	-0.234	-0.242	1.000	0.995	-0.142	-0.061	-0.100	0.195	0.158	-0.224
ECON_AM	-0.183	-0.186	-0.165	-0.084	-0.063	-0.091	0.179	0.172	0.191	0.193	0.141	0.153	-0.218	-0.230	0.995	1.000	-0.142	-0.048	-0.099	0.186	0.170	-0.210
MESH	0.958	0.958	0.770	0.242	0.903	0.948	0.144	0.157	-0.117	-0.111	-0.174	-0.181	0.340	0.335	-0.142	-0.142	1.000	0.423	0.522	0.151	0.715	0.733
AI	0.206	0.204	-0.216	-0.753	0.691	0.624	-0.344	-0.379	-0.550	-0.556	-0.333	-0.344	0.213	0.200	-0.061	-0.048	0.423	1.000	-0.176	-0.331	0.509	0.763
CONNECT	0.599	0.598	0.658	0.525	0.317	0.379	0.235	0.255	0.144	0.150	0.099	0.104	0.627	0.631	-0.100	-0.099	0.522	-0.176	1.000	0.209	0.260	0.183
MN CP/A	0.094	0.096	0.219	0.327	0.204	0.202	0.992	0.977	0.941	0.933	0.362	0.349	0.022	0.024	0.195	0.186	0.151	-0.331	0.209	1.000	0.490	-0.196
MN TWIST	0.545	0.545	0.317	-0.120	0.857	0.832	0.481	0.448	0.238	0.221	-0.108	-0.117	0.305	0.296	0.158	0.170	0.715	0.509	0.260	0.490	1.000	0.468
MN OMEGA	0.614	0.613	0.286	-0.284	0.824	0.794	-0.211	-0.233	-0.461	-0.459	-0.189	-0.193	0.303	0.289	-0.224	-0.210	0.733	0.763	0.183	-0.196	0.468	1.000
Significació (unilateral)	CA	PLAND	TE	LSI	AREA_MN	AREA_AM	SHAPE_MN	SHAPE_AM	FRAC_MN	FRAC_AM	CIRCLE_MN	CIRCLE_AM	SIMI_MN	SIMI_AM	ECON_MN	ECON_AM	MESH	AI	CONNECT	MN CP/A	MN TWIST	MN OMEGA
CA		0.000	0.000	0.002	0.000	0.000	0.305	0.256	0.239	0.253	0.171	0.172	0.039	0.041	0.150	0.150	0.000	0.122	0.000	0.298	0.000	0.000
PLAND	0.000		0.000	0.002	0.000	0.000	0.301	0.253	0.243	0.257	0.170	0.171	0.039	0.041	0.147	0.147	0.000	0.124	0.000	0.294	0.000	0.000
TE	0.000	0.000		0.000	0.004	0.000	0.104	0.066	0.297	0.275	0.397	0.413	0.120	0.119	0.184	0.175	0.000	0.110	0.000	0.106	0.034	0.051
LSI	0.002	0.002	0.000		0.203	0.412	0.026	0.012	0.013	0.010	0.206	0.184	0.488	0.496	0.345	0.319	0.084	0.000	0.001	0.030	0.250	0.052
AREA_MN	0.000	0.000	0.004	0.203		0.000	0.141	0.167	0.286	0.278	0.182	0.163	0.022	0.025	0.344	0.361	0.000	0.000	0.034	0.123	0.000	0.000
AREA_AM	0.000	0.000	0.000	0.412	0.000		0.140	0.141	0.302	0.307	0.175	0.153	0.025	0.028	0.302	0.304	0.000	0.000	0.013	0.126	0.000	0.000
SHAPE_MN	0.305	0.301	0.104	0.026	0.141	0.140		0.000	0.000	0.000	0.010	0.012	0.437	0.428	0.141	0.155	0.209	0.023	0.090	0.000	0.002	0.116
SHAPE_AM	0.256	0.253	0.066	0.012	0.167	0.141	0.000		0.000	0.000	0.008	0.011	0.482	0.469	0.135	0.165	0.187	0.014	0.073	0.000	0.004	0.092
FRAC_MN	0.239	0.243	0.297	0.013	0.286	0.302	0.000	0.000		0.000	0.004	0.005	0.331	0.348	0.121	0.140	0.256	0.000	0.209	0.000	0.088	0.003
FRAC_AM	0.253	0.257	0.275	0.010	0.278	0.307	0.000	0.000	0.000		0.003	0.003	0.312	0.327	0.111	0.137	0.265	0.000	0.199	0.000	0.104	0.003
CIRCLE_MN	0.171	0.170	0.397	0.206	0.182	0.175	0.010	0.008	0.004	0.003		0.000	0.309	0.314	0.186	0.214	0.162	0.027	0.289	0.018	0.272	0.142
CIRCLE_AM	0.172	0.171	0.413	0.184	0.163	0.153	0.012	0.011	0.005	0.003	0.000		0.318	0.315	0.177	0.193	0.153	0.023	0.280	0.022	0.255	0.137
SIMI_MN	0.039	0.039	0.120	0.488	0.022	0.025	0.437	0.482	0.331	0.312	0.309	0.318		0.000	0.092	0.108	0.024	0.114	0.000	0.452	0.040	0.041
SIMI_AM	0.041	0.041	0.119	0.496	0.025	0.028	0.428	0.469	0.348	0.327	0.314	0.315	0.000		0.084	0.096	0.027	0.129	0.000	0.446	0.044	0.049
ECON_MN	0.150	0.147	0.184	0.345	0.344	0.302	0.141	0.135	0.121	0.111	0.186	0.177	0.092	0.084		0.000	0.211	0.365	0.286	0.135	0.187	0.102
ECON_AM	0.150	0.147	0.175	0.319	0.361	0.304	0.155	0.165	0.140	0.137	0.214	0.193	0.108	0.096	0.000		0.212	0.393	0.288	0.146	0.168	0.117
MESH	0.000	0.000	0.000	0.084	0.000	0.000	0.209	0.187	0.256	0.265	0.162	0.153	0.024	0.027	0.211	0.212		0.006	0.001	0.197	0.000	0.000
AI	0.122	0.124	0.110	0.000	0.000	0.000	0.023	0.014	0.000	0.000	0.027	0.023	0.114	0.129	0.365	0.393	0.006		0.160	0.028	0.001	0.000
CONNECT	0.000	0.000	0.000	0.001	0.034	0.013	0.090	0.073	0.209	0.199	0.289	0.280	0.000	0.000	0.286	0.288	0.001	0.160		0.118	0.069	0.151
MN CP/A	0.298	0.294	0.106	0.030	0.123	0.126	0.000	0.000	0.000	0.000	0.018	0.022	0.452	0.446	0.135	0.146	0.197	0.028	0.118		0.002	0.133
MN TWIST	0.000	0.000	0.034	0.250	0.000	0.000	0.002	0.004	0.088	0.104	0.272	0.255	0.040	0.044	0.187	0.168	0.000	0.001	0.069	0.002		0.003
MN OMEGA	0.000	0.000	0.051	0.052	0.000	0.000	0.116	0.092	0.003	0.003	0.142	0.137	0.041	0.049	0.102	0.117	0.000	0.000	0.151	0.133	0.003	

Determinant = 1,68E-046

Font: elaboració pròpia.



Taula A9.4.2																						
Correlació	CA	PLAND	TE	LSI	AREA_MN	AREA_AM	SHAPE_MN	SHAPE_AM	FRAC_MN	FRAC_AM	CIRCLE_MN	CIRCLE_AM	SIMI_MN	SIMI_AM	ECON_MN	ECON_AM	MESH	AI	CONNECT	MN CP/A	MN TWIST	MN OMEGA
CA	1.000	1.000	0.931	0.414	0.915	0.940	0.230	0.232	-0.011	-0.017	-0.103	-0.113	0.391	0.372	0.066	0.065	0.986	0.416	0.719	0.229	0.823	0.583
PLAND	1.000	1.000	0.931	0.414	0.915	0.940	0.230	0.232	-0.011	-0.016	-0.102	-0.111	0.388	0.369	0.062	0.061	0.986	0.416	0.716	0.229	0.824	0.583
TE	0.931	0.931	1.000	0.717	0.752	0.798	0.448	0.453	0.256	0.250	0.080	0.064	0.382	0.347	0.099	0.097	0.879	0.061	0.675	0.446	0.761	0.340
LSI	0.414	0.414	0.717	1.000	0.128	0.196	0.679	0.689	0.662	0.656	0.398	0.377	0.209	0.158	0.122	0.117	0.312	-0.645	0.311	0.677	0.327	-0.267
AREA_MN	0.915	0.915	0.752	0.128	1.000	0.993	0.243	0.238	-0.023	-0.025	-0.124	-0.125	0.417	0.418	0.000	0.006	0.967	0.616	0.731	0.247	0.901	0.715
AREA_AM	0.940	0.940	0.798	0.196	0.993	1.000	0.268	0.265	0.008	0.003	-0.102	-0.109	0.445	0.441	0.008	0.006	0.984	0.574	0.750	0.273	0.897	0.660
SHAPE_MN	0.230	0.230	0.448	0.679	0.243	0.268	1.000	0.994	0.963	0.958	0.599	0.583	0.297	0.272	0.018	0.020	0.250	-0.522	0.368	0.986	0.542	-0.210
SHAPE_AM	0.232	0.232	0.453	0.689	0.238	0.265	0.994	1.000	0.958	0.964	0.589	0.584	0.304	0.281	0.010	0.007	0.250	-0.531	0.362	0.979	0.531	-0.227
FRAC_MN	-0.011	-0.011	0.256	0.662	-0.023	0.008	0.963	0.958	1.000	0.994	0.660	0.642	0.185	0.159	0.017	0.016	-0.004	-0.704	0.180	0.944	0.313	-0.424
FRAC_AM	-0.017	-0.016	0.250	0.656	-0.025	0.003	0.958	0.964	0.994	1.000	0.648	0.644	0.182	0.160	0.006	0.003	-0.010	-0.705	0.169	0.936	0.309	-0.423
CIRCLE_MN	-0.103	-0.102	0.080	0.398	-0.124	-0.102	0.599	0.589	0.660	0.648	1.000	0.990	-0.029	-0.042	0.005	0.004	-0.105	-0.528	0.070	0.558	0.087	-0.372
CIRCLE_AM	-0.113	-0.111	0.064	0.377	-0.125	-0.109	0.583	0.584	0.642	0.644	0.990	1.000	-0.036	-0.049	-0.006	-0.004	-0.114	-0.518	0.052	0.538	0.083	-0.352
SIMI_MN	0.391	0.388	0.382	0.209	0.417	0.445	0.297	0.304	0.185	0.182	-0.029	-0.036	1.000	0.991	-0.080	-0.098	0.425	0.133	0.621	0.336	0.365	0.135
SIMI_AM	0.372	0.369	0.347	0.158	0.418	0.441	0.272	0.281	0.159	0.160	-0.042	-0.049	0.991	1.000	-0.102	-0.126	0.413	0.161	0.605	0.315	0.349	0.127
ECON_MN	0.066	0.062	0.099	0.122	0.000	0.008	0.018	0.010	0.017	0.006	0.005	-0.006	-0.080	-0.102	1.000	0.992	0.041	-0.067	0.242	0.007	0.019	-0.022
ECON_AM	0.065	0.061	0.097	0.117	0.006	0.006	0.020	0.007	0.016	0.003	0.004	-0.004	-0.098	-0.126	0.992	1.000	0.039	-0.060	0.238	0.009	0.032	0.018
MESH	0.986	0.986	0.879	0.312	0.967	0.984	0.250	0.250	-0.004	-0.010	-0.105	-0.114	0.425	0.413	0.041	0.039	1.000	0.501	0.745	0.253	0.871	0.630
AI	0.416	0.416	0.061	-0.645	0.616	0.574	-0.522	-0.531	-0.704	-0.705	-0.528	-0.518	0.133	0.161	-0.067	-0.060	0.501	1.000	0.281	-0.505	0.327	0.756
CONNECT	0.719	0.716	0.675	0.311	0.731	0.750	0.368	0.362	0.180	0.169	0.070	0.052	0.621	0.605	0.242	0.238	0.745	0.281	1.000	0.382	0.698	0.389
MN CP/A	0.229	0.229	0.446	0.677	0.247	0.273	0.986	0.979	0.944	0.936	0.558	0.538	0.336	0.315	0.007	0.009	0.253	-0.505	0.382	1.000	0.524	-0.206
MN TWIST	0.823	0.824	0.761	0.327	0.901	0.897	0.542	0.531	0.313	0.309	0.087	0.083	0.365	0.349	0.019	0.032	0.871	0.327	0.698	0.524	1.000	0.530
MN OMEGA	0.583	0.583	0.340	-0.267	0.715	0.660	-0.210	-0.227	-0.424	-0.423	-0.372	-0.352	0.135	0.127	-0.022	0.018	0.630	0.756	0.389	-0.206	0.530	1.000
Significació (unilateral)	CA	PLAND	TE	LSI	AREA_MN	AREA_AM	SHAPE_MN	SHAPE_AM	FRAC_MN	FRAC_AM	CIRCLE_MN	CIRCLE_AM	SIMI_MN	SIMI_AM	ECON_MN	ECON_AM	MESH	AI	CONNECT	MN CP/A	MN TWIST	MN OMEGA
CA		0.000	0.000	0.001	0.000	0.000	0.049	0.047	0.469	0.453	0.230	0.211	0.002	0.003	0.319	0.322	0.000	0.001	0.000	0.049	0.000	0.000
PLAND	0.000		0.000	0.001	0.000	0.000	0.049	0.047	0.470	0.454	0.234	0.215	0.002	0.003	0.329	0.331	0.000	0.001	0.000	0.050	0.000	0.000
TE	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.032	0.036	0.285	0.323	0.002	0.005	0.240	0.246	0.000	0.333	0.000	0.000	0.000	0.006
LSI	0.001	0.001	0.000		0.180	0.080	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002	0.003	0.067	0.130	0.193	0.202	0.012	0.000	0.012	0.000	0.008	0.027
AREA_MN	0.000	0.000	0.000	0.180		0.000	0.040	0.043	0.436	0.430	0.189	0.186	0.001	0.001	0.499	0.484	0.000	0.000	0.000	0.037	0.000	0.000
AREA_AM	0.000	0.000	0.000	0.080	0.000		0.026	0.027	0.478	0.492	0.234	0.218	0.000	0.000	0.478	0.484	0.000	0.000	0.000	0.024	0.000	0.000
SHAPE_MN	0.049	0.049	0.000	0.000	0.040	0.026		0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.015	0.024	0.450	0.443	0.035	0.000	0.003	0.000	0.000	0.065
SHAPE_AM	0.047	0.047	0.000	0.000	0.043	0.027	0.000		0.000	0.000	0.000	0.000	0.013	0.021	0.472	0.481	0.036	0.000	0.004	0.000	0.000	0.051
FRAC_MN	0.469	0.470	0.032	0.000	0.436	0.478	0.000	0.000		0.000	0.000	0.000	0.093	0.128	0.452	0.454	0.488	0.000	0.098	0.000	0.011	0.001
FRAC_AM	0.453	0.454	0.036	0.000	0.430	0.492	0.000	0.000	0.000		0.000	0.000	0.096	0.126	0.483	0.493	0.472	0.000	0.114	0.000	0.012	0.001
CIRCLE_MN	0.230	0.234	0.285	0.002	0.189	0.234	0.000	0.000	0.000	0.000		0.000	0.418	0.382	0.487	0.488	0.226	0.000	0.310	0.000	0.269	0.003
CIRCLE_AM	0.211	0.215	0.323	0.003	0.186	0.218	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		0.398	0.363	0.484	0.487	0.208	0.000	0.357	0.000	0.277	0.005
SIMI_MN	0.002	0.002	0.002	0.067	0.001	0.000	0.015	0.013	0.093	0.096	0.418	0.398		0.000	0.285	0.244	0.001	0.171	0.000	0.007	0.004	0.167
SIMI_AM	0.003	0.003	0.005	0.130	0.001	0.000	0.024	0.021	0.128	0.126	0.382	0.363	0.000		0.235	0.185	0.001	0.125	0.000	0.011	0.005	0.183
ECON_MN	0.319	0.329	0.240	0.193	0.499	0.478	0.450	0.472	0.452	0.483	0.487	0.484	0.285	0.235		0.000	0.386	0.317	0.040	0.481	0.447	0.437
ECON_AM	0.322	0.331	0.246	0.202	0.484	0.484	0.443	0.481	0.454	0.493	0.488	0.487	0.244	0.185	0.000		0.390	0.335	0.043	0.474	0.409	0.450
MESH	0.000	0.000	0.000	0.012	0.000	0.000	0.035	0.036	0.488	0.472	0.226	0.208	0.001	0.001	0.386	0.390		0.000	0.000	0.034	0.000	0.000
AI	0.001	0.001	0.333	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.171	0.125	0.317	0.335	0.000		0.021	0.000	0.008	0.000
CONNECT	0.000	0.000	0.000	0.012	0.000	0.000	0.003	0.004	0.098	0.114	0.310	0.357	0.000	0.000	0.040	0.043	0.000	0.021		0.002	0.000	0.002
MN CP/A	0.049	0.050	0.000	0.000	0.037	0.024	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.007	0.011	0.481	0.474	0.034	0.000	0.002		0.000	0.070
MN TWIST	0.000	0.000	0.000	0.008	0.000	0.000	0.000	0.000	0.011	0.012	0.269	0.277	0.004	0.005	0.447	0.409	0.000	0.008	0.000	0.000		0.000
MN OMEGA	0.000	0.000	0.006	0.027	0.000	0.000	0.065	0.051	0.001	0.001	0.003	0.005	0.167	0.183	0.437	0.450	0.000	0.000	0.002	0.070	0.000	

Determinant = 4,14E-048

Font: elaboració pròpia.

Correlació	PLAND	LSI	AREA_MN	AREA_AM	SHAPE_MN	SHAPE_AM	FRAC_MN	FRAC_AM	CIRCLE_MN	CIRCLE_AM	SIMI_MN	SIMI_AM	ECON_MN	ECON_AM	MESH	AI	CONNECT	MN CP/A	MN TWIST	MN OMEGA	TE
PLAND	1.000	0.303	0.847	0.882	-0.097	-0.094	-0.271	-0.276	-0.122	-0.090	-0.402	-0.395	-0.019	0.002	0.972	0.371	-0.098	-0.110	0.566	0.585	0.895
LSI	0.303	1.000	-0.120	-0.064	0.586	0.603	0.583	0.585	0.169	0.206	-0.001	0.014	0.218	0.245	0.129	-0.765	-0.182	0.453	0.217	-0.379	0.696
AREA_MN	0.847	-0.120	1.000	0.996	-0.075	-0.085	-0.280	-0.288	-0.004	0.000	-0.507	-0.507	-0.183	-0.180	0.948	0.670	0.054	-0.042	0.694	0.685	0.582
AREA_AM	0.882	-0.064	0.996	1.000	-0.075	-0.082	-0.279	-0.286	-0.022	-0.012	-0.503	-0.502	-0.186	-0.179	0.968	0.641	0.053	-0.048	0.692	0.675	0.635
SHAPE_MN	-0.097	0.586	-0.075	-0.075	1.000	0.997	0.978	0.974	0.570	0.565	-0.153	-0.146	-0.082	-0.080	-0.090	-0.656	0.064	0.880	0.505	-0.575	0.202
SHAPE_AM	-0.094	0.603	-0.085	-0.082	0.997	1.000	0.977	0.978	0.537	0.533	-0.125	-0.116	-0.086	-0.085	-0.092	-0.668	0.091	0.875	0.504	-0.592	0.213
FRAC_MN	-0.271	0.583	-0.280	-0.279	0.978	0.977	1.000	0.998	0.557	0.553	-0.046	-0.039	-0.060	-0.059	-0.284	-0.767	0.063	0.854	0.345	-0.702	0.070
FRAC_AM	-0.276	0.585	-0.288	-0.286	0.974	0.978	0.998	1.000	0.527	0.521	-0.019	-0.011	-0.062	-0.062	-0.290	-0.770	0.090	0.850	0.345	-0.713	0.066
CIRCLE_MN	-0.122	0.169	-0.004	-0.022	0.570	0.537	0.557	0.527	1.000	0.995	-0.180	-0.187	-0.060	-0.050	-0.078	-0.253	0.194	0.516	0.197	-0.185	-0.014
CIRCLE_AM	-0.090	0.206	0.000	-0.012	0.565	0.533	0.553	0.521	0.995	1.000	-0.189	-0.194	-0.080	-0.066	-0.056	-0.262	0.204	0.508	0.198	-0.191	0.027
SIMI_MN	-0.402	-0.001	-0.507	-0.503	-0.153	-0.125	-0.046	-0.019	-0.180	-0.189	1.000	0.999	-0.027	-0.040	-0.464	-0.241	0.353	-0.088	-0.423	-0.305	-0.303
SIMI_AM	-0.395	0.014	-0.507	-0.502	-0.146	-0.116	-0.039	-0.011	-0.187	-0.194	0.999	1.000	-0.030	-0.042	-0.460	-0.249	0.351	-0.084	-0.415	-0.314	-0.291
ECON_MN	-0.019	0.218	-0.183	-0.186	-0.082	-0.086	-0.060	-0.062	-0.060	-0.080	-0.027	-0.030	1.000	0.998	-0.100	-0.233	-0.359	-0.226	-0.233	0.023	0.090
ECON_AM	0.002	0.245	-0.180	-0.179	-0.080	-0.085	-0.059	-0.062	-0.050	-0.066	-0.040	-0.042	0.998	1.000	-0.086	-0.243	-0.374	-0.227	-0.232	0.022	0.118
MESH	0.972	0.129	0.948	0.968	-0.090	-0.092	-0.284	-0.290	-0.078	-0.056	-0.464	-0.460	-0.100	-0.086	1.000	0.517	-0.026	-0.083	0.645	0.649	0.793
AI	0.371	-0.765	0.670	0.641	-0.656	-0.668	-0.767	-0.770	-0.253	-0.262	-0.241	-0.249	-0.233	-0.243	0.517	1.000	0.143	-0.529	0.138	0.768	-0.079
CONNECT	-0.098	-0.182	0.054	0.053	0.064	0.091	0.063	0.090	0.194	0.204	0.353	0.351	-0.359	-0.374	-0.026	0.143	1.000	0.136	0.059	-0.018	-0.159
MN CP/A	-0.110	0.453	-0.042	-0.048	0.880	0.875	0.854	0.850	0.516	0.508	-0.088	-0.084	-0.226	-0.227	-0.083	-0.529	0.136	1.000	0.323	-0.375	0.131
MN TWIST	0.566	0.217	0.694	0.692	0.505	0.504	0.345	0.345	0.197	0.198	-0.423	-0.415	-0.233	-0.232	0.645	0.138	0.059	0.323	1.000	-0.026	0.527
MN OMEGA	0.585	-0.379	0.685	0.675	-0.575	-0.592	-0.702	-0.713	-0.185	-0.191	-0.305	-0.314	0.023	0.022	0.649	0.768	-0.018	-0.375	-0.026	1.000	0.264
TE	0.895	0.696	0.582	0.635	0.202	0.213	0.070	0.066	-0.014	0.027	-0.303	-0.291	0.090	0.118	0.793	-0.079	-0.159	0.131	0.527	0.264	1.000
Significació (unilateral)	PLAND	LSI	AREA_MN	AREA_AM	SHAPE_MN	SHAPE_AM	FRAC_MN	FRAC_AM	CIRCLE_MN	CIRCLE_AM	SIMI_MN	SIMI_AM	ECON_MN	ECON_AM	MESH	AI	CONNECT	MN CP/A	MN TWIST	MN OMEGA	TE
PLAND		0.075	0.000	0.000	0.326	0.332	0.100	0.095	0.285	0.338	0.026	0.028	0.466	0.496	0.000	0.037	0.325	0.304	0.002	0.001	0.000
LSI	0.075		0.288	0.384	0.001	0.001	0.001	0.001	0.215	0.168	0.499	0.474	0.153	0.124	0.274	0.000	0.198	0.013	0.155	0.034	0.000
AREA_MN	0.000	0.288		0.000	0.363	0.346	0.093	0.086	0.492	0.500	0.006	0.006	0.196	0.200	0.000	0.000	0.401	0.423	0.000	0.000	0.001
AREA_AM	0.000	0.384	0.000		0.363	0.351	0.094	0.088	0.459	0.479	0.006	0.006	0.193	0.202	0.000	0.000	0.402	0.413	0.000	0.000	0.000
SHAPE_MN	0.326	0.001	0.363	0.363		0.000	0.000	0.000	0.002	0.002	0.238	0.249	0.352	0.355	0.338	0.000	0.384	0.000	0.006	0.002	0.172
SHAPE_AM	0.332	0.001	0.346	0.351	0.000		0.000	0.000	0.003	0.004	0.280	0.294	0.345	0.347	0.335	0.000	0.336	0.000	0.006	0.001	0.159
FRAC_MN	0.100	0.001	0.093	0.094	0.000	0.000		0.000	0.002	0.003	0.415	0.428	0.390	0.393	0.089	0.000	0.385	0.000	0.049	0.000	0.373
FRAC_AM	0.095	0.001	0.086	0.088	0.000	0.000	0.000		0.004	0.004	0.464	0.480	0.387	0.387	0.084	0.000	0.337	0.000	0.049	0.000	0.379
CIRCLE_MN	0.285	0.215	0.492	0.459	0.002	0.003	0.002	0.004		0.000	0.200	0.191	0.391	0.408	0.358	0.117	0.182	0.005	0.178	0.193	0.474
CIRCLE_AM	0.338	0.168	0.500	0.479	0.002	0.004	0.003	0.004	0.000		0.188	0.181	0.355	0.379	0.397	0.108	0.169	0.006	0.176	0.185	0.450
SIMI_MN	0.026	0.499	0.006	0.006	0.238	0.280	0.415	0.464	0.200	0.188		0.000	0.451	0.427	0.011	0.128	0.045	0.342	0.020	0.074	0.075
SIMI_AM	0.028	0.474	0.006	0.006	0.249	0.294	0.428	0.480	0.191	0.181	0.000		0.445	0.422	0.012	0.120	0.047	0.348	0.022	0.068	0.084
ECON_MN	0.466	0.153	0.196	0.193	0.352	0.345	0.390	0.387	0.391	0.355	0.451	0.445		0.000	0.320	0.137	0.042	0.145	0.137	0.458	0.338
ECON_AM	0.496	0.124	0.200	0.202	0.355	0.347	0.393	0.387	0.408	0.379	0.427	0.422	0.000		0.345	0.126	0.036	0.143	0.138	0.459	0.291
MESH	0.000	0.274	0.000	0.000	0.338	0.335	0.089	0.084	0.358	0.397	0.011	0.012	0.320	0.345		0.005	0.452	0.351	0.000	0.000	0.000
AI	0.037	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.117	0.108	0.128	0.120	0.137	0.126	0.005		0.252	0.004	0.259	0.000	0.356
CONNECT	0.325	0.198	0.401	0.402	0.384	0.336	0.385	0.337	0.182	0.169	0.045	0.047	0.042	0.036	0.452	0.252		0.263	0.393	0.467	0.229
MN CP/A	0.304	0.013	0.423	0.413	0.000	0.000	0.000	0.000	0.005	0.006	0.342	0.348	0.145	0.143	0.351	0.004	0.263		0.062	0.035	0.271
MN TWIST	0.002	0.155	0.000	0.000	0.006	0.006	0.049	0.049	0.178	0.176	0.020	0.022	0.137	0.138	0.000	0.259	0.393	0.062		0.453	0.004
MN OMEGA	0.001	0.034	0.000	0.000	0.002	0.001	0.000	0.000	0.193	0.185	0.074	0.068	0.458	0.459	0.000	0.000	0.467	0.035	0.453		0.106
TE	0.000	0.000	0.001	0.000	0.172	0.159	0.373	0.379	0.474	0.450	0.075	0.084	0.338	0.291	0.000	0.356	0.229	0.271	0.004	0.106	

Determinant = 1,26E-059

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.4.4																														
Correlació	CA	PLAND	NP	TE	ED	LSI	AREA_MN	AREA_AM	SHAPE_MN	SHAPE_AM	FRAC_MN	FRAC_AM	CIRCLE_MN	CIRCLE_AM	TCA	NDCA	CORE_MN	CORE_AM	CAI_MN	CAI_AM	SIMI_MN	SIMI_AM	ECON_MN	ECON_AM	MESH	AI	CONNECT	MN CP/A	MN TWIST	MN OMEGA
CA	1.000	1.000	0.281	0.944	0.615	0.602	0.634	0.909	0.327	0.591	-0.208	0.230	-0.008	0.298	0.936	0.495	0.655	0.860	0.239	0.565	0.212	0.275	-0.083	0.015	0.975	0.227	0.373	0.374	0.664	0.067
PLAND	1.000	1.000	0.281	0.943	0.612	0.601	0.635	0.910	0.326	0.589	-0.207	0.227	-0.007	0.297	0.936	0.495	0.656	0.861	0.240	0.566	0.211	0.274	-0.083	0.016	0.975	0.229	0.372	0.371	0.662	0.069
NP	0.281	0.281	1.000	0.448	0.451	0.700	-0.564	-0.016	-0.401	0.253	0.050	0.358	-0.640	0.090	0.123	0.476	-0.489	-0.069	-0.734	-0.222	0.452	0.447	-0.014	-0.089	0.129	-0.570	0.705	-0.059	-0.251	-0.678
TE	0.944	0.943	0.448	1.000	0.728	0.793	0.451	0.810	0.351	0.733	-0.123	0.461	-0.081	0.401	0.806	0.630	0.441	0.704	-0.007	0.327	0.301	0.358	-0.100	-0.012	0.889	-0.061	0.505	0.466	0.575	-0.101
ED	0.615	0.612	0.451	0.728	1.000	0.743	0.166	0.525	0.293	0.740	-0.056	0.636	-0.202	0.388	0.452	0.519	0.129	0.388	-0.248	0.035	0.204	0.262	-0.004	0.033	0.557	-0.344	0.522	0.482	0.453	-0.247
LSI	0.602	0.601	0.700	0.793	0.743	1.000	-0.046	0.381	0.306	0.797	0.077	0.787	-0.175	0.580	0.359	0.744	-0.102	0.210	-0.486	-0.210	0.531	0.529	0.079	0.060	0.490	-0.632	0.777	0.573	0.295	-0.423
AREA_MN	0.634	0.635	-0.564	0.451	0.166	-0.046	1.000	0.796	0.604	0.305	-0.220	-0.090	0.509	0.185	0.706	0.043	0.958	0.796	0.797	0.665	-0.182	-0.124	-0.060	0.085	0.735	0.655	-0.247	0.370	0.773	0.604
AREA_AM	0.909	0.910	-0.016	0.810	0.525	0.381	0.796	1.000	0.434	0.611	-0.141	0.204	0.157	0.345	0.896	0.260	0.797	0.942	0.376	0.636	0.112	0.209	-0.030	0.115	0.972	0.403	0.181	0.431	0.727	0.204
SHAPE_MN	0.327	0.326	-0.401	0.351	0.293	0.306	0.604	0.434	1.000	0.574	0.349	0.468	0.781	0.599	0.227	0.179	0.439	0.298	0.276	-0.020	0.083	0.059	0.233	0.270	0.375	-0.093	0.086	0.777	0.492	0.162
SHAPE_AM	0.591	0.589	0.253	0.733	0.740	0.797	0.305	0.611	0.574	1.000	0.058	0.894	0.089	0.786	0.386	0.549	0.189	0.390	-0.247	-0.111	0.394	0.449	0.131	0.205	0.596	-0.416	0.537	0.809	0.563	-0.168
FRAC_MN	-0.208	-0.207	0.050	-0.123	-0.056	0.077	-0.220	-0.141	0.349	0.058	1.000	0.227	0.449	0.251	-0.282	-0.293	-0.280	-0.210	-0.351	-0.331	0.220	0.169	0.385	0.338	-0.205	-0.354	0.224	0.152	-0.446	-0.455
FRAC_AM	0.230	0.227	0.358	0.461	0.636	0.787	-0.090	0.204	0.468	0.894	0.227	1.000	0.028	0.801	-0.027	0.501	-0.237	-0.044	-0.559	-0.505	0.439	0.450	0.194	0.196	0.198	-0.755	0.586	0.751	0.248	-0.371
CIRCLE_MN	-0.008	-0.007	-0.640	-0.081	-0.202	-0.175	0.509	0.157	0.781	0.089	0.449	0.028	1.000	0.293	-0.002	-0.195	0.381	0.108	0.424	0.022	0.017	-0.018	0.261	0.304	0.071	0.165	-0.157	0.358	0.162	0.310
CIRCLE_AM	0.298	0.297	0.090	0.401	0.388	0.580	0.185	0.345	0.599	0.786	0.251	0.801	0.293	1.000	0.071	0.278	0.009	0.096	-0.324	-0.348	0.474	0.451	0.226	0.208	0.310	-0.436	0.463	0.815	0.320	-0.239
TCA	0.936	0.936	0.123	0.806	0.452	0.359	0.706	0.896	0.227	0.386	-0.282	-0.027	-0.002	0.071	1.000	0.339	0.805	0.958	0.464	0.812	0.086	0.165	-0.057	0.045	0.943	0.460	0.196	0.237	0.705	0.213
NDCA	0.495	0.495	0.476	0.630	0.519	0.744	0.043	0.260	0.179	0.549	-0.293	0.501	-0.195	0.278	0.339	1.000	0.015	0.172	-0.181	-0.087	0.377	0.397	-0.086	-0.063	0.395	-0.392	0.561	0.325	0.355	-0.158
CORE_MN	0.655	0.656	-0.489	0.441	0.129	-0.102	0.958	0.797	0.439	0.189	-0.280	-0.237	0.381	0.009	0.805	0.015	1.000	0.883	0.846	0.845	-0.194	-0.123	-0.043	0.092	0.752	0.745	-0.249	0.244	0.771	0.592
CORE_AM	0.860	0.861	-0.069	0.704	0.388	0.210	0.796	0.942	0.298	0.390	-0.210	-0.044	0.108	0.096	0.958	0.172	0.883	1.000	0.540	0.849	0.024	0.125	-0.014	0.117	0.925	0.564	0.074	0.269	0.727	0.289
CAI_MN	0.239	0.240	-0.734	-0.007	-0.248	-0.486	0.797	0.376	0.276	-0.247	-0.351	-0.559	0.424	-0.324	0.464	-0.181	0.846	0.540	1.000	0.739	-0.432	-0.414	-0.072	0.012	0.331	0.822	-0.567	-0.057	0.545	0.780
CAI_AM	0.565	0.566	-0.222	0.327	0.035	-0.210	0.665	0.636	-0.020	-0.111	-0.331	-0.505	0.022	-0.348	0.812	-0.087	0.845	0.849	0.739	1.000	-0.205	-0.126	-0.045	0.047	0.628	0.792	-0.218	-0.122	0.550	0.438
SIMI_MN	0.212	0.211	0.452	0.301	0.204	0.531	-0.182	0.112	0.083	0.394	0.220	0.439	0.017	0.474	0.086	0.377	-0.194	0.024	-0.432	-0.205	1.000	0.972	0.396	0.416	0.156	-0.445	0.855	0.228	-0.047	-0.363
SIMI_AM	0.275	0.274	0.447	0.358	0.262	0.529	-0.124	0.209	0.059	0.449	0.169	0.450	-0.018	0.451	0.165	0.397	-0.123	0.125	-0.414	-0.126	0.972	1.000	0.366	0.426	0.237	-0.380	0.841	0.220	0.005	-0.307
ECON_MN	-0.083	-0.083	-0.014	-0.100	-0.004	0.079	-0.060	-0.030	0.233	0.131	0.385	0.194	0.261	0.226	-0.057	-0.086	-0.043	-0.014	-0.072	-0.045	0.396	0.366	1.000	0.921	-0.075	-0.211	0.367	0.261	-0.003	-0.148
ECON_AM	0.015	0.016	-0.089	-0.012	0.033	0.060	0.085	0.115	0.270	0.205	0.338	0.196	0.304	0.208	0.045	-0.063	0.092	0.117	0.012	0.047	0.416	0.426	0.921	1.000	0.045	-0.099	0.354	0.234	0.058	-0.041
MESH	0.975	0.975	0.129	0.889	0.557	0.490	0.735	0.972	0.375	0.596	-0.205	0.198	0.071	0.310	0.943	0.395	0.752	0.925	0.331	0.628	0.156	0.237	-0.075	0.045	1.000	0.342	0.269	0.400	0.722	0.141
AI	0.227	0.229	-0.570	-0.061	-0.344	-0.632	0.655	0.403	-0.093	-0.416	-0.354	-0.755	0.165	-0.436	0.460	-0.392	0.745	0.564	0.822	0.792	-0.445	-0.380	-0.211	-0.099	0.342	1.000	-0.597	-0.349	0.290	0.598
CONNECT	0.373	0.372	0.705	0.505	0.522	0.777	-0.247	0.181	0.086	0.537	0.224	0.586	-0.157	0.463	0.196	0.561	-0.249	0.074	-0.567	-0.218	0.855	0.841	0.367	0.354	0.269	-0.597	1.000	0.293	0.003	-0.539
MN CP/A	0.374	0.371	-0.059	0.466	0.482	0.573	0.370	0.431	0.777	0.809	0.152	0.751	0.358	0.815	0.237	0.325	0.244	0.269	-0.057	-0.122	0.228	0.220	0.261	0.234	0.400	-0.349	0.293	1.000	0.599	-0.099
MN TWIST	0.664	0.662	-0.251	0.575	0.453	0.295	0.773	0.727	0.492	0.563	-0.446	0.248	0.162	0.320	0.705	0.355	0.771	0.727	0.545	0.550	-0.047	0.005	-0.003	0.058	0.722	0.290	0.003	0.599	1.000	0.409
MN OMEGA	0.067	0.069	-0.678	-0.101	-0.247	-0.423	0.604	0.204	0.162	-0.168	-0.455	-0.371	0.310	-0.239	0.213	-0.158	0.592	0.289	0.780	0.438	-0.363	-0.307	-0.148	-0.041	0.141	0.598	-0.539	-0.099	0.409	1.000
Significació (unilateral)	CA	PLAND	NP	TE	ED	LSI	AREA_MN	AREA_AM	SHAPE_MN	SHAPE_AM	FRAC_MN	FRAC_AM	CIRCLE_MN	CIRCLE_AM	TCA	NDCA	CORE_MN	CORE_AM	CAI_MN	CAI_AM	SIMI_MN	SIMI_AM	ECON_MN	ECON_AM	MESH	AI	CONNECT	MN CP/A	MN TWIST	MN OMEGA
CA		0.000	0.056	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.032	0.000	0.122	0.099	0.483	0.046	0.000	0.002	0.000	0.000	0.090	0.000	0.118	0.061	0.323	0.466	0.000	0.102	0.016	0.016	0.000	0.356
PLAND	0.000		0.057	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.032	0.000	0.123	0.102	0.484	0.047	0.000	0.002	0.000	0.000	0.089	0.000	0.119	0.061	0.323	0.464	0.000	0.100	0.017	0.017	0.000	0.351
NP	0.056	0.057		0.004	0.004	0.000	0.000	0.464	0.010	0.077	0.390	0.020	0.000	0.309	0.247	0.003	0.002	0.352	0.000	0.107	0.004	0.005	0.469	0.310	0.238	0.000	0.000	0.371	0.079	0.000
TE	0.000	0.000	0.004		0.000	0.000	0.004	0.000	0.022	0.000	0.248	0.003	0.326	0.010	0.000	0.000	0.005	0.000	0.485	0.032	0.044	0.020	0.290	0.474	0.000	0.369	0.001	0.003	0.000	0.287
ED	0.000	0.000	0.004	0.000		0.000	0.178	0.001	0.049	0.000	0.379	0.000	0.130	0.013	0.004	0.001	0.237	0.013	0.082	0.424	0.127	0.070	0.491	0.428	0.000	0.025	0.001	0.002	0.004	0.082
LSI	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000		0.400	0.014	0.042	0.000	0.335	0.000	0.165	0.000	0.020	0.000	0.286	0.120	0.002	0.121	0.001	0.001	0.331	0.370	0.002	0.000	0.000	0.000	0.048	0.007
AREA_MN	0.000	0.000	0.000	0.004	0.178	0.400		0.000	0.000	0.042	0.109	0.308	0.001	0.152	0.000	0.406	0.000	0.000	0.000	0.000	0.156	0.246	0.369	0.319	0.000	0.000	0.083	0.017	0.000	0.000
AREA_AM	0.000	0.000	0.464	0.000	0.001	0.014	0.000		0.006	0.000	0.216	0.128	0.192	0.025	0.000	0.072	0.000	0.000	0.016	0.000	0.268	0.121	0.433	0.262	0.000	0.010	0.15			

Correlació	CA	PLAND	NP	TE	ED	LSI	AREA_MN	AREA_AM	SHAPE_MN	SHAPE_AM	FRAC_MN	FRAC_AM	CIRCLE_MN	CIRCLE_AM	TCA	NDCA	CORE_MN	CORE_AM	CAI_MN	CAI_AM	SIMI_MN	SIMI_AM	ECON_MN	ECON_AM	MESH	AI	CONNECT	MN CP/A	MN TWIST	MN OMEGA
CA	1.000	1.000	0.211	0.937	0.500	0.703	0.584	0.922	0.422	0.677	0.115	0.382	0.098	0.330	0.974	0.506	0.614	0.912	0.123	0.542	0.284	0.383	0.164	0.172	0.976	0.196	0.511	0.541	0.619	0.095
PLAND	1.000	1.000	0.210	0.937	0.498	0.702	0.585	0.923	0.423	0.677	0.115	0.381	0.099	0.328	0.974	0.506	0.615	0.912	0.124	0.542	0.286	0.385	0.165	0.172	0.976	0.197	0.513	0.541	0.620	0.096
NP	0.211	0.210	1.000	0.320	0.146	0.575	-0.670	-0.033	-0.621	0.107	-0.253	0.212	-0.782	0.145	0.105	0.539	-0.626	-0.062	-0.846	-0.285	0.065	0.214	0.399	0.274	0.090	-0.532	0.575	-0.264	-0.468	-0.763
TE	0.937	0.937	0.320	1.000	0.468	0.839	0.445	0.817	0.423	0.738	0.131	0.526	0.071	0.450	0.859	0.647	0.447	0.770	-0.040	0.295	0.223	0.311	0.263	0.270	0.891	-0.064	0.550	0.580	0.565	-0.013
ED	0.500	0.498	0.146	0.468	1.000	0.398	0.258	0.498	0.224	0.448	0.239	0.310	0.081	0.201	0.477	0.326	0.272	0.472	-0.058	0.212	0.020	0.123	0.086	-0.025	0.500	0.015	0.161	0.345	0.321	-0.097
LSI	0.703	0.702	0.575	0.839	0.398	1.000	0.055	0.539	0.263	0.796	0.145	0.780	-0.141	0.628	0.535	0.855	0.013	0.424	-0.453	-0.191	0.352	0.447	0.407	0.402	0.641	-0.556	0.736	0.557	0.358	-0.391
AREA_MN	0.584	0.585	-0.670	0.445	0.258	0.055	1.000	0.728	0.836	0.425	0.298	0.114	0.725	0.130	0.652	-0.063	0.986	0.744	0.796	0.647	0.161	0.113	-0.207	-0.097	0.667	0.591	-0.090	0.630	0.859	0.706
AREA_AM	0.922	0.923	-0.033	0.817	0.498	0.539	0.728	1.000	0.548	0.745	0.214	0.424	0.255	0.396	0.925	0.309	0.749	0.980	0.238	0.607	0.248	0.363	0.158	0.151	0.980	0.329	0.341	0.655	0.748	0.186
SHAPE_MN	0.422	0.423	-0.621	0.423	0.224	0.263	0.836	0.548	1.000	0.593	0.499	0.453	0.843	0.403	0.397	0.200	0.751	0.484	0.563	0.185	0.259	0.155	-0.093	0.027	0.504	0.109	0.018	0.824	0.847	0.497
SHAPE_AM	0.677	0.677	0.107	0.738	0.448	0.796	0.425	0.745	0.593	1.000	0.330	0.916	0.205	0.792	0.548	0.574	0.355	0.605	-0.157	-0.046	0.306	0.414	0.343	0.372	0.740	-0.315	0.461	0.838	0.709	-0.129
FRAC_MN	0.115	0.115	-0.253	0.131	0.239	0.145	0.298	0.214	0.499	0.330	1.000	0.320	0.516	0.332	0.083	0.096	0.244	0.159	0.095	-0.035	0.222	0.043	0.051	-0.080	0.180	-0.100	0.038	0.384	0.277	-0.003
FRAC_AM	0.382	0.381	0.212	0.526	0.310	0.780	0.114	0.424	0.453	0.916	0.320	1.000	0.094	0.856	0.202	0.603	0.009	0.246	-0.401	-0.426	0.280	0.359	0.391	0.417	0.434	-0.639	0.444	0.740	0.491	-0.321
CIRCLE_MN	0.098	0.099	-0.782	0.071	0.081	-0.141	0.725	0.255	0.843	0.205	0.516	0.094	1.000	0.173	0.137	-0.068	0.661	0.244	0.698	0.220	0.061	-0.088	-0.282	-0.202	0.188	0.284	-0.317	0.489	0.572	0.577
CIRCLE_AM	0.330	0.328	0.145	0.450	0.201	0.628	0.130	0.396	0.403	0.792	0.332	0.856	0.173	1.000	0.182	0.451	0.040	0.244	-0.334	-0.334	0.051	0.132	0.268	0.331	0.388	-0.486	0.181	0.666	0.414	-0.189
TCA	0.974	0.974	0.105	0.859	0.477	0.535	0.652	0.925	0.397	0.548	0.083	0.202	0.137	0.182	1.000	0.354	0.710	0.955	0.269	0.716	0.231	0.328	0.068	0.076	0.958	0.397	0.406	0.456	0.611	0.196
NDCA	0.506	0.506	0.539	0.647	0.326	0.855	-0.063	0.309	0.200	0.574	0.096	0.603	-0.068	0.451	0.354	1.000	-0.104	0.215	-0.424	-0.269	0.307	0.372	0.275	0.275	0.421	-0.572	0.667	0.370	0.169	-0.451
CORE_MN	0.614	0.615	-0.626	0.447	0.272	0.013	0.986	0.749	0.751	0.355	0.244	0.009	0.661	0.040	0.710	-0.104	1.000	0.793	0.810	0.762	0.136	0.107	-0.229	-0.135	0.689	0.688	-0.089	0.545	0.811	0.694
CORE_AM	0.912	0.912	-0.062	0.770	0.472	0.424	0.744	0.980	0.484	0.605	0.159	0.246	0.244	0.244	0.955	0.215	0.793	1.000	0.331	0.747	0.210	0.320	0.078	0.068	0.959	0.477	0.288	0.543	0.697	0.246
CAI_MN	0.123	0.124	-0.846	-0.040	-0.058	-0.453	0.796	0.238	0.563	-0.157	0.095	-0.401	0.698	-0.334	0.269	-0.424	0.810	0.331	1.000	0.635	-0.035	-0.165	-0.519	-0.368	0.174	0.759	-0.414	0.161	0.516	0.862
CAI_AM	0.542	0.542	-0.285	0.295	0.212	-0.191	0.647	0.607	0.185	-0.046	-0.035	-0.426	0.220	-0.334	0.716	-0.269	0.762	0.747	0.635	1.000	0.001	0.041	-0.268	-0.271	0.568	0.892	-0.080	0.030	0.373	0.455
SIMI_MN	0.284	0.286	0.065	0.223	0.020	0.352	0.161	0.248	0.259	0.306	0.222	0.280	0.061	0.051	0.231	0.307	0.136	0.210	-0.035	0.001	1.000	0.892	0.295	0.272	0.290	-0.148	0.705	0.309	0.255	-0.120
SIMI_AM	0.383	0.385	0.214	0.311	0.123	0.447	0.113	0.363	0.155	0.414	0.043	0.359	-0.088	0.132	0.328	0.372	0.107	0.320	-0.165	0.041	0.892	1.000	0.462	0.458	0.398	-0.159	0.773	0.312	0.263	-0.276
ECON_MN	0.164	0.165	0.399	0.263	0.086	0.407	-0.207	0.158	-0.093	0.343	0.051	0.391	-0.282	0.268	0.068	0.275	-0.229	0.078	-0.519	-0.268	0.295	0.462	1.000	0.845	0.167	-0.356	0.506	0.154	-0.062	-0.402
ECON_AM	0.172	0.172	0.274	0.270	-0.025	0.402	-0.097	0.151	0.027	0.372	-0.080	0.417	-0.202	0.331	0.076	0.275	-0.135	0.068	-0.368	-0.271	0.272	0.458	0.845	1.000	0.165	-0.336	0.479	0.225	0.055	-0.227
MESH	0.976	0.976	0.090	0.891	0.500	0.641	0.667	0.980	0.504	0.740	0.180	0.434	0.188	0.388	0.958	0.421	0.689	0.959	0.174	0.568	0.290	0.398	0.167	0.165	1.000	0.249	0.441	0.622	0.704	0.133
AI	0.196	0.197	-0.532	-0.064	0.015	-0.556	0.591	0.329	0.109	-0.315	-0.100	-0.639	0.284	-0.486	0.397	-0.572	0.688	0.477	0.759	0.892	-0.148	-0.159	-0.356	-0.336	0.249	1.000	-0.402	-0.152	0.214	0.646
CONNECT	0.511	0.513	0.575	0.550	0.161	0.736	-0.090	0.341	0.018	0.461	0.038	0.444	-0.317	0.181	0.406	0.667	-0.089	0.288	-0.414	-0.080	0.705	0.773	0.506	0.479	0.441	-0.402	1.000	0.254	0.150	-0.491
MN CP/A	0.541	0.541	-0.264	0.580	0.345	0.557	0.630	0.655	0.824	0.838	0.384	0.740	0.489	0.666	0.456	0.370	0.545	0.543	0.161	0.030	0.309	0.312	0.154	0.225	0.622	-0.152	0.254	1.000	0.875	0.157
MN TWIST	0.619	0.620	-0.468	0.565	0.321	0.358	0.859	0.748	0.847	0.709	0.277	0.491	0.572	0.414	0.611	0.169	0.811	0.697	0.516	0.373	0.255	0.263	-0.062	0.055	0.704	0.214	0.150	0.875	1.000	0.427
MN OMEGA	0.095	0.096	-0.763	-0.013	-0.097	-0.391	0.706	0.186	0.497	-0.129	-0.003	-0.321	0.577	-0.189	0.196	-0.451	0.694	0.246	0.862	0.455	-0.120	-0.276	-0.402	-0.227	0.133	0.646	-0.491	0.157	0.427	1.000
Significació (unilateral)	CA	PLAND	NP	TE	ED	LSI	AREA_MN	AREA_AM	SHAPE_MN	SHAPE_AM	FRAC_MN	FRAC_AM	CIRCLE_MN	CIRCLE_AM	TCA	NDCA	CORE_MN	CORE_AM	CAI_MN	CAI_AM	SIMI_MN	SIMI_AM	ECON_MN	ECON_AM	MESH	AI	CONNECT	MN CP/A	MN TWIST	MN OMEGA
CA		0.000	0.068	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.210	0.003	0.246	0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.196	0.000	0.022	0.003	0.125	0.114	0.000	0.084	0.000	0.000	0.000	0.253
PLAND	0.000		0.069	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.211	0.003	0.245	0.009	0.000	0.000	0.000	0.000	0.193	0.000	0.021	0.003	0.124	0.114	0.000	0.083	0.000	0.000	0.000	0.251
NP	0.068	0.069		0.011	0.153	0.000	0.000	0.410	0.000	0.227	0.037	0.068	0.000	0.155	0.233	0.000	0.000	0.333	0.000	0.021	0.325	0.066	0.002	0.026	0.266	0.000	0.000	0.031	0.000	0.000
TE	0.000	0.000	0.011		0.000	0.000	0.001	0.000	0.001	0.000	0.179	0.000	0.309	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.391	0.018	0.058	0.013	0.031	0.028	0.000	0.328	0.000	0.000	0.000	0.464
ED	0.000	0.000	0.153	0.000		0.002	0.034	0.000	0.057	0.000	0.045	0.014	0.285	0.079	0.000	0.010	0.027	0.000	0.344	0.068	0.444	0.195	0.275	0.430	0.000	0.459	0.129	0.007	0.011	0.249
LSI	0.000	0.000	0.000	0.000	0.002		0.349	0.000	0.031	0.000	0.155	0.000	0.162	0.000	0.000	0.000	0.465	0.001	0.000	0.090	0.006	0.001	0.002	0.002	0.000	0.000	0.000	0.000	0.005	0.002
AREA_MN	0.000	0.000	0.000	0.001	0.034	0.349		0.000	0.000	0.001	0.017	0.212	0.000	0.181	0.000	0.329	0.000	0.000	0.000	0.000	0.129	0.214	0.072	0.248	0.000	0.000	0.265	0.000	0.000	0.000
AREA_AM	0.000	0.000	0.410	0.000	0.000	0.000	0.000		0.000	0.000	0.066	0.001	0.036	0.002	0.000	0.014	0.000	0.000	0.046	0.000	0.040	0.004	0.135	0.145	0.000	0.009	0.007	0.000	0.000	

Taula A9.4.6																														
Correlació	CA	PLAND	NP	TE	ED	LSI	AREA_MN	AREA_AM	SHAPE_MN	SHAPE_AM	FRAC_MN	FRAC_AM	CIRCLE_MN	CIRCLE_AM	TCA	NDCA	CORE_MN	CORE_AM	CAI_MN	CAI_AM	SIMI_MN	SIMI_AM	ECON_MN	ECON_AM	MESH	AI	CONNECT	MN CP/A	MN TWIST	MN OMEGA
CA	1.000	1.000	0.139	0.913	0.481	0.599	0.691	0.936	0.314	0.577	0.075	0.096	0.107	0.152	0.894	0.310	0.719	0.839	0.389	0.562	0.298	0.345	0.008	-0.025	0.982	0.499	0.499	0.421	0.656	0.413
PLAND	1.000	1.000	0.138	0.912	0.479	0.599	0.691	0.936	0.314	0.577	0.074	0.096	0.106	0.150	0.893	0.309	0.718	0.839	0.389	0.561	0.298	0.345	0.008	-0.026	0.983	0.500	0.500	0.421	0.656	0.413
NP	0.139	0.138	1.000	0.285	-0.106	0.498	-0.620	-0.132	-0.708	-0.064	-0.458	0.041	-0.799	-0.098	0.066	0.336	-0.468	-0.080	-0.599	-0.062	0.056	0.112	0.001	-0.053	0.009	-0.368	0.364	-0.269	-0.387	-0.609
TE	0.913	0.912	0.285	1.000	0.549	0.798	0.514	0.798	0.320	0.694	0.045	0.338	0.083	0.333	0.731	0.397	0.497	0.650	0.150	0.325	0.186	0.231	-0.073	-0.075	0.875	0.180	0.419	0.474	0.549	0.225
ED	0.481	0.479	-0.106	0.549	1.000	0.367	0.459	0.504	0.447	0.448	0.400	0.193	0.242	0.053	0.420	0.112	0.428	0.416	0.247	0.231	-0.031	0.000	-0.113	-0.092	0.516	0.146	0.052	0.428	0.388	0.250
LSI	0.599	0.599	0.498	0.798	0.367	1.000	0.111	0.425	0.238	0.770	-0.060	0.696	-0.119	0.475	0.307	0.486	0.010	0.197	-0.323	-0.151	0.290	0.296	0.015	-0.026	0.530	-0.389	0.568	0.566	0.373	-0.115
AREA_MN	0.691	0.691	-0.620	0.514	0.459	0.111	1.000	0.837	0.765	0.503	0.393	0.046	0.668	0.192	0.660	0.000	0.911	0.723	0.746	0.491	0.195	0.191	0.006	0.019	0.771	0.664	0.130	0.530	0.802	0.772
AREA_AM	0.936	0.936	-0.132	0.798	0.504	0.425	0.837	1.000	0.480	0.626	0.252	0.116	0.294	0.198	0.851	0.191	0.823	0.869	0.482	0.570	0.287	0.343	-0.008	-0.008	0.983	0.607	0.385	0.524	0.760	0.482
SHAPE_MN	0.314	0.314	-0.708	0.320	0.447	0.238	0.765	0.480	1.000	0.669	0.517	0.500	0.815	0.473	0.178	-0.001	0.530	0.258	0.408	-0.029	0.160	0.109	-0.032	0.007	0.406	0.084	0.021	0.742	0.683	0.557
SHAPE_AM	0.577	0.577	-0.064	0.694	0.448	0.770	0.503	0.626	0.669	1.000	0.322	0.842	0.341	0.700	0.283	0.328	0.284	0.291	-0.085	-0.149	0.256	0.271	0.023	0.050	0.620	-0.181	0.365	0.838	0.678	0.118
FRAC_MN	0.075	0.074	-0.458	0.045	0.400	-0.060	0.393	0.252	0.517	0.322	1.000	0.218	0.566	0.261	0.009	-0.006	0.250	0.086	0.185	-0.056	-0.006	0.009	0.014	0.157	0.183	0.121	-0.166	0.228	0.143	0.238
FRAC_AM	0.096	0.096	0.041	0.338	0.193	0.696	0.046	0.116	0.500	0.842	0.218	1.000	0.207	0.765	-0.235	0.274	-0.230	-0.235	-0.486	-0.599	0.151	0.136	0.028	0.060	0.120	-0.654	0.229	0.706	0.331	-0.207
CIRCLE_MN	0.107	0.106	-0.799	0.083	0.242	-0.119	0.668	0.294	0.815	0.341	0.566	0.207	1.000	0.455	0.083	-0.123	0.494	0.179	0.516	0.028	-0.018	-0.060	-0.099	-0.033	0.201	0.231	-0.260	0.396	0.436	0.615
CIRCLE_AM	0.152	0.150	-0.098	0.333	0.053	0.475	0.192	0.198	0.473	0.700	0.261	0.765	0.455	1.000	-0.113	0.163	-0.048	-0.103	-0.263	-0.421	0.050	0.050	-0.002	0.054	0.188	-0.364	0.037	0.535	0.312	0.008
TCA	0.894	0.893	0.066	0.731	0.420	0.307	0.660	0.851	0.178	0.283	0.009	-0.235	0.083	-0.113	1.000	0.231	0.851	0.977	0.641	0.867	0.213	0.256	0.008	-0.079	0.880	0.695	0.326	0.242	0.565	0.469
NDCA	0.310	0.309	0.336	0.397	0.112	0.486	0.000	0.191	-0.001	0.328	-0.006	0.274	-0.123	0.163	0.231	1.000	0.028	0.160	-0.116	0.015	0.190	0.217	-0.189	-0.253	0.249	-0.157	0.284	0.176	0.082	-0.040
CORE_MN	0.719	0.718	-0.468	0.497	0.428	0.010	0.911	0.823	0.530	0.284	0.250	-0.230	0.494	-0.048	0.851	0.028	1.000	0.907	0.883	0.801	0.159	0.168	0.007	-0.042	0.774	0.809	0.097	0.356	0.704	0.736
CORE_AM	0.839	0.839	-0.080	0.650	0.416	0.197	0.723	0.869	0.258	0.291	0.086	-0.235	0.179	-0.103	0.977	0.160	0.907	1.000	0.696	0.890	0.208	0.253	-0.007	-0.086	0.861	0.748	0.252	0.299	0.613	0.493
CAI_MN	0.389	0.389	-0.599	0.150	0.247	-0.323	0.746	0.482	0.408	-0.085	0.185	-0.486	0.516	-0.263	0.641	-0.116	0.883	0.696	1.000	0.775	-0.020	-0.048	0.030	-0.028	0.429	0.796	-0.154	0.066	0.460	0.772
CAI_AM	0.562	0.561	-0.062	0.325	0.231	-0.151	0.491	0.570	-0.029	-0.149	-0.056	-0.599	0.028	-0.421	0.867	0.015	0.801	0.890	0.775	1.000	0.049	0.080	0.008	-0.106	0.563	0.808	0.044	-0.051	0.337	0.432
SIMI_MN	0.298	0.298	0.056	0.186	-0.031	0.290	0.195	0.287	0.160	0.256	-0.006	0.151	-0.018	0.050	0.213	0.190	0.159	0.208	-0.020	0.049	1.000	0.969	0.104	0.061	0.293	0.038	0.699	0.290	0.189	0.087
SIMI_AM	0.345	0.345	0.112	0.231	0.000	0.296	0.191	0.343	0.109	0.271	0.009	0.136	-0.060	0.050	0.256	0.217	0.168	0.253	-0.048	0.080	0.969	1.000	0.014	0.045	0.345	0.084	0.704	0.243	0.156	0.015
ECON_MN	0.008	0.008	0.001	-0.073	-0.113	0.015	0.006	-0.008	-0.032	0.023	0.014	0.028	-0.099	-0.002	0.008	-0.189	0.007	-0.007	0.030	0.008	0.104	0.014	1.000	0.873	0.002	-0.016	0.218	0.147	0.175	0.102
ECON_AM	-0.025	-0.026	-0.053	-0.075	-0.092	-0.026	0.019	-0.008	0.007	0.050	0.157	0.060	-0.033	0.054	-0.079	-0.253	-0.042	-0.086	-0.028	-0.106	0.061	0.045	0.873	1.000	-0.013	-0.013	0.148	0.029	0.052	-0.027
MESH	0.982	0.983	0.009	0.875	0.516	0.530	0.771	0.983	0.406	0.620	0.183	0.120	0.201	0.188	0.880	0.249	0.774	0.861	0.429	0.563	0.293	0.345	0.002	-0.013	1.000	0.549	0.453	0.487	0.715	0.447
AI	0.499	0.500	-0.368	0.180	0.146	-0.389	0.664	0.607	0.084	-0.181	0.121	-0.654	0.231	-0.364	0.695	-0.157	0.809	0.748	0.796	0.808	0.038	0.084	-0.016	-0.013	0.549	1.000	-0.022	-0.139	0.349	0.600
CONNECT	0.499	0.500	0.364	0.419	0.052	0.568	0.130	0.385	0.021	0.365	-0.166	0.229	-0.260	0.037	0.326	0.284	0.097	0.252	-0.154	0.044	0.699	0.704	0.218	0.148	0.453	-0.022	1.000	0.325	0.273	0.008
MN CP/A	0.421	0.421	-0.269	0.474	0.428	0.566	0.530	0.524	0.742	0.838	0.228	0.706	0.396	0.535	0.242	0.176	0.356	0.299	0.066	-0.051	0.290	0.243	0.147	0.029	0.487	-0.139	0.325	1.000	0.792	0.326
MN TWIST	0.656	0.656	-0.387	0.549	0.388	0.373	0.802	0.760	0.683	0.678	0.143	0.331	0.436	0.312	0.565	0.082	0.704	0.613	0.460	0.337	0.189	0.156	0.175	0.052	0.715	0.349	0.273	0.792	1.000	0.558
MN OMEGA	0.413	0.413	-0.609	0.225	0.250	-0.115	0.772	0.482	0.557	0.118	0.238	-0.207	0.615	0.008	0.469	-0.040	0.736	0.493	0.772	0.432	0.087	0.015	0.102	-0.027	0.447	0.600	0.008	0.326	0.558	1.000
Significació (unilateral)	CA	PLAND	NP	TE	ED	LSI	AREA_MN	AREA_AM	SHAPE_MN	SHAPE_AM	FRAC_MN	FRAC_AM	CIRCLE_MN	CIRCLE_AM	TCA	NDCA	CORE_MN	CORE_AM	CAI_MN	CAI_AM	SIMI_MN	SIMI_AM	ECON_MN	ECON_AM	MESH	AI	CONNECT	MN CP/A	MN TWIST	MN OMEGA
CA		0.000	0.171	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.014	0.000	0.305	0.256	0.233	0.149	0.000	0.015	0.000	0.000	0.003	0.000	0.019	0.008	0.478	0.432	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.002
PLAND	0.000		0.172	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.014	0.000	0.306	0.256	0.235	0.152	0.000	0.015	0.000	0.000	0.003	0.000	0.019	0.008	0.479	0.430	0.000	0.000	0.000	0.001	0.000	0.002
NP	0.171	0.172		0.024	0.234	0.000	0.000	0.183	0.000	0.331	0.000	0.390	0.000	0.252	0.327	0.009	0.000	0.294	0.000	0.335	0.351	0.222	0.497	0.358	0.475	0.005	0.005	0.031	0.003	0.000
TE	0.000	0.000	0.024		0.000	0.000	0.000	0.000	0.012	0.000	0.380	0.009	0.286	0.010	0.000	0.002	0.000	0.000	0.151	0.011	0.100	0.055	0.308	0.304	0.000	0.108	0.001	0.000	0.000	0.060
ED	0.000	0.000	0.234	0.000		0.005	0.000	0.000	0.001	0.001	0.002	0.092	0.047	0.360	0.001	0.223	0.001	0.001	0.044	0.055	0.415	0.499	0.219	0.265	0.000	0.159	0.362	0.001	0.003	0.042
LSI	0.000	0.000	0.000	0.000	0.005		0.225	0.001	0.050	0.000	0.342	0.000	0.207	0.000	0.016	0.000	0.474	0.088	0.012	0.151	0.022	0.020	0.459	0.430	0.000	0.003	0.000	0.000	0.004	0.215
AREA_MN	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.225		0.000	0.000	0.000	0.003	0.377	0.000	0.094	0.000	0.499	0.000	0.000	0.000	0.000	0.090	0.094	0.484	0.449	0.000	0.000	0.187	0.000	0.000	0.000
AREA_AM	0.000	0.000	0.183	0.000	0.000	0.001	0.000		0.000	0.000	0.040	0.213	0.020	0.087	0.000	0.094	0.000	0.000	0.000	0.000	0.023	0.008	0.478	0.478	0.000	0.000	0.00			

Taula A9.5.1

Component	Autovalors inicials			Sumes de les saturacions al quadrat de l'extracció			Suma de las saturacions al quadrat de la rotació		
	Total	% de la variància	% acumulat	Total	% de la variància	% acumulat	Total	% de la variància	% acumulat
1	7.381	33.551	33.551	7.381	33.551	33.551	5.966	27.116	27.116
2	6.279	28.539	62.090	6.279	28.539	62.090	5.416	24.617	51.734
3	2.827	12.849	74.939	2.827	12.849	74.939	3.611	16.415	68.149
4	1.989	9.042	83.981	1.989	9.042	83.981	2.444	11.108	79.257
5	1.548	7.036	91.018	1.548	7.036	91.018	2.062	9.372	88.629
6	1.464	6.656	97.673	1.464	6.656	97.673	1.990	9.044	97.673
7	0.208	0.945	98.618						
8	0.193	0.879	99.497						
9	0.052	0.236	99.733						
10	0.022	0.101	99.834						
11	0.012	0.055	99.890						
12	0.010	0.045	99.935						
13	0.008	0.038	99.973						
14	0.004	0.016	99.989						
15	0.002	0.007	99.996						
16	0.000	0.002	99.999						
17	0.000	0.001	100.000						
18	0.000	0.000	100.000						
19	0.000	0.000	100.000						
20	0.000	0.000	100.000						
21	0.000	0.000	100.000						
22	0.000	0.000	100.000						

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.5.2

Component	Autovalors inicials			Sumes de les saturacions al quadrat de l'extracció			Suma de las saturacions al quadrat de la rotació		
	Total	% de la variància	% acumulat	Total	% de la variància	% acumulat	Total	% de la variància	% acumulat
1	8.898	40.443	40.443	8.898	40.443	40.443	7.756	35.257	35.257
2	6.781	30.821	71.265	6.781	30.821	71.265	6.117	27.805	63.062
3	2.158	9.809	81.074	2.158	9.809	81.074	2.252	10.235	73.297
4	1.595	7.250	88.324	1.595	7.250	88.324	2.076	9.437	82.734
5	1.118	5.081	93.405	1.118	5.081	93.405	1.739	7.907	90.641
6	0.848	3.852	97.258	0.848	3.852	97.258	1.456	6.617	97.258
7	0.271	1.231	98.489						
8	0.202	0.920	99.409						
9	0.064	0.289	99.697						
10	0.032	0.146	99.843						
11	0.015	0.066	99.909						
12	0.011	0.049	99.958						
13	0.005	0.024	99.982						
14	0.002	0.011	99.993						
15	0.001	0.004	99.997						
16	0.000	0.002	99.999						
17	0.000	0.001	100.000						
18	0.000	0.000	100.000						
19	0.000	0.000	100.000						
20	0.000	0.000	100.000						
21	0.000	0.000	100.000						
22	0.000	0.000	100.000						

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.5.3

Component	Autovalors inicials			Sumes de les saturacions al quadrat de l'extracció			Suma de las saturacions al quadrat de la rotació		
	Total	% de la variància	% acumulat	Total	% de la variància	% acumulat	Total	% de la variància	% acumulat
1	7.399	35.234	35.234	7.399	35.234	35.234	6.327	30.130	30.130
2	5.894	28.067	63.301	5.894	28.067	63.301	5.670	26.998	57.127
3	2.759	13.139	76.441	2.759	13.139	76.441	2.210	10.523	67.651
4	1.890	8.998	85.439	1.890	8.998	85.439	2.149	10.234	77.885
5	1.311	6.245	91.683	1.311	6.245	91.683	2.048	9.751	87.635
6	0.766	3.646	95.330	0.766	3.646	95.330	1.616	7.695	95.330
7	0.476	2.269	97.599						
8	0.417	1.984	99.583						
9	0.062	0.294	99.877						
10	0.013	0.062	99.939						
11	0.006	0.031	99.970						
12	0.004	0.017	99.987						
13	0.001	0.006	99.993						
14	0.001	0.005	99.998						
15	0.000	0.001	99.999						
16	0.000	0.001	100.000						
17	0.000	0.000	100.000						
18	0.000	0.000	100.000						
19	0.000	0.000	100.000						
20	0.000	0.000	100.000						
21	0.000	0.000	100.000						

Font: elaboració pròpia.



Taula A9.5.4

Component	Autovalors inicials			Sumes de les saturacions al quadrat de l'extracció			Suma de las saturacions al quadrat de la rotació		
	Total	% de la variància	% acumulat	Total	% de la variància	% acumulat	Total	% de la variància	% acumulat
1	11.000	36.667	36.667	11.000	36.667	36.667	9.515	31.715	31.715
2	8.346	27.819	64.486	8.346	27.819	64.486	6.131	20.438	52.153
3	3.806	12.685	77.171	3.806	12.685	77.171	4.902	16.339	68.493
4	2.418	8.059	85.231	2.418	8.059	85.231	3.286	10.953	79.446
5	1.263	4.212	89.442	1.263	4.212	89.442	2.122	7.074	86.520
6	0.982	3.274	92.716	0.982	3.274	92.716	1.859	6.197	92.716
7	0.690	2.301	95.017						
8	0.399	1.331	96.348						
9	0.300	1.000	97.348						
10	0.228	0.761	98.109						
11	0.191	0.638	98.747						
12	0.089	0.298	99.045						
13	0.074	0.245	99.290						
14	0.063	0.209	99.499						
15	0.045	0.149	99.648						
16	0.040	0.132	99.780						
17	0.026	0.087	99.867						
18	0.013	0.043	99.910						
19	0.012	0.041	99.951						
20	0.006	0.021	99.972						
21	0.003	0.010	99.982						
22	0.002	0.008	99.990						
23	0.002	0.005	99.995						
24	0.001	0.003	99.998						
25	0.000	0.001	99.999						
26	0.000	0.001	100.000						
27	0.000	0.000	100.000						
28	0.000	0.000	100.000						
29	0.000	0.000	100.000						
30	0.000	0.000	100.000						

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.5.5

Component	Autovalors inicials			Sumes de les saturacions al quadrat de l'extracció			Suma de las saturacions al quadrat de la rotació		
	Total	% de la variància	% acumulat	Total	% de la variància	% acumulat	Total	% de la variància	% acumulat
1	12.078	40.258	40.258	12.078	40.258	40.258	9.242	30.808	30.808
2	7.789	25.963	66.222	7.789	25.963	66.222	6.640	22.132	52.940
3	3.482	11.606	77.828	3.482	11.606	77.828	5.595	18.650	71.590
4	2.042	6.805	84.633	2.042	6.805	84.633	2.909	9.698	81.288
5	1.281	4.269	88.902	1.281	4.269	88.902	1.900	6.333	87.621
6	0.959	3.196	92.098	0.959	3.196	92.098	1.343	4.477	92.098
7	0.661	2.202	94.301						
8	0.593	1.976	96.277						
9	0.291	0.971	97.248						
10	0.257	0.855	98.103						
11	0.137	0.455	98.558						
12	0.115	0.382	98.940						
13	0.090	0.300	99.240						
14	0.063	0.211	99.451						
15	0.052	0.172	99.623						
16	0.031	0.104	99.727						
17	0.022	0.074	99.801						
18	0.019	0.062	99.863						
19	0.017	0.057	99.920						
20	0.008	0.027	99.947						
21	0.008	0.026	99.972						
22	0.003	0.011	99.984						
23	0.002	0.008	99.991						
24	0.001	0.004	99.995						
25	0.001	0.003	99.997						
26	0.001	0.002	100.000						
27	0.000	0.000	100.000						
28	0.000	0.000	100.000						
29	0.000	0.000	100.000						
30	0.000	0.000	100.000						

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.5.6

Component	Autovalors inicials			Sumes de les saturacions al quadrat de l'extracció			Suma de las saturacions al quadrat de la rotació		
	Total	% de la variància	% acumulat	Total	% de la variància	% acumulat	Total	% de la variància	% acumulat
1	11.702	39.007	39.007	11.702	39.007	39.007	9.808	32.694	32.694
2	5.604	18.682	57.688	5.604	18.682	57.688	5.599	18.662	51.356
3	4.340	14.466	72.154	4.340	14.466	72.154	5.084	16.947	68.304
4	2.283	7.611	79.765	2.283	7.611	79.765	2.776	9.254	77.558
5	1.760	5.867	85.632	1.760	5.867	85.632	2.048	6.826	84.385
6	1.020	3.401	89.034	1.020	3.401	89.034	1.395	4.649	89.034
7	0.776	2.588	91.621						
8	0.727	2.423	94.045						
9	0.488	1.626	95.670						
10	0.374	1.248	96.918						
11	0.258	0.859	97.777						
12	0.217	0.724	98.501						
13	0.161	0.538	99.039						
14	0.084	0.279	99.319						
15	0.069	0.229	99.547						
16	0.047	0.158	99.705						
17	0.040	0.134	99.839						
18	0.017	0.055	99.894						
19	0.010	0.034	99.928						
20	0.008	0.025	99.953						
21	0.004	0.015	99.968						
22	0.004	0.012	99.980						
23	0.003	0.011	99.990						
24	0.001	0.005	99.995						
25	0.001	0.002	99.998						
26	0.001	0.002	99.999						
27	0.000	0.000	100.000						
28	0.000	0.000	100.000						
29	0.000	0.000	100.000						
30	0.000	0.000	100.000						

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.6.1		
	Inicial	Extracció
CA	1	0.997
PLAND	1	0.997
TE	1	0.994
LSI	1	0.989
AREA_MN	1	0.997
AREA_AM	1	0.989
SHAPE_MN	1	0.995
SHAPE_AM	1	0.988
FRAC_MN	1	0.995
FRAC_AM	1	0.991
CIRCLE_MN	1	0.991
CIRCLE_AM	1	0.990
SIMI_MN	1	0.983
SIMI_AM	1	0.984
ECON_MN	1	0.995
ECON_AM	1	0.996
MESH	1	0.996
AI	1	0.986
CONNECT	1	0.854
MN CP/A	1	0.982
MN TWIST	1	0.921
MN OMEGA	1	0.878

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.6.2		
	Inicial	Extracció
CA	1	0.998
PLAND	1	0.997
TE	1	0.999
LSI	1	0.983
AREA_MN	1	0.992
AREA_AM	1	0.985
SHAPE_MN	1	0.998
SHAPE_AM	1	0.993
FRAC_MN	1	0.995
FRAC_AM	1	0.993
CIRCLE_MN	1	0.994
CIRCLE_AM	1	0.992
SIMI_MN	1	0.983
SIMI_AM	1	0.987
ECON_MN	1	0.992
ECON_AM	1	0.993
MESH	1	0.993
AI	1	0.979
CONNECT	1	0.834
MN CP/A	1	0.977
MN TWIST	1	0.949
MN OMEGA	1	0.790

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.6.3		
	Inicial	Extracció
PLAND	1	0.997
LSI	1	0.983
AREA_MN	1	0.988
AREA_AM	1	0.993
SHAPE_MN	1	0.991
SHAPE_AM	1	0.992
FRAC_MN	1	0.995
FRAC_AM	1	0.995
CIRCLE_MN	1	0.972
CIRCLE_AM	1	0.972
SIMI_MN	1	0.946
SIMI_AM	1	0.948
ECON_MN	1	0.998
ECON_AM	1	0.998
MESH	1	0.999
AI	1	0.987
CONNECT	1	0.766
MN CP/A	1	0.784
MN TWIST	1	0.895
MN OMEGA	1	0.829
TE	1	0.993

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.6.4		
	Inicial	Extracció
CA	1	0.978
PLAND	1	0.978
NP	1	0.966
TE	1	0.960
ED	1	0.784
LSI	1	0.946
AREA_MN	1	0.984
AREA_AM	1	0.945
SHAPE_MN	1	0.928
SHAPE_AM	1	0.936
FRAC_MN	1	0.929
FRAC_AM	1	0.956
CIRCLE_MN	1	0.900
CIRCLE_AM	1	0.798
TCA	1	0.985
NDCA	1	0.723
CORE_MN	1	0.993
CORE_AM	1	0.971
CAI_MN	1	0.947
CAI_AM	1	0.940
SIMI_MN	1	0.962
SIMI_AM	1	0.943
ECON_MN	1	0.950
ECON_AM	1	0.942
MESH	1	0.983
AI	1	0.946
CONNECT	1	0.937
MN CP/A	1	0.889
MN TWIST	1	0.921
MN OMEGA	1	0.794

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.6.5		
	Inicial	Extracció
CA	1	0.986
PLAND	1	0.986
NP	1	0.982
TE	1	0.922
ED	1	0.635
LSI	1	0.976
AREA_MN	1	0.993
AREA_AM	1	0.968
SHAPE_MN	1	0.960
SHAPE_AM	1	0.945
FRAC_MN	1	0.820
FRAC_AM	1	0.943
CIRCLE_MN	1	0.846
CIRCLE_AM	1	0.823
TCA	1	0.991
NDCA	1	0.807
CORE_MN	1	0.996
CORE_AM	1	0.974
CAI_MN	1	0.962
CAI_AM	1	0.960
SIMI_MN	1	0.938
SIMI_AM	1	0.906
ECON_MN	1	0.904
ECON_AM	1	0.894
MESH	1	0.986
AI	1	0.974
CONNECT	1	0.929
MN CP/A	1	0.893
MN TWIST	1	0.900
MN OMEGA	1	0.827

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.6.6

	Inicial	Extracció
CA	1	0.972
PLAND	1	0.972
NP	1	0.967
TE	1	0.936
ED	1	0.656
LSI	1	0.942
AREA_MN	1	0.971
AREA_AM	1	0.942
SHAPE_MN	1	0.935
SHAPE_AM	1	0.963

FRAC_MN	1	0.884
FRAC_AM	1	0.970
CIRCLE_MN	1	0.864
CIRCLE_AM	1	0.682
TCA	1	0.975
NDCA	1	0.408
CORE_MN	1	0.985
CORE_AM	1	0.943
CAI_MN	1	0.916
CAI_AM	1	0.901
SIMI_MN	1	0.958

SIMI_AM	1	0.962
ECON_MN	1	0.923
ECON_AM	1	0.930
MESH	1	0.969
AI	1	0.914
CONNECT	1	0.818
MN CP/A	1	0.835
MN TWIST	1	0.882
MN OMEGA	1	0.732

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.7.1

Component	1	2	3	4	5	6
CA	0.924	0.066	-0.225	-0.287	0.046	0.066
PLAND	0.923	0.067	-0.227	-0.287	0.042	0.065
TE	0.720	0.302	-0.494	-0.370	0.068	0.008
LSI	0.184	0.542	-0.718	-0.365	0.077	-0.078
AREA_MN	0.907	-0.021	0.396	0.007	-0.076	0.103
AREA_AM	0.939	0.008	0.302	-0.052	-0.072	0.095
SHAPE_MN	0.131	0.939	0.209	0.106	-0.188	-0.073
SHAPE_AM	0.132	0.951	0.164	0.066	-0.177	-0.063
FRAC_MN	-0.132	0.957	0.094	0.105	-0.178	-0.103
FRAC_AM	-0.133	0.961	0.084	0.090	-0.165	-0.083
CIRCLE_MN	-0.228	0.551	0.014	0.188	0.297	0.715
CIRCLE_AM	-0.233	0.544	0.000	0.179	0.319	0.711
SIMI_MN	0.513	-0.039	-0.182	0.725	0.313	-0.249
SIMI_AM	0.507	-0.033	-0.194	0.730	0.304	-0.252
ECON_MN	-0.221	0.267	0.529	-0.375	0.634	-0.230
ECON_AM	-0.214	0.249	0.535	-0.366	0.640	-0.240
MESH	0.976	0.040	0.026	-0.184	-0.003	0.082
AI	0.462	-0.590	0.618	0.163	-0.068	0.109
CONNECT	0.590	0.310	-0.447	0.213	0.391	-0.108
MN CP/A	0.138	0.923	0.226	0.089	-0.206	-0.098
MN TWIST	0.725	0.271	0.544	0.043	-0.068	-0.138
MN OMEGA	0.755	-0.390	0.253	0.035	-0.026	0.301

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.7.2

Component	1	2	3	4	5	6
CA	0.862	-0.422	0.088	-0.145	-0.168	0.140
PLAND	0.862	-0.421	0.085	-0.150	-0.167	0.140
TE	0.893	-0.110	0.138	-0.129	-0.341	0.193
LSI	0.582	0.532	0.176	-0.044	-0.531	0.216
AREA_MN	0.842	-0.486	-0.033	-0.132	0.145	-0.083
AREA_AM	0.869	-0.455	-0.028	-0.112	0.089	-0.035
SHAPE_MN	0.662	0.711	-0.044	-0.020	0.054	-0.221
SHAPE_AM	0.660	0.714	-0.055	-0.014	0.034	-0.209
FRAC_MN	0.451	0.867	-0.036	0.006	0.021	-0.196
FRAC_AM	0.445	0.867	-0.048	0.003	0.018	-0.204
CIRCLE_MN	0.212	0.736	0.021	-0.230	0.420	0.422
CIRCLE_AM	0.199	0.727	0.011	-0.241	0.436	0.419
SIMI_MN	0.562	-0.071	-0.362	0.716	0.042	0.132
SIMI_AM	0.538	-0.089	-0.392	0.718	0.067	0.124
ECON_MN	0.064	0.012	0.937	0.309	0.115	-0.036
ECON_AM	0.063	0.007	0.943	0.283	0.129	-0.058
MESH	0.878	-0.446	0.034	-0.128	-0.043	0.057
AI	0.119	-0.908	-0.103	-0.047	0.345	-0.092
CONNECT	0.807	-0.192	0.119	0.299	0.170	0.110
MN CP/A	0.662	0.690	-0.068	0.029	0.031	-0.236
MN TWIST	0.906	-0.159	-0.002	-0.192	0.138	-0.214
MN OMEGA	0.374	-0.724	0.003	-0.202	0.240	-0.165

Font: elaboració pròpia.



Taula A9.7.3

Component	1	2	3	4	5	6
PLAND	-0.521	0.752	0.213	0.293	0.111	-0.124
LSI	0.530	0.397	0.531	0.420	0.058	-0.286
AREA_MN	-0.581	0.775	-0.143	0.023	0.072	0.157
AREA_AM	-0.579	0.788	-0.115	0.069	0.071	0.118
SHAPE_MN	0.846	0.501	-0.030	0.004	-0.063	0.133
SHAPE_AM	0.849	0.491	-0.028	0.052	-0.067	0.148
FRAC_MN	0.936	0.324	-0.017	-0.004	-0.077	0.087
FRAC_AM	0.937	0.309	-0.022	0.032	-0.082	0.115
CIRCLE_MN	0.532	0.348	-0.236	-0.472	0.505	-0.187
CIRCLE_AM	0.527	0.365	-0.231	-0.445	0.506	-0.231
SIMI_MN	0.189	-0.632	-0.146	0.604	0.348	0.064
SIMI_AM	0.195	-0.626	-0.140	0.617	0.339	0.062
ECON_MN	0.003	-0.166	0.849	-0.224	0.310	0.320
ECON_AM	0.004	-0.151	0.864	-0.222	0.313	0.286
MESH	-0.567	0.793	0.058	0.191	0.094	-0.006
AI	-0.872	0.096	-0.385	-0.192	0.044	0.176
CONNECT	0.085	-0.029	-0.634	0.262	0.471	0.256
MN CP/A	0.745	0.438	-0.188	0.027	-0.040	0.005
MN TWIST	0.042	0.840	-0.143	0.129	-0.145	0.360
MN OMEGA	-0.826	0.240	-0.022	-0.140	0.238	-0.110
TE	-0.144	0.753	0.410	0.418	0.110	-0.224

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.7.4

Component	1	2	3	4	5	6
CA	0.944	-0.040	-0.256	0.057	-0.120	0.047
PLAND	0.943	-0.042	-0.256	0.059	-0.121	0.049
NP	0.116	0.713	-0.631	0.146	-0.144	-0.067
TE	0.906	0.220	-0.264	-0.065	-0.125	0.041
ED	0.654	0.419	-0.181	-0.226	-0.076	-0.303
LSI	0.614	0.724	-0.157	-0.142	-0.004	-0.006
AREA_MN	0.719	-0.608	0.288	-0.069	0.012	0.095
AREA_AM	0.934	-0.210	-0.028	0.062	-0.154	0.003
SHAPE_MN	0.534	0.032	0.744	-0.251	-0.123	0.098
SHAPE_AM	0.749	0.504	0.204	-0.262	0.060	-0.089
FRAC_MN	-0.161	0.368	0.508	0.243	-0.667	0.072
FRAC_AM	0.400	0.771	0.271	-0.333	0.079	-0.109
CIRCLE_MN	0.154	-0.233	0.831	0.024	-0.160	0.324
CIRCLE_AM	0.470	0.537	0.472	-0.220	0.011	0.134
TCA	0.882	-0.295	-0.275	0.191	-0.086	-0.025
NDCA	0.506	0.441	-0.281	-0.190	0.376	0.131
CORE_MN	0.706	-0.685	0.135	0.079	0.012	0.019
CORE_AM	0.860	-0.398	-0.117	0.203	-0.125	-0.056
CAI_MN	0.276	-0.898	0.189	0.041	0.164	0.026
CAI_AM	0.507	-0.702	-0.237	0.343	-0.050	-0.116
SIMI_MN	0.266	0.652	0.075	0.514	0.236	0.374
SIMI_AM	0.334	0.612	0.030	0.524	0.250	0.345
ECON_MN	0.047	0.266	0.531	0.619	0.136	-0.439
ECON_AM	0.154	0.188	0.532	0.658	0.164	-0.374
MESH	0.956	-0.148	-0.161	0.058	-0.127	0.039
AI	0.153	-0.928	-0.097	0.208	-0.060	0.077
CONNECT	0.382	0.790	-0.104	0.370	0.083	0.111
MN CP/A	0.598	0.338	0.530	-0.338	0.043	-0.142
MN TWIST	0.803	-0.285	0.114	-0.226	0.311	-0.184
MN OMEGA	0.127	-0.728	0.181	-0.110	0.437	0.111

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.7.5

Component	1	2	3	4	5	6
CA	0.920	0.079	-0.345	-0.107	-0.019	-0.053
PLAND	0.920	0.078	-0.345	-0.103	-0.020	-0.054
NP	-0.059	0.837	-0.479	-0.207	-0.070	-0.014
TE	0.871	0.262	-0.200	-0.199	0.017	-0.126
ED	0.503	0.100	-0.107	-0.344	-0.181	0.457
LSI	0.669	0.686	0.020	-0.152	-0.094	-0.161
AREA_MN	0.748	-0.636	0.136	0.091	0.044	-0.029
AREA_AM	0.948	-0.084	-0.192	-0.071	0.103	0.098
SHAPE_MN	0.702	-0.346	0.573	0.088	-0.071	-0.074
SHAPE_AM	0.830	0.364	0.316	-0.118	0.102	0.011
FRAC_MN	0.306	-0.054	0.494	0.001	-0.336	0.606
FRAC_AM	0.562	0.579	0.520	-0.125	0.073	-0.028
CIRCLE_MN	0.368	-0.591	0.577	0.064	-0.142	0.063
CIRCLE_AM	0.485	0.423	0.523	-0.305	0.206	-0.002
TCA	0.881	-0.100	-0.445	-0.081	-0.015	-0.010
NDCA	0.468	0.651	0.041	-0.138	-0.300	-0.232
CORE_MN	0.733	-0.671	-0.010	0.083	0.037	0.002
CORE_AM	0.898	-0.200	-0.326	-0.054	0.076	0.108
CAI_MN	0.240	-0.922	0.063	0.165	-0.050	-0.144
CAI_AM	0.445	-0.635	-0.584	0.039	-0.006	0.126
SIMI_MN	0.376	0.270	0.030	0.768	-0.366	-0.009
SIMI_AM	0.442	0.403	-0.107	0.716	-0.157	0.018
ECON_MN	0.178	0.613	-0.018	0.359	0.513	0.322
ECON_AM	0.216	0.531	0.068	0.403	0.629	0.052
MESH	0.956	0.009	-0.252	-0.080	0.033	0.022
AI	0.144	-0.841	-0.451	0.099	0.124	0.134
CONNECT	0.449	0.669	-0.233	0.410	-0.221	-0.093
MN CP/A	0.790	0.043	0.509	-0.005	0.060	-0.064
MN TWIST	0.835	-0.291	0.307	0.045	0.047	-0.139
MN OMEGA	0.188	-0.826	0.116	0.070	0.190	-0.234

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.7.6

Component	1	2	3	4	5	6
CA	0.910	0.124	-0.338	-0.072	0.099	0.022
PLAND	0.909	0.124	-0.338	-0.072	0.098	0.021
NP	-0.247	0.424	-0.813	-0.165	0.186	0.054
TE	0.781	0.382	-0.282	-0.263	0.172	0.035
ED	0.553	0.106	0.117	-0.316	0.151	0.450
LSI	0.426	0.815	-0.243	-0.145	0.121	-0.042
AREA_MN	0.901	-0.212	0.326	0.063	-0.058	-0.022
AREA_AM	0.960	0.031	-0.111	-0.022	0.041	0.064
SHAPE_MN	0.610	0.168	0.718	0.029	-0.132	-0.021
SHAPE_AM	0.629	0.700	0.261	-0.063	0.068	-0.003
FRAC_MN	0.270	0.003	0.555	0.010	-0.004	0.709
FRAC_AM	0.130	0.894	0.383	-0.054	0.043	-0.055
CIRCLE_MN	0.427	-0.142	0.795	-0.030	-0.169	0.024
CIRCLE_AM	0.209	0.632	0.461	-0.093	0.056	-0.118
TCA	0.860	-0.232	-0.411	-0.082	0.081	-0.007
NDCA	0.215	0.397	-0.286	-0.277	-0.213	0.034
CORE_MN	0.892	-0.429	0.064	0.014	-0.026	-0.034
CORE_AM	0.874	-0.296	-0.294	-0.056	0.038	-0.004
CAI_MN	0.610	-0.713	0.164	0.035	-0.030	-0.084
CAI_AM	0.594	-0.625	-0.390	-0.051	0.053	-0.029
SIMI_MN	0.312	0.299	-0.245	0.601	-0.586	0.081
SIMI_AM	0.329	0.302	-0.312	0.536	-0.593	0.161
ECON_MN	0.022	0.036	0.019	0.730	0.622	-0.041
ECON_AM	-0.023	0.056	0.094	0.712	0.612	0.188
MESH	0.948	0.093	-0.223	-0.052	0.080	0.062
AI	0.577	-0.742	-0.148	0.076	-0.032	0.051
CONNECT	0.365	0.458	-0.470	0.464	-0.196	-0.033
MN CP/A	0.602	0.518	0.382	0.092	0.010	-0.223
MN TWIST	0.821	0.116	0.248	0.094	0.112	-0.335
MN OMEGA	0.627	-0.416	0.332	0.113	-0.078	-0.192

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.8.1

Component	1	2	3	4	5	6
CA	0.693	-0.034	0.698	0.124	-0.082	-0.072
PLAND	0.692	-0.032	0.699	0.123	-0.085	-0.073
TE	0.364	0.112	0.913	0.082	-0.085	-0.028
LSI	-0.234	0.287	0.920	-0.006	-0.060	0.045
AREA_MN	0.979	0.082	0.070	0.149	-0.013	-0.069
AREA_AM	0.960	0.083	0.185	0.139	-0.029	-0.078
SHAPE_MN	0.110	0.975	0.087	0.034	0.070	0.137
SHAPE_AM	0.093	0.966	0.143	0.015	0.071	0.147
FRAC_MN	-0.174	0.965	0.067	-0.014	0.067	0.156
FRAC_AM	-0.175	0.957	0.084	-0.024	0.072	0.177
CIRCLE_MN	-0.118	0.291	-0.006	-0.019	0.055	0.943
CIRCLE_AM	-0.131	0.274	0.008	-0.014	0.068	0.945
SIMI_MN	0.205	-0.017	0.039	0.962	-0.113	-0.038
SIMI_AM	0.193	-0.010	0.043	0.963	-0.124	-0.041
ECON_MN	-0.044	0.131	-0.071	-0.115	0.977	0.062
ECON_AM	-0.038	0.117	-0.080	-0.101	0.981	0.051
MESH	0.859	0.020	0.478	0.141	-0.054	-0.077
AI	0.754	-0.375	-0.500	0.073	0.003	-0.145
CONNECT	0.175	0.124	0.612	0.648	0.010	0.116
MN CP/A	0.123	0.972	0.079	0.019	0.076	0.100
MN TWIST	0.810	0.418	-0.034	0.171	0.185	-0.162
MN OMEGA	0.857	-0.329	-0.008	0.106	-0.149	0.040

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.8.2

Component	1	2	3	4	5	6
CA	0.964	0.012	0.131	0.031	-0.037	0.222
PLAND	0.964	0.013	0.127	0.027	-0.036	0.222
TE	0.838	0.242	0.113	0.058	0.010	0.470
LSI	0.251	0.582	0.033	0.087	0.097	0.751
AREA_MN	0.963	0.054	0.166	-0.019	-0.048	-0.179
AREA_AM	0.965	0.069	0.192	-0.017	-0.038	-0.099
SHAPE_MN	0.202	0.954	0.110	0.009	0.177	0.070
SHAPE_AM	0.196	0.950	0.119	-0.002	0.172	0.092
FRAC_MN	-0.053	0.965	0.062	0.012	0.207	0.123
FRAC_AM	-0.059	0.966	0.060	-0.001	0.200	0.119
CIRCLE_MN	-0.091	0.485	-0.046	0.001	0.862	0.073
CIRCLE_AM	-0.095	0.475	-0.054	-0.009	0.867	0.053
SIMI_MN	0.268	0.153	0.938	-0.063	-0.047	0.031
SIMI_AM	0.255	0.132	0.946	-0.086	-0.049	-0.004
ECON_MN	0.028	0.004	-0.032	0.994	-0.002	0.042
ECON_AM	0.038	0.009	-0.060	0.994	-0.004	0.019
MESH	0.979	0.038	0.165	0.010	-0.038	0.067
AI	0.541	-0.603	0.095	-0.060	-0.167	-0.532
CONNECT	0.686	0.166	0.504	0.267	0.101	-0.012
MN CP/A	0.195	0.944	0.156	0.000	0.134	0.073
MN TWIST	0.875	0.392	0.076	0.001	-0.010	-0.157
MN OMEGA	0.713	-0.313	-0.038	-0.015	-0.152	-0.400

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.8.3

Component	1	2	3	4	5	6
PLAND	-0.151	0.925	0.020	-0.106	-0.050	0.322
LSI	0.570	0.154	0.218	0.054	0.001	0.764
AREA_MN	-0.141	0.944	-0.113	-0.174	0.046	-0.180
AREA_AM	-0.139	0.959	-0.117	-0.163	0.032	-0.116
SHAPE_MN	0.964	0.042	-0.023	-0.066	0.228	0.058
SHAPE_AM	0.973	0.046	-0.025	-0.030	0.194	0.067
FRAC_MN	0.956	-0.157	-0.018	-0.028	0.218	0.090
FRAC_AM	0.964	-0.156	-0.017	0.005	0.185	0.080
CIRCLE_MN	0.379	-0.017	-0.010	-0.059	0.907	-0.039
CIRCLE_AM	0.373	-0.001	-0.031	-0.057	0.910	0.009
SIMI_MN	-0.065	-0.384	-0.013	0.873	-0.146	0.104
SIMI_AM	-0.055	-0.380	-0.016	0.873	-0.156	0.114
ECON_MN	-0.062	-0.085	0.988	-0.068	-0.026	0.073
ECON_AM	-0.065	-0.076	0.985	-0.080	-0.014	0.108
MESH	-0.150	0.971	-0.046	-0.138	-0.013	0.113
AI	-0.678	0.462	-0.208	-0.090	-0.025	-0.512
CONNECT	0.077	0.126	-0.272	0.679	0.272	-0.367
MN CP/A	0.815	0.023	-0.195	-0.015	0.275	0.067
MN TWIST	0.520	0.739	-0.123	-0.141	-0.060	-0.200
MN OMEGA	-0.691	0.558	0.012	-0.135	0.129	-0.072
TE	0.155	0.770	0.119	-0.054	-0.039	0.599

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.8.4

Component	1	2	3	4	5	6
CA	0.929	0.249	-0.098	0.176	-0.093	-0.060
PLAND	0.930	0.246	-0.097	0.177	-0.094	-0.059
NP	0.088	0.081	-0.903	0.353	-0.096	-0.049
TE	0.793	0.434	-0.258	0.224	-0.148	-0.052
ED	0.467	0.596	-0.440	-0.012	0.022	-0.131
LSI	0.312	0.678	-0.490	0.376	-0.066	-0.057
AREA_MN	0.728	0.149	0.643	-0.133	-0.004	-0.012
AREA_AM	0.929	0.251	0.123	0.052	0.014	0.032
SHAPE_MN	0.244	0.697	0.507	-0.013	0.103	0.339
SHAPE_AM	0.379	0.856	-0.119	0.196	0.064	-0.045
FRAC_MN	-0.200	0.153	-0.102	0.079	0.234	0.891
FRAC_AM	-0.042	0.914	-0.258	0.214	0.076	0.006
CIRCLE_MN	0.025	0.240	0.747	0.061	0.124	0.515
CIRCLE_AM	0.068	0.812	0.075	0.300	0.048	0.193
TCA	0.983	0.012	0.014	0.079	0.007	-0.113
NDCA	0.244	0.462	-0.238	0.413	-0.199	-0.429
CORE_MN	0.811	-0.037	0.553	-0.142	0.062	-0.072
CORE_AM	0.970	0.009	0.151	-0.003	0.086	-0.030
CAI_MN	0.453	-0.291	0.737	-0.284	0.049	-0.173
CAI_AM	0.804	-0.429	0.226	-0.149	0.132	-0.136
SIMI_MN	0.024	0.199	-0.162	0.918	0.220	0.071
SIMI_AM	0.108	0.187	-0.169	0.903	0.226	0.026
ECON_MN	-0.076	0.119	0.016	0.194	0.934	0.138
ECON_AM	0.041	0.099	0.100	0.245	0.920	0.120
MESH	0.953	0.237	0.023	0.118	-0.058	-0.032
AI	0.504	-0.600	0.505	-0.270	-0.048	-0.047
CONNECT	0.145	0.346	-0.481	0.720	0.211	0.044
MN CP/A	0.213	0.887	0.160	0.006	0.167	0.067
MN TWIST	0.660	0.427	0.343	-0.120	0.083	-0.404
MN OMEGA	0.181	-0.177	0.743	-0.164	-0.045	-0.386

Font: elaboració pròpia.



Taula A9.8.5

Component	1	2	3	4	5	6
CA	0.953	0.061	0.203	0.179	0.014	-0.009
PLAND	0.953	0.063	0.202	0.182	0.014	-0.010
NP	0.200	-0.933	0.208	0.129	0.048	-0.099
TE	0.848	-0.025	0.427	0.132	0.034	-0.045
ED	0.547	-0.117	0.150	-0.088	-0.060	0.536
LSI	0.531	-0.286	0.724	0.293	0.054	-0.009
AREA_MN	0.557	0.822	-0.019	0.028	-0.029	0.076
AREA_AM	0.908	0.269	0.167	0.088	0.145	0.123
SHAPE_MN	0.273	0.812	0.415	0.136	-0.044	0.185
SHAPE_AM	0.533	0.160	0.731	0.139	0.230	0.170
FRAC_MN	0.003	0.286	0.228	0.121	-0.033	0.819
FRAC_AM	0.195	0.017	0.896	0.143	0.233	0.167
CIRCLE_MN	0.015	0.846	0.132	-0.014	-0.161	0.293
CIRCLE_AM	0.185	0.070	0.830	-0.128	0.233	0.155
TCA	0.977	0.128	0.008	0.137	-0.015	-0.005
NDCA	0.342	-0.327	0.662	0.347	-0.159	-0.021
CORE_MN	0.625	0.761	-0.141	0.017	-0.046	0.067
CORE_AM	0.937	0.269	-0.008	0.074	0.091	0.098
CAI_MN	0.167	0.842	-0.396	-0.055	-0.241	-0.083
CAI_AM	0.695	0.311	-0.607	-0.036	-0.104	0.011
SIMI_MN	0.095	0.103	0.075	0.946	0.099	0.092
SIMI_AM	0.236	-0.036	0.093	0.869	0.292	0.022
ECON_MN	0.081	-0.297	0.193	0.248	0.838	0.090
ECON_AM	0.058	-0.122	0.275	0.236	0.846	-0.167
MESH	0.937	0.174	0.208	0.152	0.081	0.066
AI	0.381	0.452	-0.766	-0.185	-0.047	-0.034
CONNECT	0.354	-0.361	0.288	0.752	0.150	-0.056
MN CP/A	0.387	0.514	0.647	0.141	0.137	0.151
MN TWIST	0.530	0.691	0.355	0.115	0.027	0.037
MN OMEGA	0.120	0.793	-0.276	-0.217	-0.089	-0.227

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.8.6

Component	1	2	3	4	5	6
CA	0.933	0.249	-0.029	0.190	-0.017	0.049
PLAND	0.933	0.249	-0.029	0.191	-0.017	0.048
NP	0.091	0.044	-0.964	0.085	-0.049	-0.137
TE	0.799	0.486	-0.192	0.059	-0.102	0.100
ED	0.492	0.253	0.056	-0.134	-0.099	0.565
LSI	0.375	0.769	-0.411	0.198	-0.054	0.007
AREA_MN	0.673	0.165	0.681	0.088	0.022	0.139
AREA_AM	0.885	0.241	0.214	0.185	-0.001	0.140
SHAPE_MN	0.194	0.545	0.737	0.057	-0.027	0.232
SHAPE_AM	0.353	0.878	0.111	0.152	0.006	0.179
FRAC_MN	0.012	0.132	0.382	-0.001	0.082	0.845
FRAC_AM	-0.168	0.959	-0.032	0.095	0.004	0.116
CIRCLE_MN	0.057	0.251	0.844	-0.091	-0.082	0.265
CIRCLE_AM	-0.077	0.802	0.161	-0.026	-0.012	0.076
TCA	0.976	-0.090	0.049	0.105	-0.039	-0.021
NDCA	0.228	0.297	-0.302	0.197	-0.370	0.031
CORE_MN	0.816	-0.103	0.550	0.048	-0.009	0.054
CORE_AM	0.941	-0.109	0.183	0.101	-0.041	0.006
CAI_MN	0.576	-0.381	0.655	-0.101	0.013	-0.016
CAI_AM	0.791	-0.494	0.146	-0.024	-0.029	-0.091
SIMI_MN	0.109	0.086	0.054	0.967	0.020	-0.024
SIMI_AM	0.157	0.061	-0.017	0.964	-0.032	0.045
ECON_MN	0.027	0.040	-0.011	0.059	0.952	-0.103
ECON_AM	-0.045	0.028	-0.023	0.061	0.952	0.133
MESH	0.920	0.260	0.085	0.187	-0.004	0.116
AI	0.666	-0.555	0.401	0.017	0.028	0.023
CONNECT	0.316	0.247	-0.267	0.733	0.161	-0.149
MN CP/A	0.279	0.773	0.352	0.167	0.077	-0.032
MN TWIST	0.611	0.475	0.484	0.055	0.134	-0.169
MN OMEGA	0.456	-0.058	0.718	0.002	0.040	-0.068

Font: elaboració pròpia.



Taula A9.9.2

A	Correlació	57_1	70_1	01_1	57_2	70_2	01_2	57_3	70_3	01_3	57_4	70_4	01_4	57_5	70_5	01_5	57_6	70_6	01_6
	57_1	1.000	0.942	0.968	-0.268	0.222	-0.246	0.170	-0.326	0.076	-0.406	-0.278	-0.176	-0.463	-0.344	-0.317	-0.442	-0.248	-0.194
	70_1	0.942	1.000	0.896	-0.046	-0.007	-0.031	-0.099	-0.089	-0.143	-0.213	-0.142	-0.068	-0.469	-0.239	-0.334	-0.374	-0.162	-0.144
	01_1	0.968	0.896	1.000	-0.394	0.257	-0.365	0.207	-0.458	0.119	-0.427	-0.267	-0.143	-0.470	-0.411	-0.315	-0.435	-0.249	-0.188
	57_2	-0.268	-0.046	-0.394	1.000	-0.208	0.970	-0.393	0.941	-0.192	0.327	0.180	0.081	-0.075	0.180	-0.129	0.131	0.314	0.202
	70_2	0.222	-0.007	0.257	-0.208	1.000	-0.161	0.926	-0.372	0.966	-0.637	-0.427	-0.306	-0.117	-0.414	-0.138	0.076	0.113	0.130
	01_2	-0.246	-0.031	-0.365	0.970	-0.161	1.000	-0.339	0.940	-0.167	0.280	0.117	0.044	-0.124	0.173	-0.124	0.123	0.237	0.147
	57_3	0.170	-0.099	0.207	-0.393	0.926	-0.339	1.000	-0.488	0.929	-0.653	-0.475	-0.363	0.058	-0.244	0.064	0.020	-0.082	-0.020
	70_3	-0.326	-0.089	-0.458	0.941	-0.372	0.940	-0.488	1.000	-0.356	0.423	0.239	0.096	-0.003	0.299	-0.031	0.137	0.205	0.128
	01_3	0.076	-0.143	0.119	-0.192	0.966	-0.167	0.929	-0.356	1.000	-0.600	-0.417	-0.315	0.040	-0.294	-0.011	0.198	0.229	0.243
	57_4	-0.406	-0.213	-0.427	0.327	-0.637	0.280	-0.653	0.423	-0.600	1.000	0.897	0.847	0.159	0.345	0.020	0.113	-0.076	-0.130
	70_4	-0.278	-0.142	-0.267	0.180	-0.427	0.117	-0.475	0.239	-0.417	0.897	1.000	0.936	0.242	0.296	0.089	0.069	-0.101	-0.195
	01_4	-0.176	-0.068	-0.143	0.081	-0.306	0.044	-0.363	0.096	-0.315	0.847	0.936	1.000	0.091	0.191	-0.038	-0.021	-0.184	-0.270
	57_5	-0.463	-0.469	-0.470	-0.075	-0.117	-0.124	0.058	-0.003	0.040	0.159	0.242	0.091	1.000	0.834	0.928	0.349	0.048	0.007
	70_5	-0.344	-0.239	-0.411	0.180	-0.414	0.173	-0.244	0.299	-0.294	0.345	0.296	0.191	0.834	1.000	0.859	0.168	-0.126	-0.131
	01_5	-0.317	-0.334	-0.315	-0.129	-0.138	-0.124	0.064	-0.031	-0.011	0.020	0.089	-0.038	0.928	0.859	1.000	0.204	-0.130	-0.110
	57_6	-0.442	-0.374	-0.435	0.131	0.076	0.123	0.020	0.137	0.198	0.113	0.069	-0.021	0.349	0.168	0.204	1.000	0.676	0.647
	70_6	-0.248	-0.162	-0.249	0.314	0.113	0.237	-0.082	0.205	0.229	-0.076	-0.101	-0.184	0.048	-0.126	-0.130	0.676	1.000	0.860
	01_6	-0.194	-0.144	-0.188	0.202	0.130	0.147	-0.020	0.128	0.243	-0.130	-0.195	-0.270	0.007	-0.131	-0.110	0.647	0.860	1.000
	Significació (unilateral)	57_1	70_1	01_1	57_2	70_2	01_2	57_3	70_3	01_3	57_4	70_4	01_4	57_5	70_5	01_5	57_6	70_6	01_6
	57_1		0.000	0.000	0.076	0.119	0.095	0.185	0.039	0.345	0.013	0.069	0.177	0.005	0.031	0.044	0.007	0.093	0.152
	70_1	0.000		0.000	0.405	0.485	0.435	0.301	0.319	0.226	0.130	0.226	0.360	0.004	0.102	0.035	0.021	0.196	0.224
	01_1	0.000	0.000		0.016	0.085	0.024	0.136	0.005	0.266	0.009	0.077	0.226	0.004	0.012	0.045	0.008	0.092	0.160
	57_2	0.076	0.405	0.016		0.135	0.000	0.016	0.000	0.154	0.039	0.170	0.335	0.347	0.171	0.248	0.244	0.046	0.143
	70_2	0.119	0.485	0.085	0.135		0.198	0.000	0.022	0.000	0.000	0.009	0.050	0.270	0.011	0.233	0.345	0.276	0.247
	01_2	0.095	0.435	0.024	0.000	0.198		0.033	0.000	0.188	0.067	0.269	0.409	0.257	0.180	0.256	0.258	0.104	0.220
	57_3	0.185	0.301	0.136	0.016	0.000	0.033		0.003	0.000	0.000	0.004	0.024	0.381	0.097	0.369	0.458	0.333	0.459
	70_3	0.039	0.319	0.005	0.000	0.022	0.000	0.003		0.027	0.010	0.102	0.307	0.494	0.054	0.435	0.234	0.138	0.251
	01_3	0.345	0.226	0.266	0.154	0.000	0.188	0.000	0.027		0.000	0.011	0.045	0.417	0.058	0.478	0.147	0.112	0.098
	57_4	0.013	0.130	0.009	0.039	0.000	0.067	0.000	0.010	0.000		0.000	0.000	0.201	0.031	0.458	0.276	0.346	0.246
	70_4	0.069	0.226	0.077	0.170	0.009	0.269	0.004	0.102	0.011	0.000		0.000	0.098	0.056	0.321	0.359	0.299	0.151
	01_4	0.177	0.360	0.226	0.335	0.050	0.409	0.024	0.307	0.045	0.000	0.000		0.316	0.156	0.421	0.455	0.165	0.074
	57_5	0.005	0.004	0.004	0.347	0.270	0.257	0.381	0.494	0.417	0.201	0.098	0.316		0.000	0.000	0.029	0.400	0.485
	70_5	0.031	0.102	0.012	0.171	0.011	0.180	0.097	0.054	0.058	0.031	0.056	0.156	0.000		0.000	0.187	0.253	0.245
	01_5	0.044	0.035	0.045	0.248	0.233	0.256	0.369	0.435	0.478	0.458	0.321	0.421	0.000	0.000		0.139	0.246	0.282
	57_6	0.007	0.021	0.008	0.244	0.345	0.258	0.458	0.234	0.147	0.276	0.359	0.455	0.029	0.187	0.139		0.000	0.000
	70_6	0.093	0.196	0.092	0.046	0.276	0.104	0.333	0.138	0.112	0.346	0.299	0.165	0.400	0.253	0.246	0.000		0.000
	01_6	0.152	0.224	0.160	0.143	0.247	0.220	0.459	0.251	0.098	0.246	0.151	0.074	0.485	0.245	0.282	0.000	0.000	
	Determinant	= 1,25E-018																	

B	Component	Autovalors inicials			Sumes de les saturacions al quadrat de l'extracció			Suma de las saturacions al quadrat de la rotació		
		Total	% de la variància	% acumulat	Total	% de la variància	% acumulat	Total	% de la variància	% acumulat
	1	5.760	32.001	32.001	5.760	32.001	32.001	3.114	17.302	17.302
	2	3.788	21.045	53.046	3.788	21.045	53.046	3.095	17.194	34.495
	3	3.149	17.495	70.541	3.149	17.495	70.541	2.914	16.189	50.685
	4	1.810	10.054	80.594	1.810	10.054	80.594	2.848	15.820	66.505
	5	1.539	8.548	89.142	1.539	8.548	89.142	2.759	15.328	81.832
	6	1.223	6.795	95.937	1.223	6.795	95.937	2.539	14.105	95.937
	7	0.298	1.654	97.592						
	8	0.159	0.881	98.473						
	9	0.093	0.515	98.988						
	10	0.077	0.428	99.416						
	11	0.033	0.185	99.600						
	12	0.029	0.163	99.763						
	13	0.015	0.086	99.849						
	14	0.011	0.062	99.911						
	15	0.008	0.042	99.953						
	16	0.005	0.027	99.980						
	17	0.003	0.015	99.995						
	18	0.001	0.005	100.000						

C		Inicial	Extracció
	57_1	1	0.988
	70_1	1	0.992
	01_1	1	0.987
	57_2	1	0.979
	70_2	1	0.991
	01_2	1	0.983
	57_3	1	0.978
	70_3	1	0.970
	01_3	1	0.990
	57_4	1	0.964
	70_4	1	0.967
	01_4	1	0.977
	57_5	1	0.967
	70_5	1	0.958
	01_5	1	0.973
	57_6	1	0.802
	70_6	1	0.909
	01_6	1	0.893

D	Component	1	2	3	4	5	6
	57_1	-0.684	-0.546	0.099	0.189	-0.203	0.369
	70_1	-0.451	-0.647	0.237	0.234	-0.291	0.418
	01_1	-0.739	-0.525	0.028	0.075	-0.222	0.331
	57_2	0.575	0.018	0.671	0.311	0.265	0.176
	70_2	-0.690	0.478	0.077	-0.112	0.423	0.298
	01_2	0.528	0.013	0.666	0.361	0.322	0.159
	57_3	-0.695	0.505	-0.196	-0.010	0.409	0.185
	70_3	0.683	-0.036	0.564	0.364	0.211	0.091
	01_3	-0.594	0.635	0.032	-0.118	0.359	0.300
	57_4	0.821	-0.352	-0.088	-0.370	0.073	0.133
	70_4	0.669	-0.337	-0.233	-0.460	0.126	0.352
	01_4	0.518	-0.408	-0.245	-0.547	0.220	0.368
	57_5	0.428	0.500	-0.633	0.237	-0.140	0.242
	70_5	0.612	0.168	-0.490	0.480	-0.132	0.261
	01_5	0.318	0.394	-0.673	0.449	-0.159	0.193
	57_6	0.295	0.665	0.170	-0.278	-0.343	0.221
	70_6	0.133	0.557	0.559	-0.251	-0.425	0.157
	01_6	0.045	0.565	0.519	-0.230	-0.489	0.102

E	Component	1	2	3	4	5	6
	57_1	0.094	-0.151	0.930	-0.194	-0.144	-0.180
	70_1	-0.112	0.041	0.967	-0.174	-0.054	-0.100
	01_1	0.119	-0.288	0.892	-0.231	-0.116	-0.166
	57_2	-0.114	0.965	-0.087	-0.036	0.083	0.142
	70_2	0.956	-0.096	0.080	-0.151	-0.185	0.072
	01_2	-0.072	0.981	-0.081	-0.043	0.037	0.078
	57_3	0.915	-0.255	-0.008	0.031	-0.262	-0.084
	70_3	-0.262	0.930	-0.141	0.052	0.086	0.074
	01_3	0.951	-0.109	-0.028	-0.031	-0.189	0.188
	57_4	-0.450	0.209	-0.230	0.060	0.813	-0.019
	70_4	-0.231	0.075	-0.100	0.125	0.938	-0.037
	01_4	-0.1					

Taula A9.10.1						
parcel	Superfície	Complexitat	Disgregació	Connectivitat	Associació	Elongació
4	0.14344	-0.99628	-0.94291	-0.30444	0.23574	-0.01166
5	-0.25003	1.101	0.69765	0.46428	-0.4669	-1.27679
6	0.40842	0.42158	-0.33986	0.71225	2.61933	-0.29246
7	-1.30925	-0.54836	1.13059	-0.04149	0.24488	-0.79158
8	.	.	.	.	.	.
9	0.16068	2.43207	-0.13122	1.00769	0.61881	2.01319
10	-1.78138	1.51484	-0.84641	0.92562	2.0347	0.86314
11	-0.16004	0.03253	-0.76148	0.60532	-0.54499	-0.40422
12	0.75999	-0.22104	-0.44083	0.66332	0.80235	-0.07322
13	1.23486	-0.56478	-0.38322	1.18388	0.18958	-1.25144
14	0.23045	-0.01068	-0.76489	0.78762	-0.72944	0.29666
15	1.91381	-0.67998	-0.64397	0.9197	-1.39176	0.27401
17	.	.	.	.	.	.
18	.	.	.	.	.	.
19	1.51939	0.28619	-0.52732	0.3924	-2.171	0.93931
20	.	.	.	.	.	.
21	-0.2487	-0.4181	1.44277	0.11384	-0.59961	-0.27129
22	-0.44585	-0.31737	-0.9094	0.58188	-0.04702	0.05362
23	.	.	.	.	.	.
26	1.66401	2.92608	0.34235	-0.8038	-0.98902	-2.60341
27	0.41241	-0.14037	0.88093	0.22961	-0.09115	0.73935
28	-0.07103	0.19548	-0.60329	0.05692	0.29609	-0.9868
29	-0.36072	0.62543	2.48099	-0.2789	-0.24563	0.50982
30	0.31201	0.72528	-0.61399	-2.28127	-0.17823	1.44453
31	-2.87238	0.52457	-1.90955	-1.78823	-1.81196	-0.2241
33	.	.	.	.	.	.
34	.	.	.	.	.	.
35	-1.73036	-0.09358	0.86486	-0.31816	-0.69433	0.38
36	-0.11855	0.61705	-0.6256	0.18075	0.53507	0.31855
37	-0.37483	-0.60625	1.51741	-0.22175	1.19995	-0.01963
38	-0.40347	-1.37163	0.57454	0.28812	0.41282	-0.37131
39	-0.05241	-0.58116	0.6098	0.07042	-1.12425	1.2246
40	0.1349	-0.83444	-0.73225	0.34	-0.04785	0.59209
41	0.70062	-1.18421	0.8305	0.11457	0.30812	-0.19312
42	-0.00763	-1.20973	0.57287	-0.33104	-0.84604	1.50506
44	.	.	.	.	.	.
47	-0.15138	1.04074	1.46965	-0.64607	0.12279	-0.86822
48	1.14189	0.63543	-0.37114	-1.23512	0.75421	1.5314
51	0.39673	-1.24325	-0.95719	-2.73689	0.83352	-1.71066
53	0.96498	-0.97176	-0.52507	-1.44456	1.5152	0.27664
56	.	.	.	.	.	.
57	-0.55382	-0.57416	1.16597	0.68353	-0.31936	-0.37606
58	-1.20674	-0.51111	-1.55131	2.11002	-0.42463	-1.23601
59	.	.	.	.	.	.
60	.	.	.	.	.	.
61	.	.	.	.	.	.
64	.	.	.	.	.	.

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.10.2

parcel	Superfície	Complexitat	Connectivitat	Associació	Elongació	Disgregació
4	-0.31859	-1.61317	0.41295	-0.52287	-0.12283	-0.58527
5	0.5839	-0.49609	0.14959	0.35011	-0.23539	-0.78727
6	0.16571	0.44055	-0.76009	0.93708	-0.46193	-0.69981
7	-0.60694	-0.71796	-0.46011	0.40767	-0.79184	2.41342
8	-0.72229	0.33701	-1.35607	-0.80412	1.04885	-0.46325
9	0.07536	1.47785	-0.17249	-0.05685	1.88049	-0.40828
10	-1.74977	1.57643	-0.75922	0.72189	0.9123	-0.36626
11	-0.40837	-0.35653	0.1033	0.22939	-0.47264	-0.55926
12	0.28628	-0.44278	-0.13371	0.63598	-0.11267	-0.66217
13	0.33267	0.23569	0.15064	-0.16717	0.12061	1.20243
14	-0.15506	-0.02882	0.62536	0.29911	0.12962	-0.60839
15	0.97845	0.38811	0.35279	-1.10891	-0.51068	-0.53362
17	0.67914	0.08067	0.31322	-0.60618	-0.0221	1.13416
18	1.34647	-0.57386	-0.16781	1.6443	-0.19415	-0.85487
19	0.90296	-0.457	0.37769	0.45336	0.88816	-0.74215
20	0.16474	-0.19827	1.08781	0.54645	-1.07491	-0.72069
21	0.86571	0.961	-0.30549	2.62059	0.01424	-0.89247
22	-0.82518	-0.34306	0.88297	1.4395	-0.10783	-0.72041
23	0.10556	1.52098	1.15024	0.98201	0.48585	1.18849
24	2.91848	-0.39212	-0.76324	-1.76967	1.56147	-0.85881
25	1.33201	1.0639	1.48227	-1.54805	0.13026	-0.34526
26	0.99387	1.61092	-0.35739	-0.24168	-3.13768	-0.42755
27	0.49197	-0.46117	-0.60878	3.47343	0.74546	0.81068
28	.	.	.	.	.	.
29	1.08748	1.03936	-1.0757	0.20371	0.50459	1.16578
30	-0.05537	-0.48124	-1.83904	-0.98362	-0.76729	2.51647
31	-2.90184	0.6725	-1.4518	-1.54168	-0.22475	-0.10417
32	-2.09723	0.41644	-0.9901	-0.12096	0.57779	-0.33948
33	0.12835	-0.07486	-1.7779	0.53537	0.58426	-0.77253
34	-0.11358	1.15909	-2.08209	-0.47675	1.79875	-0.41479
35	-1.45786	0.10778	1.9937	-0.35177	0.95827	2.40655
36	-0.68694	-0.55896	1.94214	-0.02961	0.54119	-0.47125
37	0.30089	0.08982	0.57623	1.21967	0.29352	2.10062
38	-0.11498	-1.38426	-0.01897	0.2842	-0.07578	1.38945
39	0.45836	-0.71751	0.09109	-0.67447	-0.25564	-0.52311
40	.	.	.	.	.	.
41	0.76518	3.08705	0.30985	-0.04497	-2.93197	-0.04253
42	0.37587	1.29355	-0.17469	-0.98216	-0.36592	-0.30144
43	-0.01893	1.89971	2.37082	-0.1936	1.61177	-0.10588
44	-0.68209	-0.52915	0.48016	0.60935	0.3677	-0.57875
45	0.82776	-1.96575	-0.13271	-0.16778	-1.11718	-0.72584
46	-1.25886	-0.84205	0.21005	-1.06707	-1.10938	-0.26944
47	.	.	.	.	.	.
48	0.34388	0.24331	-0.20794	-0.25155	1.90999	-0.62957
49	0.34555	-1.40438	-0.19416	0.00442	0.76853	1.31536
50	-0.37132	0.16398	-0.4569	0.0889	0.3435	-0.62496
51	-0.27098	-0.88176	-1.42603	0.77521	-1.67188	-0.64743
52	-1.51992	-0.19807	-1.50709	-0.31232	-0.27552	-0.40132
53	0.12676	-0.66569	0.30138	-1.38972	0.36697	-0.44655
54	.	.	.	.	.	.
55	0.43658	-1.75157	0.69305	-0.97479	0.63572	-0.73465
56	0.37406	-0.90776	-0.02359	-1.18403	-0.25682	-0.58776
57	0.07317	0.4772	0.75278	-0.66748	-0.65301	1.44249
58	-1.21952	-0.5732	0.19953	0.83282	-0.95078	-0.49437
59	-0.96289	-1.016	1.90493	0.5302	-0.32299	-0.46679
60	-1.08978	0.36244	1.23656	-1.03757	-0.76659	-0.34561
61	.	.	.	.	.	.
62	.	.	.	.	.	.
63	.	.	.	.	.	.
64	1.74114	-0.6723	-0.94798	-0.54728	-0.18969	2.17812

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.10.3

parcel	Complexitat	Superfície	Associació	Connectivitat	Elongació	Disgregació
11	-0.33379	-0.90238	2.19172	1.25654	-1.01284	0.83832
12	0.69182	0.15504	0.3129	1.27268	-2.34828	0.8721
20	-0.48047	0.54001	-0.43607	-0.67661	-1.03401	-0.68144
22	-0.19098	-1.14432	0.17811	-1.34642	-0.09806	-0.70997
23	2.41042	1.6366	1.5509	0.15105	1.3005	-0.42393
31	.	.	.	.	.	.
32	0.53351	-2.92976	-0.63557	0.09546	1.03194	0.06814
33	0.12741	-0.09748	-0.86793	-1.08084	0.52062	-0.38476
35	1.21292	-0.14436	-0.35275	0.69163	1.58421	-0.07823
36	-0.3401	-0.68211	-2.13358	0.42505	0.51779	0.42712
37	0.4739	0.64139	-1.10182	0.20206	0.3659	2.63146
39	-1.5082	0.61153	-0.21985	-0.41807	0.20122	-0.60135
40	-0.76405	-0.31836	1.41288	-0.49668	0.90592	-0.88225
41	-1.14909	0.65358	0.89617	-0.24603	-0.09346	1.08384
42	0.21851	-0.73731	1.03718	-0.56695	1.18372	-0.62215
47	-0.06051	1.5411	-1.38505	0.3834	0.3449	-0.29698
49	-0.87589	-0.30109	0.76549	-1.99113	0.01019	2.29003
51	1.93761	-0.28003	-1.02268	-1.55075	-1.8168	-0.15831
53	0.4392	0.68433	0.27702	0.79538	0.01893	-0.95761
54	-1.06868	0.73149	-0.82069	1.02993	-0.07865	-0.62031
55	-1.97271	0.53461	-0.12449	0.67503	0.48531	-0.40597
57	0.45314	0.63119	0.27987	0.55247	0.81218	1.14415
58	-0.01664	-1.19362	0.1033	1.26436	-1.10481	-0.83346
59	0.10134	-0.59628	-0.16525	1.23302	-0.54018	-0.57461
64	0.1613	0.96623	0.2602	-1.65459	-1.15624	-1.12382

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.10.4						
parcel	Superfície	Complexitat	Agregació	Connectivitat	Associació	Fractalitat
4	-0.64633	0.048	1.16538	-0.41635	1.84512	-0.14623
5	0.91606	-0.77576	-0.35431	0.37567	0.12496	-0.59139
6	.	.	.	.	.	.
7	-0.73384	-0.61378	-0.76278	0.74801	-0.06686	-0.42554
9	.	.	.	.	.	.
10	0.2191	1.58969	-0.32052	-0.12191	1.92302	-1.05567
11	-0.42466	-0.70449	0.58781	0.27862	-0.04094	-0.44602
12	0.65504	-0.40406	-1.41184	0.01158	0.95874	-0.75634
13	0.3504	0.50003	0.79095	0.74191	0.81716	0.06509
14	-1.0745	0.80256	1.50114	0.15533	0.20884	-0.23285
15	-1.32925	-0.73463	1.20856	-0.24707	0.34716	-0.57369
19	.	.	.	.	.	.
21	0.08794	0.02283	-0.92701	-0.18359	-0.08393	0.42823
22	-1.32237	0.65069	-0.8239	-0.43811	1.14908	-2.23432
24	-1.61799	-2.26445	1.26803	-0.05647	-0.81514	-0.77676
25	.	.	.	.	.	.
26	1.1748	0.05081	2.0111	0.6595	0.67123	0.554
27	1.27278	-0.99322	-0.60404	1.06728	-0.21664	0.23271
28	0.69438	0.18296	0.57409	0.65797	-0.14244	-0.17715
29	1.65262	0.10672	-0.52411	0.65573	-0.52587	0.57152
30	1.57556	0.71653	0.94851	-2.60464	-0.64359	0.73536
31	.	.	.	.	.	.
35	.	.	.	.	.	.
36	-0.25696	-0.34841	-2.25326	-0.22342	1.90657	0.99933
37	.	.	.	.	.	.
38	0.28837	2.26966	1.92547	0.76726	0.32016	0.66586
39	-2.05633	0.60663	-0.41456	0.02912	-0.36319	2.17307
40	-1.26154	-0.91647	-0.52284	0.64463	0.44479	1.49196
41	0.76717	-0.2124	-0.14409	0.802	0.43485	-0.19365
42	-0.32655	0.07886	0.12492	-0.52635	0.46133	2.91704
43	0.02155	-2.38487	1.23813	-0.11638	-0.59483	-0.75403
46	0.45023	0.15358	-1.02714	0.01738	-1.4118	-0.34944
47	.	.	.	.	.	.
48	0.40196	1.10073	-0.47149	0.45203	0.14725	-1.84693
49	-0.34265	1.40181	0.01766	-0.26528	-2.98368	-0.59673
50	.	.	.	.	.	.
51	-0.57353	0.51023	-0.6853	-0.11346	-0.52611	0.2579
52	-1.4833	1.53594	-0.78425	0.49814	-1.65496	-0.4367
53	1.80513	-0.48846	0.18983	0.54448	-0.33246	-0.00919
54	0.57753	-0.18555	-0.78166	0.33364	-0.7566	0.45808
55	.	.	.	.	.	.
57	0.17035	-0.91557	-0.44905	0.11561	-0.69093	0.39554
58	0.36884	-0.38614	-0.28942	-4.24286	0.08971	-0.34305

Font: elaboració pròpia.



Taula A9.10.5						
parcel	Superfície	Agregació	Complexitat	Connectivitat	Associació	Fractalitat
4	-0.27118	0.23085	-1.12968	0.04089	-0.43087	-0.66669
5	0.17693	0.65344	0.80523	0.3122	-0.01495	-0.05336
6	0.42115	-0.31435	0.0674	0.27149	-0.73109	-0.07173
7	0.9593	0.12541	-0.34154	0.68242	-0.24226	0.0768
8	-1.28131	-1.57954	-1.14693	0.68279	-1.61802	-0.13802
9	0.75746	-1.99418	-0.00931	0.19334	-0.32792	-0.66812
10	0.28466	0.23604	0.20611	0.92106	-0.46415	2.41639
11	0.52786	0.00478	-0.94544	-0.09906	-0.46323	1.26777
12	0.66911	-1.22639	0.06312	0.00634	0.37122	0.65052
13	0.36279	-0.98498	1.40368	0.51882	-1.52498	-1.85818
14	0.40329	-0.80137	-0.14761	-0.24495	2.7458	0.52039
15	-0.1025	1.50521	0.34097	0.86883	-0.46847	-0.22581
16	.	.	.	.	.	.
17	-2.31197	-1.27524	0.59505	0.73747	0.06793	0.73474
18	1.3981	0.54325	0.73314	0.16377	0.65319	-0.86845
19	0.50321	-0.4495	-0.38884	0.44571	0.66236	0.63975
20	0.18289	-0.74861	-0.15271	0.51842	-0.06701	0.53518
21	1.0212	-2.26625	-0.53921	0.69627	0.60761	0.63614
22	0.67514	-1.18816	-0.04136	-1.09128	0.86315	-0.87905
23	1.79818	-0.92012	-0.5106	0.90233	0.11854	-0.18785
24	-1.65216	-0.15775	1.05247	0.6165	0.98824	-2.34946
25	.	.	.	.	.	.
26	1.32009	1.70902	-0.49195	1.67734	-0.12498	-0.44835
27	1.45085	1.21098	0.09305	1.65258	0.8853	0.18541
28	.	.	.	.	.	.
29	.	.	.	.	.	.
30	1.44789	1.11738	-0.43673	-3.44141	-0.42102	-0.40523
31	.	.	.	.	.	.
32	-1.06927	0.70892	0.73091	-1.43958	-0.58815	1.23338
33	0.05846	-0.60317	1.46381	-1.05024	-1.15057	-0.48922
34	-0.90911	1.29414	2.38125	-0.49132	-1.05645	0.81543
35	-0.73391	-0.5238	-0.78491	0.58725	-0.85844	1.05093
36	-0.9564	-1.07796	0.59646	0.59313	-0.53896	-0.60908
37	1.84008	0.4176	0.43353	1.13449	-0.58565	0.15882
38	-0.13893	1.64399	1.48097	0.87002	0.66919	0.9782
39	-2.84673	1.11403	0.34375	1.62249	-0.00238	-0.25223
40	0.2221	1.48846	0.51148	1.41316	1.00639	0.69121
41	1.19581	-0.87877	0.05846	0.70723	-0.57278	-1.72466
42	-0.86152	-0.57088	0.11631	0.57867	-0.14235	-0.35153
43	0.16598	-0.8124	1.201	-0.76606	3.16571	-0.64023
44	-0.58478	-1.11763	0.0921	-1.14334	2.24874	2.09585
45	-0.85943	0.11378	0.95808	-0.1261	0.83594	-0.6099
46	-0.19689	0.81772	-1.66134	-1.00173	-0.77988	-0.46074
48	0.27842	0.58094	0.56334	-1.01471	-0.82209	-0.07021
49	-0.0055	-1.31924	1.66838	-1.27136	-1.57785	0.67625
50	0.14836	0.48637	-0.08716	-0.8517	-0.2432	0.26339
51	0.21078	1.08288	-0.82939	-0.17972	-0.81688	0.05463
52	-0.00995	-0.42481	-1.88993	-0.11174	-1.21334	2.6369
53	-1.30469	0.50872	-2.32128	-0.06901	0.84698	-1.70541
55	-0.15541	0.99135	-1.02451	-1.12612	1.07829	-0.53304
56	-0.87621	-0.14269	-1.72995	-0.09559	-0.61162	-1.63934
57	-0.33057	-0.35983	0.58836	-0.72113	-0.63311	-0.03966
58	-0.12832	0.91079	-2.01422	0.41979	0.39839	-0.259
59	-1.07672	0.78846	0.02148	-0.23275	0.92518	0.6591
60	-0.96508	0.41748	-0.97054	-2.02196	0.47808	-0.04599
64	1.14843	1.03559	1.02528	-1.24395	-0.52355	-0.72665

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.10.6						
parcel	Superfície	Complexitat	Agregació	Connectivitat	Associació	Fractalitat
4	0.12828	0.17252	1.28644	-0.31772	-0.6179	-0.01321
5	-1.58085	0.88735	-0.74942	0.22649	-0.48917	0.02924
6	-1.44236	-0.95793	1.13019	0.1218	-0.32038	-0.95563
7	1.44294	0.0031	-0.77171	0.1348	-0.65416	-0.08559
8	-0.65421	-2.18608	-0.36832	0.86386	-0.67755	-0.48917
9	0.31921	1.58815	1.38709	0.8474	-0.49903	0.18106
10	-0.91845	-3.18915	0.98889	0.84432	0.03535	-1.14495
11	0.84211	0.65099	-0.29995	-0.06111	0.39969	-0.00128
12	0.56845	0.36739	-0.89447	0.55281	0.84976	0.30992
13	-0.25814	0.22667	-0.15421	0.68143	-0.20369	-1.00968
14	-0.02527	-0.4647	1.26755	-0.03755	-0.46097	-0.51389
20	0.1293	0.34798	1.28065	0.4502	1.71687	-0.30902
21	1.14664	0.59233	-2.26018	0.42996	-0.17946	-0.22127
22	-0.12995	0.2975	-0.61559	0.45229	0.05376	2.44646
23	.	.	.	.	.	.
24	-1.56734	1.0971	-1.09816	0.9042	-0.54833	-3.67252
25	1.82397	-0.11328	-0.70263	0.85335	-0.9408	0.23491
26	0.79877	0.34253	-0.15281	1.04024	-0.32685	-1.1916
27	0.58717	-1.16849	-1.16041	0.87561	-0.44173	-1.35861
28	0.27963	-1.52474	-0.14186	0.70827	-0.20264	2.43128
29	.	.	.	.	.	.
30	.	.	.	.	.	.
32	-0.7676	-0.10546	1.02139	-1.22857	0.86379	0.50883
33	-0.69814	-0.25145	-0.71651	-1.19174	0.1796	0.01865
35	-0.30953	-0.49893	-0.76328	-0.25051	1.24035	0.2561
36	-0.80705	-1.06809	0.38215	-0.12295	0.20725	-0.45772
37	0.12767	0.53514	-1.99609	-0.21454	1.25459	-1.41672
38	0.99819	0.41141	0.54094	-1.41026	-0.51852	-0.06095
39	0.10022	-1.13948	0.56068	0.53995	0.96655	-0.31237
40	0.58433	0.80639	1.18176	1.10488	0.6732	0.32794
41	1.82831	0.19589	1.27655	1.30212	1.94472	-0.41554
42	1.15769	0.21396	0.72831	0.82068	-0.2574	0.17769
43	0.92259	0.93638	0.83291	0.79643	-1.03858	0.57755
44	-0.31088	1.36375	1.00679	0.702	-0.81084	0.70444
45	-1.29429	0.26013	-1.57015	0.94936	-0.69318	0.92287
46	-0.27555	-1.06285	0.09724	-0.47019	-2.88164	1.51718
47	.	.	.	.	.	.
48	0.57224	0.75782	1.50331	-0.0062	-0.61142	-0.21197
49	0.80357	0.96916	-1.02171	-0.30083	-0.48554	0.57207
50	-0.05521	-1.48214	-0.53885	0.4655	-0.75295	0.76487
51	0.64847	-0.47187	0.70387	-4.59128	0.19837	-0.71242
53	-0.04991	-1.34065	-1.29275	-0.07298	2.82771	1.48015
54	-0.40864	-0.60998	0.29992	-0.63361	0.66376	0.7273
55	0.33977	0.37976	1.36305	0.07709	1.85575	-0.0756
56	0.65475	0.15628	0.0561	-0.33123	-0.96666	0.14733
57	0.71154	0.32547	-0.63418	-1.07928	1.21372	-1.16245
58	-0.47274	-0.37981	-0.25733	-0.211	0.94939	0.84193
59	-3.22066	2.5277	-0.30031	-0.03905	1.16284	1.32873
60	-0.12733	0.14256	-0.82586	-0.27625	-0.62486	-0.27936
61	-1.11506	0.25176	-1.12688	-1.09734	-0.57887	0.16699
62	-1.33333	-0.34511	1.1145	-0.58172	-0.75901	-0.40612
63	-1.22311	1.074	1.1952	-0.10976	-0.8145	-0.12299
64	1.52978	0.47906	-0.79187	-2.10941	-0.90036	-0.07283

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.11.1.1

A		N	Percentatge marginal	
	P_D_57	1	14	46.7
		2	16	53.3
	Vàlids	30	100.0	
	Perduts	17		
	Total	47		

B	Contrast de versemblança		
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	1.795	6	0.938

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	0.043	1	0.836
	Superfície	0.299	1	0.584
	Complexitat	0.037	1	0.847
	Disgregació	0.341	1	0.559
	Connectivitat	0.525	1	0.469
	Associació	0.030	1	0.862
	Elongació	0.742	1	0.389

D	P_D_57		B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)	
									Límit inferior	Límit superior
	1	Intersecció	-0.080	0.386	0.043	1	0.836			
		Superfície	-0.228	0.426	0.287	1	0.592	0.796	0.345	1.834
		Complexitat	0.077	0.397	0.037	1	0.846	1.080	0.496	2.352
		Disgregació	-0.247	0.427	0.335	1	0.563	0.781	0.338	1.804
		Connectivitat	-0.296	0.414	0.509	1	0.475	0.744	0.330	1.676
		Associació	0.069	0.396	0.030	1	0.862	1.071	0.493	2.328
		Elongació	0.334	0.396	0.713	1	0.398	1.397	0.643	3.035
	Categoria de referència: 2									

E	Observat	Pronosticat		
		1	2	Percentatge correcte
	1	6	8	42.9
	2	6	10	62.5
	Percentatge global	40	60	53.3

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.11.1.2

A		N	Percentatge marginal
	P_E_57	1 29	96.7
		3 1	3.3
	Vàlids	30	100.0
	Perduts	17	
	Total	47	

B	Contrast de versemblança		
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	8.769	6	0.187

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	39.536	1	0.000
	Superfície	0.000	1	1.000
	Complexitat	0.000	1	1.000
	Disgregació	0.000	1	1.000
	Connectivitat	0.000	1	1.000
	Associació	0.000	1	1.000
	Elongació	0.000	1	1.000

D	P_E_57		B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)	
									Límit inferior	Límit superior
	1	Intersecció	58.361	19194.066	0.000	1	0.998			
		Superfície	-11.510	33797.031	0.000	1	1.000	0.000	0.000	-
		Complexitat	27.211	12265.176	0.000	1	0.998	656743381590.912	0.000	-
		Disgregació	5.220	18799.684	0.000	1	1.000	185.008	0.000	-
		Connectivitat	2.370	12684.157	0.000	1	1.000	10.700	0.000	-
		Associació	-19.082	13699.554	0.000	1	0.999	0.000	0.000	-
		Elongació	-15.671	12183.916	0.000	1	0.999	0.000	0.000	-
Categoria de referència: 3										

E	Observat	Pronosticat		
		1	3	Percentatge correcte
	1	29	0	100.0
	3	0	1	100.0
	Percentatge global	96.7	3.3	100.0

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.11.1.3

A		N	Percentatge marginal	
	P_F_57	1	28	93.3
		2	2	6.7
	Vàlids	30	100.0	
	Perduts	17		
	Total	47		

B Contrast de versemblança			
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	14.696	6	0.023

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	38.845	1	0.000
	Superfície	0.000	1	1.000
	Complexitat	0.000	1	1.000
	Disgregació	0.000	1	1.000
	Connectivitat	0.000	1	0.999
	Associació	0.000	1	1.000
	Elongació	0.000	1	1.000

D	P_F_57		B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)	
									Límit inferior	Límit superior
	1	Intersecció	58.481	15321.061	0.000	1	0.997			
		Superfície	24.010	16209.676	0.000	1	0.999	26758125389.882	0.000	-
		Complexitat	6.309	6363.992	0.000	1	0.999	549.388	0.000	-
		Disgregació	-13.127	10100.790	0.000	1	0.999	0.000	0.000	-
		Connectivitat	-61.655	20925.702	0.000	1	0.998	0.000	0.000	-
		Associació	7.797	12852.913	0.000	1	1.000	2433.746	0.000	-
		Elongació	-0.948	9199.620	0.000	1	1.000	0.387	0.000	-
Categoria de referència: 2										

E	Observat	Pronosticat		
		1	2	Percentatge correcte
	1	28	0	100.0
	2	0	2	100.0
	Percentatge global	93.3	6.7	100.0

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.11.1.4

A		N	Percentatge marginal	
	M_A_57	1	5	14.7
		2	10	29.4
		3	19	55.9
	Vàlids		34	100.0
	Perduts		13	
	Total		47	

B	Contrast de versemblança		
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	47.569	12	0.000

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	17.154	2	0.000
	Superfície	5.635	2	0.060
	Complexitat	2.978	2	0.226
	Disgregació	4.859	2	0.088
	Connectivitat	8.435	2	0.015
	Associació	38.228	2	0.000
	Elongació	1.226	2	0.542

D	M_A_57		B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)	
									Límit inferior	Límit superior
	1	Intersecció	-11.451	6.066	3.564	1	0.059			
		Superfície	0.705	2.070	0.116	1	0.734	2.023	0.035	116.837
		Complexitat	-0.479	2.838	0.028	1	0.866	0.619	0.002	161.230
		Disgregació	2.001	2.084	0.922	1	0.337	7.394	0.124	439.229
		Connectivitat	7.104	3.487	4.151	1	0.042	1216.256	1.310	1129216.802
		Associació	-19.597	9.006	4.735	1	0.030	0.000	0.000	0.143
		Elongació	0.480	2.752	0.030	1	0.862	1.616	0.007	355.680
	2	Intersecció	-3.351	2.245	2.227	1	0.136			
		Superfície	2.875	1.950	2.174	1	0.140	17.731	0.388	810.140
		Complexitat	-2.762	2.464	1.256	1	0.262	0.063	0.001	7.906
		Disgregació	-0.672	1.253	0.288	1	0.592	0.511	0.044	5.949
		Connectivitat	2.914	2.741	1.130	1	0.288	18.422	0.086	3967.239
		Associació	-13.360	7.606	3.085	1	0.079	0.000	0.000	4.700
		Elongació	1.537	1.781	0.745	1	0.388	4.650	0.142	152.493
Categoria de referència: 3										

E	Observat	Pronosticat			
		1	2	3	Percentatge correcte
	1	5	0	0	100.0
	2	0	9	1	90.0
	3	1	1	17	89.5
	Percentatge global	17.6	29.4	52.9	91.2

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.11.1.5

A		N	Percentatge marginal	
	M_B_57	1	14	41.2
		2	20	58.8
	Vàlids		34	100.0
	Perduts		13	
	Total		47	

B	Contrast de versemblança		
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	4.650	6	0.589

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	1.064	1	0.302
	Superfície	0.858	1	0.354
	Complexitat	1.407	1	0.236
	Disgregació	0.522	1	0.470
	Connectivitat	1.344	1	0.246
	Associació	0.000	1	0.989
	Elongació	0.949	1	0.330

D	M_B_57		B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)	
									Límit inferior	Límit superior
	1	Intersecció	-0.385	0.376	1.046	1	0.306			
		Superfície	-0.364	0.408	0.798	1	0.372	0.695	0.312	1.545
		Complexitat	-0.479	0.427	1.264	1	0.261	0.619	0.268	1.428
		Disgregació	-0.277	0.392	0.499	1	0.480	0.758	0.352	1.634
		Connectivitat	-0.475	0.433	1.205	1	0.272	0.622	0.266	1.453
		Associació	-0.005	0.401	0.000	1	0.989	0.995	0.454	2.181
		Elongació	-0.408	0.427	0.914	1	0.339	0.665	0.288	1.535
	Categoria de referència: 2									

E	Observat	Pronosticat		
		1	2	Percentatge correcte
	1	7	7	50.0
	2	2	18	90.0
	Percentatge global	26.5	73.5	73.5

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.11.1.6

A		N	Percentatge marginal	
	M_C_57	1	24	80
		2	6	20
	Vàlids	30	100	
	Perduts	17		
	Total	47		

B	Contrast de versemblança		
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	1.504	6	0.959

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	11.494	1	0.001
	Superfície	0.002	1	0.961
	Complexitat	0.422	1	0.516
	Disgregació	0.000	1	0.996
	Connectivitat	0.015	1	0.902
	Associació	0.197	1	0.657
	Elongació	0.973	1	0.324

D	M_C_57		B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)	
									Límit inferior	Límit superior
	1	Intersecció	1.488	0.519	8.219	1	0.004			
		Superfície	0.028	0.575	0.002	1	0.961	1.029	0.333	3.173
		Complexitat	0.362	0.592	0.374	1	0.541	1.436	0.450	4.582
		Disgregació	0.003	0.558	0.000	1	0.996	1.003	0.336	2.995
		Connectivitat	0.068	0.545	0.015	1	0.901	1.070	0.368	3.114
		Associació	-0.224	0.507	0.195	1	0.659	0.800	0.296	2.159
		Elongació	-0.544	0.590	0.850	1	0.357	0.581	0.183	1.845
	Categoria de referència: 2									

E	Observat	Pronosticat		
		1	2	Percentatge correcte
	1	24	0	100
	2	6	0	0
	Percentatge global	100	0	80

Font: elaboració pròpia.



Taula A9.11.1.7

A		N	Percentatge marginal	
	M_D_57	1	5	16.7
		2	25	83.3
	Vàlids		30	100.0
	Perduts		17	
	Total		47	

B	Contrast de versemblança		
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	5.807	6	0.445

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	16.291	1	0.000
	Superfície	3.571	1	0.059
	Complexitat	0.328	1	0.567
	Disgregació	0.479	1	0.489
	Connectivitat	1.523	1	0.217
	Associació	0.071	1	0.790
	Elongació	1.831	1	0.176

D	M_D_57		B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)	
									Límit inferior	Límit superior
	1	Intersecció	-2.292	0.847	7.323	1	0.007			
		Superfície	-1.298	0.820	2.508	1	0.113	0.273	0.055	1.362
		Complexitat	-0.397	0.716	0.307	1	0.580	0.673	0.165	2.736
		Disgregació	0.430	0.622	0.476	1	0.490	1.537	0.454	5.205
		Connectivitat	0.961	0.827	1.352	1	0.245	2.615	0.517	13.218
		Associació	-0.212	0.796	0.071	1	0.790	0.809	0.170	3.851
		Elongació	1.013	0.824	1.511	1	0.219	2.754	0.548	13.843
	Categoria de referència: 2									

E	Observat	Pronosticat		
		1	2	Percentatge correcte
	1	1	4	20
	2	0	25	100
	Percentatge global	3.33	96.67	86.67

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.11.1.8

A		N	Percentatge marginal	
	C_B_57	1	16	53.3
		3	14	46.7
	Vàlids		30	100.0
	Perduts		17	
	Total		47	

B	Contrast de versemblança		
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	2.506	6	0.868

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	0.221	1	0.638
	Superfície	1.823	1	0.177
	Complexitat	0.042	1	0.838
	Disgregació	0.444	1	0.505
	Connectivitat	0.165	1	0.684
	Associació	0.004	1	0.950
	Elongació	0.026	1	0.871

D	C_G_57		B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)	
									Límit inferior	Límit superior
	1	Intersecció	0.185	0.395	0.219	1	0.640			
		Superfície	-0.578	0.460	1.579	1	0.209	0.561	0.228	1.382
		Complexitat	-0.082	0.404	0.042	1	0.838	0.921	0.417	2.032
		Disgregació	-0.293	0.446	0.431	1	0.511	0.746	0.311	1.788
		Connectivitat	0.177	0.437	0.164	1	0.686	1.194	0.507	2.810
		Associació	0.025	0.403	0.004	1	0.950	1.026	0.466	2.259
		Elongació	0.065	0.402	0.026	1	0.872	1.067	0.486	2.345
	Categoria de referència: 3									

E	Observat	Pronosticat		
		1	3	Percentatge correcte
	1	9	7	56.3
	3	9	5	35.7
	Percentatge global	60	40	46.7

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.11.1.9

A		N	Percentatge marginal	
	C_D_57	1	11	36.7
		2	19	63.3
	Vàlids		30	100.0
	Perduts		17	
	Total		47	

B	Contrast de versemblança		
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	2.665	6	0.850

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	1.619	1	0.203
	Superfície	2.184	1	0.139
	Complexitat	0.372	1	0.542
	Disgregació	0.160	1	0.690
	Connectivitat	0.016	1	0.898
	Associació	0.267	1	0.605
	Elongació	0.006	1	0.937

D	C_D_57		B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)	
									Límit inferior	Límit superior
	1	Intersecció	-0.504	0.401	1.581	1	0.209			
		Superfície	-0.643	0.469	1.875	1	0.171	0.526	0.210	1.320
		Complexitat	0.253	0.412	0.378	1	0.539	1.288	0.575	2.885
		Disgregació	-0.174	0.438	0.157	1	0.692	0.840	0.356	1.984
		Connectivitat	0.055	0.431	0.016	1	0.898	1.057	0.454	2.460
		Associació	0.224	0.439	0.261	1	0.609	1.252	0.529	2.960
		Elongació	0.033	0.412	0.006	1	0.937	1.033	0.461	2.318
		Categoria de referència: 2								

E	Observat	Pronosticat		
		1	2	Percentatge correcte
	1	3	8	27.3
	2	2	17	89.5
	Percentatge global	16.7	83.3	66.7

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.11.1.10

A		N	Percentatge marginal	
	C_F_57	1	26	86.7
		2	4	13.3
	Vàlids		30	100.0
	Perduts		17	
	Total		47	

B	Contrast de versemblança		
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	23.560	6	0.001

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	31.094	1	0.000
	Superfície	11.368	1	0.001
	Complexitat	17.073	1	0.000
	Disgregació	0.000	1	0.998
	Connectivitat	0.000	1	0.999
	Associació	0.000	1	0.998
	Elongació	0.000	1	0.999

D	C_F_57		B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)	
									Límit inferior	Límit superior
	1	Intersecció	164.116	15675.331	0.000	1	0.992			
		Superfície	-123.957	13485.854	0.000	1	0.993	0.000	0.000	-
		Complexitat	-53.277	7604.583	0.000	1	0.994	0.000	0.000	-
		Disgregació	-115.168	12790.969	0.000	1	0.993	0.000	0.000	-
		Connectivitat	-64.391	9122.438	0.000	1	0.994	0.000	0.000	-
		Associació	-24.081	2763.718	0.000	1	0.993	0.000	0.000	-
		Elongació	16.363	3836.921	0.000	1	0.997	12778340.177	0.000	-
Categoria de referència: 2										

E	Observat	Pronosticat		
		1	2	Percentatge correcte
	1	26	0	100.0
	2	0	4	100.0
	Percentatge global	86.7	13.3	100.0

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.11.2.1

A		N	Percentatge marginal	
	P_D_70	1	30	66.7
		2	15	33.3
	Vàlids		45	100.0
	Perduts		15	
	Total		60	

B	Contrast de versemblança		
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	9.246	6	0.160

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	6.756	1	0.009
	Superfície	0.910	1	0.340
	Complexitat	1.034	1	0.309
	Disgregació	1.196	1	0.274
	Connectivitat	0.598	1	0.439
	Associació	1.304	1	0.254
	Elongació	5.735	1	0.017

D	P_D_70		B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)	
									Límit inferior	Límit superior
	1	Intersecció	0.930	0.390	5.680	1	0.017			
		Superfície	-0.346	0.378	0.840	1	0.359	0.707	0.337	1.483
		Complexitat	0.392	0.392	0.997	1	0.318	1.479	0.686	3.191
		Disgregació	0.419	0.406	1.065	1	0.302	1.521	0.686	3.373
		Connectivitat	-0.304	0.399	0.579	1	0.447	0.738	0.337	1.614
		Associació	0.407	0.372	1.195	1	0.274	1.502	0.724	3.114
		Elongació	0.866	0.413	4.397	1	0.036	2.377	1.058	5.339
		Categoria de referència: 2								

E	Observat	Pronosticat		
		1	2	Percentatge correcte
	1	27	3	90.0
	2	7	8	53.3
	Percentatge global	75.6	24.4	77.8

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.11.2.2

A		N	Percentatge marginal	
	P_E_70	1	5	11.1
		2	20	44.4
		3	20	44.4
	Vàlids		45	100.0
	Perduts		15	
Total		60		

B	Contrast de versemblança		
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	46.023	12	0.000

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	25.876	2	0.000
	Superfície	11.934	2	0.003
	Complexitat	1.725	2	0.422
	Disgregació	4.461	2	0.107
	Connectivitat	21.601	2	0.000
	Associació	11.236	2	0.004
	Elongació	5.567	2	0.062

D	P_E_70		B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)	
									Límit inferior	Límit superior
	1	Intersecció	-101.500	33843.770	0.000	1	0.998			
		Superfície	-45.633	15668.011	0.000	1	0.998	0.000	0.000	-
		Complexitat	-10.196	0.000	.	1	.	0.000	0.000	0.000
		Disgregació	16.377	23727.064	0.000	1	0.999	12956761.106	0.000	-
		Connectivitat	-54.181	19470.300	0.000	1	0.998	0.000	0.000	-
		Associació	49.091	18124.600	0.000	1	0.998	2088489190156620000000.000	0.000	-
		Elongació	25.933	10394.991	0.000	1	0.998	183064238113.826	0.000	-
		2	Intersecció	-0.329	0.494	0.443	1	0.506		
	Superfície		-0.267	0.589	0.206	1	0.650	0.766	0.241	2.428
	Complexitat		-0.588	0.473	1.544	1	0.214	0.556	0.220	1.404
	Disgregació		0.873	0.462	3.566	1	0.059	2.394	0.968	5.925
	Connectivitat		1.295	0.656	3.900	1	0.048	3.653	1.010	13.212
	Associació		0.367	0.452	0.659	1	0.417	1.444	0.595	3.503
		Elongació	-1.053	0.533	3.910	1	0.048	0.349	0.123	0.991
Categoria de referència: 3										

E	Observat	Pronosticat			
		1	2	3	Percentatge correcte
	1	5	0	0	100.0
	2	0	14	6	70.0
	3	0	5	15	75.0
	Percentatge global	11.1	42.2	46.7	75.6

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.11.2.3

A		N	Percentatge marginal
	M_A_70	1	3 5.7
		2	11 20.8
		3	39 73.6
	Vàlids	53	100.0
	Perduts	7	
Total	60		

B	Contrast de versemblança		
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	41.722	12	0.000

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	63.219	2	0.000
	Superfície	14.983	2	0.001
	Complexitat	2.891	2	0.236
	Disgregació	14.020	2	0.001
	Connectivitat	0.781	2	0.677
	Associació	25.478	2	0.000
	Elongació	7.321	2	0.026

D	M_A_70		B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)	
									Límit inferior	Límit superior
	1	Intersecció	-633.203	115973.073	0.000	1	0.996			
		Superfície	-51.800	7091.527	0.000	1	0.994	0.000	0.000	-
		Complexitat	5.484	14753.837	0.000	1	1.000	240.883	0.000	-
		Disgregació	-542.621	0.000	.	1	.	0.000	0.000	0.000
		Connectivitat	37.259	21458.100	0.000	1	0.999	15179631768791300.000	0.000	-
		Associació	-285.096	89456.713	0.000	1	0.997	0.000	0.000	-
		Elongació	-86.653	22707.956	0.000	1	0.997	0.000	0.000	-
	2	Intersecció	-2.067	0.588	12.371	1	0.000			
		Superfície	-1.264	0.543	5.410	1	0.020	0.283	0.097	0.820
		Complexitat	-0.843	0.556	2.295	1	0.130	0.431	0.145	1.281
		Disgregació	-0.787	0.572	1.892	1	0.169	0.455	0.148	1.397
		Connectivitat	0.372	0.428	0.757	1	0.384	1.451	0.627	3.359
		Associació	-1.518	0.689	4.852	1	0.028	0.219	0.057	0.846
		Elongació	0.091	0.611	0.022	1	0.881	1.095	0.331	3.627
Categoria de referència: 3										

E	Observat	Pronosticat			
		1	2	3	Percentatge correcte
	1	3	0	0	100.0
	2	0	6	5	54.5
	3	0	3	36	92.3
	Percentatge global	5.7	17.0	77.4	84.9

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.11.2.4

A		N	Percentatge marginal	
	M_B_70	1	23	43.4
		2	30	56.6
	Vàlids		53	100.0
	Perduts		7	
	Total		60	

B	Contrast de versemblança		
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	6.597	6	0.360

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	1.350	1	0.245
	Superfície	2.069	1	0.150
	Complexitat	2.926	1	0.087
	Disgregació	0.067	1	0.795
	Connectivitat	1.294	1	0.255
	Associació	0.255	1	0.614
	Elongació	0.972	1	0.324

D	M_B_70		B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)	
									Límit inferior	Límit superior
	1	Intersecció	-0.350	0.306	1.305	1	0.253			
		Superfície	-0.427	0.306	1.950	1	0.163	0.652	0.358	1.188
		Complexitat	-0.576	0.364	2.500	1	0.114	0.562	0.275	1.148
		Disgregació	-0.075	0.290	0.067	1	0.796	0.928	0.526	1.637
		Connectivitat	-0.338	0.303	1.246	1	0.264	0.713	0.394	1.291
		Associació	0.150	0.298	0.252	1	0.615	1.161	0.648	2.082
		Elongació	0.349	0.370	0.887	1	0.346	1.417	0.686	2.928
Categoria de referència: 2										

E	Observat	Pronosticat		
		1	2	Percentatge correcte
	1	10	13	43.5
	2	12	18	60.0
	Percentatge global	41.5	58.5	52.8

Font: elaboració pròpia.



Taula A9.11.2.5

A		N	Percentatge marginal	
	M_C_70	1	3	5.7
		2	11	20.8
		3	39	73.6
	Vàlids		53	100.0
	Perduts		7	
Total		60		

B	Contrast de versemblança		
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	17.550	12	0.130

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	13.683	2	0.001
	Superfície	6.036	2	0.049
	Complexitat	2.072	2	0.355
	Disgregació	7.238	2	0.027
	Connectivitat	0.972	2	0.615
	Associació	3.804	2	0.149
	Elongació	0.678	2	0.712

D	M_C_70		B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)	
									Límit inferior	Límit superior
	1	Intersecció	7.158	4.435	2.605	1	0.107			
		Superfície	1.314	0.967	1.846	1	0.174	3.722	0.559	24.786
		Complexitat	-0.382	0.937	0.166	1	0.684	0.683	0.109	4.283
		Disgregació	11.081	7.660	2.093	1	0.148	64956.308	0.020	215203521797.982
		Connectivitat	-0.572	0.594	0.928	1	0.335	0.564	0.176	1.808
		Associació	1.616	0.956	2.858	1	0.091	5.031	0.773	32.752
		Elongació	0.296	0.581	0.259	1	0.611	1.344	0.431	4.194
	2	Intersecció	6.408	4.446	2.077	1	0.150			
		Superfície	0.439	0.997	0.193	1	0.660	1.550	0.220	10.945
		Complexitat	-0.955	0.965	0.980	1	0.322	0.385	0.058	2.549
		Disgregació	11.272	7.667	2.161	1	0.142	78586.190	0.023	263963182981.482
		Connectivitat	-0.495	0.611	0.655	1	0.418	0.610	0.184	2.020
		Associació	1.581	0.987	2.566	1	0.109	4.862	0.702	33.666
		Elongació	0.543	0.678	0.642	1	0.423	1.721	0.456	6.496
Categoria de referència: 3										

E	Observat	Pronosticat			
		1	2	3	Percentatge correcte
	1	18	5	1	75.0
	2	5	6	2	46.2
	3	5	1	2	25.0
	Percentatge global	62.2	26.7	11.1	57.8

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.11.2.6

A		N	Percentatge marginal	
	M_D_70	1	10	22.2
		2	35	77.8
	Vàlids	45		100.0
	Perduts	15		
	Total	60		

B	Contrast de versemblança		
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	15.796	6	0.015

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	22.202	1	0.000
	Superfície	0.221	1	0.638
	Complexitat	4.724	1	0.030
	Disgregació	1.289	1	0.256
	Connectivitat	2.331	1	0.127
	Associació	8.299	1	0.004
	Elongació	0.022	1	0.882

D	M_D_70		B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)	
									Límit inferior	Límit superior
	1	Intersecció	-2.174	0.648	11.269	1	0.001			
		Superfície	-0.200	0.421	0.226	1	0.635	0.819	0.359	1.868
		Complexitat	-1.086	0.580	3.507	1	0.061	0.338	0.108	1.052
		Disgregació	-0.567	0.562	1.018	1	0.313	0.567	0.189	1.706
		Connectivitat	0.683	0.465	2.159	1	0.142	1.980	0.796	4.926
		Associació	-1.507	0.620	5.903	1	0.015	0.222	0.066	0.747
		Elongació	-0.089	0.598	0.022	1	0.881	0.915	0.283	2.952
	Categoria de referència: 2									

E	Observat	Pronosticat		Percentatge correcte
		1	2	
	1	6	4	60.0
	2	2	33	94.3
	Percentatge global	17.8	82.2	86.7

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.11.2.7

A		N	Percentatge marginal
	C_B_70	1 29	64.4
		3 16	35.6
	Vàlids	45	100.0
	Perduts	15	
	Total	60	

B Contrast de versemblança			
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	5.995	6	0.424

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	4.742	1	0.029
	Superfície	0.471	1	0.493
	Complexitat	0.178	1	0.673
	Disgregació	1.731	1	0.188
	Connectivitat	0.000	1	0.983
	Associació	1.665	1	0.197
	Elongació	2.770	1	0.096

D	C_B_70		B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)	
									Límit inferior	Límit superior
	1	Intersecció	0.728	0.351	4.306	1	0.038			
		Superfície	-0.224	0.330	0.459	1	0.498	0.799	0.418	1.528
		Complexitat	0.148	0.351	0.177	1	0.674	1.159	0.582	2.307
		Disgregació	0.489	0.398	1.507	1	0.220	1.630	0.747	3.559
		Connectivitat	0.007	0.349	0.000	1	0.983	1.007	0.509	1.995
		Associació	0.430	0.351	1.506	1	0.220	1.538	0.773	3.058
		Elongació	0.542	0.346	2.444	1	0.118	1.719	0.872	3.389
	Categoria de referència: 2									

E	Observat	Pronosticat		
		1	3	Percentatge correcte
	1	24	5	82.8
	3	9	7	43.8
	Percentatge global	73.3	26.7	68.9

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.11.2.8

A		N	Percentatge marginal	
	C_D_70	1	13	28.9
		2	32	71.1
	Vàlids	45		100.0
	Perduts	15		
	Total	60		

B	Contrast de versemblança		
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	6.934	6	0.327

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	8.812	1	0.003
	Superfície	5.844	1	0.016
	Complexitat	0.005	1	0.942
	Disgregació	0.072	1	0.788
	Connectivitat	0.084	1	0.772
	Associació	1.378	1	0.241
	Elongació	0.133	1	0.715

D	C_D_70		B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)	
									Límit inferior	Límit superior
	1	Intersecció	-1.028	0.377	7.455	1	0.006			
		Superfície	-0.931	0.426	4.777	1	0.029	0.394	0.171	0.908
		Complexitat	0.029	0.400	0.005	1	0.942	1.029	0.470	2.252
		Disgregació	0.102	0.378	0.073	1	0.787	1.108	0.528	2.321
		Connectivitat	0.097	0.336	0.084	1	0.772	1.102	0.570	2.130
		Associació	0.412	0.354	1.361	1	0.243	1.511	0.755	3.020
		Elongació	0.139	0.388	0.129	1	0.719	1.150	0.538	2.458
	Categoria de referència: 2									

E	Observat	Pronosticat		Percentatge correcte
		1	2	
	1	4	9	30.8
	2	3	29	90.6
	Percentatge global	15.6	84.4	73.3

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.11.2.9

A		N	Percentatge marginal	
	C_F_70	1	35	77.8
		2	10	22.2
	Vàlids		45	100.0
	Perduts		15	
	Total		60	

B	Contrast de versemblança		
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	19.822	6	0.003

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	22.845	1	0.000
	Superfície	7.927	1	0.005
	Complexitat	8.414	1	0.004
	Disgregació	1.366	1	0.242
	Connectivitat	1.014	1	0.314
	Associació	0.725	1	0.395
	Elongació	3.470	1	0.062

D	C_F_70	B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)		
								Límit inferior	Límit superior	
	1	Intersecció	2.408	0.758	10.099	1	0.001			
		Superfície	-1.508	0.778	3.760	1	0.052	0.221	0.048	1.016
		Complexitat	-1.370	0.567	5.849	1	0.016	0.254	0.084	0.771
		Disgregació	-0.575	0.493	1.361	1	0.243	0.563	0.214	1.478
		Connectivitat	0.477	0.483	0.977	1	0.323	1.612	0.626	4.154
		Associació	0.367	0.460	0.638	1	0.425	1.444	0.586	3.556
		Elongació	-0.733	0.418	3.072	1	0.080	0.481	0.212	1.091
	Categoria de referència: 2									

E	Observat	Pronosticat		
		1	2	Percentatge correcte
	1	33	2	94.3
	2	4	6	60.0
	Percentatge global	82.2	17.8	86.7

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.11.2.10

A		N	Percentatge marginal	
	C_F_70	1	3	6.7
		2	42	93.3
	Vàlids	45		100.0
	Perduts	15		
	Total	60		

B Contrast de versemblança			
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	6.475	6	0.372

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	45.222	1	0.000
	Superfície	1.244	1	0.265
	Complexitat	0.005	1	0.945
	Disgregació	2.850	1	0.091
	Connectivitat	0.315	1	0.574
	Associació	0.017	1	0.897
	Elongació	0.220	1	0.639

D	C_F_70	B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)	
								Límit inferior	Límit superior
	1	Intersecció	-8.974	7.669	1.369	1	0.242		
		Superfície	-1.633	1.713	0.909	1	0.340	0.195	0.007 5.610
		Complexitat	-0.098	1.419	0.005	1	0.945	0.907	0.056 14.636
		Disgregació	-10.167	12.699	0.641	1	0.423	0.000	0.000 2475235.900
		Connectivitat	0.506	0.914	0.306	1	0.580	1.658	0.276 9.948
		Associació	0.192	1.495	0.017	1	0.898	1.212	0.065 22.714
		Elongació	-0.620	1.304	0.226	1	0.635	0.538	0.042 6.929
	Categoria de referència: 2								

E	Observat	Pronosticat		
		1	2	Percentatge correcte
	1	1	2	33.3
	2	0	42	100.0
	Percentatge global	2.2	97.8	95.6

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.11.3.1

A		N	Percentatge marginal	
	P_C_01	1	6	25.0
		2	5	20.8
		3	13	54.2
	Vàlids		24	100.0
	Perduts		1	
	Total		25	

B	Contrast de versemblança		
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	35.186	12	0.000

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	15.543	2	0.000
	Superfície	2.092	2	0.351
	Complexitat	1.498	2	0.473
	Disgregació	2.282	2	0.320
	Connectivitat	2.007	2	0.367
	Associació	14.841	2	0.001
	Elongació	10.779	2	0.005

D	P_C_01		B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)	
									Límit inferior	Límit superior
	1	Intersecció	-2.681	1.449	3.421	1	0.064			
		Superfície	1.439	1.142	1.586	1	0.208	4.215	0.449	39.540
		Complexitat	-1.029	0.893	1.328	1	0.249	0.357	0.062	2.057
		Disgregació	-1.101	0.826	1.775	1	0.183	0.333	0.066	1.680
		Connectivitat	-1.066	0.865	1.519	1	0.218	0.344	0.063	1.876
		Associació	2.029	1.396	2.112	1	0.146	7.607	0.493	117.404
		Elongació	1.340	1.127	1.413	1	0.235	3.819	0.419	34.804
		2	Intersecció	-38.339	13456.133	0.000	1	0.998		
	Superfície	-16.115	14792.329	0.000	1	0.999	0.000	0.000	-	
	Complexitat	9.342	0.000	.	1	.	11412.346	11412.346	11412.346	
	Disgregació	8.368	6341.175	0.000	1	0.999	4306.155	0.000	-	
	Connectivitat	-13.189	13984.647	0.000	1	0.999	0.000	0.000	-	
	Associació	-30.765	11145.431	0.000	1	0.998	0.000	0.000	-	
	Elongació	30.288	9826.502	0.000	1	0.998	14258998659368.000	0.000	-	
	Categoria de referència: 3									

E	Observat	Pronosticat			Percentatge correcte
		1	2	3	
	1	5	0	1	83.3
	2	0	5	0	100.0
	3	2	0	11	84.6
	Percentatge global	29.2	20.8	50.0	87.5

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.11.3.2

A		N	Percentatge marginal	
	P_D_01	1	12	50.0
		2	11	45.8
		3	1	4.2
	Vàlids		24	100.0
	Perduts		1	
	Total		25	

B	Contrast de versemblança		
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	40.155	12	0.000

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	0.000	2	1.000
	Superfície	0.000	2	1.000
	Complexitat	0.000	2	1.000
	Disgregació	0.000	2	1.000
	Connectivitat	12.708	2	0.002
	Associació	19.653	2	0.000
	Elongació	9.341	2	0.009

D	P_D_01	B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)	
								Límit inferior	Límit superior
	1	Intersecció	21.309	25244.265	0.000	1	0.999		
		Superfície	-3.834	104462.058	0.000	1	1.000	0.022	0.000 -
		Complexitat	-4.766	78385.980	0.000	1	1.000	0.009	0.000 -
		Disgregació	6.184	286808.995	0.000	1	1.000	484.834	0.000 -
		Connectivitat	26.354	208124.599	0.000	1	1.000	278995429066.896	0.000 -
		Associació	-20.429	114181.790	0.000	1	1.000	0.000	0.000 -
		Elongació	22.444	21561.167	0.000	1	0.999	5590173436.162	0.000 -
	2	Intersecció	19.212	18820.736	0.000	1	0.999		
		Superfície	7.515	104268.941	0.000	1	1.000	1835.467	0.000 -
		Complexitat	-14.684	78330.108	0.000	1	1.000	0.000	0.000 -
		Disgregació	10.330	286166.709	0.000	1	1.000	30628.979	0.000 -
		Connectivitat	-7.587	208074.544	0.000	1	1.000	0.001	0.000 -
		Associació	21.479	113766.221	0.000	1	1.000	2130072352.356	0.000 -
		Elongació	-1.516	14802.046	0.000	1	1.000	0.220	0.000 -
Categoria de referència: 3									

E	Observat	Pronosticat			Percentatge correcte
		1	2	3	
	1	12	0	0	100.0
	2	0	11	0	100.0
	3	0	0	1	100.0
	Percentatge global	50.0	45.8	4.2	100.0

Font: elaboració pròpia.



Taula A9.11.3.3

A		N	Percentatge marginal	
	P_E_01	1	12	50.0
		2	11	45.8
		3	1	4.2
	Vàlids		24	100.0
	Perduts		1	
Total		25		

B	Contrast de versemblança		
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	35.430	12	0.000

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	16.899	2	0.000
	Superfície	0.021	2	0.989
	Complexitat	10.353	2	0.006
	Disgregació	3.605	2	0.165
	Connectivitat	9.646	2	0.008
	Associació	9.530	2	0.009
	Elongació	1.119	2	0.571

D	P_E_01		B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)	
									Límit inferior	Límit superior
	1	Intersecció	-50.314	19077.433	0.000	1	0.998			
		Superfície	4.568	0.000	.	1	.	96.337	96.337	96.337
		Complexitat	21.962	9513.966	0.000	1	0.998	3451020391.651	0.000	-
		Disgregació	-1.723	0.000	.	1	.	0.179	0.179	0.179
		Connectivitat	-27.106	15460.397	0.000	1	0.999	0.000	0.000	-
		Associació	2.434	0.000	.	1	.	11.409	11.409	11.409
		Elongació	-20.174	12615.717	0.000	1	0.999	0.000	0.000	-
	2	Intersecció	-5.956	9.431	0.399	1	0.528			
		Superfície	0.162	1.186	0.019	1	0.891	1.176	0.115	12.020
		Complexitat	12.786	19.573	0.427	1	0.514	357112.198	0.000	1635120295484960000000.000
		Disgregació	3.520	4.298	0.671	1	0.413	33.774	0.007	153715.631
		Connectivitat	-9.421	13.800	0.466	1	0.495	0.000	0.000	45170098.074
		Associació	-8.656	12.986	0.444	1	0.505	0.000	0.000	19702024.627
		Elongació	-2.983	5.932	0.253	1	0.615	0.051	0.000	5673.835
Categoria de referència: 3										

E	Observat	Pronosticat			Percentatge correcte
		1	2	3	
	1	2	0	0	100.0
	2	0	7	1	87.5
	3	0	1	13	92.9
	Percentatge global	8.3	33.3	58.3	91.7

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.11.3.4

A		N	Percentatge marginal	
	P_F_01	1	7	29.2
		2	17	70.8
	Vàlids	24		100.0
	Perduts	1		
	Total	25		

B Contrast de versemblança			
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	28.975	6	0.000

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	9.613	1	0.002
	Superfície	0.000	1	1.000
	Complexitat	0.000	1	1.000
	Disgregació	0.000	1	0.999
	Connectivitat	0.000	1	1.000
	Associació	10.436	1	0.001
	Elongació	0.000	1	1.000

D	P_F_01		B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)	
									Límit inferior	Límit superior
	1	Intersecció	-40.108	37966.390	0.000	1	0.999			
		Superfície	-9.135	95526.012	0.000	1	1.000	0.000	0.000	-
		Complexitat	19.816	47497.511	0.000	1	1.000	403801185.849	0.000	-
		Disgregació	18.042	49634.903	0.000	1	1.000	68500766.252	0.000	-
		Connectivitat	-26.767	81693.947	0.000	1	1.000	0.000	0.000	-
		Associació	-28.760	74875.913	0.000	1	1.000	0.000	0.000	-
		Elongació	26.706	46998.038	0.000	1	1.000	396588645046.614	0.000	-
		Categoria de referència: 2								

E	Observat	Pronosticat		
		1	2	Percentatge correcte
	1	7	0	100.0
	2	0	17	100.0
	Percentatge global	29.2	70.8	100.0

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.11.3.5

A		N	Percentatge marginal	
	P_G_01	1	8	33.3
		2	8	33.3
		3	8	33.3
	Vàlids	24		100.0
	Perduts	1		
	Total	25		

B	Contrast de versemblança		
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	28.393	12	0.005

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	0.054	2	0.974
	Superfície	9.547	2	0.008
	Complexitat	0.049	2	0.976
	Disgregació	8.522	2	0.014
	Connectivitat	12.423	2	0.002
	Associació	4.004	2	0.135
	Elongació	0.791	2	0.673

D	P_G_01		B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)	
									Límit inferior	Límit superior
	1	Intersecció	0.213	1.094	0.038	1	0.846			
		Superfície	-3.817	2.389	2.553	1	0.110	0.022	0.000	2.376
		Complexitat	-0.121	1.081	0.013	1	0.911	0.886	0.107	7.368
		Disgregació	1.317	1.249	1.112	1	0.292	3.732	0.323	43.139
		Connectivitat	2.096	1.193	3.087	1	0.079	8.132	0.785	84.247
		Associació	-2.425	1.815	1.785	1	0.182	0.089	0.003	3.103
		Elongació	0.150	0.842	0.032	1	0.859	1.162	0.223	6.051
		2	Intersecció	-0.039	1.126	0.001	1	0.972		
	Superfície		-0.053	1.177	0.002	1	0.964	0.948	0.094	9.520
	Complexitat		0.127	0.727	0.030	1	0.861	1.135	0.273	4.722
	Disgregació		-2.358	1.658	2.024	1	0.155	0.095	0.004	2.437
	Connectivitat		3.047	1.353	5.074	1	0.024	21.045	1.485	298.143
	Associació		-1.296	1.075	1.454	1	0.228	0.274	0.033	2.249
		Elongació	-0.440	0.832	0.279	1	0.597	0.644	0.126	3.290
Categoria de referència: 3										

E	Observat	Pronosticat			Percentatge correcte
		1	2	3	
	1	6	1	1	75.0
	2	0	6	2	75.0
	3	0	2	6	75.0
	Percentatge global	25.0	37.5	37.5	75.0

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.11.3.6

A		N	Percentatge marginal	
	M_A_01	1	2	8.3
		2	2	8.3
		3	20	83.3
	Vàlids		24	100.0
	Perduts		1	
Total		25		

B	Contrast de versemblança		
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	27.172	12	0.007

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	45.677	2	0.000
	Superfície	0.000	2	1.000
	Complexitat	7.797	2	0.020
	Disgregació	9.178	2	0.010
	Connectivitat	0.000	2	1.000
	Associació	19.247	2	0.000
	Elongació	8.161	2	0.017

D	M_A_01		B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)	
									Límit inferior	Límit superior
	1	Intersecció	-122.681	23548.285	0.000	1	0.996			
		Superfície	12.191	14702.747	0.000	1	0.999	196996.176	0.000	-
		Complexitat	-69.607	11492.713	0.000	1	0.995	0.000	0.000	-
		Disgregació	36.465	6841.838	0.000	1	0.996	6864815842280140.000	0.000	-
		Connectivitat	-17.026	5984.988	0.000	1	0.998	0.000	0.000	-
		Associació	-89.785	14479.075	0.000	1	0.995	0.000	0.000	-
		Elongació	-71.745	13611.648	0.000	1	0.996	0.000	0.000	-
		2	Intersecció	-90.556	38722.185	0.000	1	0.998		
	Superfície		-14.199	24745.661	0.000	1	1.000	0.000	0.000	-
	Complexitat		-28.787	29126.571	0.000	1	0.999	0.000	0.000	-
	Disgregació		13.341	80418.763	0.000	1	1.000	621989.034	0.000	-
	Connectivitat		42.981	67742.282	0.000	1	0.999	4639674337325810000.000	0.000	-
	Associació		-61.922	29161.891	0.000	1	0.998	0.000	0.000	-
		Elongació	-16.359	81585.660	0.000	1	1.000	0.000	0.000	-
Categoria de referència: 3										

E	Observat	Pronosticat			Percentatge correcte
		1	2	3	
	1	2	0	0	100.0
	2	0	2	0	100.0
	3	0	0	20	100.0
	Percentatge global	8.3	8.3	83.3	100.0

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.11.3.7

A		N	Percentatge marginal	
	M_B_01	1	22	91.7
		2	2	8.3
	Vàlids		24	100.0
	Perduts		1	
	Total		25	

B	Contrast de versemblança		
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	13.768	6	0.032

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	29.078	1	0.000
	Superfície	0.000	1	1.000
	Complexitat	0.000	1	1.000
	Disgregació	0.000	1	1.000
	Connectivitat	8.155	1	0.004
	Associació	0.000	1	1.000
	Elongació	0.000	1	1.000

D	M_B_01		B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)	
									Límit inferior	Límit superior
	1	Intersecció	39.844	17384.257	0.000	1	0.998			
		Superfície	6.915	10189.128	0.000	1	0.999	1007.219	0.000	-
		Complexitat	-13.500	43413.881	0.000	1	1.000	0.000	0.000	-
		Disgregació	-12.890	5937.309	0.000	1	0.998	0.000	0.000	-
		Connectivitat	16.905	8040.037	0.000	1	0.998	21973609.047	0.000	-
		Associació	-7.862	41476.681	0.000	1	1.000	0.000	0.000	-
		Elongació	8.175	27107.644	0.000	1	1.000	3551.973	0.000	-
	Categoria de referència: 2									

E	Observat	Pronosticat		
		1	2	Percentatge correcte
	1	22	0	100.0
	2	0	2	100.0
	Percentatge global	91.7	8.3	100.0

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.11.3.8

A	M_C_01	N	Percentatge marginal
	1	5	20.8
	2	9	37.5
	3	10	41.7
	Vàlids	24	100.0
	Perduts	1	
	Total	25	

B	Contrast de versemblança		
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	28.629	12	0.004

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	0.719	2	0.698
	Superfície	4.632	2	0.099
	Complexitat	11.030	2	0.004
	Disgregació	4.738	2	0.094
	Connectivitat	6.398	2	0.041
	Associació	15.681	2	0.000
	Elongació	7.304	2	0.026

D	M_C_01	B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)	
								Límit inferior	Límit superior
Categoria de referència: 3	1	Intersecció	0.600	1.279	0.220	1	0.639		
		Superfície	-1.303	1.326	0.965	1	0.326	0.272	0.020 3.654
		Complexitat	3.699	2.339	2.502	1	0.114	40.409	0.413 3955.869
		Disgregació	1.565	0.964	2.638	1	0.104	4.784	0.724 31.622
		Connectivitat	-1.205	1.023	1.389	1	0.239	0.300	0.040 2.224
		Associació	-4.332	3.322	1.701	1	0.192	0.013	0.000 8.827
		Elongació	0.000	0.955	0.000	1	1.000	1.000	0.154 6.498
		2	Intersecció	-0.676	1.750	0.149	1	0.699	
	Superfície		1.059	1.442	0.540	1	0.463	2.884	0.171 48.679
	Complexitat		4.179	2.392	3.052	1	0.081	65.320	0.601 7102.423
	Disgregació		-0.607	1.749	0.120	1	0.729	0.545	0.018 16.802
	Connectivitat		-4.203	2.730	2.370	1	0.124	0.015	0.000 3.152
	Associació		-9.444	5.824	2.630	1	0.105	0.000	0.000 7.176
		Elongació	5.077	3.687	1.896	1	0.169	160.284	0.117 220423.227

E	Observat	Pronosticat			Percentatge correcte
		1	2	3	
	1	4	0	1	80.0
	2	0	9	0	100.0
	3	1	1	8	80.0
	Percentatge global	20.8	41.7	37.5	87.5

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.11.3.9

A		N	Percentatge marginal	
	M_D_01	1	8	33.3
		2	4	16.7
		3	10	41.7
		4	2	8.3
	Vàlids		24	100.0
	Perduts		1	
	Total		25	

B	Contrast de versemblança		
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	34.277	18	0.012

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	14.650	3	0.002
	Superfície	4.544	3	0.208
	Complexitat	0.280	3	0.964
	Disgregació	1.157	3	0.763
	Connectivitat	2.108	3	0.550
	Associació	11.592	3	0.009
	Elongació	15.921	3	0.001

D	M_D_01		B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)	
									Límit inferior	Límit superior
	1	Intersecció	3.001	2.117	2.010	1	0.156			
		Superfície	-3.089	2.163	2.041	1	0.153	0.046	0.001	3.156
		Complexitat	-0.577	1.114	0.268	1	0.605	0.562	0.063	4.986
		Disgregació	1.189	1.713	0.482	1	0.488	3.285	0.114	94.359
		Connectivitat	1.198	1.406	0.726	1	0.394	3.314	0.211	52.142
		Associació	-0.923	1.410	0.428	1	0.513	0.397	0.025	6.303
		Elongació	2.248	1.895	1.408	1	0.235	9.472	0.231	388.547
		2	Intersecció	-45.211	12897.326	0.000	1	0.997		
	Superfície	-16.964	25049.834	0.000	1	0.999	0.000	0.000	-	
	Complexitat	12.342	0.000	.	1	.	229200.784	229200.784	229200.784	
	Disgregació	-4.340	12029.938	0.000	1	1.000	0.013	0.000	-	
	Connectivitat	-14.706	20050.864	0.000	1	0.999	0.000	0.000	-	
	Associació	-34.237	22874.522	0.000	1	0.999	0.000	0.000	-	
	Elongació	33.652	0.000	.	1	.	412091711391647.000	412091711391647.000	412091711391647.000	
	3	Intersecció	3.023	2.068	2.137	1	0.144	0.000	0.000	0.000
	Superfície	-1.496	1.975	0.574	1	0.449	0.224	0.005	10.750	
	Complexitat	-0.517	0.983	0.277	1	0.599	0.596	0.087	4.095	
	Disgregació	0.665	1.648	0.163	1	0.686	1.945	0.077	49.127	
	Connectivitat	0.219	1.197	0.034	1	0.855	1.245	0.119	13.000	
	Associació	-0.535	1.290	0.172	1	0.678	0.586	0.047	7.336	
	Elongació	-0.012	1.450	0.000	1	0.994	0.988	0.058	16.963	
	Categoria de referència: 4									

E	Observat	Pronosticat				Percentatge correcte
		1	2	3	4	
	1	6	0	2	0	75.0
	2	0	4	0	0	100.0
	3	1	0	9	0	90.0
	4	0	0	1	1	50.0
	Percentatge global	29.2	16.7	50.0	4.2	83.3

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.11.3.10

A		N	Percentatge marginal	
	C_A_01	1	12	50.0
		2	9	37.5
		3	3	12.5
	Vàlids		24	100.0
	Perduts		1	
	Total		25	

B	Contrast de versemblança		
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	46.767	12	0.000

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	0.000	2	1.000
	Superfície	0.000	2	1.000
	Complexitat	0.000	2	1.000
	Disgregació	0.000	2	1.000
	Connectivitat	25.742	2	0.000
	Associació	19.631	2	0.000
	Elongació	9.337	2	0.009

D	C_A_01		B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)	
									Límit inferior	Límit superior
	1	Intersecció	42.037	21271.417	0.000	1	0.998			
		Superfície	-18.799	25547.700	0.000	1	0.999	0.000	0.000	-
		Complexitat	2.019	32399.183	0.000	1	1.000	7.529	0.000	-
		Disgregació	-11.451	28374.336	0.000	1	1.000	0.000	0.000	-
		Connectivitat	58.128	28867.371	0.000	1	0.998	17574589300535400000000000.000	0.000	-
		Associació	-50.313	45819.154	0.000	1	0.999	0.000	0.000	-
		Elongació	37.038	46936.764	0.000	1	0.999	12178755432766000.000	0.000	-
	2	Intersecció	40.103	15334.563	0.000	1	0.998			
		Superfície	-7.561	23562.375	0.000	1	1.000	0.001	0.000	-
		Complexitat	-7.838	32184.856	0.000	1	1.000	0.000	0.000	-
		Disgregació	-7.084	24154.300	0.000	1	1.000	0.001	0.000	-
		Connectivitat	24.240	27838.517	0.000	1	0.999	33673373748.023	0.000	-
		Associació	-8.630	44554.123	0.000	1	1.000	0.000	0.000	-
		Elongació	13.350	44518.877	0.000	1	1.000	628092.864	0.000	-
Categoria de referència: 3										

E	Observat	Pronosticat			Percentatge correcte
		1	2	3	
	1	12	0	0	100.0
	2	0	9	0	100.0
	3	0	0	3	100.0
	Percentatge global	50.0	37.5	12.5	100.0

Font: elaboració pròpia.



Taula A9.11.3.11

A		N	Percentatge marginal	
	C_B_01	1	12	50.0
		2	8	33.3
		3	4	16.7
	Vàlids		24	100.0
	Perduts		1	
	Total		25	

B	Contrast de versemblança		
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	48.547	12	0.000

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	0.000	2	1.000
	Superfície	0.000	2	1.000
	Complexitat	0.000	2	1.000
	Disgregació	0.000	2	1.000
	Connectivitat	18.043	2	0.000
	Associació	7.929	2	0.019
	Elongació	9.379	2	0.009

D	C_B_01		B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)		
									Límit inferior	Límit superior	
	1	Intersecció	33.680	28881.425	0.000	1	0.999				
		Superfície	-21.270	22811.932	0.000	1	0.999	0.000	0.000	-	
		Complexitat	13.700	16340.485	0.000	1	0.999	890774.508	0.000	-	
		Disgregació	15.491	23333.604	0.000	1	0.999	5341274.143	0.000	-	
		Connectivitat	37.456	12360.906	0.000	1	0.998	18482993626256700.000	0.000	-	
		Associació	-36.446	25249.105	0.000	1	0.999	0.000	0.000	-	
		Elongació	-2.478	25034.861	0.000	1	1.000	0.084	0.000	-	
		2	Intersecció	20.822	32412.875	0.000	1	0.999			
	Superfície		-17.634	18990.599	0.000	1	0.999	0.000	0.000	-	
	Complexitat		37.355	18259.304	0.000	1	0.998	16719713714728400.000	0.000	-	
	Disgregació		16.954	17959.749	0.000	1	0.999	23074710.517	0.000	-	
	Connectivitat		4.052	24906.909	0.000	1	1.000	57.526	0.000	-	
	Associació		-6.422	27996.860	0.000	1	1.000	0.002	0.000	-	
	Elongació		-35.653	24748.067	0.000	1	0.999	0.000	0.000	-	
	Categoria de referència: 3										

E	Observat	Pronosticat			Percentatge correcte
		1	2	3	
	1	12	0	0	100.0
	2	0	8	0	100.0
	3	0	0	4	100.0
	Percentatge global	50.0	33.3	16.7	100.0

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.11.3.12

A		N	Percentatge marginal	
	C_C_01	1	21	87.5
		2	3	12.5
	Vàlids	24		100.0
	Perduts	1		
	Total	25		

B Contrast de versemblança			
Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació	
18.085	6	0.006	

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	25.198	1	0.000
	Superfície	0.000	1	1.000
	Complexitat	0.000	1	1.000
	Disgregació	0.000	1	1.000
	Connectivitat	13.974	1	0.000
	Associació	0.000	1	1.000
	Elongació	0.000	1	1.000

D	C_C_01		B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)	
									Límit inferior	Límit superior
	1	Intersecció	39.563	13754.777	0.000	1	0.998			
		Superfície	-7.574	15260.691	0.000	1	1.000	0.001	0.000	-
		Complexitat	-9.018	24645.520	0.000	1	1.000	0.000	0.000	-
		Disgregació	-9.500	32561.597	0.000	1	1.000	0.000	0.000	-
		Connectivitat	25.716	26205.389	0.000	1	0.999	147268960222.457	0.000	-
		Associació	-7.226	32945.987	0.000	1	1.000	0.001	0.000	-
		Elongació	13.382	25994.167	0.000	1	1.000	648157.612	0.000	-
Categoria de referència: 2										

E	Observat	Pronosticat		
		1	2	Percentatge correcte
	1	21	0	100.0
	2	0	3	100.0
	Percentatge global	87.5	12.5	100.0

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.11.3.13

A		N	Percentatge marginal	
	C_D_01	1	5	20.8
		2	19	79.2
	Vàlids		24	100.0
	Perduts		1	
	Total		25	

B	Contrast de versemblança		
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	24.564	6	0.000

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	16.900	1	0.000
	Superfície	0.000	1	1.000
	Complexitat	0.000	1	1.000
	Disgregació	0.000	1	1.000
	Connectivitat	0.000	1	1.000
	Associació	12.203	1	0.000
	Elongació	8.933	1	0.003

D	C_D_01		B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)	
									Límit inferior	Límit superior
	1	Intersecció	-37.862	18567.414	0.000	1	0.998			
		Superfície	-17.148	26699.507	0.000	1	0.999	0.000	0.000	-
		Complexitat	9.171	11438.901	0.000	1	0.999	9614.290	0.000	-
		Disgregació	8.815	14338.552	0.000	1	1.000	6734.436	0.000	-
		Connectivitat	-12.232	24512.460	0.000	1	1.000	0.000	0.000	-
		Associació	-31.522	16112.155	0.000	1	0.998	0.000	0.000	-
		Elongació	29.929	9812.265	0.000	1	0.998	9953578935464.750	0.000	-
	Categoria de referència: 2									

E	Observat	Pronosticat		
		1	2	Percentatge correcte
	1	5	0	100.0
	2	0	19	100.0
	Percentatge global	20.8	79.2	100.0

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.11.3.14

A		N	Percentatge marginal	
	C_F_01	1	21	87.5
		2	3	12.5
	Vàlids		24	100.0
	Perduts		1	
	Total		25	

B	Contrast de versemblança		
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	10.991	6	0.089

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	22.373	1	0.000
	Superfície	7.827	1	0.005
	Complexitat	0.419	1	0.517
	Disgregació	0.337	1	0.562
	Connectivitat	0.000	1	0.991
	Associació	0.630	1	0.427
	Elongació	0.040	1	0.842

D	C_F_01	B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)		
								Límit inferior	Límit superior	
	1	Intersecció	5.613	3.398	2.728	1	0.099			
		Superfície	-4.668	3.549	1.730	1	0.188	0.009	0.000	9.851
		Complexitat	-0.864	1.329	0.422	1	0.516	0.421	0.031	5.706
		Disgregació	0.776	1.531	0.257	1	0.612	2.172	0.108	43.640
		Connectivitat	-0.017	1.503	0.000	1	0.991	0.983	0.052	18.724
		Associació	1.516	2.392	0.402	1	0.526	4.556	0.042	495.269
		Elongació	0.434	2.152	0.041	1	0.840	1.544	0.023	104.739
	Categoria de referència: 2									

E	Observat	Pronosticat		
		1	2	Percentatge correcte
	1	21	0	100.0
	2	1	2	66.7
	Percentatge global	91.7	8.3	95.8

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.11.3.15

A		N	Percentatge marginal
	F_A	1 3	12.5
		2 3	12.5
		3 18	75.0
	Vàlids	24	100.0
	Perduts	1	
	Total	25	

B	Contrast de versemblança		
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	35.310	12	0.000

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	40.306	2	0.000
	Superfície	9.267	2	0.010
	Complexitat	0.000	2	1.000
	Disgregació	0.000	2	1.000
	Connectivitat	15.578	2	0.000
	Associació	7.984	2	0.018
	Elongació	12.514	2	0.002

D	F_A	B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)	
								Límit inferior	Límit superior
	1	Intersecció	-209.250	21083.342	0.000	1	0.992		
		Superfície	-92.748	9983.078	0.000	1	0.993	0.000	0.000 -
		Complexitat	31.937	7600.721	0.000	1	0.997	74146257116675.500	0.000 -
		Disgregació	-18.543	2854.560	0.000	1	0.995	0.000	0.000 -
		Connectivitat	-53.242	5712.890	0.000	1	0.993	0.000	0.000 -
		Associació	169.690	18032.369	0.000	1	0.992	4.962E+73	0.000 -
		Elongació	-105.966	11205.461	0.000	1	0.992	0.000	0.000 -
	2	Intersecció	-70.804	17548.163	0.000	1	0.997		
		Superfície	25.008	19137.841	0.000	1	0.999	72551841132.945	0.000 -
		Complexitat	-16.413	8297.034	0.000	1	0.998	0.000	0.000 -
		Disgregació	-48.211	29148.548	0.000	1	0.999	0.000	0.000 -
		Connectivitat	36.140	13918.914	0.000	1	0.998	4960879611047020.000	0.000 -
		Associació	12.300	17432.401	0.000	1	0.999	219802.489	0.000 -
		Elongació	4.708	30932.205	0.000	1	1.000	110.794	0.000 -
		Categoria de referència: 3							

E	Observat	Pronosticat			Percentatge correcte
		1	2	3	
	1	3	0	0	100.0
	2	0	3	0	100.0
	3	0	0	18	100.0
	Percentatge global	12.5	12.5	75.0	100.0

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.11.3.16

A		N	Percentatge marginal
	F_B	1 13	54.2
		2 9	37.5
		3 2	8.3
	Vàlids	24	100.0
	Perduts	1	
	Total	25	

B	Contrast de versemblança		
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	14.912	12	0.246

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	10.346	2	0.006
	Superfície	4.405	2	0.111
	Complexitat	0.929	2	0.628
	Disgregació	2.843	2	0.241
	Connectivitat	1.308	2	0.520
	Associació	3.086	2	0.214
	Elongació	0.519	2	0.771

D	F_B	B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)		
								Límit inferior	Límit superior	
1	Intersecció	3.446	1.963	3.082	1	0.079				
	Superfície	-1.810	1.889	0.918	1	0.338	0.164	0.004	6.638	
	Complexitat	-0.642	1.028	0.390	1	0.532	0.526	0.070	3.946	
	Disgregació	0.530	1.730	0.094	1	0.759	1.698	0.057	50.431	
	Connectivitat	0.142	1.196	0.014	1	0.905	1.153	0.111	12.020	
	Associació	-0.412	1.280	0.104	1	0.748	0.662	0.054	8.145	
	Elongació	0.435	1.281	0.115	1	0.734	1.545	0.125	19.028	
	2	Intersecció	2.871	1.990	2.082	1	0.149			
		Superfície	-2.830	2.021	1.960	1	0.161	0.059	0.001	3.101
		Complexitat	-0.112	1.155	0.009	1	0.922	0.894	0.093	8.591
		Disgregació	1.469	1.808	0.661	1	0.416	4.347	0.126	150.315
		Connectivitat	0.720	1.271	0.320	1	0.571	2.054	0.170	24.815
		Associació	-1.435	1.428	1.009	1	0.315	0.238	0.014	3.914
		Elongació	0.765	1.343	0.324	1	0.569	2.149	0.155	29.890
Categoria de referència: 3										

E	Observat	Pronosticat			Percentatge correcte
		1	2	3	
	1	9	4	0	69.2
	2	4	5	0	55.6
	3	1	0	1	50.0
	Percentatge global	58.3	37.5	4.2	62.5

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.11.3.17

A		N	Percentatge marginal	
	F_C	1	6	25.0
		2	15	62.5
		3	3	12.5
	Vàlids	24		100.0
	Perduts	1		
	Total	25		

B	Contrast de versemblança		
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	43.210	12	0.000

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	22.218	2	0.000
	Superfície	13.446	2	0.001
	Complexitat	14.763	2	0.001
	Disgregació	8.790	2	0.012
	Connectivitat	29.203	2	0.000
	Associació	9.226	2	0.010
	Elongació	21.291	2	0.000

D	F_C	B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)		
								Límit inferior	Límit superior	
1	Intersecció	39.458	18587.513	0.000	1	0.998				
	Superfície	-11.234	38896.787	0.000	1	1.000	0.000	0.000	-	
	Complexitat	-5.172	10550.072	0.000	1	1.000	0.006	0.000	-	
	Disgregació	-11.174	31539.651	0.000	1	1.000	0.000	0.000	-	
	Connectivitat	29.655	63594.877	0.000	1	1.000	7565350724888.880	0.000	-	
	Associació	-4.957	82010.062	0.000	1	1.000	0.007	0.000	-	
	Elongació	7.145	80522.265	0.000	1	1.000	1267.129	0.000	-	
	2	Intersecció	3537.062	22658.356	0.024	1	0.876			
		Superfície	-18805.890	79787.245	0.056	1	0.814	0.000	0.000	-
		Complexitat	-17479.557	65618.586	0.071	1	0.790	0.000	0.000	-
		Disgregació	-1713.029	32167.152	0.003	1	0.958	0.000	0.000	-
		Connectivitat	18539.034	93542.536	0.039	1	0.843	-	0.000	-
		Associació	-645.963	82044.647	0.000	1	0.994	0.000	0.000	-
		Elongació	46139.776	189008.878	0.060	1	0.807	-	0.000	-
Categoria de referència: 3										

E	Observat	Pronosticat			Percentatge correcte
		1	2	3	
	1	6	0	0	100.0
	2	0	15	0	100.0
	3	0	0	3	100.0
	Percentatge global	25.0	62.5	12.5	100.0

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.11.3.18

A		N	Percentatge marginal	
	F_D	1	6	25.0
		2	9	37.5
		3	9	37.5
	Vàlids	24		100.0
	Perduts	1		
	Total	25		

B	Contrast de versemblança		
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	29.217	12	0.004

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	3.622	2	0.164
	Superfície	8.117	2	0.017
	Complexitat	9.146	2	0.010
	Disgregació	9.957	2	0.007
	Connectivitat	1.948	2	0.378
	Associació	10.698	2	0.005
	Elongació	6.905	2	0.032

D	F_D		B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)	
									Límit inferior	Límit superior
	1	Intersecció	3.392	5.737	0.350	1	0.554			
		Superfície	-3.882	4.845	0.642	1	0.423	0.021	0.000	274.271
		Complexitat	9.148	16.583	0.304	1	0.581	9395.271	0.000	1225328669895110000.000
		Disgregació	9.067	19.560	0.215	1	0.643	8668.338	0.000	386705154108937000000.000
		Connectivitat	-2.397	5.901	0.165	1	0.685	0.091	0.000	9591.449
		Associació	-5.901	10.302	0.328	1	0.567	0.003	0.000	1609584.176
		Elongació	-5.775	10.057	0.330	1	0.566	0.003	0.000	1129128.392
	2	Intersecció	3.744	5.723	0.428	1	0.513			
		Superfície	-4.273	4.878	0.767	1	0.381	0.014	0.000	197.914
		Complexitat	8.902	16.584	0.288	1	0.591	7350.176	0.000	959931076261071000.000
		Disgregació	9.411	19.566	0.231	1	0.631	12224.304	0.000	551685021453538000000.000
		Connectivitat	-1.794	5.900	0.092	1	0.761	0.166	0.000	17507.385
		Associació	-6.590	10.312	0.408	1	0.523	0.001	0.000	823962.574
		Elongació	-5.248	10.071	0.272	1	0.602	0.005	0.000	1963120.772
Categoria de referència: 3										

E	Observat	Pronosticat			Percentatge correcte
		1	2	3	
	1	3	3	0	50.0
	2	3	6	0	66.7
	3	1	0	8	88.9
	Percentatge global	29.2	37.5	33.3	70.8

Font: elaboració pròpia.



Taula A9.11.4.1

A		N	Percentatge marginal	
	P_A_57	1	5	15.2
		2	28	84.8
	Vàlids	33		100.0
	Perduts	10		
	Total	43		

B Contrast de versemblança			
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	15.516	6	0.017

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	26.916	1	0.000
	Superfície	1.463	1	0.226
	Complexitat	6.913	1	0.009
	Agregació	2.230	1	0.135
	Connectivitat	0.068	1	0.794
	Associació	10.846	1	0.001
	Fractalitat	0.511	1	0.475

D	P_A_57	B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)		
								Límit inferior	Límit superior	
	1	Intersecció	-5.616	3.039	3.415	1	0.065			
		Superfície	-1.173	1.103	1.131	1	0.288	0.309	0.036	2.689
		Complexitat	-2.953	1.783	2.741	1	0.098	0.052	0.002	1.721
		Agregació	-2.722	2.269	1.438	1	0.230	0.066	0.001	5.618
		Connectivitat	0.483	2.102	0.053	1	0.818	1.621	0.026	99.816
		Associació	-3.165	1.777	3.173	1	0.075	0.042	0.001	1.374
		Fractalitat	-0.994	1.479	0.452	1	0.502	0.370	0.020	6.717
	Categoria de referència: 2									

E	Observat	Pronosticat		Percentatge correcte
		1	2	
	1	3	2	60.0
	2	2	26	92.9
	Percentatge global	15.2	84.8	87.9

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.11.4.2

A		N	Percentatge marginal
P_B_57	1	2	6.1
	2	1	3.0
	3	2	6.1
	4	28	84.8
	Vàlids	33	100.0
Perduts	10		
Total	43		

B			
Contrast de versemblança			
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	38.621	18	0.003

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	78.698	3	0.000
	Superfície	0.000	3	1.000
	Complexitat	0.000	3	1.000
	Agregació	14.638	3	0.002
	Connectivitat	0.000	3	1.000
	Associació	15.590	3	0.001
	Fractalitat	0.000	3	1.000

D	P_B_57		B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)			
									Límit inferior	Límit superior		
1	Intersecció	-101.476	24173.832	0.000	1.000	0.997	0.000	0.000	0.000			
		Superfície	2.936	7677.080	0.000	1.000	1.000	18.845	0.000	-		
		Complexitat	-0.622	14678.576	0.000	1.000	1.000	0.537	0.000	-		
		Agregació	-71.100	19890.643	0.000	1.000	0.997	0.000	0.000	-		
		Connectivitat	30.804	11375.134	0.000	1.000	0.998	23873288759537.400	0.000	-		
		Associació	-29.671	10998.170	0.000	1.000	0.998	0.000	0.000	-		
		Fractalitat	-12.299	6646.676	0.000	1.000	0.999	0.000	0.000	-		
		2	Intersecció	-269.261	48140.685	0.000	1.000	0.996	0.000	0.000	0.000	
				Superfície	31.163	8010.192	0.000	1.000	0.997	34195287753662.800	0.000	-
				Complexitat	-62.524	15143.886	0.000	1.000	0.997	0.000	0.000	-
				Agregació	-147.936	22988.273	0.000	1.000	0.995	0.000	0.000	-
				Connectivitat	8.784	10514.324	0.000	1.000	0.999	6527.302	0.000	-
Associació	-110.645			17432.460	0.000	1.000	0.995	0.000	0.000	-		
3	Fractalitat	116.015	25576.183	0.000	1.000	0.996	2.424E+50	0.000	-			
		Intersecció	-35.268	15641.861	0.000	1.000	0.998	0.000	0.000	0.000		
			Superfície	0.698	14478.426	0.000	1.000	1.000	2.010	0.000	-	
			Complexitat	-16.456	33068.695	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	-	
			Agregació	3.675	32417.811	0.000	1.000	1.000	39.467	0.000	-	
			Connectivitat	-1.440	0.000		1.000		0.237	0.237	0.237	
Associació	-9.090		44498.245	0.000	1.000	1.000	0.000	0.000	-			
Fractalitat	-7.318	33394.509	0.000	1.000	1.000	0.001	0.000	-				
Categoria de referència: 4												

E	Observat	Pronosticat				Percentatge correcte
		1	2	3	4	
	1	2	0	0	0	100.0
	2	0	1	0	0	100.0
	3	0	0	2	0	100.0
	4	0	0	0	28	100.0
	Percentatge global	6.1	3.0	6.1	84.8	100.0

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.11.4.3

A		N	Percentatge marginal	
	P_C_57	1	4	12.1
		2	29	87.9
	Vàlids		33	100.0
	Perduts		10	
	Total		43	

B Contrast de versemblança			
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	24.376	6	0.000

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	39.967	1	0.000
	Superfície	9.474	1	0.002
	Complexitat	14.719	1	0.000
	Agregació	9.897	1	0.002
	Connectivitat	0.000	1	0.996
	Associació	18.144	1	0.000
	Fractalitat	7.781	1	0.005

D	P_C_57		B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)	
									Límit inferior	Límit superior
	1	Intersecció	-1168.764	32374.295	0.001	1	0.971			
		Superfície	-517.233	13910.799	0.001	1	0.970	0.000	0.000	-
		Complexitat	-645.686	17308.573	0.001	1	0.970	0.000	0.000	-
		Agregació	-628.358	17188.270	0.001	1	0.971	0.000	0.000	-
		Connectivitat	-222.813	6122.265	0.001	1	0.971	0.000	0.000	-
		Associació	-602.595	16141.765	0.001	1	0.970	0.000	0.000	-
		Fractalitat	-62.792	8854.085	0.000	1	0.994	0.000	0.000	-
Categoria de referència: 2										

E	Observat	Pronosticat		
		1	2	Percentatge correcte
	1	4	0	100.0
	2	0	29	100.0
	Percentatge global	12.1	87.9	100.0

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.11.4.4

A		N	Percentatge marginal	
	P_D_57	1	12	46.2
		2	14	53.8
	Vàlids	26		100.0
	Perduts	17		
	Total	43		

B	Contrast de versemblança		
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	15.527	6	0.017

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	0.532	1	0.466
	Superfície	1.055	1	0.304
	Complexitat	0.225	1	0.635
	Agregació	7.143	1	0.008
	Connectivitat	2.506	1	0.113
	Associació	0.857	1	0.354
	Fractalitat	2.617	1	0.106

D	P_D_57	B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)		
								Límit inferior	Límit superior	
	1	Intersecció	-0.455	0.663	0.470	1	0.493			
		Superfície	0.872	0.859	1.031	1	0.310	2.392	0.444	12.881
		Complexitat	0.421	0.882	0.228	1	0.633	1.523	0.270	8.582
		Agregació	-1.535	0.740	4.303	1	0.038	0.216	0.051	0.919
		Connectivitat	1.192	1.451	0.675	1	0.411	3.293	0.192	56.579
		Associació	0.542	0.627	0.748	1	0.387	1.719	0.503	5.872
		Fractalitat	-1.183	0.931	1.616	1	0.204	0.306	0.049	1.898
Categoria de referència: 2										

E	Observat	Pronosticat		Percentatge correcte
		1	2	
	1	11	1	91.7
	2	2	12	85.7
	Percentatge global	50.0	50.0	88.5

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.11.4.5

A		N	Percentatge marginal
	P_E_57	1 24	92.3
		3 2	7.7
	Vàlids	26	100.0
	Perduts	17	
	Total	43	

B	Contrast de versemblança		
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	14.102	6	0.029

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	33.787	1	0.000
	Superfície	10.927	1	0.001
	Complexitat	0.000	1	0.999
	Agregació	4.913	1	0.027
	Connectivitat	0.000	1	0.999
	Associació	0.000	1	0.999
	Fractalitat	6.659	1	0.010

D	P_E_57		B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)	
									Límit inferior	Límit superior
	1	Intersecció	286.180	24601.252	0.000	1	0.991			
		Superfície	-211.705	24065.631	0.000	1	0.993	0.000	0.000	-
		Complexitat	-165.639	15968.937	0.000	1	0.992	0.000	0.000	-
		Agregació	142.808	13507.008	0.000	1	0.992	1.049E+62	0.000	-
		Connectivitat	-38.489	10919.175	0.000	1	0.997	0.000	0.000	-
		Associació	34.080	7266.791	0.000	1	0.996	632354497002925.000	0.000	-
		Fractalitat	-130.128	11204.494	0.000	1	0.991	0.000	0.000	-
	Categoria de referència: 2									

E	Observat	Pronosticat		
		1	3	Percentatge correcte
	1	24	0	100.0
	3	0	2	100.0
	Percentatge global	92.3	7.7	100.0

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.11.4.6

A		N	Percentatge marginal	
	P_F_57	1	24	92.3
		2	2	7.7
	Vàlids		26	100.0
	Perduts		17	
	Total		43	

B Contrast de versemblança			
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	14.102	6	0.029

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	24.682	1	0.000
	Superfície	0.000	1	1.000
	Complexitat	7.497	1	0.006
	Agregació	0.000	1	1.000
	Connectivitat	9.860	1	0.002
	Associació	0.000	1	1.000
	Fractalitat	0.000	1	1.000

D	P_F_57		B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)	
									Límit inferior	Límit superior
	1	Intersecció	43.975	14383.455	0.000	1	0.998			
		Superfície	-5.605	30483.999	0.000	1	1.000	0.004	0.000	-
		Complexitat	50.857	14770.270	0.000	1	0.997	12221466124345200000000.000	0.000	-
		Agregació	1.929	55852.892	0.000	1	1.000	6.879	0.000	-
		Connectivitat	38.072	0.000	.	1	.	34219863360018200.000	34219863360018200.000	34219863360018200.000
		Associació	22.531	39075.118	0.000	1	1.000	6095688781.762	0.000	-
		Fractalitat	-7.208	10749.219	0.000	1	0.999	0.001	0.000	-
Categoria de referència: 2										

E	Observat	Pronosticat		
		1	2	Percentatge correcte
	1	24	0	100.0
	2	0	2	100.0
	Percentatge global	92.3	7.7	100.0

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.11.4.7

A		N	Percentatge marginal	
	M_A_57	1	5	15.2
		2	9	27.3
		3	19	57.6
	Vàlids		33	100.0
	Perduts		10	
	Total		43	

B	Contrast de versemblança		
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	35.928	12	0.000

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	20.801	2	0.000
	Superfície	14.466	2	0.001
	Complexitat	21.675	2	0.000
	Agregació	15.472	2	0.000
	Connectivitat	13.401	2	0.001
	Associació	0.065	2	0.968
	Fractalitat	7.911	2	0.019

D	M_A_57		B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)	
									Límit inferior	Límit superior
	1	Intersecció	-267.443	9809.686	0.001	1	0.978			
		Superfície	49.816	7595.472	0.000	1	0.995	4314229608226740000000.000	0.000	-
		Complexitat	-291.882	0.000	.	1	.	0.000	0.000	0.000
		Agregació	134.294	8265.772	0.000	1	0.987	2.105E+58	0.000	-
		Connectivitat	-55.077	5891.711	0.000	1	0.993	0.000	0.000	-
		Associació	-60.712	0.000	.	1	.	0.000	0.000	0.000
		Fractalitat	92.269	9898.157	0.000	1	0.993	1.181E+40	0.000	-
	2	Intersecció	-0.651	0.530	1.510	1	0.219			
		Superfície	-0.960	0.510	3.541	1	0.060	0.383	0.141	1.041
		Complexitat	-0.829	0.681	1.480	1	0.224	0.436	0.115	1.660
		Agregació	0.749	0.547	1.872	1	0.171	2.114	0.723	6.179
		Connectivitat	-0.114	0.748	0.023	1	0.879	0.892	0.206	3.866
		Associació	0.131	0.518	0.064	1	0.800	1.140	0.413	3.146
		Fractalitat	0.158	0.434	0.133	1	0.715	1.172	0.500	2.742
Categoria de referència: 3										

E	Observat	Pronosticat			Percentatge correcte
		1	2	3	
	1	5	0	0	100.0
	2	0	5	4	55.6
	3	0	2	17	89.5
	Percentatge global	15.2	21.2	63.6	81.8

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.11.4.8

A		N	Percentatge marginal	
	M_B_57	1	16	48.5
		2	17	51.5
	Vàlids		33	100.0
	Perduts		10	
	Total		43	

B Contrast de versemblança			
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	13.800	6	0.032

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	0.204	1	0.652
	Superfície	0.080	1	0.777
	Complexitat	1.289	1	0.256
	Agregació	2.823	1	0.093
	Connectivitat	0.004	1	0.951
	Associació	8.519	1	0.004
	Fractalitat	1.837	1	0.175

D	M_B_57		B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)	
									Límit inferior	Límit superior
	1	Intersecció	-0.208	0.466	0.199	1	0.655			
		Superfície	0.119	0.421	0.080	1	0.778	1.126	0.494	2.569
		Complexitat	-0.574	0.526	1.188	1	0.276	0.563	0.201	1.580
		Agregació	-0.846	0.547	2.388	1	0.122	0.429	0.147	1.255
		Connectivitat	-0.024	0.385	0.004	1	0.951	0.977	0.459	2.078
		Associació	-1.423	0.640	4.942	1	0.026	0.241	0.069	0.845
		Fractalitat	-0.590	0.462	1.633	1	0.201	0.554	0.224	1.370
	Categoria de referència: 2									

E	Observat	Pronosticat		
		1	2	Percentatge correcte
	1	13	3	81.3
	2	4	13	76.5
	Percentatge global	51.5	48.5	78.8

Font: elaboració pròpia.



Taula A9.11.4.9

A		N	Percentatge marginal	
	M_C_57	1	21	80.8
		2	5	19.2
	Vàlids	26		100.0
	Perduts	17		
	Total	43		

B Contrast de versemblança			
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	1.059	6	0.983

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	10.421	1	0.001
	Superfície	0.113	1	0.737
	Complexitat	0.734	1	0.392
	Agregació	0.048	1	0.827
	Connectivitat	0.075	1	0.785
	Associació	0.114	1	0.736
	Fractalitat	0.003	1	0.955

D	M_C_57		B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)	
									Límit inferior	Límit superior
	1	Intersecció	1.510	0.548	7.586	1	0.006			
		Superfície	0.196	0.581	0.114	1	0.736	1.216	0.389	3.800
		Complexitat	0.662	0.809	0.669	1	0.413	1.939	0.397	9.471
		Agregació	-0.114	0.521	0.048	1	0.827	0.893	0.321	2.478
		Connectivitat	-0.161	0.629	0.065	1	0.799	0.852	0.248	2.921
		Associació	-0.211	0.634	0.111	1	0.739	0.810	0.234	2.803
		Fractalitat	0.029	0.514	0.003	1	0.955	1.030	0.376	2.818
Categoria de referència: 2										

E	Observat	Pronosticat		
		1	2	Percentatge correcte
	1	21	0	100.0
	2	5	0	0.0
	Percentatge global	100.0	0.0	80.8

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.11.4.10

A		N	Percentatge marginal	
	M_D_57	1	6	23.1
		2	20	76.9
	Vàlids	26		100.0
	Perduts	17		
	Total	43		

B Contrast de versemblança			
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	8.035	6	0.236

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	8.471	1	0.004
	Superfície	0.028	1	0.867
	Complexitat	0.025	1	0.873
	Agregació	2.381	1	0.123
	Connectivitat	2.221	1	0.136
	Associació	3.146	1	0.076
	Fractalitat	0.010	1	0.922

D	M_D_57		B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)	
									Límit inferior	Límit superior
	1	Intersecció	-1.801	0.831	4.700	1	0.030			
		Superfície	-0.138	0.827	0.028	1	0.867	0.871	0.172	4.403
		Complexitat	-0.181	1.134	0.025	1	0.874	0.835	0.090	7.713
		Agregació	-1.190	0.897	1.759	1	0.185	0.304	0.052	1.766
		Connectivitat	-0.735	0.583	1.587	1	0.208	0.480	0.153	1.504
		Associació	-1.037	0.667	2.412	1	0.120	0.355	0.096	1.312
		Fractalitat	0.058	0.595	0.010	1	0.922	1.060	0.330	3.400
Categoria de referència: 2										

E	Observat	Pronosticat		
		1	2	Percentatge correcte
	1	2	4	33.3
	2	1	19	95.0
	Percentatge global	11.5	88.5	80.8

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.11.4.11

A		N	Percentatge marginal	
	C_B_57	1	14	53.8
		3	12	46.2
	Vàlids	26		100.0
	Perduts	17		
	Total	43		

B	Contrast de versemblança		
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	15.168	6	0.019

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	0.105	1	0.746
	Superfície	3.125	1	0.077
	Complexitat	0.191	1	0.662
	Agregació	5.074	1	0.024
	Connectivitat	0.207	1	0.649
	Associació	0.253	1	0.615
	Fractalitat	2.561	1	0.110

D	C_B_57		B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)	
									Límit inferior	Límit superior
	1	Intersecció	0.184	0.571	0.104	1	0.747			
		Superfície	1.221	0.779	2.457	1	0.117	3.392	0.736	15.623
		Complexitat	-0.400	0.928	0.186	1	0.666	0.670	0.109	4.130
		Agregació	-1.263	0.667	3.585	1	0.058	0.283	0.076	1.045
		Connectivitat	-0.341	0.893	0.146	1	0.703	0.711	0.124	4.091
		Associació	0.287	0.586	0.240	1	0.625	1.332	0.423	4.198
		Fractalitat	-0.962	0.744	1.673	1	0.196	0.382	0.089	1.642
	Categoria de referència: 2									

E	Observat	Pronosticat		
		1	3	Percentatge correcte
	1	12	2	85.7
	3	2	10	83.3
	Percentatge global	53.8	46.2	84.6

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.11.4.12

A		N	Percentatge marginal	
	C_D_57	1	7	26.9
		2	19	73.1
	Vàlids	26		100.0
	Perduts	17		
	Total	43		

B Contrast de versemblança			
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	7.271	6	0.296

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	7.651	1	0.006
	Superfície	0.126	1	0.722
	Complexitat	3.204	1	0.073
	Agregació	1.165	1	0.280
	Connectivitat	0.569	1	0.451
	Associació	2.926	1	0.087
	Fractalitat	0.589	1	0.443

D	C_D_57		B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)	
									Límit inferior	Límit superior
	1	Intersecció	-1.615	0.761	4.499	1	0.034			
		Superfície	-0.216	0.613	0.125	1	0.724	0.805	0.242	2.679
		Complexitat	-1.450	0.960	2.280	1	0.131	0.235	0.036	1.540
		Agregació	0.543	0.519	1.098	1	0.295	1.722	0.623	4.757
		Connectivitat	0.544	0.965	0.318	1	0.573	1.723	0.260	11.413
		Associació	1.282	0.844	2.304	1	0.129	3.603	0.688	18.854
		Fractalitat	-0.417	0.572	0.533	1	0.466	0.659	0.215	2.020
Categoria de referència: 2										

E	Observat	Pronosticat		
		1	2	Percentatge correcte
	1	2	5	28.6
	2	3	16	84.2
	Percentatge global	19.2	80.8	69.2

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.11.4.13

A		N	Percentatge marginal
	C_F_57	1 24	92.3
		2 2	7.7
	Vàlids	26	100.0
	Perduts	17	
	Total	43	

B	Contrast de versemblança		
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	14.102	6	0.029

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	33.733	1	0.000
	Superfície	0.000	1	1.000
	Complexitat	0.000	1	1.000
	Agregació	0.000	1	1.000
	Connectivitat	0.000	1	0.996
	Associació	0.000	1	0.999
	Fractalitat	.	1	.

D	C_F_57	B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)	
								Límit inferior	Límit superior
	1	Intersecció	121.314	19865.282	0.000	1	0.995		
		Superfície	11.653	16107.606	0.000	1	0.999	114995.726	0.000 -
		Complexitat	39.274	16178.434	0.000	1	0.998	113903978237250000.000	0.000 -
		Agregació	-52.362	18915.682	0.000	1	0.998	0.000	0.000 -
		Connectivitat	-113.833	20709.605	0.000	1	0.996	0.000	0.000 -
		Associació	-44.711	13276.029	0.000	1	0.997	0.000	0.000 -
		Fractalitat	9.800	16888.008	0.000	1	1.000	18028.832	0.000 -
	Categoria de referència: 2								

E	Observat	Pronosticat		
		1	2	Percentatge correcte
	1	24	0	100.0
	2	0	2	100.0
	Percentatge global	92.3	7.7	100.0

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.11.5.1

A		N	Percentatge marginal	
	P_D_70	1	28	65.1
		2	15	34.9
	Vàlids	43		100.0
	Perduts	13		
	Total	56		

B	Contrast de versemblança		
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	3.575	6	0.734

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	3.716	1	0.054
	Superfície	1.845	1	0.174
	Complexitat	0.008	1	0.928
	Agregació	0.253	1	0.615
	Connectivitat	0.733	1	0.392
	Associació	0.145	1	0.703
	Fractalitat	0.559	1	0.455

D	P_D_70	B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)		
								Límit inferior	Límit superior	
	1	Intersecció	0.637	0.339	3.528	1	0.060			
		Superfície	0.477	0.366	1.705	1	0.192	1.612	0.787	3.299
		Complexitat	-0.030	0.326	0.008	1	0.928	0.971	0.513	1.839
		Agregació	-0.164	0.329	0.250	1	0.617	0.848	0.446	1.615
		Connectivitat	-0.296	0.357	0.687	1	0.407	0.744	0.369	1.498
		Associació	-0.121	0.316	0.147	1	0.701	0.886	0.477	1.645
		Fractalitat	-0.277	0.374	0.552	1	0.458	0.758	0.364	1.576
	Categoria de referència: 2									

E	Observat	Pronosticat		
		1	2	Percentatge correcte
	1	26	2	92.9
	2	12	3	20.0
	Percentatge global	88.4	11.6	67.4

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.11.5.2

A		N	Percentatge marginal	
	P_E_70	1	4	9.3
		2	20	46.5
		3	19	44.2
	Vàlids	43		100.0
	Perduts	13		
	Total	56		

B	Contrast de versemblança		
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	16.777	12	0.158

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	17.691	2	0.000
	Superfície	1.788	2	0.409
	Complexitat	3.934	2	0.140
	Agregació	1.219	2	0.544
	Connectivitat	0.121	2	0.941
	Associació	1.357	2	0.507
	Fractalitat	6.280	2	0.043

D	P_E_70		B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)	
									Límit inferior	Límit superior
	1	Intersecció	-2.582	1.149	5.046	1	0.025			
		Superfície	-0.069	0.909	0.006	1	0.940	0.934	0.157	5.548
		Complexitat	1.566	0.948	2.730	1	0.098	4.786	0.747	30.659
		Agregació	0.817	0.800	1.042	1	0.307	2.264	0.472	10.867
		Connectivitat	-0.187	0.668	0.078	1	0.780	0.830	0.224	3.070
		Associació	-0.791	1.055	0.561	1	0.454	0.454	0.057	3.589
		Fractalitat	1.541	1.111	1.923	1	0.166	4.669	0.529	41.224
	2	Intersecció	0.309	0.373	0.688	1	0.407			
		Superfície	-0.490	0.391	1.573	1	0.210	0.612	0.285	1.318
		Complexitat	0.252	0.386	0.426	1	0.514	1.287	0.604	2.741
		Agregació	0.094	0.344	0.074	1	0.785	1.098	0.560	2.155
		Connectivitat	0.046	0.341	0.019	1	0.892	1.048	0.537	2.044
		Associació	-0.325	0.348	0.870	1	0.351	0.723	0.365	1.430
		Fractalitat	0.919	0.438	4.398	1	0.036	2.507	1.062	5.920
Categoria de referència: 3										

E	Observat	Pronosticat			Percentatge correcte
		1	2	3	
	1	1	2	1	25.0
	2	1	13	6	65.0
	3	0	6	13	68.4
	Percentatge global	4.7	48.8	46.5	62.8

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.11.5.3

A		N	Percentatge marginal	
	M_A_70	1	3	5.9
		2	10	19.6
		3	38	74.5
	Vàlids		51	100.0
	Perduts		5	
	Total		56	

B	Contrast de versemblança		
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	46.242	12	0.000

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	51.973	2	0.000
	Superfície	27.030	2	0.000
	Complexitat	7.224	2	0.027
	Agregació	0.529	2	0.768
	Connectivitat	11.995	2	0.002
	Associació	2.292	2	0.318
	Fractalitat	14.863	2	0.001

D	M_A_70		B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)	
									Límit inferior	Límit superior
	1	Intersecció	-181.639	67250.783	0.000	1	0.998			
		Superfície	-93.669	40359.519	0.000	1	0.998	0.000	0.000	-
		Complexitat	4.918	6222.195	0.000	1	0.999	136.769	0.000	-
		Agregació	-6.582	0.000	.	1	.	1.386E-03	0.001	0.001
		Connectivitat	-70.669	28560.518	0.000	1	0.998	0.000	0.000	-
		Associació	-47.726	21329.280	0.000	1	0.998	0.000	0.000	-
		Fractalitat	-56.722	22542.643	0.000	1	0.998	2.321E-25	0.000	-
		2	Intersecció	-2.225	0.743	8.971	1	0.003		
	Superfície		-2.170	0.797	7.405	1	0.007	0.114	0.024	0.545
	Complexitat		-1.419	0.654	4.705	1	0.030	0.242	0.067	0.872
	Agregació		0.436	0.603	0.523	1	0.470	1.547	0.474	5.048
	Connectivitat		-0.790	0.667	1.404	1	0.236	0.454	0.123	1.677
	Associació		0.721	0.476	2.287	1	0.130	2.055	0.808	5.230
		Fractalitat	-0.623	0.614	1.030	1	0.310	0.536	0.161	1.786
Categoria de referència: 3										

E	Observat	Pronosticat			Percentatge correcte
		1	2	3	
	1	3	0	0	100.0
	2	0	6	4	60.0
	3	0	2	36	94.7
	Percentatge global	5.9	15.7	78.4	88.2

Font: elaboració pròpia.



Taula A9.11.5.4

A		N	Percentatge marginal	
	M_B_70	1	22	43.1
		2	29	56.9
	Vàlids		51	100.0
	Perduts		5	
	Total		56	

B Contrast de versemblança			
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	6.559	6	0.364

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	1.001	1	0.317
	Superfície	0.135	1	0.713
	Complexitat	3.475	1	0.062
	Agregació	0.543	1	0.461
	Connectivitat	1.526	1	0.217
	Associació	0.979	1	0.322
	Fractalitat	0.172	1	0.679

D	M_B_70		B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)	
									Límit inferior	Límit superior
	1	Intersecció	-0.301	0.303	0.989	1	0.320			
		Superfície	0.116	0.317	0.133	1	0.715	1.123	0.603	2.091
		Complexitat	-0.562	0.314	3.200	1	0.074	0.570	0.308	1.055
		Agregació	0.224	0.306	0.539	1	0.463	1.252	0.687	2.279
		Connectivitat	-0.381	0.321	1.413	1	0.235	0.683	0.364	1.281
		Associació	-0.312	0.325	0.921	1	0.337	0.732	0.387	1.385
		Fractalitat	0.131	0.318	0.169	1	0.681	1.140	0.611	2.126
Categoria de referència: 2										

E	Observat	Pronosticat		
		1	2	Percentatge correcte
	1	11	11	50.0
	2	6	23	79.3
	Percentatge global	33.3	66.7	66.7

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.11.5.5

A		N	Percentatge marginal	
	M_C_70	1	24	55.8
		2	11	25.6
		3	8	18.6
	Vàlids		43	100.0
	Perduts		13	
	Total		56	

B	Contrast de versemblança		
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	11.559	12	0.482

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	10.707	2	0.005
	Superfície	0.072	2	0.964
	Complexitat	2.302	2	0.316
	Agregació	2.027	2	0.363
	Connectivitat	0.661	2	0.719
	Associació	5.770	2	0.056
	Fractalitat	0.835	2	0.659

D	M_C_70		B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)	
									Límit inferior	Límit superior
	1	Intersecció	1.368	0.526	6.764	1	0.009			
		Superfície	0.042	0.447	0.009	1	0.925	1.043	0.434	2.504
		Complexitat	0.548	0.447	1.501	1	0.220	1.729	0.720	4.152
		Agregació	-0.655	0.496	1.743	1	0.187	0.519	0.196	1.374
		Connectivitat	0.300	0.394	0.580	1	0.446	1.350	0.624	2.919
		Associació	-0.094	0.463	0.042	1	0.839	0.910	0.367	2.256
		Fractalitat	0.204	0.528	0.149	1	0.700	1.226	0.435	3.451
	2	Intersecció	0.406	0.619	0.431	1	0.512			
		Superfície	-0.073	0.532	0.019	1	0.891	0.930	0.328	2.639
		Complexitat	0.096	0.505	0.036	1	0.849	1.101	0.409	2.964
		Agregació	-0.463	0.572	0.655	1	0.418	0.629	0.205	1.932
		Connectivitat	0.098	0.439	0.049	1	0.824	1.102	0.466	2.606
		Associació	-1.157	0.658	3.094	1	0.079	0.314	0.087	1.141
		Fractalitat	0.553	0.642	0.742	1	0.389	1.738	0.494	6.113
Categoria de referència: 3										

E	Observat	Pronosticat			Percentatge correcte
		1	2	3	
	1	20	2	2	83.3
	2	6	4	1	36.4
	3	5	1	2	25.0
	Percentatge global	72.1	16.3	11.6	60.5

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.11.5.6

A		N	Percentatge marginal	
	M_D_70	1	10	23.3
		2	33	76.7
	Vàlids	43		100.0
	Perduts	13		
	Total	56		

B Contrast de versemblança			
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	23.637	6	0.001

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	21.396	1	0.000
	Superfície	7.064	1	0.008
	Complexitat	4.052	1	0.044
	Agregació	1.120	1	0.290
	Connectivitat	4.995	1	0.025
	Associació	0.497	1	0.481
	Fractalitat	4.085	1	0.043

D	M_D_70	B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)		
								Límit inferior	Límit superior	
	1	Intersecció	-2.477	0.796	9.686	1	0.002			
		Superfície	-1.531	0.724	4.473	1	0.034	0.216	0.052	0.894
		Complexitat	-1.023	0.572	3.199	1	0.074	0.359	0.117	1.103
		Agregació	0.661	0.651	1.029	1	0.310	1.936	0.540	6.940
		Connectivitat	-1.169	0.636	3.380	1	0.066	0.311	0.089	1.080
		Associació	0.383	0.527	0.529	1	0.467	1.467	0.522	4.121
		Fractalitat	-1.154	0.667	2.993	1	0.084	0.315	0.085	1.166
Categoria de referència: 2										

E	Observat	Pronosticat		Percentatge correcte
		1	2	
	1	7	3	70.0
	2	2	31	93.9
	Percentatge global	20.9	79.1	88.4

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.11.5.7

A		N	Percentatge marginal
	C_B_70	1 27	62.8
		3 16	37.2
	Vàlids	43	100.0
	Perduts	13	
	Total	56	

B Contrast de versemblança			
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	5.949	6	0.429

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	2.562	1	0.109
	Superfície	2.883	1	0.090
	Complexitat	0.668	1	0.414
	Agregació	0.830	1	0.362
	Connectivitat	0.499	1	0.480
	Associació	0.004	1	0.952
	Fractalitat	0.976	1	0.323

D	C_B_70	B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)	
								Límit inferior	Límit superior
	1	Intersecció	0.540	0.343	2.472	1	0.116		
		Superfície	0.614	0.384	2.557	1	0.110	1.847	0.871 3.921
		Complexitat	-0.271	0.336	0.652	1	0.419	0.763	0.395 1.472
		Agregació	-0.306	0.342	0.800	1	0.371	0.737	0.377 1.440
		Connectivitat	-0.246	0.358	0.473	1	0.491	0.782	0.388 1.576
		Associació	-0.019	0.319	0.004	1	0.952	0.981	0.525 1.832
		Fractalitat	-0.372	0.380	0.960	1	0.327	0.689	0.327 1.451
	Categoria de referència: 2								

E	Observat	Pronosticat		
		1	3	Percentatge correcte
	1	23	4	85.2
	3	10	6	37.5
	Percentatge global	76.7	23.3	67.4

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.11.5.8

A		N	Percentatge marginal	
	C_D_70	1	12	27.9
		2	31	72.1
	Vàlids		43	100.0
	Perduts		13	
	Total		56	

B	Contrast de versemblança		
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	1.950	6	0.924

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	7.852	1	0.005
	Superfície	0.025	1	0.875
	Complexitat	0.030	1	0.862
	Agregació	0.085	1	0.771
	Connectivitat	0.314	1	0.575
	Associació	0.479	1	0.489
	Fractalitat	1.170	1	0.279

D	C_D_70	B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)		
								Límit inferior	Límit superior	
	1	Intersecció	-0.934	0.352	7.063	1	0.008			
		Superfície	0.057	0.365	0.025	1	0.875	1.059	0.517	2.167
		Complexitat	0.062	0.358	0.030	1	0.862	1.064	0.527	2.147
		Agregació	0.096	0.330	0.084	1	0.771	1.101	0.576	2.103
		Connectivitat	0.189	0.345	0.302	1	0.583	1.208	0.615	2.374
		Associació	-0.246	0.368	0.448	1	0.503	0.782	0.380	1.608
		Fractalitat	0.445	0.424	1.101	1	0.294	1.560	0.680	3.582
	Categoria de referència: 2									

E	Observat	Pronosticat		Percentatge correcte
		1	2	
	1	0	12	0.0
	2	0	31	100.0
	Percentatge global	0.0	100.0	72.1

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.11.5.9

A		N	Percentatge marginal	
	C_F_70	1	35	81.4
		2	8	18.6
	Vàlids		43	100.0
	Perduts		13	
	Total		56	

B Contrast de versemblança			
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	15.960	6	0.014

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	28.730	1	0.000
	Superfície	1.511	1	0.219
	Complexitat	7.075	1	0.008
	Agregació	0.914	1	0.339
	Connectivitat	0.462	1	0.497
	Associació	0.944	1	0.331
	Fractalitat	8.071	1	0.004

D	C_F_70	B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)		
								Límit inferior	Límit superior	
	1	Intersecció	2.838	0.853	11.061	1	0.001			
		Superfície	-0.698	0.600	1.353	1	0.245	0.498	0.154	1.613
		Complexitat	-1.434	0.655	4.797	1	0.029	0.238	0.066	0.860
		Agregació	-0.527	0.586	0.810	1	0.368	0.590	0.187	1.861
		Connectivitat	0.285	0.416	0.469	1	0.494	1.329	0.589	3.002
		Associació	-0.452	0.487	0.860	1	0.354	0.636	0.245	1.654
		Fractalitat	1.680	0.736	5.209	1	0.022	5.364	1.268	22.698
Categoria de referència: 2										

E	Observat	Pronosticat		
		1	2	Percentatge correcte
	1	33	2	94.3
	2	4	4	50.0
	Percentatge global	86.0	14.0	86.0

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.11.5.10

A		N	Percentatge marginal	
	C_G_70	1	3	7.0
		2	40	93.0
	Vàlids	43		100.0
	Perduts	13		
	Total	56		

B Contrast de versemblança			
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	6.883	6	0.332

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	40.654	1	0.000
	Superfície	2.554	1	0.110
	Complexitat	1.062	1	0.303
	Agregació	2.402	1	0.121
	Connectivitat	1.041	1	0.308
	Associació	0.042	1	0.837
	Fractalitat	1.148	1	0.284

D	C_G_70		B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)	
									Límit inferior	Límit superior
	1	Intersecció	-3.912	1.311	8.904	1	0.003			
		Superfície	1.490	1.059	1.982	1	0.159	4.438	0.557	35.342
		Complexitat	-1.061	1.115	0.906	1	0.341	0.346	0.039	3.078
		Agregació	-1.090	0.808	1.821	1	0.177	0.336	0.069	1.637
		Connectivitat	-0.649	0.662	0.961	1	0.327	0.523	0.143	1.913
		Associació	-0.146	0.716	0.042	1	0.838	0.864	0.213	3.514
		Fractalitat	0.909	0.898	1.026	1	0.311	2.483	0.427	14.424
	Categoria de referència: 2									

E	Observat	Pronosticat		Percentatge correcte
		1	2	
	1	0	3	0.0
	2	1	39	97.5
	Percentatge global	2.3	97.7	90.7

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.11.6.1

A		N	Percentatge marginal	
	P_A_01	1	24	49.0
		2	19	38.8
		3	6	12.2
	Vàlids		49	100.0
	Perduts		7	
	Total		56	

B	Contrast de versemblança		
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	59.157	12	0.000

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	1.455	2	0.483
	Superfície	1.912	2	0.384
	Complexitat	9.239	2	0.010
	Agregació	1.403	2	0.496
	Connectivitat	7.635	2	0.022
	Associació	43.568	2	0.000
	Fractalitat	1.971	2	0.373

D	P_A_01	B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)	
								Límit inferior	Límit superior
	1	Intersecció	1.126	1.189	0.897	1	0.343		
		Superfície	-1.203	0.978	1.513	1	0.219	0.300	2.042
		Complexitat	2.270	1.037	4.796	1	0.029	9.680	73.827
		Agregació	-0.567	0.845	0.450	1	0.502	0.567	2.974
		Connectivitat	1.355	0.806	2.826	1	0.093	3.876	18.810
		Associació	-2.723	1.725	2.491	1	0.114	0.066	1.931
		Fractalitat	0.217	0.726	0.090	1	0.765	1.243	5.156
	2	Intersecció	1.131	1.106	1.045	1	0.307		
		Superfície	-1.021	1.041	0.962	1	0.327	0.360	2.771
		Complexitat	1.616	1.122	2.074	1	0.150	5.033	45.381
		Agregació	-1.118	1.031	1.175	1	0.278	0.327	2.469
		Connectivitat	-0.616	0.552	1.245	1	0.265	0.540	1.594
		Associació	2.722	1.254	4.708	1	0.030	15.207	177.750
		Fractalitat	1.037	0.849	1.492	1	0.222	2.821	14.891
Categoria de referència: 3									

E	Observat	Pronosticat			Percentatge correcte
		1	2	3	
	1	23	1	0	95.8
	2	1	17	1	89.5
	3	4	1	1	16.7
	Percentatge global	57.1	38.8	4.1	83.7

Font: elaboració pròpia.



Taula A9.11.6.2

A		N	Percentatge marginal	
	P_B_01	1	16	32.7
		2	3	6.1
		3	2	4.1
		4	19	38.8
		5	9	18.4
	Vàlids		49	100.0
	Perduts		7	
Total		56		

B	Contrast de versemblança		
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	96.914	24	0.000

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	32.485	4	0.000
	Superfície	12.500	4	0.014
	Complexitat	26.632	4	0.000
	Agregació	13.636	4	0.009
	Connectivitat	11.468	4	0.022
	Associació	56.104	4	0.000
	Fractalitat	16.943	4	0.002

D	P_B_01		B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)	
									Límit inferior	Límit superior
	1	Intersecció	-1.428	1.316	1.179	1.000	0.278	0.000	0.000	0.000
		Superfície	-0.255	0.636	0.161	1.000	0.688	0.775	0.223	2.693
		Complexitat	3.020	1.646	3.369	1.000	0.066	20.500	0.815	515.866
		Agregació	0.379	0.611	0.385	1.000	0.535	1.461	0.441	4.839
		Connectivitat	2.208	1.102	4.011	1.000	0.045	9.097	1.048	78.947
		Associació	-3.583	2.121	2.853	1.000	0.091	0.028	0.000	1.777
		Fractalitat	-2.912	2.088	1.944	1.000	0.163	0.054	0.001	3.257
		2	Intersecció	-1101.913	47348.311	0.001	1.000	0.981	0.000	0.000
	Superfície		452.270	19692.214	0.001	1.000	0.982	2.621E+196	0.000	-
	Complexitat		-607.094	26154.475	0.001	1.000	0.981	0.000	0.000	-
	Agregació		-238.437	9926.564	0.001	1.000	0.981	0.000	0.000	-
	Connectivitat		-161.225	7239.916	0.000	1.000	0.982	0.000	0.000	-
	Associació		-164.012	7096.084	0.001	1.000	0.982	0.000	0.000	-
	Fractalitat		47.427	1910.803	0.001	1.000	0.980	395725331928382000000.000	0.000	-
	3		Intersecció	-66.638	18510.557	0.000	1.000	0.997	0.000	0.000
		Superfície	21.834	13821.553	0.000	1.000	0.999	3036990206.101	0.000	-
		Complexitat	20.539	0.000	.	1.000	.	831439382.065	831439382.065	831439382.065
		Agregació	2.906	8694.517	0.000	1.000	1.000	18.293	0.000	-
		Connectivitat	10.577	24849.859	0.000	1.000	1.000	39209.599	0.000	-
		Associació	-15.299	0.000	.	1.000	.	0.000	0.000	0.000
Fractalitat		-43.241	19845.711	0.000	1.000	0.998	0.000	0.000	-	
4		Intersecció	-0.216	0.815	0.070	1.000	0.791	0.000	0.000	0.000
	Superfície	0.249	0.846	0.087	1.000	0.768	1.283	0.244	6.738	
	Complexitat	-0.172	0.979	0.031	1.000	0.861	0.842	0.124	5.735	
	Agregació	-0.740	0.832	0.792	1.000	0.374	0.477	0.093	2.436	
	Connectivitat	-0.795	0.662	1.442	1.000	0.230	0.451	0.123	1.653	
	Associació	3.434	1.383	6.166	1.000	0.013	30.994	2.062	465.948	
	Fractalitat	2.132	1.680	1.611	1.000	0.204	8.431	0.313	226.795	
	Categoria de referència: 5									

E	Observat	Pronosticat					Percentatge correcte
		1	2	3	4	5	
	1	15	0	0	0	1	93.8
	2	0	3	0	0	0	100.0
	3	0	0	2	0	0	100.0
	4	0	0	0	18	1	94.7
	5	3	0	0	1	5	55.6
	Percentatge global	36.7	6.1	4.1	38.8	14.3	87.8

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.11.6.3

A		N	Percentatge marginal	
	P_C_01	1	29	59.2
		2	7	14.3
		3	13	26.5
	Vàlids		49	100.0
	Perduts		7	
	Total		56	

B	Contrast de versemblança		
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	52.372	12	0.000

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	16.643	2	0.000
	Superfície	3.930	2	0.140
	Complexitat	11.522	2	0.003
	Agregació	12.187	2	0.002
	Connectivitat	19.298	2	0.000
	Associació	25.326	2	0.000
	Fractalitat	13.963	2	0.001

D	P_C_01	B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)		
								Límit inferior	Límit superior	
	1	Intersecció	2.947	1.181	6.221	1	0.013			
		Superfície	-1.241	0.760	2.667	1	0.102	0.289	0.065	1.282
		Complexitat	0.322	1.042	0.095	1	0.757	1.380	0.179	10.631
		Agregació	2.121	0.920	5.310	1	0.021	8.338	1.373	50.639
		Connectivitat	2.835	1.052	7.266	1	0.007	17.023	2.167	133.704
		Associació	-3.744	1.273	8.657	1	0.003	0.024	0.002	0.287
		Fractalitat	-3.379	1.389	5.917	1	0.015	0.034	0.002	0.519
	2	Intersecció	0.276	1.192	0.054	1	0.817			
		Superfície	-1.368	0.889	2.369	1	0.124	0.255	0.045	1.454
		Complexitat	-2.058	1.019	4.079	1	0.043	0.128	0.017	0.941
		Agregació	-0.245	0.721	0.115	1	0.734	0.783	0.190	3.220
		Connectivitat	0.802	0.737	1.182	1	0.277	2.230	0.525	9.462
		Associació	-0.750	0.764	0.962	1	0.327	0.472	0.106	2.114
		Fractalitat	-1.905	0.926	4.227	1	0.040	0.149	0.024	0.915
Categoria de referència: 3										

E	Observat	Pronosticat			Percentatge correcte
		1	2	3	
	1	26	2	1	89.7
	2	2	3	2	42.9
	3	0	1	12	92.3
	Percentatge global	57.1	12.2	30.6	83.7

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.11.6.4

A		N	Percentatge marginal	
	P_D_01	1	25	53.2
		2	20	42.6
		3	2	4.3
	Vàlids	47		100.0
	Perduts	9		
	Total	56		

B	Contrast de versemblança		
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	25.946	12	0.011

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	35.544	2	0.000
	Superfície	11.425	2	0.003
	Complexitat	12.317	2	0.002
	Agregació	7.310	2	0.026
	Connectivitat	13.173	2	0.001
	Associació	6.901	2	0.032
	Fractalitat	5.809	2	0.055

D	P_D_01		B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)	
									Límit inferior	Límit superior
	1	Intersecció	938.957	10302.841	0.008	1	0.927			
		Superfície	-248.065	3977.330	0.004	1	0.950	0.000	0.000	-
		Complexitat	494.523	6299.958	0.006	1	0.937	5.870E+214	0.000	-
		Agregació	356.991	3916.657	0.008	1	0.927	1.095E+155	0.000	-
		Connectivitat	192.273	2436.656	0.006	1	0.937	3.186E+83	0.000	-
		Associació	107.122	1266.415	0.007	1	0.933	3.329E+46	0.000	-
		Fractalitat	-67.640	0.320	44714.141	1	0.000	0.000	0.000	0.000
		2	Intersecció	938.619	10302.841	0.008	1	0.927		
	Superfície	-247.288	3977.330	0.004	1	0.950	0.000	0.000	-	
	Complexitat	494.912	6299.958	0.006	1	0.937	8.664E+214	0.000	-	
	Agregació	356.600	3916.657	0.008	1	0.927	7.405E+154	0.000	-	
	Connectivitat	192.864	2436.656	0.006	1	0.937	5.754E+83	0.000	-	
	Associació	106.857	1266.415	0.007	1	0.933	2.556E+46	0.000	-	
	Fractalitat	-67.684	0.000	.	1	.	0.000	0.000	0.000	
	Categoria de referència: 3									

E	Observat	Pronosticat			Percentatge correcte
		1	2	3	
	1	19	6	0	76.0
	2	6	14	0	70.0
	3	0	0	2	100.0
	Percentatge global	53.2	42.6	4.3	74.5

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.11.6.5

A		N	Percentatge marginal	
	P_E_01	1	3	6.4
		2	8	17.0
		3	36	76.6
	Vàlids		47	100.0
	Perduts		9	
	Total		56	

B	Contrast de versemblança		
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	28.478	12	0.005

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	53.873	2	0.000
	Superfície	8.468	2	0.014
	Complexitat	11.738	2	0.003
	Agregació	6.741	2	0.034
	Connectivitat	19.419	2	0.000
	Associació	8.203	2	0.017
	Fractalitat	5.639	2	0.060

D	P_E_01		B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)	
									Límit inferior	Límit superior
	1	Intersecció	-1398.380	82753.622	0.000	1	0.987			
		Superfície	383.049	0.000	.	1	.	2.270E+166	2.270E+166	2.270E+166
		Complexitat	-724.952	40292.066	0.000	1	0.986	0.000	0.000	-
		Agregació	-546.428	56461.759	0.000	1	0.992	0.000	0.000	-
		Connectivitat	-289.067	22732.909	0.000	1	0.990	0.000	0.000	-
		Associació	-162.666	13776.750	0.000	1	0.991	0.000	0.000	-
		Fractalitat	107.094	12458.225	0.000	1	0.993	3.240E+46	0.000	-
	2	Intersecció	-1.651	0.464	12.686	1	0.000			
		Superfície	0.301	0.515	0.343	1	0.558	1.352	0.493	3.706
		Complexitat	-0.204	0.584	0.122	1	0.727	0.816	0.260	2.561
		Agregació	-0.337	0.417	0.655	1	0.418	0.714	0.316	1.615
		Connectivitat	-1.050	0.625	2.817	1	0.093	0.350	0.103	1.193
		Associació	0.501	0.421	1.413	1	0.234	1.650	0.723	3.769
		Fractalitat	-0.249	0.488	0.261	1	0.610	0.780	0.300	2.027
Categoria de referència: 3										

E	Observat	Pronosticat			Percentatge correcte
		1	2	3	
	1	3	0	0	100.0
	2	0	1	7	12.5
	3	0	2	34	94.4
	Percentatge global	6.4	6.4	87.2	80.9

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.11.6.6

A		N	Percentatge marginal	
	P_F_01	1	12	25.5
		2	35	74.5
	Vàlids		47	100.0
	Perduts		9	
	Total		56	

B	Contrast de versemblança		
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	10.890	6	0.092

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	13.695	1	0.000
	Superfície	2.572	1	0.109
	Complexitat	2.557	1	0.110
	Agregació	0.001	1	0.972
	Connectivitat	6.092	1	0.014
	Associació	0.101	1	0.751
	Fractalitat	0.988	1	0.320

D	P_F_01		B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)	
									Límit inferior	Límit superior
	1	Intersecció	-1.376	0.436	9.967	1	0.002			
		Superfície	-0.674	0.424	2.523	1	0.112	0.510	0.222	1.171
		Complexitat	-0.673	0.434	2.402	1	0.121	0.510	0.218	1.195
		Agregació	-0.014	0.408	0.001	1	0.972	0.986	0.443	2.191
		Connectivitat	-1.010	0.500	4.071	1	0.044	0.364	0.137	0.972
		Associació	0.115	0.361	0.101	1	0.751	1.121	0.553	2.274
		Fractalitat	-0.376	0.380	0.976	1	0.323	0.687	0.326	1.447
		Categoria de referència: 2								

E	Observat	Pronosticat		
		1	2	Percentatge correcte
	1	5	7	41.7
	2	2	33	94.3
	Percentatge global	14.9	85.1	80.9

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.11.6.7

A		N	Percentatge marginal	
	P_G_01	1	12	24.5
		2	9	18.4
		3	28	57.1
	Vàlids		49	100.0
	Perduts		7	
	Total		56	

B	Contrast de versemblança		
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	24.309	12	0.018

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	11.998	2	0.002
	Superfície	3.385	2	0.184
	Complexitat	1.054	2	0.590
	Agregació	5.815	2	0.055
	Connectivitat	3.824	2	0.148
	Associació	11.455	2	0.003
	Fractalitat	0.925	2	0.630

D	P_G_01		B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)		
									Límit inferior	Límit superior	
	1	Intersecció	-0.939	0.431	4.754	1	0.029				
		Superfície	-0.513	0.449	1.305	1	0.253	0.599	0.248	1.443	
		Complexitat	-0.076	0.413	0.034	1	0.853	0.926	0.412	2.081	
		Agregació	-0.931	0.429	4.712	1	0.030	0.394	0.170	0.914	
		Connectivitat	0.021	0.485	0.002	1	0.965	1.022	0.395	2.641	
		Associació	1.058	0.498	4.516	1	0.034	2.881	1.086	7.643	
		Fractalitat	-0.038	0.366	0.011	1	0.917	0.963	0.469	1.974	
		2	Intersecció	-1.619	0.588	7.597	1	0.006			
	Superfície		-0.944	0.602	2.462	1	0.117	0.389	0.120	1.265	
	Complexitat		0.558	0.688	0.658	1	0.417	1.747	0.454	6.730	
	Agregació		-0.219	0.507	0.188	1	0.665	0.803	0.297	2.168	
	Connectivitat		-0.773	0.431	3.220	1	0.073	0.461	0.198	1.074	
	Associació		1.569	0.583	7.239	1	0.007	4.800	1.531	15.048	
	Fractalitat		0.467	0.568	0.675	1	0.411	1.595	0.524	4.860	
	Categoria de referència: 3										

E	Observat	Pronosticat			Percentatge correcte
		1	2	3	
	1	5	1	6	41.7
	2	2	4	3	44.4
	3	3	2	23	82.1
	Percentatge global	20.4	14.3	65.3	65.3

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.11.6.8

A		N	Percentatge marginal	
	M_A_01	1	8	16.3
		2	3	6.1
		3	38	77.6
	Vàlids		49	100.0
	Perduts		7	
	Total		56	

B	Contrast de versemblança		
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	20.882	12	0.052

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	46.585	2	0.000
	Superfície	8.225	2	0.016
	Complexitat	2.132	2	0.344
	Agregació	6.014	2	0.049
	Connectivitat	0.242	2	0.886
	Associació	0.448	2	0.799
	Fractalitat	5.432	2	0.066

D	M_A_01		B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)	
									Límit inferior	Límit superior
	1	Intersecció	-2.595	0.774	11.251	1	0.001			
		Superfície	-1.231	0.606	4.118	1	0.042	0.292	0.089	0.959
		Complexitat	-0.497	0.506	0.966	1	0.326	0.608	0.226	1.639
		Agregació	1.349	0.657	4.215	1	0.040	3.854	1.063	13.973
		Connectivitat	0.122	0.506	0.059	1	0.809	1.130	0.419	3.046
		Associació	0.359	0.568	0.399	1	0.528	1.432	0.470	4.360
		Fractalitat	-1.238	0.649	3.642	1	0.056	0.290	0.081	1.034
	2	Intersecció	-3.310	1.115	8.817	1	0.003			
		Superfície	-1.651	0.886	3.468	1	0.063	0.192	0.034	1.090
		Complexitat	-0.862	0.693	1.550	1	0.213	0.422	0.109	1.641
		Agregació	0.224	0.800	0.078	1	0.780	1.251	0.261	5.998
		Connectivitat	-0.287	0.695	0.171	1	0.679	0.750	0.192	2.929
		Associació	0.177	0.672	0.069	1	0.792	1.193	0.320	4.452
		Fractalitat	-0.276	0.757	0.133	1	0.716	0.759	0.172	3.347
Categoria de referència: 3										

E	Observat	Pronosticat			Percentatge correcte
		1	2	3	
	1	3	0	5	37.5
	2	1	0	2	0.0
	3	1	0	37	97.4
	Percentatge global	10.2	0.0	89.8	81.6

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.11.6.9

A		N	Percentatge marginal	
	M_B_01	1	41	83.7
		2	3	6.1
		3	5	10.2
	Vàlids		49	100.0
	Perduts		7	
	Total		56	

B	Contrast de versemblança		
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	28.117	12	0.005

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	73.386	2	0.000
	Superfície	0.528	2	0.768
	Complexitat	3.263	2	0.196
	Agregació	4.052	2	0.132
	Connectivitat	15.231	2	0.000
	Associació	7.768	2	0.021
	Fractalitat	3.290	2	0.193

D	M_B_01		B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)		
									Límit inferior	Límit superior	
	1	Intersecció	13.194	8.137	2.629	1	0.105				
		Superfície	0.336	1.050	0.102	1	0.749	1.399	0.179	10.956	
		Complexitat	0.998	0.756	1.742	1	0.187	2.712	0.617	11.927	
		Agregació	-1.832	1.335	1.884	1	0.170	0.160	0.012	2.190	
		Connectivitat	-10.648	7.332	2.109	1	0.146	0.000	0.000	41.361	
		Associació	5.465	3.676	2.211	1	0.137	236.289	0.176	317815.444	
		Fractalitat	1.279	1.080	1.403	1	0.236	3.592	0.433	29.805	
		2	Intersecció	9.194	8.267	1.237	1	0.266			
	Superfície		0.941	1.413	0.444	1	0.505	2.564	0.161	40.917	
	Complexitat		-0.032	1.383	0.001	1	0.981	0.968	0.064	14.564	
	Agregació		-2.808	1.771	2.514	1	0.113	0.060	0.002	1.941	
	Connectivitat		-11.743	7.353	2.551	1	0.110	0.000	0.000	14.413	
	Associació		5.039	3.721	1.835	1	0.176	154.371	0.105	226709.587	
	Fractalitat		1.716	1.434	1.431	1	0.232	5.562	0.334	92.490	
	Categoria de referència: 3										

E	Observat	Pronosticat			Percentatge correcte
		1	2	3	
	1	39	0	2	95.1
	2	2	1	0	33.3
	3	2	0	3	60.0
	Percentatge global	87.8	2.0	10.2	87.8

Font: elaboració pròpia.



Taula A9.11.6.10

A		N	Percentatge marginal	
	M_C_01	1	10	21.3
		2	11	23.4
		3	26	55.3
	Vàlids		47	100.0
	Perduts		9	
	Total		56	

B	Contrast de versemblança		
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	14.725	12	0.257

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	9.481	2	0.009
	Superfície	0.398	2	0.819
	Complexitat	4.131	2	0.127
	Agregació	6.029	2	0.049
	Connectivitat	1.642	2	0.440
	Associació	1.058	2	0.589
	Fractalitat	2.732	2	0.255

D	M_C_01		B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)	
									Límit inferior	Límit superior
	1	Intersecció	-1.042	0.437	5.687	1	0.017			
		Superfície	0.145	0.385	0.142	1	0.706	1.156	0.544	2.456
		Complexitat	0.353	0.513	0.474	1	0.491	1.424	0.521	3.896
		Agregació	-0.757	0.416	3.302	1	0.069	0.469	0.208	1.061
		Connectivitat	-0.436	0.398	1.199	1	0.273	0.646	0.296	1.411
		Associació	0.225	0.428	0.278	1	0.598	1.253	0.542	2.897
		Fractalitat	-0.245	0.430	0.325	1	0.569	0.783	0.337	1.818
	2	Intersecció	-1.092	0.461	5.605	1	0.018			
		Superfície	-0.171	0.464	0.135	1	0.713	0.843	0.340	2.092
		Complexitat	-0.762	0.503	2.297	1	0.130	0.467	0.174	1.250
		Agregació	-0.877	0.455	3.724	1	0.054	0.416	0.171	1.014
		Connectivitat	-0.395	0.406	0.947	1	0.330	0.674	0.304	1.492
		Associació	0.416	0.428	0.945	1	0.331	1.516	0.655	3.506
		Fractalitat	-0.652	0.423	2.380	1	0.123	0.521	0.228	1.193
Categoria de referència: 3										

E	Observat	Pronosticat			Percentatge correcte
		1	2	3	
	1	2	3	5	20.0
	2	1	5	5	45.5
	3	1	1	24	92.3
	Percentatge global	8.5	19.1	72.3	66.0

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.11.6.11

A	M_D_01	N	Percentatge marginal
	1	20	42.6
	2	10	21.3
	3	10	21.3
	4	7	14.9
	Vàlids	47	100.0
	Perduts	9	
	Total	56	

B			
Contrast de versemblança			
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	40.729	18	0.002

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	14.455	3	0.002
	Superfície	9.753	3	0.021
	Complexitat	8.493	3	0.037
	Agregació	1.504	3	0.681
	Connectivitat	14.609	3	0.002
	Associació	6.632	3	0.085
	Fractalitat	10.170	3	0.017

D	M_D_01	B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)		
								Límit inferior	Límit superior	
	1	Intersecció	2.001	0.885	5.115	1.000	0.024	0.000	0.000	0.000
		Superfície	-0.523	0.595	0.771	1.000	0.380	0.593	0.185	1.904
		Complexitat	0.462	0.619	0.557	1.000	0.455	1.588	0.472	5.345
		Agregació	0.266	0.510	0.271	1.000	0.603	1.304	0.480	3.545
		Connectivitat	-1.997	1.131	3.118	1.000	0.077	0.136	0.015	1.245
		Associació	0.162	0.625	0.067	1.000	0.796	1.176	0.345	4.005
		Fractalitat	0.219	0.515	0.180	1.000	0.671	1.244	0.454	3.413
	2	Intersecció	1.061	0.959	1.224	1.000	0.269	0.000	0.000	0.000
		Superfície	-1.127	0.751	2.255	1.000	0.133	0.324	0.074	1.411
		Complexitat	-0.942	0.676	1.943	1.000	0.163	0.390	0.104	1.466
		Agregació	0.355	0.636	0.311	1.000	0.577	1.426	0.410	4.964
		Connectivitat	-2.285	1.210	3.564	1.000	0.059	0.102	0.009	1.091
		Associació	0.615	0.706	0.758	1.000	0.384	1.849	0.463	7.378
		Fractalitat	0.352	0.676	0.271	1.000	0.603	1.422	0.378	5.348
	3	Intersecció	-0.142	1.233	0.013	1.000	0.908	0.000	0.000	0.000
		Superfície	1.030	0.908	1.289	1.000	0.256	2.802	0.473	16.596
		Complexitat	0.342	0.990	0.119	1.000	0.730	1.408	0.202	9.798
		Agregació	-0.326	0.670	0.236	1.000	0.627	0.722	0.194	2.685
		Connectivitat	-3.269	1.246	6.882	1.000	0.009	0.038	0.003	0.438
		Associació	1.520	0.838	3.288	1.000	0.070	4.573	0.884	23.646
		Fractalitat	2.338	1.005	5.412	1.000	0.020	10.362	1.445	74.293
	Categoria de referència: 4									

E	Observat	Pronosticat				Percentatge correcte
		1	2	3	4	
	1	16	2	1	1	80.0
	2	3	5	1	1	50.0
	3	2	2	6	0	60.0
	4	4	1	0	2	28.6
	Percentatge global	53.2	21.3	17.0	8.5	61.7

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.11.6.12

A		N	Percentatge marginal	
	C_A_01	1	27	57.4
		2	16	34.0
		3	4	8.5
	Vàlids		47	100.0
	Perduts		9	
	Total		56	

B	Contrast de versemblança		
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	21.675	12	0.041

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	27.315	2	0.000
	Superfície	4.590	2	0.101
	Complexitat	3.501	2	0.174
	Agregació	2.833	2	0.243
	Connectivitat	10.758	2	0.005
	Associació	1.394	2	0.498
	Fractalitat	0.881	2	0.644

D	C_A_01	B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)		
								Límit inferior	Límit superior	
	1	Intersecció	4.698	2.076	5.120	1	0.024			
		Superfície	-1.845	1.221	2.282	1	0.131	0.158	1.731	
		Complexitat	0.809	1.279	0.401	1	0.527	2.246	27.546	
		Agregació	1.967	1.415	1.932	1	0.165	7.148	114.467	
		Connectivitat	1.732	1.006	2.964	1	0.085	5.652	40.598	
		Associació	0.712	0.647	1.210	1	0.271	2.038	7.249	
		Fractalitat	-0.916	1.097	0.698	1	0.404	0.400	3.435	
		2	Intersecció	3.975	2.085	3.633	1	0.057		
	Superfície		-1.355	1.228	1.217	1	0.270	0.258	2.865	
	Complexitat		1.468	1.306	1.263	1	0.261	4.340	56.150	
	Agregació		1.773	1.402	1.598	1	0.206	5.886	91.964	
	Connectivitat		2.358	1.115	4.469	1	0.035	10.568	94.065	
	Associació		0.766	0.709	1.167	1	0.280	2.151	8.634	
	Fractalitat		-0.965	1.115	0.749	1	0.387	0.381	3.387	
	Categoria de referència: 3									

E	Observat	Pronosticat			Percentatge correcte
		1	2	3	
	1	22	5	0	81.5
	2	8	8	0	50.0
	3	1	1	2	50.0
	Percentatge global	66.0	29.8	4.3	68.1

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.11.6.13

A		N	Percentatge marginal	
	C_B_01	1	24	51.1
		2	8	17.0
		3	15	31.9
	Vàlids		47	100.0
	Perduts		9	
	Total		56	

B	Contrast de versemblança		
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	25.294	12	0.013

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	11.530	2	0.003
	Superfície	10.436	2	0.005
	Complexitat	1.457	2	0.483
	Agregació	2.716	2	0.257
	Connectivitat	8.425	2	0.015
	Associació	3.019	2	0.221
	Fractalitat	5.248	2	0.073

D	C_B_01		B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)	
									Límit inferior	Límit superior
	1	Intersecció	0.664	0.422	2.480	1	0.115			
		Superfície	-0.939	0.492	3.641	1	0.056	0.391	0.149	1.026
		Complexitat	-0.294	0.442	0.443	1	0.506	0.745	0.313	1.773
		Agregació	0.552	0.401	1.893	1	0.169	1.737	0.791	3.812
		Connectivitat	-0.847	0.556	2.323	1	0.128	0.429	0.144	1.274
		Associació	0.607	0.418	2.109	1	0.146	1.835	0.809	4.165
		Fractalitat	0.359	0.413	0.757	1	0.384	1.432	0.638	3.216
		2	Intersecció	-1.318	0.814	2.622	1	0.105		
	Superfície		0.743	0.739	1.009	1	0.315	2.101	0.493	8.952
	Complexitat		0.566	0.810	0.488	1	0.485	1.761	0.360	8.611
	Agregació		-0.115	0.524	0.048	1	0.827	0.892	0.320	2.488
	Connectivitat		-1.555	0.649	5.733	1	0.017	0.211	0.059	0.754
	Associació		0.807	0.557	2.095	1	0.148	2.240	0.752	6.679
		Fractalitat	1.513	0.749	4.080	1	0.043	4.542	1.046	19.721
Categoria de referència: 3										

E	Observat	Pronosticat			Percentatge correcte
		1	2	3	
	1	19	0	5	79.2
	2	2	5	1	62.5
	3	7	1	7	46.7
	Percentatge global	59.6	12.8	27.7	66.0

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.11.6.14

A		N	Percentatge marginal	
	C_C_01	1	37	78.7
		2	10	21.3
	Vàlids		47	100.0
	Perduts		9	
	Total		56	

B	Contrast de versemblança		
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	9.015	6	0.173

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	18.756	1	0.000
	Superfície	0.074	1	0.786
	Complexitat	1.734	1	0.188
	Agregació	0.356	1	0.551
	Connectivitat	3.074	1	0.080
	Associació	3.670	1	0.055
	Fractalitat	0.951	1	0.329

D	C_C_01		B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)	
									Límit inferior	Límit superior
	1	Intersecció	1.636	0.464	12.439	1	0.000			
		Superfície	-0.123	0.455	0.073	1	0.787	0.884	0.362	2.159
		Complexitat	0.632	0.493	1.644	1	0.200	1.882	0.716	4.948
		Agregació	0.258	0.434	0.352	1	0.553	1.294	0.552	3.032
		Connectivitat	0.622	0.391	2.523	1	0.112	1.862	0.865	4.011
		Associació	0.829	0.499	2.762	1	0.097	2.292	0.862	6.096
		Fractalitat	0.408	0.423	0.931	1	0.335	1.505	0.656	3.450
Categoria de referència: 2										

E	Observat	Pronosticat		
		1	2	Percentatge correcte
	1	36	1	97.3
	2	8	2	20.0
	Percentatge global	93.6	6.4	80.9

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.11.6.15

A		N	Percentatge marginal	
	C_D_01	1	7	14.9
		2	40	85.1
	Vàlids		47	100.0
	Perduts		9	
	Total		56	

B	Contrast de versemblança		
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	9.283	6	0.158

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	29.455	1	0.000
	Superfície	0.737	1	0.391
	Complexitat	5.275	1	0.022
	Agregació	2.238	1	0.135
	Connectivitat	0.637	1	0.425
	Associació	1.361	1	0.243
	Fractalitat	0.263	1	0.608

D	C_D_01		B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)	
									Límit inferior	Límit superior
	1	Intersecció	-2.390	0.669	12.752	1	0.000			
		Superfície	-0.518	0.610	0.722	1	0.396	0.595	0.180	1.969
		Complexitat	-1.209	0.593	4.155	1	0.042	0.298	0.093	0.955
		Agregació	-0.784	0.567	1.912	1	0.167	0.457	0.150	1.387
		Connectivitat	-0.355	0.427	0.693	1	0.405	0.701	0.304	1.618
		Associació	0.549	0.506	1.179	1	0.278	1.732	0.643	4.665
		Fractalitat	-0.228	0.445	0.263	1	0.608	0.796	0.333	1.903
Categoria de referència: 2										

E	Observat	Pronosticat		Percentatge correcte
		1	2	
	1	0	7	0.0
	2	2	38	95.0
	Percentatge global	4.3	95.7	80.9

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.11.6.16

A		N	Percentatge marginal	
	C_F_01	1	40	85.1
		2	7	14.9
	Vàlids	47		100.0
	Perduts	9		
	Total	56		

B	Contrast de versemblança		
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	21.070	6	0.002

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	38.213	1	0.000
	Superfície	0.740	1	0.390
	Complexitat	3.339	1	0.068
	Agregació	0.321	1	0.571
	Connectivitat	6.769	1	0.009
	Associació	2.207	1	0.137
	Fractalitat	5.258	1	0.022

D	C_F_01	B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)		
								Límit inferior	Límit superior	
	1	Intersecció	4.384	1.626	7.266	1	0.007			
		Superfície	-0.710	0.900	0.623	1	0.430	0.491	0.084	2.869
		Complexitat	-1.789	1.301	1.892	1	0.169	0.167	0.013	2.138
		Agregació	-0.355	0.652	0.297	1	0.586	0.701	0.195	2.515
		Connectivitat	-2.690	1.587	2.872	1	0.090	0.068	0.003	1.523
		Associació	1.115	0.840	1.763	1	0.184	3.051	0.588	15.829
		Fractalitat	2.186	1.465	2.228	1	0.135	8.903	0.504	157.123
	Categoria de referència: 2									

E	Observat	Pronosticat		
		1	2	Percentatge correcte
	1	40	0	100.0
	2	2	5	71.4
	Percentatge global	89.4	10.6	95.7

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.11.6.17

A		N	Percentatge marginal	
	C_G_01	1	43	91.5
		2	4	8.5
	Vàlids		47	100.0
	Perduts		9	
	Total		56	

B Contrast de versemblança			
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	14.607	6	0.024

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	49.284	1	0.000
	Superfície	1.970	1	0.160
	Complexitat	1.021	1	0.312
	Agregació	0.074	1	0.785
	Connectivitat	5.352	1	0.021
	Associació	5.322	1	0.021
	Fractalitat	0.108	1	0.743

D	C_G_01	B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)		
								Límit inferior	Límit superior	
	1	Intersecció	6.239	2.634	5.611	1	0.018			
		Superfície	-1.284	1.076	1.424	1	0.233	0.277	0.034	2.281
		Complexitat	-1.208	1.324	0.833	1	0.362	0.299	0.022	4.001
		Agregació	-0.262	1.011	0.067	1	0.796	0.770	0.106	5.581
		Connectivitat	-3.414	2.639	1.674	1	0.196	0.033	0.000	5.801
		Associació	2.497	1.500	2.772	1	0.096	12.150	0.642	229.825
		Fractalitat	0.282	0.891	0.100	1	0.752	1.326	0.231	7.605
Categoria de referència: 2										

E	Observat	Pronosticat		
		1	2	Percentatge correcte
	1	43	0	100.0
	2	1	3	75.0
	Percentatge global	93.6	6.4	97.9

Font: elaboració pròpia.



Taula A9.11.6.18

A		N	Percentatge marginal	
	F_A	1	7	15.6
		2	5	11.1
		3	33	73.3
	Vàlids	45		100.0
	Perduts	11		
	Total	56		

B	Contrast de versemblança		
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	11.400	12	0.495

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	35.873	2	0.000
	Superfície	4.195	2	0.123
	Complexitat	1.877	2	0.391
	Agregació	4.576	2	0.101
	Connectivitat	0.621	2	0.733
	Associació	4.175	2	0.124
	Fractalitat	0.985	2	0.611

D	F_A		B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)	
									Límit inferior	Límit superior
	1	Intersecció	-1.604	0.449	12.767	1	0.000			
		Superfície	-0.438	0.448	0.953	1	0.329	0.646	0.268	1.554
		Complexitat	0.021	0.454	0.002	1	0.964	1.021	0.420	2.483
		Agregació	0.271	0.452	0.358	1	0.549	1.311	0.540	3.180
		Connectivitat	0.285	0.564	0.255	1	0.613	1.330	0.440	4.021
		Associació	-0.007	0.439	0.000	1	0.988	0.993	0.420	2.350
		Fractalitat	0.046	0.537	0.007	1	0.932	1.047	0.365	2.999
	2	Intersecció	-3.646	1.410	6.687	1	0.010			
		Superfície	-1.269	0.731	3.012	1	0.083	0.281	0.067	1.178
		Complexitat	-0.907	0.724	1.571	1	0.210	0.404	0.098	1.668
		Agregació	1.826	1.150	2.522	1	0.112	6.209	0.652	59.107
		Connectivitat	-0.309	0.561	0.304	1	0.581	0.734	0.244	2.205
		Associació	1.084	0.612	3.136	1	0.077	2.955	0.891	9.806
		Fractalitat	0.910	0.917	0.987	1	0.321	2.485	0.412	14.982
Categoria de referència: 3										

E	Observat	Pronosticat			Percentatge correcte
		1	2	3	
	1	0	0	7	0.0
	2	0	0	5	0.0
	3	0	2	31	93.9
	Percentatge global	0.0	4.4	95.6	68.9

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.11.6.19

A		N	Percentatge marginal
	F_B	1 31	68.9
		2 13	28.9
		3 1	2.2
	Vàlids	45	100.0
	Perduts	11	
	Total	56	

B	Contrast de versemblança		
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	22.943	12	0.028

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	39.531	2	0.000
	Superfície	0.570	2	0.752
	Complexitat	3.011	2	0.222
	Agregació	7.922	2	0.019
	Connectivitat	0.479	2	0.787
	Associació	6.871	2	0.032
	Fractalitat	.	2	.

D	F_B	B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)	
								Límit inferior	Límit superior
	1	Intersecció	101.071	726.533	0.019	1	0.889		
		Superfície	33.788	374.955	0.008	1	0.928	471816700423227.000	0.000 -
		Complexitat	7.198	541.582	0.000	1	0.989	1336.832	0.000 -
		Agregació	-7.686	231.388	0.001	1	0.974	0.000	0.000 4.167E+193
		Connectivitat	-25.100	360.161	0.005	1	0.944	0.000	0.000 4.664E+295
		Associació	-48.683	644.861	0.006	1	0.940	0.000	0.000 -
		Fractalitat	40.810	0.445	8420.079	1	0.000	529119487210202000.000	221303580599407000.000 1265083154042460000.000
	2	Intersecció	99.867	726.533	0.019	1	0.891		
		Superfície	34.128	374.955	0.008	1	0.927	663079238078446.000	0.000 -
		Complexitat	6.399	541.582	0.000	1	0.991	600.965	0.000 -
		Agregació	-8.816	231.388	0.001	1	0.970	0.000	0.000 1.346E+193
		Connectivitat	-24.803	360.161	0.005	1	0.945	0.000	0.000 6.281E+295
		Associació	-48.385	644.861	0.006	1	0.940	0.000	0.000 -
		Fractalitat	40.818	0.000	.	1	.	533284803241230000.000	533284803241230000.000 533284803241230000.000
	Categoria de referència: 3								

E	Observat	Pronosticat			Percentatge correcte
		1	2	3	
	1	28	3	0	90.3
	2	5	8	0	61.5
	3	0	0	1	100.0
	Percentatge global	73.3	24.4	2.2	82.2

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.11.6.20

A		N	Percentatge marginal	
	F_C	1	6	13.3
		2	35	77.8
		3	4	8.9
	Vàlids	45		100.0
	Perduts	11		
	Total	56		

B	Contrast de versemblança		
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	21.117	12	0.049

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	48.745	2	0.000
	Superfície	3.508	2	0.173
	Complexitat	0.842	2	0.656
	Agregació	5.874	2	0.053
	Connectivitat	11.064	2	0.004
	Associació	2.112	2	0.348
	Fractalitat	1.096	2	0.578

D	F_C		B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)	
									Límit inferior	Límit superior
	1	Intersecció	2.590	2.211	1.373	1	0.241			
		Superfície	-1.344	1.288	1.089	1	0.297	0.261	0.021	3.256
		Complexitat	1.210	1.355	0.797	1	0.372	3.353	0.235	47.757
		Agregació	1.197	1.462	0.670	1	0.413	3.311	0.189	5.815E+01
		Connectivitat	3.094	1.425	4.716	1	0.030	22.071	1.352	3.603E+02
		Associació	1.069	0.770	1.928	1	0.165	2.913	0.644	13.179
		Fractalitat	-0.712	1.159	0.378	1	0.539	0.491	0.051	4.751
	2	Intersecció	5.070	2.113	5.758	1	0.016			
		Superfície	-1.792	1.219	2.162	1	0.141	0.167	0.015	1.816
		Complexitat	1.046	1.278	0.670	1	0.413	2.846	0.233	34.820
		Agregació	2.095	1.463	2.050	1	0.152	8.126	0.462	1.431E+02
		Connectivitat	1.829	1.022	3.200	1	0.074	6.226	0.839	4.618E+01
		Associació	0.660	0.658	1.005	1	0.316	1.934	0.532	7.028
		Fractalitat	-0.982	1.102	0.794	1	0.373	0.375	0.043	3.247
	Categoria de referència: 3									

E	Observat	Pronosticat			Percentatge correcte
		1	2	3	
	1	1	5	0	16.7
	2	0	35	0	100.0
	3	0	2	2	50.0
	Percentatge global	2.2	93.3	4.4	84.4

Font: elaboració pròpia.

Taula A9.11.6.21

A		N	Percentatge marginal
	F_D	1 11	24.4
		2 14	31.1
		3 20	44.4
	Vàlids	45	100.0
	Perduts	11	
	Total	56	

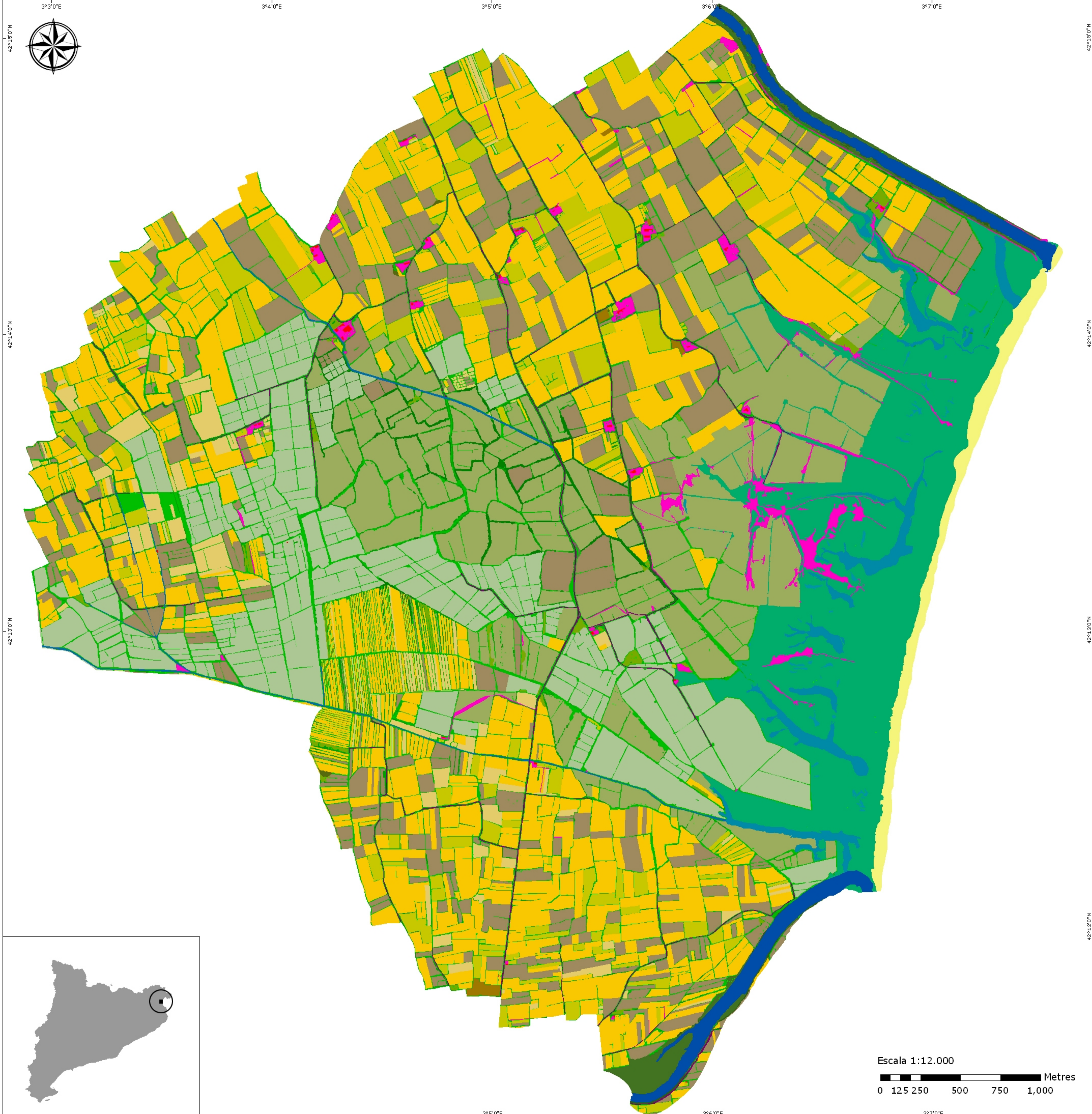
B	Contrast de versemblança		
	Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	14.717	12	0.257

C	Efecte	Contrast de versemblança		
		Xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
	Intersecció	3.241	2	0.198
	Superfície	1.143	2	0.565
	Complexitat	0.016	2	0.992
	Agregació	7.071	2	0.029
	Connectivitat	5.224	2	0.073
	Associació	1.620	2	0.445
	Fractalitat	0.371	2	0.831

D	F_D		B	Error típic	Wald	Graus de llibertat	Significació	Exp(B)	Interval de confiança al 95% per Exp(B)	
									Límit inferior	Límit superior
	1	Intersecció	-0.835	0.490	2.908	1	0.088			
		Superfície	0.238	0.464	0.262	1	0.609	1.268	0.510	3.151
		Complexitat	0.054	0.492	0.012	1	0.912	1.056	0.403	2.767
		Agregació	-1.051	0.491	4.579	1	0.032	0.349	0.133	9.154E-01
		Connectivitat	-0.760	0.452	2.831	1	0.092	0.468	0.193	1.134E+00
		Associació	-0.518	0.451	1.323	1	0.250	0.596	0.246	1.440
		Fractalitat	0.318	0.534	0.354	1	0.552	1.374	0.482	3.915
	2	Intersecció	-0.328	0.397	0.681	1	0.409			
		Superfície	0.433	0.418	1.072	1	0.300	1.542	0.679	3.501
		Complexitat	0.041	0.411	0.010	1	0.920	1.042	0.465	2.334
		Agregació	-0.789	0.403	3.842	1	0.050	0.454	0.206	1.000E+00
		Connectivitat	0.174	0.510	0.117	1	0.732	1.190	0.438	3.232E+00
		Associació	-0.061	0.370	0.027	1	0.869	0.941	0.456	1.942
		Fractalitat	0.175	0.457	0.147	1	0.702	1.191	0.486	2.918
	Categoria de referència: 3									

E	Observat	Pronosticat			Percentatge correcte
		1	2	3	
	1	4	3	4	36.4
	2	1	8	5	57.1
	3	4	2	14	70.0
	Percentatge global	20.0	28.9	51.1	57.8

Font: elaboració pròpia.



Llegenda			
	Arbres aïllats	Elements puntuals	
	Marge herbaci/arbusti	Elements lineals	
	Marge arbori		
	Marge de closa	Vegetació espontània	
	Veg. de maresma		
	Erms i herbeis		
	Bosc esclarissat		Elements amb àrea
	Bosc dens		
	Bosc de ribera		
	Altra veg. de ribera		Conreus arboris
	Plantació		
	Fruiters		
	Oliveres		
	Vinya	Espai agrícola	
	Conreu herb. d'hivern		
	Blat de moro		
	Girasol		
	Arròs		
	Userda/raygrass	Conreus herbacis	
	Pastura		
	Guaret	Espai hidrològic	
	Curs hídic		
	Recs		
	Llaunes		
	Estanyols	Platja	
	Platja		
	Nucli compacte	Espai artificialitzat	
	Urbanització		
	Edificació aïllada		
	Càmping		
	Serveis i equipaments		
	Espais degradats		
	Vies de comunicació		

**Caracterització i anàlisi dels canvis paisatgístics de les closes a la Plana de l'Alt Empordà a una escala de detall per al període 1957-2001**

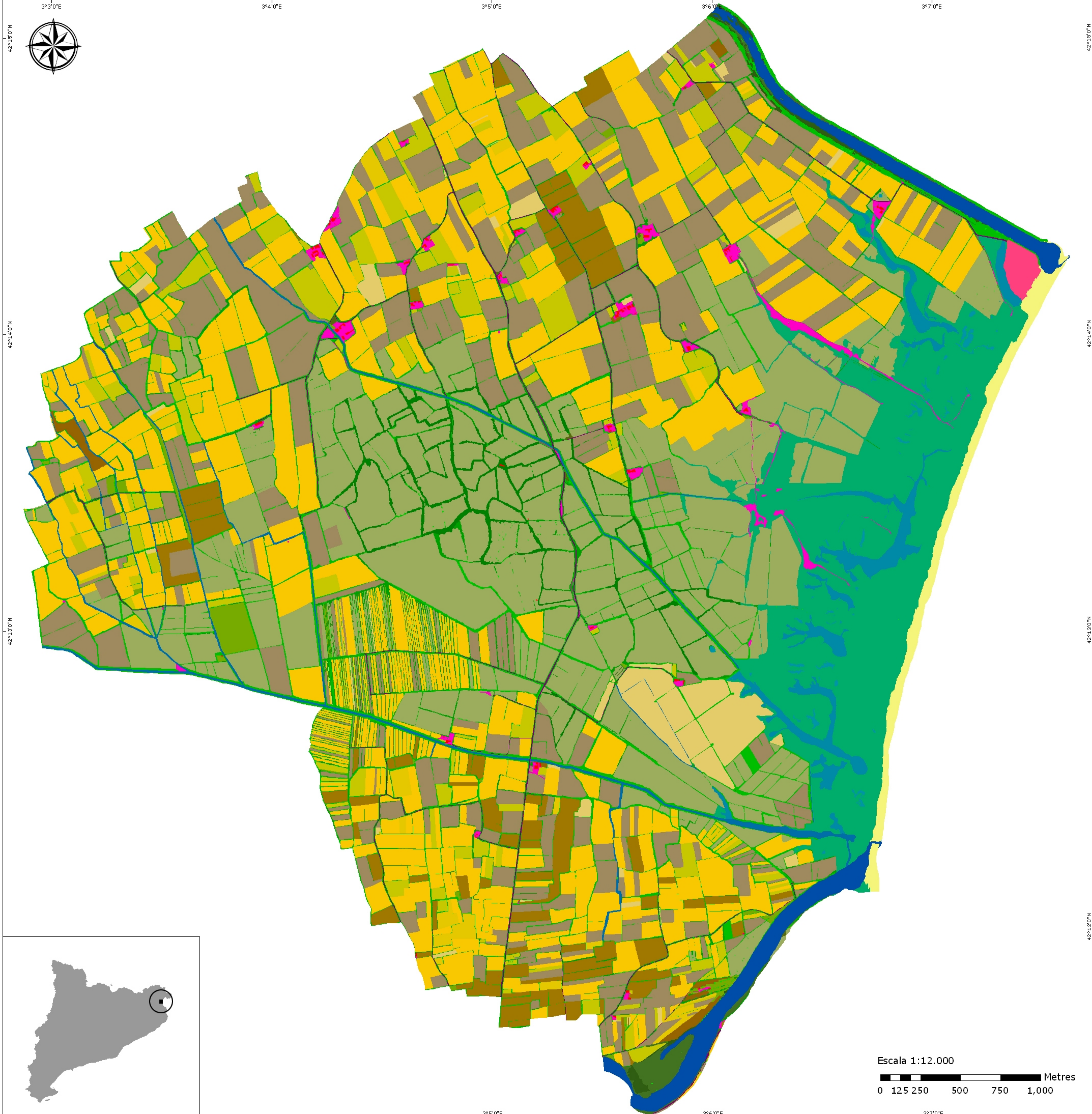
Mapa A

# MAPA DE COBERTES DEL SÒL A L'ÀREA D'ESTUDI

## ANY 1957

Escala 1:12.000  
 0 125 250 500 750 1,000 Metres

Font: elaboració pròpia. Albert Llausàs i Pascual, 2005. Digitalització de les cobertes del sòl realitzada a escala 1:1.000 segons fotointerpretació sobre ortofotografies color a escala 1:5.000 corresponents a l'any 2001 facilitades per l'Institut Cartogràfic de Catalunya.



Llegenda			
	Arbres aïllats	Elements puntuals	
	Marge herbaci/arbusti		
	Marge arbori	Elements lineals	
	Marge de closa		
	Veg. de maresma	Vegetació espontània	
	Erms i herbeis		
	Bosc esclarissat		
	Bosc dens		
	Bosc de ribera		
	Altra veg. de ribera		
	Plantació		Elements amb àrea
	Fruiters		
	Oliveres		
	Vinya		Conreus arboris
	Conreu herb. d'hivern		
	Blat de moro		
	Girasol		
	Arròs	Conreus herbacis	
	Userda/raygrass		
	Pastura		
	Guaret		
	Curs hídic	Espai hidrològic	
	Recs		
	Llaunes		
	Estanyols		
	Platja	Platja	
	Nucli compacte	Espai artificialitzat	
	Urbanització		
	Edificació aïllada		
	Càmping		
	Serveis i equipaments		
	Espais degradats		
	Vies de comunicació		

**Caracterització i anàlisi dels canvis paisatgístics de les closes a la Plana de l'Alt Empordà a una escala de detall per al període 1957-2001**

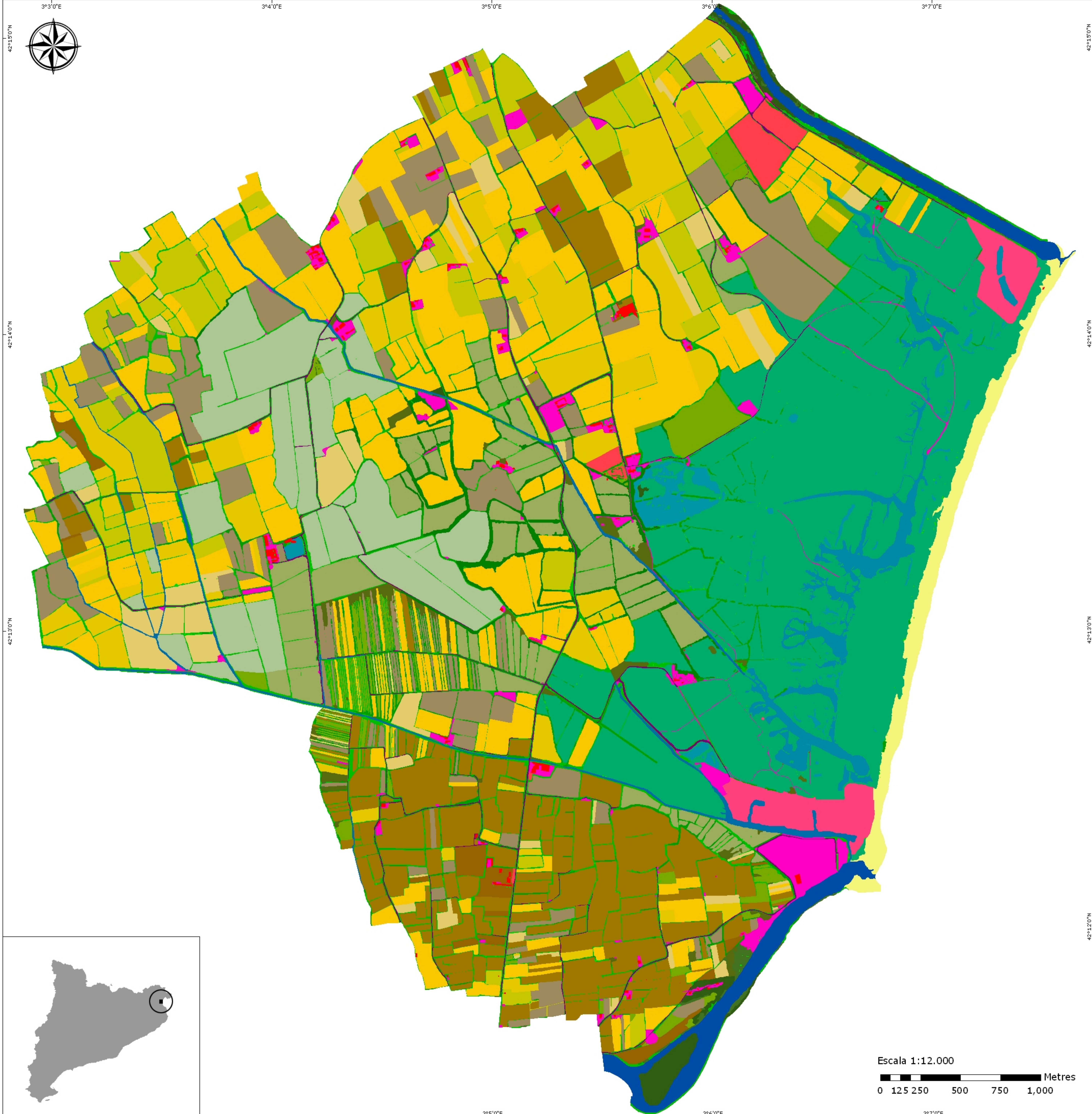
**Mapa B**

# MAPA DE COBERTES DEL SÒL A L'ÀREA D'ESTUDI

## ANY 1970

Escala 1:12.000  
 0 125 250 500 750 1,000 Metres

Font: elaboració pròpia. Albert Llausàs i Pascual, 2005. Digitalització de les cobertes del sòl realitzada a escala 1:1.000 segons fotointerpretació sobre ortofotografies color a escala 1:5.000 corresponents a l'any 2001 facilitades per l'Institut Cartogràfic de Catalunya.



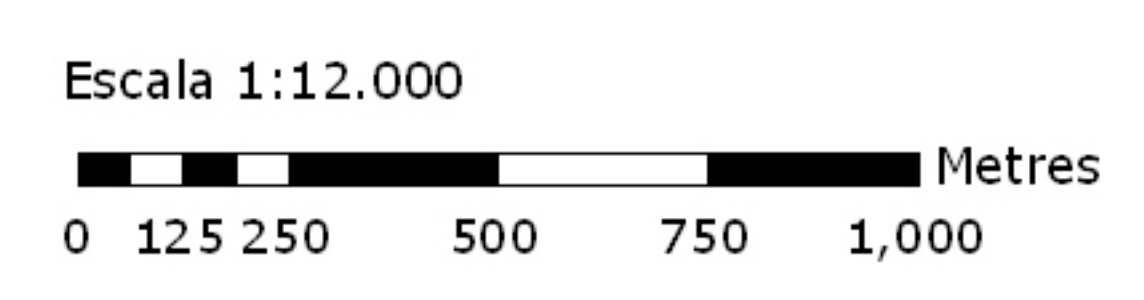
Llegenda			
	Arbres aïllats	Elements puntuals	
	Marge herbaci/arbusti	Elements lineals	
	Marge arbori	Vegetació espontània	
	Marge de closa		
	Veg. de maresma		
	Erms i herbeis		
	Bosc esclarissat		Elements amb àrea
	Bosc dens		
	Bosc de ribera		
	Altra veg. de ribera		Conreus arboris
	Plantació		
	Fruiters		
	Oliveres		
	Vinya	Espai agrícola	
	Conreu herb. d'hivern		
	Blat de moro		
	Girasol		
	Arròs		
	Userda/raygrass	Conreus herbacis	
	Pastura		
	Guaret	Espai hidrològic	
	Curs hídic		
	Recs		
	Llaunes		
	Estanyols	Platja	
	Platja		
	Nucli compacte	Espai artificialitzat	
	Urbanització		
	Edificació aïllada		
	Càmping		
	Serveis i equipaments		
	Espais degradats		
	Vies de comunicació		

**Caracterització i anàlisi dels canvis paisatgístics de les closes a la Plana de l'Alt Empordà a una escala de detall per al període 1957-2001**

Mapa C

# MAPA DE COBERTES DEL SÒL A L'ÀREA D'ESTUDI

## ANY 2001



Font: elaboració pròpia. Albert Llausàs i Pascual, 2005. Digitalització de les cobertes del sòl realitzada a escala 1:1.000 segons fotointerpretació sobre ortofotografies color a escala 1:5.000 corresponents a l'any 2001 facilitades per l'Institut Cartogràfic de Catalunya.

Natura i cultura  
en l'evolució del paisatge de closes  
a l'Alt Empordà  
(1957-2001)

Albert Llausàs i Pascual

Doctorat de Medi Ambient

Itinerari: Ordenació del Territori  
i Gestió del Medi Ambient

Institut de Medi Ambient

Universitat de Girona

Tesi doctoral dirigida per:

Anna Ribas i Palom

Girona, març de 2008



*El tiempo sobrevive en el paisaje* | El temps sobreviu en el paisatge

Eduardo Martínez de Pisón

*It is only in appearance that time is a river.  
It is rather a vast landscape and it is the  
eye of the beholder that moves* | És només en l'aparença que el temps és un  
riu. És més aviat un vast paisatge i és l'ull  
de l'espectador el que es mou

Thornton Wilder (1897-1975)

# Índex

Índex de taules	VI
Índex de figures	VIII
Índex de fotografies	XIII

<b>Capítol 1. Presentació</b>	<b>1</b>
1.1 Origen i justificació	2
1.2 Objectius	5
1.3 Metodologia i fonts d'informació	6
1.4 Estructura	8
1.5 Agraïments	10

## **Primera part. Emmarcament teòric i metodològic**

<b>Capítol 2. Les closes en context</b>	<b>15</b>
2.1 Les closes com a paisatge	16
2.1.1 El concepte de paisatge	16
2.1.2 El paisatge cultural	17
2.1.3 Els paisatges culturals agraris com a paisatges dinàmics	20
2.1.4 La multifuncionalitat com a model de gestió dels paisatges culturals agraris tradicionals	26
2.1.5 El paisatge de les closes a l'Alt Empordà	35
2.2 Context històric de les closes	41
2.2.1 Les closes des de la geografia històrica	42
2.2.2 Les closes a Europa	43
2.2.2.1 Gran Bretanya	43
2.2.2.1.1 L'escola anglesa	43
2.2.2.1.2 Les closes a la Gran Bretanya	44
2.2.2.2 França	46
2.2.2.2.1 L'escola francesa	46
2.2.2.2.2 Les closes a França	47
2.2.2.3 Itàlia	48
2.2.2.3.1 L'escola italiana	48
2.2.2.3.2 Les closes a Itàlia	49
2.3 Conclusions	51

<b>Capítol 3. Les closes des de l'ecologia del paisatge .....</b>	<b>55</b>
3.1 Fonaments teòrics de l'ecologia del paisatge .....	56
3.1.1 Orígens i definició .....	56
3.1.2 L'estructura del paisatge: el model en matriu-tessel·la-corredor ....	59
3.1.3 Corredors, connectivitat(s) i circulació .....	60
3.1.4 Fragmentació, agregació i biodiversitat .....	61
3.1.5 Mètodes quantitativs en la pràctica de l'ecologia del paisatge .....	63
3.1.6 El futur de la landscape ecology i el tractament dels paisatges culturals .....	68
3.2 Closes i ecologia del paisatge: l'estat de la qüestió de la recerca .....	69
3.2.1 Aportacions al coneixement de la dinàmica geofísica .....	70
3.2.2 Aportacions al coneixement de la flora i la fauna .....	72
3.2.2.1 Aportacions a l'entorn de la flora .....	73
3.2.2.2 Aportacions a l'entorn dels invertebrats .....	74
3.2.2.3 Aportacions a l'entorn de l'avifauna .....	76
3.2.2.4 Aportacions a l'entorn dels mamífers .....	77
3.2.3 Aportacions a l'entorn de l'activitat antròpica .....	79
3.2.3.1 La gestió de les closes .....	79
3.2.3.2 La percepció social de les closes .....	81
3.2.4 Estat de la qüestió de la recerca a les closes de l'Alt Empordà .....	83
3.3 Conclusions .....	88

## **Segona part. Les closes de l'Alt Empordà**

<b>Capítol 4. Metodologia general .....</b>	<b>93</b>
4.1 Estructura metodològica .....	94
4.2 Selecció de l'àrea i el període d'estudi .....	96
4.3 Preparació de les bases cartogràfiques .....	98
4.3.1 Base cartogràfica de l'any 1957 .....	98
4.3.2 Base cartogràfica de l'any 1970 .....	102
4.3.3 Base cartogràfica de l'any 2001 .....	104
4.4 Els sistemes d'informació geogràfica aplicats a l'estudi de les closes .....	104
4.4.1 Procés de digitalització cartogràfica .....	104
4.4.2 Elaboració de la cartografia final .....	114
<b>Capítol 5. Presentació de l'àrea d'estudi: les closes de l'Alt Empordà .....</b>	<b>117</b>
5.1 Característiques físiques .....	118
5.1.1 Localització .....	119

5.1.2 Geomorfologia .....	121
5.1.3 Clima .....	122
5.1.4 Edafologia .....	123
5.1.5 Aigües superficials .....	124
5.1.6 Aigües subterrànies .....	125
5.1.7 Vegetació .....	125
5.1.8 Fauna .....	127
5.2 Els factors del canvi ambiental .....	129
5.2.1 L'activitat agrària .....	130
5.2.2 El turisme .....	135
5.2.3 La protecció del medi natural .....	138
5.3 Polítiques, plans i figures en l'ordenació i planificació de les closes empordaneses .....	143
5.3.1 Àmbit de protecció de la biodiversitat .....	144
5.3.2 Àmbit de gestió de l'activitat agrària .....	153
5.3.3 Àmbit de protecció i gestió del paisatge .....	165
5.3.4 Àmbit d'ordenació del territori .....	171
5.3.5 Anàlisi conjunta de les polítiques, plans i figures .....	179
5.4 Conclusions .....	182
<b>Capítol 6. Els canvis en les cobertes del sòl a l'àrea d'estudi .....</b>	<b>185</b>
6.1 Metodologia .....	186
6.2 Anàlisi de les grans cobertes del sòl i la seva evolució .....	188
6.3 Anàlisi del paisatge de l'àrea d'estudi a nivell de classe .....	192
6.3.1 Caracterització del paisatge de l'àrea d'estudi a nivell de classe l'any 1957 .....	194
6.3.2 Caracterització del paisatge de l'àrea d'estudi a nivell de classe l'any 1970 .....	196
6.3.3 Caracterització del paisatge de l'àrea d'estudi a nivell de classe l'any 2001 .....	198
6.3.4 Evolució del paisatge de l'àrea d'estudi a nivell de classe .....	200
6.4 Anàlisi retrospectiva i projectiva de l'evolució de les closes .....	216
6.4.1 Anàlisi retrospectiva. 2001-1957 .....	216
6.4.2 Anàlisi projectiva. 1957-2001 .....	220
6.5 Conclusions .....	224
<b>Capítol 7. Caracterització i evolució de les closes (anys 1957-1970-2001) .....</b>	<b>225</b>
7.1 Metodologia .....	226
7.1.1 Definició de l'àrea de closes objecte d'estudi .....	226

7.1.2 Índexs espacials per a la caracterització de l'àrea d'estudi .....	228
7.1.2.1 Preparació de la informació d'entrada a Fragstats i GRASS .....	230
7.1.2.2 Els índexs espacials escollits .....	238
7.2 Anàlisi de resultats .....	248
7.2.1 A nivell de prats .....	248
7.2.2 A nivell de marges de closa .....	259
7.3 Conclusions .....	276
<b>Capítol 8. La gestió de les closes .....</b>	<b>279</b>
8.1 Metodologia .....	280
8.1.1 Introducció .....	280
8.1.2 L'entrevista en profunditat .....	281
8.1.3 El qüestionari .....	283
8.1.3.1 Estructura del qüestionari .....	284
8.1.3.2 El qüestionari pregunta a pregunta .....	286
8.1.4 L'elecció de la mostra de persones a entrevistar .....	295
8.1.5 Tractament de la informació .....	297
8.2 Anàlisi de resultats .....	298
8.2.1 Anàlisi dels resultats per pregunta .....	298
8.2.2 Anàlisi dels resultats per any d'estudi .....	342
8.2.2.1 Any 1957 .....	342
8.2.2.2 Any 1970 .....	343
8.2.2.3 Any 2001 .....	343
8.3 Conclusions .....	345
<b>Capítol 9. Estudi dels interrelacions existents entre l'estructura del paisatge de les closes i les característiques de la seva gestió .....</b>	<b>347</b>
9.1 Metodologia .....	349
9.1.1 Les dades utilitzades .....	349
9.1.2 Simplificació de la informació .....	351
9.1.2.1 Transformació de les dades .....	352
9.1.2.2 Anàlisi factorial .....	355
9.1.2.2.1 Prova d'esfericitat de Bartlett i mesura d'adequació mostral KMO .....	356
9.1.2.2.2 La matriu de variabilitat total explicada .....	358
9.1.2.2.3 Extracció de components .....	359
9.1.2.2.4 La comunalitat .....	362
9.1.2.2.5 La matriu de components .....	364
9.1.2.2.6 La segona anàlisi factorial .....	372

9.1.2.2.7 Resultats de les anàlisis factorials: les components.....	376
9.1.2.2.7.1 Prat .....	378
9.1.2.2.7.2 Marge.....	384
9.1.2.2.8 Determinació de les puntuacions factorials .....	390
9.1.3 La regressió logística multinomial .....	391
9.2 Anàlisi de resultats .....	395
9.2.1 Any 1957 .....	396
9.2.1.1 Prat .....	396
9.2.1.2 Marge .....	397
9.2.2 Any 1970 .....	401
9.2.2.1 Prat .....	401
9.2.2.2 Marge .....	405
9.2.3 Any 2001 .....	409
9.2.3.1 Prat .....	409
9.2.3.2 Marge .....	410
9.2.4 Anàlisi conjunta dels resultats .....	428
9.2.4.1 Any 1957 .....	428
9.2.4.2 Any 1970 .....	429
9.2.4.3 Any 2001 .....	431
9.3 Conclusions .....	433
<b>Capítol 10. Conclusions finals .....</b>	<b>437</b>
<b>Capítol 11. Bibliografia i fonts documentals .....</b>	<b>453</b>
<b>Annex 6 .....</b>	<b>491</b>
<b>Annex 7 .....</b>	<b>503</b>
<b>Annex 8 .....</b>	<b>525</b>
<b>Disc compacte adjunt</b>	
<b>Annex 9</b>	
<b>Cartografia</b>	

## Índex de taules

### Capítol 4

Taula 4.1	Codis aplicats a les cobertes del sòl de l'espai agrícola .....	112
Taula 4.2	Desenvolupament de la codificació corresponent a tres polígons de l'arxiu de l'any 1970 .....	113

### Capítol 5

Taula 5.1	Quantia econòmica de les ajudes agroambientals .....	141
Taula 5.2	Nombre d'ajuts, superfícies acollides i imports percebuts segons mesura agroambiental i totals .....	142
Taula 5.3	Polítiques, plans i figures per a cadascuna de les escales analitzades .	144

### Capítol 6

Taula 6.1	Dades referents a grans cobertes, 1957-1970-2001 .....	188
Taula 6.2	Evolució 1957-1970-2001 en el recobriment d'àrea per a les grans categories .....	191
Taula 6.3	Resultats obtinguts de l'anàlisi del paisatge a nivell de classe per l'any 1957 .....	194
Taula 6.4	Resultats obtinguts de l'anàlisi del paisatge a nivell de classe per l'any 1970 .....	196
Taula 6.5	Resultats obtinguts de l'anàlisi del paisatge a nivell de classe per l'any 2001 .....	198
Taula 6.6	Selecció de resultats obtinguts de l'anàlisi del paisatge a nivell de classe pels anys 1957, 1970 i 2001 i comparativa dels increments de superfície .....	200

### Capítol 7

Taula 7.1	Resultats de l'anàlisi amb Fragstats dels marges de closa en el seu conjunt a l'àrea d'estudi .....	265
-----------	---	-----

### Capítol 9

Taula 9.1	Resum del mostreig de dades .....	351
Taula 9.2	Transformacions realitzades sobre les mesures originals .....	353
Taula 9.3	Relació de variables que no s'ajusten a una distribució normal .....	355
Taula 9.4	Resultats de la prova d'esfericitat de Bartlett .....	357
Taula 9.5	Resultats de la mesura d'adequació mostral KMO .....	358
Taula 9.6	Resum de la variabilitat total explicada de les components extreteres ...	361
Taula 9.7	Resum de la variabilitat total explicada de les components extreteres una vegada rotades .....	366

Taula 9.8	Taula de components rotades ordenades amb selecció de les càrregues factorialis més elevades per a les dades referents al prat per l'any 1957	367
Taula 9.9	Taula de components rotades ordenades amb selecció de les càrregues factorialis més elevades per a les dades referents al prat per l'any 1970	368
Taula 9.10	Taula de components rotades ordenades amb selecció de les càrregues factorialis més elevades per a les dades referents al prat per l'any 2001	368
Taula 9.11	Taula de components rotades ordenades amb selecció de les càrregues factorialis més elevades per a les dades referents al marge per l'any 1957 .....	369
Taula 9.12	Taula de components rotades ordenades amb selecció de les càrregues factorialis més elevades per a les dades referents al marge per l'any 1970 .....	369
Taula 9.13	Taula de components rotades ordenades amb selecció de les càrregues factorialis més elevades per a les dades referents al marge per l'any 2001 .....	370
Taula 9.14	Matriu factorial resultant per a l'àmbit de prat modificada per mostrar només els pesos més alts i ordenada segons subconjunts .....	374
Taula 9.15	Matriu factorial resultant per a l'àmbit de marge modificada per mostrar només els pesos més alts i ordenada segons subconjunts .....	375
Taula 9.16	Variables incloses en cada subconjunt per l'àmbit prat .....	376
Taula 9.17	Variables incloses en cada subconjunt per l'àmbit marge .....	376
Taula 9.18	Descomposició dels subconjunts en les components que agrupen i denominació assignada a cadascuna d'elles .....	377
Taula 9.19	Característiques de la component complexitat per a l'àmbit de prat ...	378
Taula 9.20	Característiques de la component elongació per a l'àmbit de prat .....	379
Taula 9.21	Característiques de la component associació per a l'àmbit de prat .....	380
Taula 9.22	Característiques de la component connectivitat per a l'àmbit de prat ..	380
Taula 9.23	Característiques de la component disgregació per a l'àmbit de prat ....	381
Taula 9.24	Característiques de la component superfície per a l'àmbit de prat .....	382
Taula 9.25	Característiques de la component agregació per a l'àmbit de marge ...	384
Taula 9.26	Característiques de la component complexitat per a l'àmbit de marge	385
Taula 9.27	Característiques de la component superfície per a l'àmbit de marge ...	387
Taula 9.28	Característiques de la component associació per a l'àmbit de marge ..	388
Taula 9.29	Característiques de la component connectivitat per a l'àmbit de marge	388
Taula 9.30	Característiques de la component fractalitat per a l'àmbit de marge ...	389



## Índex de figures

### Capítol 3

Figura 3.1	Principals models disciplinars en <i>landscape ecology</i> .....	58
Figura 3.2	Freqüència d'ecotons i biodiversitat .....	62
Figura 3.3	Diagrama esquemàtic de les funcions que poden realitzar els marges de closa en relació als invertebrats .....	75

### Capítol 4

Figura 4.1	Àrea d'estudi .....	98
Figura 4.2	Composició de les imatges resultants del procediment d'ortorectificació i georeferenciació de les fotografies de 1957 .....	101
Figura 4.3	Procés d'ortorectificació i georeferenciació amb ERDAS Imagine® 8.4. Fase de <i>point measurement</i> .....	102
Figura 4.4	Fotocomposició mostrant la bona superposició obtinguda entre les imatges de 1970 (a l'esquerra) i les ortofotografies de 2001 (a la dreta) .....	103
Figura 4.5	Classificació de les cobertes del sòl a l'àrea d'estudi .....	105
Figura 4.6	Detall del procés de digitalització. Escala aproximada 1:1.000 .....	107
Figura 4.7	Relació dels criteris aplicats durant la digitalització cartogràfica .....	107
Figura 4.7a	Els arbres prevalen sobre la resta de cobertes inferiors .....	108
Figura 4.7b	La via de comunicació té prioritat tot i la cobertura arbòria total de la mateixa .....	108
Figura 4.7c	Marge de closa (dreta) i marge arbori (esquerra i polígon inferior dret) .....	109
Figura 4.7d	Les bales de palla indiquen el conreu recent de cereal d'hivern ..	109
Figura 4.7e	Arròs a la meitat esquerra i userda a la meitat dreta .....	110
Figura 4.7f	La presència d'aigües permanents caracteritza la formació com una llauna .....	111
Figura 4.7g	Els estanyols tenen mida reduïda i no contenen aigües permanentment .....	111

### Capítol 5

Figura 5.1	Mapes de situació. A) Europa, la regió de Catalunya ressaltada en fosc, B) Catalunya, la comarca de l'Alt Empordà ressaltada en fosc, C) Alt Empordà, l'àrea d'estudi ressaltada en fosc .....	119
Figura 5.2	Esquema topològic de la situació de l'àrea d'estudi, a partir de la figura 4.1 .....	120

Figura 5.3	Esquema de les grans tipologies de paisatge visibles a l'àrea d'estudi. 1: les closes, 2: arrossars, 3: conreus de secà, 4: aiguamolls, 5: conreus de fruiters, 6a i 6b: càmping .....	121
Figura 5.4	Efectes d'una tanca natural en el microambient d'un camp .....	132
Figura 5.5	Diversitat de figures de protecció sobre l'àrea d'estudi i els seus entorns .....	153
Figura 5.6	Règim de protecció especial del sòl de l'àrea d'estudi segons el Pla territorial director de l'Empordà .....	176

## Capítol 6

Figura 6.1	Proporcions de superfície ocupada per grans cobertes. A dalt per a l'any 1957, al centre per a l'any 1970 i a baix per a l'any 2001 .....	189
Figura 6.2	Evolució dels ritmes de creixement per a les principals cobertes. 1957-1970-2001 .....	191
Figura 6.3	Grans cobertes del sòl, 1957, 1970 i 2001 .....	193
Figura 6.4	Distribució dels marges herbacis en una secció de l'àrea d'estudi. Anys 1957, 1970 i 2001 .....	205
Figura 6.5	Distribució dels marges arboris en una secció de l'àrea d'estudi. Anys 1957, 1970 i 2001 .....	206
Figura 6.6	Distribució dels marges de closa en una secció de l'àrea d'estudi. Anys 1957, 1970 i 2001 .....	207
Figura 6.7	Distribució de la vegetació de maresma a l'àrea d'estudi. Anys 1957, 1970 i 2001 .....	208
Figura 6.8	Distribució del bosc de ribera en dues seccions de l'àrea d'estudi, a l'esquerra l'evolució al voltant del riu Fluvià i l'Illa Caramany, a la dreta l'evolució a les ribes del riu Muga. Anys 1957, 1970 i 2001 .....	209
Figura 6.9	Distribució del conreu de fruiters a l'àrea d'estudi. Anys 1957, 1970 i 2001 .....	210
Figura 6.10	Distribució del conreu de cereal d'hivern a l'àrea d'estudi. Anys 1957, 1970 i 2001 .....	211
Figura 6.11	Distribució del conreu d'arròs a l'àrea d'estudi. Anys 1957, 1970 i 2001 .....	212
Figura 6.12	Distribució del conreu d'usurda/raygrass a l'àrea d'estudi. Anys 1957, 1970 i 2001 .....	213
Figura 6.13	Distribució dels prats a l'àrea d'estudi. Anys 1957, 1970 i 2001 .....	214
Figura 6.14	Representació esquemàtica de les vies de comunicació a l'àrea d'estudi. Anys 1957, 1970 i 2001 .....	215
Figura 6.15	Proporcions d'àrea de les principals cobertes del sòl l'any 1957 sobre l'espai ocupat per closes l'any 2001 .....	216
Figura 6.16	Anàlisi retrospectiva de l'evolució de les closes a l'àrea d'estudi .....	219
Figura 6.17	Proporcions d'àrea de les principals cobertes del sòl l'any 2001 sobre l'espai ocupat per closes l'any 1957 .....	220

Figura 6.18	Anàlisi projectiva de l'evolució de les closes a l'àrea d'estudi .....	222
Figura 6.19	Combinació de l'anàlisi projectiva i l'anàlisi retrospectiva .....	223

## Capítol 7

Figura 7.1	Delimitació de l'àrea d'estudi sobre l'ortofotografia d'escala 1:5.000 corresponent a l'any 2001 .....	227
Figura 7.2	Delimitació cadastral de les 61 parcel·les d'estudi sobre la fotografia aèria de 1970 .....	228
Figura 7.3	Esquema il·lustratiu del procediment de preparació de la informació d'entrada a les aplicacions Fragstats i GRASS .....	231
Figura 7.4	Informació referent als resultats obtinguts per l'índex àrea de classe a l'àmbit dels prats .....	254
Figura 7.5	Informació referent als resultats obtinguts per l'índex de forma mitjà a l'àmbit dels prats .....	255
Figura 7.6	Informació referent als resultats obtinguts per la mesura de cercle circumscrit mitjà a l'àmbit dels prats .....	256
Figura 7.7	Informació referent als resultats obtinguts per l'índex de connectància a l'àmbit dels prats .....	257
Figura 7.8	Informació referent als resultats obtinguts per l'índex de contrast de vora mitjà a l'àmbit dels prats .....	258
Figura 7.9	Informació referent als resultats obtinguts per l'índex àrea de classe a l'àmbit dels marges de closa .....	268
Figura 7.10	Informació referent als resultats obtinguts per l'índex de vora total a l'àmbit dels marges de closa .....	269
Figura 7.11	Informació referent als resultats obtinguts per l'índex perímetre/àrea corregit mitjà a l'àmbit dels marges de closa .....	270
Figura 7.12	Informació referent als resultats obtinguts per l'índex cercle circumscrit mitjà ponderat segons àrea a l'àmbit dels marges de closa .....	271
Figura 7.13	Informació referent als resultats obtinguts per l'índex àrea total d'interior a l'àmbit dels marges de closa .....	272
Figura 7.14	Informació referent als resultats obtinguts per l'índex nombre d'àrees d'interior a l'àmbit dels marges de closa .....	273
Figura 7.15	Informació referent als resultats obtinguts per l'índex de similitud mitjà ponderat segons àrea a l'àmbit dels marges de closa .....	274
Figura 7.16	Informació referent als resultats obtinguts per l'índex de contrast de vora mitjà ponderat segons àrea a l'àmbit dels marges de closa .....	275

## Capítol 8

Figura 8.1	Qüestionari emprat per a la recollida de la informació referent a la gestió de les closes .....	283
Figura 8.2	Esquema de la distribució de les parcel·les de distintes explotacions pels anys 1957, 1970 i 2001 .....	296

Figura 8.3	Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta P_A i distribució espacial a l'àrea d'estudi per als anys 1957, 1970 i 2001 .....	301
Figura 8.4	Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta P_B i distribució espacial a l'àrea d'estudi per als anys 1957, 1970 i 2001 .....	303
Figura 8.5	Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta P_C i distribució espacial a l'àrea d'estudi per als anys 1957, 1970 i 2001 .....	305
Figura 8.6	Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta P_D i distribució espacial a l'àrea d'estudi per als anys 1957, 1970 i 2001 .....	307
Figura 8.7	Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta P_E i distribució espacial a l'àrea d'estudi per als anys 1957, 1970 i 2001 .....	309
Figura 8.8	Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta P_F i distribució espacial a l'àrea d'estudi per als anys 1957, 1970 i 2001 .....	311
Figura 8.9	Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta P_G i distribució espacial a l'àrea d'estudi per als anys 1957, 1970 i 2001 .....	313
Figura 8.10	Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta M_A i distribució espacial a l'àrea d'estudi per als anys 1957, 1970 i 2001 .....	315
Figura 8.11	Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta M_B i distribució espacial a l'àrea d'estudi per als anys 1957, 1970 i 2001 .....	317
Figura 8.12	Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta M_C i distribució espacial a l'àrea d'estudi per als anys 1957, 1970 i 2001 .....	319
Figura 8.13	Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta M_D i distribució espacial a l'àrea d'estudi per als anys 1957, 1970 i 2001 .....	321
Figura 8.14	Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta C_A i distribució espacial a l'àrea d'estudi per als anys 1957, 1970 i 2001 .....	323
Figura 8.15	Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta C_B i distribució espacial a l'àrea d'estudi per als anys 1957, 1970 i 2001 .....	325
Figura 8.16	Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta C_C i distribució espacial a l'àrea d'estudi per als anys 1957, 1970 i 2001 .....	327

Figura 8.17	Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta C_D i distribució espacial a l'àrea d'estudi per als anys 1957, 1970 i 2001 .....	329
Figura 8.18	Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta C_F i distribució espacial a l'àrea d'estudi als anys 1957, 1970 i 2001 .....	331
Figura 8.19	Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta C_G i distribució espacial a l'àrea d'estudi per als anys 1957, 1970 i 2001 .....	333
Figura 8.20	Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta F_A i distribució espacial a l'àrea d'estudi per a l'any 2001 .....	335
Figura 8.21	Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta F_B i distribució espacial a l'àrea d'estudi per a l'any 2001 .....	337
Figura 8.22	Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta F_C i distribució espacial a l'àrea d'estudi per a l'any 2001 .....	339
Figura 8.23	Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta F_D i distribució espacial a l'àrea d'estudi per a l'any 2001 .....	341

## Capítol 9

Figura 9.1	Exemple de gràfic de sedimentació elaborat amb les dades corresponents a l'anàlisi de variabilitat total explicada de l'àmbit del prat de l'any 1957 .....	360
Figura 9.2	Histograma del conjunt dels valors de comunalitats una vegada extretes les 6 components .....	363

## Índex de fotografies

### Capítol 2

Fotografia 2.1	Les closes vistes des del capdamunt de la torre Senillosa en direcció nord l'agost de l'any 2006 .....	35
Fotografia 2.2	Vista panoràmica de les closes des del capdamunt de la torre Senillosa el febrer de l'any 2006 .....	36
Fotografia 2.3	Tram del recorregut condicionat per als visitants de les closes per part del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà .....	40

### Capítol 3

Fotografia 3.1	Fotografia aèria d'una secció de l'àrea d'estudi .....	84
----------------	--	----

### Capítol 5

Fotografia 5.1	Vista aèria de les llaunes i bona part de l'àrea d'estudi inundada després de les intenses pluges de l'octubre de l'any 2005 .....	124
Fotografia 5.2	Aspecte d'una closa tradicional amb prat de dall .....	127
Fotografia 5.3	Dos exemplars de cigonya blanca ( <i>Ciconia ciconia</i> ) prop del Cortalet .....	128
Fotografia 5.4	Cavalls de la Camarga i vaques introduïts a les closes del Matà per gestionar els prats .....	129
Fotografia 5.5	Vaques establades en una explotació de la zona d'estudi .....	134
Fotografia 5.6	L'àrea d'estudi, amb closes i zones humides al primer pla i urbanitzacions com la d'Empuriabrava i la de Mas Fumats al fons ..	136
Fotografia 5.7	Dos moments diferents de la visita temàtica a l'itinerari Maria Àngels Anglada. A dalt, lectura de fragments de l'obra de l'escriptora; a baix, tram del recorregut a través de l'interior d'un marge de closa ..	138
Fotografia 5.8	Dos exemplars de daina ( <i>Dama dama</i> ), espècie reintroduïda a la zona d'estudi per part del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà .....	140

### Capítol 6

Fotografia 6.1	Bales de palla i vegetació espontània en una antiga closa .....	199
Fotografia 6.2	El paisatge obert característic dels camps d'arròs .....	201
Fotografia 6.3	Reserva Natural Integral de les Llaunes .....	204

**CAPÍTOL**

**1**

**Presentació**

## 1.1 Origen i justificació

M'agradaria poder començar aquesta tesi doctoral explicant, com en un conte, que la meva infantesa va ser viscuda a les closes empordaneses en el sí d'una família pagesa que em va despertar des de ben petit l'interès per aquest paisatge i, d'aquesta manera, poder argumentar la raó de ser de la recerca que aquí es presenta. El cert, però, és que a casa, al Mas Bahí, l'activitat agrària que es practica no té res a veure amb les closes, ja que es tracta d'una agricultura intensiva, la característica de la plana del Baix Ter, generadora de paisatges oberts i altament mecanitzats. Tampoc puc presumir d'haver tingut un gran vincle amb la ramaderia, ja que recordo de ben petit com l'avi va vendre les poques vaques que hi havia al mas. Encara més, i potser per aquesta mena de fixació que els humans tenim en polaritzar i enfrontar el territori a totes les escales possibles (Europa i l'Àfrica, el nord d'Europa i l'Europa mediterrània, l'Espanya humida i l'Espanya seca, la Catalunya Vella i la Catalunya Nova, l'Alt Empordà i el Baix Empordà), el massís del Montgrí va ser per mi, durant molts anys, una frontera difícil de travessar. No vull dir que no hagués anat mai a Figueres o a Castelló d'Empúries, però els "meus" pobles eren els de Llabià, Serra de Daró i Torroella de Montgrí i els "meus" paisatges els de l'Empordanet i el Baix Ter.

No va ser fins l'estiu de l'any 2002 que, en el marc d'unes pràctiques en empresa de la carrera de Ciències Ambientals que cursava a la Universitat de Girona, vaig descobrir el Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà. Tot buscant pous, equipat amb bicicleta i GPS, vaig visitar una per una totes i cadascuna de les parcel·les incloses al polígon II del parc, i topant, és clar, amb l'espectacularitat de les zones humides de Castelló o la inesperada magnitud dels camps de fruita dolça de Sant Pere Pescador. He d'admetre, però, que el paisatge que més em va sorprendre va ser el de les closes. Fins llavors en desconeixia l'existència, la toponímia, el funcionament, la història i el valor. Durant el temps que va durar aquell treball, mirant de descobrir pous i visitant propietaris i experts per tal d'esbrinar les necessitats hídriques d'aquells prats, vaig anar entenent la seva naturalesa i també vaig poder constatar la crisi que vivien. D'altra banda, recordo bé les sensacions que em van despertar les closes la primera vegada que m'hi vaig endinsar. Era a les peces que hi ha prop del mas de la Gallinera, tot baixant pel camí del mas d'en Gusó, a primera hora d'un matí amb densa calitja. Aquell paisatge era diferent a qualsevol paisatge rural dels que havia conegut fins llavors. De no haver sabut on em trobava, l'hauria ubicat als Pirineus o fins i tot als Alps. La calma era absoluta, i potser per la mida de les tanques d'arbres, que en aquell moment em semblaven enormes, combinada amb el silenci i la calitja, no em vaig sentir gens còmode. Fins al cap d'una estona, quan em vaig anar familiaritzant amb l'entorn, no vaig poder gaudir d'aquell paisatge. Durant tot el matí no vaig veure més rastre de civilització que un transformador elèctric que semblava abandonat i les vaques, que algun pagès hauria haver conduït diligentment cap a algunes de les closes.



L'any següent els estudis em van tornar a portar als aiguamolls de l'Empordà, en aquella ocasió per estudiar com es podia dur a terme una gestió sostenible de la pastura dins la Reserva Natural Integral de les Llaunes. Malgrat que la relació d'aquella àrea d'estudi i d'aquell treball amb les closes és escassa, la feina que hi vaig realitzar em va permetre conèixer millor els agents socials i els personatges de la zona. Concretament, el contacte amb ramaders i pastors de la zona em va servir per verificar de primera mà la crisi que d'uns anys ençà travessava el sector i que havia provocat, per exemple, la destrucció de moltes de les antigues closes o, almenys, la seva llaurada i conversió en camps de conreu. La preocupació per aquestes noves pràctiques i la possible desaparició també era compartida pels tècnics i gestors del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà, com en Sergi Romero o en Josep Espigulé.

Amb l'inici dels estudis del Doctorat en Medi Ambient a la Universitat de Girona l'any 2003 aquests coneixements previs es van revelar com a determinants a l'hora de dirigir la meua recerca cap a aquest àmbit de les closes empordaneses. El grup de recerca del qual formo part, Medi Ambient i Tecnologies de la Informació Geogràfica (GRMATIC), dirigit per la Dra. Anna Ribas, tenia i continua tenint a l'Alt Empordà una de les seves principals àrees d'estudi. A més, aquest equip participa amb el grup de recerca Aigua, territori i sostenibilitat (GRATS) de la Universitat Autònoma de Barcelona dirigit pel Dr. David Saurí, en la recerca al voltant de dues temàtiques ambientals com són, per una banda, les conseqüències que tenen en el paisatge els canvis socioambientals ocorreguts a l'Empordà en els darrers 50 anys i, per l'altra, la lectura i interpretació dels espais inundables no com a espais de risc sinó com a recursos de primer ordre per al desenvolupament de les societats (en aquest sentit les closes esdevenen un magnífic exemple d'aprofitament humà d'espais inundables). La inserció del meu treball en aquestes línies de treball, principalment la primera, va ser, doncs, el resultat natural de la convergència d'un coneixement ja força exhaustiu a l'entorn de les closes i l'Alt Empordà i de la voluntat d'analitzar amb més detall l'evolució històrica, les causes i les possibilitats de conservació i recuperació de les closes.

Les primeres aproximacions a la temàtica d'estudi es van produir des d'una òptica propera a l'ecologia del paisatge més clàssica, és a dir, es pretenia fer una anàlisi el més detallada possible de les característiques físiques del paisatge de les closes i els seus entorns a l'àrea d'estudi a través de la digitalització i anàlisi de fotografies aèries del passat i recents. L'assistència a congressos com al *Colloque International De la connaissance des paysages à l'action paysagère*, celebrat a Bordeus (França) l'any 2004, va fer adonar-me que restringir l'estudi del paisatge a la seva dimensió morfològica seria un error, ja que els nostres paisatges "europeus" són fruit d'una transformació històrica que en ocasions es remunta fins a molts segles enrere. Allà vaig descobrir aspectes del paisatge que havia tingut poc en consideració a l'hora d'orientar la recerca, com és la influència directa que exerceixen les societats sobre els paisatges o bé la presència de patrons d'interpretació del paisatge que varien individualment, en funció de la vinculació de cada

persona i les seves pròpies experiències amb aquests paisatges. Calia, doncs, completar l'estudi de les característiques físiques de les closes i la seva evolució amb la incorporació de l'estudi de les característiques i el canvi experimentat a nivell social. Tanmateix, abordar aspectes relatius a la cognició del paisatge, enllaçant amb qüestions relacionades amb la sociologia, la psicologia i l'art hagués superat la meua formació i les meues capacitats, amb la qual cosa són tractats molt tangencialment en la present recerca. El recent congrés *7th IALE World Congress. 25 years of Landscape Ecology: Scientific Principles in Practice* celebrat el juliol de l'any 2007 a Wageningen (Països Baixos), m'ha permès constatar com, de fet, aquesta perspectiva més holística vers el paisatge no és aliena a l'ecologia del paisatge moderna, dins la qual força col·legues, majorment europeus, ja assagen aproximacions que incorporen la dimensió social del paisatge.

A principis de l'any 2006 vaig realitzar una estada de recerca de quatre mesos a Clark University, als Estats Units. Allà vaig poder treballar al costat de l'equip creador del programa IDRISI, un dels sistemes d'informació geogràfica més utilitzats, especialment indicat per a l'anàlisi territorial i la modelització de dinàmiques de canvi de les cobertes del sòl. Les principals lliçons que me'n vaig endur de Clark, no obstant, fan més referència a la interacció que es produeix als Estats Units entre la recerca que es fa a les universitats i l'aplicació que els seus resultats tenen en el disseny de les polítiques, plans i programes a través de processos de participació pública i discussió oberta amb ciutadans i experts. De la mateixa manera com al *21st Annual Symposium of the United States Regional Chapter of the International Association for Landscape Ecology* que tingué lloc a San Diego, i al qual vaig poder participar, vaig constatar com l'ecologia del paisatge americana encara no assumeix el paper de l'ésser humà en el paisatge amb tota la seva plenitud, també vaig comprovar com a l'hora d'aplicar un model de governança modern, la societat nord-americana du un gran avantatge a l'europea o, com a mínim, a la catalana.

Estic convençut que aquesta tesi doctoral s'ha enriquit enormement de totes aquestes experiències descrites. En conseqüència, una proporció del treball està dedicada a analitzar el procés de transformació física de les closes entre els anys 1957 i 2001, però una altra part està dedicada a estudiar el procés paral·lel de transformació que s'ha experimentat al nivell social i de gestió aplicada a les closes. En última instància, és molt probable que aquesta segona tipologia de dinàmiques estigui rere els canvis observables en el paisatge. L'estudi de les interrelacions entre aquests dos camps, el de la transformació morfològica i el de la transformació social del paisatge, ofereix resultats que obliguen a establir vincles i construir ponts amb d'altres disciplines o àmbits per tal d'interpretar els resultats i garantir la viabilitat de les propostes que se'n deriven. D'aquesta manera, la tesi també s'enriqueix amb aportacions provinents dels camps de l'ecologia, l'agronomia i fins i tot el dret. Per tant, la recerca pot acabar superant els límits de l'ecologia del paisatge, i els seus resultats i conclusions poden ser una aportació per a d'altres camps d'investigació. En aquest sentit, per exemple, un avenç d'aquesta recerca van ser presentada al *V Congreso ibérico de gestión y planificación del agua*, que el desembre de 2006

es va celebrar a Faro (Portugal) on va tenir una bona acollida entre els experts en ordenació territorial d'espais inundables i gestió dels recursos hídrics.

Amb tot, és necessari tenir presents els límits de l'actual treball, que no pretén ser una obra completa, definitiva vers tot allò que es refereix a les closes empordaneses, sinó que té l'única pretensió de contribuir al coneixement, comprensió i, si se li permet, gestió del paisatge de les closes de la plana de l'Alt Empordà.

## 1.2 Objectius

L'objectiu d'aquest treball és caracteritzar i analitzar la trajectòria històrica i el moment actual de les closes de l'Alt Empordà per tal de poder comprendre llurs valors, funcions i significat i poder, d'aquesta manera, i si s'escau, plantejar propostes de millora en la seva gestió.

Per assolir aquest objectiu, la recerca es fonamenta en tres pilars bàsics. El primer pilar és el coneixement i comprensió de les aportacions que des de diferents disciplines s'han fet en relació a l'estudi de la naturalesa i evolució de paisatges com el de les closes. El segon pilar és la caracterització i descripció de l'evolució històrica que ha tingut una àrea de closes situades a la comarca de l'Alt Empordà, tant des del punt de vista de la seva estructura com pel que fa a l'evolució en les diferents formes de gestió que s'hi han practicat. Finalment, el tercer i darrer puntal de la recerca consisteix en relacionar el coneixement obtingut en relació a l'estructura del paisatge de closes amb el coneixement referent a les seves formes de gestió per tal de descobrir i comprendre les seves interrelacions i, d'aquesta manera, arribar a plantejar propostes de millora en la seva gestió.

Dins el primer pilar, de caire més teòric, s'estableixen els següents objectius específics:

1. Exposar la naturalesa i valors dels paisatges culturals i explorar el discurs de la multifuncionalitat com a forma de gestió d'aquest tipus de paisatges.
2. Descriure, a través de les tècniques i formes pròpies de la disciplina de la geografia històrica, quina ha estat l'evolució dels paisatges de closes a Europa.
3. Presentar la disciplina de l'ecologia del paisatge i les seves tècniques analítiques com un marc a través del qual analitzar i entendre el paisatge de les closes, tant a escala general com a la Plana de l'Empordà.

Per al desenvolupament dels altres dos pilars s'acota una àrea d'estudi pilot al cor de les closes

empordaneses, i es plantegen com a objectius específics:

4. Elaborar una cartografia de detall del procés de transformació de l'àrea d'estudi al llarg dels darrers 50 anys i quantificar i descriure amb precisió les característiques estructurals i configuratives de les closes i del paisatge que van constituir i/o han arribat a constituir a dia d'avui.
5. Recopilar i analitzar informació referent a les formes i tècniques de gestió de les closes amb possibles efectes sobre el paisatge, tant pel que fa al paisatge actual com el del passat.
6. Analitzar el paper de les polítiques públiques i els programes d'actuació amb incidència sobre el paisatge de closes de l'àrea d'estudi.

En darrer lloc, es planteja la intersecció dels diferents tipus de coneixements adquirits en relació a les característiques estructurals del paisatge i a les seves formes de gestió per tal de:

7. Identificar i quantificar interaccions entre l'estructura del paisatge i la gestió que s'hi du a terme a través de relacions significatives de causa-efecte que permetin fer prediccions de possibles canvis en el paisatge en base a hipotètics canvis en les formes i tècniques de gestió de les closes i de les pròpies característiques de les explotacions agràries.
8. Fer propostes de millora en la gestió del paisatge de les closes empordaneses.

### **1.3 Metodologia i fonts d'informació**

En aquest apartat es presenta un mer esquema de la metodologia que segueix la present recerca i s'ofereixen, per cadascuna de les seves parts, les fonts d'informació que l'han feta possible. Una presentació molt més detallada d'aquesta metodologia es presentarà, lògicament, a l'inici de cada un dels capítols o apartats que així ho requereixin.

La metodologia que ha de donar resposta als tres primers objectius de la tesi, descrits a l'apartat anterior, és essencialment la de la recerca bibliogràfica. La naturalesa de les fonts documentals, però, és de dos tipus molt diferents.

D'una banda, a les biblioteques s'hi han cercat llibres que aborden els diferents aspectes de la temàtica d'estudi. Així doncs, s'han utilitzat llibres que tracten sobre la conceptualització de paisatge, la definició de paisatge cultural i la multifuncionalitat del paisatge com a model per a la

seva gestió. La recerca bibliogràfica realitzada en relació a l'aportació de la geografia històrica ha servit per il·lustrar l'evolució dels paisatges a diferents llocs d'Europa, mentre que de l'ecologia del paisatge se n'han extret obres que ofereixen reflexions al voltant de la base teòrica de la disciplina i també d'experiències empíriques i aplicades sobre el paisatge real. La principal font d'aquesta recerca bibliogràfica ha estat sobretot la biblioteca de la Universitat de Girona, tant la seva secció del Barri Vell, com la ubicada a Montilivi. Aquesta darrera ha estat l'origen principal dels nombrosos llibres i manuals relacionats amb les tècniques estadístiques emprades al llarg de la recerca. Ocasionalment s'ha recorregut a la biblioteca de Lletres de la Universitat Autònoma de Barcelona, on s'ha pogut accedir a obres especialment prometedores no disponibles a Girona. Finalment, la biblioteca Robert Hutchings Goddard Library de la Universitat de Clark, a Worcester (Estats Units) ha proveït alguns títols útils en relació a l'ecologia del paisatge. Per últim, i tot i no ser formalment una biblioteca, el centre de documentació del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà ha permès recopilar exhaustiva informació, sobretot en forma de treballs inèdits, al voltant de les diferents dimensions del territori del parc, incloent-hi els treballs que d'alguna forma o altra han tractat les closes.

El segon tipus de font documental, i que ha resultat tan decisiu com les biblioteques, és internet. A la xarxa s'hi han cercat, sobretot, articles publicats en revistes científiques d'àmbit internacional i també estatal. El format i naturalesa d'aquests articles ha permès avaluar quin és l'estat de la qüestió en la matèria que es pretenia estudiar i, a més, ha inspirat força aspectes metodològics. D'internet s'han pogut aconseguir, fins i tot, dos llibres publicats en format digital paral·lelament a la seva edició en paper.

La xarxa també es mostra com un mitjà efectiu a l'hora d'obtenir informació provinent de les diferents institucions públiques més directament relacionades amb la present recerca. La publicació al web de legislació territorial i ambiental variada, d'informació al voltant de plans i programes governamentals (juntament amb els propis documents de base) i, finalment, de les publicacions editades pels organismes públics en format digital ha facilitat enormement la tasca de recollida d'aquesta informació.

L'elaboració de la cartografia de detall de les cobertes del sòl es basa en la fotointerpretació d'imatges aèries i ortofotografies de dates diferents. La informació de cadascun dels anys escollits prové d'una font diferent. Les ampliacions de les fotografies aèries del vol americà de l'any 1957 procedeixen del *Centro Cartográfico y Fotográfico del Ejército del Aire*, ubicat a Madrid. Les imatges de l'any 1970 tenen l'origen en un vol realitzat per l'Institut Geográfico Nacional i han estat obtingudes a través de l'Institut Cartogràfic de Catalunya, el qual n'és dipositari dels contactes corresponents al territori català. En tercer lloc, les ortofotografies de l'any 2001 han estat descarregades d'internet a través del web de l'Institut Cartogràfic de Catalunya.

El darrer tipus d'informació requerida, tan bàsica per als objectius d'aquesta tesi com la provinent de qualsevol altra font, és fruit d'entrevistes personals amb pagesos i pageses, retirats, retirades o en actiu, i amb altres agents socials modeladors del paisatge empordanès. La seva participació i cooperació ha estat clau a l'hora de recollir informació en relació a les pràctiques de gestió del paisatge que es duïen a terme a les parcel·les de l'àrea d'estudi de les closes en cadascuna de les dates considerades i també per conèixer les característiques de les seves explotacions i fins i tot les seves opinions i punts de vista al voltant de la temàtica d'estudi.

L'acompliment dels últims dos objectius de la tesi es basa en els resultats obtinguts en l'assoliment dels objectius que els precedeixen. Així, l'estudi de les interrelacions entre les dimensions morfològica i social de les closes i l'elaboració de propostes de gestió del paisatge no requereixen de cap nova incorporació d'informació bibliogràfica o d'altra índole, sinó que és el resultat de la combinació de la bibliografia, cartografia i coneixements recopilats, generats i analitzats en fases anteriors del treball.

#### **1.4 Estructura**

La present tesi doctoral s'estructura en deu capítols. El primer d'aquests capítols, dins el qual s'insereix aquest apartat, inclou una presentació de l'origen i una justificació de les motivacions d'aquest treball, segueix amb l'exposició dels objectius que es persegueixen i una presentació de la metodologia general i les fonts documentals a les quals s'ha recorregut i s'hi descriu a continuació l'estructura del document. A partir de la finalització d'aquest primer capítol introductor, la tesi es divideix en dos blocs diferenciats. La primera part està dedicada a l'emmarcament teòric i metodològic de la recerca, mentre que el segon bloc se centra en l'àrea d'estudi de les closes de l'Alt Empordà i les experiències realitzades.

Al capítol 2 s'hi presenten primerament aquells conceptes relacionats amb la temàtica del paisatge que es consideren importants per a la recerca que segueix. A partir de l'aproximació al concepte genèric de paisatge, es fa major atenció a la seva vessant cultural i sobretot als paisatges culturals agraris. Encara des d'una posició teòrica, s'explora el discurs de la multifuncionalitat com a possible model de gestió del paisatge. El capítol clou amb l'exploració del corpus de coneixement que deixa la geografia històrica en relació als paisatges de closes europeus.

El capítol 3 manté el caràcter teòric fonamental, almenys en els seus primers apartats, presentant el cos teòric d'una disciplina com és l'ecologia del paisatge. Seguidament, s'analitzen algunes de les aportacions i experiències més rellevants que l'ecologia del paisatge aporta en l'estudi de paisatges com el de les closes.

Tant al segon com al tercer capítol s'hi inclouen breus apartats que interpreten el paisatge de les closes empordaneses en relació a les temàtiques presentades als respectius capítols. Això no obstant, no és fins a la segona part del treball que s'aborda específicament l'estudi de les closes de l'Alt Empordà.

Primerament, al capítol 4 s'hi defineix la metodologia general emprada per a la realització dels capítols subsegüents. S'hi aborden, doncs, qüestions metodològiques que afecten el conjunt de la recerca, mentre que s'ha reservat per als capítols individuals la descripció d'aquells processos que afecten específicament el desenvolupament de l'experiència que s'hi narra.

El capítol 5 és una aproximació a la naturalesa tant física com socioeconòmica a la realitat de l'àrea d'estudi. En conseqüència, se'n presenten les característiques físiques més rellevants, se n'estudien els factors socioeconòmics responsables de les seves transformacions, i finalment s'analitza críticament el marc legislatiu i de planificació que en regula el desenvolupament.

El capítol 6 és també una aproximació a la realitat del paisatge de les closes, però en aquesta ocasió parteix de les dades generades per a la present recerca. S'hi fa una primera quantificació dels canvis en les cobertes del sòl que ha experimentat el conjunt de l'àrea d'estudi entre els anys 1957 i 2001.

Els següents tres capítols aborden, amb estructures similars, les experiències empíriques realitzades. En cadascun d'ells es presenta primerament la metodologia concreta utilitzada per dur-lo a terme, segueix amb l'exposició i interpretació dels resultats i clou amb un apartat amb les conclusions obtingudes més rellevants. Al capítol 7 s'hi presenta l'estudi de la configuració del paisatge des d'una òptica de l'ecologia del paisatge a través de l'ús d'eines informàtiques. El capítol 8 s'ocupa de la vessant social del paisatge i la seva mutació en el temps a través de la realització d'entrevistes personals i la seva anàlisi tant per temàtica com per any d'estudi. L'estudi de les interrelacions que s'estableixen entre l'esfera morfològica i l'esfera social del paisatge es presenta al capítol 9.

Tanca el treball el capítol 10, de conclusions, on s'hi presenten els principals resultats obtinguts durant la recerca i s'hi fan algunes reflexions que condueixen a la definició d'algunes propostes de gestió en relació al paisatge de les closes. El darrer capítol, el 11, conté una relació de la bibliografia i fonts documentals emprades en aquesta recerca.

Bona part del treball realitzat es fonamenta amb tècniques estadístiques que han generat un gran volum de dades. S'ha optat per inserir dins el text els resultats estadístics més transcendents, de la mateixa manera que s'ha fet amb figures i fotografies, mentre que aquells que no són imprescindibles per a la comprensió dels resultats obtinguts, però que poden ajudar

a comprendre millor els passos realitzats i les conclusions obtingudes, es publiquen al document annex d'aquesta tesi.

La cartografia generada durant tot el treball es presenta parcialment en format paper en forma de mapes adjunts, però la major part s'aporta en format digital dins un disc compacte que acompanya aquest document.

## 1.5 Agraïments

Han passat poc més de dos anys des del dia en el qual vaig escriure un apartat similar a aquest per al meu treball de recerca de tercer cicle, i com que la gent, en el fons, no canvia, em veig obligat a manifestar, novament, el meu agraïment i les meves disculpes a totes aquelles persones que, havent col·laborat en algun aspecte d'aquesta tesi doctoral, per omissió de l'autor no es veuran reflectides en aquestes línies. Gràcies per les vostres aportacions i disculpes per aquesta injustícia.

Vull agrair, en primer lloc, a totes les persones entrevistades la seva bona voluntat i predisposició a col·laborar, sovint participant fins molt més enllà del que els demanàvem. Sé de bona tinta que molts vau gaudir prestant-me ajut, sapiguen que per mi va ser un plaer escoltar-vos i que vosaltres, els pagesos i pageses lligats a la terra, vau ser, sou i sereu sempre una font inesgotable de saber. Sense la vostra col·laboració aquesta tesi hagués estat literalment impossible de realitzar, estic en deute amb vosaltres.

Agraeixo a l'Anna Ribas la bona direcció de la tesi, el seu talent a l'hora d'escollir títols, la seva implicació en tot el que he fet i sobretot la llibertat que m'ha donat a l'hora d'escollir el meu propi camí al llarg d'aquests quatre anys que hem passat junts.

D'entre els més directament responsables del que aquí es presenta, he d'agrair la tasca d'en Josep Vila i en Diego Varga, juntament amb l'Anna Ribas, per ajudar-me a fer les entrevistes. A l'Emili del Pozo li dec unes quantes hores d'assessorament en relació al desenvolupament de la metodologia tècnica del treball amb SIG, gràcies. Pel que fa a la metodologia estadística, agraeixo la col·laboració de la Dra. Vera Pawlowsky, que tot i el poc temps que ha passat darrerament a Girona, es va deixar involucrar en tot això des del primer dia que hi vaig contactar. A la gent del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà, la Zeta, en Sergi, en Josep i en Biel, els vull agrair la col·laboració, els consells i també la passió amb la qual tots ells fan la seva feina i faciliten la nostra.

Tinc també molt presents totes les persones a les quals vaig conèixer a Worcester durant l'estada



de recerca als EUA i que em van acollir magníficament. Un agraïment especial, però, a l'Elia Machado, per tota la seva ajuda i a Ron Eastman i Sam Ratick per permetre'm assistir a les seves classes, on vaig aprendre molt més que allò que em volien ensenyar.

Malgrat que probablement no llegiran mai aquestes línies, és de justícia reconèixer la tasca que estan fent diferents creadors que ens proveeixen a tota la comunitat programes que necessitem i sense cap cost. Al present treball hi han contribuït, doncs, els creadors i desenvolupadors de Fragstats, vLATE, Patch Analyst, GRASS, OpenOffice i Opera.

Encara en l'àmbit universitari, vull agrair a la colla de becaris, becàries, exbecaris i exbecàries les bones estones que m'han fet passar, el seu suport i que no hagin insistit excessivament en fer la pregunta. Així mateix, vull mostrar la meva gratitud a tots els membres del grup de recerca, inclòs en David Saurí, per la seva companyia, solidaritat i amistat.

*Last, but not least*, (tal i com inevitablement es diu durant la clausura de qualsevol congrés internacional), dono les gràcies a tota la meva família (també la del pis de Girona), que sense acabar d'entendre a què m'he dedicat aquests últims anys, m'han animat, cadascú a la seva manera, a seguir-hi treballant. Ara sí, ja en podeu veure el resultat.

## **PRIMERA PART**

---

### **Emmarcament teòric i metodològic**

**CAPÍTOL**

**2**

**Les closes en context**

## 2.1 Les closes com a paisatge

### 2.1.1 El concepte de paisatge

El present és un treball dedicat essencialment a paisatge, amb la qual cosa sembla lògic començar amb una aproximació a aquest concepte. Des de la geografia, però també des d'altres disciplines que han abordat la qüestió del paisatge, com l'ecologia, se n'han fet definicions que en posen de relleu aquesta vessant física, palpable, morfològica. Així, von Humboldt definia el paisatge com "*Der totale Character einer Erdgegend*" o "el conjunt de característiques d'una regió de la terra" (Naveh i Lieberman 1994). Aquest tipus de visió arriba en molts àmbits fins als nostres dies, podent trobar als diccionaris definicions com: "porció d'espai caracteritzada per un tipus de combinació dinàmica d'elements geogràfics diferenciats", o en la seva accepció en el món de l'art: "pintura, dibuix o gravat que representa un lloc natural o urbà".

Cal notar que de les tres definicions aportades de paisatge en el paràgraf anterior, només una fa referència explícita a la intervenció humana. Aquesta és la referència al lloc urbà que es pot representar a través de l'art, l'accepció que, per bé que simplista, resulta més habitual (Folch 1999, Viladomiu i Rosell 2004). Això no obstant, cap de les altres definicions descarta la influència antròpica. De fet, de no haver-hi cap influència humana en l'espai geogràfic, probablement es parlaria de natura, no de paisatge. I és que la gènesi del paisatge està íntimament lligada a l'acció antròpica. D'una banda perquè cal una intervenció humana sobre el medi natural per tal de crear una realitat diferent a la que hi ha donada en un espai, i que caldrà identificar amb una terminologia diferenciada. D'altra banda, perquè és imprescindible que algú percebi aquella nova realitat, i cal que tingui la sensibilitat suficient per distingir-la d'un medi natural previ (González Bernáldez 1985, Nogué 2007, Martínez de Pisón 2007). A Europa, aquests dos factors no convergeixen fins al segle XV, i és llavors quan neix el mot paisatge (Roger 2000 [1997]). La dimensió perceptiva del paisatge obre un ampli ventall de concepcions del paisatge, fins al punt que encara avui dia hi ha discussions sobre la seva definició.

Sembla clar que, d'inici, la vessant productiva i econòmica del paisatge era pràcticament l'única existent (Camporesi 1995). El paisatge desitjable era aquell que era modificat i domat, tal i com es reflecteix en una anècdota que ha fet fortuna en cercles de debat sobre el tema. Segons aquesta, un urbanita comentaria a un pagès "És bonic aquest prat" a la qual cosa el pagès respondria amb "Sí, dóna mil garbes de fenc" (de la Soudière 1985). Aquest diàleg reflecteix la concepció com a recurs que l'agricultor té del paisatge, mentre que també incorpora, a través de la persona de ciutat, una visió estètica del paisatge, una visió que no es desenvolupà fins ben bé 200 anys després del naixement de la paraula paisatge (Roger 2000 [1997]). A l'època de la il·lustració s'inicia aquesta mirada des de l'art cap al paisatge i la natura i que culmina amb el romanticisme (Roger 2000 [1997], Buijs et al. 2006). Aquests moviments culturals han condicionat en gran

mesura la concepció que avui dia es té del paisatge. D'una banda, alguns artistes van reflectir i reflexionar entorn el paisatge rural, un paisatge bucòlic, pastoral, pintoresc, d'harmonia entre l'ésser humà i el medi del qual treu profit (Luginbühl 2001b). Altres personatges, en canvi, van reivindicar la imatge d'un paisatge verge, inalterat per l'acció humana, com a ideal de paisatge, un crit en contra de l'artificialitat del medi i a favor de la seva vessant més pura i salvatge (Buijs et al. 2006).

Segons Rappaport (1979), aquestes fases evolutives de la idea de paisatge reflecteixen, en el fons, la construcció cognitiva que tots fem d'aquest concepte. En un primer nivell s'hi situaria la identificació dels objectes i elements d'un medi geogràfic. L'explotació d'aquests elements caracteritzaria la imatge funcional que en tenia el pagès que considerava un prat bonic aquell més productiu. En un segon nivell, el significat de paisatge admet una càrrega emocional i interpretativa que es reflecteix, per exemple, en les obres d'art del romanticisme o bé en la mirada de l'urbanita sobre un prat de fenc (Tuan 1990). Finalment, a un tercer nivell més elevat d'abstracció, el paisatge és forja de la identitat tant individual com col·lectiva (Rappaport 1979, Castells 1997).

Les característiques diferenciades d'un paisatge li confereixen una identitat concreta, un *genius loci* (Antrop 2000). Per la seva banda, les persones es relacionen amb el paisatge, fan ús de la seva funcionalitat, sigui per explotació, esbarjo o observació, i el perceben d'una manera o altra en funció de les seves vivències i experiència (Meinig 1979, Lowenthal 1997, Seddon 1997, Nogué 2007). La combinació d'aquests tres elements (lloc, funció i experiència) pot acabar generant una identitat del paisatge i la seva gent (Antrop 2005, Vos i Meekes 1999). El vincle pot ser molt fort i transmès entre generacions, esdevenint el paisatge un reflex de qui són i què són les seves comunitats humanes, diferenciant-les d'altres i donant-los així una identitat pròpia que sovint defensaran fins les últimes conseqüències (Vos i Meekes 1999, Martínez de Pisón 2007).

Aquests que s'han aportat fins aquest punt són els ingredients que participen en la definició d'un paisatge, però s'ha obviat fer una descripció explícita del que és un paisatge. El que es deriva de l'exposat fins al moment, però, és que no existeix una definició precisa del concepte de paisatge, ja que aquest depèn de l'època, el marc geogràfic i de la mateixa persona que la fa. La idea de paisatge ha canviat tant com ho ha fet el propi paisatge al llarg dels temps. Aquest dinamisme s'explora al proper apartat 2.1.3, on, amb certes acotacions, es mira d'analitzar com ha tingut lloc aquesta evolució.

### **2.1.2 El paisatge cultural**

La primera de les restriccions que s'implanta per tal d'acotar el concepte de paisatge a les finalitats d'aquest treball és cenyir l'aproximació al que seria el paisatge cultural.

Una vegada més, disposar d'una definició clara i inequívoca del concepte de cultura simplificaria la presentació del paisatge cultural, però dissortadament la seva complexitat és tal que no es pot donar cap accepció definitiva (Kroeber i Kluckholm 1949, citat per Naveh 1995). El que sí que es pot donar, en contrapartida, és l'explicació de la gènesi del terme. Cultura deriva del llatí "*colere*", és a dir, conrear, tenir cura i preservar (Naveh 1995). Metafòricament, en conrear la persona s'aconsegueix transmetre-li valors culturals, siguin percepcions, actituds o creences, compartits amb d'altres individus i que l'ajudaran a donar sentit al món i la societat que l'envolta (Proctor 1998). Segons la UNESCO (1982): "... la cultura dóna a l'ésser humà la capacitat de reflexionar sobre sí mateix. És ella la que fa de nosaltres éssers específicament humans, racionals, crítics i èticament compromesos. A través de la cultura discernim valors i escollim opcions. A través de la cultura l'ésser humà s'expressa, pren consciència de sí mateix, es reconeix com un projecte inacabat, posa en qüestió les seves pròpies realitzacions, cerca incansablement noves significacions, i crea obres que el transcendeixen."

En unir l'adjectiu "cultural" al terme paisatge, no es fa referència indiscriminada al paisatge que ha estat modificat per l'acció antròpica, sinó a aquell paisatge resultant d'una interacció dinàmica entre forces naturals i culturals en un medi físic. El paisatge cultural és el resultat de reorganitzacions successives de l'espai per tal d'adaptar-ne l'ús i l'estructura espacial a les demandes socials canviants (Antrop 2005). Aquest és, doncs, un procés dinàmic, que implica el continu canvi del paisatge cultural en el temps al llarg de generacions (Aalen 2001, Martínez de Pisón 2007).

La necessitat d'una dialèctica entre factors naturals i socials en el paisatge cultural implica descartar com a tals tots aquells paisatges que simplement reben els impactes negatius de l'activitat de l'espècie humana sobre l'escorça terrestre. Per exemple, una àrea industrial d'extracció minera no encaixa dins la definició de paisatge cultural que aquí s'ofereix, és un paisatge, un paisatge modificat per l'acció antròpica, però no un paisatge cultural. Tampoc tenen cabuda dins la definició aquells paisatges que resten al món sense que l'espècie humana hi hagi accedit, els purament naturals. Hi ha qui argumenta que en l'actualitat no queda cap paratge al nostre planeta que no hagi rebut, encara que sigui indirectament els efectes de la nostra civilització. Certament, es podria defensar que fenòmens com l'escalfament global induït per la nostra activitat modifiquen les condicions naturals del medi arreu, amb major o menor intensitat. Més tard o més d'hora aquesta influència tindrà efectes sobre el paisatge, però aquesta alteració indirecta no implica la creació d'un nou paisatge cultural, és un nou exemple de simple alteració del paisatge.

El dualisme que s'ha plantejat per a la definició del concepte de paisatge cultural i il·lustrat en el darrer parell d'exemples és abordat de diferents maneres pels estudiosos del paisatge.

Durant anys, per a molts d'aquests experts, sovint pertanyents a escoles biogeogràfiques americanes, l'acció humana és una pertorbació del medi natural, que impedeix arribar a la comunitat *climax* definida per Clements com un estat d'equilibri al qual tendeixen les comunitats naturals i animals d'un ecosistema de manera natural (Clements 1936). En traslladar aquests principis a la gestió del medi natural i el paisatge, però, al llarg de la dècada de 1980 es va poder constatar com el medi natural presenta un gran dinamisme, i els seguidors d'aquelles escoles admeten ara que les pertorbacions són un element present a la naturalesa i que els ecosistemes estan en constant canvi, són dinàmics. La concepció de les pertorbacions per part d'aquests grups, però, segueix donant el protagonisme al medi natural, argumentant que els paisatges culturals no serien més que un medi natural que veu les seves fases de successió natural alterades per part d'una acció humana recurrent (Green 2001). La insistència a confrontar els aspectes naturals als culturals arriba fins i tot al tractament que donen als paisatges culturals, i és que s'arriba a afirmar: "En espais amb assentament humà que prové d'antic i àrees molt humanitzades com Europa, una distinció simple entre paisatges naturals i culturals és inviable, és més pràctic el concepte d'un gradient d'impacte humà" (Birks et al. 1988). Fins i tot un dels científics més influents en la constitució de la geografia nord-americana, i caracteritzat per una sensibilitat especial en la seva obra per l'antropologia i l'acció cultural, Carl Sauer va afirmar: "El paisatge cultural és modelat per un grup cultural. La cultura és l'agent, l'àrea natural és el medi, el paisatge cultural el resultat." (Sauer 1925, citat per Head 2000).

En contraposició a la polarització entre natura i cultura estimulada per la tradició nord-americana, les escoles europees que tracten el tema del paisatge tenen una actitud més humanística, i contempen el paisatge com un tot holístic, en el qual es barregen el medi físic i l'acció modificadora de mà de l'ésser humà (Naveh i Lieberman 1994, Zonneveld 1995, Nassauer 1997, Antrop 2005, Fry 2004). En alguns casos, i donada la capacitat adquirida recentment per part de la humanitat de modificar el medi natural a una magnitud i unes taxes de canvi mai vistes fins al moment, alguns autors s'inclinen per donar a l'espècie humana el paper protagonista com a catalitzador dels canvis en els paisatges del món, i no cal dir-ho, amb molta més raó dels canvis en els paisatges culturals (With 2005, Küster 2004, Goudie 2000, Wascher 2001).

Segons aquestes opinions, potser més antropocèntriques, els aspectes naturals d'un paisatge són reconeguts com un aspecte clau per a la determinació de les característiques i fins i tot la identitat d'un paisatge. La geomorfologia, el clima, el sòl o la vegetació són trets naturals d'un espai que condicionen fortament l'estètica del paisatge i també les activitats que s'hi podran desenvolupar. A través de la tecnologia, en funció de les necessitats econòmiques i la capacitat de modificació del medi que li sigui facilitada pel coneixement, el ser humà podrà fer una planificació de l'ús que donarà a aquell espai. Quan la interacció entre aquests dos blocs, el dels elements naturals donats i el dels elements culturals aplicats té lloc d'una manera harmoniosa, sense excedir les capacitats de l'altre bloc, s'obté un paisatge cultural (Wascher 2001, Nogué 2007, Aalen 2001,

Antrop 2005).

Un bonic exemple d'aquesta fusió entre natura i cultura, en contraposició al xoc que es plantejava anteriorment, el proveeix un camp de conreu qualsevol de blat. D'entrada, per tal que el conreu arribi a bon fi i es pugui tenir una bona collita de gra és imprescindible que l'àrea presenti unes condicions favorables a la planta. Ha d'estar situat en un clima temperat, sense temperatures extremes que malmetin els teixits dels individus, és necessari que el sòl no sigui ni excessivament sorrenc perquè seria incapaç de retenir l'aigua plujana que fa falta a la planta, ni excessivament argilós o inundable, ja que un excés d'humitat afavoriria l'aparició de fongs o altres malalties. Moltes zones d'Europa compleixen aquests requisits. L'acció antròpica va haver d'anar dirigida primerament (des del Neolític) a l'adaptació d'aquests llocs, per tal d'eliminar la coberta forestal que els cobria en temps immemorials i poder treure'n un profit econòmic superior, en aquest cas en forma d'aliment. La tecnologia i el coneixement permetia aquesta acció, així com el llaurat del sòl i la sembra de llavors. La natura tornava a prendre en aquest punt el timó del destí del conreu, proveint les condicions que en permetrien la germinació, el creixement, granar, morir i assecar-se o bé que, en una mala anyada, li posaria final prematurament. En qualsevol cas, si no es produïen eventualitats inesperades, durant els mesos d'estiu es podia procedir a l'acte cultural de la sega i la collita, proveint a les societats la base per a l'alimentació i per activar l'inici del cicle quan la terra hagués reposat un temps i les condicions meteorològiques tornessin a ser favorables (Dieterich i van der Straaten 2004). En aquest exemple, elements naturals i culturals es barregen i interaccionen aconseguint una transformació del medi natural i fent-lo esdevenir paisatge cultural.

Ben a l'inici d'aquest apartat dedicat al concepte de paisatge cultural es recordava com l'adjectiu cultural té la seva arrel en el mot llatí *colere*, que s'emprava originalment per a designar tota activitat agrícola. Després de desenvolupar la idea del paisatge cultural a partir d'aquest punt de partida, paradoxalment es clourà la secció recordant aquell significat primari, i passant a tractar més específicament un tipus de paisatge cultural concret, el creat per l'activitat agrària. I és que el de les closos és un d'aquests paisatges culturals on, a parer de l'autor, es barregen i interaccionen, més o menys harmoniosament, elements naturals i elements culturals. No cal dir, doncs, que el tractament que es donarà a l'àrea d'estudi vol seguir la filosofia de les escoles europees, amb una visió holística vers el paisatge escollit i mirant, en última instància, de fugir de dualismes artificials.

### **2.1.3 Els paisatges culturals agraris com a paisatges dinàmics**

Tal i com anuncia Antrop (2005): "els paisatges canvien, naturalment!". Cal aclarir, per evitar confusions, que el "naturalment" no es refereix a un canvi paisatgístic induït per factors naturals, sinó que simplement matisa que aquest procés de transformació és un resultat lògic, intrínsec



dels paisatges. Aquesta és una realitat d'allò més vàlida per als paisatges culturals agraris. Aquells paisatges amb una forta component natural en les seves característiques semblen ser força resistents en el temps ja que els canvis geomorfològics, climàtics o dels sòls que els determinen es produeixen, sense intervenció antròpica, a unes taxes molt baixes, de centenars i milers d'anys. Els paisatges altament transformats per la mà de l'ésser humà també presenten trets que es poden considerar estables en el temps. Una ciutat pot evolucionar de moltes formes: degradar-se, restaurar-se, embellir-se, urbanitzar-se, etc. però els seus elements característics, el seu paisatge sempre serà aproximadament el mateix, amb uns mateixos trets que permeten definir aquell artefacte com a ciutat a primer cop d'ull.

Els paisatges agraris han estat històricament subjectes a taxes de modificació molt més elevades que les il·lustrades per a d'altres entorns. La seva pròpia gènesi, de transformació d'una coberta preexistent cap a un ús productiu agrícola implica un canvi notable en l'estructura i estètica del paisatge. En climes com l'uropeu, de marcada estacionalitat, es produeixen cicles anuals de producció i repòs de la terra, amb la qual cosa el paisatge canvia notablement al llarg d'un any. Factors com el progressiu empobriment del sòl a causa de l'activitat productiva o la conjuntura econòmica d'un determinat moment que exigeix una intensificació en el ritme d'explotació, poden fer inclinar el gestor d'aquell paisatge agrícola a modificar l'ús del sòl que dona als seus terrenys d'un any per l'altre. L'acció conjunta de molts pagesos en aquest sentit pot provocar, en un espai molt curt de temps, mutacions profundes en el paisatge, des de l'homogeneïtzació causada pel conreu d'un únic producte, fins a l'abandonament i posterior aforestació dels sòls.

Una aproximació interessant per tal d'analitzar els canvis soferts pels paisatges culturals agraris és la de la involució davant la substitució (Vos i Meekes 1999, Van Eetvelde i Antrop 2004, Klijn i Vos 2000). Segons aquesta partició, hi ha alguns paisatges que són fruit d'una evolució lenta i progressiva cap a altres que es van adaptant a les canviants necessitats que se'ls exigeix cobrir, són els paisatges de la involució. Estan caracteritzats per ser el resultat de la cerca per part de les comunitats humanes de la màxima rendibilitat d'una terra sotmesa a uns determinats condicionants ambientals. Les tècniques i mètodes per tal d'aconseguir aquest aprofitament de la terra van evolucionant al llarg del temps, i es van adaptant tant a les necessitats culturals com a unes condicions del medi canviants. La successió d'usos que es poden donar als sòls estan sempre caracteritzats per aspectes com un nivell de tecnificació limitat, dependre en gran mesura de l'esforç de treball manual i animal, una absència o moderació en la utilització de fertilitzants i pesticides, una diversificació de la producció, sovint amb rotacions, escales de treball de detall, amb poca producció d'una gamma àmplia de productes destinades al mercat local i amb externalitats positives per a la biodiversitat (Vos i Meekes 1999). Sota aquest model, les innovacions tecnològiques, sempre dissenyades per tal d'incrementar la producció i la rendibilitat, poden alterar un estat d'equilibri entre paisatge i aprofitament, però llavors les condicions esdevenen inadequades, sigui perquè s'altera el medi de tal manera que perjudica la

pròpia producció a llarg termini o bé sigui perquè la producció no s'adequa a les necessitats de la comunitat local que serveix (Aalen 2001). En aquelles ocasions en les quals la innovació resulta positiva per a la societat i manté un equilibri amb el medi, aquesta desbanca l'antic tractament, però sense provocar canvis en l'estructura fonamental del paisatge, sigui una xarxa de drenatge o un mur de pedra seca, que queden incorporats, integrats en el nou paisatge i poden seguir realitzant la seva funció. Després de successions alternatives en els usos del sòl i tècniques pel seu treball, encara es poden trobar en el paisatge elements característics de totes o algunes de les fases prèvies. D'aquí prové la idea del palimpsest que diversos autors veuen en un paisatge cultural agrícola: aquest paisatge s'assimila a un document en el qual les noves generacions esborren només de manera parcial l'herència que hi han trobat escrita i hi dipositen la seva pròpia empremta, la qual no podrà ser totalment eliminada per la generació que el succeirà (Roger 2000 [1997]).

Per contra, els paisatges de la substitució són fruit de la recerca de la màxima productivitat del treball. En aquest cas els mitjans tècnics són elevats, essent menys necessària l'aportació de treball manual o animal, i compensant-ho amb l'aplicació d'adobs i pesticides, monocultius altament productius a gran escala i generalment amb efectes negatius per al medi ambient i una pèrdua d'identitat com a herència per a la comunitat local, exportant les produccions a mercats externs o fins i tot internacionals (Vos i Meekes 1999). La transformació d'un paisatge fruit d'un procés d'involució cap a un paisatge de substitució implica l'eradicació dels elements improductius del paisatge, esborrar definitivament el palimpsest que s'havia anat mantenint al llarg de generacions en un espai (Antrop 2005).

És necessari reconèixer, no obstant, que cap dels dos tipus de paisatges té implícitament associats els valors que, en línies generals, s'han dibuixat en els paràgrafs anteriors. És cert que el paisatge producte d'una involució és probablement més ric que un de caracteritzat per la substitució, però això no vol dir que els seus gestors no intentessin d'esprémer-ne les possibilitats al màxim, causant disfuncions puntuals en el seu funcionament. Amb la cessió de la pressió excessiva, però, els mitjans emprats i causants de la degradació no impedièren una recuperació ràpida dels valors originals (Van Eetvelde i Antrop 2004). De la mateixa manera, un paisatge de la substitució pot seguir acollint algunes espècies ben adaptades a les seves característiques i que aprofiten ocasions creades per un règim de pertorbacions intenses (Green i Vos 2001).

Tampoc és vàlida l'equiparació immediata del paisatge de la involució amb el paisatge tradicional, el paisatge ancestral, un paisatge idealitzat i assignar l'etiqueta de paisatge de substitució al de l'agricultura moderna. Es pot recordar, per exemple, com la desforestació, la sobrepastura i finalment l'erosió del sòl van contribuir al declivi de la civilització hel·lènica (Runnels 1995). En l'altre extrem, és convenient apuntar que, per exemple, aproximadament el 50% de la superfície agrària europea actual està dedicada a una activitat extensiva, és a dir, que fa un

règim d'exploració suau del medi natural, amb la qual cosa es facilita la conservació d'un patró històric, d'un palimpsest paisatgístic (Meeus et al. 1990). A més, molts d'aquests paisatges estan desapareixent progressivament, no per ser substituïts per la progressió de formes intensives d'exploració agrícola o ramadera, sinó per l'abandonament de l'activitat cultural, amb uns impactes de similar magnitud sobre el paisatge (Pinto-Correia i Vos 2004).

El que és indiscutible, en tot cas, és que amb la millora tecnològica és progressivament més fàcil aconseguir transformar els paisatges agrícoles, des de paisatges d'involució vers paisatges de substitució. En aquest sentit hi ha un període clau en la història que marca un punt d'inflexió en relació a les dinàmiques dels paisatges culturals agraris d'Europa. A partir del segle XVIII, amb la revolució industrial s'introdueixen al vell continent noves tècniques i pràctiques agrícoles molt més intensives que les disponibles fins aquell moment (Pounds 2000). A més, és l'època en la qual diverses revolucions polítiques, socials i de pensament canvien profundament la relació entre les societats i el medi (Butlin 1993). Es pot considerar que fins aquell moment la dinàmica dels paisatges culturals agraris havia registrat llargs períodes d'estabilitat, pràcticament sense experimentar grans canvis, interromputs per uns pocs períodes curts d'adaptació de l'espai i el paisatge a noves necessitats demogràfiques, socials i econòmiques (Antrop 2003). A partir d'aquell trencament, la freqüència dels canvis en el paisatge s'incrementa, se succeeixen més ràpidament, afectant amb magnituds majors àmplies àrees del territori, o fins i tot de manera global (Antrop 2003, Vos i Meekes 1999).

Els paisatges previs a les revolucions del segle XVIII, generats per una involució a través de la qual nous elements s'han anat dipositant sobre el paisatge, adaptant-lo a les noves necessitats culturals, solen ser identificats com els paisatges tradicionals d'un territori. Són quelcom més que paisatges culturals, ja que a més de presentar transformacions induïdes per l'acció humana al llarg del temps, s'han anat desenvolupant harmònicament i presenten valors naturals, culturals, estètics i identitaris significatius (Antrop 1997, Harrop 2007). De fet, aquest perfil tan definit i particular per a cadascun dels paisatges tradicionals fa que fins i tot alguns d'ells disposin d'una denominació exclusiva (Antrop 1997). L'extrem oposat a les característiques d'aquests paisatges correspon al que diversos autors qualifiquen de paisatges postmoderns (Antrop 2005, Vos i Meekes 1999). Amb el mateix principi que ha mogut la major part de les transformacions del paisatge cultural al llarg de la història com a base, és a dir, l'adaptació del paisatge heretat a necessitats emergents, a partir de la Segona Guerra Mundial s'inicia aquesta nova etapa evolutiva dels paisatges europeus. Han canviat principis que fins aquell moment s'havien mantingut estables, com el pas des del pagès com a responsable del canvi en el paisatge cultural agrícola, cap a un conjunt d'agents que modulen, decideixen, demanen o rebutgen uns tipus de paisatges o uns altres en funció de les seves necessitats. La societat urbana s'ha deslligat completament de la gestió directa del paisatge agrari, però en canvi se sent més legitimada que mai per tal de decidir-ne el destí, ja que és la classe que, en última instància, en consumeix els

productes que produeix i l'empra com a espai d'esbarjo i contemplació (Buijs et al. 2006). Aquest factor, combinat amb una capacitat tecnològica inèdita fins al moment, que confereix el poder de transformar el paisatge radicalment en uns terminis de temps mínims, i un marc econòmic en el qual manen els mercats globals i les monoproduccions intensives, ha resultat en uns paisatges postmoderns, que moltes vegades degraden o substitueixen els valors dels paisatges anteriors (Antrop 1997, Antrop 2005, Vos i Meekes 1999).

Amb unes forces inductores del canvi comunes per a gairebé tots els paisatges postmoderns d'Europa, el resultat de les mutacions no ha estat, però, gens homogeni (Klijn et al. 1999). En algunes ocasions els nous paisatges són concebuts i dissenyats com a unitats de producció de tipus industrial (Kristensen et al. 2004, Meeus et al. 1990); d'altres són valorats com a àrees multifuncionals per a les activitats que demanden les societats urbanes: oci, bellesa, producció casolana típica, agroturisme, etc. (Buijs et al. 2006, veure apartat 2.1.4); alguns d'aquests tenen valor com a museu, conservant estructures del passat però sense funció en l'actualitat (Buijs et al. 2006, Primdahl 1999); en d'altres casos el paisatge es percep com a ruïna, són els paisatges del despoblament i la marginalització (Pinto-Correia i Mascarenhas 1999); i finalment és possible que s'opti per reconvertir l'antic paisatge per a la recuperació d'un hàbitat el més salvatge possible, com a santuari de natura (Hobbs 2004, Harris et al. 2006).

Davant aquests processos que amenacen la continuïtat dels paisatges tradicionals de moltes regions, sobretot durant les darreres dues dècades s'han iniciat polítiques i programes per tal d'aconseguir la seva conservació i la de llurs valors. La Unió Internacional per a la Conservació de la Naturalesa i els Recursos Naturals, institució governamental internacional que aspira a implementar polítiques i actuacions de suport a la conservació de la natura, reconeix entre les figures de protecció aplicables, una categoria corresponent a "àrees on les societats viuen en harmonia amb el medi ambient d'una forma no pertorbada per la tecnologia moderna" (Glowka et al. 1994). Els paisatges agraris tradicionals bé poden encabir-se dins aquesta categoria. Malgrat que tampoc s'hi fa referència explícita, aquests paisatges també poden trobar lloc dins la filosofia del programa "Humanitat i biosfera" de l'Organització Educativa, Científica i Cultural de les Nacions Unides (UNESCO). Aquest programa impulsa la creació del que s'anomenen reserves de la biosfera, constituïdes per nuclis interiors de vida salvatge, on no es contempla l'activitat humana, envoltats per zones d'esmoreïment o *buffer*, destinades a suavitzar possibles impactes que podrien afectar negativament la zona de nucli. En aquestes franges perifèriques és acceptable, i fins i tot desitjable, la presència d'activitats antròpiques, que segons el propi programa permetran conservar activitats tradicionals respectuoses amb el medi natural i la cultura de la gent que hi visqui (UNESCO 2007a).

La mateixa UNESCO va impulsar l'any 1972 la Convenció del Patrimoni de la Humanitat. Els paisatges culturals agrícoles tradicionals no hi eren citats expressament, però podien cabre

dins els objectius de preservació fixats per la convenció. Tot i així, per tal de formalitzar la seva potencial incorporació, el 1992 es crea dins la llista de patrimoni de la humanitat la categoria de Paisatge Cultural Patrimoni de la Humanitat, que pot incloure tant espais dissenyats com serien parcs i jardins, paisatges d'evolució orgànica com els paisatges rurals tradicionals, i finalment paisatges amb valors religiosos o espirituals (Von Droste et al. 1995, UNESCO 2007b).

Encara a nivell global, i també impulsat des de les Nacions Unides, hi ha una altra figura destinada a la protecció del patrimoni agrícola i els seus paisatges. Des de l'Organització per l'Alimentació i l'Agricultura de les Nacions Unides (FAO) es va impulsar l'any 2002 el programa de Sistemes Agrícoles Patrimoni d'Importància Global (GIAHS), que es defineixen com: sistemes d'ús del sòl i paisatges remarcables que són rics en diversitat biològica evolucionats des de l'enginyosa i dinàmica adaptació d'una comunitat o població al seu medi i a les necessitats i aspiracions per assolir el desenvolupament sostenible (FAO 2007a). De moment, entre els espais seleccionats per formar part d'aquest programa hi ha sistemes com les pastures dels Maasai de Kenya, terrasses tradicionals pel conreu de l'arròs a la Xina o les deveses d'Espanya i Portugal (Harrop 2007).

D'altres figures de protecció del paisatge existeixen des de fa més o menys temps a molts països europeus. Típicament, aquestes figures han anat dirigides a donar protecció a aquells paisatges d'especial vàlua pels seus valors estètics, històrics o culturals (Wascher 2001, Bridgewater i Bridgewater 2004). És per aquesta circumstància que el Conveni Europeu del Paisatge resulta tan innovador, i és que per primera vegada ofereix atenció horitzontal a tots els paisatges dels països europeus signants, siguin d'extraordinària bellesa i valor, bé siguin quotidians o fins i tot en el cas que estiguin degradats i marginats (Consell d'Europa 2007, Wascher 2001, veure apartat 5.3.3). El conveni marca un canvi de paradigma vers la concepció dels paisatges per part de les administracions que n'han de garantir la conservació, gestió i millora, posant l'èmfasi en les comunitats humanes que el gaudeixen, se'n serveixen i modifiquen.

Tot i que el Conveni Europeu del Paisatge, doncs, implica una aproximació del paisatge al ciutadà, no en deriva automàticament que els individus hagin de compartir percepcions i opinions que les polítiques els suposen. De fet, en els darrers anys s'ha produït un trencament entre la major part de la societat i la manera habitual que havia mantingut de relacionar-se amb el paisatge. Gran part de la població europea es concentra en un petit percentatge de superfície, i per tant, en aglomeracions urbanes, poc connectades amb els espais oberts (Stanners i Bordeau 1995). Enrere queden els temps en els quals gairebé totes les famílies tenien algun vincle amb algun parent o parents que, a més de viure en un medi rural, hi desenvolupaven la seva activitat professional, en vivien (Küster 2004). Aquesta observació ha estat descrita per historiadors i geògrafs culturals com Lowenthal (1997) i Meinig (1979), i comprovada empíricament en temps recents per investigadors com Luginbühl (2001), Buijs, Pedroli i Luginbühl (2001) o Burel i

Baudry (1995).

Gairebé tots els estudis i anàlisis verifiquen la validesa dels canvis observats en la concepció que la societat té dels paisatges actuals, presentant recurrents coincidències. La dinàmica més evident detectada és el salt de preferències de la major part de la població des de la preferència de la funcionalitat del paisatge i el medi natural com un espai de producció cap a funcions més hedonístiques, com poden ser la bellesa per a la contemplació o com un decorat per a la seva residència (Selman 2004, Buijs et al. 2006, Meeus et al. 1990, Burel i Baudry 1995). Apart dels corrents liberalitzadors de l'economia, que segueixen apostant pel model que alguns han anomenat de "recursivisme", basat en l'explotació màxima dels recursos naturals i el paisatge, només els propis pagesos, aquells qui viuen del paisatge, segueixen destacant la vessant productiva del paisatge (Evernden 1985, citat per Naveh 1995, Buijs et al. 2006). Per la resta de grups socials, sobretot joves i urbans, les preferències vers els seus paisatges semblen derivar des d'una imatge corresponent a un paisatge bucòlic, romàntic, on l'agricultura conviu harmònicament amb la natura cap a una voluntat de recuperar els paisatges salvatges, de domini forestal (Buijs et al. 2006). Aquest trencament entre les voluntats de la major part de la societat i els paisatges culturals tradicionals pot amenaçar encara més la continuïtat d'aquests paisatges. És molt important que en un context com l'actual, en el qual la societat urbana té molt a dir en el destí dels paisatges rurals, siguin coneguts els valors tant funcionals com immaterials d'un paisatge tradicional, ja que en molts casos necessiten del seu suport (Parris 2004a, Pedroli et al. 2006, Jongman i Hobbs 2004, Potter 2004).

#### **2.1.4 La multifuncionalitat com a model de gestió dels paisatges culturals agraris tradicionals**

Els paisatges culturals agraris tradicionals d'Europa s'han enfrontat en els darrers anys a dinàmiques que n'estan provocant la pèrdua o degradació a ritmes elevats (Meeus et al. 1990). Les causes d'aquests fenòmens cal cercar-les, sobretot, en les transformacions que han tingut lloc de manera força precipitada en el sector primari europeu al llarg del darrer mig segle.

Tal i com s'ha observat a l'apartat anterior, l'acabament de les grans guerres mundials marca l'inici d'una nova etapa en relació als paisatges culturals. Sobreposant-se a les transformacions locals o regionals dels paisatges agraris induïdes en els anteriors dos segles, i deixant molt enrere els temps en els quals el paisatge havia involucionat fins esdevenir el que es pot anomenar paisatge tradicional, a partir de la dècada de 1950 es dissenya una política agrària europea que tindrà un profund impacte sobre els paisatges (Antrop 2005). D'una banda, la política agrària aspira a modernitzar el sector primari, fent-lo més productiu i augmentant els ingressos dels pagesos, i pretén, en segon lloc, conservar una estructura social tradicional, en la qual moltes famílies vivien del treball de petites propietats de terres (Potter 2004). Al llarg dels anys la política va

anar canviant els seus objectius, adaptant-se a les canviants necessitats dels europeus, però sempre mantenint un elevat grau de proteccionisme i intervencionisme vers el propi sector, sigui mitjançant la modulació de preus, l'assignació de quotes lleteres o la imposició d'aranzels a les importacions (Lutz 2000, Riechmann 2003, García Delgado i García Grande 2005). L'efecte més evident de la política agrària comunitària sobre els paisatges europeus és fruit de la seva polarització, entre intensificació i marginalització. Allà on les condicions permeten un desenvolupament de l'agricultura intensiva el paisatge es va simplificar, eliminant-se elements aparentment inútils o superflus i regint-se per un sistema de producció industrial. A l'altre extrem, les zones poc productives, remotes o amb produccions extensives van anar perdent habitants, fet que conduí a l'abandonament de molts dels seus paisatges (Meeus et al. 1990, veure apartat 2.1.3).

A mitjans dels anys 90, la comunitat internacional fa pressió per tal que les economies més interventores sobre el seu sector primari deixin de provocar alteracions en els mercats, demanant la supressió de subvencions a l'activitat agrària, sobretot a la Unió Europea i als Estats Units d'Amèrica. Fins llavors la Unió Europea només havia fet petites concessions, com la fundació d'una línia d'ajuts al desenvolupament rural de les zones desafavorides, però abocant la major part dels seus recursos a fomentar el model de maximització de la producció habitual. Durant les discussions de l'any 1994 entre la Unió Europea i l'Organització Mundial del Comerç entorn la forma més adequada de liberalitzar el sector, l'administració europea argumenta de la necessitat que hi ha a Europa de seguir recompensant els pagesos que conserven la multifuncionalitat del paisatge agrari tradicional europeu (Potter 2004, Hodge 2001, Dieterich i van der Straaten 2004).

El raonament emprat per les administracions parteix de la base que l'activitat agrària tradicional europea ha estat sempre un exemple d'aprofitament sostenible dels recursos naturals i generadora de paisatges culturals multifuncionals, essent alhora espais per a la producció d'aliments i fibres, hàbitats per a la biodiversitat i espais per a la recreació i contemplació. D'acord amb aquestes propietats esgrimeix:

- Els mercats no compensen adequadament als pagesos els beneficis que produeixen per a la resta de la societat (Brouwer 2004a, Bromley 1997, Dieterich i van der Straaten 2004). L'activitat agrària tradicional produeix paisatges que permeten l'establiment de moltes espècies animals i vegetals, a més poden actuar com a filtres per al manteniment de l'aire i l'aigua en bones condicions, regulen els cicles del nutrients, proveeixen bellesa estètica, etc. (Brandt i Vejre 2004a, Freemark 2005, Hirt et al. 2003) Tots aquests són productes residuals de l'activitat productiva que desenvolupen els pagesos, però que exerceixen una funció per a la resta de la societat de sosteniment del medi natural i que poden tenir vàlua també per a la resta de les persones (Nowicki 2004). De no compensar els pagesos per aquests

productes i serveis, segons la Unió Europea, amb una visió compartida amb la FAO, aquests podrien deixar de proveir-los (UE 2007, FAO 2007b). A les àrees d'agricultura competitiva la intensificació de les produccions podria comprometre la continuïtat d'aquests valors, mentre que a les zones desfavorides el cessament de l'activitat dels pagesos comportaria també el cessament d'aquests beneficis col·laterals.

- La industrialització de l'agricultura ha actuat segregant les funcions del paisatge i potenciant llavors la funció productiva (Brandt i Vejre 2004a, Luttik i van der Ploeg 2004). Durant els anys d'aplicació de la política agrària comunitària, l'afany per produir més aliments i incrementar així els ingressos del sector primari va fer impulsar polítiques reduccionistes, orientades únicament a maximitzar les produccions. Aquest procés d'industrialització passava, sovint, per reestructurar en profunditat la distribució dels usos del sòl del paisatge, eliminant el pòsit que històricament s'havia dipositat sobre el paisatge en forma d'elements tradicionals com murs de pedra, rescloses o files d'arbres. La conseqüència d'aquesta política va ser la simplificació del ventall de paisatges europeus, reduint-ne la varietat a paisatges d'alta producció agrícola, paisatges rurals urbanitzats i paisatges marginals o abandonats (Van Eetvelde i Antrop 2004). Les noves estratègies de la Unió Europea es proposen tornar a lligar el paisatge amb les diverses funcions que hauria de realitzar (Buijs et al. 2006).
- Les demandes que fa la societat al paisatge agrari cada cop tenen menys a veure amb els processos productius de l'activitat agrària (OCDE 1994). És el que alguns investigadors qualifiquen d'escenari post-productiu per a l'activitat agrària a Europa. Ja no hi ha demanda per part de la societat, sobretot urbana, d'una gran quantitat de producció agrària a baix preu, sinó que el que es demanda dels pagesos és que produeixin aliments de qualitat i segurs, que tinguin cura dels paisatges per tal que aquests puguin desenvolupar una funció ambiental i presentin valors històrics i estètics per poder-ne gaudir (Antrop 2004, Murdoch et al. 2004, Vos i Meekees 1999, Buijs et al. 2006). Hi ha hagut un canvi de paradigma, des de la concepció dels paisatges agraris com a espais de producció cap a ser considerats espais de consum d'aquests productes i serveis secundaris (Marsden 1998). Les administracions han de vetllar per tal que els paisatges compleixin aquest seguit de funcions indirectament relacionades amb l'activitat primària, els seus ciutadans ho demanen.

En consonància amb aquests criteris econòmics, d'ordenació territorial i socials, el llavors comissari d'agricultura Fischler va explicitar durant la celebració de la Setmana Verda Internacional de Berlín de l'any 1999: "Salvaguardar el futur del model europeu d'agricultura, com un sector econòmic i com a base per al desenvolupament sostenible, és de fonamental importància donada la naturalesa multifuncional de l'agricultura d'Europa i el paper que desenvolupa l'agricultura en l'economia, el medi ambient i el paisatge, així com per a la societat" (Fischler 1999).



En les darreres reformes de la política agrària comunitària, la Unió Europea ha articulat un model d'acord amb aquests arguments que ha d'estimular la multifuncionalitat dels paisatges agraris dels estats membres. La seva acció es resumeix en tres línies. La primera d'elles és la condicionalitat, és a dir, la imposició d'uns estàndards de qualitat mínima que tota explotació ha d'assolir per tal de poder percebre suport econòmic per part de la Unió. En segon lloc s'instauren programes d'ajuts agroambientals. Les explotacions poden acollir-se voluntàriament a programes que els compensen econòmicament la realització de determinades pràctiques de gestió respectuoses amb el medi ambient i que en milloren la multifuncionalitat. En tercer i darrer lloc, la provisió d'un pagament únic a les explotacions, no lligat al seu nivell de producció, ha de descoratjar els pagesos d'emprendre accions d'industrialització de les seves propietats, respectant així el paisatge tradicional multifuncional (Brouwer 2004a, veure apartat 5.3.2).

Tant la filosofia de la política com les accions en les quals es concreta han seguit trobant impediments en el marc econòmic internacional, i també plantegen diverses incògnites o temors sobre la possibilitat del seu èxit (Potter 2007). La seva aplicació, de fet, ha generat un volum insòlitàment elevat de literatura al voltant d'aquest concepte de multifuncionalitat (Pedroli et al. 2006). Alguns dels treballs investiguen el propi concepte de multifuncionalitat del paisatge, mentre que d'altres versen sobre les dificultats que planteja la seva conservació, administració i gestió.

Els primers tipus d'estudis, que aprofundeixen en el propi concepte de multifuncionalitat, presenten una certa gamma de possibilitats de classificació de les funcions que identifiquen en els paisatges agraris tradicionals europeus (Brandt i Vejre 2004a). Una de les classificacions més esteses és la de Bastian (2004) desenvolupada a partir de de Groot (1992). Segons aquest sistema, les funcions d'un paisatge es poden classificar en tres tipus: funcions de producció (econòmica), funcions ecològiques i funcions socials. Aplicant aquest criteri a la potencialitat dels paisatges agraris tradicionals europeus, aquestes categories es poden concretar en múltiples funcions, essent potser les més remarcables (Brandt i Vejre 2004a, Knickel et al. 2004, Antrop 2005, Meeus et al. 1990, Brouwer 2004b, Brandt i Vejre 2004b, Mander i Antrop 2003):

- Funcions de producció:
  - Producció d'aliments
  - Producció de farratges
  - Producció de fusta
  - Piscicultura
  - Extracció de minerals i materials per a la construcció
  - Producció de bioenergia
  - Producció de fibres
  - Suport per a l'agroturisme

- Caça i pesca
  - Producció de plantes medicinals i aromàtiques
  - Abastiment de sòl i aigua
- Funcions ecològiques:
- Formació de sòl orgànic
  - Regulació de l'erosió i la sedimentació
  - Regulació de la humitat del sòl
  - Resistència a la compactació
  - Recarregar aqüífers
  - Regulació de l'escorrentia superficial
  - Purificació de l'aigua superficial
  - Regulació del balanç energètic
  - Regulació del clima a diferents escales
  - Suport de les comunitats biòtiques
  - Suport a poblacions i metapoblacions a diferents escales
  - Conservació de bancs genètics
  - Manteniment de la biodiversitat
  - Filtratge i esmorteïment d'impactes (contaminació atmosfèrica, acústica, etc.)
- Funcions socials:
- Assentament humà
  - Pas d'infraestructures
  - Recreació i turisme
  - Estètica
  - Identitat local i regional
  - Espiritualitat i religió
  - Inspiració cultural i artística
  - Acolliment de patrimoni cultural i històric
  - Ciència, formació i educació
  - Indicador de l'estat ambiental

Cap paisatge pot recollir la totalitat d'aquestes funcions i propietats, ja que fins i tot en alguns casos es presentarien incompatibilitats, però és cert que a més funcions realitzades més multifuncional resultarà el paisatge en qüestió.

Els treballs d'investigació dedicats a trobar fórmules adequades per a la planificació dels paisatges culturals tradicionals europeus parteixen gairebé sempre de la base legislativa proporcionada per la Unió Europea, impregnada del discurs sobre la multifuncionalitat del paisatge rural europeu.

A partir d'aquí en cerquen les fortaleses, les debilitats i proposen aspectes que cal valorar per potenciar-les o bé formulen alternatives.

Respecte a l'aproximació de mercat que empra la Unió Europea per justificar el manteniment dels ajuts a les explotacions en base als serveis no recompensats que proveeixen, per molts és només una excusa per poder seguir subvencionant els productors d'una manera encoberta. L'Organització Mundial del Comerç critica que aquesta posició distorsiona els mercats globals, que altrament es regularien internament, trobant un punt d'equilibri que també desembocaria amb qualitat ambiental (Potter 2004, Nowicki 2004). Davant aquesta posició tan liberalitzadora, molts científics i analistes estan d'acord que un mercat lliure no pot compensar de manera efectiva i a llarg termini els beneficis i serveis que l'activitat agrària europea proporciona a la societat a través de la gestió dels paisatges (Dieterich i van der Straaten 2004, Brouwer 2004a, Wascher 2001, Romstad 2004). Malgrat això, reconeixen debilitats en la forma com s'estan aplicant les mesures compensatòries. D'entrada, s'argumenta que les pràctiques de gestió del paisatge tradicionals no sempre tenen efectes exclusivament positius per al medi i la societat (Pinto-Correia et al. 2004, Brandt i Vejre 2004a). Caldria algun mètode per tal d'assegurar que efectivament es maximitzen les externalitats positives i s'eludeixen les negatives (Brandt i Vejre 2004a). D'altra banda, l'aproximació multifuncional als paisatges agraris no sempre té perquè ser la més indicada. Hi ha casos en els quals els extraordinaris valors naturals d'un paisatge agrari han de condicionar la seva gestió, orientant-la específicament a la conservació d'aquests valors (Brandt i Vejre 2004a, Meeus et al. 1990). En contraposició, també és recomanable no destinar uns recursos econòmics limitats a fomentar la multifuncionalitat de paisatge agrícoles altament industrialitzats, on l'esforç requerit per a la seva "ambientalització" són molt elevats i són paisatges que, d'altra banda, tenen una funcionalitat molt clara i rendible (Brandt i Vejre 2004a).

La solució que es proposa a aquest aparent dilema és subvencionar únicament aquelles explotacions que acreditin el proveïment de beneficis ambientals i per a la qualitat de vida de la societat (Mahé 2001, Beard i Swinbank 2001, FAO 2007b). A efectes pràctics, es plantegen dues possibilitats per convertir aquesta proposta en realitat. Donada la demanda social de béns ambientals del paisatge, els pagesos han de diversificar la seva activitat per tal de satisfer-la (Nowicki 2004, Luttik i van der Ploeg 2004, Green i Vos 2001). De fet, segons van der Ploeg et al. (2002), entre un 60% i un 70% de les explotacions a Europa subsisteixen gràcies a la pràctica d'activitats complementàries no productives, com el turisme rural o la venda de productes artesans. Per tal de conduir aquesta diversificació de la producció, es proposa formalitzar contractes entre els gestors de les explotacions i les administracions per tal d'assegurar el proveïment d'externalitats positives (Nowicki 2004). Aquesta opció, assajada a França i recentment a Catalunya presenta molts problemes de gestió administrativa (Dupraz i Rainelli 2004, *El Punt* 21-7-2007, *El Punt* 18-8-2007).

La possibilitat d'integrar la producció de béns econòmics i ambientals va ser discutida per Harvey i Whitby (1988), i és la idea subjacent també a la segona possibilitat que es planteja: introduir el cost del benefici ambiental al preu dels productes de consum. És a dir, el cost que tindrien els productes agraris per al consumidor final reflectirien l'esforç del pagès que els ha generat en relació a la gestió del medi ambient i el paisatge. Aquest tipus de mercat internalitzaria els costos dels serveis i múltiples funcions, tindria beneficis sobre els paisatges tradicionals, afavoriria la fixació dels pagesos al territori i el manteniment de la seva identitat i dels seus productes, que es podrien desmarcar de la competència. El consumidor podria escollir entre seguir adquirint productes de la indústria agroalimentària, o bé optar pels productes amb valor afegit afavoridors de la multifuncionalitat dels paisatges que escollís (Nowicki 2004, Green i Vos 2001). Aquesta solució requeriria organismes de certificació i control de l'activitat dels productors per tal de garantir al consumidor que el sobrepreu que accepta acaba destinant-se a la finalitat esmentada (Snoo i Ven 1999, Grote i Volkgenannt 2001).

Els programes agroambientals tenen entre els seus objectius facilitar la conjunció de producció tant de béns econòmics com ambientals en el desenvolupament de l'activitat primària (Brouwer 2004a). De la manera com s'han dissenyat i implementat fins aquest moment, però, els programes agroambientals han mostrat una baixa efectivitat (Herzog 2005, Berendse i Kleijn 2004). A grans trets, es pot afirmar que només hi ha proves concloents que evidencien un increment de les poblacions d'insectes quan s'apliquen mesures agroambientals (Berendse i Kleijn 2004, Carey et al. 2005). Els estudis sobre poblacions d'ocells no es mostren fiables, amb un nombre similar d'estudis que en detecten una millora amb les mesures agroambientals i d'altres que en registren un retrocés (Carey et al. 2005, Büchs 2003). Les plantes vasculares es veurien perjudicades per la implantació de noves mesures agroambientals (Barendse i Kleijn 2004). En una avaluació de l'eficiència dels programes, en aquest cas des d'un punt de vista diferent al de l'ecologia, Green i Vos (2001) identifiquen fins a quatre factors que posen en compromís l'efectivitat dels programes agroambientals a llarg termini. El primer d'aquests factors és la demografia, que revela com l'envelliment de la població que viu al medi rural segueix essent un fet, no hi ha continuïtat a les explotacions i posa de relleu la contínua fugida d'habitants de les zones muntanyoses i menys afavorides. En segon lloc consideren que és difícil que la Unió Europea pugui seguir subvencionant la pagesia amb els recursos que hi inverteix en l'actualitat a causa de les pressions internacionals. La competència que exerceixen sectors com el de la indústria o la construcció urbana és molt agressiva, i per tant, com a tercera raó exposen que l'ús agrari de la terra no pot competir-hi. Finalment assenyalen que les administracions no tenen la capacitat de mantenir indefinidament els paisatges tradicionals d'arreu, per la qual cosa caldrà acabament seleccionant aquells paisatges més representatius (Green i Vos 2001). Baldock (2004), a més, afegiria que la manca d'un organisme unificat que sigui capaç de definir objectius i línies d'acció i de gestionar administrativament els programes implantats limita fortament la capacitat d'adaptar les mesures a les necessitats reals del medi i el paisatge.

Certament, la indeterminació d'objectius específics per part de les administracions que han d'implementar els programes agroambientals i el fet que aquesta depengui en bona part de cadascun dels estats o autoritats amb competències en matèria d'agricultura o medi ambient, dificulta l'assoliment eficient dels objectius generals indicats des de la Unió Europea (Baldock 2004, Freemark 2005). Manquen unes directrius clares que indiquin cap on cal dirigir les accions dels programes agroambientals (Meeus et al. 1990, Brouwer 2004a, Potter 2004). Per fer-ho, és possible que en un territori tan heterogeni com és el de la Unió Europea també sigui necessari territorialitzar els ajuts. L'objectiu ha de ser que cada paisatge tingui unes funcions coherents amb el seu potencial (Pinto-Correia i Vos 2004, Pinto-Correia et al. 2004). Així, d'entre les principals funcions de producció, preservació del medi natural i el desenvolupament local, caldrà cercar-ne un equilibri per a cada unitat de paisatge (Meeus et al. 1990, Knickel et al. 2004). Ja es disposa d'experiències locals d'adaptació dels programes agroambientals a les condicions locals, amb les quals s'han registrat bons resultats per a la sostenibilitat del paisatge agrari (Simmons 2001, Haber i Fehrenbach 2004). Aquestes noves polítiques agroambientals han de ser prou sensibles per detectar la necessitat de conservar un ventall de paisatges agraris tradicionals, ja que són models de moltes solucions pràctiques encara poc explorades per fer efectiva la multifuncionalitat perduda a molts altres paisatges agraris industrialitzats i degradats (Austad 2000, Antrop 2005).

Pel que fa als arguments de caire social que presenta la Unió Europea, segons els quals la demanda actual està més focalitzada en els productes secundaris de l'activitat agrària, com el paisatge, més que no pas en la seva capacitat productiva, una reflexió en profunditat també ajuda a posar de relleu algunes dificultats que comporta la seva acceptació. El dualisme que en temps recents s'ha accentuat entre el paisatge rural i l'urbà es tradueix a efectes socials en la presència de dos grups de visions i interessos sovint diferenciats: els pagesos i els "urbanites". Els pagesos són els agents primaris responsables de la gestió i transformació del paisatge agrari, tant per a la provisió d'efectes positius com negatius pel paisatge i el medi ambient (Kristensen 2004). Alguns estudis també demostren com la multifuncionalitat és una propietat interessant per als pagesos, i així ho aprecien, ja que és considerada la base per poder diversificar les seves activitats, dependre menys de la producció agrícola i ramadera, i assegurar ingressos més estables (Knickel et al. 2004). Diversos investigadors s'han adonat de la importància que tenen les opinions i les pràctiques que en conseqüència els pagesos desenvolupen sobre el paisatge, de manera que consideren fonamental que puguin apreciar els resultats que les seves bones pràctiques poden tenir sobre el paisatge (Hill et al. 2004). Per a la ciència és necessari poder mesurar i quantificar aquestes relacions, fet que pot aconseguir a través del disseny d'indicadors de la sostenibilitat de les granges i mostreigs amplis, que recullin tant la informació física del paisatge com les pràctiques de gestió que hi du a terme la pagesia, així com les seves visions i opinions (De Blust i Van Olmen 2003, Meyer et al. 2003). La major part de la societat du una vida no rural, malgrat que en ocasions pugui fer vida en un medi rural (Lowenthal 1997). El

trencament entre la vida urbana i la de pagès pot dificultar l'acceptació per part de bona part de la ciutadania que es destinin els seus recursos al sosteniment de paisatges multifuncionals, tal i com pretén la Unió Europea. Per tal que la societat consideri justificat aquest esforç és necessari que conegui i compregui el significat del paisatge agrícola tradicional, de no ser així, aquest perd valor identitari (Dieterich i van der Straaten 2004). I és que per més funcions simultànies que pugui dur a terme un paisatge, per més multifuncional que sigui, si no hi ha una interacció entre les persones de les quals en depèn la conservació i el propi paisatge, aquest no serà adequadament valorat (Parris 2004b, Haines-Young i Potschin 2004). Cal tenir en compte, també, que la valoració que farà gran part de la gent dels paisatges, siguin o no agraris o tradicionals, va mutant amb el temps (Haines-Young i Potschin 2004). Així, paisatges culturals tradicionals que en un moment poden ser considerats de gran valor, potser per estar amenaçats o gaudir de gran bellesa estètica, poden ésser substituïts en l'ideari col·lectiu per paisatges poc intervinguts per l'acció humana (Van Eetvelde i Antrop 2004). En l'estudi de les preferències de la societat s'ha notat, per exemple, que es reconeixen poc els espais per a la conservació de les espècies, els ecosistemes o la biodiversitat, i que en canvi es respon més positivament quan es fa referència als paisatges tradicionals i sobretot quan se'n posa de relleu el paper que poden tenir per a la salut física i mental de les persones (Nassauer 1989, Nassauer 1992, Parris 2004a, Buijs et al. 2006).

Segons Vos i Meekes (1999) es detecten signes positius que permeten albirar un futur en el qual es puguin compatibilitzar els objectius i opinions dels dos grups socials més implicats en la gestió del paisatge: els pagesos i la societat urbana. En primer lloc remarquen que una societat rica i estable demana un ampli espectre de funcions als paisatges, incloent natura i el propi paisatge (Buijs et al. 2006, van Eetvelde i Antrop 2004). Aquestes demandes poden ser satisfetes pels pagesos que, si els suposa un benefici, veuen amb bons ulls tendir cap a la multifuncionalitat i la diversificació de la seva activitat (Knickel et al. 2004). En tercer lloc, una major sensibilització social entorn el patrimoni cultural que conté el paisatge ja està donant lloc a actuacions i plans de conservació d'aquest patrimoni a escala local (Joos 2004). Finalment, un quart aspecte que en el futur pot contribuir a la conservació dels paisatges tradicionals és l'estratègia de descentralització de la Unió Europea, ja que amb el naixement de l'Europa de les Regions s'hauria de recuperar la coherència dels paisatges productius i la identitat de les comunitats a través de la promoció de la seva pròpia cultura, productes i paisatges (Pinto-Correia 2007). Aquesta conciliació entre sectors és de capital importància segons van Depoele (2000): "La unitat entre societat, paisatge i agricultura ha esdevingut una eina important, més que no pas el marc normatiu, per a l'agricultura i les polítiques rurals del futur". El camí cap a aquesta convergència, però, no estarà exempt de dificultats, essent la principal la definició de quin és el paisatge que es vol assolir (Küster 2004). La legitimitat de qui ha d'escollir-ho també és qüestionable, ja que si es considera el paisatge un bé públic, llavors ha de decidir-ho el conjunt de la societat, però en canvi, si es considera els pagesos els responsables, gestors, i

habitants del paisatge rural, llavors l'aproximació ha de ser local (Primdahl et al. 2004, Pedrolí et al. 2006). Davant aquestes dificultats els investigadors aposten pel diàleg, els processos de participació ciutadana i la superació de dualismes artificials (Brouwer 2004a, Boeckmann et al. 2003, Burel 1995, Joos 2004, Klijn 2005, Saurí i Boada 2006).

### 2.1.5 El paisatge de les closes a l'Alt Empordà

Pot semblar que al llarg dels darrers apartats no s'ha parlat de l'objecte d'estudi d'aquest treball: el paisatge de les closes de l'Alt Empordà. La veritat, però, és que la introducció al concepte de paisatge, l'aprofundiment en la idea i propietats de paisatges culturals, l'exploració de l'evolució del paisatge agrari i l'anàlisi de la multifuncionalitat com un model que pot servir per a la seva gestió s'ha fet pensant en tot moment en el paisatge de les closes. De no haver dissenyat aquests apartats introductoris de manera "interessada", potser s'hi hauria donat molt més èmfasi a paisatges no europeus, o bé als paisatges urbans. Però el cas és que les closes encaixen perfectament dins la definició que s'ha elaborat fins aquest moment de paisatge cultural agrari tradicional, i la multifuncionalitat és un dels valors que més se li reconeixen. El present apartat, doncs, es dedica a explorar com encaixen les closes de l'Empordà dins el marc teòric presentat fins aquest punt.



Fotografia 2.1. Les closes vistes des del capdamunt de la torre Senillosa en direcció nord l'agost de l'any 2006. Font: elaboració pròpia.

Seguint l'estructura dels anteriors apartats, cal afirmar en primer lloc que les closes constitueixen un paisatge. La combinació de superfícies de prats i tanques arbòries notòriament rectilínies que les delimiten i separen no s'assembla a res del que es pot trobar espontàniament a la natura. D'altra banda, un territori tan antropitzat com és l'Empordà atreu forçosament moltes

mirades, siguin dels seus residents habituals, dels residents ocasionals o bé de la gent que hi és de pas. En tots els casos, però, la mirada d'aquestes persones pot distingir en les closos una realitat remarcablement diferent a l'àmbit que les envolta. Aquestes dues característiques, doncs, permeten parlar sense vacil·lació del paisatge de les closos.

Les dimensions d'aquest paisatge, això sí, són indiscutiblement reduïdes, unes 800 hectàrees a l'Alt Empordà, repartides entre almenys dues grans masses. La percepció d'aquesta mida, però, es veu sensiblement alterada per les pròpies característiques de les closos. La vegetació arbòria actua com a pantalla visual, que impedeix copsar des de terra la totalitat del seu paisatge. El poc pendent de la Plana de l'Empordà, on se situen, impedeix també tenir una visual des d'un punt elevat que en permeti contemplar tota l'extensió. Si es puja al Puig de l'Àliga o al Montgrí, les closos queden massa lluny com per ser apreciades amb detall. Les úniques opcions que resten per explorar el paisatge de les closos són des de l'aire, amb la utilització d'alguna nau que permeti volar a poca altura i velocitat, o bé des de l'interior mateix de les closos. De prendre's aquesta segona opció, les closos creixen enormement. És un creixement figurat, és clar, però la sensació que es té des del mig d'una pastura tota envoltada de vegetació d'alguns metres d'altura, sense poder veure més enllà del propi prat i el cel, i amb el silenci resultant de l'apantallament acústic que exerceixen els marges arbrats, és d'una immensitat que les closos no tenen, almenys en termes de superfície.

El cromatisme i la textura de les closos varien de manera substancial al llarg de les estacions de l'any. A la primavera i estiu el verd és el color dominant, tant als prats com als marges arboris, que amb un dens fullatge presenten unes textures que es podrien definir com d'esponjoses. A la tardor, durant unes poques setmanes, el color ocre pren el relleu del verd als marges, mentre que els prats mantenen la clorofil·la fins ben bé les primeres gelades intenses, habitualment a principis de desembre. Durant l'hivern la combinació entre el marró de la vegetació en letargia i el blau del cel són la nota dominant en el paisatge. La manca de fulles dels arbres deixa al descobert els seus esquelets, que confereixen al paisatge una textura menys densa, menys closa, a través de la qual poden esmunyir-se els vents del nord i llevant.



Fotografia 2.2. Vista panoràmica de les closos des del capdamunt de la torre Senillosa el febrer de l'any 2006. Font: elaboració pròpia.



Tots els elements constitutius del paisatge de les closes són íntegrament naturals: prats, marges d'arbres, canals de drenatge, etc., però tots ells estan fortament condicionats per la intervenció humana. La mateixa gènesi de les closes és un procés cultural de dessecació d'antics aiguamolls i llacunes (veure apartat 5.1.5 i 5.2.1). L'excavació dels recs de drenatge, la disposició rectilínia de les files d'arbres, el manteniment de prats oberts o la presència de bestiar domèstic de pastura a les parcel·les són proves evidents d'aquest procés de construcció cultural. Les transformacions que l'espècie humana han infligit al paisatge han estat força radicals, amb l'objectiu d'adaptar l'espai a unes necessitats productives. Aquesta mutació, però, ha mantingut un equilibri entre unes determinades condicions naturals d'inundabilitat, salinitat dels sòls i vents recurrents, i una explotació del medi per a producció de farratges i engreix de bestiar vacum i equí. Aquest equilibri i interacció entre factors naturals i culturals, que en ocasions fins i tot genera sinergies, permet parlar d'un paisatge cultural en tota regla, un paisatge en harmonia, que pot mantenir-se per a generacions futures.

D'entre la gran diversitat de paisatges culturals, el de les closes és eminentment un paisatge cultural agrari. Certament no és el paisatge agrari més comú a Catalunya o la regió mediterrània, però tant la seva estructura com les seves funcions productives estan orientades a l'activitat agrària (veure apartats 2.1.3 i 8.2.1). Com molts altres paisatges d'aquest tipus a Europa, la concreció del paisatge de closes és fruit d'un procés d'involució, en el qual l'acció humana ha anat adaptant un medi, en principi hostil per als seus propòsits, fins fer-lo esdevenir un espai que doni compliment a les seves necessitats. Poc es devien pensar els responsables de drenar la zona que actualment ocupen les closes que el major aprofitament que en podrien fer seria de pastura, a causa de sòls amb alts continguts de sals i períodes d'inundació recurrent, i menys devien saber que acabaria esdevenint un paisatge de parcel·les tancades. La construcció de canals de drenatge, la plantació de vegetació en aquestes petites lleres i la implantació de bestiar de pastura extensiva són totes elles adaptacions humanes en un medi poc apte per als seus objectius i que contribuïen successivament a millorar la qualitat dels sòls i les parcel·les. Així, a causa de la relativa joventut d'aquest paisatge des que va deixar de ser una zona de maresma, no es pot arribar a reconèixer aquell palimpsest del qual parlen alguns estudiosos del paisatge, però sí que es poden contemplar enginyoses actuacions d'adaptació del medi i al medi.

L'equilibri d'aquest paisatge de la involució es veu notablement alterat en els darrers anys, per la qual cosa no calen avaluacions detallades com les que es presenten als capítols 6 i 7 d'aquest treball per notar aquesta dinàmica. El mateix afany de disposar de terres fèrtils per al conreu que degué portar els habitants de Castelló d'Empúries i Sant Pere Pescador a dessecar els seus estanys al voltant del segle XVII mou els pagesos que en temps recents han llaurat les seves closes esperant poder-hi conrear cereals. Ignorant les restriccions imposades per un sòl difícil, alguns van creure que la tecnologia actual i les tècniques de fertilització podrien superar aquestes adversitats. Passant per alt tot el coneixement que s'acumulava a les closes, reflectit en la seva

estabilitat, van apostar per la conversió del paisatge cultural agrari tradicional en un paisatge de substitució que havia de ser més productiu. En el moment en el qual la pagesia moderna trenca amb el model de gestió heretat de generacions anteriors també es trenca l'equilibri de les parcel·les afectades, amb desastroses conseqüències per a la qualitat del sòl, l'economia i el valor del patrimoni del pagès i el paisatge. L'eliminació indiscriminada per part d'alguns propietaris i arrendataris de la informació i coneixement intangibles però ben reals que es manifestaven a les closes ha fet recular part del paisatge de les closes fins centenars d'anys enrere. En esborrar aquesta informació del palimpsest paisatgístic s'ha posat al descobert el text que hi havia inscrit en una fase anterior a l'actual: la terra erma.

No es poden atribuir tots els mals actuals de les closes al trencament d'alguns pagesos amb el passat del paisatge. Comparteix aquesta responsabilitat la resta de la societat. De manera voluntària o inconscient les comunitats locals han ignorat durant molt temps les closes, simplement no eren valorades ni per la seva producció ramadera ni pels seus trets estètics, i ni tan sols com un espai d'esbarjo. Al mateix temps, el conjunt del país no ha prestat cap atenció als seus paisatges culturals amenaçats, amb la qual cosa no s'han emprès accions per a la seva conservació ni com a models de gestió efectius ni com a patrimoni natural, històric o cultural.

L'evolució del paisatge i la concepció de les paisatge de les closes no ha seguit fins aquí una dinàmica massa diferent a l'exposada en línies generals en els apartats anteriors per als paisatges d'Europa. Tampoc són diferents les reaccions que es van materialitzant en la discussió sobre el futur d'aquests paisatges. La protecció que es dona a les closes des de diferents àmbits i escales denota un interès recent en el manteniment del seu paisatge (veure apartat 5.2). Les closes van essent valorades més enllà de la seva vessant productiva per part de pagesos, administracions, residents i visitants. I és que davant l'amenaça que suposa per a la seva continuïtat un doble procés d'abandonament d'algunes parcel·les i intensificació de conreu en d'altres, el discurs de la multifuncionalitat apareix amb recurrència quan es discuteix el futur de les closes i el paisatge.

Seguint la classificació genèrica proposada per de Groot (1992) i Bastian (2004), s'enumeren les funcions que les closes realitzaven, realitzen o poden realitzar:

- Funcions de producció:
  - Producció de farratges
  - Producció ramadera
  - Producció de fusta
  - Producció de bioenergia
  - Suport per a l'agroturisme
  - Caça
  - Producció de plantes medicinals i aromàtiques

- Funcions ecològiques:
  - Formació de sòl orgànic
  - Regulació de l'erosió i la sedimentació
  - Regulació de la humitat del sòl
  - Resistència a la compactació
  - Recarregar aqüífers
  - Regulació de l'escorrentia superficial
  - Purificació de l'aigua superficial
  - Regulació del balanç energètic
  - Regulació del clima a escala local
  - Suport de les comunitats biòtiques
  - Suport a poblacions i metapoblacions a escala local
  - Conservació de bancs genètics
  - Manteniment de la biodiversitat
  - Filtratge i esmorteïment d'impactes (contaminació atmosfèrica, acústica, etc.)
  
- Funcions socials:
  - Recreació i turisme
  - Estètica
  - Identitat local i regional
  - Inspiració cultural i artística
  - Acolliment de patrimoni cultural i històric
  - Ciència, formació i educació
  - Indicador de l'estat ambiental

La dimensió productiva de les closes és la que tradicionalment n'ha marcat el seu origen i el destí. La seva gènesi, de fet, és el resultat de la recerca d'aquesta productivitat. La producció ramadera ha estat sempre el principal bé obtingut de les closes, tot i que el dall dels prats no ha estat mai una pràctica estranya. L'extracció de fusta per a la combustió era un producte secundari, atorgable a la presència dels marges arboris que calia podar. Altres productes secundaris són la caça i la collita d'herbes aromàtiques que poden créixer als marges poc alterats.

Les funcions ecològiques van prendre rellevància a partir de la dècada de 1970, quan el moviment ecologista va posar de relleu la vàlua que tenen els espais naturals per a la conservació de la biodiversitat, els ecosistemes i el manteniment del bon estat de sòls i aigües. La implantació del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà a l'extrem oriental de la Plana de l'Empordà va suposar un pas cap a la preservació de les funcions ecològiques de les closes i altres sistemes i paisatges. Malgrat els reconeguts valors de biodiversitat que tenen les closes millor gestionades, aquests estan deixant de ser utilitzats com argumentació que justifiqui la conservació de les

closes, i és que les funcions ecològiques ja no solen estar al capdamunt de les demandes de la societat.

Les funcions socials de les closes no han estat reconegudes fins temps encara més recents. Generalment se'n reconeix la vàlua per la seva singularitat i grau d'amenaça, també per la seva estètica i el valor patrimonial que suposen. Malgrat que encara no se n'aprofita el seu potencial per a la recreació, el turisme i la formació i educació científica, aquests són camps que probablement s'aniran explorant en un futur proper. També el seu paper en la definició de la identitat local contribueix a fer que en l'actualitat aquests arguments de caire social siguin els més utilitzats per justificar la necessitat de conservació del paisatge de les closes en la seva forma tradicional. Aquesta és, en definitiva, la funcionalitat que la major part de la societat reclama d'un paisatge tradicional multifuncional com el de les closes.



Fotografia 2.3. Tram del recorregut condicionat per als visitants de les closes per part del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà. Font: elaboració pròpia.

Les polítiques de la Unió Europea en relació a paisatges agraris com el de les closes també han tingut els seus efectes a l'àmbit d'estudi (veure apartat 5.3). Les polítiques agràries que ha practicat la Unió Europea durant molts anys han tingut a les closes efectes similars als que han afectat la major part dels paisatges agraris europeus, és a dir, una intensificació de l'ús agrícola de la terra i una marginalització de les zones menys aptes per a aquesta activitat. En els darrers temps, però, les polítiques impulsades des de l'administració europea per tal d'afavorir la multifuncionalitat en els paisatges agraris estan començant a tenir efectes. El pagament únic d'explotació que desvincula la quantia dels ajuts econòmics a les explotacions de la seva producció ha de restar pressió a les closes quan volen ser emprades com a superfície de conreu. Per la seva banda, els pagesos i les administracions locals no han aconseguit implantar cap iniciativa de desenvolupament local que fomenti el paisatge tradicional de les closes a través de la comercialització dels seus productes.

L'altra resposta de la Unió Europea davant els mercats que no compensen els pagesos pels béns ambientals i paisatgístics que proveeixen a la resta de la societat rau en els programes d'ajut agroambiental. Per recuperar la multifuncionalitat del paisatge de les closes es van iniciar l'any 1998 diverses línies d'ajuts econòmics per compensar determinades pràctiques dels pagesos respectuoses amb el medi ambient, la biodiversitat i el paisatge. Moltes d'aquestes mesures quedaran ara inserides en els contractes globals d'explotació que s'estan implantant (veure apartat 5.3.2). Així doncs, a més de gaudir d'una protecció genèrica facilitada per figures legislatives i administratives, les closes podran ésser protegides amb instruments molt més concrets, adaptats a la seva escala i característiques, un fet que pot resultar clau per a la seva conservació futura (veure apartat 5.3.5).

Finalment, pel que fa al tercer pilar que per la Unió Europea justifica el proteccionisme de l'espai agrari multifuncional, es pot considerar que el paisatge social de les closes està fragmentat. Només els pagesos de la zona que han diversificat la seva activitat cap al turisme rural o la venda de productes locals típics semblen apreciar el potencial turístic i recreatiu d'un paisatges de closes tradicional. El Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà està aconseguint fer pedagogia entre les comunitats locals pel que fa als valors del paisatge de les closes, però de moment és incapaç de mostrar-los als visitants, que segueixen concentrant la seva atenció especialment sobre els ecosistemes litorals. Les administracions locals semblen estar massa ocupades amb la gestió del turisme i els desenvolupaments urbanístics i d'infraestructures associats per prestar atenció a l'ordenació de paisatges com aquest de les closes. Finalment, la societat sí que es mostra cada vegada més conscienciada del valor del paisatge característic de l'Empordà i de les closes, per la seva vàlua tant econòmica en ser un dels fonaments del turisme, com pel valor patrimonial i d'herència històrica que presenten aquests paisatges culturals tradicionals (veure apartats 5.2 i 8.2.1). En relació a les experiències dutes a terme en d'altres territoris i les recomanacions efectuades per investigadors diversos, encara manquen vies perquè la ciutadania faci sentir la seva veu en la determinació de tots aquells aspectes relacionats amb el destí del paisatge de les closes.

Aquesta és, a grans trets, una descripció del paisatge de les closes en les seves diferents dimensions i escales. Molts dels punts citats en aquest apartat són explorats amb major profunditat en els propers apartats i capítols.

## **2.2 Context històric de les closes**

El present treball no s'emmarca dins la disciplina de la geografia històrica. Ni tan sols es farà una aproximació a les closes de l'Alt Empordà des d'aquesta visió. I és precisament per aquesta circumstància que es considera necessari incorporar en aquest primer capítol un apartat dedicat

a la geografia històrica i la recerca que des d'aquest camp s'ha fet sobre el paisatge de closes a l'àmbit europeu. Es presentarà breument el concepte i objectius de la geografia històrica, per passar llavors a analitzar més detalladament la gènesi, naturalesa i implicacions del paisatge de closes en diverses localitzacions europees. S'espera, d'aquesta manera, caracteritzar les closes de l'àrea d'estudi dins un marc històric que ajudarà a comprendre'n millor l'origen i la vàlua.

### 2.2.1 Les closes des de la geografia històrica

La geografia històrica pot ésser considerada l'estudi de les geografies del passat. És una subdisciplina o especialització de la geografia que centra l'atenció en la interpretació del medi geogràfic contemporani a través de la comprensió dels processos històrics que l'han configurat (Butlin 1993).

Les temàtiques d'estudi són les habitualment relacionades amb la geografia, sobretot humana, que cerquen comprendre el dinamisme de les activitats humanes, com per exemple poden ser el canvi en l'avaluació i usos dels recursos humans i naturals, la forma i funcions dels assentaments humans, els avenços en el nombre i qualitat del coneixement geogràfic, i l'exercici del poder i control sobre territoris i gents.

A més de justificar una mirada cap al passat, l'adjectiu "històrica" dota aquesta geografia dels mètodes de recerca habituals en història, com és la recerca en arxius documentals des de censos poblacionals fins pintures, diaris de comptabilitat, diaris personals, etc. (Nogué i Puigvert 1993, Butlin 1993). Tot i l'adopció d'aquestes metodologies, la geografia històrica ha evitat sempre caure en el positivisme històric que consideraria que la informació continguda en aquestes fonts documentals pugui ser suficient per a la interpretació, sinó que ha complementat aquest tipus de recerca amb la pròpia de la geografia, més focalitzada en la variable espai que en la variable temps, és a dir, més centrada en el territori que no pas en el passat (Baker i Gregory 1984, Nogué i Puigvert 1993).

Segons Sauer: *"El geògraf històric, per tant, ha de ser un especialista, perquè no es pot limitar a conèixer la regió en la seva aparença actual, sinó que ha de conèixer els seus trets fonamentals tan bé com sigui necessari per trobar-hi traces del passat, i ha de conèixer les seves qualitats amb el detall necessari per veure-la tal i com era en situacions del passat."* En aquest i en d'altres paràgrafs de l'escrit *Foreword to Historical Geography* (1941), Sauer defensa la necessitat que tot investigador de la geografia històrica té d'especialitzar-se en el coneixement d'una regió concreta, fins i tot equiparant els termes de geografia regional i geografia històrica.

## 2.2.2 Les closes a Europa

En aquest apartat es fa un primer salt d'escala per passar a analitzar la regió. Per la conveniència de l'estudi, però, la definició d'aquesta regió no vindrà determinada per un criteri espacial, com és comú, sinó que es farà una revisió de diferents tractaments que els investigadors de diversos indrets han donat a les pastures tancades. I és que, almenys en l'àmbit d'estudi europeu que contempla aquest treball, moltes regions compten amb aquest tipus de paisatge, però tanmateix cada societat li ha atorgat al llarg dels segles unes característiques diferencials que el distingeixen de paisatges homònims. A més d'aquesta aproximació a les metodologies de cadascuna de les escoles analitzades, es plasmaran també les seves principals descobertes referents al paisatge de pastures tancades ja que, per un àmbit molt més reduït, serà l'objecte d'estudi en propers capítols d'aquest treball.

Per aquestes tasques s'han escollit les escoles de dos països on l'extensió del paisatge de closes és prou remarcable, així com extens n'és el seu estudi, com són la Gran Bretanya i França; i s'ha seleccionat un altre país, Itàlia, que si bé no té grans superfícies de closes, ni aquestes han estat tan àmpliament estudiades, per la seva localització a la conca mediterrània i les afinitats que en conseqüència presenten amb les closes de la cultura agrària catalana, la seva anàlisi pot ser de gran interès.

### 2.2.2.1 Gran Bretanya

#### 2.2.2.1.1 L'escola anglesa

L'escola anglesa és de les primeres que, des de la geografia històrica, dediquen atenció al paisatge. Malgrat que el concepte d'aquesta paraula "paisatge" ha anat canviant al llarg dels anys –l'anàlisi de la seva evolució ocuparia un capítol sencer d'aquest treball– els primers mestres anglesos pioners en la matèria com Hoskins, Beresford, Darby i Evans, a partir dels anys 40 del segle XX, utilitzen metodologies i tècniques que aporten resultats plenament vigents en l'actualitat. A més de vestir les seves tesis amb rica literatura, la fonamenten en un treball rigorós de recerca documental, estudi de camp i anàlisi experta (Butlin 1993).

Darby ja havia estat un dels autors de geografia històrica més innovadors tant per les temàtiques a què dedicava atenció, com pel tractament metodològic que en feia, tal i com queda demostrat en l'obra de la qual va ser editor *"An Historical Geography of England before AD 1800"*. El gal·lès es converteix en el primer a introduir el paisatge dins el ventall de possibilitats de la geografia històrica quan l'any 1951 es publica el seu article *"The changing English landscape"*, en el qual Darby mostra interès i cita molts dels temes que acabaran esdevenint clàssics de la disciplina com poden ser la desforestació de masses boscoses, el canvi en els conreus d'arada, el jardí

paisatgístic o pobles i assentaments industrials. Seguint les seves passes, durant els anys 50, els geògrafs i historiadors britànics ja combinen estudis sobre l'evolució del paisatge *per se*, amb l'estudi del paisatge com a evidència dels canvis socioeconòmics tant en temps històrics com prehistòrics, estudis aquests últims que encara en l'actualitat resulten innovadors (Butlin 1993).

La irrupció durant els anys 50-60 de noves tecnologies com la fotografia aèria permet als investigadors millorar substancialment la base documental, que fins aquell moment es limitava als mapes històrics i documents manuscrits (Butlin 1993).

Dues obres referents per a la comprensió del paisatge rural, i que pel seu ample rang de matèries tractades seran d'utilitat en el present treball, són "*The Making of the English Landscape*" (1973 [1955]) de Hoskins i "*History on the Ground*" (1957) de Beresford (Butlin 1993). L'obra de Hoskins es considera fonamental per explicar l'expansió de la geografia històrica centrada en els paisatges per tot Europa, possiblement perquè combina una recerca basada en el mètode científic amb un llenguatge assequible fins i tot a l'investigador aficionat i amb una notable càrrega de subjectivitat, o fins i tot opinió, com es reflecteix en el paràgraf següent: "...especialment des de l'any 1914, cadascun dels canvis en el paisatge anglès o bé l'ha enlletgit o n'ha destruït el significat, o ambdós... deixeu-nos fer mitja volta i contemplar el passat abans no es perdi tot per culpa dels vàndals." (Hoskins 1970 [1955]).

En l'actualitat l'escola anglesa és una de les més actives quant a estudis de paisatge, tot i que en general solen prestar molta més atenció a la vessant històrica que a la geogràfica.

### **2.2.2.1.2 Les closes a la Gran Bretanya**

Cal partir de la premissa vàlida per als paisatges de closes d'arreu, que aquest és un tipus de paisatge purament cultural (veure apartat 2.1.2). Ara bé, si en algun lloc aquest fet es fa més que evident és a la Gran Bretanya. Es pot afirmar que fins l'Edat Mitjana el paisatge britànic tenia un perfil majorment natural. I és que, malgrat l'ús agrícola i de pastura de les terres, la configuració de les explotacions dominant a la major part de l'illa era de camps oberts, és a dir, grans extensions de parcel·les separades únicament per estrets marges herbacis o simplement adjacents, que generaven un paisatge prou semblant al de les grans superfícies naturals d'espècies herbàcies (*heaths* i *moors*) (Hoskins 1970 [1955]). Això no significa que les parcel·les ocupessin individualment grans superfícies, ans al contrari, la tipologia habitual dels camps a les planes baixes (*lowlands*) era de tipus rectangular, molt llargs però estrets i es disposaven paral·lelament els uns als altres (*strip fields*). Només en alguns comtats de l'oest i el sud-est es practicava la plantació de tanques de vegetació. Recents estudis estimen que la superfície total de closes al voltant de l'any 1600 era de només un 3% de l'actual (Whyte 2002).



Durant el segle XVII, però, un canvi sobtat porta aquest percentatge a situar-se en el 25% (Whyte 2002). L'explicació d'aquest canvi en el paisatge físic cal buscar-la en el paisatge socioeconòmic. Durant el segle XVI, superats els estralls de la pesta negra, s'estén per tot Europa una autèntica onada d'innovació en totes les àrees. L'agricultura no n'és una excepció i, a més de la diversificació de conreus i l'augment de les produccions cerealístiques, va guanyant importància la ramaderia (Pounds 2000, Clout 1998). Per tal de controlar els ramats de boví, i especialment oví, l'estructura de camps oberts era poc apta i calien superfícies més extenses i compactes morfològicament. L'interès dels propietaris, hereus dels senyors feudals, era el de fusionar les petites parcel·les existents per formar-ne de més grans, i acabar tancant-les amb cablejat metàl·lic o bé natural si era a través de marges arboris. Aquesta remodelació de les explotacions, però, topava de manera frontal amb els interessos dels petits parcers que subsistien en petites granges treballant reduïdes superfícies de terra. Aquests pagesos comptaven a l'inici del procés de tancament (*enclosure*) amb el suport de les autoritats (Hoskins 1970 [1955]). Ben aviat, però, la demanda d'aliment de les creixents ciutats va imposar el domini d'una agricultura altament productiva. Així, Londres, que incrementa la seva població des de 55000 habitants el 1520 a 200000 el 1600, 575000 el 1700 i 960000 el 1801- es converteix en el motor del canvi rural (Clout 1998). La principal característica d'aquest canvi a nivell morfològic és la transformació de grans superfícies de camps oberts a camps tancats, i a nivell econòmic representa el naixement d'un sistema de capitalisme agrari (Pounds 2000, Williams 1973, citat per Butlin 1993).

Aquesta dinàmica purament de mercat, es veu regulada per les autoritats, que a través de l'*Enclosure Act*, una llei per al tancament, impulsa la conversió, ja que aquesta es percep com un avenç (Williams 1973, citat per Butlin 1993). Per il·lustrar l'impacte d'aquesta llei, d'aplicació a Anglaterra i Gal·les, s'ha documentat que entre 1770 i 1815, encara no mig segle, es transformaren 2,9 milions d'hectàrees (Whyte 2002). Avui dia encara es reconeix la seva empremta en moltes zones, en donen fe configuracions de camps quadrats o rectangulars molt regulars, envoltats de marges d'acàcies, amb camins que els travessen rectes i amples, amb granges de simultània construcció escampades aquí i allà. A més de transformar camps, l'actuació preveia l'entrada de terres ermes en conreu i la dessecació de zones humides amb la mateixa finalitat (Whyte 2002). Les conseqüències del bruscat canvi van ser immediates, i en ocasions inesperades, serveixen a tall d'exemple: protestes dels petits propietaris o arrendataris (Hoskins 1970 [1955]), plantació de petites masses boscoses per part dels senyors per contrarestar la pèrdua de guineus i poder seguir practicant-ne la caça (Hoskins 1970 [1955]) o un renovat interès en el món artístic per tot allò salvatge i no planificat (Hoskins 1970 [1955], Whyte 2002). Malgrat aquests efectes negatius, la revolució va permetre el desenvolupament de les societats urbanes, i el seu èxit va afavorir l'exportació del model a Escòcia, on es va aplicar amb major celeritat i intensitat, i a Irlanda, on predominà el drenatge d'espais humits i l'aprofitament de terres fins llavors ermes davant una menor intensitat de plantació de marges arboris (Clout 1998, Whyte 2002).

La dinàmica expansionista de les closos continua fins a mitjans del segle XIX, i es manté estable durant la primera meitat del segle XX (Pounds 2000, Hoskins 1970 [1955]). "Gairebé qualsevol marge present l'any 1850 encara era present l'any 1950" indica Rackham (1976). Després de la Segona Guerra Mundial, però, la intensificació i mecanització de l'agricultura en marquen l'inici del declivi. S'estima que entre 1946 i 1974 a Anglaterra i Gal·les es perden 192.000 quilòmetres de marges d'*enclosures* (Head 2000).

En temps més recents, la política agrària comunitària, d'orientació tradicionalment vers la producció, afavoreix encara més la regressió del paisatge de camps tancats (veure apartat 6.2). Malgrat que la Unió Europea ha fet esforços per reconduir aquesta situació, hi ha moltes evidències que el ritme d'eliminació de closos és superior al ritme de recuperació. Així, a Anglaterra, entre 1984 i 1990 es van recuperar 25.600 quilòmetres de marges arboris, però en el balanç global se'n van perdre 85.000 quilòmetres (Head 2000).

### 2.2.2.2 França

#### 2.2.2.2.1 L'escola francesa

A diferència del que passava a la Gran Bretanya, a França no hi havia tradicionalment gran interès per part de la comunitat investigadora de fer recerca en l'àmbit de la geografia històrica del paisatge. En conseqüència, fins pràcticament la dècada dels 70 del segle XX, els treballs publicats d'aquesta índole eren escassos i fruit de l'interès particular de determinats autors. Només Dion practicava de forma sistemàtica i oberta la disciplina, a contracorrent de l'opinió dels seus col·legues. Aquest rebuig arribava fins l'extrem que algunes obres, reculls d'assaigs, sobre la geografia històrica de França, fossin editades a la Gran Bretanya, i que la major part dels qui hi contribuïen fossin anglesos (Baker 1995). Com s'exposava, la situació canvià a partir dels anys 1970, i ho feu de tal manera que l'any 1983 Clout constata "l'abundant evidència de la vitalitat dels nostres col·legues francesos i la diversitat i rigor de les seves aproximacions a la comprensió de l'evolució del paisatge cultural" (Clout 1983, citat per Baker 1995).

El resultat d'aquesta reactivació de la geografia històrica a França desemboca en l'edició de dues obres importants, la primera, dedicada a l'evolució del paisatge francès des de la prehistòria fins al present, és "*Histoire du paysage français*", de Jean-Robert Pitte (1983); la segona, que adopta gran varietat de perspectives, incloent l'estudi del canvi geogràfic i l'estudi dels paisatges canviants, és el treball de Xavier de Planhol "*Géographie historique de la France*" (1988). Aquests treballs, juntament amb les contribucions del mateix Planhol a la Conferència Europea Permanent per a l'estudi del Paisatge Rural, suposen la culminació en l'estudi a França de l'apreciat paisatge rural (Baker 1995).

En els últims anys s'ha imposat a França, més que en qualsevol altre lloc, l'estudi dels paisatges des d'una perspectiva de la percepció. És una visió que reforça com cap altra el que ja avançava Dion sobre la naturalesa humana de la geografia històrica, en situar la percepció antròpica com el centre de la interpretació del paisatge i la seva evolució. Són exemples d'aquest tipus d'aproximació les obres de Luginbühl (1992, 1998, 2001), el "*Court traité du paysage*" d'Alain Roger (2000 [1997]) o alguns capítols de "*L'Atlas des paysages ruraux de France*" dirigit per Pierre Brunet (1992a).

#### 2.2.2.2 Les closes a França

Potser la mateixa sensibilitat que demostren els investigadors francesos en analitzar el paisatge a nivell de percepció, sigui la sensibilitat que va fer que els habitants de França encunyessin un terme propi per referir-se al paisatge de closes: *bocage*. Aquest *bocage* inclou tots aquells camps vorejats per tanques de vegetació natural, bé arbòria, bé arbustiva, indiferentment de si el seu ús és de conreu cerealístic, farratge o de pastura extensiva. Quan els marges vegetals no són complets, en l'actualitat es parla de *semi-bocage*. El terme més específic de *clôtures* (closes) sol ser usat en referència concreta a la superfície de camp tancat per vegetació destinada al creixement d'herba per a la pastura (Brunet 1992b).

Als inicis de l'agricultura francesa generalitzada, però, els termes dominants eren *campagne* i *méjou*, tal i com coneixien respectivament francesos i bretons els camps oberts (Planhol 1988; Brunet 1992b). Aquests camps no s'estenien abastament per tot el territori, sinó que apareixien únicament en petites extensions planes, lliures de forest, i sempre al voltant de petits assentaments humans, fossin en forma de granja aïllada o petites viles. L'inici del tancament del paisatge cal cercar-lo entre els segles XI i XII, coincidint amb un període de creixement demogràfic. La necessitat de noves terres de conreu per alimentar la població impulsa una colonització del medi rural. Aquesta onada migratòria i de reclamació de terres, però, no es du a terme d'una manera organitzada com succeí a l'est del riu Elba, sinó que es fa de forma individual a nivell de família. El tancament de les parcel·les amb vores de vegetació simbolitza aquesta apropiació individual de la terra, així com també ho manifesta la toponímia que es donava a l'enclavament i que sovint ha arribat fins l'actualitat: La Rigaoudière, La Saucerie, La Bigotière..., propietats corresponents respectivament a les famílies Rigault, Le Saucier i Lebigot. Aquest procés és especialment important a la Baixa Normandia, a la Bretanya i al Massís Central (Brunet 1992b, Planhol 1988).

Després de la Guerra dels Cent Anys, que havia provocat l'abandó de moltes explotacions, hi ha un període de recolonització, a través del qual la terra és repartida entre grans propietaris, amb superfícies d'entre 30 i 50 hectàrees. Aquests propietaris, posteriorment, dividien les possessions en parcel·les d'una o dues hectàrees i repartien els fragments entre els pagesos que

les treballarien en règim de parceria (Brunet 1992b).

El model d'arrendament descrit es manté estable fins al segle XIX, així com ho fa el paisatge de *bocage*. Ara bé, amb l'expansió de les vies de comunicació entre 1840 i 1880 i un gran creixement demogràfic urbà, l'agricultura i la ramaderia francesos entren en les dinàmiques de mercat, que obliguen a extreure el màxim rendiment de la terra. És en aquest moment quan el paisatge de closes assoleix el seu sostre a França, recobrint la pràctica totalitat del nord oest francès i el Massís Central (Planhol 1988).

La dinàmica dels paisatges de closes francesos durant el segle XX és prou semblant a la de la Gran Bretanya. Novament la mecanització del camp és la principal causa de la tala de marges arboris (Fel 1992). Si bé a França la regressió del marges ja comença el 1939, s'intensifica i imposa definitivament després de la Segona Guerra Mundial, amb múltiples plans de concentració parcel·lària destinats a racionalitzar l'estructura de la propietat agrícola en favor de la productivitat (Planhol 1988, Bontron 1992, Fel 1992). Com a conseqüència, qualsevol vestigi de *bocage* desapareix dels paisatges de l'est i del nord del país, com a l'Alsàcia, i també a la depressió de París. De tota manera, el procés també afecta l'oest, el sud oest, el Massís Central i les planes de la Saona i el Roine (Planhol 1988). En els últims anys, una política agrària comunitària també alineada amb l'elevada producció tampoc ha ajudat a frenar un procés que molts experts de diversos camps qualifiquen de banalització (Bontron 1992).

Actualment, cartografiant a molt petita escala la distribució de closes, apareixerien dues grans taques en el mapa francès. La primera cobreix el nord oest, des de la Baixa-Normandia a la Bretanya i la *Vendée*, i està en bona part formada per *semi-bocage*, amb camps oberts i tanques vegetals incompletes. La segona massa de closes engloba la part septentrional i els marges occidentals del Massís Central, del *Limousin* al *Charolais* i *Morvan*. En aquest cas, un nucli de *bocage* de petites parcel·les està envoltat de *semi-bocage*. També és digna de menció la zona de *semi-bocage*, molt més modesta en superfície que les anteriors, que se situa al sud de l'Aquitània, prop del País Basc francès (Brunet 1992b).

### 2.2.2.3 Itàlia

#### 2.2.2.3.1 L'escola italiana

La producció de treballs de geografia històrica a Itàlia no és tan gran ni tan rica com ho és dins les anteriors escoles analitzades.

L'autor clàssic més destacat de la geografia històrica a Itàlia és, sens dubte, Emilio Sereni, amb la seva exhaustiva obra "*Storia del paesaggio agrario italiano*", de 1961. En aquest treball Sereni

repassa l'evolució del paisatge agrari, i en menor mesura urbà, de la Península Itàlica i l'illa de Sicília des de la colonització grega fins la contemporaneïtat. L'obra s'estructura cronològicament i Sereni ha d'anar fent salts en l'espai per seguir l'evolució de diferents indrets, cultures i tipologies de paisatge, sempre tenint present la vessant social dels canvis. L'altra obra clàssica d'aquesta temàtica a Itàlia data de 1948, és "*Le regioni agrarie in Italia*", de Giovanni Merlini, més centrada en els processos productius de l'agricultura, el model econòmic d'aquesta i també la gènesi dels paisatges agraris a cada regió.

Fent un salt a temps més moderns, un nom destaca en el tractament de la història del paisatge italià: Eugenio Turri. En les seves obres "*Semiologia del paesaggio*" (1979) i "*Il paesaggio come teatro: dal territorio vissuto al territorio rappresentato*" (1998), de caire gairebé filosòfic, Turri analitza el paisatge com un escenari en el qual la humanitat, el temps i l'espai representen l'encontre entre natura i cultura. A partir d'aquí l'autor pot analitzar els fenòmens de la identitat i la memòria del paisatge. També contraposant el factor natural i antròpic és de remarcar l'obra d'Edith Wharton "*Paesaggi italiani*" (1995) (Turri 2001).

Pel que fa a treballs moderns dedicats a diferents aspectes del paisatge agrari italià sobresurten "*Italia rurale*" de Barberis i dell'Angelo (1988) i "*Storia dell'agricoltura italiana in età contemporanea*" de Piero Bevilacqua (1989). Ambdues obres estudien l'evolució del món rural, i com les seves profundes transformacions han afectat la fisonomia del país, a través de la mecanització, l'expansió de la irrigació massiva o la selecció i manipulació de sements. Per bé que en clau econòmica, l'obra de Duccio Tabet "*Economia agraria e ambiente naturale*" (1989) analitza també l'evolució de l'àmbit rural, concedint cobertura a la teorització de la crisi de l'agricultura italiana i aprofundint en el tema de la reforma agrària i la seva renovació coherent i en defensa del medi ambient (Barberis 2001).

En la vessant cognitiva del paisatge per part de la humanitat, cal remarcar una línia de recerca que en d'altres escoles no es fa tan aparent, o no hi és tan omnipresent, com és l'estudi històric del paisatge en la literatura i la pintura. Serveixin com a exemples l'obra de Cecchi i Sapegno (1965) (Emiliani, A. 2001).

### **2.2.2.3.2 Les closes a Itàlia**

A Itàlia, en l'actualitat, no s'hi pot trobar cap àrea on domini un paisatge de closes, no obstant, sí que s'identifiquen formes i tipologies de camps tancats en alguns indrets. Malgrat que avui dia no gaudeixin d'un domini territorial, l'origen d'aquestes closes és possiblement l'origen de les closes de tot el vell continent. I és que hi ha evidències, datades del segle I aC., que ja llavors a Sicília, sota la influència hel·lènica, s'imposava un paisatge conegut com a jardí mediterrani (*giardino mediterraneo*), un paisatge de petits camps de formes irregulars i tancats per vegetació

(*campi chiusi*). A diferència de les closos actuals, però, els conreus dominants eren arboris i arbustius, i la finalitat del tancament era impedir el furt de la fruita que madurava al seu interior (Sereni 1991 [1961]). A les zones sota domini etrusc, en canvi, s'imposava la *coltura promiscua*, una configuració dels sistemes agraris, encara predominant en aquelles zones en l'actualitat, consistent en un mosaic de camps de conreus variats i en rotació, amb predomini de la vinya i els cereals (Sereni 1991 [1961]). La tercera influència de l'època clàssica, d'impacte en el paisatge actual, es produeix durant la conquesta i colonització romana. Sota el seu domini es va dur a terme una reorganització profunda de les superfícies agrícoles, a través de la *centuriatio*, que a partir d'un eix nord-sud (*cardo*) i un eix est-oest (*decumanus*) establia successives subdivisions del terreny en parcel·les regulars (Sereni 1991 [1961]). Les fotografies aèries dels paisatges de la *centuriazione* que s'han preservat fins als nostres dies mostren d'una manera espectacular aquesta extrema geometria (Torino 2005).

Les invasions bàrbares que van posar fi a l'hegemonia de l'imperi romà, van imposar un paisatge més propi de les terres centreeuropees, amb el sistema de *campi ed herba*, és a dir, un sistema d'explotació agrari que combinava el conreu, amb la pastura i el guaret (Sereni 1991 [1961]). El resultat del sistema és un paisatge de camps oberts, que es mantindria fins l'edat mitjana. A partir del segle VII, el creixement demogràfic empeny cap a una parcel·lació dels terrenys adjacents a les ciutats. Per limitar cada propietat, evitar que els ramats hi entressin, i evitar els robatoris, els amos planten marges arboris i arbustius. La dinàmica acaba creant una anella periurbana al voltant de les ciutats de paisatge agrari de *campi chiusi* o *chiusure vive* (Sereni 1991 [1961]). Una mica més enllà d'aquesta franja el paisatge dominant és el del *giardino mediterraneo*, reimpulsat durant la conquesta àrab, constituint un conjunt molt apreciat entre la societat, que s'hi refereix com a *bel paesaggio* (Sereni 1991 [1961], Turri 2001).

Durant el segle XVI, com a la Gran Bretanya, l'economia agrària italiana viu una revolució, amb l'inici de l'exportació de productes, en aquest cas cap al nord i l'occident d'Europa, i entra així en una dinàmica productiva guiada pels mercats (Whyte 1998). Aquest canvi comportà un retrocés en la superfície de cereals, en favor de l'expansió de superfícies de pastura. L'activitat principal passa a ser la cria de bestiar, especialment oví. Si el 1463 se'n disposava de 600.000 caps, el 1604 la xifra s'estima en 5.500.000, fet que desencadenà, com a la Gran Bretanya, un procés de tancament dels camps de pastura i el descontentament de bona part de la societat. El procés és mediat pel govern, que davant el perill de revoltes imposa que almenys un terç de les propietats dels grans terratinents haurien de ser sembrades, circumstància que oferiria treball a les baixes esferes de la societat (Sereni 1991 [1961]). La màxima extensió dels camps tancats a Itàlia s'assoleix durant el segle XVIII, amb un clar domini a la meitat nord de la península, però cedint aquest domini al *giardino mediterraneo* a la meitat sud i a les illes (Sereni 1991 [1961]).

Des de llavors, però, les pastures del nord i centre van deixant lloc a molt diversos conreus,

tant cerealístics, pastures, com arbustius i arboris, configurats en forma de mosaic (Sereni 1991 [1961]). Es va formant el que avui es coneix com el paisatge de la *colture promiscue*, que segons l'escriptor Guido Piovene és "*il paesaggio italiano piú típico*" (Piovene 1999 [1957], citat per Marcarini 2001).

Pel que fa a les closes, la omnipresent política europea ha empès els ramats a zones muntanyoses o de turons poc fèrtils, deixant les planes per als conreus intensius de cereals i regadius, restant sentit al manteniment de les closes, que pràcticament han desaparegut arreu del país (Marcarini 2001). La pèrdua d'aquest tipus de patrimoni és percebuda molt negativament per autors com Antonio Paolucci, que es resigna "*Ora si tratta di salvare ciò che resta del paesaggio italiano storico*" (Paolucci 2001), i Vittorio Emiliani que sentència "*...il processo di modernizzazione e di sviluppo si è realizzato nel modo meno intelligente e preveggente, con la dissipazione di patrimonio naturalistico...*" (Emiliani, V. 2001).

## 2.3 Conclusions

Un paisatge és definit per moltes més variables que el lloc que ocupa i les seves característiques. La funcionalitat que es dóna a un paisatge determina en gran mesura la seva vàlua i com és percebut. Les experiències personals de relació amb el paisatge acaben per generar-ne la seva identitat. La combinació d'aquests tres elements pot acabar transmetent el caràcter del paisatge a la societat que l'habita, forjant també una identitat local.

La implicació d'un factor humà en la definició del concepte de paisatge es repeteix, amb més especificitat, en la definició de paisatge cultural. La interacció dinàmica entre forces naturals i antròpiques en un medi físic resulta en un paisatge cultural. Aquest va evolucionant a mesura que les generacions humanes en fan una contínua reorganització per tal d'adaptar-los a les seves necessitats. Aquesta interacció és sovint presentada com un xoc, en el qual l'acció humana pertorba l'estabilitat del medi natural. En contraposició, la tradició europea d'estudi del paisatge observa aquesta relació com una dialèctica més o menys harmoniosa i contempla el paisatge com un tot holístic.

Els paisatges agraris europeus, i els de closes, en particular, no en són una excepció, són exemples clars de paisatges culturals, on les característiques intrínseques del medi i les voluntats dels pagesos i pageses de posar les terres en producció acaben modelant un determinat perfil de paisatge. Respecte l'evolució històrica d'aquesta tipologia de paisatges s'identifiquen dues tendències. D'una banda hi ha paisatges d'involució, caracteritzats per haver experimentat canvis progressius al llarg del temps a mesura que les tècniques de treball al camp han anat millorant (Vos i Meekes 1999, Van Eetvelde i Antrop 2004, Klijn i Vos 2000). Són paisatges que conserven

integrats elements dels paisatges que els precedeixen, on el treball humà segueix tenint un pes notable i les aportacions d'agroquímics sintètics són escasses per obtenir una àmplia varietat de productes en petites quantitats que són consumits localment. En contraposició, els paisatges de la substitució són paisatges fruit d'una transformació sobtada del paisatge per tal de maximitzar-ne la producció, sense respectar elements preexistents a l'espai i amb produccions intensives destinades a l'entrada als mercats i a l'exportació internacional (Vos i Meekes 1999, Van Eetvelde i Antrop 2004, Klijn i Vos 2000). Amb una creixent tecnificació de les eines del camp i una certa inestabilitat econòmica en el sector primari, paisatges com el de les closes són més susceptibles que mai de ser transformats des de paisatges d'involució cap a paisatges de substitució, sigui per intensificació dels seus usos o per abandonament. Diverses iniciatives de la Unió Internacional per a la Conservació de la Naturalesa i els Recursos Naturals (UICN), de l'Organització Educativa, Científica i Cultural de les Nacions Unides (UNESCO), de l'Organització per l'Aliment i l'Agricultura de les Nacions Unides (FAO), o de la Unió Europea a través del Conveni Europeu del Paisatge pretenen contribuir a la conservació dels paisatges agraris tradicionals que resten encara en el planeta.

Una protecció institucional dels paisatges culturals agraris és completament insuficient per tal de garantir-ne la pervivència, ja que aquests paisatges requereixen d'una gestió activa per part de l'ésser humà. A canvi de la gestió, els humans obtenen, a més de produccions de fibres i aliments, múltiples efectes beneficiosos d'aquests paisatges com són el proveïment d'hàbitat a moltes espècies, el control de processos erosius, un filtre que millora la qualitat de les aigües que posteriorment es consumeixen, contenen patrimoni històric i cultural i s'utilitzen com un espai de lleure i esbarjo o fins i tot residència. Aquesta tradicional multifuncionalitat dels paisatges agraris està amenaçada per la industrialització de l'activitat agrària i pel fet que els pagesos no obtenen beneficis del proveïment d'aquests beneficis a la resta de la societat, que els demanda cada vegada més. Per mirar de corregir aquesta situació a Europa, la Unió Europea defensa la compensació dels gestors del paisatge per tal que segueixin proveïnt aquests serveis. Habitualment aquest suport ha estat en forma d'ajuts econòmics, siguin a l'explotació o a través d'acords agroambientals. Alguns experts opten per internalitzar els costos de manteniment del paisatge en els preus dels productes de tal manera que, convenientment certificats, el consumidor podria finançar els sobre costos d'una bona gestió. En qualsevol cas, es registra cert consens en la necessitat de posar en relació els interessos de la societat i de l'agricultura per tal de mantenir la multifuncionalitat dels paisatges culturals agraris.

Tant l'origen com la realitat actual de les closes de l'Alt Empordà permeten afirmar que constitueixen un paisatge cultural agrari tradicional en sí mateixes. Malgrat les regressions que han experimentat per les causes exposades fins aquest punt a un nivell més general, és a dir, la intensificació de l'activitat agrària i l'abandonament dels sistemes poc productius, bona part de les closes segueixen mantenint un caràcter de paisatge d'involució, resistint-se a la substitució



que han sofert algunes parcel·les.

Un repàs històric extremadament sintètic de l'evolució de les closes posa de manifest com durant uns tres segles la seva funció primària, i gairebé exclusiva, era la productiva a través de la ramaderia. L'amenaça que suposava la intensificació agrícola registrada amb posterioritat a la Segona Guerra Mundial contribueix al reconeixement d'altres valors de les closes, com els associats a la biodiversitat que acull, emprats com a argument fonamental per a la seva protecció com a parc natural a partir de la dècada de 1980. A nivell social no ha estat fins temps encara més recents que no s'han apreciat els valors de les closes en relació al patrimoni cultural que representen i l'oportunitat de lleure, gaudi i contemplació que suposen. No existeixen, però, iniciatives a escala local per tal de garantir la continuació de la multifuncionalitat de les closes, i els recolzaments provenen únicament de programes d'ajuts agroambientals.

L'aproximació a l'evolució dels paisatges de closes a la Gran Bretanya, a França i a Itàlia des de l'òptica de la geografia històrica ha permès constatar, d'entrada, que en aquells àmbits es disposa de molta més informació sobre les closes que al territori català. Els estudis realitzats sobre l'origen i desenvolupament d'aquests paisatges tancats a d'altres llocs d'Europa han permès dilucidar orígens, motivacions i circumstàncies socials similars en tots ells. Efectivament, tant la creació dels marges arbrats com la seva eliminació moderna responen a necessitats de maximitzar produccions ramaderes per alimentar una creixent població urbana i a la necessitat d'incrementar les superfícies agrícoles respectivament i arreu. Malgrat que per les closes empordaneses no es disposa d'una informació tan completa, tot apunta que els seus orígens i l'evolució guarda força paral·lelismes amb els de paisatges homònims europeus. En tot cas, es detecta com també des de la geografia històrica es considera important el manteniment de paisatges com el de les closes pels seus valors històrics i culturals.

**CAPÍTOL**

**3**

**Les closes  
des de l'ecologia del paisatge**

El caràcter holístic del paisatge que s'ha posat de relleu al capítol anterior obliga a adoptar un punt de vista també holístic en el seu estudi. Amb aquest objectiu, i com un dels pilars de la present recerca s'ha escollit adoptar l'òptica de l'ecologia del paisatge (*landscape ecology*) per ser una disciplina que té la vocació d'adquirir un coneixement de conjunt d'un espai, combinant principis propis de la geografia i bases teòriques de l'ecologia. En el present capítol d'exposició de fonaments teòrics es farà primerament un breu repàs de les generalitats de l'ecologia del paisatge i, a continuació, se centrarà una major atenció a les qüestions de la disciplina a què es fa referència més recurrentment en l'experiència aplicada del present treball. Així, s'obviaran intencionadament conceptes troncats de la *landscape ecology* com serien, per exemple, la resposta de la fauna a canvis en l'estructura del paisatge o els efectes d'aquests canvis sobre els fluxos de matèria, per donar protagonisme a aspectes generalment menys considerats com poden ser el paper connector de les xarxes de tanques arbòries de les closes o els referents a la gestió de paisatges eminentment culturals. En un segon apartat s'analitzarà quin és l'estat de la qüestió de la recerca en ecologia del paisatge referent a paisatges de closes i tanques vegetals arbrades. Aquesta aproximació es farà primer a un nivell general per aquesta tipologia de paisatge, per passar posteriorment a analitzar l'estat actual d'aquest tipus de recerca a les closes de l'Alt Empordà.

### 3.1 Fonaments teòrics de l'ecologia del paisatge

#### 3.1.1 Orígens i definició

El terme "*landscape ecology*" va ser introduït pel geògraf alemany Carl Troll l'any 1939 amb l'objectiu de combinar les disciplines de la geografia (representat pel mot *landscape*, paisatge) i de l'ecologia (*ecology*) per tal de donar resposta a totes aquelles qüestions que afectaven, i afecten, les interrelacions entre l'ésser humà i l'espai on viu (Farina 1998, Naveh i Lieberman 1994, Burel i Baudry 2001). Aquesta interdisciplinarietat suposa la combinació de les aproximacions a l'espai de tipus horitzontal que fa el/la geògraf/a en el moment d'estudiar l'estructura i distribució d'elements en el territori i les aproximacions verticals, pròpies de l'/la ecòleg/a, quan analitza l'organització funcional d'un espai o ecotop (Naveh i Lieberman 1994).

Es pot dir que el naixement del terme *landscape ecology* va ser prematur, ja que durant uns 30 o 40 anys les dues ciències van seguir camins totalment independents (Ingegnoli 2002). A més d'aquesta dualitat, n'existia una altra: la de les escoles europea i nord-americana (Farina 2006). La primera centrava el seu interès en la gestió, planificació i avaluació de procediments en paisatges modificats per l'espècie humana, mentre que la segona tractava especialment el comportament dels patrons i processos en l'espai a diferents escales a través del desenvolupament de mètodes estadístics i quantitativs (Farina 2000, Farina 2006). No va ser fins la dècada de

1970 i especialment 1980 que l'ecologia del paisatge va guanyar popularitat dins del món científic (Farina 1998, Naveh i Lieberman 1994, Burel i Baudry 2001). En donen testimoni la celebració del primer Congrés Internacional d'Ecologia del Paisatge l'any 1981 i la fundació de IALE (International Association for Landscape Ecology) el 1982. (Ingegnoli 2002, Naveh i Lieberman 1994, Burel i Baudry 2001). Contrastat l'èxit de la disciplina, Wiens fins i tot arriba a proposar que la *landscape ecology* hauria de substituir la *ecology* tradicional (Wiens et al. 1993).

Les influències, tècniques, teories i principis d'aquesta moderna ecologia del paisatge són d'allò més variades. Entre les més importants hi figuren: la teoria biogeogràfica de les illes (MacArthur i Wilson 1967), la teoria de la jerarquia (Allen i Starr 1982, O'Neill et al. 1986), la geometria fractal (Mandelbrot 1975 i 1984), la teoria de la metapoblació (Gilpin i Hanski 1991), la teoria del caos (Gleick 1991), la teoria de la percolació (Stauffer i Aharony 1991), la teoria de les perturbacions (Pickett i White 1985) i el paradigma de font-embornal (Pulliam 1988).

Intentar aportar en aquest treball una definició sintètica i de consens sobre *landscape ecology*, existint com existeix àmplia literatura que aborda exclusivament la qüestió semàntica, fora, al meu entendre, excessivament ambiciós. (veure, per exemple: Naveh 1987, Green et al. 1996, Turner et al., 1995, Wiens et al. 1993, Zonneveld 1995 o Bertrand 1978). Així, cal limitar-se a exposar que existeixen definicions diverses, totes elles igualment vàlides, en funció del punt de vista de qui la suggereixi. Almo Farina identifica tres tipus de visions de l'ecologia del paisatge: la perspectiva humana, que fa agrupacions d'entitats funcionals per a la vida humana, la perspectiva geobotànica, que considera la distribució espacial de components biòtics i abiòtics de l'ambient, i la perspectiva animal, que analitza l'ambient en funció d'una escala depenent de l'espècie considerada. (Farina 1998). A aquestes tres visions encara caldria sumar-hi la percepció de processos, que centra l'atenció en les dinàmiques que es donen dins qualsevol de les anteriors visions, com per exemple l'erosió del sòl o les tendències migratòries (Farina 2000).

En una altra classificació, Ingegnoli distingeix quatre models de fer ecologia del paisatge: geogràfic, corològic, en configuració de matriu i holístic. Els principals trets de cadascun d'aquests models es resumeixen a la figura 3.1 (Ingegnoli 2002).

Temàtiques	Geogràfic	Corològic	Configuració en matriu	Holístic
Definició de paisatge	Context geogràfic per comunitats ecològiques i poblacions humanes	Sistema ambiental de camps ecològics	Sistema d'ecosistemes interactuants que es repeteix de forma similar	Combinació d'entitats naturals i culturals de la totalitat de l'espai biòtic
Marc estructural del paisatge	Àrea geogràfica amb una característica distribuïda d'ecosistemes	Mosaic de marges borrosos, dependent de les espècies	Mosaic de taques i corredors sobre una matriu del paisatge	Oligarquia ecològica d'ecotops naturals i tecnològics.
Característiques essencials dels paisatges	Factors fisiogràfics, factors florístics, factors faunístics, factors humans i la seva interdependència	Configuració espacial i processos espacialment dependents	Relacions espacials entre elements del paisatge, interaccions entre ells, canvis en l'estructura i funcions del mosaic ecològic	Un tot únic a la natura com un sistema obert, adaptatiu, en desequilibri i autoconscient
Escala	Escala geogràfica	Qualsevol nivell d'organització jeràrquica	D'element fins regió	D'ecotop a ecosfera
Principals contribucions en models de paisatge i índexs	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Criteris de zonificació</li> <li>• Mosaic d'usos del sòl</li> <li>• Anàlisi visual</li> <li>• Aptitud per a la societat</li> <li>• Distribució de biòtops</li> <li>• Sistemes d'associació de plantes</li> <li>• Mosaic de sòls</li> <li>• Entitats espacials</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Metapoblació</li> <li>• Biogeografia de les illes</li> <li>• Font-embornal</li> <li>• Percepció de la fauna</li> <li>• Patró d'ecotons</li> <li>• Suplantació</li> <li>• Estadística espacial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Heterogeneïtat</li> <li>• Fragmentació de taques</li> <li>• Orientació de taques</li> <li>• Mida de gra</li> <li>• Forma del límit</li> <li>• Quocient perímetre/àrea</li> <li>• Contrast, connectivitat</li> <li>• Xarxa ecològica</li> <li>• Principis del paisatge per a l'aplicació</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Definició d'ecotop</li> <li>• Ordenació dels paisatges</li> <li>• Conflicte de protecció del sòl</li> <li>• Concepte diferencial d'ús del sòl</li> </ul>
Camp disciplinar	Interdisciplinari	Ecològic, fortament zoològic	Ecològic, general	Ecològic, inclou l'ecologia humana; transdisciplinar
Epistemologia	Predomini del tradicional paradigma científic	Rebuig de la capacitat d'abstracció de la percepció humana	Ètica territorial i pragmatisme	Concepte d'holó, principi de "Gestalt", autopoiesi

Figura 3.1. Principals models disciplinars en *landscape ecology*. Font: elaboració pròpia a partir de Ingegnoli.

En tot cas, és d'acceptació general el que Forman i Godron (1986), en una de les obres pioneres de l'ecologia estableixen sobre les tres característiques del paisatge objecte d'estudi per part de l'ecologia del paisatge:

- Estructura: les relacions espacials entre ecosistemes o elements presents.
- Funció: les interaccions entre elements espacials.
- Canvi: l'alteració de l'estructura i funció del mosaic ecològic al llarg del temps.

L'experiència aplicada que es desenvolupa més endavant en aquest treball s'inscriu, segons la classificació de Farina, en la visió des de la perspectiva humana, elecció clarament influenciada per tractar-se l'àrea d'estudi d'un paisatge cultural (veure apartat 2.1.2), i que, d'acord amb la tradició dels treballs d'ecologia del paisatge realitzats des de la unitat de Geografia de la Universitat de Girona, analitza les tres característiques apuntades per Forman i Godron (veure, per exemple: Vila 2000, Vila i Welch 2001, Llausàs 2005, Martí 2005 o Varga 2007). Aquesta "escola gironina" es recolza en els Sistemes d'Informació Geogràfica (SIG) i l'estadística espacial per analitzar les estructures sota el model que Ingegnoli defineix com de configuració de matriu, la funció és interpretada de manera qualitativa a través dels principis de l'ecologia, mentre que l'anàlisi del canvi combina les tècniques informàtiques i interpretatives (veure capítol 6 i capítol 7).

### 3.1.2 L'estructura del paisatge: el model en matriu-tessel·la-corredor

L'any 1986 Forman i Godron, en la seva obra "Landscape Ecology" van establir un model per analitzar l'estructura dels paisatges que ha resultat ser d'ús molt habitual en els estudis d'ecologia del paisatge. Segons el model, els paisatges estan constituïts per tres elements clau (Forman i Godron 1986):

- Matriu (*matrix*). Generalment és l'element dominant en el paisatge, que engloba els altres, n'és el fons (*background*). Es proposen tres criteris per distingir la matriu: àrea relativa, connectivitat i control sobre les dinàmiques. El criteri més important és el primer, l'àrea relativa. Si més d'un 50% d'un espai és recobert per una tipologia d'element, és molt probable que es tracti de la matriu. Si la primera premissa no aclareix la identificació de la matriu, cal passar a analitzar la connectivitat dels elements. La matriu és l'element més connectat dels presents en el paisatge. Finalment, si no queda altra opció, cal recórrer al criteri més complex d'avaluar per discernir la matriu: el control sobre les dinàmiques. La matriu és l'element que un major control exerceix sobre les dinàmiques del paisatge, siguin fluxos de matèria, fluxos d'energia, successió vegetal, etc.

- Tessel·les (*patches*). Elements amb superfície i configuració no lineal tipològicament diferents

als elements que els envolten. Generalment tenen extensió reduïda i estan inserides dins la matriu. En funció dels seus orígens i dinàmica se'n poden distingir molts diversos tipus: tessel·les generades per perturbacions (*disturbance patches*), que poden ser efímeres o per perturbació crònica, tessel·les remanents (*remnant patches*), tessel·les de regeneració, i fins poden ser d'origen antròpic, com edificacions aïllades.

- Corredors (*corridors*). Quan es refereix a l'estructura del paisatge, els elements corredors són aquells elements lineals, franges estretes de terreny, diferents a la matriu que tenen a banda i banda. Donada la importància que pot tenir aquest tipus d'element i les seves propietats a l'àrea d'estudi, el proper apartat es dedica a analitzar amb profunditat les seves característiques.

El conjunt de corredors poden constituir una xarxa, mentre que la presència de diverses tessel·les configura el que es coneix com a mosaic. La combinació de matriu, mosaic i xarxes constitueix el patró paisatgístic (*landscape pattern*). La configuració d'aquest patró, i en conseqüència la interpretació que se'n fa, pot variar notablement en funció de l'escala. Per això cal introduir conceptes com el de resolució (capacitat de discriminació d'elements petits), microheterogeneïtat (el conjunt de tipologies d'elements al voltant d'un punt és sempre similar sigui quina sigui la posició del punt en l'àrea observada), macroheterogeneïtat (el conjunt de tipologies d'elements varia substancialment en porcions distanciades de l'àrea observada), contrast (gra de diferència de la transició entre àrees adjacents), o mida de gra del paisatge (gran o petita en funció de la mida relativa dels diversos elements del paisatge) (Burel i Baudry 2001, Forman i Godron 1986).

### 3.1.3 Corredors, connectivitat(s) i circulació

En l'apartat anterior s'ha fet una descripció estructural dels corredors, ara bé, la importància d'aquest element rau principalment en la seva funcionalitat. Malgrat que el paper funcional dels corredors és controvertit i encara en l'actualitat àmpliament discutit, es pot afirmar que, almenys per a determinades espècies, els corredors són estructures que permeten el flux d'espècies vegetals i animals creant ponts entre taques d'hàbitats iguals o similars (Forman i Godron 1986, Farina 1998). Aquesta acció pot permetre, per exemple, evitar extincions locals o el manteniment de metapoblacions, encara que també pot facilitar la dispersió d'espècies introduïdes i/o invasores, així com de malalties. Els corredors amb funcionalitat més contrastada són els cursos d'aigua (*stream corridors*) i el marge arboris dels camps (Forman i Godron 1986, Farina 1998, veure, per exemple: Pollard, et al. 1974, Hewes i Jung 1981, The Shelterbelt Project 1934, Yahner 1983, Rackham 1976). Una tipologia singular de corredors són els corredors de banda (*strip corridors*), que es caracteritzen per presentar una amplitud superior a l'habitual, que els distingeix dels corredors lineals (*linear corridors*), i contenir un cert hàbitat interior al nucli (Forman i Godron 1986).

Vista la funció que poden acomplir, la temptació de qualificar els corredors com a connectors és gran, però cal evitar-la donat que el terme corredor es refereix únicament a l'estructura, i només en determinats casos farà una funció de connexió. En tot cas, cal distingir entre dues tipologies de connectivitat: la connectivitat espacial (*connectedness*) i la connectivitat funcional (*connectivity*) (Burel i Baudry 2001, Farina 2000, Farina 1998, Gibelli 1997).

La connectivitat espacial, o connectància, és el grau de connexió física entre taques, és a dir, és un atribut estructural del paisatge, i com a tal pot ésser cartografiat (Baudry i Burel 1984, citat per Farina 1998). Generalment la matriu és l'element del paisatge amb major connectivitat espacial.

La connectivitat funcional és un concepte que varia en funció de l'espècie considerada (*species specific*) ja que es refereix a la percepció que té cada espècie del seu entorn com a fragmentat, poc connectat o totalment connectat. Una major connectivitat funcional en el paisatge assegura una major supervivència de grups d'individus aïllats i, en general, una major biodiversitat. La *connectivity* és un dels atributs del mosaic paisatgístic que més aviat es veuen alterats pels processos de fragmentació i per la intrusió d'elements humans com carreteres, taques urbanes o assentaments industrials. Es pot donar la casuística que un paisatge estigui poc connectat espacialment però molt connectat funcionalment gràcies a la presència d'espècies amb bona capacitat de dispersió; en aquests casos cal assumir la presència de corredors funcionals o connectors (Farina 2000).

Un altre concepte relacionat amb els corredors i la connectivitat és el de circulació (*circuitry*) o connexió potencial. La circulació en ecologia del paisatge és la possibilitat d'efectuar un trajecte per l'interior d'una estructura del paisatge de tal manera que no sigui necessari passar pel mateix camí per tornar al punt de partida. En certa forma la connexió potencial indica l'eficiència d'una xarxa (Gibelli 1997).

### **3.1.4 Fragmentació, agregació i biodiversitat**

El concepte de fragmentació és un dels temes centrals de l'ecologia del paisatge actual. És un procés dinàmic que afecta els paisatges tant a nivell estructural com funcional a l'hora d'acollir poblacions de determinades espècies. Malgrat que es tracta d'un fenomen dependent de l'escala i que els seus efectes varien en funció de l'espècie considerada, és un procés que té lloc de manera generalitzada arreu del planeta, i que habitualment té efectes negatius en la qualitat paisatgística i la biodiversitat (Ingegnoli 2002, Farina 1998, Burel i Baudry 2001). A nivell estructural, la fragmentació es caracteritza per una pèrdua de superfície total de l'element considerat, paral·lela a un augment en el nombre de tessel·les d'aquest mateix element, una pèrdua de la connectivitat espacial entre elles i un augment inicial de l'heterogeneïtat global del paisatge seguit d'una



important disminució d'aquesta mateixa heterogeneïtat a mesura que desapareixen elements (Burel i Baudry 2001). Funcionalment, els canvis es tradueixen en un descens de la biodiversitat, un augment del risc d'extinció, la facilitació de la invasió de plantes foranes, una afectació sobre la distribució, abundància i dispersió de molts organismes i l'increment del risc de predació (veure, per exemple: Saunders et al. 1991, Burkey 1995, Brothers i Spingarn 1992, van Dorp i Opdam 1987, Villard i Taylor 1994 o Wilcove 1985). Únicament les espècies de vora (*edge species*) troben en la fragmentació una oportunitat d'expansió, ja que l'increment en el nombre de taques en fa augmentar el perímetre i, per tant, augmenta la superfície d'hàbitat de vora disponible (Farina 1998).

L'agregació és el procés oposat al de fragmentació. Succeeix quan la pertorbació que ha creat fragmentació cedeix i la vegetació va recuperant el seu estat inicial, previ a la pertorbació (Farina 2000). Els efectes d'aquesta dinàmica, en ser també oposats als de la fragmentació, solen ser positius per al paisatge, encara que una agregació excessiva pot portar al que s'anomena homogeneïtzació del paisatge. És un procés dinàmic d'augment d'un determinat tipus d'hàbitat en detriment d'altres, generant una progressiva uniformització del mosaic paisatgístic i la pèrdua d'heterogeneïtat (Wiens 1995, Farina 2000). Aquesta dinàmica sol ésser especialment dramàtica en aquells paisatges culturals on desapareix l'activitat de gestió antròpica (Antrop 2005).

Tot i les limitacions que comporta la falta d'estudis i el fet que tant la fragmentació com la homogeneïtzació siguin processos variables en funció de l'espècie afectada, és factible afirmar que, de cara al disseny de paisatges favorables a l'establiment de la màxima biodiversitat, el més recomanable és trobar un punt intermedi entre heterogeneïtat i homogeneïtat (Farina 1998). Naiman et al. (1988) descriuen la relació entre la freqüència d'ecotons i la biodiversitat tal i com es representa a la figura 3.2, en la qual s'observa que la maximització de la diversitat natural s'obté d'una barreja òptima de tesselles i hàbitat de vora.

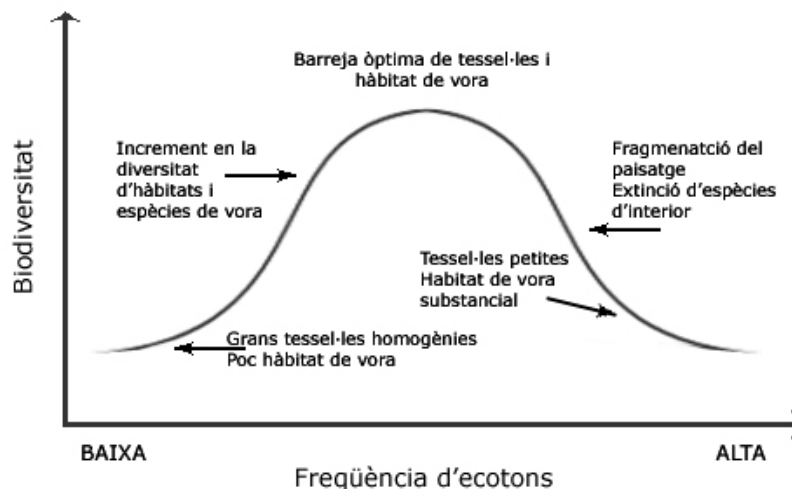


Figura 3.2. Freqüència d'ecotons i biodiversitat. Font: elaboració pròpia a partir de Naiman et al. 1988, citat per Farina 1998.

### 3.1.5 Mètodes quantitativs en la pràctica de l'ecologia del paisatge

El desenvolupament relativament recent de noves tecnologies informàtiques ha permès el disseny d'aplicacions que tenen la capacitat de fer complexes mesures quantitatives de les característiques dels paisatges. Per això, a partir de la dècada de 1980 han proliferat en el món de l'ecologia del paisatge fórmules matemàtiques conegudes com a índexs del paisatge (*landscape metrics*) i els programes que les apliquen (Turner et al. 2001).

Disposar de mesures detallades de les característiques estructurals d'un paisatge pot facilitar l'estudi de les seves funcions, i la comparació dels resultats que se'n deriven per diferents dates permet dur a terme un monitoratge de la seva evolució, del seu canvi. Els mètodes quantitativs permeten cobrir d'aquesta manera aquests tres nivells als quals, segons Forman i Godron (1986) cal estudiar els paisatges: estructura, funció i canvi.

Les eines que permeten realitzar amb facilitat i rapidesa aquests càlculs solen ser aplicacions vinculades als sistemes d'informació geogràfica (SIG). Sense voluntat d'entrar en profunditat en les característiques d'aquests sistemes, cal almenys fer-ne una mínima definició. Malgrat que les accepcions i enfocaments han estat molt variats al llarg de les tres dècades en què s'han desenvolupat aquests sistemes, una de les definicions més ben acollides és la que va fer el National Center for Geographic Information and Analysis (NCGIA) dels Estats Units: Sistema compost per hardware, software i procediments per capturar, manipular, analitzar, modelitzar i representar dades georeferenciades, amb l'objectiu de resoldre problemes complexos de gestió i planificació (Goodchild i Kemp 1990, citat per Comas i Ruiz 1993).

Un SIG desgrana la realitat en diversos temes, que representa com a capes d'informació: relleu, litologia, rius, etc. Les capes es poden combinar algebraicament o fer consultes complexes de la seva informació. Cada capa emmagatzema informació cartogràfica i alfanumèrica, generalment a través de dos fitxers separats però relacionats: un mapa digital per a la cartografia i una base de dades per a la informació alfanumèrica. El sistema no conté només informació sobre la localització dels elements en l'espai, coneguda com a georeferenciació, sinó que també en guarda sobre les relacions espacials entre uns elements i altres, és a dir, la topologia (Gutiérrez i Gould 1994).

Hi ha dues aproximacions fonamentals a la qüestió de què es pren com a unitat d'observació i que condiciona fortament la forma de processar les dades dels sistemes. Així, en el model ràster la individualització de les unitats es realitza atenent a un criteri posicional: les unitats són cel·les d'igual mida i forma que dibuixen una malla regular i on cadascuna d'elles conté la informació referent a la temàtica considerada. Per contra, en el model vectorial es considera que les unitats ja estan individualitzades a l'espai geogràfic, i aquestes es representen a través

d'elements geomètrics bàsics: punts, línies i polígons (Gutiérrez i Gould 1994, Comas i Ruiz 1993; Clarke 1997). L'elecció d'un tipus de representació o l'altre dependrà de l'objectiu de l'anàlisi a realitzar.

Per a l'anàlisi concreta de les característiques d'un paisatge es disposa d'aplicacions vinculades als SIG, que permeten l'execució de càlculs a partir d'alguna de les capes d'informació introduïdes per l'/la usuari/a. Per l'anàlisi del paisatge, generalment es recorre a capes d'informació que contenen la cartografia d'usos o cobertes del sòl generades bé per fotointerpretació o bé per teledetecció. Els programes d'ús més comú són:

- Fragstats. Creat l'any 1995, és el programa d'anàlisi geoespacial més emprat en la pràctica de l'ecologia del paisatge. La seva versió actual treballa habitualment amb format ràster, si bé pot incorporar un mòdul que li permet gestionar informació vectorial. Inclou un conjunt molt ampli de mesures que pot realitzar, i la seva popularitat ha permès generar quantiosa literatura que n'avalua l'efectivitat i permet comprendre millor les respostes de les mesures en relació a dinàmiques del paisatge.
- GRASS. Malgrat tenir l'origen en la dècada dels 80 del darrer segle, GRASS és en l'actualitat un modern sistema d'informació geogràfica de distribució lliure que funciona sota els sistemes operatius Unix o Linux. Aquest SIG incorpora un mòdul específic per a l'anàlisi del paisatge, denominat r.le. Aquest mòdul llegeix únicament informació ràster, si bé el programa que l'hi dona acollida permet convertir capes d'informació en molts formats per obtenir aquest ràster.
- Patch Analyst. Aplicació canadenc d'estructura menys complexa que els programes ressenyats fins el moment, però també més limitada funcionalment. Permet calcular únicament els principals índexs del paisatge. Funciona com una extensió del programa ArcView i un dels seus principals avantatges és que permet treballar amb informació vectorial.
- vLATE. Extensió d'origen austríac del programa ArcGis<sup>®</sup> que permet el treball amb capes vectorials. Presenta un repertori limitat de mesures possibles, però pot ser un bon complement al programa Patch Analyst.

Tant si la informació original analitzada és en format ràster o vectorial, els programes solen permetre el càlcul dels seus estadístics a tres nivells de detall:

- A nivell de tessella (*patch level*) les mesures es realitzen per cada polígon (si la capa és vectorial) o grup de píxels contigus (si la capa és ràster). Aplicat a l'anàlisi del paisatge permet conèixer, per exemple, la mida de cadascuna de les masses forestals que hi pugui

haver a l'àrea d'estudi o la longitud de vora de cadascun dels camps de conreu delimitats.

- A nivell de classe (*class level*) els geoestadístics són calculats en referència a cada tipologia de polígons o píxels presents a la capa d'informació. En l'anàlisi de paisatges permet tenir estadístics referents a cadascun dels usos o cobertes del sòl identificats, com superfícies totals o mesures mitjanes de les longituds de vora d'alguna classe d'interès.
- A nivell de paisatge (*landscape level*) els càlculs s'executen al conjunt de la capa d'informació sense distincions de classe o fragments. Permet avaluar aspectes del paisatge com el grau d'homogeneïtat o diversitat d'usos o cobertes del paisatge.

Les mesures que permeten realitzar les aplicacions poden ser de dos tipus: composició i configuració espacial (McGarigal 2002):

- Composició. Les mesures de composició es refereixen a les característiques associades a la varietat i abundància de tipus de polígons dins un paisatge, però sense considerar el caràcter espacial, la col·locació o localització de les taques dins el mosaic. Només són aplicables a nivell de paisatge. Les principals mesures de composició són:
  - Abundància proporcional de cada classe. Mesurar la proporció que ocupa cada classe dins la totalitat del paisatge és un dels indicadors més simples i que alhora aporten més informació.
  - Riquesa. És simplement el nombre total de polígons de diferents tipologies.
  - Equitabilitat. És l'abundància relativa de tipologies diferents de polígons i emfatitza tan la dominància relativa com l'equitabilitat.
  - Diversitat. És una mesura composta de la riquesa i l'equitabilitat que pot ser valorada de distintes formes en funció de sobre quina de les variables recaigui major èmfasi.
- Configuració espacial. Més complicada de mesurar que la composició, fa referència al caràcter espacial i repartiment, posició o orientació de polígons dins la seva classe o en la totalitat del paisatge. Algunes de les mesures com l'isolament o el contagi són mesures del posicionament dels tipus de polígons en funció d'altres elements. Altres aspectes com la forma o l'àrea interior (*core area*) són mesures del caràcter espacial dels polígons. Les mesures de configuració poden tenir significat a nivell de polígon, de classe i/o paisatge. Els principals aspectes de configuració dels paisatges són:

- Mida, distribució i densitat dels polígons. La mida dels polígons és la mesura més bàsica de totes les possibles i afecta el resultat de moltes altres. La distribució pot ésser mesurada a nivell de classe o paisatge. La densitat de polígons es pot expressar de forma senzilla com el nombre de polígons per unitat de superfície.
- Complexitat de les formes dels polígons. És una mesura complexa per la gran varietat de formes i vores dels polígons, tal i com demostren les múltiples metodologies formulades per aproximar-s'hi (veure, per exemple: Farina 1998). Generalment, però, es basen en la mesura de perímetre per unitat d'àrea.
- Àrea interior (*core area*). És l'àrea dels polígons que resta un cop l'/la usuari/a n'elimina un contorn de determinat diàmetre. Ecològicament representa l'àrea d'hàbitat interior que no experimenta efecte marge (*edge effect*). La mesura del *core area* es relaciona amb d'altres indicadors, com la complexitat de les formes, ja que formes irregulars solen contenir menor àrea interior que formes més compactes.
- Isolament/proximitat. Es refereix a la tendència dels polígons d'estar relativament distants, és a dir, distants d'altres polígons de la mateixa classe o bé de polígons que representen cobertes del sòl ecològicament similars o igualment aptes per als organismes considerats. Com que la noció d'isolament és vague, existeixen mesures molt diferents en funció de com es defineix la distància i com es tracten els polígons d'una mateixa o diferents classes.
- Contrast. És la diferència relativa entre tipologies de polígons. Per exemple, el contrast entre un bosc madur i un bosc jove adjacent és menor que l'existent entre el mateix bosc madur i un camp obert, sempre en funció de les variables sobre les quals es defineixi el contrast. Aquesta definició es pot fer assignant pesos absoluts a cada tipologia de polígon, o assignant directament mesures de contrast a cada tipus de marge existent.
- Dispersió. Es refereix a la tendència dels polígons d'estar distribuïts regularment o formant agrupacions respecte la resta. Hi ha gran varietat d'índexs per determinar el patró espacial de punts, alguns d'ells basats en el mateix principi de veí més proper (*nearest neighbour*) que també utilitzen els índexs d'isolament/proximitat.
- Contagi i barreja (*contagion and interspersion*). El contagi es refereix a la tendència de polígons d'una determinada classe a trobar-se espacialment agregats, és a dir, a presentar-se agrupadament. Per contra, la mesura de barreja es refereix al fet que polígons de classes diferents apareguin mesclats. Novament, hi ha múltiples índexs per avaluar aquests paràmetres, un dels més populars, i que combina dispersió i contagi és

el que valora la probabilitat de trobar una cel·la de tipus  $i$  al costat d'una cel·la de tipus  $j$  (Li i Reynolds 1993).

- Subdivisió. És el grau en què una tipologia de polígon és trencada en polígons separats, és a dir, fragmentada. Algunes de les mesures abans esmentades, com el nombre, densitat i mida dels polígons ja proporcionen informació referent a subdivisió, però existeixen també equacions més específiques (Jaeger 2000). Aplicat a nivell de classe reporten dades referents a la fragmentació, aplicat a nivell de paisatge connoten la mida de gra del paisatge, és a dir, si té una textura fina (molts petits polígons) o grollera (pocs grans polígons).
- Connectivitat. L'avaluació de la connectivitat funcional és complexa pel fet de dependre dels objectius de l'estudi i de les espècies preses en consideració, tal i com s'ha constatat a l'apartat 3.1.3. Les connexions poden estar basades exclusivament en l'adjacència estricta, altres vegades estaran correlacionades inversament amb la distància entre polígons d'una determinada classe o poden valorar-se a partir d'una funció de resistència que incorpori la viabilitat de cada tipus de polígon de ser creuat, incorporant així els criteris de la teoria de la percolació (Stauffer i Aharony 1991).

Les mesures concretes que s'empren en el present treball es presenten detalladament als capítols corresponents (veure capítol 6 i capítol 7).

A l'hora d'interpretar els resultats obtinguts amb el càlcul d'índexs espacials és important tenir present que es tracta d'una informació purament quantitativa, de manera que pot ser compromès inferir a partir dels resultats conclusions qualitatives. Per això és molt recomanable mesurar diferents tipus d'índexs, ja que la informació dels uns ajuda a fer una millor interpretació dels altres i del conjunt del paisatge i les seves dinàmiques. Malgrat aquestes precaucions, Botequilha et al. (2006, citat per Vila et al. 2006) posen de relleu les següents limitacions dels mètodes quantitius de l'ecologia del paisatge:

- Els fragments són elements que es defineixen com a discrets, i són per tant una simplificació de l'heterogeneïtat realment existent (McGarigal i Cushman, 2005).
- El disseny de la llegenda, i el grau de simplificació que suposi de la realitat, condicionen els resultats quantitius obtinguts (Turner et al. 2001).
- L'escala d'anàlisi està condicionada per l'escala original de la informació que es pretén analitzar, i alhora condiciona els resultats mètrics que s'obtidran. A més, la comparació de resultats només pot aplicar-se si es disposa de cartografia definida a una escala similar.

### 3.1.6 El futur de la *landscape ecology* i el tractament dels paisatges culturals

Hi ha cert consens entre molts científics i investigadors en ecologia del paisatge que durant el desenvolupament recent de la disciplina s'han fet grans avenços en camps com l'aplicació de mètodes quantitius aplicats a l'estudi del paisatge, la resposta de les espècies a canvis en l'estructura del paisatge i la naturalesa dels fluxos de matèria i energia a través dels elements del paisatge (Green 2001). Molts d'aquests ecòlegs del paisatge, però, admeten que resten punts dèbils que encara cal desenvolupar i que són fonamentals per a la consolidació de l'ecologia del paisatge en el món científic. Argumenten, sobretot, que l'aspiració de la *landscape ecology* de ser una ciència interdisciplinària, multidisciplinària i transdisciplinària ha dut a seguir mantenint un model fragmentat de la disciplina, en la qual els seus practicants segueixen investigant en aquells camps en els quals tenen millor formació, sense materialitzar la voluntat d'obertura a d'altres branques científiques. El fet de no disposar d'un nucli teòric i metodològic clarament definit i àmpliament reconegut condiciona fortament el futur d'una disciplina que va emergir amb força ja fa més de 20 anys. Aquesta mancança pot arribar a amenaçar la continuïtat de la disciplina (Moss 2005).

Malgrat una explícita voluntat de reunir les escoles nord-americanes d'ecologia del paisatge, dedicades essencialment a la vessant biofísica del paisatge, i les escoles europees, més preocupades pels seus aspectes més culturals, la convergència no s'està duent a terme (Wiens 2005). Així, resulta difícil que l'ecologia del paisatge pugui complir objectius més ambiciosos com proporcionar una base científica per a la planificació de la biologia de la conservació a escales petites o a l'arquitectura del paisatge fórmules per maximitzar els beneficis tant naturals com per a la societat amb el disseny o restauració de paisatges (With 2005, Hobbs 1997, Meeus et al. 1990).

Els investigadors més compromesos amb la reflexió entorn la naturalesa de la disciplina i les seves necessitats com Zev Naveh (2005), Almo Farina (1998) o Michael Moss (2005) coincideixen a advocar per una ecologia del paisatge menys bolcada en la predicció de l'evolució del paisatge i molt més compromesa en aconseguir una ciència prescriptiva, que integri coneixement científic expert en diverses disciplines amb administracions i sectors socials per tal de definir les ambicions en matèria de paisatge.

D'aquesta voluntat en deriva indefectiblement la necessitat d'incorporar amb molta més intensitat i rigor l'estudi de la vessant social del paisatge en la seva anàlisi des de l'ecologia del paisatge, tant per comprendre com aquest factor influeix sobre els paisatges com per aconseguir fer una comunicació efectiva dels resultats i conclusions obtinguts des de l'àmbit científic. L'esperit i fons generalista dels ecòlegs del paisatge, acostumats a incorporar coneixements científics provinents de diferents especialitats acadèmiques als seus treballs, els capacita per integrar fàcilment

aquesta vessant social en el tractament del paisatge (Klijn 2005). El destí final d'aquest camí ha de ser la concepció realment holística de les múltiples dimensions i escales dels paisatges com un tot indivisible (Naveh 2005, Green 2005, Wiens 2005).

A la pràctica, es manifesten dues aproximacions possibles per tal d'incorporar la vessant social a l'exercici de l'ecologia del paisatge:

- A un nivell molt pragmàtic cal tenir present que bona part dels paisatges que s'estudien són paisatges culturals (veure apartat 2.1.3). Aquesta afirmació és especialment certa a Europa, on processos socials amb incidència durant molts segles han contribuït a modificar i adaptar els paisatges originals fins fer-los esdevenir el que són en l'actualitat. Així, per poder comprendre l'estructura del paisatge cultural, les seves múltiples funcions i la seva evolució és imprescindible completar els resultats de l'anàlisi quantitativa amb la recollida d'informació de caire socioeconòmic com la referent a les pràctiques de gestió, al marc econòmic o a la percepció social del paisatge (van Eetvelde i Antrop 2004, Sevenant i Antrop 2007, Burel i Baudry 1995). En aquesta línia, les entrevistes i enquestes són una eina útil que ha d'esdevenir d'ús habitual en el disseny de metodologies d'anàlisi del paisatge (van Eetvelde i Antrop 2004, Burel i Baudry 1995, Sevenant i Antrop 2007, Buijs et al. 2006, Farjon 2007).
- La transdisciplinarietat de l'ecologia del paisatge s'ha de posar de manifest a través de l'estimulació de la participació ciutadana amb l'objectiu d'involucrar la societat amb la gestió dels paisatges (veure apartat 2.1.4). Aquesta concepció implica anar més enllà del simple estudi dels paisatges per passar a incidir sobre els mateixos, potenciar-ne les qualitats segons les preferències de la ciutadania i implicar la ciència i els científics en els processos de presa de decisions que incumbeixin al paisatge (Haines-Young 2005). Les línies de treball per concretar aquest objectiu passen per adaptar l'escala dels estudis a aquelles on ocorren els processos socials i amb les quals treballen les administracions, prendre més en consideració el marc legislatiu regulador de les activitats que tenen lloc al paisatge, avaluar amb precisió la multifuncionalitat dels paisatges, proporcionar eines de planificació pràctiques per a les administracions i, finalment, incorporar aspectes de viabilitat econòmica a les propostes que emergeixin de la recerca (Vos i Meekes 1999, Pedrolí et al. 2006).

### **3.2 Closes i ecologia del paisatge: l'estat de la qüestió de la recerca**

En el present apartat es pretén fer un repàs de quin és l'estat de la qüestió (*state of the art*) en estudis referents a paisatges com el de closes. S'inclou en aquest capítol perquè, com s'ha vist en apartats i capítols anteriors, l'ecologia del paisatge és una disciplina prou oberta com per



acollir investigacions que prenen com a objecte de recerca una gran diversitat d'aspectes del paisatge. Aquesta flexibilitat és condició necessària per afrontar l'estudi de les closes, ja que les característiques diferenciades de les seves cobertes del sòl i la varietat i riquesa d'estructures i espècies que poden acollir és àmplia. En conseqüència, les òptiques disciplinàries des de les quals s'estudia el paisatge dins l'ecologia del paisatge són també diverses, i centren el seu focus d'atenció sobre les diverses dimensions de les closes.

El tret comú de totes les investigacions, siguin molt reculades en el temps o recents, és la seva pretensió de contribuir a la conservació i millora de la funcionalitat de les closes. La majoria de les recerques afronten aquest repte de manera unidisciplinar, si bé és cert que sobretot en els darrers temps hi ha un increment d'estudis multidisciplinars que poden ajudar a refermar una concepció holística de les closes. En el primer grup d'estudis, de caire unidisciplinar, hi ha les investigacions que versen sobre la incidència de l'estructura física dels marges arbrats de les closes en aspectes com l'erosió del sòl o la qualitat de les aigües. A un segon nivell de complexitat es poden trobar articles que analitzen la incidència de les estructures de les closes sobre la biodiversitat. Aquestes investigacions cerquen fórmules per tal de maximitzar les funcions biològiques de l'estructura del paisatge. A un tercer nivell de complexitat hi ha les visions més integradores del paisatge, que no sols tenen en compte l'estructura del paisatge i les possibilitats que aquesta ofereix per sustentar comunitats biològiques, sinó que incorporen la vessant cultural del paisatge, identificant els pagesos i la resta de la societat com elements actius decisius per al futur de les closes. Seguidament es fa un repàs de les principals contribucions d'aquests diferents grups d'estudis al coneixement i comprensió del paisatge de les closes i les propostes de gestió que fa cadascun d'ells.

Cal notar, d'entrada, que la recerca en cadascun d'aquests àmbits temàtics ha estat duta a terme principalment al Regne Unit i en menor mesura a França, precisament els indrets on més extensió de closes existeixen (veure apartat 2.2.2). Algunes referències procedeixen de l'Amèrica del Nord i de països del centre i nord d'Europa. L'escassetat d'investigacions sobre closes realitzades en l'àmbit mediterrani obliga a adaptar i extrapolar els resultats obtinguts als esmentats indrets, tot considerant que tant les condicions físiques, els recursos biològics com les característiques socioeconòmiques poden ser sensiblement diferents.

### **3.2.1 Aportacions al coneixement de la dinàmica geofísica**

Iniciant doncs l'anàlisi amb les possibilitats de les closes, i sobretot dels seus marges arbrats, d'incidir en la dinàmica geofísica del paisatge cal esmentar investigacions orientades a la prevenció de l'erosió, a l'estudi de la seva interferència en els cicles de l'aigua i de nutrients i, en darrer lloc, a la seva utilització com a franges d'esmoreïment de l'impacte de pesticides sobre sòls, aigües i biota.

Les característiques de les closes ajuden a prevenir l'erosió de dues formes distintes. D'una banda la presència de marges arbrats, densos i de certa altura contribueix a interceptar partícules de sòl aixecades pel vent (Gravsholt 2003, Marshall i Moonen 2002, Cleugh 1998, Pollard et al. 1974). Aquesta propietat ha estat aprofitada en diversos projectes de restauració de zones intensament cultivades precisament amb l'objectiu de prevenir l'erosió dels sòls (Gravsholt 2003, The Shelterbelt Project 1934). Als Estats Units, per exemple, es parla més sovint de *windbreaks* i de *shelterbelts*, o en el que seria la seva traducció literal de "trencavents" i "cinturons de refugi", que no pas de *hedgerows* o *hedges*, que es podrien traduir literalment com a "files de tanca" o "tanca" tal i com es refereixen a aquestes estructures als països anglosaxons del vell continent (The Shelterbelt Project 1934, Marshall i Moonen 2002).

D'altra banda, els marges poden prevenir l'erosió a través d'una acció de control dels règims hídrics. Al seu torn, aquesta propietat es pot desglossar en dos efectes. En primer lloc s'ha demostrat que els marges ben desenvolupats poden interceptar entre un 40% i un 60% de la pluja que altrament precipitaria directament sobre el sòl (Herbst et al. 2006). Així, s'evita l'erosió directa de l'impacte de les gotes de pluja sobre el sòl (*splash*) i es reté aigua que altrament contribuiria a un major volum d'escorrentia. En condicions de pluja amb vent, els marges redueixen de manera dràstica la precipitació al costat que quedaria darrera la tanca, mentre que s'acumula un major volum a la part frontal, d'on prové el flux de vent (Herbst et al. 2006, Gash 1979). La segona acció esmorteïdora dels marges contra l'erosió hídrica prové de la presència de petits drenos i recs que recullen les aigües plujanes i les condueixen de manera controlada fins cursos majors aprofitant la topografia dels terrenys per tal de minimitzar els efectes erosius (Rodríguez 1997, Burel 1996, Burel i Baudry 1995, Young 1989, Carnet 1978). S'ha observat empíricament que la destrucció d'aquests elements situats als peus dels marges en processos de concentració parcel·lària pot comportar increments altament perjudicials de les taxes d'erosió i transport de partícules (Baudry i Burel 1984).

En uns temps en els quals l'increment global de les emissions de diòxid de carboni són una amenaça per a l'estabilitat del planeta, les closes poden contribuir a minimitzar-ne l'impacte a través de la retenció de carboni. L'absència de llaurades afavoreix una retenció de carboni al sòl més elevada que en d'altres cobertes del sòl, sobretot agrícoles (Walter et al. 2003, Falloon et al. 2004). Aquest fet, i la intercepció de partícules exposada anteriorment que té lloc als marges, fa que els horitzons superiors del sòl proper a les vores tinguin un major contingut orgànic i mineral (Follain et al. 2007, Salvador-Blanes et al. 2006, Baffet 1984).

Els altres nutrients d'interès estudiats a les closes són el nitrogen i el fòsfor, presents habitualment en els adobs que els pagesos utilitzen per enriquir els sòls dels seus conreus o pastures. Durant els treballs d'adob de les superfícies, les partícules contenidores d'aquests elements solen acabar a l'interior dels marges, provocant desequilibris en la seva flora. Concretament, s'ha observat

com l'aplicació d'aquests adobs dins el marge provoca un augment de biomassa total a l'interior del mateix, però aquesta es concreta amb la progressió de plantes ruderals i nitròfiles, sovint perjudicials per als conreus adjacents i per la pròpia biodiversitat dels marges (Kleijn i Verbeek 2000, Garbutt i Sparks 2002, Marrs 1993).

Un fenomen semblant es produeix amb l'aplicació de pesticides als conreus i prats adjacents als marges. La diferència rau en el fet que en aquest cas l'aplicació és en forma líquida, no granulada, de tal manera que les petites gotes tòxiques poden arribar amb facilitat a tots els estrats dels marges arboris. Els efectes de l'aplicació d'herbicides i pesticides sobre els marges no ha estat gaire estudiat, però hi ha evidències que té certa incidència sobre la composició florística i també sobre la fauna invertebrada (Marrs et al. 1991, Kleijn i Snoeijsing 1997, Çilgi i Jepson 1995). Les condicions ambientals en el moment de l'aplicació i la tipologia de maquinària emprada per aquesta acció determinen la magnitud de tòxic que es pot desplaçar fins al marge. Les costoses dispensadores pneumàtiques i d'injecció ajuden a localitzar molt millor el punt d'aplicació del producte, mentre que les habituals i més barates dispensadores per ruixada l'apliquen d'una manera molt més indiscriminada (de Snoo i de Wit 1998). L'experiència empírica i els models generats a partir de les dades recollides recomanen evitar l'aplicació del producte en una franja d'entre 3 i 6 metres d'amplada i fer-ho en condicions de vent superior a 3 m/s (10 km/h) (de Snoo i de Wit 1998, Lazzaro et al. 2008, Longley et al. 1997). Aquestes precaucions reduïren l'aportació d'herbicides i pesticides a les vores en un 95% de mitjana (de Snoo i de Wit 1998). És per aquesta raó que diversos autors recomanen la implantació de franges de seguretat d'aquesta amplada que no haurien de rebre aportació directa d'herbicides o pesticides, de manera que absorbirien el producte que altrament aniria dipositar-se a la vora, preservant-la així del seu impacte (Marshall i Moonen 2002, Moonen i Marshall 2001, de Blois et al. 2002). L'experimentació amb aquesta fórmula de protecció sembla registrar èxits per dues vies. D'una banda s'incrementa la diversitat d'espècies al marge i de l'altra s'aconsegueix reduir l'afectació de plantes invasores als conreus, ja que són aquestes espècies les que més es veuen beneficiades per l'aparició d'espais buits provocats per l'aplicació d'herbicides a la vora vegetal (Kleijn i Verbeek 2000, Moonen i Marshall 2001).

### 3.2.2 Aportacions al coneixement sobre flora i fauna

Els beneficis de les closes, i sobretot dels seus marges, la riquesa de flora i fauna és un dels arguments que més pes han tingut en els darrers anys per tal d'afavorir-ne la protecció (McCollin 2000, Oreszczyn i Lane 2000). Les característiques que plantes, invertebrats, aus o mamífers requereixen de les tanques arbrades, però, no sempre són les mateixes, de manera que pot ser complicat trobar una estructura que beneficiï tots els grups. Un dels aspectes que amb més recurrència justifiquen estudis de les closes en relació a la flora i la fauna és el paper que poden desenvolupar els seus elements lineals per a la connectivitat i dispersió de les espècies.

### 3.2.2.1 Aportacions a l'entorn de la flora

Hi ha un cert consens entre la comunitat científica que els marges arboris de les closes no poden ser considerats un hàbitat per sí mateixos (Marshall i Moonen 2002, Corbit et al. 1999). Marshall i Moonen (2002) descriuen la seva naturalesa argumentant que les plantes que s'hi poden trobar representen comunitats sub-òptimes d'una varietat d'altres estructures d'hàbitats. És aquesta naturalesa híbrida dels marges de closa, a mig camí entre hàbitats oberts i hàbitats forestals, que afavoreix una riquesa específica i una abundància poc comuna en molts d'altres àmbits. Així, per exemple, Kaule i Krebs (1989) demostren que als marges de closa hi són presents fins un 45% de les espècies existents a Alemanya tot i que aquests representen tan sols entre el 8% i el 9% de la superfície del país. És també per això que Matlack (1994) detecta una major riquesa específica als marges que a l'interior dels boscos propers, o que Corbit, Marks i Gardescu (1999) identifiquen proporcions variables de plantes d'hàbitats interiors dins els marges de closa. Aquest fenomen ha estimulat que la recerca referent a la composició florística de les tanques arbòries en els seus diferents estrats acostumi a estar orientada a descobrir els factors subjacents que poden explicar la riquesa, abundància i diversitat d'espècies que s'hi dona. Diferents estudis difereixen en la jerarquia de factors que expliquen la composició florística als marges, però en tot cas sembla clar que l'estructura del marge, l'ús del sòl contigu i la història de gestió que s'hi ha desenvolupat són fenòmens que hi influeixen decisivament (Deckers et al. 2004a, Le Coeur et al. 1997, McCollin et al. 2000, de Blois et al. 2002).

L'ambient a l'interior dels marges demostra ser més sec, amb més nutrients i amb sòls més àcids que el registrat a l'interior d'una massa forestal (McCollin et al. 2000). Característiques com l'amplada o l'alçada dels marges acaben de modular la tipologia dels microclimes que s'hi creen i, per tant, determinen en bona mesura les espècies que acolliran potencialment (McCollin et al. 2000, Deckers et al. 2004b, Murcia 1995). Alguns estudis apunten que es poden trobar amb regularitat espècies herbàcies naturals d'hàbitats forestals en marges d'amplades majors de 7 metres, podent-s'hi trobar excepcionalment amb amplades inferiors a 4 metres (Burel i Baudry 1990, Corbit et al. 1999, Helliwell 1975, Forman 1991). Estructuralment, també sembla rellevant la presència de discontinuïtats en la xarxa de marges, que va en detriment de la riquesa i diversitat de vegetació (Hegarty et al. 1994, McAdam et al. 1994, Moonen i Marshall 2001).

L'ús de les cobertes de conreu adjacent al marge de closa sembla ser un determinant significatiu a l'hora d'establir quines espècies vegetals cal esperar trobar-hi. Diversos estudis demostren que la pastura és l'ús que més afavoreix la diversitat i riquesa específica de les vores, mentre que usos com els conreus de caire més intensiu o la presència de vies de comunicació tendeixen a degradar l'estat de la flora dels marges (de Blois et al. 2002, Kleijn i Verbeek 2001, Deckers et al. 2004a, Le Coeur et al. 1997).

Les pràctiques de gestió dutes a terme als marges i als terrenys contigus exerceix també una forta influència sobre les característiques florístiques de les vores vegetals. D'entrada, els marges poden rebre pertorbacions derivades de l'activitat antròpica, com pot ser el flux de pesticides i agroquímics que hi poden anar a parar involuntàriament i que poden alterar la composició florística (de Snoo i de Wit 1998, de Blois et al. 2002). En contrapartida, pràctiques de gestió tradicionals orientades al manteniment dels marges en unes condicions que no interfereixin negativament en l'activitat agrícola o ramadera solen proveir els millors resultats en les prospeccions de diversitat i abundància d'espècies amb valor productiu i rares (Deckers et al. 2004b, Le Coeur et al. 2002). Activitats culturals com la poda dels arbres dels marges o l'eliminació periòdica d'arbusts s'han constatat beneficiosos per la biodiversitat d'espècies vegetals sempre i quan es practiquin d'una manera suau i no anual (Moonen i Marshall 2001, Le Coeur et al. 2002, Baudry et al. 2000). El coneixement d'aquests beneficis pot ser emprat per a la restauració de marges de closa i també per maximitzar la producció de determinades espècies productores de baies i fruits comestibles o plantes aromàtiques i medicinals (Croxtton et al. 2004, Croxtton i Sparks 2002).

El paper dels marges de closa com a vies de connexió entre masses forestals o simplement com a connector entre poblacions d'espècies forestals que hi poden habitar és força qüestionat. Si bé aquesta propietat connectiva que se suposa als marges és un dels pilars del cos teòric de l'ecologia del paisatge, sembla ser que en el cas de la propagació d'espècies vegetals forestals tenen poca funcionalitat (Forman i Godron 1986, Pollard et al. 1974, Helliwell 1975, Corbit et al. 1999). Hi ha estudis que demostren que la seva capacitat de colonització és molt baixa, amb velocitats mitjanes d'avançada de pocs centímetres l'any (McCollin et al. 2000). Les espècies més reeixides en aquest sentit són les zoòcores, que confien la dispersió dels seus propàguls a animals diversos (Herlin i Fry 2000, Le Coeur et al. 2002). En la majoria dels casos es remarca el valor que tenen els marges com a reservoris d'espècies forestals més que no pas com a connectors, sobretot en aquells casos de marges que provenen de l'eliminació de la coberta forestal de la qual formaven part originalment (Helliwell 1975, McCollin et al. 2000). També és àmpliament compartida la reclamació de més estudis que versin sobre la capacitat connectora dels marges arboris de les closes per a espècies vegetals (Corbit et al. 1999, McCollin et al. 2000, Marshall i Moonen 2002).

### **3.2.2.2 Aportacions a l'entorn dels invertebrats**

El grup de fauna més estudiat a les closes són les comunitats d'invertebrats. Són relativament abundants els estudis centrats en àfids, caràbids i lepidòpters tot i que tampoc són rars els treballs relacionats amb àpids i anèl·lids, tots ells possibles indicadors de la qualitat del medi, però analitzats sovint pel seu paper com a causants de plagues, controladors de les mateixes o pels beneficis que poden aportar els conreus mitjançant la seva acció polinitzadora o enriquidora del sòl. La major part d'aquestes investigacions versen sobre dues escales d'estudi. D'una banda,

alguns autors cerquen explicar la presència i distribució de l'espècie objecte d'estudi d'acord amb les característiques estructurals clarament definides de les zones on es localitzen. De manera complementària, altres treballs se centren en la influència que l'estructura paisatgística té en la distribució espacial i mobilitat dels invertebrats seleccionats sobre un territori i un paisatge no necessàriament homogeni.

Els invertebrats es mostren especialment sensibles a la presència de microclimes a l'interior dels marges arbrats. Als que queden millor protegits del vent s'hi registra una gran abundància d'espècies i individus (Aviron et al. 2005, Lewis 1969, Bowden i Dean 1977). Aquestes condicions solen registrar-se als nodes de les xarxes de marges arbrats, ja que disposen d'una major àrea interior que els segments que els connecten, i és allà on s'inventarien més espècies d'invertebrats (Joyce 1998). L'estructura del marge pren màxima rellevància a l'hivern, estació durant la qual moltes espècies hi cerquen refugi. Mentre que per les abelles sembla ser que el factor més atractiu dels marges és la seva amplada i presència de plantes amb flor, per altres grups com els escarabats i les aranyes resulta més decisiva la presència d'una capa de restes vegetals densa al peu de la vora (Backman i Tianen 2002, Maudsley 2000, Maudsley et al. 2002, Thomas et al 1992, Dennis et al. 1994). Pels grups d'artròpodes resulta especialment atractiva la presència d'una petita cresta dins la vora, probablement perquè els protegeix d'eventuals inundacions que afectin els terrenys més baixos del voltant (Sotherton 1985).

A una altra escala l'estructura del paisatge de closes sembla influir sobre les comunitats d'invertebrats de diverses maneres. Fry (1994) sistematitza aquestes possibilitats segons l'esquema de la figura 3.3.

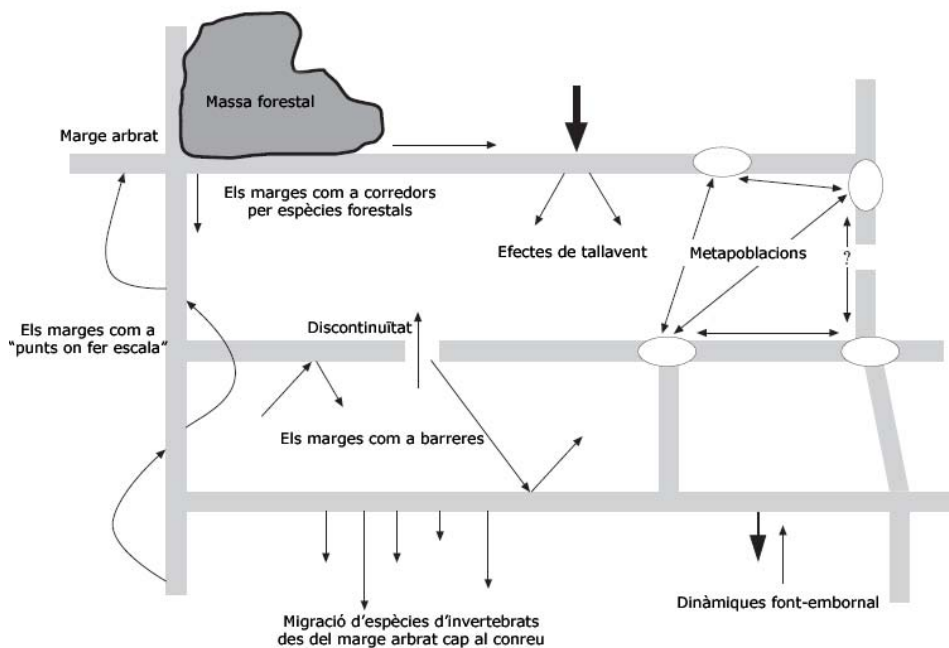


Figura 3.3. Diagrama esquemàtic de les funcions que poden realitzar els marges de closa en relació als invertebrats.

Font: elaboració pròpia a partir de Fry (1994).

Les múltiples funcions apuntades per Fry tenen una incidència molt variable en funció del grup considerat. Per exemple, les papallones fan un ús de la xarxa de marges tant per a trobar-hi protecció i aliment com per a guiar els seus desplaçaments, mentre que moltes espècies d'escarabats de mobilitat més reduïda únicament poden trobar-hi refugi, i la presència de qualsevol discontinuïtat a la xarxa es converteix en insalvable (Petit i Burel 1998, Ouin i Burel 2002, Tischendorf et al. 1998, Plat et al. 1995). Per d'altres espècies d'escarabats més mòbils, que usen tant els marges com les superfícies de prat o conreades interiors, l'absència de forats a la malla de tanques vegetals suposa una barrera que en dificulta la dispersió (Mauremooto et al. 1995, Fry i Main 1993). Les pertorbacions induïdes per l'activitat humana, siguin de gestió directa dels marges o efectes indirectes del treball a les superfícies de conreu o prat, presenten efectes diversos en funció del grup d'interès i de la naturalesa i magnitud de la pertorbació (Mänd et al. 2002, Dover i Sparks 2000, Ouin i Burel 2002, Tischendorf et al. 1998, Lagerlöf et al. 2002, Schmitz et al. 2007, Asher et al. 2001). Així, l'heterogeneïtat i complexitat del paisatge semblen aspectes clau per aconseguir la màxima biodiversitat d'invertebrats a les closes (Maudsley 2000, Schmitz et al. 2007, Ouin i Burel 2002, Mänd et al. 2002).

### 3.2.2.3 Aportacions a l'entorn de l'avifauna

En un moment, el present, en el qual continua la caiguda dràstica del nombre d'espècies d'ocells que es troben presents als paisatges agraris, les closes proveeixen a aquestes aus els millors hàbitats on desenvolupar la seva activitat (Vickery et al. 2002, Fuller et al. 1995, Gibbons et al. 1993). Les causes d'aquests retrocessos cal cercar-les en les pràctiques culturals que modifiquen i alteren el paisatge, com són la llaurada de parcel·les fins llavors no dedicades a conreu, l'increment en l'ús de pesticides i fertilitzants i l'eliminació o reducció de l'amplada dels marges arboris (Fuller 2000).

Les closes compleixen diverses funcions per a les aus. L'alimentació sigui probablement la principal, podent proveir, tant prats com marges arbrats, de llavors, fruits i insectes als diferents tipus d'ocells (Pollard et al. 1974, O'Connor 1987). La diversitat de necessitats alimentàries de diferents espècies d'aus provoca que la major diversitat i abundància d'ocells es registri en aquelles zones on el paisatge conté major diversitat estructural i florística (Best 1983). Com a regla general, una major disponibilitat d'hàbitat disponible afavoreix el nombre d'ocells registrats a les closes, malgrat que poden haver-hi comptades excepcions (Moles i Breen 1995, Sparks et al. 1996). Els aspectes estructurals que més determinen la presència i abundància d'aus d'ambients agraris a les closes són l'alçada dels marges, la seva amplada i el seu volum total (Parish et al. 1994, Shaw 1988, O'Connor 1987). A una escala de paisatge es correlacionen positivament amb la riquesa ornitològica la presència de recs amb aigua, la presència de taques de bosc properes, la presència de pastures i l'absència de conreus intensius (Moles i Breen 1995, Lack 1992, Sparks et al. 1996, Parish et al. 1994, Osborne 1984).

La quantitat d'oportunitats per a l'alimentació afavoreix que moltes espècies d'aus nidifiquin a l'interior dels marges de closa. No obstant, està demostrat que aquesta pràctica comporta un risc per als individus, ja que les taxes de depredació de nius en ambients tan reduïts espacialment augmenten (Andrén i Angelstam 1988, Rands 1988, Chamberlain et al. 1995). Per uns organismes tan mòbils com els ocells, les closes i les seves tanques vegetals són elements del paisatge que en faciliten el moviment, en ocasions per llargues distàncies (Johnson i Beck 1988, Demers et al. 1995). Per les espècies amb menys capacitat de desplaçar-se la bona connexió entre fragments de closes és indispensable per assegurar-ne la mobilitat i la capacitat de colonitzar zones d'on s'hagin pogut extingir localment (Bellamy i Hinsley 2005, Clergeau i Burel 1997, Bennett 1999).

Els marges arbrats de les closes s'erigeixen com els elements del paisatge agrari a tenir més en compte de cara a la conservació dels ocells que li són associats. Tan important és la disponibilitat d'aquests hàbitats al nivell del paisatge com les seves característiques estructurals (Gillings i Fuller 1998, Hinsley i Bellamy 2000). Així, les recomanacions per a la gestió del paisatge en relació als ocells van doblement destinades a incrementar la disponibilitat d'hàbitat com a oferir-ne certa diversitat de condicions, amb presència d'elements com recs, crestes i franges arbustives. L'activitat antròpica pot afectar negativament els ocells associats a granges, però ben gestionada pot incrementar la diversitat del paisatge i les seves estructures, millorant-ne les característiques que n'afavoreixin els ocells (MacDonald i Johnson 1995, Vickery et al. 2002, Hinsley i Bellamy 2000, Fry i Sarlöv-Herlin 1997). Una rotació en els períodes de poda i esbrossada garanteix que no tots els marges són alterats a la vegada, de manera que es maximitza la diversitat de condicions del paisatge (Hinsley i Bellamy 2000). Finalment, i per tal d'assegurar la presència d'aus, és important el manteniment d'un estrat vegetal ric i divers, que es pot afavorir controlant que no es produeixi una sobrepastura per part del bestiar que hi pugui haver a la parcel·la i impedit el seu accés a l'interior dels marges (Garbutt i Sparks 2002, Hinsley i Bellamy 2000).

#### **3.2.2.4 Aportacions a l'entorn dels mamífers**

Els mamífers són el grup de fauna menys estudiant en relació amb les closes. Els treballs apareguts fins el moment s'ocupen principalment de l'estudi de la distribució en el paisatge de micromamífers com ratolins i talps (Davies i Pullin 2007). Per algunes espècies de rosegadors els marges arbrats de les closes són l'únic hàbitat que poden ocupar en una matriu essencialment conreada i que els és hostil (Boone i Tinklin 1988). Aquest fet es detecta en experiències en les quals es pretén capturar individus d'espècies que rarament s'aventuren en hàbitats oberts, encara que siguin pastures (Boonstra i Craine 1996).

Sembla ser que són tres els factors que influeixen en l'abundància i distribució dels micromamífers



a les closes. En primer lloc, la connectivitat física que presenten els marges arbrats determina en gran mesura les densitats de ratolins i talps que s'hi podran trobar (Fitzgibbon 1997). La dificultat extrema de moltes d'aquestes espècies per superar discontinuïtats en l'hàbitat que els és favorable implica la necessitat de poder colonitzar les taques disponibles a través de vies alternatives. És a dir, la dispersió homogènia de micromamífers en els paisatges de closes només es pot aconseguir si la xarxa de vores presenta una elevada circulació (Gelling et al. 2007, Bright 1998, veure apartat 3.1.3). Aquestes característiques dels micromamífers condicionen en gran mesura la seva dispersió en l'espai, de manera que la teoria de la font i embornal funciona de manera feble en aquest grup (Hanski 1999, Michel et al. 2006, Tattersall et al. 2004). Aquest fet es tradueix en poblacions de micromamífers que viuen íntegrament a les vores vegetals de les parcel·les, amb la qual cosa la disponibilitat d'hàbitat els és un segon factor també important per a la seva supervivència (Michel et al. 2006). En aquest aspecte s'ha demostrat essencial la qualitat de l'hàbitat d'interior dels marges de closa. Una major amplada dels marges alberga una major comunitat de micromamífers, que hi troben unes condicions microclimàtiques més variades i una major protecció enfront dels depredadors (Gelling et al. 2007, Orrock et al. 2004). Segons aquests factors de connectivitat i disponibilitat d'hàbitat, els micromamífers són molt vulnerables als supòsits de la teoria de la fragmentació, segons la qual una menor disponibilitat d'hàbitat per fragmentació comporta una disminució en el nombre d'espècies (Saunders et al. 1991, Gelling et al. 2007, Michel et al. 2006). A més de fer-ho amb la quantitat d'hàbitat, l'abundància de micromamífers es correlaciona, en tercer lloc, amb la qualitat d'aquest hàbitat, la seva estructura local. Així, per exemple la diversitat d'ambients que pot generar la presència d'un rec de drenatge a la base dels marges sol ser valorada positivament pels talps i algunes espècies de ratolins, mentre que la presència d'un estrat herbaci amb vegetació més o menys alta pot afavorir o perjudicar la presència de determinades espècies (Tew et al. 1994, Gelling et al. 2007, Montgomery i Dowie 1993).

Novament, la gestió que es faci dels marges de closa pot interferir notablement en la distribució i riquesa de mamífers a les vores de les pastures. Com en el cas dels ocells, és recomanable oferir, a més d'una quantitat suficient d'hàbitat, una certa diversitat d'ambients i microclimes, de manera que diverses espècies puguin trobar a les closes el seu hàbitat (Gelling et al. 2007). Això es pot aconseguir, també en aquesta ocasió, duent a terme una rotació periòdica de les tasques de poda i desbrossament, fins i tot arrencada, als marges de closa (Gelling et al. 2007). La provisió de marges suficientment amples és crítica per espècies de mamífers grans, com poden ser el toixó o l'esquirol (van der Zee et al. 1992, Fitzgibbon 1993).

El coneixement que es té per d'altres grups de fauna és molt limitat. En el cas d'amfibis com el tritó sembla provat que els marges arboris que disposen de rec de drenatge amb aigua els serveixen per als desplaçaments entre zones humides de cria i els indrets on fan hibernació i estivació (Jehle i Arntzen 2000, Joly et al. 2001).

### 3.2.3 Aportacions en relació a la activitat antròpica

Al llarg dels darrers paràgrafs dedicats a analitzar l'estat de la qüestió al voltant de l'estudi de paisatges de closes en la seva vessant física i biològica, ja s'han anat introduint aspectes relatius al tercer nivell al qual s'analitzen les closes, el nivell antròpic. Si s'estudien els efectes d'una determinada estructura paisatgística sobre l'erosió del sòl, la qualitat de les aigües, la presència d'espècies herbàcies forestals o la mobilitat de les aus, és perquè la configuració d'un paisatge cultural com el de les closes és permanentment modelat per l'activitat antròpica. Les contribucions més rellevants en aquest sentit s'han realitzat, bé en aspectes relacionats amb la gestió que es duu a terme en aquestes closes, bé en la percepció social que es té de les mateixes.

#### 3.2.3.1 La gestió de les closes

Fins a finals de la dècada de 1980 la comunitat científica no sembla assumir el paper que desenvolupen els pagesos en la configuració d'aquest tipus de paisatge (Le Coeur et al. 2002). Els pagesos han estat sempre els principals agents que determinen els usos que s'han de donar als sòls i els que gestionen activament els marges arbrats segons els seus interessos i conveniències (Bunce i Howard 1990, Thenail 1996, Asteraki et al. 1994). Encara en l'actualitat només els científics francesos semblen estar interessats a estudiar les interrelacions que s'estableixen entre activitat agrària i paisatge en les seves diferents escales. L'altra comunitat científica que ha explorat tradicionalment el paisatge de closes, la del Regne Unit, massa sovint segueix ancorada en estudis que versen sobre l'impacte de l'estructura del paisatge i la seva funció per a les espècies, donant per suposat que es produeixen processos de gestió del paisatge per part del ser humà (veure apartat 3.2.2). Tal i com s'ha vist en paràgrafs anteriors, però, aquestes investigacions no afronten, de manera oberta i global, la qüestió de la intervenció, com es produeix ni la seva conveniència, és a dir, pensant en el conjunt del paisatge i el seu funcionament més enllà de la matèria d'interès del seu estudi particular (Oreszczyn 2000).

Anàlogament a com els investigadors britànics exploraven les correlacions que s'estableixen entre estructura del paisatge i biodiversitat, investigadors com Baudry, Burel, Thenail o LeCoeur solen cercar correlacions entre l'estructura del paisatge i les pràctiques culturals que hi exerceixen els pagesos i també les característiques de les seves explotacions (Baudry et al. 2000, Burel i Baudry 1995, Thenail i Baudry 2004, LeCoeur et al. 2002). El treball de camp dels seus projectes, doncs, es divideix en una fase d'estudi de l'estructura paisatgística, sigui directament amb mesures sobre el terreny o en combinació amb la digitalització de fotografies aèries, i una segona fase de recollida d'informació referent als aspectes lligats a l'activitat agrària (Baudry et al. 2000). Aquest darrer tipus d'informació és recollida a través d'enquestes i entrevistes personals (Baudry et al. 2000, Farjon 2007). La sistematització de tota la informació es realitza en un SIG, de tal manera que es poden dur a terme processos estadístics que analitzin les correlacions entre els dos tipus

d'informació obtinguda. Finalment, en base al coneixement obtingut de les correlacions entre activitat agrària i paisatge, i d'acord amb les troballes de la recerca orientada a la comprensió de la relació entre estructura paisatgística i biodiversitat, es poden inferir conseqüències de determinades pràctiques culturals sobre la diversitat biològica. Els exemples més reeixits d'aplicació d'aquests enfocaments i metodologies s'han dut a terme en diversos territoris de la Bretanya francesa, però han comprès espais de característiques estructurals diferenciades i escales de treball també variades (LeCoeur et al. 2002).

Els primers resultats d'aquesta aproximació al paisatge i als seus agents transformadors demostren que la gestió del paisatge no pot ser considerada una acció homogènia arreu. Segons la naturalesa i sistemes de producció de les diferents explotacions agràries es generen models diferents d'organització dels treballs agraris (Long i Van der Ploeg 1994, Fleury et al. 1996, Josien et al. 1996). En aquest sentit es constata, per exemple, que una major fragmentació i dispersió de les parcel·les de les explotacions té com a conseqüència una closa amb una xarxa més densa de marges arboris, mentre que la major facilitat d'intervenció que suposa una concentració dels terrenys sol resultar en una menor presència d'aquests marges (Thenail 2002, Morlon i Benoît 1990). A més de la dispersió dels terrenys, que al capdavall és una característica física de les explotacions, el tipus d'explotació (bé sigui en funció de si és de producció convencional o orgànica) també demostra tenir afectació sobre el paisatge, però sobretot sobre la biodiversitat, que es veu afavorida sota el segon model (Aude et al. 2004, Aude et al. 2003, Van der Ploeg 1994). I és que l'ús del sòl adjacent als marges de closa demostra exercir una enorme influència sobre les característiques dels marges. Així, s'ha quantificat que en ocasions aquesta coberta adjacent i el seu tractament té més influència sobre les característiques i presència d'espècies a les vores vegetals que la pròpia gestió directa que s'hi pugui aplicar (Le Coeur et al. 2002). També la presència de bestiar que pasturi dins la closa és beneficiós per la densitat dels marges (Le Coeur et al. 2002, Kydd 1964, Puerto et al. 1990). En general, les explotacions de tipus extensiu tenen una major densitat de marges de closa que les dedicades a la producció de conreus cerealístics, més intensives, malgrat puguin comptar amb parcel·les dedicades a la pastura (Baudry et al. 2000). Els nivells de tecnificació de les tasques del camp més elevats que presenten les explotacions intensives condueixen a la desaparició parcial dels seus marges arbrats i, per tant, a l'obertura del paisatge de closes (Thenail i Baudry 2004, Pearson i Ison 1997).

El que demostren, en definitiva, aquest tipus d'investigacions és que hi ha una clara relació entre les característiques i els canvis en les explotacions i l'estructura paisatgística i la seva evolució (Thenail 2002, Baudry et al. 2000, Ward et al. 1990, Kristensen 1999). Així doncs, la gestió del paisatge i la seva biodiversitat s'ha de realitzar d'acord amb aquestes dinàmiques, fet que implica passar d'un model de protecció del paisatge a un model coherent de gestió del paisatge (Barrett i Barrett 1997, Le Coeur et al. 2002). Es critica el contradictori model de desenvolupament rural

actual, que d'una banda segueix fomentant la intensificació i tecnificació del camp i de l'altra dóna suport genèric, i potser també simbòlic, a la preservació d'elements importants del paisatge agrari com són les closes (McCollin 2000, Le Coeur et al. 2002). Davant la diversitat i riquesa de sistemes que combinen l'activitat agrària, el paisatge i els valors de biodiversitat, es recomanen mesures flexibles que responguin a les necessitats i característiques de cada explotació i cada paisatge. Només assegurant la diversitat en les formes de suport es pot aconseguir diversitat de models de gestió, amb els conseqüents i variats models de paisatge i valors de diversitat (Baudry et al. 2002, Le Coeur et al. 2002, Burel i Baudry 1995, Vickery et al. 2002).

### 3.2.3.2 La percepció social de les closes

Més allunyada del tradicional cor de l'ecologia del paisatge, però amb conveniència d'ésser tractada en aquest apartat, s'erigeix la qüestió de la vessant de percepció social del paisatge. Cada vegada més, els pagesos estan deixant de ser els agents que decideixen unilateralment el destí dels paisatges que treballen. En segueixen essent els habituals gestors, però les opinions d'experts científics de diferents àmbits tenen molt pes en el disseny de les polítiques que els afecten, i la societat no vinculada directament al treball en el medi rural exigeix més funcions d'aquests paisatges i expressa la seva voluntat de participar en el debat per la seva confecció. És doncs molt important conèixer quines són les percepcions que tenen aquests diferents grups socials per tal de trobar quines són les pautes que cal seguir en el disseny i gestió del paisatge de closes que puguin satisfer el màxim nombre d'interessos.

En una completa investigació al voltant de les percepcions d'aquests tres grups socials (pagesos, experts i públic) al Regne Unit, Oreszczyn i Lane (2000) sistematitzen els diversos punts en els quals es registren percepcions semblants:

- Les closes com a part de la identitat nacional. Tots els grups perceben que les closes són un element característic del paisatge britànic. Aquest sentiment podria ser perfectament extrapolable a una escala més acotada, contribuint a la identitat local (Oreszczyn i Lane 2000, Antrop 2005).
- Les closes com a enllaços amb el passat. El paisatge de closes connecta la població amb el passat, fins al punt que alguns ho consideren un element intemporal, que sempre hi ha estat i que, per tant, hi ha de seguir essent (Oreszczyn i Lane 2000, Burel i Baurdy 1995).
- Les closes com a elements del paisatge. Hi ha coincidència a percebre les closes com uns elements que enriqueixen el paisatge a nivell visual, creant espais més recollits i amb més personalitat que els espais oberts (Oreszczyn i Lane 2000, Burel i Baudry 1995).

- Els elements efímers de les closes. Tots els grups semblen apreciar els colors de les closes, les seves olors i els seus canvis estacionals: floració, caiguda de les fulles, etc. (Oreszczyn i Lane 2000).
- Les closes com a elements que contribueixen al sentit de lloc. Els paisatges més propers són aquells amb els quals tothom s'identifica i valora des d'una òptica més personal (Oreszczyn i Lane 2000, Luginbühl 2001a).
- Les closes com a memòries d'infantesa. Les persones mostren nostàlgia en recordar les activitats que feien a les closes durant la infantesa, fins al punt d'idealitzar-les. (Oreszczyn i Lane 2000, Burel i Baudry 1995).

Potser més interessant que verificar aquells punts de vista coincidents en relació al paisatge de closes, sigui analitzar els desacords que es detecten en aquesta matèria. La més evident d'aquestes desavinences rau en la funció que per cadascun dels grups socials han de tenir les closes. Així, per la majoria de la societat, i sobretot pels experts, siguin ecòlegs del paisatge, gestors dels recursos naturals o economistes ambientals, la pèrdua d'hàbitats seminaturals com els de les closes són una externalitat negativa derivada del procés d'intensificació agrària (Hindmarch i Pienkowski 2000). Pels pagesos, en canvi, l'eliminació de closes i dels seus marges es justifica econòmicament amb la possibilitat de crear superfícies de conreu més grans i eficients a l'hora de ser treballades i l'estalvi en despeses de gestió dels marges vegetals (McCollin 2000). Aquests mateixos pagesos mostren reserves en contemplar, a vegades, les vores com a fonts de pestes i males herbes. En contraposició, biòlegs, ecòlegs i agrònoms s'esforcen a demostrar la importància dels marges en la prevenció de l'erosió del sòl, per la conservació de múltiples espècies, pels desplaçaments de molts animals i plantes i el seu paper com a reservori d'espècies capaces de controlar pestes de manera natural (McCollin 2000, Baudry i Burel 1984, Marshall i Moonen 2002, de Blois et al. 2002, Perish et al. 1994).

Els grups socials que no estan tan directament vinculats amb el paisatge de les closes, les seves propietats i gestió, no semblen situar els valors naturals que puguin albergar entre les seves prioritats. Aquests grups valoren la presència de flora i fauna, sigui o no autòctona o singular, i mostren predilecció pels aspectes més estètics de les closes. En conseqüència, paren molta atenció a la vegetació que els és més propera, arribant-la a integrar a les seves cases i jardins, tenint-ne particular cura (Oreszczyn i Lane 2000). Els processos de concentració parcel·l·lària són percebuts molt negativament per aquests grups de persones, que hi veuen una simplificació de l'estructura paisatgística i una disminució de les possibilitats recreatives (Farjon 2007, Coeterier i Dijkstra 1976).

Fruit dels diferents valors i pressions dels diversos grups socials implicats, en l'actualitat

s'observen clares divergències entorn a quina hauria de ser la seva gestió (Gravsholt 2003). Així, a grans trets, els pagesos defensen poder incidir més activament en la modificació dels paisatges de closes, conservant-ne elements però optimitzant l'espai de treball (Oreszczyn 2000, McCollin 2000, Gravsholt 2003). Per la seva banda, els experts aposten per un grau de gestió mitjà i orientat a maximitzar els valors de les closes per a la biodiversitat i la connectivitat, una activitat que han de dur a terme els pagesos amb el recolzament econòmic de la majoria de la societat que se'n veu beneficiada (Potter 2004, Coeterier i Dijkstra 1976). En darrer lloc, la societat demanda de les closes múltiples valors estètics, recreatius, naturals, històrics i culturals i vol intervenir més decisivament en l'elecció dels camins per obtenir aquestes demandes (Oreszczyn i Lane 2000, Burel i Baudry 1995, McCollin 2000).

Fins aquest moment, les polítiques destinades a la conservació de paisatges com els de les closes han estat implantades parant poca atenció a aquesta diversitat de circumstàncies. Així, els responsables de prendre decisions han primat en els dissenys dels seus programes els criteris proposats pels grups experts, basats en dades suposadament objectives i amb una orientació dirigida a la preservació del patrimoni natural per damunt de la resta de valors (Rich et al. 2000, McCollin 2000, Naveh 2005, Nadenicek 1997, Oreszczyn i Lane 2000, Burel i Baudry 1995). Les tensions que aquesta situació genera han de ser superades amb fórmules que apostin per una major equitat entre els distints grups, que fomenti el diàleg per deixar enrere falses concepcions que uns grups tenen dels altres i incorporant en les valoracions tant aspectes objectius de mesures en el paisatge com subjectius tal i com les closes són percebudes per la societat (Oreszczyn 2000, Coeterier i Dijkstra 1976, Gravsholt 2003). Estratègicament, s'apunta que la tendència de protegir la biodiversitat és un concepte poc apreciat per la majoria de la societat i que, per tant, no pot justificar el suport que es vol donar als gestors del paisatge. Es proposa que cal centrar-se en la multifuncionalitat que té el paisatge de closes i fomentar la participació pública per poder argumentar la continuïtat del suport a les closes i als paisatges culturals tradicionals agraris en general (McCollin et al. 2000, Gravsholt 2003).

### **3.2.4 Estat de la qüestió de la recerca a les closes de l'Alt Empordà**

No es vol tancar aquest apartat dedicat a explorar quin és l'estat de la qüestió de la recerca a l'entorn de les closes sense fer un repàs de quin és l'estat a l'escala més local, és a dir, quin és el coneixement que es té de l'ecologia del paisatge de les closes de l'Alt Empordà.

En primer lloc es considera convenient fer una lectura del paisatge de closes de l'Alt Empordà des d'una òptica de l'ecologia del paisatge. La identificació dels tres components principals en l'estructura del paisatge de closes: matriu, taques i corredors, obliga a fer diverses consideracions.

L'aplicació dels criteris que proposen Forman i Godron (1986) per a la distinció de la matriu és, en aquest cas, excepcional. El criteri primari per a la discriminació sol ser l'àrea relativa, fet que portaria a concloure precipitadament que la matriu de les closes són les parcel·les de pastures. Ara bé, l'aplicació del segon i el tercer indicador permeten afirmar que l'autèntica matriu del paisatge de closes són les tanques arbòries que delimiten les parcel·les. Malgrat que ocupen una minoritària part de la superfície total de l'àrea, el segon criteri, el de la connectivitat, n'afavoreix clarament l'elecció. Les tanques configuren una xarxa contínua tancant al seu interior les superfícies de prat; fent una analogia amb el camp de la geologia, són el ciment que engloba els còdols formant el conglomerat. Quan això succeeix, segons els mateixos Forman i Godron, l'element cimentant ha de ser considerat la matriu (Forman i Godron 1986). Ingegnoli contempla l'existència de tres tipologies de matrius: contínua, discontinua i en forma de teranyina. La tercera tipologia és la que defineix millor la morfologia de la matriu de les closes (Ingegnoli 2002). Quant al tercer criteri, el control sobre les dinàmiques, no fa més que confirmar les últimes afirmacions: la configuració en xarxa afavoreix la màxima interacció de l'element en qüestió amb els elements amb els quals està en contacte ja que la seva proporció de vora respecte superfície és molt gran (veure capítol 6 i capítol 7).

Com es desprèn de l'acabat de comentar, els camps que queden inserits en la matriu s'han de classificar com a tessel·les. Aquesta organització de l'espai respon a la necessitat de poder deixar el bestiar que pastura els prats sense perill que es mogui lliurement pel territori amb el consegüent risc de pèrdua que suposaria. Una segona tipologia de taca, molt menys important en superfície, el constitueixen les edificacions aïllades que es troben ocasionalment dins el paisatge de closes.



Fotografia 3.1. Fotografia aèria d'una secció de l'àrea d'estudi. Des de l'aire es distingeix fàcilment l'estructura de xarxa dels marges arbrats. Font: Josep Espigulé, Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà.

Una vegada classificades les bandes de vegetació arbòria com a matriu, no resten a les closes elements lineals que puguin denominar-se corredors. Ara bé, cal no ignorar que a nivell funcional una matriu en forma de teranyina pot tenir les mateixes propietats que els corredors. Es poden classificar aquestes propietats en dos grups, l'un reuniria els efectes de tipus físic de la presència de les tanques arbòries sobre el medi, el segon, derivat del primer, és el conjunt de conseqüències ecològiques que comporta. Malgrat que els ecosistemes humits de la plana de l'Empordà s'enduen bona part de l'atenció de científics i investigadors, les closes han estat mereixedores, també, d'alguns estudis des de diferents àmbits que exploren, principalment, els aspectes ecològics de les closes.

No es coneixen estudis que facin referència a la relació de les closes i el medi físic, sigui sobre l'erosió dels sòls, la qualitat de les aigües o la incidència sobre cicles de nutrients. L'únic aspecte d'aquesta índole pel qual s'ha pres les closes com a àrea d'estudi és per a l'elaboració del Mapa de Sòls de Catalunya (DAR 2007). La zona dels aiguamolls de l'Empordà és una de les poques àrees completament mostrejades fins el moment, amb la qual cosa es disposa d'una informació força detallada de les característiques edafològiques dels seus sòls (IEC 2007). Les closes han acollit algunes de les calicates, amb la qual cosa si en un futur es repeteixen les anàlisis es disposarà d'un mínim d'informació per tal d'establir la possible influència que la presència de closes o la seva substitució per altres cobertes del sòl poden tenir en les seves característiques edafiques.

Des del Grup de Recerca de Flora i Vegetació de la Universitat de Girona s'han realitzat inventaris exhaustius dels prats de dall presents a les closes de diversos sistemes arreu de Catalunya (Font García et al. 1998, Mercadal 2000, Mercadal et al. 2001, Gesti et al. 2003). Als dels Aiguamolls de l'Empordà, a més, s'ha aprofundit en l'anàlisi de la seva biodiversitat i s'han cercat factors explicatius de la mateixa. Els resultats indiquen que els prats de dall de les closes són enormement rics en espècies de flora, registrant-se fins gairebé 26 tàxons per inventari, una quantitat molt superior a les detectades en d'altres comunitats properes, i fins i tot superant les marques dels boscos de ribera (Gesti et al. 2003). En un altre estudi s'identifiquen un total de 79 tàxons d'espècies vegetals a les closes, enfront dels menys de 40 presents a les maresmes o zones de conreu (Watt i Villar 1997). La diversitat dels inventaris també resulta molt elevada, podent-se comparar a la de comunitats de major complexitat estructural com els boscos riparis (Gesti et al. 2003, Watt i Villar 1997). Finalment, la recerca indica valors de raresa acumulada molt elevats a causa de la presència d'espècies molt poc freqüents a nivell català (Gesti et al. 2003). L'antiguitat dels prats de dall es revela com un factor decisiu a l'hora d'influir tant en la riquesa com en la diversitat i raresa acumulada de la comunitat. Així, totes tres variables es van incrementant amb la major antiguitat del prat i assolint els millors registres els que han estat gestionats, com a mínim, durant més de 46 anys (Gesti et al. 2003).



Les closes empordaneses i els seus entorns compten amb fins a 6 transectes de la xarxa de seguiment de papallones de Catalunya (CBMS, Catalan Butterfly Monitoring Scheme, 2007). Aquesta circumstància ha permès disposar d'un conjunt temporal de dades molt complet d'ençà de la creació de la xarxa, l'any 1994. Aquests registres han portat a identificar les closes com l'hàbitat de més vàlua per les papallones, ja que s'hi troben amb major quantitat i és on es detecta major presència d'espècies rares (Stefanescu et al. 2005). La mateixa base de dades ha permès contrastar com, seguint la tendència paisatgística de desaparició de closes i la consegüent desaparició de diversitat florística, les papallones també mostren signes d'estar en regressió a les closes (Stefanescu et al. 2004).

Una dinàmica semblant és la que es registra en relació a les aus. Els inventaris ornitològics realitzats pel PNAE detecten que amb la conversió de closes a camps de conreu es produeixen disminucions dràstiques de la diversitat d'aus (Montràs 2004). Les closes representen un dels hàbitats amb major diversitat d'aus del parc, havent-s'hi identificat un total de 159 espècies, de les quals 53 hi són nidificants (Martí 2006). La major part d'aquestes espècies es registren als marges arbrats de les closes, tot i que també n'hi ha algunes d'associades als prats. Els marges arbrats densos són especialment importants per a espècies que requereixen d'hàbitats boscosos, tancats, per al seu cicle vital, és el cas, per exemple, del gaig blau (*Garrulus glandarius*).

Sense deixar encara els exercicis d'investigació, a nivell de paisatge cal fer esment del treball de Pere Serra, dedicat a l'anàlisi de l'evolució del paisatge agrari del conjunt de la comarca a través de metodologies de teledetecció. Sembla àmpliament acceptat que disposar d'un paisatge variat en el qual es combinen espais més naturals amb d'altres de modificats per l'acció humana amb diferents graus d'intensitat tendeix a maximitzar la biodiversitat i la vàlua del paisatge. D'acord amb aquesta premissa, la recerca de Serra evidencia la pèrdua de valors del paisatge de l'Alt Empordà per homogeneïtzació, amb extensificació de les masses forestals a les zones de muntanya i la intensificació agrícola, amb regressió de closes i prats de dall, a la plana (Serra 2002).

Complementàriament als treballs esmentats fins al moment, es disposa de variada informació espacial de base per les closes de l'Alt Empordà. Existeixen dos sistemes d'informació geogràfica que en contenen capes.

En primer lloc, a una escala semblant a la del present treball, existeix el sistema d'informació geogràfica del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà, ubicat al Cortalet, el centre de recepció del parc, a Castelló d'Empúries. Aquest sistema conté informacions diverses referents al parc: capes de cartografia bàsica (límits del parc, municipis, línies elèctriques, etc.), base digital de la flora del PNAE, estudis, inventaris i atlas de fauna, seguiment de l'acolliment a mesures agroambientals al PNAE, analítiques d'aigües realitzades en diferents punts del parc i un catàleg

d'infraestructures (itineraris, observatoris, inventari de pous, etc.).

Per altra banda, recobrint tot l'àmbit català, el Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció Rural de la Generalitat de Catalunya va impulsar durant l'any 2005 la creació del que s'ha anomenat SIGPAC. És un sistema d'informació geogràfica destinat a facilitar els tràmits administratius associats a les explotacions agrícoles catalanes, complementant, en certa forma, la informació cadastral. El SIGPAC consta d'una delimitació de parcel·les en l'espai agrícola i identifica els polígons segons la coberta que hi domina.

En un àmbit d'estudi totalment diferent als esmentats fins ara, s'hi situa el *Catàleg del Paisatge de les Comarques Gironines*. Es tracta d'un dels set catàlegs del paisatge que la Generalitat de Catalunya impulsa a través de l'Observatori del Paisatge i que en conjunt han d'esdevenir un instrument per a la introducció d'objectius paisatgístics en el planejament territorial a Catalunya. Encara en fase d'elaboració, les closes hi queden englobades dins la unitat anomenada "Plana de l'Empordà" i és previsible que a la versió definitiva del catàleg se'n remarcaran els valors tant ecològics, com també estètics i culturals.

De moment no hi ha cap estudi que abordi directament qüestions relacionades amb la vessant social del paisatge de les closes més enllà de la reconstrucció històrica de les circumstàncies lligades al seu origen (Pujol 1994, Matas 1986). Es pot afirmar que es detecta, però, una major sensibilització social vers els seus valors i necessitat de conservació, tal i com ho posa de manifest l'èxit d'acollida que té l'itinerari literari Maria Àngels Anglada. La ruta travessa alguns dels paratges més emblemàtics de les closes, i va acompanyada de la recitació i lectura de poemes i fragments de l'obra de l'autora de "Les Closes", escriptora molt lligada a aquest paisatge empordanès (Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà i Càtedra Maria Àngels Anglada 2006). L'activitat facilita la descoberta del paisatge literari de les closes a un públic habitualment no expert, en un exemple de materialització de les prescripcions que molts ecòlegs del paisatge recomanen per tal d'acabar conservant aquest tipus de paisatges culturals.

Les disparitats d'opinions, visions i els conflictes presentats a l'anterior apartat 3.2.3.2 dedicat a l'estat de la qüestió sobre la percepció social del paisatge de les closes, no són aliens a les closes de l'Empordà. Aquí també es poden identificar els diferents agents socials descrits en aquell apartat i malgrat que no hi ha cap estudi que les sistematitzi, es poden detectar punts de vista i posicions prou similars a les descrites a escala general. Així la realitat paisatgística és en part resultant de la confrontació entre la voluntat de maximitzar els beneficis econòmics dels pagesos, l'interès conservacionista del parc natural i grups ecologistes i les ànsies de molts habitants i ciutadans de mantenir les closes per al lleure i l'esbarjo (Saurí et al. 1995, Saurí et al. 1999). La solució proposada per a aquest àmbit local de les closes empordaneses no és diferent a la proposada per altres indrets i paisatges: el diàleg entre els diferents agents és la clau per

aconseguir harmonitzar els diferents interessos en la gestió de les closes (Saurí et al. 2000).

### 3.3 Conclusions

L'ecologia del paisatge és una disciplina que es desenvolupa principalment a partir de la dècada de 1980, gràcies a la capacitat que ofereixen els avenços informàtics de poder realitzar costosos càlculs matemàtics sobre l'estructura dels paisatges. En els seus fonaments teòrics l'ecologia del paisatge se serveix dels principis de la geografia per analitzar l'estructura i distribució d'elements paisatgístics dins el territori, i de les bases de l'ecologia per comprendre com les seves característiques incideixen en l'organització funcional d'hàbitats.

Dins la pràctica de la pròpia disciplina existeixen diverses aproximacions, algunes d'elles ocupades estrictament amb la caracterització de les estructures dels paisatges, d'altres que presten atenció als impactes que determinades configuracions tenen sobre el medi biòtic o abiòtic, i finalment, hi ha línies de treball i recerca que incorporen el component humà com un element més del paisatge. Aquests tres nivells d'estudi es poden equiparar parcialment amb les tres temàtiques de recerca bàsiques en ecologia del paisatge: l'estudi de l'estructura del paisatge, l'avaluació de la funcionalitat de determinades configuracions i en darrer lloc l'anàlisi de l'evolució tant d'estructura com de funcionalitat.

Per estudiar tots aquests aspectes es disposa d'un model clàssic d'interpretació del paisatge que especifica tres tipologies d'elements en el paisatge. La matriu és l'element dominant en superfície, més ben connectat i que controla la major part de les dinàmiques que s'esdevenen al paisatge. Les tessel·les són taques de mida variable d'elements diferents a la matriu i que hi estan inserits. Els corredors són estructures lineals dins el paisatge i que proveeixen connectivitat. Si realitzen la connexió entre tessel·les d'una mateixa tipologia d'element del paisatge caldrà parlar de connectivitat estructural del paisatge, si a més es pot demostrar que desenvolupen un paper facilitant la mobilitat i dispersió d'espècies es podrà parlar de connectivitat funcional del paisatge, només referida a aquelles espècies per les quals és d'utilitat.

El paper connector dels corredors pot ser crític per a moltes espècies davant de paisatges altament fragmentats. La desintegració d'una matriu més o menys homogènia i dominant en el paisatge obre la porta a una heterogeneïtzació del paisatge, i la presència de tessel·les amb tipologies d'elements diferents als dominants pot aportar oportunitats a noves espècies d'estendre's en el paisatge. Si l'heterogeneïtzació arriba a un extrem tal que desapareix tota connectivitat estructural de la matriu es produeix un escenari de fragmentació del paisatge en el qual la biodiversitat decreix. La majoria de paisatges presenten un punt òptim entre homogeneïtat i heterogeneïtat que maximitza la biodiversitat.

Per tal d'avaluar les característiques estructurals dels paisatges esdevenen populars els mètodes quantitius de mesura d'índexs espacials a través de sistemes d'informació geogràfica. Aplicacions com Fragstats, GRASS o Patch Analyst permeten el càlcul de múltiples aspectes de capes d'informació contenidores d'informació sobre els elements presents al paisatge. Així, es poden quantificar superfícies de cobertes del sòl, longitud de les seves vores, la seva complexitat, la diversitat que n'hi ha, el seu grau de connexió o la seva dispersió en el paisatge. Bona part d'aquestes mesures poden ser efectuades a diferents escales, descrivint des d'una tessella fins al conjunt del paisatge analitzat. Aquestes metodologies, però, presenten limitacions, fonamentalment derivades de la simplificació que fan de la realitat, que no pot reflectir fidelment la immensa riquesa i varietat d'elements en el paisatge a totes les escales.

Un dels principals reptes de futur que ha de resoldre l'ecologia del paisatge com a corpus científic és l'anàlisi dels paisatges culturals, relativament poc estudiats i sense un protocol teòric i metodològic ben definit i establert. La present recerca s'emmarca precisament en aquesta àrea, l'estudi d'un paisatge cultural com el de les closes. D'una banda, aquest fet pot condicionar parcialment la metodologia emprada, que no està normalitzada. En contrapartida, el treball pot aportar, no sols resultats referents a les closes empordaneses, sinó que també pot ser considerada una nova aportació que contribueixi a la construcció d'un marc sòlid per a l'estudi dels paisatges culturals des de l'òptica de l'ecologia del paisatge.

A la segona part del capítol, dedicat a l'anàlisi en profunditat de l'estat de la qüestió en matèria d'estudi del paisatge de les closes es constaten coneixements dispars en funció de l'àmbit d'estudi. A partir del coneixement aportat per l'estudi de la dinàmica geofísica, es constata com una configuració del paisatge en forma de closes té efectes positius per al control de l'erosió a través de la retenció de partícules i la intercepció de la pluja. Les closes, i sobretot els seus marges arbrats, exerceixen també una funció captadora d'elements químics i nutrients que altrament podrien tenir efectes negatius sobre la qualitat de les aigües o l'atmosfera. La incorporació de franges de vegetació herbàcia i arbustiva entre les superfícies agrícoles i les vores vegetals contribuiria a interceptar fertilitzants i pesticides que altrament es dipositen als marges causant alteracions a les seves comunitats biològiques.

La majoria de les espècies tant de flora com de fauna es veuen beneficiades per la presència d'un paisatge de closes tradicional amb bon estat de conservació, és a dir, amb una xarxa continua i àmplia de marges arboris, la presència d'un règim suau de pastura a les parcel·les i un cert grau de gestió antròpica. Activitats com la poda dels arbres o el desbrossament de l'estrat de vegetació inferior, dutes a terme amb una periodicitat d'entre dos i tres anys i en rotació a les diferents closes tendeix a crear un espectre més ampli de condicions ambientals i a enriquir el paisatge en relació a la biodiversitat. La funcionalitat connectiva de la xarxa de marges de closa és provada únicament per algunes espècies i grups de flora i fauna, mentre que per la majoria

d'elles sembla ser un hàbitat per a la seva conservació en el paisatge rural.

L'orientació i funció que cal donar a aquest tipus de paisatge a través de les formes de gestió és motiu de debat entre grups socials amb percepcions prou diferenciades. Malgrat que tots els grups reconeixen la vàlua del paisatge de closes, les voluntats dels pagesos s'encaminen a simplificar-ne l'estructura, mentre que la conservació dels valors naturals i ambientals que defensen experts i conservacionistes prima una gestió poc intrusiva en el paisatge. Per contra, la major part de la societat, no vinculada directament als paisatges, en cerca una funcionalitat estètica, cultural i recreativa. Una bona comunicació entre els diferents grups es perfila com un element clau per aconseguir paisatges de closes multifuncionals que puguin satisfer, en major o menor mesura, les demandes de tots els grups.

Pel cas de les closes de l'Alt Empordà es disposa d'informació molt limitada, però tota ella sembla estar en consonància amb els resultats obtinguts en d'altres zones d'Europa i Amèrica del Nord. Així, es posa de relleu l'especial importància de la conservació de les closes empordaneses per a la flora, la fauna i com a sistema agrari tradicional. També a aquesta escala, el diàleg entre els agents responsables del destí de les closes s'intueix element indispensable per harmonitzar les funcions que se'ls requereixen i la gestió que les ha de proveir.

## **SEGONA PART**

---

### **Les closes de l'Alt Empordà**

**CAPÍTOL**

**4**

**Metodologia general**

Aquest segon bloc del treball se centra ja específicament en l'àrea d'estudi: les closes de l'Alt Empordà. S'ha considerat convenient iniciar el bloc amb una introducció a la metodologia emprada, ja que aquesta juga un paper clau en el desenvolupament de la majoria dels capítols propers. L'objectiu d'aquest capítol és presentar l'esquema metodològic general de la recerca. A tal fi, s'hi ofereix informació detallada dels processos de preparació i gestió de la informació que serveixen de base per al desenvolupament de bona part dels capítols d'aquest bloc. De tota manera, cadascun d'aquests capítols té una metodologia associada més específica i particular, aquesta serà exposada a la primera part dels respectius apartats, de manera que en el present capítol 4 només se n'avança l'estructura.

El compliment de la majoria dels objectius específics de la recerca exposats al capítol introductori passa per generar una cartografia de detall de l'àmbit d'estudi. Aquest capítol metodològic cobreix aquestes primeres fases de la totalitat del treball que s'ha dut a terme mitjançant la utilització d'aparells informàtics i *software* especialitzat en informació geogràfica. Així, el capítol finalitza amb la obtenció de la cartografia de detall que forma part de l'objectiu específic número 4 que s'indica a l'inici del treball.

En aquest capítol, així com als apartats metodològics particulars dels propers capítols que en disposin, no es pretén exposar les bases tècniques que han permès l'elaboració del treball, ni els principis en els quals es fonamenten, sinó que l'exposició es limita a l'enumeració de les eines emprades, les seves utilitats o funcions utilitzades, les variables amb les quals s'han executat comandes i informació que s'ha considerat de caràcter rellevant per a la comprensió tant de la motivació com del resultat de tot el procés. Si el lector/a desitja aprofundir en el coneixement de les bases teòriques físiques, matemàtiques i/o informàtiques en què es fonamenta el present treball pot consultar la variada bibliografia existent sobre el tema, per exemple: Kreveld 1997, Maguire 1989, Goodchild *et al.* 1993, Comas i Ruiz 1993 i Haines-Young *et al.* 1993.

#### **4.1 Estructura metodològica**

L'estudi de les closes s'afronta en aquest treball des de dues vessants diferents. D'una banda es pretén elaborar un estudi de l'evolució del paisatge de closes a l'Empordà a partir de l'anàlisi de les cobertes del sòl. En segon lloc, es vol conèixer com ha canviat la gestió que s'ha fet de les closes per al mateix període de temps pel qual s'elabora l'estudi de les cobertes del sòl. Al final, se cerca de relacionar ambdós àmbits de coneixement, el físic i l'humà, objectiu per al qual també cal una solució metodològica.

La primera línia de treball, la de l'estudi de l'evolució del paisatge a partir de les cobertes del sòl, s'escometa a partir de l'elaboració d'una cartografia de gran detall per a diferents dates d'estudi.



Aquesta cartografia té l'origen en fotografies aèries preses en diferents moments històrics. La qüestió del detall s'especifica per donar constància de la gran escala a la qual es treballa la informació original i els productes que en resulten: per a l'elaboració de la base cartogràfica es compta amb material que ronda, en tots els casos, l'escala 1:5.000, però s'arriba a treballar a escales de fins a 1:1.000. Les escales properes a 1:5.000 són les de les fotografies aèries, ampliades en la majoria de casos a partir de negatius, de les quals es disposa per a fer l'estudi. Mitjançant una sèrie de procediments que s'exposen detalladament en els propers apartats d'aquest capítol les imatges s'adapten per a ésser treballades des d'un sistema d'informació geogràfica (veure apartat 3.1.5). Amb aquests SIG es fa una fotointerpretació de les cobertes del sòl que es poden apreciar a les fotografies aèries i s'acaben generant els arxius de cobertes del sòl origen dels mapes i contenidors, alhora, d'informació associada a cada parcel·la o vora que s'ha pogut discernir.

Aquest és el punt en el qual finalitza aquest capítol, ja que la informació dels esmentats arxius passa a usar-se d'una manera particular en cadascun dels capítols successius, però en tots els casos encara es fa servir per a conèixer l'evolució física del paisatge.

Al capítol 6, d'anàlisi evolutiva de l'àrea d'estudi, la comparació dels arxius corresponents a diferents dates permet visualitzar i analitzar les transformacions històriques de les diferents cobertes del sòl a la zona d'estudi. El coneixement de les dinàmiques que s'hi descobreixen i la seva comprensió ajuda a entendre millor l'evolució de les pròpies closes.

Dins el capítol 7, malgrat que s'acota l'àrea d'estudi, la informació de partida de la qual es disposa segueix essent aquests arxius de cobertes del sòl de gran detall. En aquesta ocasió, el focus d'atenció se centra específicament sobre les closes, i a nivell de metodologia, s'usa la informació de cobertes del sòl per a fer mesures relatives a la configuració del paisatge en diferents moments històrics. Concretament, s'usa programari adequat per al càlcul d'índexs espacials propis de l'ecologia del paisatge que permetin descriure'n característiques relatives a les formes, composició, complexitat o diversitat del paisatge de les closes durant les diferents dates considerades.

La segona línia de treball avançada, la de l'estudi de les pràctiques culturals i models de gestió presents a les closes al llarg del període d'estudi, s'aborda al capítol 8, i s'hi exposen tant la seva metodologia específica com els resultats que ofereix. Donat el caràcter orientatiu d'aquest apartat, però, cal dir, almenys, que aquesta part de l'estudi es basa en l'elaboració d'entrevistes personals amb els gestors de les closes. A través de converses amb els pagesos i treballadors de les closes al llarg dels diferents moments estudiats, es recopila informació relativa a la gestió que feien i fan dels prats, a la gestió de les vores de les seves parcel·les, a les característiques de les seves explotacions i a les seves perspectives de futur al voltant de les closes i la pagesia.

Tota la informació recollida és tractada estadísticament i plasmada sobre mapes per tal de fer-ne una acurada lectura i interpretació, amb la finalitat de comprendre millor la vessant antròpica que hi ha al darrere del canvi morfològic del paisatge.

Finalment, les mesures relatives a les característiques físiques del paisatge de les closes i les referides a les pràctiques de gestió es reuneixen en una única base de dades per a ésser tractades conjuntament en el capítol 9. La primera tasca a realitzar amb aquestes dades és un procediment estadístic de reducció de la seva complexitat i abundància, mirant de retenir el màxim de la informació que puguin aportar. A tal fi, s'empra el procés que en estadística s'anomena anàlisi factorial. Seguidament, amb l'objectiu d'identificar possibles relacions entre dinàmiques físiques del paisatge i dinàmiques antròpiques, es du a terme un procediment estadístic de regressió logística multinomial. Aquests processos estan àmpliament descrits al capítol corresponent, i ofereixen com a resultat algunes de les constatacions més interessants recollides a les conclusions.

#### **4.2 Selecció de l'àrea i el període d'estudi**

Pel que fa a l'àrea, tenint en compte el treball que es vol dur a terme, ha de contenir closes fins a temps recents, i a nivell de dimensions, ha de ser prou gran com per recollir una superfície de prats suficient com per aportar resultats significatius i extrapolables a d'altres àrees, però no excessivament extensa, ja que la feina d'identificació de les cobertes del sòl a l'escala de detall que es pretén adoptar podria esdevenir inassumible. Segons el primer criteri, una consulta de mapes editats a escala 1:25.000 permet constatar que hi ha dues masses de closes físicament diferenciades a l'àmbit de l'Alt Empordà. Les unes se situen al nord de la Muga, mentre que les altres s'ubiquen al sud d'aquest riu. Analitzant el paisatge del voltant de les closes més recents es constata com les del sud de la Muga presenten al voltant una bona representació de paisatges ben diferents: aiguamolls, conreus de cereals, arrossars i extensions de conreus de fruiters. Aquesta heterogeneïtat es valora positivament a l'hora de seleccionar aquesta àrea com a zona d'estudi, ja que es considera que mitjançant l'anàlisi física d'aquest "paisatge format per paisatges" s'assolirà una bona representació de possibles dinàmiques del paisatge que han afectat o poden afectar les closes.

En aquest punt es disposa d'una mera idea d'on cal ubicar l'àrea d'estudi, però per a la definició dels seus límits exactes es pren també en consideració un aspecte del territori diferent al paisatge, que és la delimitació administrativa. La zona d'interès es correspon, a grans trets, amb el polígon 2 del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà, que conté, a més, la segona reserva integral del parc. S'estableix com a premissa la necessitat d'incloure a l'àrea d'estudi la totalitat de la reserva integral, la major part del polígon 2 del parc i també terrenys que haguessin quedat fora

dels límits de protecció. La possibilitat que les formes de gestió de les parcel·les de fora el parc siguin diferents respecte les de les parcel·les de l'interior podria ser una font de variabilitat de les característiques del paisatge que s'ha considerat oportú de recollir.

Finalment, s'ha aplicat un criteri físic a la selecció de l'àrea d'estudi definitiva. Així, el Mar Mediterrani tanca clarament la zona per l'est, el riu Muga ho fa pel nord i el Fluvià pel sud. El fet de prendre el Fluvià com a límit meridional implica prescindir d'una petita part del polígon 2 del Parc Natural, en concret de la franja litoral que transcorre vora el mar fins Sant Martí d'Empúries. Aquest sacrifici dóna compacitat a l'àrea retinguda per a l'estudi i no representa una pèrdua massa transcendent, ja que no s'hi constata la presència de closes. El límit occidental de l'àrea d'estudi és més difús que la resta, ja que s'ha establert allà on el terreny es mostra manifestament menys pla que a la zona oriental, allà on comença a ser ondulat i el paisatge és dominat gairebé homogèniament per camps de conreu de cereal d'hivern.

L'àrea final ocupa una superfície d'unes 2.600 hectàrees. La figura 4.1 presenta la delimitació de la zona d'estudi sobre una ortofotografia realitzada l'any 2001.

La qüestió temporal de l'estudi està condicionada per les característiques de la informació que s'usa. A l'apartat anterior s'exposava que la cartografia de cobertes del sòl es basa en la interpretació de fotografies aèries, unes fotografies que amb el temps han anat millorant de qualitat a mesura que la tecnologia per prendre-les es desenvolupava.

Per a l'àrea d'estudi no s'han localitzat sèries fotogràfiques anteriors a 1957. Aquell any es va fotografiar el conjunt del territori espanyol en la sèrie coneguda com a "vol americà", per haver estat elaborat per part dels Estats Units d'Amèrica. Per la impossibilitat de disposar de fotografies anteriors, es pren com a data de partida de l'estudi l'any 1957.

En l'altre extrem cal cercar una data propera al present per la qual es disposi d'informació de qualitat. En el moment d'iniciar aquest treball la millor sèrie disponible era la d'ortofotografies en color d'escala 1:5.000 preparades per l'Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC) en base a fotografies aèries captades l'any 2001.

Amb els anys 1957 i 2001 escollits com les dues dates extremes de l'estudi, s'ha trobat en l'any 1970 una data apta per a estudiar-ne el paisatge de les closes. Aquest fet es deu a la disponibilitat d'una excel·lent sèrie de fotografies aèries en blanc-i-negre a escala 1:18.000 i que presenten un gran contrast entre cobertes diferents. La data de 1970 és adequada, a més, per ser un moment en el qual el conreu de l'arròs a la zona d'estudi ha desaparegut respecte de 1957 i en el qual, per tant, el paisatge pot ser substancialment diferent al de períodes previs i també posteriors.



Figura 4.1. Àrea d'estudi. Font: elaboració pròpia a partir d'ortofotografies en color corresponents a l'any 2001, a escala 1:5000, facilitades per l'Institut Cartogràfic de Catalunya.

### 4.3 Preparació de les bases cartogràfiques

Segons s'exposava a l'apartat anterior, la naturalesa de les imatges de partida no és homogènia, ja que cadascuna d'elles és el resultat de la tecnologia de la seva època. El procés de preparació de la informació diferirà, doncs, per a cadascuna de les dates i tindrà com a objectiu homogeneïtzar les característiques de les imatges amb una pèrdua mínima d'informació rellevant. En aquest apartat es detallen els procediments pels quals han passat les imatges de cadascuna de les dates d'estudi fins considerar-les aptes per a continuar treballant-hi des d'un SIG.

#### 4.3.1 Base cartogràfica de l'any 1957

El material de partida per aquesta data és, indefectiblement, el que pitjor qualitat pot presentar, ja que va ser pres fa mig segle. Les fotografies aèries corresponen al primer vol fotogràfic que cobreix la totalitat del territori espanyol, el "vol americà". Els fotogrames que cobreixen l'àrea d'estudi corresponen a l'any 1957, tenen originalment una escala de 1:33.000, i són en blanc-i-negre. L'exèrcit espanyol disposa d'un servei, el *Centro Cartográfico y Fotográfico del Ejército del Aire*, que permet l'obtenció d'ampliacions d'aquestes fotografies. A partir dels negatius de les imatges, les poden ampliar fins a una mida màxima de un metre de vora. Es va sol·licitar aquesta ampliació per a les quatre fotografies que permetien cobrir l'àrea d'estudi en la seva totalitat fins

aquest màxim de 100 cm per 100 cm. Concretament es tracta de les fotografies: 57544, 57545, 54638 i 54637. El resultat d'aquesta operació són les quatre fotografies desitjades en quatre làmines de gran format, a una escala resultant aproximada de 1:7.500 per a cadascuna d'elles.

Per tal de poder treballar en format digital amb les imatges obtingudes, s'ha procedit al seu escanejat en una escala de grisos. El resultat han estat quatre arxius, d'uns 100 Mb de pes cadascun, amb unes resolucions de 78,74 píxels per centímetre i format *.tiff (Tagged Image File Format)*.

Abans de poder treballar amb aquestes imatges amb un Sistema d'Informació Geogràfica, però, cal que passin per un doble procés. En primer lloc cal tenir present que qualsevol fotografia aèria té deformacions. Aquests errors en les imatges provenen de diverses fonts: les òptiques de les càmeres fotogràfiques, la pròpia curvatura de la Terra, el relleu de l'àrea captada i l'angle de la càmera respecte la superfície terrestre. Per tal de corregir aquestes deformacions es pot dur a terme un procés conegut com a ortorectificació.

D'altra banda, una imatge escanejada no disposa de cap informació que permeti ubicar-la en l'espai per poder treballar-hi amb un SIG. És necessari, doncs, el procés anomenat georeferenciació, que dota la imatge de coordenades geogràfiques que permeten col·locar-la allà on correspon, calcular escales i mesurar distàncies i superfícies sobre el pla.

Ambdós processos poden ser duts a terme en paral·lel a través del software ERDAS Imagine® 8.4. El programa es basa en la comparació de punts de la fotografia amb la qual es treballa amb punts d'una fotografia de referència, correctament ortorectificada i georeferenciada. Es requereix a l'usuari l'entrada d'aquests punts comuns entre les fotografies, llavors el programa s'encarrega de modificar la imatge escanejada fins fer-ne coincidir els punts especificats amb els de la imatge de referència. Feta l'ortorectificació, sols cal assignar a l'arxiu les coordenades correctes per tal de tenir-la també georeferenciada.

En el cas de les fotografies de 1957, primerament s'ha fet un tractament de les mateixes amb un programa de tractament d'imatges per tal d'eliminar-ne els seus marges foscos, conservant només les cel·les amb informació del territori i eliminant també àrees de territori que queden lluny del focus d'interès, que és l'àrea d'estudi. Les imatges segueixen conservant un cert solapament entre elles, una característica important, i, en canvi, amb aquest tractament descrit s'aconsegueix simplificar el procés d'ortorectificació.

El primer pas amb ERDAS® ha estat la utilització del seu mòdul d'importació per convertir les imatges des del format *.tiff* al format propi del programa *.img (erdas imagine)*. Tot seguit s'ha passat al mòdul *orthobase* del mateix programa i que és l'indicat per a executar l'ortorectificació

i la georeferenciació. En la seva fase preliminar, aquest mòdul sol·licita informació referent a les característiques de la fotografia com la mida del píxel o el tipus d'òptica que equipava la càmera amb la qual va ser realitzada. En no disposar-se d'aquesta segona informació ha calgut especificar *non-metric camera* per tal de poder suplir aquesta manca d'informació i, això sí, s'ha indicat al programa que la mida de cel·la de les fotografies era de 0,9525 metres per píxel.

Després d'haver obtingut aquesta informació s'ha passat a la fase de *point measurement*. Aquesta extensió del programa permet visualitzar simultàniament la imatge a ortorectificar i georeferenciar, i una imatge de referència ortorectificada amb les coordenades associades (veure figura 4.3). Per tal que l'usuari pugui introduir punts comuns amb total precisió, la pantalla del mòdul presenta fins a tres finestres per a cadascuna de les imatges en les quals es poden fer-hi ampliacions progressives. Les imatges de referència han estat les corresponents a 2001, les quals ja es van adquirir ortorectificades i georeferenciades (veure apartat 4.3.3). Les imatges a tractar han estat els quatre arxius *.img* amb els quals es comptava per a l'any 1957. Per introduir els punts cal tenir present que n'existeixen tres tipus diferents que, amb la terminologia del propi software, s'anomenen: *controlpoints*, *checkpoints* i *tiepoints*. Els punts de control disposen de les coordenades X, Y i Z, així mateix ho fan els *checkpoints*, en base als quals es mesurarà l'error al final del procés, mentre que els *tiepoints* només són punts coincidents entre les imatges tractades, sense contenir informació posicional. Les coordenades X i Y s'han obtingut sempre de les ortofotografies de 2001, mentre que les alçades Z s'han introduït directament a partir de la consulta d'un model digital d'elevacions. En el cas de 1957 s'han col·locat un total de 205 *controlpoints*, 14 *checkpoints* i 29 *tiepoints*.

Amb tots els punts introduïts, es pot passar a la següent fase del tractament, anomenada triangulació. Aquesta és un càlcul que realitza el mateix programa i que verifica quin serà el resultat d'usar els punts disposats per a l'ortorectificació. En el cas que hi hagués algun punt incorrectament col·locat la triangulació el detectaria i posteriorment l'usuari podria esmenar l'error o eliminar el punt. El procés pot ser dut a terme en base a diferents models matemàtics. Per a les imatges de 1957 s'ha emprat el model ortogonal d'Ebner, i ha resultat en un error estimat (RMS, *root mean square*<sup>1</sup>) de 5,3258 píxels, que donada la resolució de la imatge equivaldria a la realitat a uns 5 metres d'error.

La modificació efectiva de les imatges, però, no es produeix fins que es passa al mòdul *resample*, és a dir, al remostreig. En aquest mòdul es poden modificar alguns valors com per exemple el percentatge de cada imatge que es vol aprofitar ja que les parts més interiors de les fotografies són les que tenen menys deformacions. També es pot seleccionar el mètode de remostreig

<sup>1</sup> RMS=Root Mean Square, és a dir, arrel de la mitjana quadràtica. Indica l'ajustament que els nous punts introduïts tenen a la realitat. A més RMS, més lluny resulta cada punt de la imatge de la seva coordenada real. Es calcula:

$$T = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n XR_i^2 + YR_i^2} \quad , \text{ on } T \text{ és l'RMS total, } n \text{ és el nombre de punts de control, } i \text{ és el número del punt de control, } XR_i \text{ és la desviació horitzontal del punt de control } i \text{ i } YR_i \text{ és la desviació vertical del punt de control } i.$$

a emprar, essent un dels més comuns el veí més proper (*nearest neighbour*). El resultat del procediment és una nova imatge, encara en format *.img* però que ha corregit en gran mesura les deformacions que presentava inicialment i que, a més, ja compta amb la informació geogràfica necessària per a la seva ubicació. Amb el resultat en pantalla, es pot comprovar si l'error mitjà pronosticat per la triangulació és tolerable. Tenint present que el càlcul de l'RMS és teòric i mitjà, i sabent, a més, que les deformacions de la imatge original són menors a la seva part central i més acusades cap als extrems, és possible que a efectes pràctics un error aparentment considerable no tingui massa incidència sobre el resultat. Es pot efectuar aquesta prova fàcilment des del mateix programa, amb la comanda *swipe*. Aquesta eina permet superposar la imatge rectificada sobre la de referència i moure una barra vertical que mostra o oculta la capa superior, tal i com més o menys se simula a la figura 4.4. D'aquesta manera es pot verificar si el resultat és acceptable o si cal repetir l'operació. Pel cas de 1957 el resultat és plenament satisfactori, ja que l'error és gairebé inapreciable a tota l'àrea d'estudi. Així, només ha fet falta emprar el mòdul d'exportació del programa per tornar a convertir les imatges a format *.tiff* i poder-hi treballar des d'un SIG.

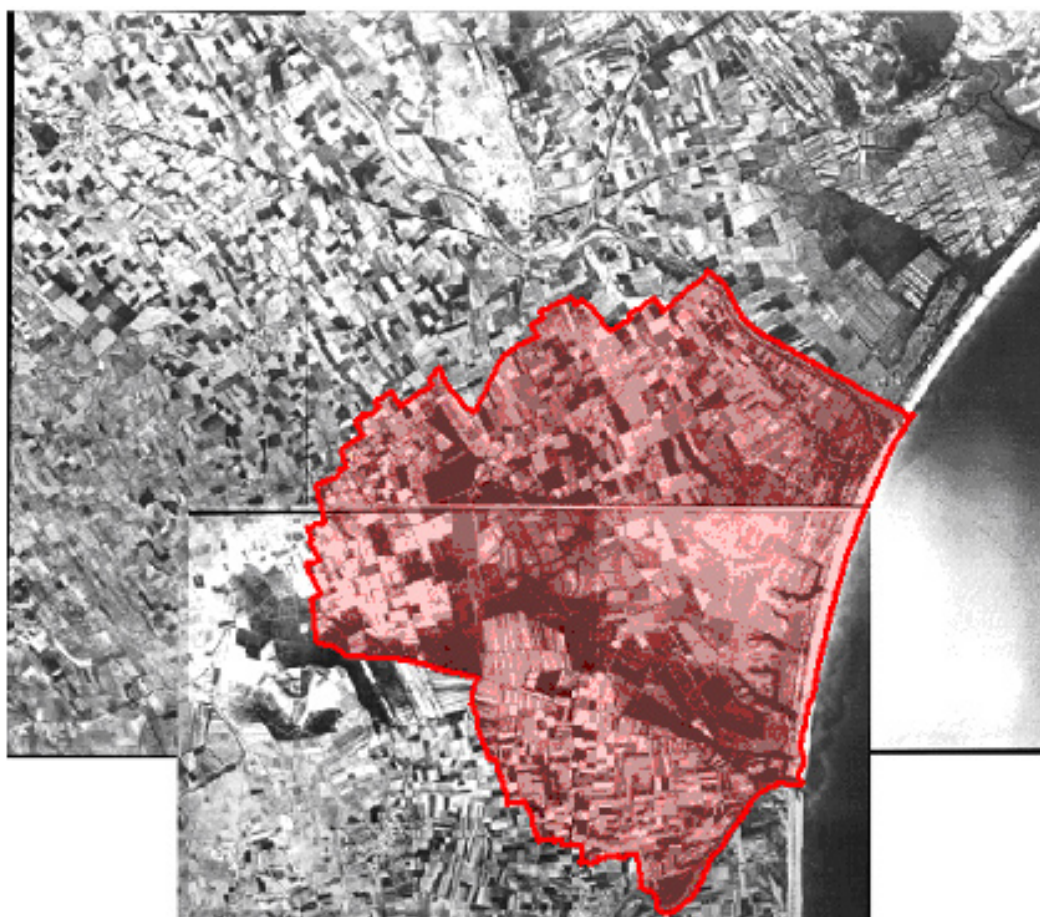


Figura 4.2. Composició de les imatges resultants del procediment d'ortorectificació i georeferenciació de les fotografies de 1957. Àrea d'estudi delimitada i ressaltada en vermell. Escala aproximada 1:90.000. Font: elaboració pròpia a partir d'ampliacions de fotografies aèries de l'any 1957 facilitades pel *Centro Cartográfico y Fotográfico del Ejército del Aire* un cop processades.

### 4.3.2 Base cartogràfica de l'any 1970

Per a l'any 1970 l'Institut Cartogràfic de Catalunya disposa de les fotografies aèries d'un vol realitzat a primers d'agost d'aquell any. Les imatges del vol tenen una escala original 1:18.000 i malgrat ser en blanc-i-negre, els fotogrames presenten un gran contrast que les fa molt atractives per a la correcta interpretació i delimitació de les cobertes del sòl. De forma idèntica a com es va fer per les fotografies de 1957, en aquesta ocasió també es van sol·licitar ampliacions de les fotografies, en aquesta ocasió els fotogrames 6204, 6205, 6306, 6307 i 6334 del vol 10081 de l'Institut Cartogràfic de Catalunya. Tot i que tècnicament es podien haver aconseguit ampliacions encara majors, es va limitar a fer-la quatre vegades, per tal que resultessin imatges amb una escala 1:4.500. Una escala major que aquesta hagués estat excessivament gran en comparació a les escales disponibles per a la resta de dates d'estudi, i més quan un dels productes que se cerca en tot aquest procés és l'homogeneïtzació de la informació cartogràfica. Per tal de cobrir tota l'àrea d'estudi han calgut cinc imatges.

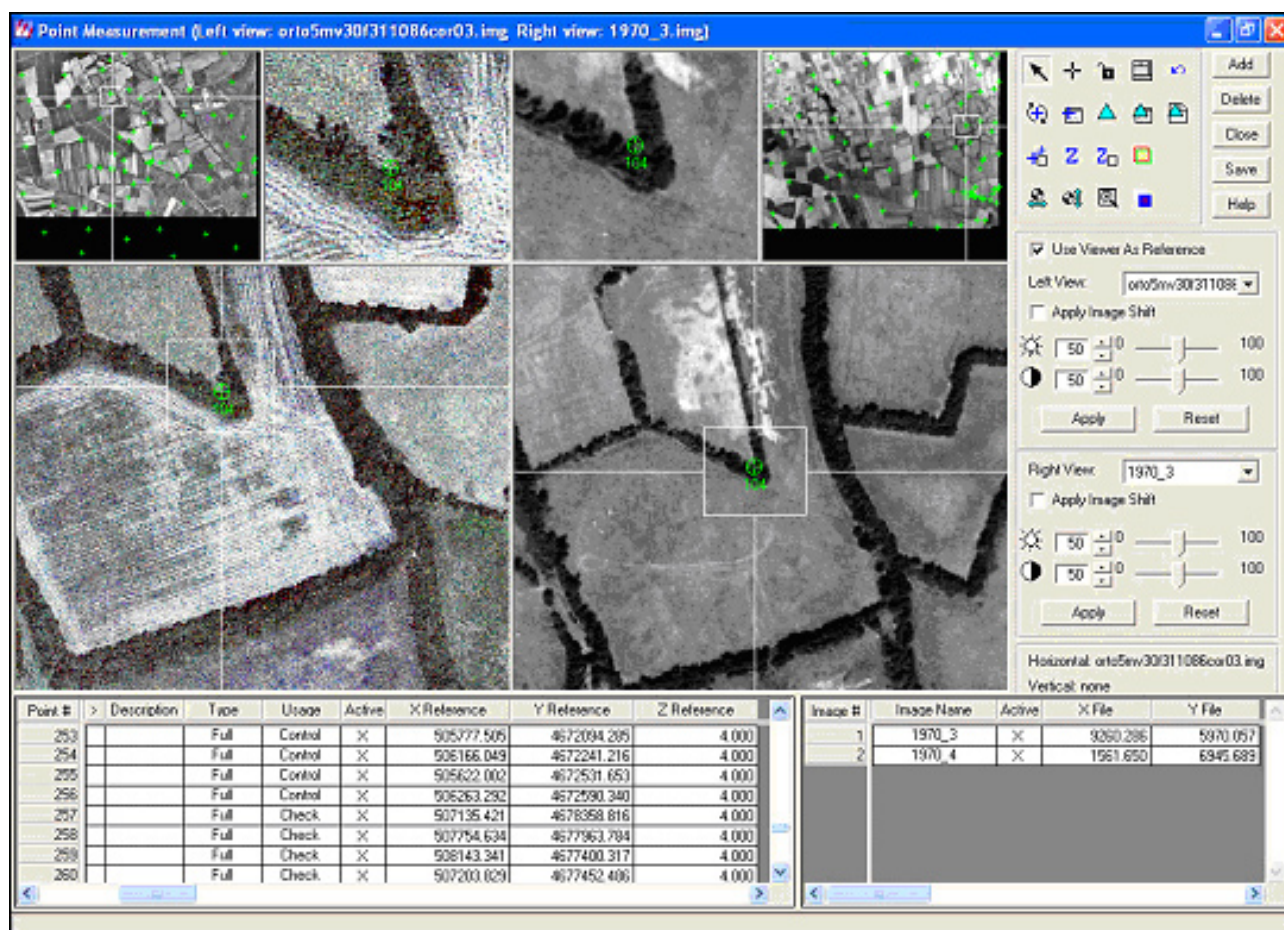


Figura 4.3. Procés d'ortorectificació i georeferenciació amb ERDAS Imagine® 8.4. Fase de *point measurement*. Font: elaboració pròpia.

Les fotografies aèries, encara en format paper, han estat escanejades en escala de grisos a una resolució de 118,11 píxels/cm. El resultat han estat cinc arxius en format *.tiff* de mides properes



als 130 Mb cadascun. Aquests arxius, són els que, una vegada importats a ERDAS<sup>®</sup>, han passat pel procés d'ortorectificació i georeferenciació àmpliament descrits dins l'apartat 4.3.1. Tampoc en aquesta ocasió es disposa de les característiques del sensor que va realitzar les fotografies, amb la qual cosa el programa ha hagut de tornar a treballar sense calibrar aquest aspecte, com a *non-metric camera*. D'altra banda, la mida de píxel d'aquesta ocasió ha estat de 0,3810 metres.

A la fase de *point measurement* s'ha introduït una vegada més com a imatge de referència la corresponent a 2001, que ja disposa de tota la informació necessària. En aquesta ocasió s'han inserit 255 *controlpoints*, 36 *checkpoints* i 33 *tiepoints*. La triangulació s'ha realitzat amb l'aplicació del model ortogonal d'Ebner, resultant en un error mitjà de 32,94 píxels, la qual cosa equivaldria a uns 13 metres a l'escala real. Un cop fet el *resample*, s'ha pogut constatar com aquest és un valor d'error molt factible, excessiu per a poder acceptar els resultats.

Per tal de millorar els resultats s'ha intentat repetir tot el procés d'introducció de punts i triangulació en diverses ocasions, sense aconseguir, però, cap millora substancial en els resultats. S'ha optat, finalment, per repetir el procés usant com a imatges d'entrada les imatges ja ortorectificades en una primera ocasió. Per a aquesta segona rectificació s'han introduït 111 *controlpoints*, 19 *checkpoints* i 25 *tiepoints*. La triangulació ofereix com a resultat un valor de 6,37, és a dir, menys de 3 metres a l'escala 1:1. Repetint la verificació amb el *viewer* d'ERDAS<sup>®</sup> es pot comprovar com la coincidència entre les imatges generades i les ortofotografies de 2001 és gairebé plena, si bé amb la repetició del procés la qualitat de les imatges s'ha vist lleugerament perjudicada. Tot i aquesta circumstància les imatges finals han estat considerades aptes per a l'estudi.

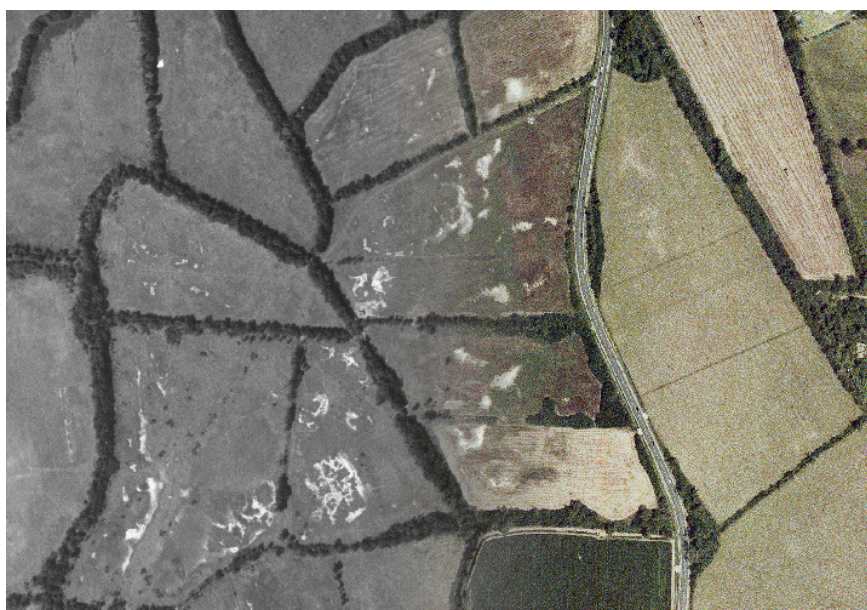


Figura 4.4. Fotocomposició mostrant la bona superposició obtinguda entre les imatges de 1970 (a l'esquerra) i les ortofotografies de 2001 (a la dreta). Font: elaboració pròpia a partir del tractament de fotografies aèries corresponents a l'any 1970 i ortofotografies de l'any 2001 facilitades per l'Institut Cartogràfic de Catalunya.

### 4.3.3 Base cartogràfica de l'any 2001

Tal i com s'ha dit en els apartats precedents, les imatges corresponents a 2001 han estat emprades com a referència per a l'ortorectificació i georeferenciació de les fotografies aèries de les dates precedents. Aquest fet ha estat possible perquè es tracta d'ortofotografies, és a dir, fotografies aèries que ja han estat prèviament tractades per professionals precisament amb l'objectiu d'eliminar-ne deformacions i dotar-les d'un sistema de coordenades. Aquestes imatges van ser adquirides a l'Institut Cartogràfic de Catalunya, a una escala 1:5.000, en color i format *geotiff*, que incorpora dins el seu codi la informació espacial necessària per a la seva correcta ubicació en un SIG.

La relació de les dotze imatges utilitzades és:

Full 310-84	Full 311-84	Full 312-84
Full 310-85	Full 311-85	Full 312-85
Full 310-86	Full 311-86	Full 312-86
Full 310-87	Full 311-87	Full 312-87

## 4.4 Els sistemes d'informació geogràfica aplicats a l'estudi de les closes

Al capítol 3 s'ha fet una introducció al concepte dels sistemes d'informació geogràfica i algunes de les seves possibilitats quan són aplicats a l'estudi del paisatge. Tal i com s'avança en apartats precedents del present capítol metodològic, el SIG és una eina clau per al desenvolupament de la present recerca. Al llarg del treball se n'aprofiten diferents capacitats, des de la generació de cartografia fins a l'anàlisi qualitatiu del paisatge a través del càlcul de diferents mètrics. De moment, no hi ha cap programa de SIG al mercat que permeti assolir tots els objectius que s'han marcat per aquesta recerca, de manera que ha calgut recórrer a diferents aplicacions i combinar les seves propietats per tal d'aconseguir els resultats desitjats. En aquest capítol 4 es presentaran aquells que han estat emprats per a realitzar les tasques de digitalització i representació cartogràfica, juntament amb la descripció detallada d'aquests processos. L'ús dels SIG, tanmateix, no acabaria aquí, ja que tal i com s'especificava, són emprats en aquest treball també per una tasca analítica. Aquest aspecte del seu ús, però, serà abordat dins els apartats metodològics dels capítols propers per tal de mantenir una estructura clara i fàcil de seguir.

### 4.4.1 Procés de digitalització cartogràfica

La digitalització és el procés pel qual, a partir de les imatges resultants del procediment exposat a l'apartat 4.3, es fa una interpretació de la seva informació per tal de generar noves capes d'informació més simplificada. En el present cas, la digitalització s'usa per tal d'elaborar capes

d'informació de les cobertes del sòl a l'àrea d'estudi els anys 1957, 1970 i 2001.

Abans d'iniciar la digitalització cartogràfica pròpiament dita, s'ha elaborat una classificació de les diferents cobertes del sòl que s'identificaran. Aquesta classificació, que es converteix també en la base de la llegenda dels mapes generats, ha estat organitzada per tal d'adaptar-se a una propera anàlisi de l'àrea segons els principis de l'ecologia del paisatge. Així, com es pot observar a la figura 4.5, les diferents categories de la llegenda responen a una classificació feta a partir de criteris morfològics, més que no pas funcionals.

A més, s'ha donat a la llegenda una estructura jeràrquica, que comporta dos clars avantatges. En primer lloc, si en alguna àrea la cartografia no és suficientment clara com per establir la subcategoria precisa en la qual s'inscriu, se la pot classificar dins el nivell que la precedeix, evitant així errors forçats. El segon aspecte avantatjós que presenta una estructura jeràrquica com aquesta és la flexibilitat a l'hora de realitzar una anàlisi espacial de l'àrea d'estudi ja que hi ha un estalvi en futures reclassificacions i generació de mapes. Un altre aspecte a destacar de la llegenda és la seva anticipació a possibles necessitats futures, és a dir, inclou algunes subcategories que ja es coneixia d'antuvi que no s'identificarien en l'àrea d'estudi, però que s'incorporen davant la possibilitat que en el futur aquesta metodologia es pugui aplicar a d'altres zones on sí que es trobin aquestes cobertes del sòl.

1. Vegetació espontània
  - 1.1. Elements puntuals
  - 1.2. Elements lineals
    - 1.2.1. Marge herbaci/arbustiu
    - 1.2.2. Marge arbori
    - 1.2.3. Marge de closa
  - 1.3. Elements amb àrea
    - 1.3.1. Vegetació de maresma
    - 1.3.2. Erms i herbeis
    - 1.3.3. Bosc esclarissat
    - 1.3.4. Bosc dens
    - 1.3.5. Bosc de ribera
    - 1.3.6. Altra vegetació de ribera
2. Espai agrícola
  - 2.1. Conreu arbori
    - 2.1.1. Plantació
    - 2.1.2. Fruïters
    - 2.1.3. Oliveres

- 2.1.4. Vinya
  - 2.2. Conreu herbaci
    - 2.2.1. D'hivern
    - 2.2.2. D'estiu
      - 2.2.2.1. Blat de moro
      - 2.2.2.2. Girasol/sorgo
    - 2.2.3. Arròs
    - 2.2.4. Prat i farratge
      - 2.2.4.1. Userda/raygrass
      - 2.2.4.2. Prat
  - 2.3. Guaret
- 3. Espai hidrològic
  - 3.1. Curs hídic
  - 3.2. Recs
  - 3.3. Llaunes
  - 3.4. Estanyols
- 4. Platja
- 5. Espai artificialitzat
  - 5.1. Nucli compacte
  - 5.2. Urbanització
  - 5.3. Edificacions aïllades
  - 5.4. Càmping
  - 5.5. Serveis i equipaments
  - 5.6. Espais degradats/alterats
  - 5.7. Vies de comunicació

Figura 4.5. Classificació de les cobertes del sòl a l'àrea d'estudi. Font: elaboració pròpia.

El procés de digitalització ha estat dut a terme majoritàriament amb el *software* Autodesk Map® 5. Complementàriament, s'han utilitzat també els programes d'ESRI®: ArcView® 3.2, ArcGis® 8.2 i ArcInfo®.

Tot i que Autodesk Map® no és un *software* d'informació geogràfica, sinó de disseny assistit per ordinador, s'ha revelat com un programa molt vàlid per fer la delimitació dels diferents polígons que s'identifiquen. La seva facilitat d'ús, la velocitat que permet en el traç i la lleugeresa dels arxius que genera, el fan una eina molt útil per a la digitalització cartogràfica. El procés s'ha dut a terme a una escala 1:1.000, tant en el cas de l'any 2001 com de l'any 1970, i fins i tot de l'any

1957. Aquesta escala de tant detall ha estat adoptada per tal de poder diferenciar com a polígons independents els arbres aïllats que es poden trobar en l'àrea d'estudi ja que són considerats elements importants del paisatge en la posterior anàlisi. A la figura 4.6 es mostra un moment del procés de digitalització. En la secció seleccionada s'hi distingeixen arbres aïllats (categoria 1.1 de la llegenda), envoltats de marges herbacis (categoria 1.2.1 de la llegenda) i que delimiten, juntament amb els marges arboris de la part superior (categoria 1.2.2 de la llegenda), dues parcel·les de conreu d'arròs (categoria 2.2.3 de la llegenda) i una parcel·la amb conreu herbaci d'hivern (categoria 2.2.1 de la llegenda).

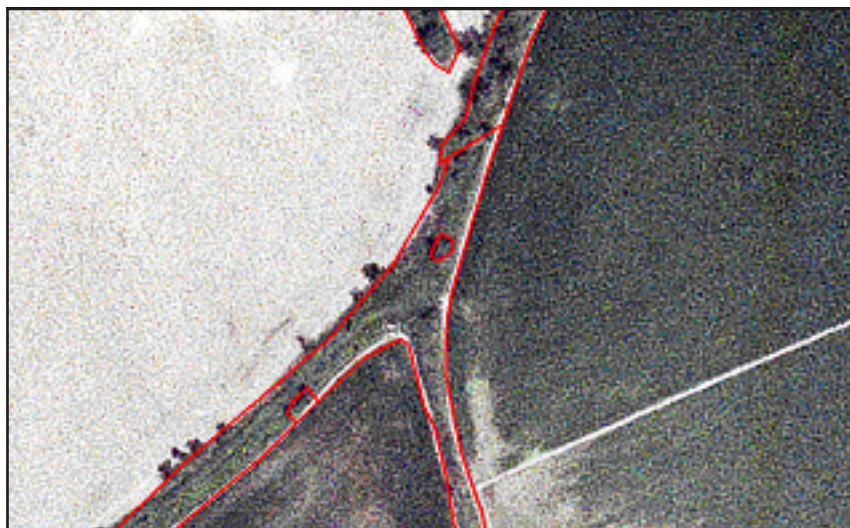


Figura 4.6. Detall del procés de digitalització. Escala aproximada 1:1.000. Font: elaboració pròpia a partir d'ortofotografia color d'escala 1:5.000 facilitada per l'ICC.

Durant el procés de fotointerpretació no han faltat conflictes de judici, lligats, generalment, al traç que ha de seguir la línia de delimitació quan en una mateixa superfície coincideixen dues cobertes del sòl. És el cas, per exemple, de ponts que creuen recs, o arbres solitaris situats al damunt d'un marge herbaci. Per tal d'evitar aquests conflictes es va elaborar una llista de criteris, que tot i que no deixen de tenir un elevat grau de subjectivitat, estandarditzen el resultat de la digitalització en tota l'àrea d'estudi. Juntament amb la relació d'aquests criteris presentada en la figura 4.7, s'han adjuntat imatges il·lustratives d'alguns casos concrets.

- Els elements puntuals de vegetació espontània, gairebé sempre arbres aïllats, es representaran sobre el pla segons la projecció vertical de l'amplada màxima de la seva capçada, és a dir, tenen preferència sobre les cobertes que puguin tenir al dessota. Exemple:



Figura 4.7a. Els arbres prevalen sobre la resta de cobertes inferiors. Font: elaboració pròpia a partir d'ortofotografia en color a escala 1:5.000 facilitada per l'ICC.

- Els elements lineals de vegetació espontània que tinguin alçada (categories 1.2.2 i 1.2.3), també tindran preferència a l'hora de ser representats front la coberta que puguin tenir a sota, a excepció que aquesta coberta sigui una via de comunicació (categoria 5.7). Exemple:

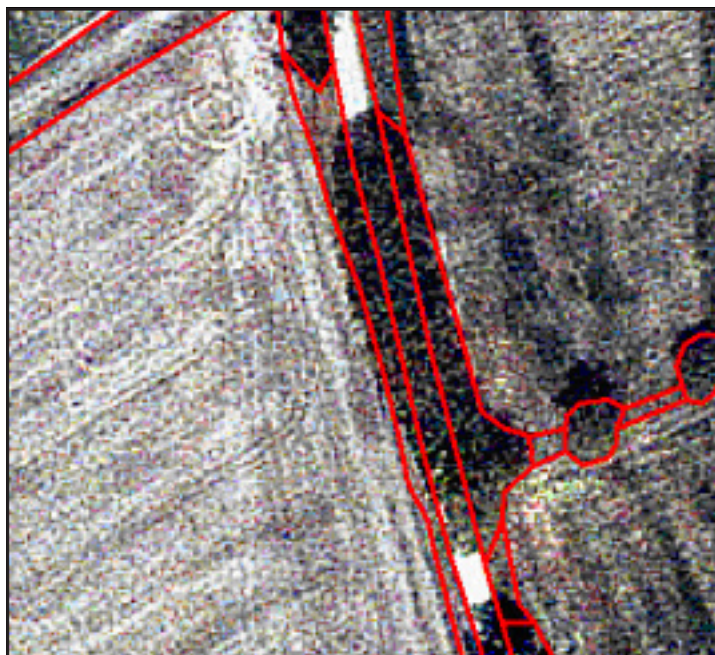


Figura 4.7b. La via de comunicació té prioritat tot i la cobertura arbòria total de la mateixa. Font: elaboració pròpia a partir d'ortofotografia en color a escala 1:5.000 facilitada per l'ICC.

- La categoria de marge de closa (categoria 1.2.3) es diferenciarà de la de marge arbori (categoria 1.2.2) per la major amplada de la franja ocupada, sovint amb diverses línies d'individus. El marge arbori queda reservat a fileres úniques d'arbres. Exemple:



Figura 4.7c. Marge de closa (dreta) i marge arbori (esquerra i polígon inferior dret). Font: elaboració pròpia a partir d'ortofotografia en color a escala 1:5.000 facilitada per l'ICC.

- La categoria de vegetació de maresma (categoria 1.3.1) inclou la major part de comunitats vegetals naturals que es troben prop del mar: salicornars, espartinars, canyissars, etc.

- La distinció entre bosc esclarissat (categoria 1.3.3) i bosc dens (categoria 1.3.4) es farà en funció de la cobertura arbòria que s'aprecii a l'àrea delimitada. Només si aquesta cobertura és completa es considerarà bosc dens.

- La categoria 1.3.7, altra vegetació de ribera, donarà cabuda a les formacions de canyes (*Arundo donax*), així com a formacions d'espècies no arbòries pròpies de les lleres dels rius.

- Tenint en compte que tant les imatges de 2001, de 1970 i de 1957 van ser preses a l'estiu, un cop feta la collita dels cereals herbacis d'hivern, només es consideraran dins la categoria 2.2.1 aquelles parcel·les on s'aprecii clarament que el conreu herbaci d'hivern havia estat la seva funció durant l'estació hivernal. Exemple:



Figura 4.7d. Les bales de palla indiquen el conreu recent de cereal d'hivern. Font: elaboració pròpia a partir d'ortofotografia en color a escala 1:5.000 facilitada per l'ICC.

- Donada la poca superfície que representen, els conreus d'horta s'inclouran dins la categoria de blat de moro (categoria 2.2.2.1) per considerar-se la més propera.

- Els prats (categoria 2.2.4.2) inclouen tant les parcel·les on es practica la pastura extensiva amb bestiar, com les parcel·les de farratge destinades al dall i posterior deshidratació. No s'hi inclouran, però, les superfícies d'usurda o *raygrass*, que ja disposen d'una subcategoria pròpia (categoria 2.2.4.1).

- La diferenciació dels diversos conreus es farà a partir de característiques com el color, la textura, i el coneixement del territori i de les pràctiques agrícoles que s'hi duen a terme. Exemple:



Figura 4.7e. Arròs a la meitat esquerra i usurda a la meitat dreta. L'arròs es caracteritza pel seu color verd intens i configurar una superfície molt homogènia, trencada només per les estructures en quadrícula que en delimiten les subparcel·les d'inundació. L'usurda, de color també verd intens, se sol plantar amb franges lineals d'uns 12 metres d'amplada separades per "crestes" o "cavalls" que contenen l'aigua durant el rec en mantell. Font: elaboració pròpia a partir d'ortofotografia en color a escala 1:5.000 facilitada per l'ICC.

- La categoria 3.1, curs hídic, s'aplicarà només al canal d'estiatge dels dos grans rius que discorren per l'àrea d'estudi. La resta de la llera, en no transportar aigua la major part de l'any, se sol trobar recoberta de vegetació, que es classificarà segons correspongui a la categoria 1.

- Es consideren recs (categoria 3.2) els canals de regadiu i els canals de drenatge d'amplada superior als 3 metres (aprox.) que solen discórrer linealment en zones predominantment agrícoles i que en les fotografies solen aparèixer recoberts de vegetació herbàcia/arbustiva.

- Les llaunes (categoria 3.3) són les formacions llacunars properes a la línia de la costa, que contenen aigües permanentment durant l'any. La seva delimitació es marcarà on la vegetació deixa pas al sòl nu, indicatiu del domini habitual de les aigües. Exemple:



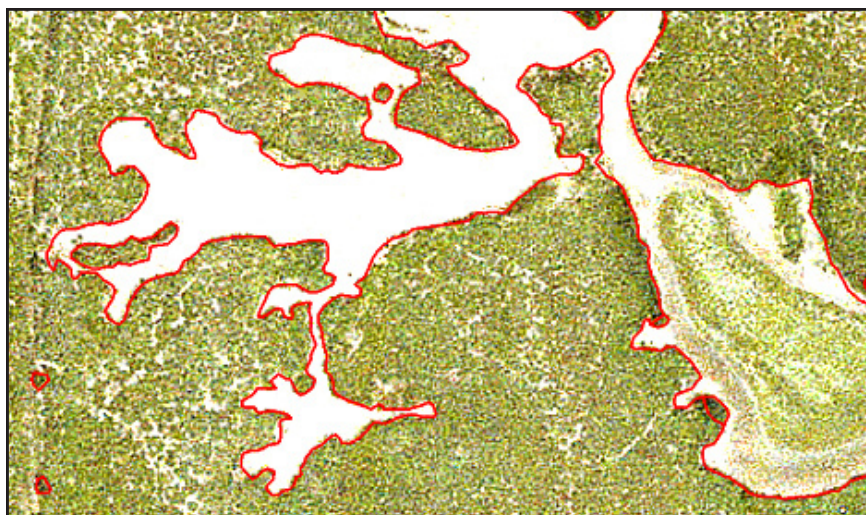


Figura 4.7f. La presència d'aigües permanents caracteritza la formació com una llauna. Font: elaboració pròpia a partir d'ortofotografia en color a escala 1:5.000 facilitada per l'ICC.

- Els estanyols (categoria 3.4) són les formacions morfològicament semblants a les llaunes, generalment de menor superfície i que no contenen aigua permanentment. Exemple:



Figura 4.7g. Els estanyols tenen mida reduïda i no contenen aigües permanentment. Font: elaboració pròpia a partir d'ortofotografia en color a escala 1:5.000 facilitada per l'ICC.

- La platja (categoria 4) queda delimitada com la franja de sorra absent de vegetació situada entre el mar i els primers signes de vegetació de dunes i maresma.
- Els espais alterats/degradats estan generalment descoberts de vegetació, i solen correspondre a eres de masos, femers, espais morts al costat de carreteres, etc.
- Les vies de comunicació (categoria 5.7) són les carreteres i camins usats habitualment per vehicles motoritzats. Si no s'utilitzen habitualment, solen presentar una línia de vegetació central, que separa les línies de pas de les rodes dels vehicles, aquesta configuració serà considerada en el seu conjunt com a marge herbaci (categoria 1.2.1).

- En les interseccions entre vies de comunicació (categoria 5.7) i recs (categoria 3.2) caldrà valorar individualment cada cas per tal de determinar si predomina la funció de comunicació de la via o la funció del rec com a connector. Generalment la decisió dependrà de la magnitud de cadascun dels elements implicats.

Figura 4.7. Relació dels criteris aplicats durant la digitalització cartogràfica. Font: elaboració pròpia.

Una vegada delimitats tots els polígons, cal associar-los la informació referent a la seva categoria dins la classificació. Aquest és un pas que no es pot fer amb Autodesk ja que com s'ha citat anteriorment no es tracta d'un autèntic SIG. De tota manera, aquesta incapacitat d'Autodesk s'ha compensat amb l'ús d'altres aplicacions.

Primerament, s'ha establert un sistema de codificació, basat en la llegenda comentada. Així, s'ha assignat un codi de quatre xifres a cadascuna de les 33 categories de rang jeràrquic més inferior. La primera xifra d'aquest codi correspon a la categoria de primer ordre de la qual deriva la coberta del sòl, la segona xifra és la corresponent al primer subnivell i així successivament fins completar les quatre xifres. En la major part dels casos les categories no arriben a una definició del quart nivell, i en aquestes ocasions, a les posicions de les xifres que resten per completar el codi se'ls assigna 0. A tall d'exemple, a la taula 4.1 s'ofereixen els codis corresponents a les subcategories corresponents a l'espai agrícola (categoria 2)(veure figura 4.5).

Coberta	Codi
Plantació	2110
Fruiters	2120
Oliveres	2130
Vinya	2140
Conreu herbaci d'hivern	2210
Blat de moro	2221
Girasol/sorgo	2222
Arròs	2230
Userda/raygrass	2241
Prat	2242

Taula 4.1. Codis aplicats a les cobertes del sòl de l'espai agrícola. Font: elaboració pròpia.

Una vegada dissenyat aquest codi, s'ha procedit a implantar-lo. Per fer-ho, utilitzant el mateix Autodesk Map<sup>®</sup>, en el mateix projecte on s'han dibuixat els polígons, es crea una nova capa (*layer*) on hi constaran els codis. A partir d'aquí, amb la base cartogràfica de fons, i la capa dels polígons també activada, s'ha anat introduint dins cada polígon el codi que li correspon en format de text i amb una mida adient per encabir-s'hi completament. Seguidament s'ha exportat a format vectorial el mapa de punts d'inserció dels textos i la informació que contenen associada. Amb aquesta tasca finalitza la utilització d'Autodesk Map<sup>®</sup>.

Amb ArcView<sup>®</sup> s'ha importat el projecte d'Autodesk Map<sup>®</sup> com a *shapefile* (.shp) i amb ArcInfo

s'hi ha construït la topologia dels polígons, fins aquest moment encara inexistent. En aquest punt s'ha constatat que el procediment de construcció dels arcs que du a terme ArcInfo<sup>®</sup>, té un grau de tolerància màxim de poc més de 0,9, fet que implica una correspondència no perfecta entre el traçat original i el de l'arxiu final. Cal dir, també, que l'error generat és ínfim, molt menor, fins i tot, que l'error produït en el traç de les delimitacions dels polígons en el moment de la digitalització. Es considera, doncs, que és un error que no influirà en absolut en la validesa dels resultats.

Per tal d'assignar definitivament els codis a cada polígon, s'ha utilitzat l'aplicació INDEX GIS<sup>®</sup>. Aquesta eina crea un nou camp a la taula d'atributs del *shapefile* de polígons on introdueix la informació continguda en les entitats d'una capa de punts intersecant.

En un procés final de depuració dels mapes s'ha procurat completar la classificació dels polígons que per omisió havien quedat sense codi (un total de 500 entre els tres anys), s'ha intentat detectar possibles errors en la classificació i s'ha fet una reclassificació de la informació continguda en els codis. Aquesta reclassificació té per objectiu simplificar la posterior tasca d'anàlisi de la informació. Per fer-la, s'han afegit quatre nous camps a les taules de dades dels arxius: A, B, C i D (amb la terminació 57, 70 o 01 en funció de l'any corresponent). El camp D, conté el mateix codi de quatre xifres que ja s'havia utilitzat des d'Autodesk Map<sup>®</sup>, en C s'elimina l'última xifra del codi, aconseguint una classificació basada en el tercer nivell de concreció de la classificació, el camp B conté només les dues primeres xifres del codi, corresponent així a una classificació de subcategories de primer ordre, i finalment, al camp A hi figura una sola xifra de l'1 al 5, la primera del codi complet, en funció de la categoria principal a la qual correspongui l'entitat. Per facilitar la comprensió del resultat a la taula 4.2 se'n presenta un exemple il·lustratiu.

Codi inicial	A70	B70	C70	D70
1230	1	12	123	1230
2221	2	22	222	2221
3200	3	32	320	3200

Taula 4.2. Desenvolupament de la codificació corresponent a tres polígons de l'arxiu de l'any 1970. Font: elaboració pròpia.

Aquest petit gest en la preparació de la informació que serà analitzada, i que es realitza de manera automatitzada amb ArcGIS<sup>®</sup> 8.2, permet estalviar molt temps posteriorment, quan la intenció és la de comparar categories i subcategories diferents. Es pot constatar aquest estalvi a través d'un exemple hipotètic:

Pot ser interessant comparar la superfície ocupada per conreus (categoria 2 de la llegenda) amb l'ocupada per espai artificialitzat (categoria 5 de la llegenda).

Si s'hagués mantingut el format amb codis de quatre xifres, abans de fer l'anàlisi

s'hauria hagut de fer una preparació específica, que, per exemple, pot consistir en el procediment següent: fer una selecció de tots els polígons amb codis: 2110, 2120, 2130, 2140, 2210, 2221, 2222, 2230, 2241, 2242 i 2300 (veure figura 4.5) i separar-los en un nou arxiu. En aquest nou arxiu s'hauria de crear un nou camp en la taula d'atributs on assignar-los un mateix codi, 2 per exemple. El mateix procés s'hauria de repetir amb els polígons de codis: 5100, 5200, 5300, 5400, 5500, 5600 i 5700 (veure figura 4.5) assignant-los un codi 5 en el nou arxiu. La unió dels dos arxius hauria permès finalment dur a terme una anàlisi de les superfícies i altres variables.

Per contra, amb el sistema utilitzat, l'anàlisi estadística espacial es pot realitzar immediatament, prenent com a camp de referència l'A57 (o A70 o A01 segons el cas), que ja diferencia entre el conjunt de polígons que contenen conreu dels que contenen un espai artificialitzat.

El resultat final del procés de digitalització són tres arxius (*shapefiles*), tots contenidors d'informació codificada referent a cobertes del sòl, l'un per a l'any 1957, un altre per a l'any 1970 i un darrer per a l'any 2001 a l'àrea d'estudi.

#### **4.4.2 Elaboració de la cartografia final**

Les capes d'informació resultants del procés de digitalització contenen les dades necessàries per a l'elaboració d'alguns productes cartogràfics referents a les cobertes del sòl. Tal i com s'exposava a l'inici del capítol, però, també compleixen una funció d'ésser la matèria primera per al treball exposat en els propers capítols. Els resultats d'aquestes properes experiències pràctiques, al seu torn, també podran ésser traduïts en nombroses ocasions a un format cartogràfic. I no sols això, sinó que aquests mapes esdevenen en ocasions un important suport per a la interpretació de resultats, de la mateixa manera que també de la seva comparació, se n'extrauran sovint conclusions. Així doncs, la representació cartogràfica de la informació i la seva interpretació vol ser una de les aportacions més rellevants d'aquest treball.

Amb l'objectiu d'adaptar la cartografia a les necessitats que requereix cada capítol o apartat, es contempen dues formes de representació de la informació cartogràfica.

En primer lloc, es compta amb una cartografia clàssica en forma de mapes. El seu format, però no és el tradicional amb suport de paper, sinó que es troben en format digital desats al disc compacte (CD) que s'adjunta amb el present treball. Dins l'apartat dedicat a la cartografia del CD s'hi troben, en primer lloc, tres mapes (CD.1, CD.2 i CD.3) corresponents a les cobertes del sòl els anys 1957, 1970 i 2001 a escala 1:12.000. Aquests mapes, compten amb tota la informació necessària per a la seva lectura i són, per tant, aptes per a ésser impresos. La resta dels mapes

estan pensats i la seva presentació està dissenyada per a ésser consultats a través del monitor de l'ordinador. En total, el disc conté 19 mapes.

L'accés a la cartografia digital requereix ineludiblement del CD, que ha de ser introduït a la unitat lectora d'un equip i explorat per part de l'usuari. Al directori principal s'hi troba l'arxiu *index.html*, que cal executar per accedir als continguts del disc i a l'apartat dedicat a la cartografia. Per a la seva visualització es recomana l'ús del navegador *Opera* i disposar d'un monitor de resolució mínima de 1024\*768 píxels.

En segon lloc, s'ha optat per representar en forma d'esquema, i no de mapa, algunes de les dades obtingudes al llarg del treball. Es recorre a aquest tipus de presentació quan aquesta permet posar de manifest característiques de l'àrea considerada per les quals convé poder comparar visualment les tres dates d'estudi (veure, per exemple, figura 6.4). L'inconvenient d'aquest tipus de format és l'escala que en sol resultar. Per exemple, la representació de la totalitat de l'àrea per a les tres dates d'estudi en un únic esquema sol comportar la reducció gràfica fins a una escala aproximada 1:75.000. Així, no són apreciables característiques de detall com la sinuositat dels límits de les entitats o la presència de petits polígons. Els esquemes tampoc contenen informació habitual en mapes com és un sistema de coordenades, llegenda, títol, orientació, escala o font; algunes d'aquestes informacions es recullen, en tot cas, al peu de cada esquema. Els esquemes es troben inserits sota la denominació de figures al llarg del treball.

La base per a la transmissió de les dades dins aquest tipus de representació esquemàtica fa que en moltes ocasions no siguin les capes resultants dels procés de digitalització les utilitzades. Si les dades que cal reflectir fan referència al conjunt d'una parcel·la, i no a cap dels polígons amb diferents cobertes del sòl que pugui tenir al seu interior, s'ha considerat més adient emprar un mapa dels límits cadastrals de les finques com a base de la representació. És el que succeeix, per exemple, al capítol 8 (veure, per exemple, la figura 8.3 a l'apartat 8.2.1).

**CAPÍTOL**

**5**

**Presentació de l'àrea d'estudi:  
les closes de l'Alt Empordà**

Abans d'analitzar amb detall l'evolució de les closes i el seu paisatge, i molt abans de cercar explicacions al perquè d'aquesta evolució, és necessari emmarcar com és el territori en el qual es troben. Aquest capítol 5 està dedicat a escometre aquest objectiu. Per fer-ho, el capítol es divideix en 3 apartats.

Al primer apartat s'hi presenta el medi físic sobre el qual s'ubica l'àrea d'estudi, que ja ha estat breument presentada al capítol anterior. Així, s'aprofundirà en la localització de la zona, la seva geomorfologia, edafologia, hidrologia, clima, flora i fauna sempre tenint present les conseqüències que aquestes característiques tenen sobre el paisatge de l'àrea d'estudi i, sobretot, de les closes. Prevaldrà, doncs, mirar de comprendre com contribueixen aquests trets al paisatge general de la zona, com en condicionen els usos i cobertes del sòl, molt per davant de la intenció de descriure'ls de manera exhaustiva i amb profunditat.

En un paisatge cultural com el de les closes l'acció humana, amb molt poder de transformació, té tanta transcendència, si no més, que les pròpies característiques físiques de l'espai, en la definició i construcció del paisatge. És per aquesta raó que s'ha considerat adient dedicar el segon apartat del capítol a explicar els factors de caire socioeconòmic de l'àrea d'estudi, centrant especial atenció a l'activitat humana que més incidència hi té: l'activitat agrària. No obstant això, en ser les closes un espai marcadament multifuncional, no es renuncia a analitzar també com el turisme o la protecció de part de l'àrea com a espai natural juguen un paper decisiu en la gestió del paisatge.

Aprofundint en la línia d'anàlisi del segon apartat, però a un nivell d'abstracció major, a l'apartat 5.3 es fa una aproximació multidisciplinària i multiescalar a com ha estat ordenat i planificat l'espai de les closes des de les polítiques, plans i figures impulsades des de les administracions públiques competents en la seva ordenació i gestió, des del nivell europeu fins a l'escala local. Comprendre l'enfocament d'aquestes polítiques i conèixer-ne les seves disposicions pot ajudar a entendre el moment actual i sobretot preveure com serà l'evolució a curt i mitjà termini del paisatge de closes que ha arribat fins als nostres dies.

### **5.1 Característiques físiques**

Tal i com es manifestava a la introducció del capítol, aquest primer apartat es dedica a la descripció de les característiques físiques bàsiques de l'àrea d'estudi i se n'analitzen les possibles implicacions que aquestes tenen en la configuració del paisatge.

### 5.1.1 Localització

L'àrea d'estudi s'inscriu plenament dins la Plana de l'Alt Empordà, al nord-est de Catalunya (veure figura 5.1).



Figura 5.1. Mapes de situació. A) Europa, la regió de Catalunya ressaltada en fosc, B) Catalunya, la comarca de l'Alt Empordà ressaltada en fosc, C) Alt Empordà, l'àrea d'estudi ressaltada en fosc. Font: elaboració pròpia.

L'àrea finalment seleccionada segons el procediment exposat al capítol 4, comprèn unes 2600 ha situades entre els trams baixos dels rius Muga i Fluvià (veure figura 5.2). A l'àrea d'estudi no hi ha cap implantació urbana, però al seu voltant, en canvi, sí que hi ha diversos nuclis de població, essent el més remarcable Empuriabrava, una marina situada al costat nord del riu Muga. Els tres nuclis restants són de menor entitat i se situen al costat occidental de l'àrea delimitada els de Fortià i Riumors, i al sud s'hi troba Sant Pere Pescador (veure figura 5.2).





Figura 5.2. Esquema topològic de la situació de l'àrea d'estudi, a partir de la figura 4.1. Font: elaboració pròpia.

L'àrea seleccionada inclou una certa diversitat d'ambients o fins i tot de paisatges diferents. Al nucli de l'àrea s'hi situen les closes, les quals ocupen actualment unes 300 hectàrees de terreny. Una visió general de la zona permet observar com les closes queden envoltades, al nord per una àrea amb conreu dominant de secà, a l'oest per arrossars, al sud pels conreus de fruiters de Sant Pere Pescador i a l'est per aiguamolls i zones marjalenques. L'àrea està esquitxada per masies i cortals, però la implantació humana amb més impacte visual són els dos càmpings que se situen a tocar de les desembocadures dels rius que delimiten l'espai (veure figura 5.3).



Figura 5.3. Esquema de les grans tipologies de paisatge visibles a l'àrea d'estudi. 1: les closes, 2: arrossars, 3: conreus de secà, 4: aiguamolls, 5: conreus de fruiters, 6a i 6b: càmping. Font: elaboració pròpia.

### 5.1.2 Geomorfologia

L'Empordà és una fossa tectònica originada per l'enfonsament i la basculació de diversos blocs durant el neogen. La zona deprimida està omplerta per formacions neògenes i quaternàries que cobreixen els materials més antics i les fractures que l'han formada. El resultat és una plana limitada per diferents unitats i materials (Bach 1989a).

L'evolució més recent de la Plana de l'Empordà està lligada a les aportacions de materials sedimentaris per part dels principals cursos fluvials, els rius Muga i Fluvià. Aquests aportaven els materials que permetien la progració dels cordons litorals amb l'acció de les onades, el corrent litoral i els vents. Els últims estadis evolutius estan dirigits per l'acció antròpica cap a la dessecació i drenatge de les zones humides i la desviació i contenció dels cursos fluvials (Compte 1963-64, Pujol 1994, Pavón 2007).

En l'actualitat a la Plana de l'Empordà es diferencien superficialment tres ambients sedimentaris: l'ambient fluvial, el palustre, i el marí (Bach 1990).

– *Ambient fluvial*. Dominant a l'àrea d'estudi, està constituït per la plana al·luvial, és a dir,

zones emergides o només inundades puntualment per les grans avingudes.

- *Ambient palustre.* Comprèn zones amb sedimentació orgànica, ja sigui perquè estan inundades permanentment o estacionalment. La zona palustre interior comprèn les llacunes dessecades artificialment i les naturals. Litològicament estan formades per llims i llims argilosos amb matèria orgànica. Per la seva connexió històrica amb el mar seran més o menys salabroses. Les maresmes litorals que inclouen les llacunes conegudes localment com a "llaunes" estan formades per sediments sorrenca i argilosos amb un alt contingut de matèria orgànica i sals.
- *Ambient marí.* Comprèn el cordó litoral actual originat per l'acció dels processos marins. De naturalesa sorrenca, és rectilini i continu des de Roses a Sant Martí d'Empúries.

Aquests tres ambients es disposen a l'àrea d'estudi de manera successiva i progressivament amb una major amplitud. És a dir, vora el mar s'hi situa una estreta franja d'ambient marí, que uneix les desembocadures de Muga i Fluvià que limiten l'àrea d'estudi. Just al darrere d'aquest cordó litoral s'hi situa un ambient típicament palustre, amb llaunes d'aigües salabroses permanents, inundades amb regularitat tant per l'aigua de pluja com la de mar en episodis de llevant. Finalment, per darrere d'aquesta franja s'hi situa la plana agrícola, característica de l'ambient fluvial.

### 5.1.3 Clima

L'Empordà gaudeix plenament d'un clima mediterrani, amb estius secs i calents, hiverns suaus i de màxims plujosos força irregulars a la primavera i a la tardor.

La temperatura mitjana anual és de 14,9°C. Les màximes s'assoleixen a l'estiu, amb temperatures mitjanes mensuals entre 23°C i 25°C els mesos de juliol i agost. Per contra les mínimes mitjanes mensuals es donen el mes de gener amb valors entre 7,5°C i 8,5°C. L'oscil·lació tèrmica diària mitjana va de 7,6°C a més de 10°C. Aquest fet és causat per l'acció amortidora del mar, que ajuda, alliberant o absorbint energia, a mantenir les temperatures bastant constants. Això també afavoreix que el recompte de dies de gelada anuals sigui inferior a 20 dies (Pascual i Martinoy 1989, Feliu et al. 2006).

La precipitació mitjana és inferior als 600 mm/any i el nombre de dies amb pluja apreciable és aproximadament de 80 cada any. Generalment plou amb certa freqüència d'octubre a maig. Els màxims solen donar-se de març a maig i els mesos d'octubre i novembre. A l'estiu la poca pluja que cau sol ser en forma de xàfec de curta durada, encara que a vegades molt intensos. El mes més sec és quasi sempre el juliol, tot i que alguns anys hi ha un mínim secundari durant el mes

de gener (Pascual i Martinoy 1989, Feliu et al. 2006).

Un altre factor meteorològic a tenir molt en compte a l'Empordà són els vents. Gairebé cada dia hi ha vents fluixos, brises, causades per les condicions climàtiques locals. De tota manera els vents més determinants per la dinàmica dels sistemes de la Plana de l'Empordà són la tramuntana i el llevant (Pascual i Martinoy 1989). La tramuntana s'origina en situacions sinòptiques caracteritzades per la presència d'un centre d'altres pressions a l'oest de la península Ibèrica i una borrasca a la Mediterrània. Aquesta distribució actua com una bomba que impulsa aire del nord, generalment fred, i amb cops de vent en ocasions superiors als 100 km/h (Feliu et al. 2006).

El llevant bufa de l'E i de l'E-NE. És el que porta els temporals de mar més forts, amb onades que poden arribar a superar en mar oberta els 5 metres d'alçada. És molt humit, sol anar acompanyat de pluja i és freqüent els mesos de febrer, març i abril (Pascual i Martinoy 1989).

#### **5.1.4 Edafologia**

Les característiques del sòl juguen un paper fonamental en la determinació de les comunitats vegetals que ocuparan cada espai. Especialment remarcable és l'efecte de les proporcions de sorra en el sòl, que va augmentant en la mesura que ho fa la proximitat al mar. Aquesta és una qüestió clau per la relació que estableix amb l'ús potencial que es podrà donar a cada parcel·la. Malgrat que no es disposa d'anàlisis de sòl exhaustives a la zona d'estudi que puguin reflectir aquests gradients i diversitat, a grans trets, es constata que els sòls de les closes tenen una textura franca, lleugerament salins, profunds, imperfectament drenats, de textura fina i sense elements grossos, situats en terrenys amb menys del 2% de pendent. Es tracta, formalment de Xerochrepts calcixeròlic, llimosa fina/fina, mesclada, tèrmica (Boixadera et al. 1999, Soil Survey Staff 1975, Soil Survey Staff 1990).

En un clima mediterrani com el de la zona i una geomorfologia molt plana signifiquen la inundació periòdica de les parcel·les. Un bon drenatge d'aquestes, afavorit per la presència de sorres, garanteix el no estancament de les aigües, evitar processos de reducció química i processos anaeròbics per part dels organismes del sòl, però en contrapartida pot generar una pèrdua de la matèria orgànica del sòl, fent-li perdre qualitat per a l'agricultura. Els terrenys poc o mal drenats, en canvi, tendiran a acumular aigua al sòl, amb els problemes que això comporta per a les seves qualitats, sigui per a conreus o per a pastures (Palou 2006).

Un segon aspecte important, i prou específic de l'àrea d'estudi, és la presència de sals al sòl. La salinitat que caracteritza la zona és causada per l'elevat contingut de sal de les argiles i llims que s'han anat incorporant durant l'Holocè actual. El reg, i el clima evaporític mediterrani típic de la zona afavoreixen l'acumulació de sals, que només poden ser eliminades del sistema per

rentat vertical. Aquest mecanisme, però, actua molt lentament de manera natural, a causa de la topografia gairebé plana de tota l'àrea que provoca un gradient hidràulic molt suau. Novament, aquells terrenys millor drenats tendiran a evitar problemes de conductivitat al sòl (Palou 2006).

### 5.1.5 Aigües superficials

Com s'ha citat anteriorment, la plana és de tipus deltaic, i aquest fet suposa una estreta relació amb la dinàmica fluvial dels rius que l'han format. Tradicionalment aquesta dinàmica fluvial ha estat condicionada pel riu Muga i Fluvià. Els seus cursos han estat, però, tan modificats per l'acció humana que el paisatge actual ha rebut directament els efectes dels canvis en la hidrologia. Està àmpliament documentat, que a l'inici de l'Edat Mitjana tota la zona d'estudi estava plena d'estanys i maresmes, dins el domini del gran estany de Castelló format al delta de la Muga. A partir del segle XIV, però, l'acció antròpica va començar a realitzar obres de drenatge i dessecació de la zona per tal de poder posar les terres emergides en conreu. Les intervencions de major magnitud van arribar a finals del segle XVII i durant el segle XVIII, quan es van modificar els trams finals dels rius Fluvià primer i de la Muga posteriorment donant-los un traçat més rectilini i proveint-los de motes. La dessecació dels estanys restants i la desamortització de les terres drenades es van produir fins a les portes del segle XX (Pujol 1994, Compte 1963-64).



Fotografia 5.1. Vista aèria de les llaunes i bona part de l'àrea d'estudi inundada després de les intenses pluges de l'octubre de l'any 2005. Font: Josep Espigulé, Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà.

En l'actualitat, doncs, la major part de l'àrea d'estudi experimenta només inundacions puntuals, estant la major part de la superfície agrària ben drenada per una xarxa de recs de diferents dimensions. Els principals recs que travessen l'àrea estudiada són el rec de Molí i el rec Sirvent, que funcionen alhora com a drens en època de pluges i com a canals per a l'agricultura en

èpoques de reg. Per altra banda, en les zones de maresma litoral s'hi conserven les anomenades llaunes, llacunes que són fruit de la interacció de les aigües superficials i els processos marins formadors de cordons litorals que obstrueixen el seu pas. Per aquest motiu aquestes llacunes adopten morfologies allargades, perpendiculars a la línia de costa.

### **5.1.6 Aigües subterrànies**

S'han distingit tres formacions aquífères en els materials del Quaternari a partir del coneixement geològic i els pous de sondeig realitzats per un grup de treball el 1989 (Bach 1990), en el qual es van estudiar 95 pous de la plana.

El primer aquífer és superficial i comprèn la pràctica totalitat de la part superficial de l'ompliment recent. El seu nivell piezomètric presenta notables oscil·lacions estacionals. A l'hivern els nivells solen ser alts, a molt poca profunditat, degut als episodis plujosos intensos. A l'estiu els nivells descendeixen a causa de l'evaporació i de les extraccions que se n'efectuen per a l'agricultura. La qualitat química de les aigües és molt variable i aquestes fàcilment es poden contaminar en trobar-se a pocs metres de la superfície (Bach 1989b).

Per sota aquest aquífer superficial es poden trobar diversos nivells d'aquífers però que no presenten la continuïtat del superficial. La zona on estan més desenvolupats correspon a la part central de la plana, precisament entre la Muga i el Fluvià, a l'àrea d'estudi. La profunditat és molt variable segons l'indret, més som cap a l'interior i més profund prop del mar. A més profunditat s'hi localitzen altres nivells molt menys continus (Bach 1990).

Les aigües subterrànies juguen un paper important en el paisatge de la zona d'estudi, ja que en bona part d'aquesta els nivells piezomètrics solen ser molt alts durant períodes llargs de temps. Aquesta proximitat de les aigües subterrànies a la superfície dificulta el drenatge de les aigües superficials que s'hi poden acumular durant els episodis de pluja o durant les avingudes. Aquest fet condiona fortament les característiques dels sòls, la vegetació que es pot implantar a cada espai, i en conseqüència afecta també els usos que es poden donar als terrenys.

### **5.1.7 Vegetació**

Els diversos condicionants físics descrits fins el moment determinen en gran mesura la coberta vegetal que es troba en els diferents espais de l'àrea d'estudi.

La major diversitat de comunitats vegetals es pot localitzar a la zona de maresmes litorals més propera al mar, d'ambient palustre, on els rics gradients de salinitat, disponibilitat d'aigua, cota topogràfica i microrelleu permeten la presència de comunitats de vegetació aquàtica, helofítica,

halòfila, de prats salins i psammòfila (Farràs i Velasco 1994).

A les lleres dels rius i recs, la dominància l'exerceixen les comunitats aquàtiques, helofítiques i molt especialment els boscos de ribera. Malgrat no ser aquesta última una comunitat massa comuna respecte la totalitat de l'àrea d'estudi, cal destacar-ne la importància ambiental. En aquests boscos hi predominen els verns (*Alnus glutinosa*), saules (*Salix alba*) i àlbers (*Populus alba*).

Una atenció també especial cal prestar a les closes. L'agrosistema de les closes està caracteritzat per la presència de parcel·les de prat envoltades de marges arboris. Florísticament, els prats constitueixen la comunitat *Arrhenatheretum elatioris* (Braun-Blanquet 1915) i s'exploten, quan no estan inundats, per a la ramaderia extensiva o a través del dall i posterior deshidratació de la vegetació. Es poden detectar certes diferències entre els prats més antics i els prats recents generats per sembres, resultant els primers més rics, diversos, i sobretot, amb presència d'espècies rares que no han tingut temps de colonitzar prats més recents. Les espècies més abundants que es troben a les closes són gramínies i lleguminoses, essent les més habituals: *Festuca arundinacea*, *Oenanthe fistulosa*, *Avena sativa*, *Poa pratensis* subsp. *pratensis*, *Alopecurus bulbosus*, *Carex divisa* subsp. *divisa*, *Carex vulpina* subsp. *nemorosa*, *Galium palustre* subsp. *palustre*, *Trifolium pratense*, *Alopecurus myosuroides*, *Geranium dissectum*, *Anthoxanthum odoratum*, *Potentilla reptans*, *Ranunculus sardous* subsp. *sardous*, *Bromus hordeaceus* subsp. *hordeaceus*, *Galium verum* subsp. *verum*, *Lotus corniculatus*, *Rumex crispus*, *Sonchus asper* subsp. *asper* i *Taraxacum officinale*. D'entre les particularitats de la zona cal remarcar orquídiades com *Orchis laxiflora* i *Serapias lingua*, la flor de cucut (*Lychnis flos-cuculi*) o la ranunculàcia *Thalictrum morisonii* (Gesti et al. 2003).

L'altre element constitutiu de les closes, els marges arboris, tenen un origen antròpic que es reflecteix en la seva composició florística. Les espècies arbòries solen ser pròpies de la vegetació de ribera, com l'om (*Ulmus minor*), el freixe (*Fraxinus angustifolia*), el vern (*Alnus glutinosa*) o el salze (*Salix alba*) tot i que també hi ha presència d'espècies lligades a ambients no litorals com el roure martinenc (*Quercus pubescens*) o l'alzina (*Quercus ilex*). A les zones més properes al mar, de sòls salats, les tanques es van aixecar fonamentalment amb tamarius (*Tamarix gallica* i *Tamarix africana*). A l'estrat arbustiu s'hi localitzen espècies com l'arç blanc (*Crataegus monogyna*), el galzeran (*Ruscus aculeatus*), l'esbarzer (*Rubus ulmifolius*), l'olivereta (*Ligustrum vulgare*), l'aranyoner (*Prunus spinosa*) o l'esparreguera (*Asparagus acutifolius*). Finalment, l'estrat herbaci està dominat per heura (*Hedera helix*), sariassa (*Arum italicum*), roja (*Rubia peregrina*), fenàs (*Brachypodium sylvaticum*), carbassina (*Bryonia dioica*), llúpul (*Humulus lupulus*) i aristolòquia (*Aristolochia rotunda*) (Villagrasa 2000).



Fotografia 5.2. Aspecte d'una closa tradicional amb prat de dall. Font: elaboració pròpia.

La resta de l'àrea d'estudi és clarament dominada per conreus, de manera que les espècies vegetals que s'hi troben, a més de les dels propis conreus com el blat (*Triticum aestivum*), l'ordi (*Hordeum vulgare*), el blat de moro (*Zea mays*) i l'userda (*Mendicago sativa*), queden confinades als petits espais que resten entre parcel·les, marges de camins, o vores de recs. Es tracta d'espècies oportunistes, poc selectives, sovint gramínies que aprofiten els nutrients i les aportacions hídriques dels conreus propers. Per bé que amb molt menor freqüència que a les closes, en aquestes àrees també hi ha presència d'espècies arbòries com l'om (*Ulmus minor*) o el roure martinenc (*Quercus pubescens*).

### 5.1.8 Fauna

Com correspon a una àrea amb diversitat d'hàbitats i comunitats vegetals, també la diversitat faunística és elevada. Començant el repàs amb la fauna invertebrada, tot i la manca d'estudis al respecte, es poden fer dues afirmacions. En primer lloc, destaca el fet que a l'ambient de maresma proper al mar, l'elevada salinitat de sòls i aigües dificulta en gran mesura la presència i reproducció d'invertebrats. Per altra banda, a les closes, s'ha constatat que un règim suau de pasturatge dels prats afavoreix la presència de major diversitat d'invertebrats, gràcies a la generació de microambients; per contra, una pressió de pastura excessiva repercuteix negativament en aquestes poblacions a causa de la reducció que es dona en la cobertura vegetal i en la biomassa herbàcia (Stefanescu et al. 2004, de Lamo et al. 2003).

Pel que fa referència als peixos, els més abundants de la zona són les carpes (*Cyprinus carpio*), les llisses (*Dicentrarchus labrax*), les palaies (*Pleuronectes platessa*), els mirallets (*Lepomis*



*gibbosus*) i les anguilles (*Anguilla anguilla*). Cal destacar també la presència de l'espínós (*Gasterosteus aculeatus*) i la del fartet (*Aphanius iberus*).

En zones d'aigua dolça també s'hi poden trobar diferents amfibis com els tritons (*Triturus marmoratus* i *T. helveticus*), molt sensibles a la salinitat, els tòtils (*Alytes obstetricans*), les granotes (*Hyla meridionalis*) o el gripauet (*Pelodytes punctatus*) (Sargatal i Fèlix 1989).

Pel que fa als rèptils, destacar la tortuga de rierol (*Mauremys caspica*), els sargantaners de la sorra (*Psammodromus sp.*) i el dull (*Chalcides chalcides*) que es localitza a les dunes litorals. En els boscos de ribera es poden trobar colobres, sargantanes (*Psammodromus algirus* i *P. hispanicus*) i lluerts (*Lacerta viridis*) (Sargatal i Fèlix 1989).

La presència d'aus és un dels principals atractius naturalístics de la zona, i va motivar en gran part la creació del Parc Natural. En total s'han observat 328 espècies diferents d'ocells, nombre que va augmentar especialment després de la constitució de les reserves integrals el 1983. Els ocells nidificants del Parc més remarcables són el bitó (*Botaurus stellaris*), la cigonya (*Ciconia ciconia*), reintroduïda el 1989, l'arpella (*Circus aeruginosus*), l'ànec collverd (*Anas platyrhynchos*), el martinet menut (*Ixobrychus minutus*), l'ànec xarrasquet (*Anas querquedula*), la polla blava (*Porphyrio porphyrio*), reintroduïda l'any 1989 a base d'exemplars procedents de Doñana, el rasquet (*Porzana pusilla*) i la trenca (*Lanius minor*), que constitueix una de les dues úniques poblacions ibèriques (Martí 2006).



Fotografia 5.3. Dos exemplars de cigonya blanca (*Ciconia ciconia*) prop del Cortalet. Font: elaboració pròpia.

El PNAE, en trobar-se en una de les vies migratòries més importants (la majoria d'ocells segueixen la costa mediterrània en la seva ruta ibèrica), es considera d'importància internacional com a refugi migratori. És per aquesta raó que el 1993 el PNAE va ser inclòs al "Conveni de zones humides d'importància internacional, especialment com a hàbitat per als ocells aquàtics (Ramsar)" (BOE 73, de 26.03.93) (veure apartat 5.3.1).

Centrant l'atenció en els mamífers, cal diferenciar entre micromamífers i macromamífers. Dins del primer grup destacar el talpó comú i el muntanyenc (*Microtus duodecimcostatus* i *Microtus duodecimostatus*), els talps (*Talpa europaea*), les mussaranyes (*Crocidura russula* i *Suncus etruscus*), la rata d'aigua (*Arvicola sapidus*) i els ratolins (*Mus musculus*, *Mus spretus* i *Apodemus sylvaticus*). També s'hi troben turons (*Putorius putorius*), mosteles (*Mustela nivalis*), i diverses espècies de rat-penats poc comuns (*Rhinolophus ferrum-equinum*, *Myotis emarginatus*, *Myotis myotis*, *Miniopterus schreibersii*). Dins el segon grup es poden trobar espècies com les llúdrigues (*Lutra lutra*), amb la qual s'està tirant endavant un projecte de reintroducció, les guilles (*Vulpes vulpes*), molt abundants a tot l'Empordà, teixons (*Meles meles*), senglars (*Sus scrofa*), conills (*Oryctolagus cuniculus*), martes (*Martes foina*), mosteles (*Mustela nivalis*), genetes (*Geneta geneta*) i daines (*Dama dama*) també reintroduïdes recentment. Menciò apart mereix la fauna domèstica introduïda per pasturar les closes i prats: principalment vaques i ovelles de races diverses, però també cavalls de la Camarga o l'ase català (Sargatal i Fèlix 1989, Breton i Romagosa 2002).



Fotografia 5.4. Cavalls de la Camarga i vaques introduïts a les closes del Matà per gestionar els prats. Font: elaboració pròpia.

## 5.2 Els factors del canvi ambiental

Durant la presentació del medi físic, sobretot a l'apartat dedicat a la hidrologia, ja s'ha hagut de fer esment de com l'acció humana ha modelat el paisatge. Bona part de la gestió del paisatge, però, no és tan incident o impactant com la descrita en aquests apartats anteriors, sinó que depèn més de com l'ésser humà explota les propietats del territori i s'adapta a les seves condicions. Així, és important descriure com la pagesia fa ús de les aigües superficials i subterrànies, com canvia les propietats del sòl, quines adaptacions emprèn per tal de fer front a pluges torrencials i a forts vents, o, en temps recents, com maximitza els valors associats a la biodiversitat de les closes. Aquestes són les qüestions que s'aborden en els propers subapartats.

Tradicionalment, ha estat la pagesia el sector que ha modificat més fortament el paisatge de la zona fins convertir-lo en gran mesura en el que és en l'actualitat. D'uns anys ençà, però, hi ha

dos agents més que incideixen en les característiques i l'avenir del paisatge de l'àrea d'estudi, com són el turisme i la protecció de la natura. Aquests tres àmbits influeixen en el paisatge i, malgrat el que podria semblar d'entrada, estan íntimament relacionats, per bé que massa sovint aquesta interacció no resulta ser gaire harmoniosa.

### 5.2.1 L'activitat agrària

L'agricultura, en qualsevol de les seves formes, és un agent que transforma activament el paisatge, i l'agricultura a l'Empordà es remunta fins el mesolític, fa entre 10.000 i 7.000 anys. El fet que l'àrea d'estudi acotada fos en el passat una zona d'estanys marca una frontera cronològica bastant definida del moment en el qual l'activitat antròpica comença a modificar el paisatge amb finalitats agrícoles i ramaderes. Fins el segle XV les terres que quedaven emergides durant els períodes secs estivals eren aprofitades per fer-hi pastura de la vegetació que hi podia germinar i créixer (Compte 1963-64, Pujol 1994). A partir d'aquell moment, però, es produí un canvi en la gestió d'aquelles superfícies. D'una banda s'hi introdueix el conreu de l'arròs, capaç de resistir nivells elevats de salinitat a les aigües, i per tant molt ben adaptat a les característiques naturals de la zona. Sempre lligat a controvèrsies en relació a la seva possible insalubritat i font d'insectes i malalties, aquest conreu va assolir el seu punt més àlgid durant el segle XVII. D'altra banda, també a partir del segle XV, i per ordre de Martí l'Humà, s'inicien els treballs de drenatge de prats i estanys de certa envergadura al Comtat d'Empúries. La dessecació de l'últim dels grans estanys de la zona, el de Castelló, comença el 1790 (Pavón 2007, Compte 1963-64, Pujol 1994, Matas 1996).

Les terres que anaren emergint durant els treballs de drenatge i dessecació s'anaven convertint, primer en pastures, per tal de consolidar una primera capa de sòl amb elevat contingut de matèria orgànica i absent de sals, i posteriorment en conreus, d'ús generalment cerealístic, sempre que les condicions ambientals ho permetessin. Les zones inundades amb excessiva recurrència o amb sòls que persistien amb elevada salinitat van haver de seguir mantenint el seu ús per a la pastura. Precisament aquest alt contingut salí les convertia en pastures molt sanes per al bestiar de vacum i equí que les ocupaven durant l'hivern, ja que els enfortia el sistema ossi. Aquesta característica va convertir les closes de l'Empordà en un espai idoni per a la cria de vedelles i cavalls (Breton i Romagosa 2002).

D'aquesta manera, a mitjans del segle XIX, queda consolidat a la zona d'estudi un mosaic de cobertes agràries que ocupen els terrenys dessecats i drenats antigament ocupats per estanys i aiguamolls. Els millor eixugats i amb sòls de qualitat es destinen a l'agricultura de cereals, blat els de secà i blat de moro i farratges els de regadiu. Els espais amb nivells elevats de sals al sòl i inundables es mantenen com a zones de pastura, sostenint un sector ramader amb força pes específic a la comarca, mentre que els de cotes més baixes es destinen al conreu de l'arròs, el

qual a partir d'aquest moment anirà apareixent i desapareixent de la zona d'estudi. Finalment, resten zones d'aigües salobres i llacunes, vora el litoral, de terrenys gairebé infèrtils que es mantenen en un estat pràcticament no alterat, només pasturats ocasionalment quan el temps ho permetia (Compte 1963-64, Pujol 1994).

De vegades, en cercles d'estudiosos en matèria de paisatge sorgeix la qüestió de la conveniència de parlar d'un paisatge tradicional, i si tal cosa existeix, quin seria aquest paisatge, fins quin punt de la història caldria remuntar per definir-lo (veure apartat 2.1). A la zona d'estudi aquest moment històric és molt clar, i és precisament aquest període d'uns cent anys que van des de mitjans del segle XIX fins passada la meitat de segle XX. Cal tenir en compte que el paisatge que hi havia en els segles precedents estava encara en constant evolució, en formació. L'anterior fase de paisatge estable caldria cercar-la en els temps en què la zona estava dominada pels estanys, en un moment en el qual l'acció humana no havia incidit en el medi natural. Aquest factor fa difícil poder parlar de paisatge tradicional, sinó que fora més adequat parlar de paisatge natural. I és que l'atribut "tradicional" fa referència a una component antròpica que no es manifestava en el paisatge original, format per maresmes i llacunes.

És probable que l'estabilitat d'aquest paisatge provingui de l'equilibri i harmonia que presenta entre les condicions naturals de la zona i els usos que se li assignen. En aquest sentit cal destacar-ne, en primer lloc, la completa i complexa xarxa de drenatges que presenta. Els elements de la xarxa es poden distribuir en tres nivells: les dues grans obres d'enginyeria hidràulica que són les desviacions dels trams finals del riu Fluvià i, sobretot, de la Muga; els recs com el del Molí (o Corredor) i el rec Sirvent que travessen l'àrea d'estudi també des de l'oest i fins al mar; i finalment una densa malla de petits canals de drenatge associats gairebé a cadascuna de les parcel·les de conreu de la zona. L'àrea de les closes és on millor es pot apreciar aquesta estructura, on és molt densa, i on puntualment els efectes del mal manteniment d'algun d'aquests drens provoca inundacions més duradores a les parcel·les amb conseqüències negatives vers la salinitat del sòl, que augmenta als seus nivells superficials, on les sals pugen per capil·laritat.

Aquesta xarxa de desguassos és una evident adaptació a la hidrologia de la zona, causada a més de la topografia, per un clima mediterrani que concentra les pluges en períodes molt concrets de l'any (veure apartat 5.1.3). L'altre aspecte clau de la meteorologia a la zona és el vent del nord, la tramuntana. La pagesia de l'Empordà ha cercat sempre sistemes per protegir les collites i el bestiar d'aquest fort vent. En moltes zones de la plana la solució habitual era la plantació de fileres de xiprers al costat nord del camp. En ser una planta alta, de creixement força ràpid, de fullatge dens, capçada estreta i que admet tenir altres peus a molt poca distància, és una espècie molt indicada per disposar-ne murs amb funció de tallavent. A la zona d'estudi, però, no degueren gaudir de gaire popularitat, ja que si bé encara en l'actualitat n'hi ha alguns segments, la inundabilitat de l'espai fa més indicat l'ús d'altres espècies, sobretot vegetació de ribera,

per dur a terme la mateixa funció de tallavent (veure apartat 5.1.7). A les zones de pastures, els arbres es van plantar a les lleres dels canals de drenatge que n'envolten les parcel·les, de manera que en desenvolupar-se donaren l'aspecte tancat dels prats, esdevenien així prats closos, o closos. Les tanques naturals eren elements multifuncionals, que aportaven diversos beneficis als conreus i als prats (veure apartat 3.2):

- Reducció dels danys directes sobre el conreu causats per l'acció del vent. L'efecte esmorteïdor del vent que proveeix una tanca natural semipermeable es projecta longitudinalment fins més de vint vegades l'alçada de la pròpia tanca, i arriba a reduir-ne la intensitat fins en un 60% (veure figura 5.4).

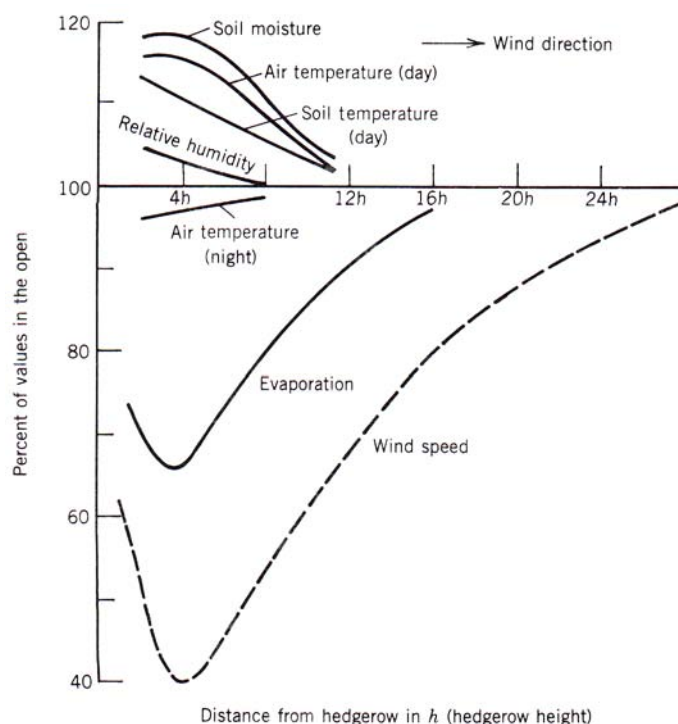


Figura 5.4. Efectes d'una tanca natural en el microambient d'un camp. Font: Marshall 1967.

- Reducció de l'evaporació. La disminució de la velocitat del vent i de la insolació va lligat a una reducció de la pèrdua d'aigua per evaporació de fins un 30%. D'aquesta manera la humitat del sòl es manté més elevada prop de la tanca, augmentant la disponibilitat d'aigua per les plantes, siguin conreus o prats, i reduint el seu estrès hídric en períodes secs (veure figura 5.4).
- Modulació de la temperatura. La presència de la tanca arbòria esmorteïx els canvis de temperatura provocats pel vent fred. La temperatura de l'aire durant el dia es pot mantenir uns 4°C més elevada que lluny de la tanca, i pot fer guanyar 2°C a la temperatura del sòl (veure figura 5.4).
- Protecció del sòl de l'erosió. De manera similar a l'efecte tampó que exerceixen les tanques

amb les temperatures, també esmorteïxen els fluxos d'aigua en episodis de pluja. Millorant la infiltració de l'aigua en el sòl i retenint partícules i nutrients es protegeix el sòl davant l'erosió i el seu empobriment.

- Protecció del bestiar. A les closes, les tanques naturals eren un element de protecció del bestiar davant el fort vent de tramuntana i la insolació.
- Delimitació de la propietat. L'estabilitat dels marges arbrats proveïa un límit clar a les propietats de les parcel·les. A l'àmbit de les closes, a més, els marges actuaven com a tanques naturals que impedièn, sovint amb el suport d'un senzill filat, el pas del bestiar d'una parcel·la a l'altre, evitant al pagès haver de col·locar estagues i facilitant-li la labor de rotació del bestiar entre parcel·les per aprofitar el seu moment òptim.
- Augment de la biodiversitat. La presència de marges arbrats proporciona hàbitats a una diversitat d'espècies vegetals i animals. Aquest efecte pot tenir dos tipus de conseqüències. D'una banda s'exalça la seva propietat per facilitar la pol·linització de conreus i flors del prat a través de la major presència d'insectes. D'altra banda, però, sovint es denuncia el fet que les tanques vives són una font d'espècies perjudicials pels conreus, ja que hi troben refugi animals que malmeten les collites. En resposta a aquests temors, el món conservacionista sol respondre que un ecosistema més ric i divers contribueix a assolir un equilibri que s'autoregula, i que de fet les tanques arbòries contribueixen a evitar i eliminar les plagues dels conreus, sense necessitat d'emprar pesticides. De moment no hi ha estudis científics que conculguin quin dels dos efectes té més influència.
- Font de recursos. En el passat els marges arboris eren la font de fusta que servia de combustible per als masos i cortals de la zona d'estudi. A més, se n'obtenien fruites dels esbarzers, magraners i fruits secs. De l'estrat herbaci se n'obtenien plantes medicinals i aromàtiques.

A partir de la dècada de 1950 el paisatge tradicional enceta un nou període de transformacions. Aquestes no són tan radicals en la morfologia del paisatge com ho van ser les causades per les dessecacions i drenatges, però sí que es revelen profundes en la vessant del poblament humà de la zona d'estudi. La taxa d'aquestes transformacions està estretament vinculada amb l'eclosió del turisme, primer, i amb l'aparició de figures de protecció del medi natural després. Cal no oblidar, però, un important factor lligat intrínsecament a la pròpia activitat agrària ja que a partir de l'any 1986, amb l'ingrés d'Espanya a la Comunitat Econòmica Europea, el sector agrari veu profundament canviat l'escenari on es troba.

El panorama agrari de la comarca es va transformant des del variat paisatge tradicional amb

cereals, farratges i ramaderia extensiva cap a l'agroindústria i la intensificació de l'engreix del bestiar. L'aposta per la intensificació agrària va fer reduir sensiblement el nombre d'explotacions, va suposar canvis en els cultius i, sobretot, va implicar la dependència indirecta, però creixent, dels pagesos als pinsos, fitosanitaris, adobs, gasoil, màquines, etc. Aquestes tendències s'han anat incrementant amb el temps, malgrat les reformes de la Política Agrària Comunitària que volien posar-hi fre (Roca 2002, veure apartat 5.3.2). El nombre d'explotacions per al conjunt de la comarca de l'Alt Empordà, que és el territori més acotat a l'àrea d'estudi del qual es disposa de dades, va disminuir entre 1989 i 1999 en un 45,6% (de les 4477 de l'any 1989 es passa a les 2432 del 1999), amb un lleuger descens de la superfície agrícola conreada (de 99.971 ha l'any 1989 a 85.677 ha el 1999) que va provocar un increment de la mida mitjana de les explotacions (pel període 1989-1999 es passa de les 22,5 ha a les 35,8 ha de mitjana). Aquesta dinàmica també s'ha traduït en canvis en el règim de tinença de la terra, passant la superfície sotmesa a arrendament del 34% fins el 44% de la superfície agrícola útil de la comarca. Aquests fenòmens, juntament amb la pèrdua de pes específic de les explotacions amb persones físiques al capdavant davant societats i associacions, reflecteixen la substitució del vell esquema de l'explotació familiar agrària cap a models agroindustrials (IDESCAT 2007).

La subvenció econòmica associada a determinats productes impulsada per la Unió Europea o la modulació dels preus de mercat dels productes ha afavorit el conreu de productes que no havien estat mai vinculats a la zona, com és el cas del gira-sol. Aquest tipus de fets perjudiquen indirectament el paisatge de les closos ja que estimulen la llaurada de pastures poc productives per tal de sembrar-hi conreus subvencionats i recol·lectar ajuts. La ramaderia extensiva ha anat perdent també pes a la zona d'estudi ja que ha estat progressivament substituïda per l'estabulació del bestiar i la seva orientació cap a la producció de llet. El nombre d'explotacions dedicades a la ramaderia també ha caigut a la comarca, però incrementant-se notablement el nombre de caps en un evident procés de concentració (Roca 2002).



Fotografia 5.5. Vaques establades en una explotació de la zona d'estudi. Font: elaboració pròpia.

Malgrat no disposar de dades específiques per a l'àrea d'estudi, totes les dinàmiques exposades

fins aquest punt per al conjunt de l'àrea semblen tenir lloc en l'evolució del sector primari recent a la zona d'estudi seleccionada, si bé potser l'efecte del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà i les seves polítiques n'hagi moderat una mica la intensitat dels efectes sobre el paisatge.

### 5.2.2 El turisme

Durant la dècada de 1950 el turisme va créixer fortament i a un ritme sostingut a tota la Costa Brava. El nuclis de primera línia de costa presents vora l'àrea d'estudi no van ser excepció d'aquest fenomen, i tant Roses com Sant Pere Pescador experimenten les primeres transformacions urbanes, amb la construcció de nous allotjaments turístics. Durant les dècades de 1960 i 1970 s'accentua la febre constructiva, i a la costa es multiplica per 4 el nombre de places hoteleres ofertes. És també en aquest període quan s'autoritza i inicia la construcció de la marina d'Empuriabrava, en terrenys situats a tocar la desembocadura de la Muga, pel seu costat nord, fins aquell moment una zona de closes i peces gestionades pels 5 cortals presents. Davant de l'èxit del model d'Empuriabrava, l'any 1976 es va desenvolupar un projecte semblant que havia de convertir tota la zona de les Llaunes, entre Muga i Fluvià en una gran marina, batejada com a Fluvianautic. El projecte no es va arribar a materialitzar mai en la seva totalitat, però a tocar el Fluvià es van desenvolupar alguns canals i es va arribar a construir l'estructura d'un edifici de tres pisos. Aquest element, mai acabat, va ser present a l'àrea d'estudi durant molts anys, fins que finalment, el febrer de l'any 2005, se'n va fer la demolició. Els canals continuen essent presents a la zona, mentre es discuteix quin pot ser el millor ús que se'ls pot donar o si l'opció indicada és la restauració total de l'àrea afectada (Martí i Fraguell 2007).

A tocar dels primers canals del que s'havia pretès que fos el complex de Fluvianautic, s'hi situa actualment el càmping "Almatà", desenvolupat a la zona d'estudi amb posterioritat al càmping "La Laguna", ubicat també dins l'àrea delimitada, vora la desembocadura de la Muga pel seu marge dret. El fenomen del càmping arriba a la comarca una mica més tard que la construcció d'hotels i blocs d'apartaments, durant els anys 70 i 80, en paral·lel a un altre fenomen lligat al turisme: la construcció de segona residència. Si Empuriabrava és un híbrid entre instal·lació hotelera, d'apartaments i segona residència, un cop va estar finalitzada es popularitza l'adquisició d'una segona residència, generalment en forma d'habitatge unifamiliar o adossat, una tendència que arriba fins als nostres dies, traslladant-se des de la primera línia de mar, ja molt urbanitzada, fins municipis de segona línia. En conjunt, el sector turístic és en l'actualitat el motor econòmic de la contrada, ocupant de manera directa unes 2.000 persones només entre els municipis de Castelló d'Empúries i Sant Pere Pescador (Llurdés 2002, IDESCAT 2007).





Fotografia 5.6. L'àrea d'estudi, amb closes i zones humides al primer pla i urbanitzacions com la d'Empuriabrava i la de Mas Fumats al fons. Font: elaboració pròpia.

La zona d'estudi no es veu afectada directament per aquests fenòmens, a excepció dels esmentats càmpings, però sí que rep indirectament la pressió turística. Aquesta es manifesta, per exemple, amb la construcció, l'any 1995, de l'estació depuradora d'aigües residuals d'Empuriabrava al marge dret de la Muga, dins la zona d'estudi, que rep les aportacions d'una població de fins a 90.000 persones en època estival. L'altra gran infraestructura ubicada a la zona d'estudi i que serveix als interessos turístics és el pou de subministrament d'aigua potable per Empuriabrava, Roses i Cadaqués. Per tal de cobrir les necessitats de subministrament de la nova marina d'Empuriabrava es va construir un pou al cor de les closes de l'àrea d'estudi, que anava a cercar les aigües de l'aqüífer profund. L'edifici s'eleva una desena de metres sobre el nivell del terreny, però gràcies als marges arboris de la closa on s'ubica només és visible des d'aquesta parcel·la. L'extracció intensiva d'aigües durant els períodes secs en els quals es concentra més població a les localitats costaneres va acabar provocant l'entrada de la falca d'aigües salines de mar i la salinització de l'aqüífer superficial, del qual s'abasteix el sector agrícola. Això va obligar molts pagesos a substituir els conreus als quals estaven avesats per d'altres de més resistents a la salinitat o bé de secà. Aquesta transformació del paisatge causada per l'alteració de les aigües subterrànies va afectar intensament la franja de terrenys més propers al litoral, i contigus a la Reserva Natural Integral de les Llaunes. Actualment l'activitat d'extracció d'aigua d'aquests pous de subministrament ha cessat, però els pagesos no fan massa ús del recurs alliberat, segurament per temença de nous episodis de salinització.

La pressió d'un volum de població tan elevat a tocar de l'àrea d'estudi també es deixa notar en la freqüentació als espais naturals. La presència del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà actua com a pol d'atracció de visitants, estiguin interessats en descobrir els valors naturals de parc o l'utilitzin simplement com a zona d'esbarjo ocasional. Dins aquest segon grup cal ubicar-hi

els banyistes que accedeixen a la Platja de Can Comes, oberta a l'accés durant els mesos d'estiu i força popular entre turistes i població local. L'impacte d'aquestes visites es fa evident en el paisatge, amb la presència de camins amples i força malmesos que travessen l'espai natural. La resta de visitants del parc solen freqüentar els itineraris que hi ha condicionats al voltant de la Reserva Natural Integral de les Llaunes, de manera que concentren allí la seva pressió, restant les zones agrícoles i de closes més interiors de l'àrea d'estudi gairebé sense pertorbació (veure apartat 5.2.3). Les darreres estimacions del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà indiquen que són uns 150.000 els visitants àvids de naturalesa que rep cada any (Romero com. pers. 2004).

Els òrgans gestors del parc natural han elaborat en els darrers temps estratègies per tal de minimitzar l'impacte negatiu que pot tenir per al medi natural l'afluència massiva de visitants en llocs i moments concrets. Es treballa, per exemple, en la creació de nous recorreguts i activitats que potenciïn els valors naturals i paisatgístics que hi ha a les zones agrícoles del parc, com poden ser les closes (Romero com. pers. 2004). Per donar-les a conèixer, l'any 2006 es va iniciar un itinerari literari a l'entorn d'aquest paratge en relació a l'obra literària de Maria Àngels Anglada, coneguda escriptora que residí molts anys a Vilamacolum, a uns 2 quilòmetres de l'àrea d'estudi. Una de les obres més reconegudes de l'escriptora es titula precisament "Les closes", i fou la novel·la guanyadora del Premi Josep Pla de l'any 1978. El recorregut discorre per diverses de les closes gestionades des del parc natural, i al llarg de diverses parades s'hi poden llegir planells informatius amb extractes de l'obra d'Anglada. A més, l'Ajuntament de Castelló d'Empúries hi organitza periòdicament visites temàtiques, durant les quals dues actrius vestides d'època llegeixen els fragments de les obres (Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà i Càtedra M. Àngels Anglada 2006).

D'entre el turisme que es podria qualificar de "naturalista", aquell que accedeix a la zona d'estudi amb l'objectiu de gaudir dels seus valors naturals en destaca el de tipus ornitològic. La gran diversitat d'aus, sobretot aquàtiques, que es concentra a les zones humides del parc i una meteorologia força benigna la major part de l'any atrauen nombrosos observadors i fotògrafs d'aus d'arreu d'Europa. Una altra especialització cultural i lúdica es troba en l'organització de tallers, jornades i colònies que s'organitzen des del parc natural amb l'objectiu d'acostar el jovent al medi natural i instruir-lo en la seva cura i gestió.



Fotografia 5.7. Dos moments diferents de la visita temàtica a l'itinerari Maria Àngels Anglada. A dalt, lectura de fragments de l'obra de l'escriptora; a baix, tram del recorregut a través de l'interior d'un marge de closa. Font: elaboració pròpia.

### 5.2.3 La protecció del medi natural

Com a reacció a la proliferació de projectes d'urbanització del litoral empordanès, i amb el projecte de Fluvianautic com a detonant, a finals de la dècada de 1970 i inicis de la de 1980 sorgeixen veus contràries al desenvolupament desenfrenat que està coneixent aquest espai i que apel·len a la conservació dels aiguamolls i espais naturals restants. El grau d'amenaça en el qual es trobaven, converteix uns espais que fins aquell moment havien estat menystinguts i quan era possible assecats, en espais valuosos per al manteniment de la flora, la fauna i el paisatge, i això fa que bona part de la societat empordanesa en demani la protecció. Aquesta s'esdevé l'any 1983, amb la creació del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà (PNAE), tot just el segon parc natural de Catalunya, després de la constitució del Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa l'any anterior (Breton i Romagosa 2002). El PNAE està dividit en dos grans polígons. El primer està situat al nord de la Muga, entre els nuclis de Castelló d'Empúries, Pedret, Vilaüt i tancant a l'est amb el Mar Mediterrani a la zona de la Rubina, entre les urbanitzacions d'Empuriabrava i Santa Margarida, al municipi de Roses. El polígon II s'ubica al sud de la Muga, quedant el seu "cos" dins l'àrea d'estudi i projectant un "braç" més enllà del Fluvià, que n'inclou el seu tram baix i arribant fins Cinclaus i Sant Martí d'Empúries. Cadascun dels polígons inclou una gran Reserva Natural

Integral i al Fluvià se n'hi situa una tercera, de dimensions més reduïdes, a l'Illa Caramany. La superfície total del parc és d'unes 4730 hectàrees, restant-ne gairebé el 60% dins el municipi de Castelló d'Empúries. D'aquesta superfície, 825 ha pertanyen a les Reserves Naturals Integrals, que, obviant la de l'Illa Caramany, se situen respectivament a cadascun dels polígons del parc. La Reserva Natural Integral II, o de les Llaunes, té una extensió propera a les 500 ha i queda íntegrament inclosa a la zona d'estudi.

El parc naixia amb un objectiu clar de protecció dels aiguamolls de l'Alt Empordà, però sense una línia clara de com s'havia de fer efectiva aquesta protecció, cap on havia d'anar orientada la política del parc vers les activitats que s'hi desenvolupaven, adquirint únicament els terrenys corresponents a la Reserva Natural Integral de les Llaunes, restant la dels Estanys de Vilaüt en mans privades i sense una dotació econòmica suficient. L'aprovació de la Llei 12/1985, de 13 de juny, d'espais naturals, i l'elaboració d'un Pla Zonal que ordenava el territori del parc, prioritzava actuacions i esbossava línies de treball, dotaren d'un marc sobre el qual treballar als responsables de la gestió del parc natural.

Una de les primeres intervencions d'envergadura que va afrontar el parc natural va ser la modificació del règim hídric a la Reserva Natural Integral de les Llaunes. Així, la superfície inundada de forma gairebé permanent de la zona de maresma litoral (sota la figura de protecció especial de Reserva Natural Integral) va passar de 37 ha a 340 ha en pocs anys gràcies a la construcció d'obres de retenció i aportació d'aigües. L'impacte sobre les aus va ser immens, multiplicant-se'n el nombre que paraven a la zona durant les migracions i augmentant-hi també la diversitat i el nombre de parelles nidificants. La segona intervenció rellevant sobre la gestió de les aigües superficials es va produir en relació a l'estació depuradora d'Empuriabrava. Annex a l'estació s'hi va construir un sistema d'aiguamolls construïts, els estanys Europa, encarregat de realitzar el tractament terciari de les aigües residuals. Les aigües obtingudes, amb nivells de matèria orgànica acceptables, són aptes per a ser retornades al medi natural, de manera que es va connectar a través d'un tub la sortida de les aigües dels estanys Europa amb les Llaunes. Aquesta connexió garanteix un flux d'aigua cap a la Reserva Natural Integral durant l'època estival, que és quan més demanda hi ha d'aigua superficial per part de l'agricultura i, per tant, és el moment en el qual podrien sorgir més conflictes amb aquest sector al voltant de l'aprofitament de l'aigua (Romero com. pers. 2004).

Una de les actuacions que van tenir un major impacte paisatgístic a l'àrea d'estudi va ser el tancament de l'accés lliure a la Reserva Natural Integral de les Llaunes amb tanca cinètica, que permet certa permeabilitat d'individus de moltes espècies. D'aquesta manera s'aconseguí frenar notablement l'accés rodat a la reserva, afavorint un medi més tranquil, la recuperació de la vegetació natural i facilitant la reproducció de les espècies. El fet de tenir molt ben acotada l'àrea natural va permetre iniciar un programa de reintroducció de la daina (*Dama dama*) al

parc. La reproducció d'aquest cèrvid va ser un èxit, fins al punt que va aconseguir travessar les barreres que se li havien imposat i en l'actualitat se n'observen en camps de conreu i closos, amb els perills que els seus desplaçaments poden comportar per als vehicles que circulen vora el parc i els perjudicis a les collites que poden ocasionar. També s'han dut a terme reeixits programes de reintroducció i introducció amb la llúdriga (*Lutra lutra*), la daina (*Dama dama*) i la cigonya blanca (*Ciconia ciconia*) (Sargatal i Fèlix 1989, Breton i Romagosa 2002).



Fotografia 5.8. Dos exemplars de daina (*Dama dama*), espècie reintroduïda a la zona d'estudi per part del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà. Font: elaboració pròpia.

Aquesta potenciació i enriquiment dels valors de la reserva de les Llaunes es completà amb la creació d'un estany al costat del Cortalet, autèntica entrada al parc, on hi ha les dependències del seu òrgan de gestió i el punt d'informació. Amb l'objectiu de minimitzar les perturbacions que el flux de visitants poguessin causar al medi i les espècies tant en aquest estany com en altres punts diversos del contorn de la Reserva Natural Integral s'hi van ubicar diversos observatoris d'aus, en tots els casos una mica allunyats dels itineraris i integrats en el paisatge.

A l'apartat anterior s'ha exposat com el PNAE ha desenvolupat estratègies per mirar d'integrar l'afluència de visitants dins el parc, evitant en la mesura del possible un impacte negatiu per a la flora i la fauna (veure apartat 5.2.2). La relació del parc amb el restant agent que s'ha considerat clau en l'evolució i realitat actual del paisatge de la zona d'estudi, l'activitat agrària, sovint encara resulta ser conflictiva. Les restriccions que imposa el parc en matèria de conservació del medi ambient de vegades xoca amb els interessos i les pràctiques de la pagesia, que es considera agredida. Per tal d'intentar harmonitzar la relació entre ambdós mons, l'agrari i el de protecció del medi natural, l'any 1998 es va iniciar un programa d'ajuts agroambientals,

destinat a compensar econòmicament la pagesia per les possibles pèrdues o restriccions que els podia suposar modificar la seva activitat en benefici del medi natural i el paisatge. Per la transcendència que aquests ajuts han tingut en la conservació de les closes es considera adequat fer-ne una breu avaluació.

L'Ordre de 3 de febrer de 1998 sobre l'establiment d'un règim d'ajuts per al foment dels mètodes de producció agrària en els zones humides incloses en la llista del Conveni de Ramsar (DOGC 2580, de 17 de febrer de 1998) estableix set mesures a les quals els agricultors de 25 municipis de Catalunya podien acollir-se a canvi d'una retribució econòmica (veure apartat 5.3.2). La relació de mesures agroambientals subvencionades és la següent:

1. Substitució i reducció de tractaments químics
2. Control mecànic de les males herbes
3. Manteniment i conservació dels elements de retenció d'aigua durant l'hivern
4. Manteniment del cultiu de l'arròs en zones confinants a llacunes
5. Manteniment de les pastures inundades
6. Transformació i substitució dels cultius herbacis i d'arròs per pastures
7. Retirada de la producció de terres de conreu durant un mínim de 20 anys

Totes les mesures a què un agricultor es podia acollir són d'una aplicació mínima de 5 anys, excepte la mesura 7, que la té de 20 anys.

Les quanties percebudes per a cada tipus de mesura es detallen a la taula 5.1.

El finançament d'aquests ajuts es realitzaria a través del sistema de cofinançament entre la Generalitat de Catalunya i el Fons Europeu d'Orientació i Garantia Agrícola (FEOGA).

Mesura	Ajut
1	30.000 ptes. ha/any
2	25.000 ptes. ha/any
3	10.000 ptes. ha/any
4	20.000 ptes. ha/any
5	30.000 ptes. ha/any
6	35.000 ptes. ha/any
7	100.000 ptes. ha/any

Taula 5.1. Quantia econòmica de les ajudes agroambientals. Font: elaboració pròpia a partir de les dades de l'Ordre de 3 de febrer de 1998 sobre l'establiment d'un règim d'ajuts per al foment dels mètodes de producció agrària en els zones humides incloses en la llista del Conveni de Ramsar.

La convocatòria que obria l'Ordre de 3 de febrer de 1998 es limitava a un any, és per això que el 1999 es va promulgar l'Ordre de 20 de maig de 1999 (DOGC 2903), que reobria la convocatòria

per a un any addicional. Aquesta nova Ordre no aportava novetats a l'estructura fonamental de l'experiència de l'any precedent.

Les dades de què es disposa per avaluar l'aplicació de la política a l'àrea d'estudi són les procedents de la supervisió i control que va exercir el propi PNAE per constatar l'acompliment dels compromisos que van adoptar els agricultors de set municipis de l'Alt Empordà: Castelló d'Empúries, Palau-saverdera, Pau, Pedret i Marçà, Peralada, Sant Pere Pescador i Riumors.

En el conjunt de les dues convocatòries, els agricultors es van acollir a 6 de les 7 mesures proposades, quedant la mesura 4 (manteniment del cultiu de l'arròs en zones confinants a llacunes) sense acollir ningú. Pel que fa a les mesures 1, 2 i 3, l'únic sol·licitant que les va demanar ho va fer en bloc, és a dir, demanant simultàniament les tres mesures. A la taula 5.2 es recullen, en funció de cada mesura, el nombre d'ajuts que acullen, la superfície sobre la qual recauen i l'import percebut pels titulars.

Mesura	Nombre d'ajuts	Superfície (ha)	Import (ptes)
1	38	188,34	1.883.400
2	38	188,34	1.883.400
3	38	188,34	1.883.400
5	76	449,15	16.021.386
6	8	14,52	565.312
7	12	59,44	6.378.860
Total	210	711,45 <sup>1</sup>	28.615.758 <sup>2</sup>

Taula 5.2. Nombre d'ajuts, superfícies acollides i imports percebuts segons mesura agroambiental i totals. Font: elaboració pròpia a partir del sistema d'informació geogràfica del PNAE. <sup>1</sup> Les ajudes corresponents a les mesures 1, 2 i 3 recauen totes sobre les mateixes parcel·les, així que la seva superfície s'ha comptat en una única ocasió per tal d'obtenir la superfície total acollida a l'àrea d'estudi. <sup>2</sup> Valor total anual percebut pels propietaris. Tenint en compte la durada de cada mesura, el cost global de l'aplicació de les mesures a l'àrea d'estudi és de 238.761.690 ptes.

Els 210 ajuts concedits es reparteixen entre 134 parcel·les. Les 711,45 hectàrees de conreus acollides a alguna de les mesures agroambientals dins les 2630 hectàrees de l'àrea d'estudi, suposen que l'any 2001 (una de les tres dates de les quals s'ha digitalitzat les cobertes del sòl, veure apartat 4.2), un 27% de l'àrea considerada rebí ajuts agroambientals destinats a la preservació dels valors naturals de l'espai agrari. Aquest ha de ser, sens dubte, un factor influent en la presència de determinades cobertes a l'espai estudiat i cal entendre, a més, que és un factor positiu de cara a les dinàmiques ecològiques del mateix.

Per altra banda, però, de la lectura de les dades també es desprèn que les mesures, *a priori*, més interessants des del punt de vista del present treball, és a dir, les mesures 6, de transformació i substitució dels cultius herbacis i d'arròs per pastures, i 7, de retirada de la producció de terres de conreu durant un mínim de 20 anys, acullen tot just 74 ha, o el que és el mateix, el 3% de

l'àrea d'estudi. De fet, aquestes són les dues úniques mesures que tenen un impacte directe sobre les cobertes del sòl, les restants sols actuen sobre la qualitat de la coberta en qüestió o el seu entorn, millores no visibles a l'escala de treball emprada.

### **5.3 Polítiques, plans i figures en l'ordenació i planificació de les closes empordaneses**

La descripció del medi físic i dels principals factors socioeconòmics duta a terme en els apartats anteriors d'aquest capítol es basa en unes realitats palpables sobre el territori, sobre l'àrea d'estudi. Cal tenir present, però, que l'esdevenidor d'aquest espai està també fortament condicionat per la presència de plans, polítiques i figures d'ordenació i planificació que en volen o poden modular l'evolució en els propers anys i dècades. En aquest apartat es volen analitzar quines poden ser les possibles repercussions d'aquests elements a través de l'estudi de les mesures o implicacions que preveuen sobre les closes empordaneses.

Aquesta aproximació es du a terme per a quatre àmbits temàtics que es consideren els més transcendents per a les closes. En primer lloc, s'introdueixen les polítiques, plans i figures de protecció destinades a la preservació dels valors de l'espai associats a la seva biodiversitat. Seguidament s'analitza la política agrària i les mesures que ha emprès i que poden afectar positivament o negativament el futur de les closes a l'Empordà. En tercer lloc, se centra l'estudi en les figures desenvolupades i que s'estan desplegant en l'àmbit del paisatge i la seva ordenació. Finalment, s'indaga en les previsions d'ús que estableixen els plans d'ordenació territorial i urbanística per a les closes.

Qualsevol territori d'un espai tan antropitzat i interconnectat com és Europa, rep influències per part de cadascun d'aquests quatre àmbits, i ho fa a diferents escales. És per això que a més de fer-se una anàlisi multidisciplinària, s'assegura que aquesta sigui també multiescalar, estudiant-se, per a cadascun dels àmbits, la seva dimensió europea, la catalana i la local. D'aquesta combinació d'àmbits temàtics i escales de treball en resulta un esquema de treball com el que es presenta a la taula 5.3.



	Biodiversitat	Activitat agrària	Paisatge	Ordenació territorial
Europa	Xarxa Natura 2000; Conveni de Ramsar	Política agrària comunitària	Conveni Europeu del Paisatge	Estratègia Territorial Europea
Catalunya	Pla d'espais d'interès natural	Programa de desenvolupament rural 2007-2013	Llei i Decret del paisatge	Pla territorial director de l'Empordà
Local	Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà	Contracte global d'explotació	Catàleg del paisatge de les comarques gironines	Pla d'ordenació urbanística de Castelló d'Empúries

Taula 5.3. Polítiques, plans i figures per a cadascuna de les escales analitzades. Font: elaboració pròpia.

És inevitable que amb una provisió tan àmplia de figures d'ordenació i protecció a l'àrea d'estudi aquestes es puguin superposar en determinades qüestions, i que a vegades ho facin d'una manera poc coordinada. Al final de l'apartat es mirarà d'analitzar críticament aquestes circumstàncies i com es poden acabar traduint a l'àrea d'estudi, a les closes i el seu paisatge.

### 5.3.1 Àmbit de protecció de la biodiversitat

Dins aquest àmbit s'hi recull la normativa, convenis i figures de protecció que tenen com a objectiu la conservació de la diversitat biològica. A l'escala més general s'hi analitzen dos elements coneguts com a xarxa Natura 2000, de la qual la major part de la zona d'estudi forma part, i el Conveni de Ramsar, al qual s'acull l'àrea d'estudi. A nivell de Catalunya, el Pla d'Espais d'Interès Natural (PEIN) és el responsable de garantir la conservació de la biodiversitat i els seus hàbitats, amb la qual cosa és la figura que s'analitza en aquest apartat ja que la major part de l'àrea d'estudi i la totalitat de les closes són un espai d'interès natural. Finalment, aquest pla preveu la creació d'espais de protecció especial, com és el cas del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà, dins el qual s'inscriu bona part de l'àrea d'estudi.

La xarxa Natura 2000 parteix de la Directiva 92/43/CEE, de 21 de maig, relativa a la conservació dels hàbitats naturals i de la fauna i la flora silvestres, coneguda també com la directiva hàbitats <sup>2</sup>. Aquesta directiva és el principal instrument per garantir la conservació dels hàbitats, les espècies i la biodiversitat a tot el territori de la Unió Europea, per la qual cosa és una normativa de caràcter genèric que ha de ser desenvolupada i adaptada per part de cadascun dels estats membres. L'assoliment del seu objectiu es planteja per dues vies: la creació de la xarxa Natura 2000 i la protecció global de les espècies d'interès. Compta, a més, amb una sèrie de procediments que

<sup>2</sup> <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31992L0043:ES:HTML>

han de garantir-ne la correcta aplicació, com un sistema d'avaluació de resultats, programes de participació pública, el foment de la recerca i l'educació ambiental i mecanismes de revisió i adaptació al progrés científic.

La protecció global de les espècies es pretén aconseguir a través de la generació d'una llista d'espècies genèricament protegides, recollides a l'annex IV de la directiva, i la formalització de limitacions i estandardització de processos referents a la gestió i explotació de moltes altres espècies. La protecció de les espècies es completa amb l'elaboració d'un llistat d'espècies anomenades d'interès comunitari, bé sigui per la seva vulnerabilitat o singularitat. Aquestes espècies, recollides a l'annex II de la directiva, es consideren catalogades, i és missió de la directiva garantir la conservació d'unes mostres suficients dels seus hàbitats mitjançant la seva inclusió en la xarxa d'espais Natura 2000. Paral·lelament hi ha una llista d'hàbitats d'interès comunitari (annex I de la directiva), que per la seva reduïda superfície o el seu estat d'amenaça, també cal garantir-ne la conservació de mostres suficients a través de Natura 2000.

La xarxa Natura 2000 contempla dos tipus d'espais: les zones especials de conservació (ZEC) i les zones d'especial protecció per a les aus (ZEPA). El primer pas per a protegir un espai com a ZEC és la seva definició com a Lloc d'Interès Comunitari (LIC) per a la protecció dels hàbitats i les espècies que figuren als annexos I i II de la directiva hàbitats. Si la proposta que fan els estats membres resulta acceptada, aquests LIC passen a ser ZEC. Pel que fa a les ZEPA, aquesta és una figura que prové de la directiva de les aus, formalment denominada Directiva 79/409/CEE, de 2 d'abril de 1979, relativa a la conservació de les aus silvestres<sup>2</sup>. Les àrees i espècies que ja quedaven protegides per la directiva de les aus queden automàticament protegides per la directiva hàbitats i les ZEPA passen a formar part de la xarxa Natura 2000. És compatible que un mateix espai sigui alhora ZEC i ZEPA.

La directiva no té un caràcter restrictiu ni prohibitiu vers les activitats tant de conservació com d'altra índole que es poden dur a terme als espais de Natura 2000. Sí que preveu, en canvi, mecanismes de tutela força exigents. En resum, la gestió que cal desenvolupar en aquests espais se sintetitza en els cinc punts següents:

- Elaboració d'un pla de gestió (específic de l'espai o integrat en altres plans de desenvolupament) i de les mesures reglamentàries, contractuals i/o administratives necessàries per a les exigències ecològiques del tipus d'hàbitats i espècies d'interès comunitari que hi ha a l'espai.
- Aplicació de mesures de conservació apropiades per evitar el deteriorament dels hàbitats i les espècies presents en l'espai.
- Avaluació de les repercussions de plans i projectes que no tinguin relació directa amb

2 <http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:31997L0049:ES:HTML>

la gestió de l'espai o que no són necessaris per a aquest, i que puguin afectar de forma apreciable, individualment o en combinació amb d'altres plans i projectes, l'espai i els seus objectius de conservació.

- Vigilància de l'estat de conservació dels hàbitats i de les espècies, especialment en el cas de ser prioritàries.
- Emissió per part dels estats membres d'informes periòdics de seguiment de les mesures adoptades als espais de Natura 2000 i d'avaluació dels progressos realitzats.

La proposta d'espais que han de formar part de la xarxa Natura 2000 la fan els estats membres que acullen aquests espais. En el cas espanyol aquesta responsabilitat recau sobre les comunitats autònomes, que en tenen la competència, però en ser l'estat l'únic que té la potestat de presentar la proposta davant les autoritats comunitàries el procediment d'elaboració de la proposta es fa coordinadament entre ambdues administracions.

Catalunya va aprovar el passat 5 de setembre de l'any 2006 una proposta sobre la xarxa Natura 2000, que inclou els LIC i ZEPA aprovats fins aquell moment i fent-hi algunes addicions i modificacions. Els Aiguamolls de l'Empordà són un dels espais que figuren a la proposta, amb una superfície total de 10.831,2 hectàrees, de les quals 4.973,5 ha conformen la part terrestre de l'espai, coincidint amb els límits del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà, i incloent la totalitat de la superfície de closes que en l'actualitat hi ha la zona d'estudi (veure figura 5.5). Es tracta d'una de les àrees en les quals se sobreposen un Lloc d'Interès Comunitari i una Zona d'Especial Protecció per a les Aus. Dels 11 hàbitats d'interès comunitari que figuren a l'annex I de la directiva hàbitats amb representació als Aiguamolls de l'Empordà, un d'ells es podria considerar genuïnament corresponent a les closes: els prats de dall de terra baixa i de la muntanya mitjana (*Arrhenatherion*). Per aquesta raó, les implicacions de la directiva hàbitats tenen plena vigència a l'espai d'estudi, que n'hauria de rebre les conseqüències. No hi ha, en canvi, cap espècie de flora catalogada dins l'annex II de la directiva hàbitats present a l'àrea d'estudi.

Per tal de donar compliment als requisits que exigeix la inclusió de l'espai a la xarxa Natura 2000, el Departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya va elaborar un document marc on es defineixen les directrius per a la gestió dels espais de la xarxa<sup>3</sup>. En un dels seus primers apartats estableix algunes de les directrius d'aplicació general a tots els espais Natura 2000, desenvolupant els manaments de la directiva hàbitats però sense arribar a substituir els plans de gestió que anuncia que es desenvoluparan en el futur. La resta del document ja segueix una estructura compartimentada, establint criteris de gestió adequats per a cadascun dels àmbits que inclou la proposta. Així, el primer aspecte que convé analitzar d'aquest document és la classificació que fa dels espais per tal d'establir línies de gestió per a cadascun d'ells. En el cas dels Aiguamolls de l'Empordà, aquests són considerats exclusivament espais

3 [http://mediambient.gencat.net/Images/43\\_113894.pdf](http://mediambient.gencat.net/Images/43_113894.pdf)

d'aiguamolls litorals, i s'hi contemplen únicament hàbitats vinculats a l'espai litoral, com llacunes costaneres, espartinars, dunes litorals o comunitats de salicòrnia. Les zones també incloses dins Natura 2000 que responen a un perfil de plana agrícola o els mateixos prats de dall de les closes són obviats dels objectius de conservació de l'espai. Aquests prats són inclosos únicament en els espais anomenats de muntanya interior, del Prepirineu i del Pirineu, quedant els dels Aiguamolls de l'Empordà en una mena de buit legal. Malgrat aquest fet i de manera sorprenent, a la secció dedicada a les mesures de protecció i gestió dels espais d'aiguamoll litoral es dedica un punt a les directrius per a l'agricultura i la ramaderia. Cal deduir que les disposicions recollides en aquest punt són les que poden afectar el futur de les closes.

Un grup d'aquestes directrius tenen un caràcter restrictiu o fins i tot prohibitiu, desincentivant pràctiques com la rompuda forestal, la implantació de noves granges i limitant cremes controlades i l'aplicació de fitosanitaris. Una altra selecció de mesures fa referència a la legislació i ordenació agrària, referint a la normativa sectorial responsable de les dejeccions ramaderes i recolzant-se en els contractes globals d'explotació i la implantació de mesures agroambientals per tal de desenvolupar una activitat agrària compatible amb la conservació dels valors naturals. Alguns d'aquests instruments són analitzats amb molt més detall al proper apartat 5.3.2. Finalment, hi ha un punt que fa referència explícita a un paisatge com el de les closes, citant-lo textualment: "Es fomentarà l'aplicació de mesures de gestió de l'hàbitat adreçades a assolir una estructura del paisatge en mosaic, alternant espais oberts i espais forestals, sobretot mitjançant el manteniment dels marges, de les àrees de pastura i de les àrees arbustives i de baixa cobertura vegetal". També es pot considerar que té una aplicació directa a les closes la voluntat expressada segons: "Es promourà el manteniment de l'agricultura tradicional". De la lectura d'aquests punts en deriva un compromís de promoció de les closes, tant per ser un paisatge lligat a l'agricultura tradicional com per configurar un paisatge en mosaic, amb espais oberts de pastura i marges.

En una vessant més econòmica o social, aquestes directrius per a l'activitat agrària, recalquen la necessitat de promoure, quan sigui convenient, una marca de qualitat local agrícola, que posi èmfasi en l'agricultura tradicional realitzada en explotacions sostenibles en espais de la xarxa Natura 2000. Tenint en compte que les closes de l'Empordà han estat una àrea dedicada tradicionalment a la ramaderia, i fent una lectura no excloent del document marc que inclogui la ramaderia dins l'àmbit de l'agricultura tradicional, aquesta podria ser una bona iniciativa per a la comercialització dels productes del camp locals. A la secció dedicada a les directrius per al turisme, el lleure i la circulació rodada hi apareix un punt que concorda amb aquell regulador de l'activitat agrícola, en dir: "Es promouran activitats turístiques sostenibles i la comercialització de productes artesans, amb el recolzament de la imatge d'espècies animals significatives com l'àguila cuabarrada o la tortuga mediterrània com a símbol i marca de qualitat". No hi ha espècies silvestres a les closes que puguin tenir la significació de les posades com a exemple en el document, però en aquesta ocasió la imatge de les singulars closes podria ben bé servir la

mateixa finalitat. La resta de mesures de la secció restringeixen l'accés motoritzat i les activitats humanes agressives amb el territori a la zona, i en canvi incentiven activitats lligades al turisme vinculat als valors naturals i culturals dels espais Natura 2000 i estimulen les bones pràctiques en aquestes zones.

D'altra banda, el document marc també contempla un seguit de disposicions referents als àmbits de les infraestructures energètiques, hidràuliques i viàries, força restrictives. No sembla que a curt termini aquestes guardin relació amb les closes i el seu àmbit, ja que no s'albira cap projecte en aquest sentit. També resulten restrictives les mesures lligades a l'aixecament d'edificacions, que per ser en una àrea inclosa a la xarxa Natura 2000 serien sotmeses a un major nombre de proves i controls, fins i tot quan es tractés de les construccions vinculades a activitats agrícoles tradicionals, les més permeses. La urbanització hi queda prohibida.

Als àmbits on sí que els prats de dall es consideren hàbitats de conservació prioritària es presenten dues directrius que hi fan referència explícita. La primera d'elles diu: "Es fomentarà l'explotació agropecuària de les pastures i els prats de dall –afavorint la recuperació de les abandonades– mitjançant, quan s'escaigui, els contractes globals d'explotació i l'aplicació de mesures agroambientals, com a instruments de gestió contractual entre l'Administració i els titulars de les explotacions". La segona postula: "No s'admetrà, amb caràcter general, la intensificació de les pràctiques agropecuàries que suposin una transformació de les característiques de les àrees que presenten prats de dall i pastures seminaturals. Així mateix, s'afavorirà la conversió d'usos intensius a extensius, especialment en les àrees amb presència d'elements prioritaris de conservació". Són dues directrius que serien d'allò més adequades d'aplicar a l'àmbit d'estudi ja que afronten dos dels problemes que hi tenen les closes: la pèrdua de la ramaderia extensiva i la intensificació en l'ús agrícola del sòl (veure apartat 8.2.1 i apartat 6.3.4). Tal i com s'havia comentat, però, el document marc no dóna testimoni de la presència de prats de dall a la zona dels Aiguamolls de l'Empordà, amb la qual cosa cal interpretar que aquestes dues directrius no són d'aplicació a l'espai Natura 2000 de l'àrea d'estudi.

Conveni de Ramsar és la denominació popular del tractat internacional que du per títol oficial "Convenció relativa a les zones humides d'importància internacional especialment com hàbitat d'aus aquàtiques"<sup>4</sup>. Es tracta d'un document signat l'any 1971 per part de 18 països, a la ciutat de Ramsar, a l'Iran. Amb els anys, el text d'aquest conveni s'ha desenvolupat a partir de les directrius genèriques amb les quals comptava d'inici, i molts més països s'hi han adherit, fins a 153 a data de desembre de l'any 2006. El tractat aspira, tal i com s'hi manifesta en el redactat, a la conservació i ús racional de totes les zones humides a través d'accions locals regionals i nacionals i la cooperació internacional, com una contribució per assolir el desenvolupament sostenible a tot el món. Afronta aquest objectiu no sols des de la vessant de qualitat ecològica

4 <http://www.ramsar.org/>

dels sistemes humits, sinó que també pren en consideració la seva vessant cultural i les activitats d'explotació tradicionals que s'hi duen a terme.

Els espais objecte de protecció són genèricament àrees humides, però que es poden concretar, tal i com les defineix el text del conveni com a àrees d'aiguamoll, pantanoses, torberes o aigua, tant si són naturals com artificials, permanents o temporals, amb aigua estancada o en circulació, dolça, salabrosa o salada, incloent àrees d'aigua marina la profunditat de la qual en marea baixa no excedeix els sis metres. El conveni preveu la catalogació d'aquestes àrees que mereixen protecció en una llista Ramsar de zones humides d'importància internacional. En l'actualitat la llista compta amb unes 1.550 àrees i una superfície total d'uns 1.300.000 km<sup>2</sup>. Els Aiguamolls de l'Empordà formen part d'aquesta llista, aportant-hi una superfície de 4.784 ha. La superfície del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà que correspon a zones que encaixen bé a la definició de zona humida que fa la el conveni és clarament inferior a les gairebé 5.000 hectàrees catalogades a la llista. Aquest fet deriva de la inclusió genèrica de tot el parc natural com a espai Ramsar. Aquesta circumstància fa que la major part de les disposicions que inclou el conveni no siguin vàlides ni adequades d'aplicar a les zones més interiors de l'àrea protegida, entre elles la de les closes. La motivació d'incloure el Conveni de Ramsar com una de les figures importants per al paisatge de les closes en aquest treball deriva del fet que el reconeixement de tot el Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà com a zona Ramsar ha permès als agricultors de la zona beneficiar-se durant alguns anys del programa d'ajuts agroambientals que s'ha analitzat a l'apartat 5.2.3. És probable que, donades les motivacions i objectius d'aquest programa, el mapa emprat per definir les zones amb possibilitat d'acollir-se als ajuts agroambientals hagués hagut de ser el de les zones corresponents a Natura 2000. Com que en aquell moment aquest mapa encara no estava disponible, les àrees del Conveni de Ramsar ja aprovades en van fer la funció de servir com a base per a seleccionar les àrees susceptibles d'acollir-se al programa.

Canviant d'escala d'anàlisi, el Pla d'Espais d'Interès Natural de Catalunya (PEIN) és la figura responsable de la protecció dels hàbitats i les espècies de flora i fauna silvestres presents al territori català. El PEIN neix abans que la directiva hàbitats ja que deriva de la Llei 12/1985, de 13 de juny, d'espais naturals<sup>5</sup>. Malgrat que els treballs tècnics de preparació del pla s'allarguen fins l'inici de la dècada dels anys 90, en certs aspectes encara s'avança a la normativa europea ja que un dels seus objectius fonamentals és l'establiment d'una xarxa d'espais naturals que sigui prou àmplia i suficientment representativa de la riquesa paisatgística i la diversitat biològica dels sistemes naturals de Catalunya (veure Decret 328/1992, de 14 de desembre, pel qual s'aprova el Pla d'espais d'interès natural). El compliment d'aquest objectiu comporta la creació d'una xarxa similar a la Natura 2000 al nivell català. D'altra banda, el pla tampoc oblida les qüestions de la gestió dels espais, per la qual cosa el seu segon objectiu bàsic és la delimitació i l'establiment de les mesures necessàries per a la protecció bàsica dels espais naturals. En aquest àmbit de

5 [http://mediambient.gencat.net/Images/43\\_2268.pdf](http://mediambient.gencat.net/Images/43_2268.pdf)

la gestió dels espais destaca l'atenció que el pla té per les qüestions socials i econòmiques, prenent convertir el document també en un instrument de millora de les àrees rurals que faci compatible la seva promoció socio-econòmica i la preservació dels valors naturals.

El conjunt del PEIN engloba aproximadament el 30% de la superfície de Catalunya. A les zones d'especial interès, el pla hi preveu la creació d'espais naturals de protecció especial com parcs nacionals, parcs naturals o reserves naturals regits per una normativa més restrictiva que l'aplicada a la resta del territori català i destinada a minimitzar les transformacions dels hàbitats i paisatges d'aquests espais que en poguessin amenaçar la conservació i valors. Tant per a aquests espais de protecció espacial com per la resta d'espais d'interès natural, el document estableix un seguit de disposicions força genèriques però restrictives de les activitats constructives, extractiva o de cara al desenvolupament d'infraestructures amb possible afectació sobre els espais, la seva flora, fauna, règim d'aigües o paisatge, en destaquen:

- Dins del límit de cada espai regeix necessàriament el règim urbanístic de sòl no urbanitzable. D'acord amb la legislació urbanística vigent, això suposa que sols poden realitzar-se, en determinades condicions, edificacions complementàries de l'activitat agrària, com també construccions o instal·lacions vinculades a les obres públiques. Aquest règim general pot ser objecte de restriccions addicionals específiques per a cadascun dels espais.
- Als espais delimitats al Pla, tots els projectes d'obres, d'instal·lacions i d'activitats que puguin perjudicar notòriament els valors naturals a preservar han de ser sotmesos al procediment previ d'avaluació d'impacte ambiental.
- Sense perjudici de l'establert a la normativa sectorial, l'activitat extractiva està sotmesa a restriccions addicionals a tots els espais d'interès natural, essent una de les més importants la submissió al principi de restauració per part de tota activitat, que obliga l'explotador a integrar l'espai en el medi natural un cop finalitzada la fase d'explotació.
- A l'interior dels espais delimitats, no és permesa la circulació de vehicles motoritzats camps a través ni fora de carreteres o camins habilitats per al pas d'automòbils.

A més, el pla inclou un programa de desenvolupament, que ha de regir el desplegament del pla i les mesures que l'acompanyen en tot el seu àmbit d'aplicació. De moment s'han executat les actuacions del programa que fan referència als aspectes més formals del pla com són la declaració i delimitació dels espais naturals de protecció especial o la senyalització bàsica dels espais del PEIN. Una de les previsions més transcendents que fa el programa de desenvolupament és la redacció dels plans especials de protecció del medi natural i del paisatge que han de dirigir les línies d'actuació particulars en cada espai natural, per poder posteriorment elaborar plans i programes

específics de protecció i millora dels seus valors naturals i també per al desenvolupament socio-econòmic del seu àmbit. La redacció i aprovació d'aquestes directrius s'està desenvolupant de manera molt lenta, fins a tal punt que en l'actualitat tot just el 10% dels espais del pla disposen d'aquest document. El pla també estableix la constitució d'una comissió de seguiment del PEIN amb l'objectiu de coordinar les accions d'execució i seguiment.

El Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà, com a parc natural que és, s'integra al PEIN com un espai de protecció especial. El parc inclou, a més, tres reserves naturals integrals, dues d'elles dins la zona d'estudi del present treball, on les activitats i transformacions del medi estan fortament restringides (veure figura 5.5). El gruix de les closes, però, se situen fora d'aquestes reserves, però íntegrament dins els terrenys del parc natural. Aquest fet sotmet l'espai de les closes a les disposicions de caire general que fa el pla, com per exemple, la declaració automàtica de tot el seu sòl sota el règim de no urbanitzable, la restricció a la implementació d'infraestructures de diferent tipus, o una rigorosa regulació de l'accés motoritzat o el desenvolupament d'altres activitats que poden tenir incidència sobre el paisatge. Malgrat aquests avenços en la protecció de les closes, encara manca l'obligat pla especial de protecció del medi natural i del paisatge que ha d'acabar de definir qüestions relatives a la conservació i ús d'aquest espai en el futur. Aquest pla especial es troba en l'actualitat en fase d'elaboració, i com a nota positiva cal remarcar que a diferència de la figura de protecció del medi natural a nivell europeu, que era la directiva hàbitats i la seva xarxa Natura 2000, el pla especial que preveu el PEIN té en consideració la vessant paisatgística del medi natural. És d'esperar, doncs, que a més d'incorporar regulacions per a la protecció de les espècies silvestres, el règim hídric o els sòls, també inclogui disposicions destinades a la conservació i millora del paisatge de les closes. D'altra banda, el dèficit que suposa no disposar encara del pla especial fa inviable l'aplicació d'un programa de seguiment de les mesures de gestió i millora que hauria de suggerir aquest pla. De tota manera, i confiant que en el futur es disposarà del pla especial de protecció del medi natural i del paisatge, la normativa reguladora del PEIN no sembla concedir un lloc massa preeminent a les accions d'avaluació i seguiment de resultats, restant en aquest sentit força per darrere de les provisions que fa la normativa europea en aquest aspecte.

La responsabilitat d'acompliment dels objectius de protecció de la biodiversitat i el medi natural a l'àrea d'estudi recauen sobre el Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà, el qual té la potestat d'impulsar programes que incentivin una gestió de l'espai a través de pràctiques respectuoses amb el medi. El parc, a més, té la capacitat de gestió directa sobre els terrenys que són de titularitat pública i també sobre els sistemes hídrics de transport d'aigua de regadiu, inundació o de drenatge presents al parc. Totes les accions i iniciatives del parc han de mirar de comptar amb el vistiplau dels agents socials de la zona, des dels ajuntaments implicats fins els ciutadans que realitzen activitats dins la zona de protecció, amb la qual cosa és obligada l'existència de vies de diàleg entre el parc i aquests diferents agents, per tal que aquests puguin participar en la presa



de decisions i, a ser possible, en el seu consens. També és tasca del parc el desenvolupament d'estratègies de promoció dels valors naturals i culturals de la zona, donant-ne a conèixer la vàlua i l'interès de la seva conservació i preservant-la en tot moment d'una pressió excessiva que en pogués amenaçar la continuïtat. Encara dins l'àmbit de la projecció a la societat dels valors del parc, el seu òrgan de gestió ha d'estimular el desenvolupament local de la seva comunitat a través d'activitats econòmiques compatibles amb la preservació del patrimoni natural com pot ésser el turisme rural.

La política adoptada per part de la direcció del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà és de suport vers les closes i l'activitat tradicional que s'hi ha dut sempre a terme. Aquest recolzament es materialitza, per exemple, amb l'impuls dels ajuts agroambientals comentats a l'apartat 5.2.3 i l'organització de seminaris tallers i jornades com els celebrats a finals de l'any 2006. L'octubre d'aquell any es va fer la jornada tècnica "Tècniques de cultiu i manteniment de closes", i al novembre va tenir lloc el seminari-taller "Jornades sobre conservació i recuperació de Les Closes de l'Empordà". L'administració del parc té la potestat d'acceptar o rebutjar la incorporació de parcel·les al programa d'ajuts en funció de la seva vàlua per a la conservació de la biodiversitat i té l'obligació de vetllar pel compliment dels requisits i compromisos per part del gestor de les parcel·les. L'aplicació horitzontal en el territori d'una normativa, independentment de les especificitats de cada zona d'aquest territori pot suposar que en ocasions els efectes de l'aplicació estricta d'aquesta normativa vagi en contra dels interessos i objectius de la regulació. Aquest és el cas que podria succeir a la zona d'estudi, on la mesura d'abandonament de terres de conreu contemplada pel programa d'ajuts agroambientals podria contribuir a un abandonament encara més intens de terres marginals com aquelles on s'ubiquen la majoria de les closes. L'abandonament d'aquests terrenys suposaria l'inici d'un procés de successió ecològica secundària que homogeneïtzaria el paisatge i en faria perdre part del seu actiu natural. Conscients d'aquest risc, els responsables del parc natural han subscrit acords verbals amb els gestors de les parcel·les per tal que aquests puguin seguir percebent l'ajut agroambiental autoritzant una explotació tradicional suau dels terrenys que s'hi hagin acollit. Amb aquesta fórmula es neutralitza el potencial efecte perjudicial que podria tenir l'adopció indiscriminada de la normativa i, en canvi, es desincentiva l'abandonament de les parcel·les i se n'estimula una gestió sostenible.

Malgrat que no hi ha cap normativa que li n'atribueixi la responsabilitat, els agricultors i ramaders de la zona d'estudi perceben el Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà com una entitat clau per a la recuperació de la ramaderia extensiva a la zona, no tant com un òrgan capaç d'aconseguir fons per a un programa que la fomenti, sinó com un agent capaç de coordinar i fer d'interlocutor entre els pagesos dels voltants per tal d'impulsar una iniciativa de producció conjunta (veure capítol 8).



Figura 5.5. Diversitat de figures de protecció sobre l'àrea d'estudi i els seus entorns. L'àrea d'estudi queda delimitada en vermell (o en blau on el límit se sobreposa amb el del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà). L'àrea de color verd clar correspon a l'Espai d'Interès Natural dels Aiguamolls de l'Empordà, corresponent-se exactament amb els límits del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà i pertany íntegrament a la xarxa Natura 2000. L'àrea de color verd fosc situada prop de la desembocadura del riu Fluvià correspon a una zona inclosa dins la xarxa Natura 2000, però no inclosa al PEIN. Les reserves naturals integrals del Parc Natural es delimiten en lila. Font: elaboració pròpia.

### 5.3.2 Àmbit de gestió de l'activitat agrària

L'activitat agrària és el sector econòmic que més determina els paisatges de la Unió Europea, de Catalunya i de la zona d'estudi ja que la major part dels sòls de tot Europa en reben els efectes a través dels usos que se'ls dona. Les competències en matèria de política agrària estan gairebé en la seva totalitat transferides a l'administració europea, mentre que els diferents estats membres de la Unió Europea tenen l'obligació de seguir-ne les directrius i adaptar-les a les seves necessitats particulars dins un limitat marge de maniobra. És per això que en aquest apartat es dedica primerament atenció a la Política Agrària Comunitària (PAC), analitzant quina és la seva lògica i sobretot les implicacions que la seva implementació i evolució pot tenir sobre les closes de l'àrea d'estudi. A l'escala de Catalunya, la gestió de tot allò referent a l'activitat

agrària es regularà ben aviat a partir del Programa de Desenvolupament Rural (PDR) 2007-2013. Al nivell local, en els darrers anys s'han impulsat a Catalunya proves pilot dels Contractes Globals d'Explotació, que en generalitzar-se'n la implantació haurien de permetre introduir tot allò programat a la PAC i al PDR a les explotacions.

Sense pretendre fer un resum exhaustiu de la història i implicacions de la Política Agrària Comunitària en totes les seves dimensions (política, econòmica, social, etc.) seguidament es fa una exposició d'aquelles dades més transcendents de cara a comprendre'n la naturalesa i sobretot les conseqüències que tenia i té per al medi ambient i els paisatges com el que aquí es tracta.

La primera política agrària comunitària data de l'any 1958, quan va ser adoptada per part dels sis països membres que hi havia en aquell moment la Comunitat Econòmica Europea (CEE). Les primeres mesures de regulació de l'activitat agrària s'adopten l'any 1962 amb l'objectiu de construir un mercat de productes agrícoles i ramaders comú, amb preus fortament intervinguts i amb una voluntat marcadament productivista, que aspirava a solucionar els problemes de gana i manca de subministrament de productes que s'experimentava en moltes zones. La PAC aconseguí amb escreix aquells objectius ja que entre els anys 1962 i 1992 es va duplicar aproximadament la producció agrícola. Les conseqüències negatives d'aquella política van ser la desaparició de 3 milions d'explotacions que no es van poder modernitzar per fer front a les noves demandes, una sobreproducció generalitzada de productes, danys importants al medi ambient europeu a causa de l'ús intensiu de pesticides i fertilitzants usats amb l'afany de produir més quantitats i danys a l'exterior, on els països asiàtics i africans patien les conseqüències de les distorsions dels mercats provocades per la regulació de preus de les exportacions agràries practicada a Europa i els Estats Units.

A partir de la dècada de 1980 diversos informes oficials recalquen la necessitat d'adaptar la PAC a les noves circumstàncies, corregint-ne els defectes i afrontant els nous reptes que es plantegen a l'Europa del benestar. En resposta, l'any 1992 s'aprova la primera reforma de la PAC, la coneguda com a reforma McSharry. La reforma pretén reduir els excedents a través d'una modulació dels preus i l'assignació de quotes màximes de producció de diferents productes als països membres. Per contrarestar la degradació ambiental causada per l'activitat agrària fins al moment, es creen mesures d'acompanyament o complementàries orientades principalment a evitar els problemes d'erosió dels sòls i de contaminació de les aigües.

Aquestes mesures d'acompanyament són el germen d'allò que en la nova reforma de l'any 1999, l'Agenda 2000, es consolida com el segon pilar de la PAC. L'entrada de tretze nous països fortament dependents del sector primari a la Unió Europea obliga a adaptar la política agrària a la nova realitat i a cercar un nou equilibri. L'Agenda 2000 subratlla la multifuncionalitat de l'agricultura,

a la qual se li reconeix no tan sols la capacitat de produir aliments, fibres i combustibles, sinó també una funció de protecció dels ecosistemes i el paisatge rural:

"Biodiversity, while important, is not the only environmental element of value. A more complete picture is described with reference to an entire landscape. A landscape can be regarded as a system comprising a specific geology, land use, natural and built features, flora and fauna, water courses and climate. To this should be added habitation patterns and socio-economic factors. Farming may not feature in every landscape, but covering 51% of EU territory, agriculture remains the main land use. Thus farmers have historically and to a large extent unwittingly been responsible for the development and stewardship of the landscape. They have provided environmental, social and amenity benefits for free, while pursuing the production of food, fibre and fuel for subsistence or for profit." (Comissió Europea 1999)

"La biodiversitat, malgrat ser important, no és l'únic element ambiental de valor. S'aconsegueix un panorama de la situació més complet quan es pren en consideració el conjunt del paisatge. Un paisatge pot ser considerat un sistema que compren una geologia determinada, usos del sòl, elements naturals i construïts, flora i fauna, cursos hídrics i clima. A això, al afegir-hi els patrons de poblament i factors socioeconòmics. L'activitat agrària no figura a tots els paisatges, però cobrint el 51% del territori de la UE, l'agricultura es manté com el principal ús del sòl. En conseqüència, els pagesos històricament i en bona mesura de manera involuntària, han estat responsables del desenvolupament i salvaguarda del paisatge. Han proveït beneficis ambientals, socials i amenitat gratuïtament tot cercant la producció d'aliments, fibres i combustibles per subsistència o per obtenir-ne beneficis." (Comissió Europea 1999, traducció nostra)

Amb aquesta revisió augmenta la dotació de recursos destinats a aquest segon pilar de la PAC, per bé que el gruix dels recursos se segueixen destinant a la política agrícola que intenta desviar els pagaments associats a producció cap a pagaments lligats directament a l'explotació, independentment de la seva producció. La pressió d'organitzacions econòmiques d'àmbit global com l'Organització Mundial del Comerç força la UE a renunciar a la subvenció de productes i intervenció de preus i l'obliga a migrar cap a la promoció d'ajuts lligats al desenvolupament rural de zones desfavorides en perill de despoblament o el recolzament de programes de mesures agroambientals que compensin als pagesos les pèrdues de renda produïdes per la pràctica d'una activitat agrària que prioritzi el benefici ambiental i social per sobre la generació de productes. En aquesta darrera línia es recolza econòmicament la reducció en la utilització d'agroquímics, l'extensificació de les produccions vegetals, l'enretirada de terres de producció durant un període de 20 anys o la formació d'agricultors en matèria de pràctiques agràries i forestals compatibles amb el medi ambient.

La filosofia introduïda a través de l'Agenda 2000 es consolida amb la reforma de 2003 titulada "Una perspectiva a llarg termini per una agricultura sostenible", això és: deixar d'incentivar la producció per passar a recompensar la cura vers el medi ambient i la qualitat dels aliments. L'horitzó de treball de la reforma va des de l'any 2005 fins el 2013. En matèria fiscal, les principals provisions de la reforma són la resolució a reduir les ajudes directes i l'establiment d'un pagament únic per explotació. De les principals mesures amb un major impacte potencial sobre el paisatge cal remarcar les 3 següents:

- Desacoblament. La subvenció tendeix a deslligar-se de la producció. Malgrat que alguns països defensaven un desacoblament total, estats com l'espanyol van fer pressió per tal que s'acabés implantant un desacoblament parcial, que mantenia alguns ajuts estratègics vinculats al nivell de producció.
- Condicionalitat. El pagament únic estarà condicionat al compliment d'estàndards mínims de respecte al medi ambient, de qualitat dels aliments, de benestar animal i de seguretat laboral a l'explotació.
- Més diners per al pilar del desenvolupament rural. Malgrat que no assoleix les previsions pressupostàries esperades, es reforça el segon pilar de la PAC, facilitant l'accés a programes d'ajuts agroambientals.

Si bé no de manera directa, la PAC ha exercit una gran influència sobre la zona d'estudi, eminentment agrícola i amb una presència destacable de ramaderia, i probablement la seguirà exercint en el futur.

Espanya va entrar a la CEE l'any 1986, just en un moment en el qual la política comunitària començava a virar des d'una política de producció cap a una política orientada a la recerca de la multifuncionalitat. Aquesta circumstància, concretada a la reforma de 1992 i consolidada a partir de l'Agenda 2000, va suposar, per exemple, un retrocés per les explotacions dedicades a la producció de llet, sotmeses a quotes lleteres des d'aquell moment. En contrapartida, la reforma McSharry va obrir la porta a la implantació de programes d'ajuts agroambientals que oferien ajuts econòmics per dur a terme determinades pràctiques respectuoses amb el medi ambient i el paisatge. Si bé els programes d'ajuts es van implantar tard a Espanya, l'acollida a la zona d'estudi va tenir prou èxit (veure apartat 5.2.3). Cal suposar que això ha contribuït a una millora del paisatge de les closes i la seva qualitat ambiental ja que una bona part de les mesures agroambientals a les quals es podien acollir els pagesos de la zona feien referència a la disminució de l'ús de pesticides, el manteniment de pastures i l'abandonament de terres de producció. Més en general, la PAC ha comportat la introducció de conreus a l'Empordà com el de girasol, fins fa uns quinze anys pràcticament inexistent a la regió, i la tendència encara present

d'intensificació de les produccions a través de la implantació de regadius. A la zona d'estudi, la PAC també ha contribuït decisivament a la reimplantació recent del conreu de l'arròs (veure capítol 6.), el qual ha estat subvencionat.

Un dels objectius de la reforma de l'any 2003 era el d'aportar estabilitat al sector, planificant la gestió del sector primari fins l'any 2013. Pocs anys després d'iniciar-se'n la implantació, però, l'escenari sota el qual s'havia dissenyat la reforma pot estar canviant de manera substancial. Durant l'any 2007 l'agricultura ha vist com, malgrat registrar unes collites rècord a tota la Península Ibèrica, els preus del blat han assolit preus molt elevats, així com ho estan fent també els preus del blat de moro. Aquest canvi en la situació dels darrers anys, durant els quals els preus dels productes agrícoles havien restat gairebé congelats, sembla ser causada per una sèrie de factors, el més influent dels quals seria la irrupció de l'ús de combustibles d'origen vegetal, que requereixen dels hidrats de carboni dels cereals per a la seva generació. A manca de confirmar que aquest no ha estat un fet puntual per la present campanya, de moment la Unió Europea, com a mesura cautelar, ha renunciat a l'obligatorietat per part de les explotacions de deixar un 20% de les seves terres en guaret. Amb aquesta mesura es pretén incrementar les produccions cerealístiques i minimitzar d'aquesta manera l'increment de preus que està posant en compromís la continuïtat d'algunes explotacions ramaderes per l'encariment dels pinsos i que a més provoca increments de preus en productes alimentaris bàsics per als consumidors com és el pa.

De sostenir-se la tendència a l'encariment dels preus dels cereals, la Unió Europea podria seguir relaxant les mesures de contenció de la producció, fet que suposaria una intensificació en l'ús de la terra per a conreu agrícola. Si aquest fenomen s'acabés produint i s'oblidessin les mesures de suport a la producció sostenible, es podria traduir en un increment de les superfícies amb produccions intensives a la zona d'estudi. En contrapartida, un increment en el preu dels pinsos és previsible que desencadenés un augment dels preus de la carn, amb la qual cosa la pastura extensiva de les closes, que no requereix de la compra de pinsos, però que en canvi es beneficiaria de la millor compensació per la producció de carn, podria arribar a recuperar la competitivitat i popularitat a la zona.

El segon pilar de la PAC s'implementa a Catalunya des de l'any 2000 a través del Programa de Desenvolupament Rural (PDR). D'inici, el PDR va cobrir un període de 6 anys, des del 2000 fins el 2006. El 22 de maig de 2007 es va aprovar el PDR per al període 2007-2013<sup>6</sup>, que ha de corregir les mancances detectades amb el primer programa i adaptar-se a les directrius de la reforma de la PAC de l'any 2003. El programa es divideix en quatre àmbits d'actuació:

6 <http://www.gencat.net/darp/c/serveis/pdr/doc/pdr2007-13.pdf>

- Millora de la competitivitat del sector agrícola i forestal.
- Millora del medi ambient i l'entorn rural.
- Millora de la qualitat de vida i foment de l'economia rural.
- Desenvolupament d'estratègies locals.

Dins cadascun dels àmbits s'hi recullen les actuacions que es van concloure necessàries als Pactes Territorials, resultants del Congrés del Món Rural, una àgora de debat entorn els diferents aspectes del món rural que es va celebrar a Catalunya durant els anys 2005 i 2006. El programa cerca la interacció de les diferents mesures proposades per tal de generar sinergies que en maximitzin el benefici tant per al productor com per a la societat. En total, per al període 2007-2013 es proposen 27 mesures, cadascuna d'elles desplegada en un nombre variable d'actuacions, adreçades a complir els objectius dels 4 àmbits d'actuació. Seguidament es comentaran algunes de les mesures que poden tenir conseqüències directes sobre el paisatge de la zona d'estudi, mentre que no s'entrarà a descriure les que no tinguin aquesta incidència directa o aquelles que en puguin tenir de manera molt indirecta. Així, les mesures més transcendents per a les closes són:

- Modernització de les explotacions agràries. Els ajuts a la modernització de les instal·lacions i tecnologies emprades a les explotacions agràries no té una incidència directa sobre el paisatge, però dins el PDR s'hi estableix com a criteri de prioritat per a l'obtenció de recursos econòmics la dedicació de l'explotació a la producció de conreus d'agricultura ecològica o ramaderia ecològica. Així doncs, aquests ajuts es poden considerar incentius per a la implantació d'aquest tipus d'agricultura i ramaderia, que a la zona d'estudi pot tenir rellevància en el futur. Aquesta potencialitat deriva de la presència d'un parc natural com és els dels Aiguamolls de l'Empordà i la situació dins una comarca i una plana amb un cert valor afegit lligat al seu paisatge i patrimoni cultural. La implantació de producció ecològica pot tenir efectes beneficiosos per al medi ambient i, sobretot si és ramadera, per al paisatge.
- Suport als agricultors que participin en programes relatius a la qualitat dels aliments i suport a les agrupacions de productors en matèria de desenvolupament d'activitats i promoció de programes de qualitat dels aliments. En l'actualitat es disposa d'una sèrie d'instruments i etiquetes que certifiquen la qualitat dels aliments i productes del camp com poden ser la denominació d'origen protegit, la indicació geogràfica protegida, l'especialitat tradicional garantida, la denominació d'origen o la marca Q. Molts han sospesat la possibilitat d'acollir la carn de vacum produït a les closes de manera tradicional sota algun d'aquests distintius de qualitat. De materialitzar-se la iniciativa amb el suport dels ajuts previstos al PDR, la via de la pastura extensiva podria guanyar popularitat entre els ramaders de la zona, amb les modificacions en el paisatge que això podria comportar.

- Ajuts agroambientals. Aquesta és, indubtablement, la mesura que més impacte pot tenir sobre el paisatge de la zona d'estudi. Per tal de compensar als pagesos el benefici que aporten a la societat s'estableixen una sèrie d'actuacions que els han de permetre aconseguir un ingrés addicional. Les més destacables d'aquestes actuacions per a l'àrea d'estudi són:
  - Gestió de les zones humides incloses al Conveni de Ramsar. En base a l'experiència d'aplicació del programa d'ajuts agroambientals iniciat l'any 1998 per donar suport a la gestió de les zones humides incloses al Conveni de Ramsar (veure apartat 5.2.3 i apartat 5.3.1), s'inclouen els ajuts agroambientals dins el PDR amb algunes modificacions. L'actuació es divideix en 4 subactuacions: conservació de pastures inundades, recuperació de pastures inundades, millora de la qualitat mediambiental de les aigües i les terres dedicades al conreu de l'arròs i finalment retirada de la palla. Les dues primeres mesures estan dissenyades específicament per a l'àmbit territorial del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà, mentre que les dues darreres no hi són d'aplicació.

Les mesures previstes obligatòries per a la percepció d'ajuts són força similars per a les dues primeres subactuacions, vinculades a la conservació i recuperació de les closes. Es preveuen mesures afavoridores de la qualitat del sòl, com l'establiment d'un nombre determinat d'inundacions induïdes per part del pagès a la primavera i l'estiu per tal de reduir-ne la salinitat o la limitació del nombre d'unitats de bestiar major que podrà pasturar una superfície. La biodiversitat es veu afavorida a través de la regulació dels dalls dels prats, la prohibició d'aplicar fitosanitaris o herbicides, la prohibició de bastir tancats o barreres infranquejables per la fauna silvestre, l'obligatorietat de fer ressebres periòdiques amb espècies de pastura d'interès, o la regulació del manteniment a realitzar a les vores vegetals de les parcel·les. A nivell hidrològic es preveu un període màxim d'inundació induïda de 3 dies, i d'altra banda es requereix del manteniment dels canals de drenatge en estat actiu i funcional. La recuperació de les closes se subvenciona amb 188 euros per hectàrea, mentre que la seva conservació es recompensa amb 128 €/ha.

La implantació d'aquests ajuts hauria d'afavorir, sens dubte, el paisatge de la zona d'estudi, amb el manteniment dels marges arbrats en bones condicions, una gestió dels prats favorable per a la flora i la fauna compatible amb l'activitat de l'explotació i una gestió de les aigües també favorable per la biodiversitat i que contribuiria a la conservació i millora de les característiques dels sòls del parc natural.

El fet que no s'hagin subvencionat pràctiques associades al conreu de l'arròs a l'Empordà és molt significatiu. La subactuació destinada al conreu de l'arròs i a la gestió de la seva palla està orientada a protegir les aigües de la contaminació, és a dir, a minimitzar l'impacte negatiu que el conreu de l'arròs pot tenir sobre el medi natural. És doncs, una



mesura pensada per aquelles zones on el conreu de l'arròs no presenta massa alternatives viables, o llocs on aquest conreu suposa una oportunitat per a les aus que necessiten de làmina d'aigua pel seu cicle reproductiu o per la seva alimentació. Aquesta no sembla ser la situació de la zona Ramsar empordanesa, on la implantació de la subactuació suposaria un incentiu per al conreu de l'arròs. Tractant-se d'un espai on l'activitat agrària més harmoniosa amb el medi és la de la pastura extensiva i tenint en compte que es dediquen altres actuacions a fomentar-la, seria contraproductiu subvencionar-hi també el conreu de l'arròs, encara que sigui indirectament.

- Agricultura ecològica. Es pretén fomentar l'agricultura ecològica a través de subvencions directes per al conreu d'aquest tipus de productes. Les primes varien entre els 88€/ha i els 600€/ha en funció del conreu i de si es tracta de la conversió a aquest tipus de pràctica ecològica o si és només per al seu manteniment. Malgrat que les diferències morfològiques entre un conreu ecològic i un altre de convencional no poden ser excepcionals i per tant no poden fer canviar massa el paisatge de la zona d'estudi en aquest sentit, sí que les diferents primes per a diferents conreus poden impulsar alguns productors a canviar algun dels seus conreus convencionals per d'altres d'ecològics i que li resultin més favorables a nivell econòmic. En aquest supòsit sí que es podria experimentar una transformació del paisatge, però de moment no es pot fer cap predicció sobre la direcció cap on aniria aquest canvi.
- Foment de la ramaderia ecològica. Aquesta mesura pretén estimular tant l'agricultura ecològica com destinar-ne la producció a la ramaderia ecològica. S'ofereixen ajuts per a conreus ecològics d'igual magnitud als oferts com a mesura agroambiental de foment de l'agricultura ecològica, i addicionalment es recompensa la ramaderia ecològica amb una quantitat fixa de diners per unitat de bestiar major que oscil·la entre els 40 i el 335 euros en funció de l'espècie. Aquest tipus de prima pot resultar de molt interessant aplicació a l'àmbit d'estudi ja que el foment de conreus ecològics pot beneficiar directament el medi i el paisatge, i l'incentiu a la ramaderia ecològica pot rellançar l'activitat de la pastura extensiva. A més, l'obtenció d'aquest tipus d'ajut pot resultar més senzill a la zona d'estudi, ja que una de les prioritats que s'estableix al PDR per a la seva obtenció és la localització de la producció dins una àrea inclosa a la xarxa Natura 2000, com és el cas de bona part de l'àrea d'estudi.
- Ajudes per a inversions no productives. Aquesta és l'única mesura del PDR que s'adreça específicament a la qüestió del paisatge rural, cercant-ne la millora. Se subvenciona amb el 50% del cost d'intervencions de conservació i manteniment d'edificis agraris tradicionals, de rehabilitació de murs de pedra seca, la plantació d'arbres per a la integració i ocultació d'edificis que tinguin un impacte i el canvi i harmonització de sistemes de tancats. Són susceptibles de percebre aquests ajuts les explotacions ubicades en zones incloses a la xarxa

Natura 2000 i les de zones desfavorides. En prioritzar-se, a més, aquelles explotacions dirigides per joves agricultors i aquelles que ja hagin subscrit algun compromís per rebre un ajut agroambiental, la mesura pot tenir una bona acollida a la zona d'estudi. Les actuacions de manteniment d'edificis tradicionals, per a la plantació de pantalles visuals vegetals i el canvi dels sistemes de tancats són totes elles de factible aplicació a les closes, situades dins la xarxa Natura 2000. D'acord amb l'objectiu de la mesura, el resultat de la seva aplicació només pot tenir efectes beneficiosos pel paisatge rural.

- Diversificació cap a activitats no agrícoles. La diversificació del sector primari pot crear fonts d'ingressos complementaries per als qui s'hi dediquen i ajudar a preservar així el manteniment de la seva activitat principal agrícola. L'ajut es concreta en la subvenció directa d'un percentatge de fins el 40% del cost d'establiment de l'activitat. Aquesta activitat pot ser d'agroturisme, d'oci, artesanía manual no alimentària, transformació i venda dels productes de l'explotació o inversions relatives a l'obtenció i comercialització d'energies alternatives. Una diversificació del sector primari a la zona d'estudi no sols ajudaria a estabilitzar la situació actual, de cert dinamisme causat per explotacions cessants i canvis en la gestió, sinó que podria tenir efectes beneficiosos per al paisatge. Tant l'agroturisme com les activitats d'oci, la producció d'artesanía o la de productes locals estan fortament vinculats amb el territori i el paisatge, així, un paisatge ben gestionat, harmoniós i singular transmet un valor afegit a aquest tipus d'activitats i productes que el consumidor sensibilitzat sap apreciar. Així doncs, està en l'interès de tots els pagesos que cerquin aquest tipus de renda complementària la cura del paisatge rural de la zona, amb les closes com un dels seus elements de referència.

Aquesta mesura es pot coordinar i complementar bé amb les de l'àmbit d'actuació dedicat a la consolidació d'estratègies de desenvolupament local. Aquest eix de treball inclou mesures destinades a assegurar la viabilitat econòmica de l'activitat primària a tot el territori, mitjançant eines com la promoció del patrimoni històric rural, el desenvolupament de petites empreses o fomentar l'activitat turística en aquestes zones. Malgrat que aquestes actuacions també poden tenir certs efectes positius sobre el paisatge de la zona d'estudi, aquest no és el seu objectiu, i en tot cas això passaria per l'aplicació de la mesura dedicada a la diversificació cap a activitats no agrícoles acabada de descriure. L'agent al qual van destinades les mesures d'aquest darrer eix no és el pagès directament, sinó les administracions locals i supramunicipals.

En general, es pot constatar com les polítiques previstes dins el PDR per al període 2007-2013 no tenen, ni molt menys, l'abast de les normatives europees, tampoc és aquesta la seva funció. Certament les mesures previstes dins el PDR encaixen bé dins la filosofia del segon pilar de la PAC, però no tenen l'entitat suficient com per regular tota l'amplitud del sector primari. Tot i que moltes de les mesures i actuacions previstes cobreixen tot el territori català, la dotació

pressupostària i les condicions que es requereixen a les explotacions fan que a la pràctica el seu efecte es produeixi només en algunes àrees de l'àmbit local. Aquesta selectivitat minva l'impacte potencial del PDR per al conjunt del camp català, però en canvi, tal i com s'ha anat exposant, l'àrea d'estudi es pot veure en bona part beneficiada pels ajuts. Segons el contingut del pla, els agricultors i ramaders de zones incloses dins espais de protecció pels seus valors de biodiversitat i recursos naturals finalment poden veure's beneficiats per la presència d'unes figures fins aquest moment majorment restrictives.

Diverses de les mesures proposades al PDR, en concret les finançades amb recursos provinents del Fons Europeu Agrícola de Desenvolupament Rural (FEADER), només poden ser adoptades per part d'aquelles explotacions que comptin amb un Contracte Global d'Explotació (CGE). Es tracta d'una figura formalitzada a través del Decret 50/2007, de 27 de febrer, pel qual es regula el contracte global d'explotació<sup>7</sup>. Abans de la seva instauració, però, l'any 2006 es va dur a terme una prova pilot de l'experiència prenent l'àmbit territorial de quatre comarques catalanes de perfils agraris diferenciats. En essència, el CGE és un acord de compromisos entre titulars d'explotacions agràries i l'administració autonòmica que, segons el propi decret, té l'objectiu de fomentar la viabilitat de les explotacions agràries i assolir un desenvolupament rural sostenible. Per aconseguir-ho, no sols es contempen aspectes de desenvolupament econòmic de les explotacions, sinó que també es prenen en consideració les vessants productiva, ambiental i social del sector. Els contractes tenen una durada de 5 anys, i el seu contingut varia en funció de les característiques de cada explotació i dels resultats d'una diagnosi inicial que cal dur-hi a terme. Els possibles compromisos que es poden adoptar es reparteixen en tres àrees:

- Àrea 1: Millora de la competitivitat de l'explotació.
- Àrea 2: Gestió sostenible de l'activitat agrària.
- Àrea 3: Diversificació de l'economia i qualitat de vida a les zones rurals.

Cadascuna de les àrees preveu una sèrie d'accions i compromisos, que en gran mesura adapten a l'escala de l'explotació agrària les disposicions del PDR. Amb la voluntat de recollir les diferents dimensions del món agrari, aquestes mesures i compromisos van des del foment de la incorporació de joves agricultors, la facilitació a la contractació d'assegurances de les produccions agràries, l'assessorament tècnic a les explotacions, inversions en millora de l'habitatge, ajuts a la transformació i comercialització de productes agraris i també ajuts agroambientals per tal de fer les explotacions més sostenibles i recompensar els beneficis ambientals i socials que també produeixen. La major part de les mesures que poden tenir una incidència sobre el paisatge de Catalunya i de la zona d'estudi es troben recollides a l'àrea 2, de gestió sostenible de l'activitat agrària, essent potser les més transcendents:

<sup>7</sup> <http://www.gencat.net/diari/4832/07043075.htm>

- Agricultura ecològica. Tal i com es preveu al PDR, la subscripció del compromís de practicar l'agricultura ecològica per part d'una explotació possibilita la percepció d'ajuts econòmics. En funció dels increments de renda que pugui suposar l'adopció d'un o altre conreu per part del pagès subscriptor del contracte i sempre que les condicions locals ho permetin aquest pot acabar conreant un o altre producte i produir canvis substancials en el paisatge.
- Protecció i conservació d'arbres aïllats no productius. Per tots aquells arbres que la diagnosi consideri singulars amb un diàmetre superior als 30 centímetres es pot optar a un ajut de 8,4€/peu. S'exigeix no utilitzar la zona d'ombra de projecció de l'arbre per a emmagatzemar maquinària o eines i no emprar-hi pesticides, fertilitzants o herbicides. Aquesta pot ser una bona fórmula a la zona d'estudi, on encara hi ha certa abundància d'aquest tipus d'arbres aïllats no productius (veure apartat 6.3.3).
- Ramaderia ecològica. La pràctica de la ramaderia ecològica extensiva i alimentada amb producció agrícola ecològica realitzada a la mateixa explotació es veu recompensada amb una subvenció fixa per unitat de superfície dedicada, estant limitat el nombre màxim de caps de bestiar que es poden destinar a cada unitat de superfície. La potencialitat de la zona d'estudi com a àrea naturalment apta per a la cria de bestiar ecològica pot veure's beneficiada de la mesura, però topa amb la incompatibilitat de combinar aquest ajut amb la percepció d'ajudes agroambientals referents al manteniment de marges vius en conreus herbacis, al manteniment de prats de dall i a actuacions en prats i pastures. Totes tres es comenten seguidament.
- Manteniment de marges vius en conreus herbacis. La multifuncionalitat dels marges vius que es poden trobar al voltant de les parcel·les on es fan conreus herbacis es vol preservar a través d'un ajut de 130,5€/ha. Els compromisos que adopten les explotacions vers els marges vegetals són els de no eliminar-ne la vegetació arbòria, no emprar agroquímics ni al propi marge ni en una franja de protecció de 3 metres cap a dins el conreu i realitzar entre una i dues vegades la poda de la vegetació del marge durant el període de cinc anys i fora del període de nidificació de les aus. L'aplicació d'aquesta mesura pot resultar positiva pel medi ambient de les zones de l'àrea d'estudi on es practica el conreu de cereals d'hivern, però resulta incomprensible que no sigui una actuació extensiva als prats de les closes. La incompatibilitat de la mesura amb les ajudes referides als prats de dall i a ramaderia ecològica pressuposa que mitjançant l'ajut agroambiental dedicat a aquests darrers àmbit ja es mantindrà la qualitat dels seus marges, una assumpció en qualsevol cas arriscada. Una de les mesures agroambientals que més contribuiria al manteniment de les closes i el seu paisatge és precisament l'ajut al manteniment dels marges, que realitzen funcions de drenatge i retenció hídrica, proporcionen hàbitat a nombroses espècies de flora i fauna i regulen els fluxos de nutrients del sòl i controlen de la seva erosió.

- Manteniment de prats de dall. S'entén per prats de dall aquells prats que no solen ser sotmesos a la pastura extensiva, sinó al tallat de la vegetació que hi creix. Si es fa un correcte manteniment dels prats de dall que tinguin una edat superior als 25 anys i que figurin a la cartografia d'hàbitats de Catalunya, el seu explotador podrà optar a una subvenció de 84,8€/ha i, si a més, hi fa una ressebra amb una barreja de llavors regulada durant el període de 5 anys del contracte, aquesta se li recompensarà amb 30€/ha. Per poder percebre l'ajut cal evitar la proliferació d'arbusts al prat, així també la d'espècies nitròfiles o ruderals, dallar anualment el prat i fer un aprofitament de la sega, i finalment també es requereix mantenir funcional el sistema de reg associat. Malgrat que puntualment es pot combinar el dall del prat amb la pastura de bestiar, es considera incompatible aquest ajut amb el vinculat a la ramaderia ecològica. Aquesta incompatibilitat pot resultar força negativa a la zona d'estudi, on l'activitat tradicional ha combinat aquests dos sistemes d'explotació de la producció, i on per tant els pagesos haurien d'escollir una única opció d'entre les dues mesures.
- Actuacions en prats i pastures. Es tracta d'una mesura semblant a la de manteniment de prats de dall, però no tan restrictiva a l'hora de qualificar una parcel·la com a apta per al seu acolliment. I és que en aquesta ocasió tots aquells prats i zones de pastura tant antics com de recent creació poden percebre un ajut de 51€/ha en el cas de complir una sèrie de condicions. Aquestes es concreten en mantenir un 75% de la superfície agrícola útil de l'explotació dedicada a l'alimentació de volum del ramat, manteniment d'abeuradors i d'elements ramaders com murs de pedra seca en bon estat i la realització de treballs culturals per a l'aprofitament de la producció. D'entre els elements ramaders tradicionals a conservar es destaquen explícitament els marges arbrats, un fet vital per al manteniment del paisatge de closes de la zona d'estudi.
- Inversions en la conservació del paisatge. En versar la major part dels ajuts repassats fins aquest moment sobre el paisatge rural productiu, s'estableixen ajuts destinats a la conservació i millora del paisatge més antropitzat associat al productiu. Així, se subvencionen les següents actuacions: aplicació dels criteris paisatgístics en la millora o construcció d'edificis i instal·lacions agrícoles, conservació i manteniment dels edificis tradicionals agrícoles, rehabilitació integral de parets de pedra seca en mal estat de conservació, conservació dels voltants del mas de l'explotació a través del manteniment de la vegetació dels marges, tanques i petites masses forestals aïllades, plantació d'arbrat per a la integració i/o l'ocultació de les edificacions que suposin impacte, canvi o harmonització de sistemes de tancament, neteja de punts d'abocament incontrolat, relocalització o arranjamet de contenidors o altres elements impactants, i finalment, rehabilitar, substituir o enderrocar progressivament les estructures en estat precari o en desús. La quantitat a percebre varia en funció de l'actuació a realitzar, sufragant entre un 30% i un 90% del cost total de l'acció. Aquesta fórmula de cofinançament pot acabar de fer decidir els titulars d'explotacions que altrament potser no

empresarien mai reformes d'algunes instal·lacions, o que ho farien sense sospesar els seus aspectes estètics. En una zona de paisatge singular com és la d'estudi és interessant impulsar ajuts per a la conservació del paisatge, però paradoxalment la configuració de les closes ja sol actuar eventualment com a pantalla visual o element que minimitza l'impacte visual de moltes de les activitats humanes que tenen lloc als seus entorns.

Les mesures amb potencial impacte paisatgístic positiu vers les closes que es contemplen als Contractes Globals d'Explotació no traslladen amb fidelitat algunes de les directrius establertes al Programa de Desenvolupament Rural, i són precisament paisatges com el de les closes els que poden resultar perjudicats per aquesta circumstància. El PDR presentava una sèrie de disposicions específicament dissenyades per a les closes empordaneses, una atenció especial que no té continuïtat a través del CGE. Segons la regulació dels contractes, ni les mesures de conservació dels marges vius, ni les dedicades a la conservació de prats fan cap concessió a les especificitats de les closes de la zona d'estudi, on els marges vius no estan associats a conreus herbacis en canvi tenen prats pasturats, i malgrat que els pagesos de l'àrea es poden acollir a una varietat de mesures, cap d'elles sembla tenir en compte la naturalesa de les closes, tal i com s'ha anat posant de relleu a la descripció de les seves característiques. A més, des de l'any 2006 les mesures agroambientals que des de l'any 1998 s'havien anat oferint per a les zones incloses al llistat de Ramsar han estat retallades de manera substancial, mantenint-se només el pagament de la compensació als pagesos acollits a la mesura de retirada de terres de conreu durant un període de 20 anys (veure apartat 5.2.3).

En definitiva, les closes i el seu paisatge gairebé són equiparades a qualsevol altre paisatge agrari de Catalunya per part de les polítiques agràries amb efecte a escala local. Podran veure's beneficiades per ajuts agroambientals que en poden ajudar a conservar i millorar el paisatge, però s'ignora la seva especial vàlua per a la biodiversitat, el paisatge i l'herència cultural del país, dissolent-se d'aquesta manera les bones intencions i directrius que hi fan referència a nivell europeu i autonòmic.

### **5.3.3 Àmbit de protecció i gestió del paisatge**

D'uns pocs anys ençà, la societat dels països europeus ha pres consciència de les bondats dels seus paisatges. Un paisatge de qualitat, sigui natural, rural o urbà, contribueix a la qualitat de vida de les persones, per la qual cosa es genera una demanda de protecció del paisatge i de llurs valors. En resposta a aquestes demandes la Unió Europea va impulsar l'any 2000 el Conveni Europeu del Paisatge, que s'analitzarà seguidament. Els països signants del conveni es comprometien a desenvolupar polítiques de paisatge als seus territoris, aconseguint-ne una protecció harmoniosa amb la continuïtat de les activitats i desenvolupament econòmic, social i la conservació del medi ambient. A Catalunya, es dugué a terme aquesta regulació a través

de l'anomenada Llei del Paisatge de Catalunya, de l'any 2005, i el posterior Decret del Paisatge que la desenvolupa, de l'any 2006. Entre d'altres disposicions, aquesta legislació compel·leix a elaborar Catàlegs del Paisatge per a tot el territori català. Aquests documents seran la base per a la gestió i protecció dels paisatges de Catalunya a l'escala local, per la qual cosa al final d'aquest apartat se'n repassaran les característiques i se n'analitzarà el potencial impacte sobre el paisatge de les closes.

El Conveni Europeu del Paisatge va ser aprovat a Florència, el 20 d'octubre de l'any 2000<sup>8</sup>, obrint als estats membres la possibilitat de ratificar-lo a partir de llavors. El conveni va entrar en vigor a Espanya l'1 de març de 2004 i les seves disposicions van ser ratificades el 26 de novembre de l'any 2007, per passar a ser plenament vigents a partir de l'1 de març de l'any 2008. L'articulat del conveni és relativament curt, però assenta unes bases força revolucionàries en allò que refereix al tractament de la temàtica del paisatge.

El primer dels trets avantguardistes és la pròpia definició de paisatge, que es concreta com a "part de territori tal com la percep la població, el caràcter de la qual resulta de l'acció de factors naturals i/o humans i de les seves interrelacions". A diferència del que sovint s'havia concebut com a paisatge, el conveni introdueix el factor humà en el concepte, tant en referir-se a la percepció que la població té del territori com en l'acceptació que el paisatge és el resultat de l'acció humana en combinació amb la de factors naturals. D'aquesta accepció en deriva que el camp d'aplicació de les disposicions del conveni sigui "tot el territori de les parts i abasta els espais naturals, rurals, urbans i periurbans. Inclou els espais terrestres, les aigües interiors i marítimes. Es refereix tant als paisatges que poden ser considerats remarcables com als paisatges quotidians i els paisatges degradats". Sobre aquests paisatges, que són tots els que existeixen, el text hi preveu tres eixos d'acció: la protecció, la gestió i l'ordenament.

D'acord amb la filosofia del redactat, la protecció del paisatge no es referirà a la preservació de fragments de paisatge d'alta qualitat enfront del canvi, sinó que fa referència a la conservació activa del valor patrimonial que deriva de la seva configuració natural o de la intervenció humana. La gestió del paisatge també es concep com una acció per tal d'harmonitzar les transformacions induïdes per l'evolució social, econòmica i ambiental. L'ordenament del paisatge serà l'encarregat d'establir quines són les accions de gestió necessàries per aconseguir, en el futur, paisatges de qualitat a través de la valoració, restauració o creació de paisatges.

Cadascun dels eixos ha de ser tingut en compte per part de les administracions signants del conveni, les quals es comprometen a introduir-ne les disposicions i principis als diferents nivells de la seva organització i horitzontalment en tots els àmbits que puguin exercir influència sobre el paisatge. A més, cada país haurà de treballar per a la identificació i qualificació dels

<sup>8</sup> [http://www.coe.int/t/e/cultural\\_co-operation/environment/landscape/reference\\_texts/Convention\\_catalan.asp#TopOfPage](http://www.coe.int/t/e/cultural_co-operation/environment/landscape/reference_texts/Convention_catalan.asp#TopOfPage)

seus paisatges, per tal d'establir, posteriorment, objectius de qualitat paisatgística i endegar polítiques, plans i programes destinats a la protecció, gestió i ordenament del paisatge d'acord amb els objectius marcats. Un tret comú denominador en totes aquestes fases és la participació pública. De fet, alguns dels punts del text apunten directament a la implicació de la societat en la temàtica, impulsant campanyes de sensibilització i presa de consciència social vers el paisatge i promovent la formació i educació en la matèria tant al més alt nivell com a l'escolar. Paral·lelament, l'articulat contempla la necessitat que els agents socials i els usuaris del paisatge participin directament de la identificació, valoració, gestió i planificació d'aquest, fent aportacions i mostrant les seves opinions.

Les disposicions del Conveni Europeu del Paisatge són tan generals que no tenen una incidència directa sobre la zona d'estudi més enllà de la constatació que es tracta d'un paisatge que, com tota la resta, és mereixedor de protecció, gestió i ordenament.

La Llei del paisatge, o formalment Llei 8/2005, de 8 de juny, de protecció, gestió i ordenació del paisatge<sup>9</sup>, és el marc legislatiu que transposa les disposicions del Conveni Europeu del Paisatge a escala catalana. En els seus primers articles reproduïx el contingut del conveni pel que fa a les definicions dels termes relatius a la matèria del paisatge i la seva pròpia accepció, així com també en plagia, amb petites modificacions, la voluntat de regular l'àmbit d'aplicació de la normativa a través de la protecció, gestió i ordenació del paisatge. En el seu segon capítol, en canvi, la llei sí que desenvolupa els mandats del conveni i concreta mesures i instruments que caldrà desenvolupar en matèria de paisatge.

El primer dels instruments que crea són els catàlegs del paisatge. La naturalesa dels catàlegs i els seus continguts està descrita amb major precisió al Decret 343/2006, de 19 de setembre, pel qual es desenvolupa la Llei 8/2005, de 8 de juny, de protecció, gestió i ordenació del paisatge, i es regulen els estudis i informes d'impacte i integració paisatgística<sup>10</sup>. Entre la llei i el decret, es descriuen els catàlegs com "els documents de caràcter descriptiu i prospectiu que determinen la tipologia dels paisatges de Catalunya, identifiquen els seus valors i estat de conservació i proposen els objectius de qualitat que han de complir". La normativa tampoc oblida el paper de l'activitat humana en la gènesi del paisatge, i enlloc de destinar els catàlegs a la mera descripció del paisatge físic també exigeix que se'n tinguin en compte aspectes relacionats amb la percepció que en té la societat, els valors econòmics, el potencial turístic i la vàlua cultural. S'estableix que l'àmbit territorial de cada catàleg es correspondrà amb el de la planificació territorial de Catalunya, i que cadascun d'aquests àmbits es subdividirà en unitats del paisatge, és a dir, en àrees paisatgísticament homogènies, amb característiques i problemàtiques semblants que hauran de ser objecte d'estudi. De cadascuna d'aquestes unitats se n'analitzaran els elements

9 <http://www.gencat.net/diari/4407/05159143.htm>

10 <http://www.gencat.net/diari/4723/06255087.htm>



que la constitueixen, la seva evolució històrica, el seu patrimoni, els recorreguts des d'on sol ésser percebuda, la possible evolució futura i se'n avaluaran riscos i oportunitats a tenir en compte per a la seva gestió. I és que els catàlegs no són només inventaris, sinó que són la base per a la formulació d'objectius de qualitat paisatgística i sobre ells recau la possibilitat de proposar mesures i accions necessàries per assolir-los.

La segona eina que instaura la llei del paisatge són les directrius del paisatge. En base als objectius de qualitat paisatgística assenyalats als catàlegs i les accions que s'hi proposen, les directrius han de servir per traslladar-los i precisar-los dins els plans territorials parcials o en els plans directors territorials. Així doncs, les directrius del paisatge són elements clau per dotar de validesa normativa les disposicions i recomanacions a què arribin els catàlegs del paisatge.

En tercer lloc, a una escala major, es preveu la possibilitat d'elaboració de Cartes del paisatge. Es defineixen com "instruments de concertació d'estratègies entre els agents públics i els privats per a acomplir actuacions de protecció, gestió i ordenació del paisatge que tinguin per objectiu mantenir-ne els valors". L'escala adequada per aquest instrument sol ser la supramunicipal o comarcal, per la qual cosa, a més de requerir d'una diagnosi de les característiques i dinàmiques del paisatge de la zona d'aplicació, pot definir objectius de qualitat paisatgística concrets i accions detallades per al seu assoliment i la gestió del paisatge mitjançant la participació ciutadana.

A un nivell d'encara major detall, la legislació articula un quart instrument que ha de contribuir a la conservació dels valors paisatgístics al nivell local: l'estudi d'impacte i integració paisatgística. A semblança de l'estudi d'impacte ambiental que se sol requerir a aquelles intervencions sobre el territori que tenen un potencial impacte sobre el medi ambient, es requerirà l'estudi d'impacte i integració paisatgístic a aquelles activitats o desenvolupaments que puguin suposar un perjudici per al paisatge i la conservació dels seus valors. Partint de les característiques intrínseques de l'actuació proposada, i en base a la naturalesa i valors del paisatge de la ubicació identificats en bona mesura mitjançant els catàlegs del paisatge, a l'estudi es farà una diagnosi de la possible afectació del projecte considerat. En funció del resultat d'aquesta diagnosi es podrà tirar endavant l'execució del projecte sense modificacions, caldrà aportar solucions que en disminueixin l'impacte paisatgístic o es pot donar el cas que calgui rebutjar el seu desenvolupament. Correspon a l'administració elaborar l'informe final en el qual s'ha d'acabar concedint o denegant el permís per dur a terme l'actuació.

Juntament amb aquests instruments orientats a l'ordenació del paisatge, la llei i el decret de paisatge creen el Fons per a la protecció, gestió i ordenació del paisatge. Aquesta cinquena eina és un fons econòmic destinat al finançament i subvenció d'actuacions de millora paisatgística com poden ser la restauració de paisatges rurals, la millora de vies d'accés a nuclis habitats, la integració d'àrees industrials, l'adquisició de sòl d'especial interès per a la conservació del

paisatge, la millora de la coberta vegetal o l'enderroc d'instal·lacions obsoletes o il·legals. Poden percebre ajuts d'aquest fons tant ens públics com entitats privades sense ànim de lucre i persones físiques i jurídiques sempre i quan tinguin entre els seus objectius acomplir actuacions de millora paisatgística.

La qüestió dels agents és afrontada de forma insistent a la Llei del paisatge, però en canvi és abordada discretament des del Decret del paisatge. Es poden distingir dos tipus d'agents. El primer d'ells és l'Observatori del Paisatge. La Llei del Paisatge promulga la creació d'aquesta entitat col·laboradora de l'Administració de la Generalitat i que té entre les seves funcions elaborar els catàlegs del paisatge, formular polítiques, criteris i estratègies de protecció, gestió i ordenació del paisatge, realitzar campanyes de sensibilització paisatgística, fer un seguiment de l'evolució dels paisatges catalans amb l'ús d'indicadors i preparar informes periòdics sobre els seu estat. L'Observatori del Paisatge ha d'esdevenir l'interlocutor entre la branca de l'administració amb competències en matèria de paisatge i la ciutadania, el segon dels agents que s'esmentaven a l'inici del paràgraf. La ciutadania no es concep des de la legislació com un agent passiu davant la consideracions disposades, sinó que se li atorga un paper actiu dins les polítiques de paisatge. Es preveu la participació activa de ciutadans i entitats en l'elaboració dels Catàlegs del paisatge i les Cartes del paisatge. Per tal de maximitzar el potencial de la participació pública en aquests processos també es preveu posar en marxa campanyes de sensibilització vers els valors del paisatge i fomentar la formació en matèria de paisatge. En darrer lloc, a través de la provisió d'un fons destinat a donar suport econòmic a actuacions privades de millora paisatgística s'estimula una major implicació de la ciutadania en la gestió del seu propi paisatge.

El primer que cal manifestar per entrar al nivell de més detall al qual s'estudien les figures en matèria de paisatge que poden tenir un potencial efecte sobre les closes és que l'aprovació de les figures de nivell superior analitzades fins aquest punt (Conveni Europeu del Paisatge, Llei i Decret del paisatge) són massa recents com per haver-se implementat plenament sobre tot el territori. Així, mentre s'està elaborant el Catàleg del paisatge de les comarques gironines, dins l'àmbit del qual se situa l'àrea d'estudi, l'única aplicació pràctica, local, palpable, és l'establiment d'actuacions pilot de millora del paisatge.

Les actuacions pilot iniciades han estat quatre: millora paisatgística dels accessos als nuclis urbans, integració paisatgística de polígons industrials, millora del paisatge a l'entorn de les carreteres i integració paisatgística d'edificacions agràries. D'aquestes, les dues primeres no poden ser aplicades a l'àrea d'estudi ja que no disposa ni d'accessos a nuclis urbans ni de polígons industrials. L'única carretera que hi ha a l'àrea fa molts anys que hi va ser asfaltada, amb la qual cosa la vegetació del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà l'ha integrat força bé en l'entorn. En la recent ampliació d'algun dels seus trams, a més, els gestors del parc natural han vetllat pels aspectes paisatgístics, amb la qual cosa l'actuació pilot sobre carreteres tampoc pot traduir-

se en gaires millores a la zona. Finalment, l'actuació destinada a la integració paisatgística d'edificacions agràries sí que pot trobar un bon acolliment a la zona ja que hi abunden cortals i masies que sovint han de ser modernitzats o ampliat a causa de les necessitats d'una activitat agrària cada cop més intensiva i industrialitzada. De moment no es té coneixement de cap cas que s'hagi pogut acollir a aquest tipus d'actuació pilot, però és indubtable que en el futur serà una de les mesures previstes en la legislació referent a paisatge que més pot beneficiar la zona i els seus habitants.

Més enllà de la sol·licitud d'ajuts per a la subvenció d'actuacions i mesures de millora del paisatge sembla que serà difícil implicar els habitants de la zona d'estudi en la protecció, gestió i ordenació del paisatge més enllà del que s'estableixi per imperatiu legal. Malgrat que sigui d'una forma forçada, l'estudi i informe d'impacte paisatgístic pot contribuir a minimitzar els impactes paisatgístic que sobretot els nous desenvolupaments i construccions tenen a l'àrea d'estudi. Tanmateix, també cal posar de manifest que a la zona concreta de les closes, l'impacte visual sobre el paisatge sol ser més escàs que en zones més obertes ja que els marges arbrats actuen com a excel·lents pantalles visuals. En contrapartida, la mida relativament petita de la superfície ocupada per closes i el fet de situar-se en una zona tan antropitzada com és l'Empordà, són debilitats que tendeixen a maximitzar l'impacte paisatgístic que qualsevol actuació sobre les closes pot comportar.

És previsible que el redactat definitiu del futur Catàleg del paisatge de les Comarques Gironines doni rellevància al paisatge eminentment rural de la zona d'estudi, i és probable que presti especial atenció a les closes com a paisatge singular tradicional amenaçat, d'importància cabdal per a la biodiversitat de la unitat, i amb unes característiques estètiques amb potencialitat turística, com a oportunitat per al desenvolupament. Així mateix, és d'esperar que per a aquest àmbit s'estableixi algun objectiu de qualitat paisatgística que n'estimuli la protecció i la gestió i que s'acabi traduint en directrius del paisatge.

De moment no hi ha cap Carta del paisatge en elaboració, ni molt menys aprovada, que pretengui situar el paisatge com a recurs per al desenvolupament local i com a font de riquesa. Així doncs, fins que la legislació i figures irrompin de manera efectiva a la zona d'estudi, la protecció i gestió del seu paisatge està en gran part en mans del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà que vetlla, sense disposar d'eines específiques per a aquesta funció, per la seva conservació.

Críticament, cal manifestar que sembla difícil que cap de les línies estratègiques d'actuació en paisatge manifestades al Conveni Europeu del Paisatge, traslladades a la Llei del paisatge i desenvolupades en el Decret del paisatge pugui tenir una incidència sobre el paisatge més enllà de la minimització puntual de l'impacte de determinades edificacions i activitats sobre el paisatge de la zona d'estudi ja que hi manquen instruments que adrecin les causes de fons del

canvi paisatgístic i de la desaparició de les closes.

### 5.3.4 Àmbit d'ordenació del territori

A diferència del que succeeix en els àmbits analitzats fins aquest punt, les competències en matèria d'ordenació del territori han recaigut tradicionalment sobre les administracions més locals, mentre que les d'escala menor s'han limitat a elaborar plans directors que intenten organitzar el territori a petita escala. La zona d'estudi no és una excepció d'aquesta realitat, i la seva ordenació territorial està feta des del Pla d'ordenació urbanística de Castelló d'Empúries a nivell local i des del Pla director territorial de l'Empordà. Per sobre d'aquestes figures només hi ha el Pla territorial general de Catalunya i una sèrie de recomanacions llançades des de la Unió Europea amb un valor normatiu nul.

Al nivell més general de l'anàlisi, doncs, s'hi situa l'Estratègia Territorial Europea (ETE)<sup>11</sup>, elaborada l'any 1999 per part dels ministres de la UE responsables en matèria d'ordenació del territori. El document pren, en bona part, la forma d'un estudi o avaluació de l'estat de la Unió a nivell de realitat geogràfica, demografia, infraestructures, medi ambient, agricultura i economia. Fa un esforç de predicció de quina pot ser l'evolució d'aquests camps i de tots aquells que poden afectar l'estructura territorial de la UE, parant especial atenció a l'impacte que pot tenir l'ampliació de la Unió cap als països de l'est. Enlloc de proposar normatives referents a l'ordenació territorial, l'estratègia es limita a explicitar quins aspectes de les normatives europees de tipus sectorial són adequades per dur a terme aquesta funció, quines mancances tenen i suggereix la incorporació d'algunes modificacions. Tret d'això, l'Estratègia Territorial Europea es queda en una radiografia de l'estat de l'ordenació territorial a la UE i un catàleg de bones intencions i pràctiques recomanables de considerar per aconseguir un desenvolupament harmoniós del territori de la Unió.

El text de l'estratègia no dedica cap apartat al paisatge en l'accepció general que se'n fa, per exemple, al Conveni Europeu del Paisatge, però en canvi fa referència expressa a la gestió del paisatge cultural i les amenaces que l'afecten. Al document s'assumeix que els paisatges canvien, massa sovint, a causa de processos de transformació induïda per part de l'acció humana, amb la qual cosa es conclou que cal una reacció de preservació i recuperació d'alguns paisatges, però mai comprometent el desenvolupament econòmic en aquestes zones. D'entre els exemples de paisatges que cal preservar per la seva vàlua cultural i històrica singular hi figura el "bocage", és a dir, el paisatge de prats tancats que se situen al llarg de la costa atlàntica. És fàcilment generalitzable que les closes de l'Empordà, un "bocage" de tipus mediterrani han de ser doncs, també preservades de la transformació per tal d'aconseguir una bona ordenació territorial. L'estratègia fa una crida a desenvolupar polítiques de conservació de paisatges culturals amb

11 [http://ec.europa.eu/regional\\_policy/index\\_es.htm](http://ec.europa.eu/regional_policy/index_es.htm)

significat cultural, estètic, històric i ecològic, de valorització dels paisatges culturals en el marc d'estratègies integrades de desenvolupament territorial, de millora de la coordinació de mesures que afecten el paisatge i finalment de recuperació creativa de paisatges malmesos per l'acció humana. De no prendre's aquestes mesures, adverteix, es poden generar problemes per a les economies basades en el turisme, determinats tipus d'indústria, l'agricultura i experimentar-se un descens en la qualitat de vida dels habitants. A causa de les variades característiques del territori i el paisatge europeu, enlloc de crear estratègies específiques que adrecin la qüestió de la conservació del paisatge cultural, el document recomana la integració de criteris paisatgístics en la promulgació de noves normatives que hi puguin produir afectació.

Un any després de la publicació d'aquesta Estratègia Territorial Europea, la major part dels països membres aprovaven el Conveni Europeu del Paisatge, dedicat exclusivament a regular la protecció, gestió i ordenació dels paisatges de la Unió Europea. És evident, doncs, que les conclusions de l'Estratègia Territorial Europea han quedat en no-res a l'hora d'influir paisatges com el de les closes de l'Empordà.

A Catalunya, el Pla territorial general de Catalunya, estableix que els Plans territorials parcials han de definir els espais que poden ser objecte de protecció i els motius pels quals ho són, determinar la manera com s'han de delimitar, elaborar directrius específiques pels espais objecte de protecció i crear mesures bàsiques de protecció. D'acord amb aquestes premisses, el Pla territorial director de l'Empordà<sup>12</sup> fa una proposta d'ordenació territorial de les comarques de l'Alt i el Baix Empordà força detallada i que pot tenir implicacions per al paisatge de les closes i de l'àrea d'estudi.

Un dels cinc objectius específics del Pla és la "protecció del paisatge en tant que factor identitari de l'Empordà i actiu econòmic". Es vol assolir aquest objectiu a través de l'establiment de pautes de desenvolupament urbà que moderin el consum de sòl i garanteixin la integració amb l'entorn natural i urbanístic, mitjançant mesures d'ordenació territorial que protegeixin els valors intrínsecs dels espais oberts i amb la regulació de les transformacions del sòl en paisatge rural i de les edificacions aïllades.

En no haver-hi trama urbana a l'àrea d'estudi, el que interessa analitzar són les constatacions del Pla vers l'espai obert no forestal i la regulació que hi proposa. Per aquest tipus d'espais s'estableix una metodologia progressiva per fer l'ordenació territorial. En primer lloc s'estableixen una sèrie de criteris per a la selecció dels espais naturals i dels connectors ecològics que poden ser objecte de major protecció per tal de garantir la seva conservació. Els primers espais que es posen sobre el mapa del Pla director són els que ja gaudeixen d'algun tipus de protecció com són els espais d'interès natural, els inclosos a la xarxa Natura 2000, les zones humides o les zones d'interès

12 <http://www10.gencat.net/ptop/AppJava/cat/plans/directors/territorials/pdtemp/index.jsp>

geològic. Seguidament s'inventarien els principals connectors ecològics que uneixen aquests espais naturals, per proposar d'unir-hi, posteriorment, altres connectors i acabar configurant una xarxa d'espais amb valor natural i connexions ecològiques. Amb la identificació de les zones d'especial interès per a la conservació dels valors ambientals feta, es prossegueix amb la recerca dels sòls de valor agrícola. Aquest valor agrícola pot provenir tant de la seva capacitat i qualitat productiva com de la seva aptitud per a l'agricultura ecològica o del valor cultural i social que poden tenir els seus paisatges o elements històrics. En funció d'aquests criteris s'acaba establint una classificació en tres categories segons la vàlua del sòl agrícola a l'Empordà. A més dels espais de valor natural i agrícola, el pla dibuixa espais de valor paisatgístic. En concret, defineix unitats del paisatge, espais amb unes característiques físiques i culturals similars. A nivell de més detall identifica dins aquestes unitats de paisatge el que anomena patrons nítids, definits com aquells elements naturals o antropitzats, estructures o patrons històrics d'assentament o d'explotació agrícola que es mantenen bastant inalterats al pas del temps i que defineixen en alt grau la identitat de l'Empordà. Malgrat l'intent de considerar aspectes de tipus cultural a la metodologia, al final el procés acaba essent bastant mediat a través dels factors més físics del paisatge, els que es poden cartografiar, mentre que qüestions identitàries o històriques queden en un segon pla.

Per tal de protegir amb diferent mesura el territori empordanès en funció del valor derivat de la combinació dels diferents factors que hi incideixen, el Pla director territorial de l'Empordà estableix tres categories de protecció de l'espai obert. El sòl de protecció especial inclou aquells terrenys els valors dels quals aconsellen el seu manteniment indefinit com a no urbanitzables. Incorpora, doncs, els espais d'interès natural, els connectors ecològics i sòls d'alt valor agrícola. La segona categoria de conservació és el sòl de protecció territorial, no urbanitzable per estar sotmès a riscos ambientals d'inundabilitat, geològics, orografia, etc.; per tenir una especial qualitat paisatgística o per ser reserves estratègiques per a la localització, la connectivitat i les condicions de l'àrea. Es permeten activitats i transformacions excepcionals al sòl de protecció territorial sota condicions estrictes per tal de mantenir els valors de l'espai. Finalment, l'espai obert no inclòs en cap de les categories anteriors esdevé sòl de protecció preventiva. És aquell sòl no urbanitzable que no presenta característiques que el facin inapte per a la urbanització ni condicionants ambientals que n'impedeixin aquest desenvolupament. Aquesta classificació del sòl ha d'ajudar a acomplir les estratègies específiques de protecció i gestió que estableix el pla: limitar el creixement urbanístic de la línia litoral, protegir i recuperar les zones humides i aiguamolls, mantenir la qualitat dels rius i marges fluvials, protegir els paisatges agrícoles, crear anelles verdes, elaborar plans tècnics de gestió i millora forestal, solucionar els conflictes de connectivitat i, en darrer lloc, fixar mesures específiques per a la conservació de les àrees amb especials valors geològics.

En ser una figura de planificació territorial que comprèn la totalitat del territori de l'Empordà,

l'àrea d'estudi queda inclosa en el seu àmbit, i en el cas de les closes, fins i tot s'hi poden trobar algunes referències específiques al seu paisatge.

Si el primer criteri seguit en la metodologia del pla per tal de determinar les àrees que han de ser protegides era la detecció d'aquells espais naturals que ja disposaven d'alguna figura de protecció, cal dir que la major part de l'àrea d'estudi es troba dins un Espai d'Interès Natural formant part del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà. Dels terrenys que pertanyen al parc, a més, s'hi pot distingir una Reserva Natural Integral, de les Llaunes, que és a més considerat com a bosc públic i Espai d'Interès Geològic. Les llacunes de l'interior de la reserva natural són protegides com a zones humides per part de la llei d'espais naturals. Tot el conjunt forma part de la xarxa Natura 2000 i és una Zona d'Especial Protecció per les Aus (ZEPA). Pel que fa a la dimensió com a connector ecològic, la zona d'estudi és important per a la connexió terrestre entre el Cap de Creus i el Massís del Montgrí, mentre els trams finals dels rius Muga i Fluvià formen part dels connectors fluvials que recorren els seus cursos. Per a la creació de l'inventari d'espais amb valor natural i connexions ecològiques, el pla proposa diversos espais que facilitin les connexions abans esmentades. A la zona d'estudi, es proposa una àrea, codificada com a A28 i batejada com "Els Fondos" que inclou bona part dels terrenys de l'àrea d'estudi que no queden recollits pel Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà. En concret, inclou els terrenys més occidentals de l'àrea d'estudi, propers a Fortià i Riumors, definits com a terrenys dominats per cultius de regadiu, amb boscos en galeria que travessen l'espai. El conjunt d'aquest connector proposat ha de facilitar la connexió entre els aiguamolls de l'Empordà i l'estany de Siurana.

El segon tipus d'espais considerats per a la protecció donada la seva importància són els sòls d'alt valor agrícola. Tots els terrenys agrícoles de l'àrea d'estudi són classificats com a sòl agrícola de primer valor, la màxima categoria possible, a causa de la seva alta productivitat en regadiu, per estar sota el paraigua de la indicació geogràfica protegida de la Poma de Girona i per acomplir una funció ecològica de recàrrega d'aqüífers.

Pel que fa al tercer criteri, el de paisatge, l'àrea d'estudi comprèn diverses unitats de paisatge, que s'hi sobreposen. La dominant és l'anomenada "Entorns de Castelló d'Empúries", caracteritzada com a plana de regadiu. Els extrems nord i sud de la zona s'inscriuen a les unitats del paisatge de La Muga i el Fluvià, ambdues típiques valls fluvials. Finalment, una franja d'uns 500 metres des de la línia de costa cap a l'interior es classifiquen com a sistema de costa de l'Alt Empordà. Tant les unitats dels entorns de Castelló d'Empúries com el sistema de costa de l'Alt Empordà disposen d'un únic patró nítid respectivament. En ambdós casos, en la seva definició es fa referència explícita a les closes com un dels seus elements característics. Pel que fa a les unitats associades als cursos fluvials de la zona, aquestes disposarien de fins a tres patrons nítids, clarament diferenciats en funció del tram del riu en el qual s'ubiquen. Per als patrons nítids del tram baix d'ambdós rius es fa referència a la presència de closes com a tret més distintiu.

Per un o més dels criteris estudiats, resulta que la totalitat de l'àrea d'estudi considerada està protegida com a sòl de protecció especial (veure figura 5.6). La majoria de la superfície està dins l'àmbit del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà, i per tant també al Pla d'Espais d'Interès Natural, la xarxa Natura 2000 i és una Zona d'Especial Protecció per a les Aus. Les parcel·les més occidentals de la zona d'estudi pertanyen al connector ecològic dels "Fondos" proposat pel pla, i són alhora qualificats de sòl agrícola de primer valor. Una petita superfície agrícola situada al sud del rec Sirvent i a l'oest de la carretera de Sant Pere Pescador a Castelló d'Empúries és només sòl agrícola de primer valor, sense presentar potencialitats per a la connectivitat ecològica o paisatgística. El nivell de protecció atorgat aboca al manteniment de tot el sòl de l'àrea d'estudi sota la categoria de sòl no urbanitzable. El pla preveu una sèrie d'estratègies específiques de protecció i gestió, però no arriba a definir mesures específiques per fer efectiva la protecció i, sobretot, la gestió. En tot cas, els objectius referents a les closes s'inscriuen dins l'estratègia destinada a protegir els paisatges agrícoles. Aquesta línia de treball aprecia els valors dels paisatges agrícoles a nivell ecològic per actuar de connexió i amortiment entre espais naturals, com a espais productius i per a la cacera, i també específicament per la seva vàlua paisatgística. El pla director proposa l'elaboració de Plans especials per aquelles zones agrícoles de més valor natural i paisatgístic amb la finalitat de recuperar els elements tradicionals com les pantalles de xiprers, les parets de pedra seca, els recs i sèquies, etc. El fet que les closes de l'àrea d'estudi estiguin incloses dins el Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà, figura que ha de ser també regulada a través d'un Pla especial, fa poc viable la implantació d'un altre pla d'ordenació del sòl agrícola, del qual el paisatge de les closes es podria beneficiar.

La influència de nivell més local que poden rebre les closes i l'àrea d'estudi és la planificació municipal, expressada en els Plans d'Ordenació Urbanística Municipal (POUM). Els espais que poden ser considerats de closes a l'àrea d'estudi se situen exclusivament dins el domini del municipi de Castelló d'Empúries, així com també ho fa la major part de la superfície de l'àrea delimitada. L'extrem més meridional de l'àrea considerada, però, es troba dins el terme de Sant Pere Pescador, i la més occidental se situa dins els límits del terme de Riumors. Algunes parcel·les queden dins del terme de Fortià. Segons els documents de planificació territorial dels quatre municipis que participen de l'àrea d'estudi seleccionada, els terrenys que hi queden inclosos reben la qualificació de no urbanitzables. Pot resultar més interessant, però, centrar major atenció sobre el POUM de Castelló d'Empúries per analitzar quin tractament dóna específicament a les closes i el seu paisatge.

Aquest és un moment difícil per fer aquesta anàlisi del POUM de Castelló d'Empúries ja que el municipi està en aquest moment immers en un polèmic procés de revisió de la planificació vigent des de 1984, i revisat el 1987. Cal mirar, doncs, quin ha estat el marc regulador en l'ordenació de l'àrea d'estudi a través de l'anàlisi del Pla general d'ordenació municipal de 1987, però és convenient centrar l'atenció sobre la nova filosofia del nou POUM. La polèmica a la qual es feia



referència és causada, sobretot, per les ampliacions que preveia la primera proposta de revisió, que suposaria l'ampliació del nucli d'Empuriabrava i la reducció del corredor que ressegueix la Mugueta i que actua com a connector entre els dos polígons del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà. És de preveure, però, que la major part de les actuacions o normes previstes per a gran part del paisatge rural del municipi no siguin modificades durant el procés de debat que s'està duent a terme en l'actualitat, i és confiant amb aquesta estabilitat que seguidament se'n comentaran les principals.

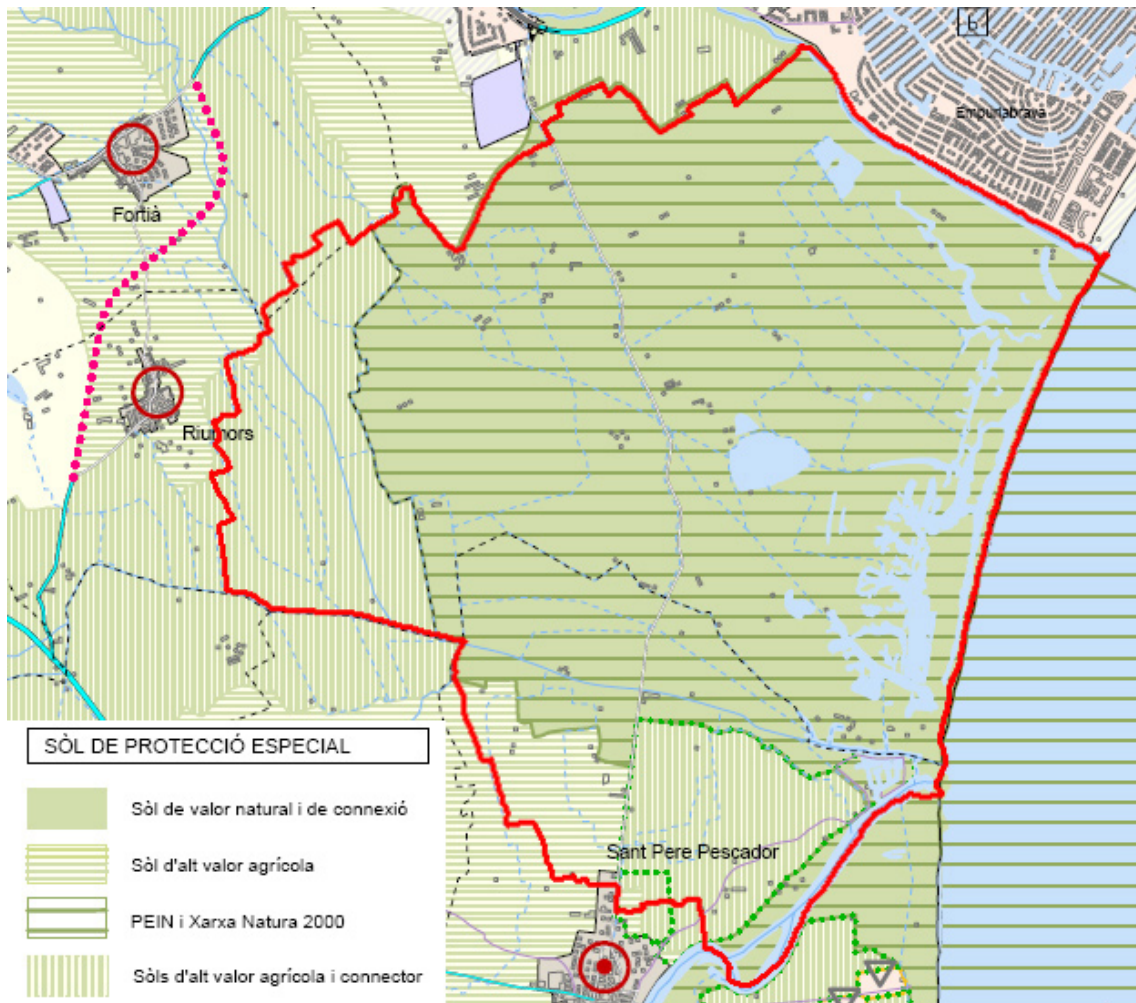


Figura 5.6. Règim de protecció especial del sòl de l'àrea d'estudi segons el Pla territorial director de l'Empordà. Amb vermell s'hi ha sobreposat la delimitació de l'àrea d'estudi. Font: elaboració pròpia a partir del Pla territorial director de l'Empordà.

El Pla general d'ordenació municipal de 1987 és un document característic d'aquell moment, posant molt èmfasi en l'ordenació estrictament urbana i aportant únicament disposicions força genèriques per a la resta del terme municipal, que recull la major part de la superfície. L'àrea d'estudi queda plenament inscrita sobre sòls amb el règim de no urbanitzable. El pla distingeix diversos tipus d'àrees dins la categoria de sòl no urbanitzable, tres de les quals es troben a l'àrea d'estudi.

La tipologia més restrictiva és l'anomenada paratge natural de conservació. S'ubica a les reserves naturals del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà i en algunes parcel·les dels seus entorns. És una àrea dedicada exclusivament a la conservació dels valors naturals i ecològics que conté, i en conseqüència no s'hi permet altra activitat que no sigui l'observació i estudi científic. A tal finalitat, les úniques alteracions que s'hi permeten són les derivades de la construcció d'estructures necessàries per al desenvolupament de tipus científic o cultural i de servei del parc. El pla no especifica la compatibilitat de la presència dels càmpings amb la protecció del medi natural, judici que cedeix de fer al Pla especial que ha de regular el Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà.

El sòl agrícola de protecció del paratge natural és al segona categoria de sòl no urbanitzable i comprèn una franja d'uns 200 metres de sòl agrícola situada al voltant del nucli de paratge natural de conservació. Es tracta d'un espai on l'activitat agrícola i ramadera està permesa, però amb certes restriccions com pot ser la prohibició d'usar insecticides, fer plantacions d'arbres o la construcció de granges.

El tercer tipus de sòl no urbanitzable que es localitza a l'àrea d'estudi és el sòl d'alt valor agrícola, que comprèn tots els terrenys no inclosos dins les categories anteriors i la majoria de les parcel·les de closes. Per aquests terrenys s'instauren condicions i restriccions per tal d'afavorir l'explotació agrícola intensiva. En aquesta línia es proposen ajuts fiscals a les explotacions que vulguin millorar les instal·lacions, es prohibeixen usos no agrícoles com el cultural, sanitari o esportiu i també infraestructures com vies de comunicació, línies de transport d'energia, abocadors de residus o plantacions d'arbres no fruiters. També s'estableixen limitacions per a les edificacions de suport a l'activitat agrària i habitatges associats que puntualment es poden autoritzar, com són ocupacions i alçades màximes, distàncies mínimes de camins i camps, entre d'altres requeriments tècnics.

Malgrat que la normativa es mostra prou estricta en imposar condicions a les actuacions que es poden realitzar en aquest sòl, no actua preventivament contra la proliferació d'instal·lacions en el paisatge rural. Així, tot i que les provisions ajudarien a minimitzar l'impacte de les actuacions, el Pla general no podria frenar la degradació conjunta del paisatge o de les closes. Caldrà veure la revisió de la planificació que s'aprovarà per tal de determinar si a partir de, previsiblement, l'any 2008 s'elimina completament aquesta amenaça.

Malgrat que la revisió del POUM està aprovada d'inici, les darreres eleccions municipals van congelar el procés i actualment s'hi estan aplicant modificacions substancials amb l'objectiu de reduir els creixements previstos. Com es deia anteriorment, però, no es preveuen canvis profunds en la planificació dels terrenys ocupats per l'àrea d'estudi, de manera que es mantindrà la filosofia de la proposta elaborada fins aquest moment. D'aquesta proposta n'hi ha disponibles

diversos informes com són la memòria descriptiva i justificativa o la memòria ambiental, a més d'una sèrie de mapes il·lustratius de la zonificació.

Els primers apartats de la memòria descriptiva i justificativa estan dedicats a emmarcar l'àmbit legislatiu sota el qual se situa la revisió de la planificació. Així, s'exposa com els seus objectius són coherents i compatibles amb les indicacions del Pla territorial general de Catalunya, al text refós de la llei d'urbanisme de 2005, al Pla director urbanístic del sistema costaner i al Pla director territorial de l'Empordà. Per tots aquests documents, es ressalten i es fan pròpies en algun punt o altre les indicacions generals que imposen en matèria de paisatge. S'afegeix, a més, un apartat específic dedicat als aspectes ambientals en el qual només es fa referència al paisatge com un dels beneficis que aporta el manteniment de l'agricultura al terme. Més endavant, a la presentació dels criteris que s'han seguit per a la planificació dels espais oberts es remarca que un dels elements característiques dels espais oberts de Castelló d'Empúries són les closes que envolten la vila. Es proposa la posada en valor de l'espai agrícola com a alternativa de qualitat a l'oferta de sol i platja pels seus valors paisatgístics i socioculturals, més que no pas pel seu actiu productiu. És de remarcar que aquest és un gir important en la concepció del paisatge rural del municipi respecte la planificació encara vigent, que el considerava únicament com un recurs productiu i n'estimulava la intensificació dels conreus. De tota manera, es constata, també, que l'aspecte paisatgístic és secundari dins el POUM, prenent molta més rellevància les qüestions dels connectors ecològics i la de la inundabilitat. Les estratègies d'actuació que es proposen per tal de preservar la qualitat del sòl agrícola s'inscriuen plenament en l'àmbit de la planificació urbana, indicant quines són les zones que es consolidaran urbanísticament, quines en quedaran fora i apostant per crear una xarxa de camins fàcilment accessible. Malgrat el que s'havia exposat com a justificació per a valoritzar l'espai obert agrícola, quan es descriuen les estratègies per potenciar la competitivitat del turisme i el lleure, només es fa una referència a aquest espai, sense mencionar-ne la vessant paisatgística, i centrant-se sobre actuacions de caire més urbanístic com la reconversió del sector hotel·ler, o la consolidació dels càmpings a través de la seva regularització. Finalment, quan es precisen quines són les actuacions a emprendre, totes elles semblen destinades a minimitzar els possibles impactes que altres actuacions del POUM poden generar sobre el medi ambient i el paisatge, proposant la restauració d'espais naturals afectats per vies de comunicació o nova urbanització, la implantació de carrils bici aprofitant connectors ecològics i impulsant la recuperació de la zona humida de l'Estany de la Mugueta.

De manera similar a com es classificava el sòl no urbanitzable a l'antiquat Pla general de 1987, en aquesta ocasió l'àrea d'estudi se situa en sòl reconegut com d'interès ecològic i paisatgístic, restant la reserva natural dins la subcategoria de "De valor reconegut. Àrees de connexió biològica" i la resta quedant assignat a la subcategoria "Preservació de valor agrícola".

L'informe ambiental lligat a la proposta de revisió de la planificació intenta completar les

mancances que el document descriptiu presenta en matèria de paisatge, concedint-li major rellevància en múltiples apartats. A tall d'exemple, en revisar com s'inscriu la proposta en el marc legislatiu vigent en matèria ambiental se cita la Llei del paisatge, reproduint-ne algunes disposicions i admetent que aquestes s'hauran de tenir en compte en el disseny definitiu del POUM. En una altra mostra de sensibilitat en matèria de paisatge, l'informe ambiental descriu l'espai agrícola del municipi com una part de la unitat paisatgística de la Plana de l'Empordà, en destaca la importància dins aquest conjunt i en denuncia el delicat equilibri en el qual es troba, amenaçat per constants canvis de les polítiques agràries i la pressió urbanística, i acaba demanant la instauració de mesures correctores per part de la normativa urbanística. Més endavant, l'informe es fa ressò específic de la riquesa d'espècies que habiten àrees com les closes, i en darrer lloc esmenta com l'objectiu primordial en matèria de paisatge és la protecció dels paisatges d'excel·lència.

De ser preses en consideració totes aquestes constatacions, el proper POUM de Castelló d'Empúries hauria de presentar, per exemple, regulacions concretes per als seus paisatges agrícoles, com el de les closes. Lamentablement, en no figurar dins la proposta de POUM cap mesura específica destinada a aconseguir aquests objectius, no sembla que el document pugui ser tan transcendent com ho serà per a l'ordenació de les àrees urbanes, on sí que s'ha tingut la cura d'establir normes i criteris de detall.

### **5.3.5 Anàlisi conjunta de les polítiques, plans i figures**

Existeixen dues dimensions segons les quals es poden comparar les diferents normatives, regulacions i mesures que preveuen les polítiques, plans i figures analitzats fins aquest punt en els àmbits de protecció de la biodiversitat, gestió de l'activitat agrària, protecció i gestió del paisatge i ordenació del territori. D'una banda es pot estudiar com els elements previstos es van desplegant a mesura que es puja d'escala, des de l'europea fins la local, i com s'integren les novetats que van apareixent al llarg del desplegament amb les figures més generalistes. D'altra banda, es pot fer una comparació horitzontal, en la qual es pot analitzar com les polítiques, plans i figures dels quatre àmbits considerats s'articulen per intentar constituir un marc legislatiu i de gestió coherent.

De l'anàlisi de la primera dimensió, la vertical, es pot extreure que, en general, en tots els àmbits examinats hi ha hagut una pèrdua progressiva d'ambició i una dissolució dels objectius marcats als nivells més generals. Així, per exemple, si la PAC aspirava a fomentar el desenvolupament de les zones rurals, el PDR previst per al període 2007-2013 planteja un ambiciós programa d'ajuts agroambientals per aconseguir-hi, i al final els CGE ofereixen petits ajuts econòmics a la conservació d'arbres aïllats sense funció productiva, entre d'altres mesures igualment constretes. Un altre exemple clar d'aquest progrés de degradació que pateixen les polítiques estudiades al

llarg del seu desplegament i aplicació sobre el territori es troba a l'àmbit de protecció i gestió del paisatge. Al nivell europeu es declara la intenció de contemplar la totalitat dels paisatges del territori, i que aquests siguin gestionats segons les opinions i conclusions aportades en processos de participació pública. La prova pilot d'aplicació de mesures locals per a la gestió i millora del paisatge que s'està duent a terme a l'espera dels continguts dels catàlegs del paisatge i de les directrius que en derivaran, afronten qüestions com la minimització de l'impacte visual d'explotacions agràries o l'embelliment de les entrades viàries a les poblacions. Aquest tipus d'accions tan locals que es registren en tots els àmbits són ben lloables, potser importants i segurament necessàries, però no afronten la rel dels problemes identificats a les normatives de rang superior. Aquesta dinàmica respon al que es podria qualificar de perversió de la popular màxima sostenibilista: "pensa globalment i actua localment". En la traducció de les conclusions obtingudes de la fase racional al nivell aplicat local s'han perdut les bondats i bones intencions formulades.

A les closes, aquest fet implica la provisió per part de tots els àmbits de normes, regulacions i actuacions que certament les afecten, en principi de manera positiva, però que en cap dels àmbits afronten les causes subjacents de la regressió. En matèria de protecció de la biodiversitat es reconeix el valor de les closes, però l'únic que es fa per estimular-la és manllevar les mesures agroambientals pròpies de l'àmbit de gestió de l'activitat agrària, fent-hi algunes adaptacions. En aquest àmbit agrari semblen oblidar-se els principis expressats a la PAC d'aposta pel desenvolupament rural en front de la filosofia productivista, i el resultat és un conjunt de mesures agroambientals infradotades econòmicament que no tenen present l'especificitat de les closes i una regulació de les normes edificatòries. En l'àmbit de protecció i gestió del paisatge, a manca de disposar del Catàleg del paisatge de les comarques gironines i les directrius que ha de definir, l'únic que ha arribat al nivell local són alguns ajuts econòmics novament per minimitzar l'impacte visual de les explotacions agràries. Cal deixar temps pel desplegament d'aquest àmbit de paisatge, però de moment, un dels seus pilars, el de la participació pública, està quedant en un segon pla en la redacció dels Catàlegs del paisatge ja que es produeix en un moment massa tardà dins el procés d'elaboració. El procés més evident de pèrdua de pes específic de les directrius en el seu desplegament vertical es troba a l'àmbit de l'ordenació del territori. Si l'ETE explicitava la necessitat de conservar paisatges de "bocage" com el de les closes, tant al PDE com en l'ordenació municipal vigent a Castelló d'Empúries i en la prevista per la revisió, només es concedeix al sòl de les closes el règim de no urbanitzable. Malgrat que les memòries d'aquests documents exalcen les bondats del seu paisatge i la necessitat de la seva conservació, a efectes pràctics no s'ofereixen instruments per tal d'incentivar la seva permanència, potser tot esperant que les polítiques d'altres àmbits hi facin front.

Passant ja a una lectura horitzontal dels documents i polítiques analitzats, el primer que es constata és la complexitat de l'anàlisi ja que un mateix territori i paisatge, com el de les closes,

està sotmès alhora a moltes normatives de diferents àmbits i escales. El problema apareix quan, potser en un afany d'aconseguir una certa integració de cadascun dels àmbits considerats en la resta d'àmbits, el que s'acaba obtenint són redundàncies i fins i tot una certa intromissió. Sens dubte, el cas més flagrant d'aquesta superposició de normativa és el de la regulació de les característiques de les edificacions que es poden fer a la major part de l'àrea d'estudi i de les closes. D'entrada es podria qüestionar l'adequació que cap de les normatives de cap dels àmbits no impedeixi la possibilitat d'aixecar noves edificacions a les closes, però més enllà d'aquest fet, totes elles regulen els trets que ha de presentar aquesta edificació. Curiosament, aquesta és una qüestió que, a nivell europeu, només les polítiques i figures destinades a la protecció de la biodiversitat preveu. Ni la PAC, ni el Conveni Europeu del Paisatge, ni la ETE, contemplem explícitament la necessitat de regular específicament aquesta matèria. A nivell local, en canvi, el Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà, responsable de la gestió de la biodiversitat a l'àrea d'estudi, ha d'emetre informes referents a les noves edificacions, el CGE preveu subvencions per a la minimització dels impactes visuals que genera la modernització de les explotacions agràries, tres de les quatre mesures pilot en matèria de millora del paisatge que assaja el departament de la Generalitat de Catalunya responsable del desplegament del Conveni Europeu del Paisatge estan dedicades a la minimització de l'impacte visual de l'actuació antròpica i, finalment, les dues versions de la planificació municipal de Castelló d'Empúries limiten amb precisió les dimensions i característiques que poden tenir les construccions. El fet que la regularització i minimització de l'impacte visual de noves edificacions sigui una forma fàcil i barata d'incidir positivament en el paisatge rural ha contribuït a crear una situació de certa esquizofrènia en aquesta àrea.

Afortunadament per al paisatge de l'àrea d'estudi, algunes polítiques i els programes que les desenvolupen presenten millor coordinació entre els diferents àmbits. Entre els àmbits de protecció de la biodiversitat i de gestió de l'activitat agrària es detecten com a mínim dues clares sinergies. La primera d'elles és fruit de la concepció de l'espai rural, i sobretot de les closes, com un espai de valor per a la conservació de múltiples valors naturals. En conseqüència, des de l'àmbit de la biodiversitat es va iniciar un programa d'ajuts agroambientals que ara, en coherència amb les polítiques comunitàries i amb la implantació dels CGE, passa a ser gestionat des de l'àmbit agrari. S'identifiquen defectes evidents en la planificació d'ambdós àmbits. En l'àmbit de protecció de la biodiversitat s'havia comentat com les closes se situen dins l'espai d'aiguamolls litorals de la xarxa Natura 2000, però parant atenció únicament als espais naturals tot i que la xarxa està dissenyada per fer compatible la conservació del medi ambient amb l'activitat agrària. A l'àmbit de gestió de l'activitat agrària se li pot retreure la no implantació de les mesures destinades específicament a les closes empordaneses previstes al PDR dins els CGE. Malgrat aquests errors, cal valorar molt positivament l'impuls del programa d'ajuts agroambientals iniciat des de l'àmbit agrari per tal de compatibilitzar l'activitat agrària amb la conservació ambiental i paisatgística. La segona de les sinergies fa referència al desenvolupament econòmic de les àrees rurals a través de posar en valor els beneficis obtinguts de l'harmonització entre activitat agrària i conservació del medi

ambient. Així, des d'ambdós àmbits s'aposta per la instauració de marques de qualitat, l'activitat agrària ecològica, i l'agroturisme per tal de donar un valor afegit als productes obtinguts i una renda complementària als pagesos que contribueixin a la seva qualitat de vida i a la continuïtat de la seva tasca com a creadors i gestors del paisatge.

Finalment, s'aprecien sinergies, o almenys el seu potencial, en les relacions entre polítiques de paisatge i de l'àmbit de l'ordenació del territori. Les polítiques de paisatge a nivell català s'han dissenyat de tal manera que puguin ser implantades amb facilitat dins de la planificació territorial parcial. És d'esperar que les conclusions i recomanacions que emanin del Catàleg del paisatge de les comarques gironines es converteixin en directrius paisatgístiques i que aquestes siguin assumides dins els objectius del Pla director territorial de l'Empordà. A escala local, però, sembla difícil que aquestes directrius s'acabin incorporant al POUM de Castelló d'Empúries, i en estar mancades d'eines d'aplicació directa sobre el territori, sembla difícil que puguin acabar tenint una gran incidència sobre el paisatge de les closes.

Intentar fer una síntesi de totes les provisions que es fan des dels diferents àmbits considerats és una tasca complexa, i encara ho és més intentar aventurar cap a quina direcció aquestes orientaran el paisatge de les closes. A jutjar per les observacions que s'han anat fent, però, sembla que les polítiques que poden tenir una major incidència sobre el paisatge són les agràries, que estan força ben coordinades amb les de protecció de la biodiversitat i que no entren en conflicte amb les derivades de protecció i gestió del paisatge i les pròpies de l'ordenació territorial. Una dotació econòmica insuficient dels programes d'ajuts agroambientals i al desenvolupament rural, però, pot posar en perill l'èxit de la seva aplicació. Vistos els objectius comuns que presenta amb la filosofia dels altres àmbits estudiats, es podria suggerir, arriscadament, que aquests altres àmbits li prestessin suport.

## 5.4 Conclusions

L'àrea d'estudi comprèn unes 2600 hectàrees situades al nord-est de Catalunya, entre els trams baixos dels rius Muga i Fluvià a nord i a sud, tancades pel Mar Mediterrani pel costat oriental i pels pobles de Riumors i Fortià a l'oest. L'àrea conté diverses tipologies paisatgístiques, com zones de terrenys dedicats al conreu de secà, altres al conreu de fruita dolça, al conreu de l'arròs, unes 500 hectàrees de maresmes naturals i un nucli de closes amb una extensió d'unues 300 hectàrees.

A nivell geomorfològic es poden distingir a la zona tres ambients diferenciats: l'ambient fluvial, el palustre i el marí, cadascun d'ells amb característiques i espècies que li són pròpies. El clima a la zona és típicament mediterrani, amb períodes plujosos a la tardor i en menys mesura a la

primavera. Les temperatures són sempre força suaus a causa de la presència del mar, registrant-se gelades pocs dies l'any. En situacions de llevantada els vents que provenen de l'est i el nord-est són molt humits i són responsables de al major part de les precipitacions. L'altre vent a remarcar és la tramuntana, que bufa amb molta intensitat durant un bon nombre de dies anuals.

Els sòls de l'àrea d'estudi presenten índexs de salinitat força elevats tots ells, essent aquest un problema especialment greu pel seu aprofitament agrícola en zones fàcilment inundables. És per això que una xarxa de recs i canals de drenatge és especialment necessària a la zona. Les aigües de rec provenen en bona mesura dels dos aqüífers presents a la zona, l'un de superficial i un altre de profund. La diversitat d'ambients presents a la zona determina una vegetació força variada, des de les comunitats naturals de les maresmes fins les espècies presents als prats de dall de les closes i la vegetació de ribera dels seus marges arbrats. La fauna és també rica i variada, essent especialment important el paper de les zones d'aiguamoll per a les aus migratòries.

L'origen del paisatge actual se situa entre els segles XV i XVII, amb la dessecació progressiva dels estanys que ocupaven l'àrea. Entre mitjans del segle XIX i mitjans del segle XX es pot parlar de l'existència del paisatge tradicional de la zona, dominat per les closes resultat de l'adaptació del medi natural a les voluntats productives dels habitants de masos i cortals. La intensificació agrària i la conversió cap a l'agroindústria marca la transformació del paisatge de la zona a partir de la segona meitat del segle XX, amb una regressió de les closes i d'explotacions familiars tradicionals. És el mateix període en el qual el turisme guanya pes a la zona, s'experimenten creixements urbanístics al seu voltant i es constitueix el Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà per ordenar els fluxos de visitants que accedeixen a l'espai. L'acció del parc natural, a més, ha suposat l'ampliació de les zones inundades, un increment generalitzat de la presència d'espècies a tota la zona i la possibilitat d'iniciar programes d'ajuts agroambientals. Aquests programes han estat desenvolupats pensant, en bona mesura, en la millora del paisatge i característiques de les closes, i malgrat que durant els darrers anys han tingut un bon acolliment a la zona, el seu impacte a llarg termini sembla excessivament dependent de la continuïtat dels ajuts econòmics.

Sobre els paisatges de l'àrea d'estudi i de closes s'hi articula una complexa xarxa de polítiques i programes que des de diferents àmbits i escales pretenen ordenar territorialment, protegir els seus valors i assegurar-ne una evolució favorable. En primer lloc, l'àmbit de protecció dels valors de biodiversitat té al nivell internacional dues figures que orienten les polítiques en aquest àmbit, es tracta de la xarxa Natura 2000 i el Conveni de Ramsar. A Catalunya, es disposa en aquesta línia del pla d'espais d'interès natural (PEIN), del qual forma part el Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà, responsable del bon estat d'espècies i ecosistemes a bona part de l'àrea d'estudi a l'escala local. L'àmbit de l'activitat està fortament intervinguda a nivell europeu a través de la política agrària comunitària (PAC), que tradicionalment ha menystingut el seu pilar destinat al



desenvolupament rural. A escala catalana regeix el programa de desenvolupament rural 2007-2013, que és el marc que ha de permetre la implantació de règims d'ajuts a les explotacions i a mesures agroambientals a través de la concertació de contractes globals d'explotació a nivell local. En matèria de política de paisatge es disposa des de l'any 2000 del Conveni Europeu del Paisatge que prioritza la protecció, gestió i ordenament de tots els paisatges, siguin excepcionals o quotidians, presents a la Unió Europea. Les estipulacions del conveni es concreten a Catalunya a través d'una llei i un decret del paisatge que preveuen, com a tret principal, la redacció de catàlegs del paisatge. Les conclusions d'aquests documents per a cadascuna de les unitats de paisatge de Catalunya han de derivar en accions per ser incorporades a la planificació territorial. A l'àrea d'estudi, el Catàleg del paisatge de les comarques gironines està actualment en fase d'elaboració. En darrer lloc, dins l'àmbit de l'ordenació territorial, al més alt nivell s'hi situa l'Estratègia Territorial Europea, que dibuixa línies estratègiques per al desenvolupament sostenible del territori. Més propera al territori s'hi situa la figura del Pla territorial director de l'Empordà, que dota de protecció especial, la de màxim nivell, la totalitat de l'àrea d'estudi. A l'escala local, el planejament municipal de Castelló d'Empúries es limita a diferenciar quines àrees gaudeixen de valors naturals i connectius i quines tenen valor agrícola, regulant en totes elles els usos urbanístics que s'hi poden desenvolupar.

Una anàlisi vertical de l'aplicació de cadascuna d'aquestes línies d'acció permet contrastar com a mesura que els instruments es van desplegant a nivells més propers al local, a l'àrea d'estudi i les closes, els seus objectius es mostren menys ambiciosos, es dilueixen les bones intencions manifestades en documents de major rang i fins i tot desapareixen accions previstes. Si la comparativa es fa en una orientació horitzontal, es detecten habituals redundàncies en les matèries sobre les quals es legisla o s'actua, resultant la més recurrent la regulació de les característiques estètiques de noves construccions per tal de minimitzar l'impacte visual. Malgrat totes aquestes mancances i limitacions, es registren algunes sinergies positives en relació a la conservació dels valors naturals de les closes en les polítiques de protecció de la biodiversitat i agràries. També hi ha bona sincronia entre polítiques de paisatge i figures d'ordenació territorial. Per tal de desplegar tot el potencial que el marc legislatiu i regulador actual pot tenir, és necessària una major coordinació entre els diferents àmbits i entre els seus instruments. Per tal d'abolir les ineficiències detectades i maximitzar les sinergies identificades, l'autor suggereix prendre les polítiques agràries com a referent per acabar reforçant la seva capacitat d'incidir positivament en el paisatge d'una manera coordinada amb la resta d'àmbits i els seus objectius compartits.

**CAPÍTOL**

**6**

**Els canvis en les  
cobertes del sòl  
a l'àrea d'estudi**

La informació generada durant la metodologia general del treball, presentada al capítol 4, permet realitzar diverses anàlisis al voltant de l'evolució experimentada per les cobertes del sòl a l'àrea d'estudi. A nivell quantitatiu es poden fer observacions sobre les superfícies de cadascuna de les cobertes del sòl en cadascun dels moments estudiats, es pot veure com evolucionen, quines cobertes substitueixen o davant quines altres retrocedeixen amb el temps. Anant una mica més enllà, diverses extensions dels sistemes d'informació geogràfica permeten realitzar senzills càlculs sobre les característiques configuratives del paisatge en cada moment històric. D'altra banda, el fet de disposar de capes d'informació, mapes, que reflecteixen la distribució espacial de les cobertes del sòl, permet combinar l'anàlisi quantitativa amb una de més qualitativa o descriptiva. El resultat reflectirà amb certa precisió quina ha estat l'evolució del paisatge al conjunt de la zona d'estudi durant el període 1957-2001 i permetrà posar en relació les conclusions extretes en propers capítols dedicats a l'estudi de detall de les closes amb la dinàmica general de totes les cobertes del sòl, i més específicament, de les agrícoles.

### 6.1 Metodologia

Es disposa d'entrada dels 3 *shapefiles* obtinguts per aplicació de la metodologia descrita al capítol 4. Aquests arxius són contenidors d'una delimitació de les cobertes del sòl segons una llegenda jerarquitzada. La categoria específica de cadascun dels polígons en els diferents nivells de la llegenda es troba a la base de dades associada a la informació espacial. Aquesta informació de partida s'emprarà de diferents maneres al llarg de l'apartat. En tots els casos, però, s'empren els sistemes d'informació geogràfica per al càlcul d'algunes mesures elementals de les característiques dels polígons i el paisatge (superfície, nombre de polígons per classe, longitud del perímetre, etc.). En concret, s'empren dues extensions informàtiques que s'integren dins els SIG i que poden treballar amb la seva informació.

El primer d'aquests programes és l'anomenat Patch Analyst 2.3, una utilitat gratuïta que s'implementa dins del SIG ArcView® 3.2. Entre d'altres eines, Patch Analyst incorpora el mòdul *Spatial statistics*, que permet fer una anàlisi estadística de la informació espacial continguda en arxius vectorials. L'anàlisi es pot dur a terme en funció de qualsevol dels camps de la taula d'atributs d'un arxiu, i ofereix l'opció de fer-la a dos nivells: paisatge o classe. L'anàlisi a nivell de paisatge té en consideració tots els polígons de l'arxiu, per contra, una anàlisi a nivell de classes calcula els estadístics en funció de cadascuna de les categories detectades a la capa d'informació.

L'altra utilitat que s'usa és vLATE 1.0, en aquest cas una extensió independent de cap SIG, però que és capaç de treballar amb arxius vectorials dels programes de la marca ESRI, és a dir, amb *shapefiles*. Malgrat compartir bona part de les mesures que és capaç de calcular amb Patch

Analyst, el seu ús queda justificat per la possibilitat que ofereix de fer mesures en relació a les distàncies entre polígons. Per tal de determinar el grau de disgregació dels polígons de marge de closa, per exemple, pot interessar calcular per a cada data d'estudi quina és la distància mínima mitjana entre aquests polígons.

La informació quantitativa calculada a través de les esmentades utilitats es completa amb una anàlisi visual de la distribució espacial de les cobertes del sòl. Aquesta es farà mitjançant l'observació dels mapes de cobertes o la generació de nous mapes i esquemes que reflecteixin dinàmiques de canvi.

La primera utilització que es fa de la informació de base és d'interpretació al nivell de menys detall de la llegenda, és a dir, la diferenciació entre només cinc grans categories de cobertes del sòl: vegetació espontània, espai agrícola, espai hidrològic, platja i espai antropitzat (veure figura 6.1). A aquest nivell es calculen únicament estadístics referents a la superfície de cadascun d'aquests grups de cobertes, els percentatges d'ocupació que suposen, el nombre de polígons que hi ha al llarg de les dates d'estudi i finalment els percentatges en els quals s'incrementen les superfícies per als períodes 1957-1970, 1970-2001 i el total 1957-2001. Completant la informació i la seva anàlisi s'elabora un esquema cartogràfic de l'evolució d'aquestes cobertes del sòl i se n'elaboren gràfics.

Seguidament a aquesta anàlisi general de les cobertes del sòl a l'àrea d'estudi es passa a un nivell de concreció major, centrant l'atenció en el nivell més desenvolupat disponible a la llegenda, que, per exemple, ja permet distingir els diferents conreus presents (veure figura 4.5). S'ofereixen primerament alguns dels resultats obtinguts de l'anàlisi amb les aplicacions informàtiques per tal de fer una mínima caracterització de les característiques del paisatge, per passar després a comparar com han evolucionat les cobertes del sòl que poden interessar més per a la comprensió de les dinàmiques de les closes. Novament, l'anàlisi quedarà gairebé limitada a la lectura d'algunes dades referents a les superfícies ocupades per cada classe en els diferents moments d'estudi, per la vora que presenten i càlculs de les densitats que això suposa. Per tal de visualitzar les seves dinàmiques s'elaboren també esquemes de l'àrea d'estudi que ofereixen, com a única informació, la distribució de la coberta del sòl en qüestió durant els tres anys d'estudi.

Finalment, a un tercer nivell de concreció, s'hi analitzen les dinàmiques succeïdes en relació a les closes i les dues cobertes del sòl que les componen: els prats i els marges de closa. Aprofundint en les observacions que s'hi feien a la fase anterior, en aquest tercer pas es mira amb major detall quines són les cobertes del sòl que han substituït les closes i també sobre quines cobertes prèvies han aparegut noves parcel·les de closa durant el període 1957-2001.

Els resultats complets de les anàlisis quantitatives es presenten a les diverses taules incloses dins l'annex 6. Al llarg dels propers apartats s'incorporen, no obstant, taules amb les dades més significatives.

## 6.2 Anàlisi de les grans cobertes del sòl i la seva evolució

Els resultats més significatius de l'anàlisi a aquest nivell de concreció s'ofereixen a la taula 6.1.

Any	Classe	Àrea de classe (ha)	Àrea total (ha)	Nombre de polígons	Percentatge d'àrea sobre el total
1957	Vegetació espontània	531,99	2628,44	5778	20,24%
	Espai agrícola	1935,98		1876	73,66%
	Espai hidrològic	80,30		60	3,05%
	Platja	27,84		2	1,06%
	Espai artificialitzat	52,32		164	1,99%
1970	Vegetació espontània	481,98	2627,02	4407	18,35%
	Espai agrícola	1973,26		1329	75,11%
	Espai hidrològic	108,20		82	4,12%
	Platja	23,70		3	0,90%
	Espai artificialitzat	39,87		207	1,52%
2001	Vegetació espontània	773,99	2634,53	3058	29,38%
	Espai agrícola	1565,35		776	59,42%
	Espai hidrològic	129,72		112	4,92%
	Platja	32,81		3	1,25%
	Espai artificialitzat	132,66		330	5,04%

Taula 6.1. Dades referents a grans cobertes, 1957-1970-2001. Font: elaboració pròpia.

A la figura 6.1 s'hi representen les dades de l'última columna de la taula 6.1, és a dir, la composició percentual de les grans cobertes per a cadascun dels tres anys d'estudi. A més de ser d'utilitat per a la caracterització de la zona en cada moment, la seva comparació també permet copsar algunes pautes de canvi.

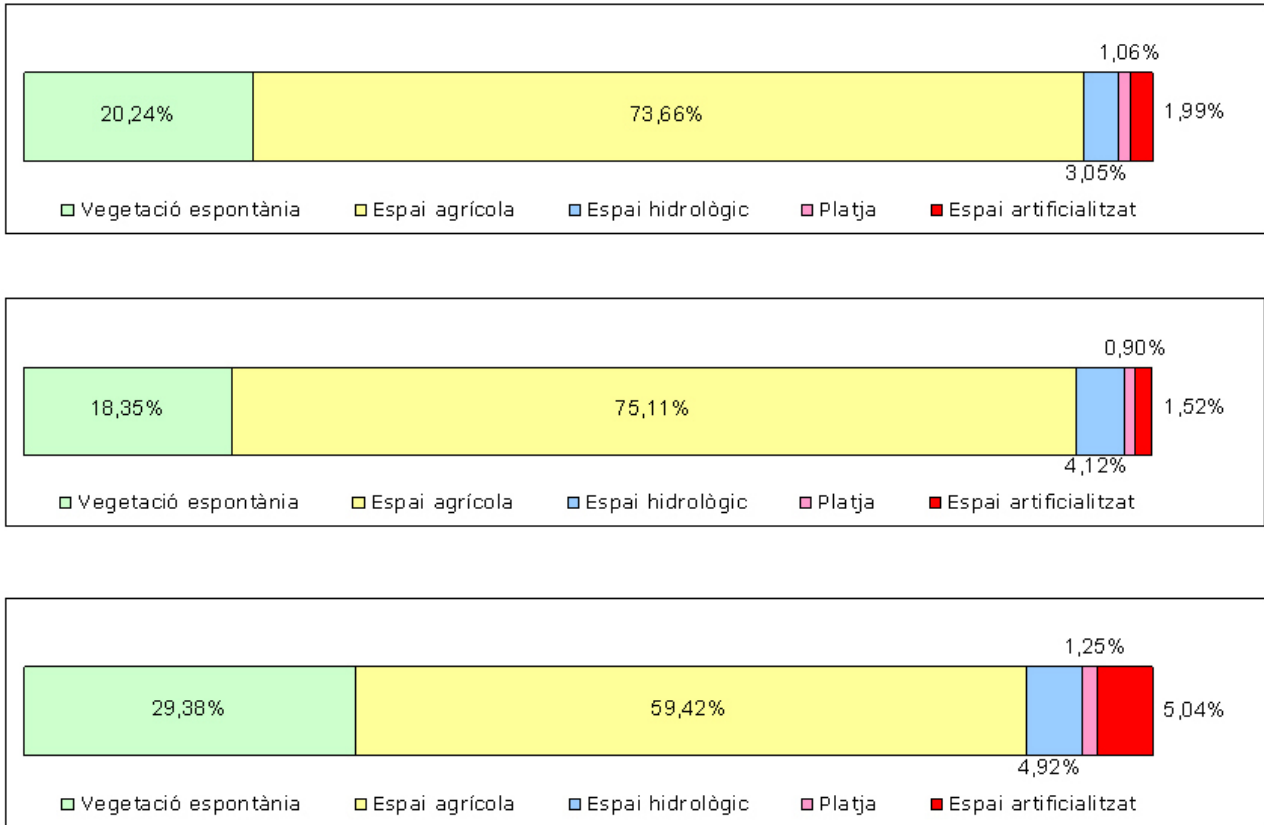


Figura 6.1. Proporcions de superfície ocupada per grans cobertes. A dalt per a l'any 1957, al centre per a l'any 1970 i a baix per a l'any 2001. Font: elaboració pròpia.

Encara a nivell visual, s'ha preparat una representació esquemàtica, de poc detall, però suficient per acomplir els objectius d'aquest apartat, és la figura 6.1. Per a major resolució es poden consultar els mapes CD.4, CD.5 i CD.6 del disc adjunt.

La primera constatació que es pot fer a partir de l'observació de la taula 6.1 és que l'àrea d'estudi es manté més o menys estable, però amb petites variacions. Aquestes s'expliquen pel fet que el límit oriental de l'espai d'estudi és el mar, i la dinàmica natural de les costes fa que aquest vagi variant al llarg del temps. Així, entre els anys 1970 i 2001 s'hauria produït una progradació de la platja mar endins de més de 7 hectàrees.

Seguint amb la interpretació de la taula 6.1 i de la figura 6.1 destaca la notable diferència que hi ha quant a superfícies de recobriment de grans cobertes entre els anys 1957 i 1970 respecte el 2001. Per a les dues primeres dates, l'espai agrícola és clarament dominant a l'àrea d'estudi, amb percentatges d'ocupació d'aproximadament el 75%. La vegetació espontània recobreix al voltant d'un 20% de superfície, la segueixen l'espai hidrològic amb un 3,5%, la platja amb l'1% i l'espai artificialitzat amb un recobriment sempre inferior al 2%. Per l'any 2001, la superfície agrícola es veu disminuïda fins un 60%, en benefici de la resta de cobertes. La vegetació espontània frega el 30% d'ocupació, mentre que entre les classes menys dominants, ara és majoritari l'espai

artificialitzat, amb un 5% de la superfície, un escàs 0,1% més que l'espai hidrològic. La platja continua essent la coberta minoritària, amb un 1,25% de la totalitat de superfície d'estudi.

Aquesta senzilla lectura de les dades referents als grans grups de cobertes ja permet discernir algunes dinàmiques, com per exemple, la pèrdua d'un 15% de la superfície agrícola entre 1970 i 2001 pot ser indicativa d'una recessió de l'activitat agrària a la zona, o, si més no, de l'auge d'altres activitats no fonamentades en l'explotació dels terrenys amb finalitats productives. Així, és molt probable que l'expansió de la vegetació espontània sigui explicada per la creació del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà, que afavorí la conversió de parcel·les agrícoles amb finalitat conservacionista i també turística o recreativa.

Altres lectures de les dades requereixen major atenció, però aporten resultats igualment interessants. Fixar-se sinó, en l'evolució en el nombre de polígons de les diferents cobertes, i molt especialment per al cas de la vegetació espontània a la taula 6.1. Malgrat l'augment de superfície des d'unes 500 hectàrees fins gairebé 800 ha la progressió d'aquesta coberta ha estat des de 5778 polígons el 1957, passant pels 4407 de 1970, fins els 3058 de 2001. Aquestes dades són il·lustratives d'un procés d'agregació i de pèrdua progressiva de complexitat del paisatge, o almenys, de la complexitat de la configuració espacial d'aquesta coberta. Les causes més probables d'aquest fenomen caldria cercar-les a l'àmbit agrari, on la progressiva mecanització de les feines del camp sol portar inexorablement a un procés d'eliminació dels elements més petits i vulnerables del paisatge com són els arbres aïllat o petits marges de vegetació herbàcia, amb la conseqüent simplificació del paisatge.

Amb l'anàlisi acabada de realitzar el major pes se l'enduien les categories dominants en superfície. És possible, però, que no siguin aquestes les que han experimentat els majors canvis relatius. Per tal de magnificar aquests canvis, s'ha elaborat la taula 6.2, que analitza les variacions percentuals relatives de cada gran coberta.

Llegint la taula 6.2 es verifica la necessitat de fer aquest tipus d'anàlisi de les taxes de canvi. L'espai agrícola, que en la caracterització de les grans cobertes semblava un dels més modificats, a la taula 6.2, on es valora el canvi en relació a la seva pròpia dimensió, es constata que ha perdut encara no un 20% d'àrea per al total del període 1957-2001, de manera que només la platja s'ha mostrat més estable, amb gairebé un 18% d'increment. La resta de grans cobertes han patit canvis més bruscos, d'un 45,49% positiu la vegetació espontània, un 61,55% també positiu l'espai hidrològic i un espectacular 153,56% positiu l'espai artificialitzat.

Classe	Any	Superfície (ha)	Període	Δ superfície (ha)	Percentatge de canvi
Vegetació espontània	1957	531,99	57-70	-50,01	-9,40%
	1970	481,98	70-01	292,01	60,58%
	2001	773,99	57-01	242,00	45,49%
Espai agrícola	1957	1935,98	57-70	37,28	1,93%
	1970	1973,26	70-01	-407,92	-20,67%
	2001	1565,35	57-01	-370,63	-19,14%
Espai hidrològic	1957	80,30	57-70	27,90	34,74%
	1970	108,20	70-01	21,53	19,90%
	2001	129,72	57-01	49,42	61,55%
Platja	1957	27,84	57-70	-4,14	-14,87%
	1970	23,70	70-01	9,11	38,43%
	2001	32,81	57-01	4,97	17,85%
Espai artificialitzat	1957	52,32	57-70	-12,45	-23,80%
	1970	39,87	70-01	92,79	232,73%
	2001	132,66	57-01	80,34	153,56%

Taula 6.2. Evolució 1957-1970-2001 en el recobriment d'àrea per a les grans categories. Font: elaboració pròpia.

Desglossant el període d'estudi en els dos períodes, 1957 a 1970 i 1970 a 2001, apareixen algunes dades més il·lustratives, representades a la figura 6.2. Excepte per a l'espai hidrològic, es constata que la major part del canvi s'ha produït en el segon període, 1970-2001. És cert que es tracta d'un període més ampli que el primer, però la diferència de ritmes de canvi sol ser tan notable que fins i tot calculant la taxa de canvi anual els majors valors correspondrien a anys compresos dins el segon període. Serveixi com a exemple més il·lustratiu l'espai agrícola, que en el primer període experimenta una lleu progressió inferior al 2%, però que durant els anys posteriors perd més d'una cinquena part de la superfície. A la llum d'aquestes dades es pot afirmar que els canvis en les grans cobertes de l'àrea d'estudi s'han accelerat amb el pas del temps (veure figura 6.3).

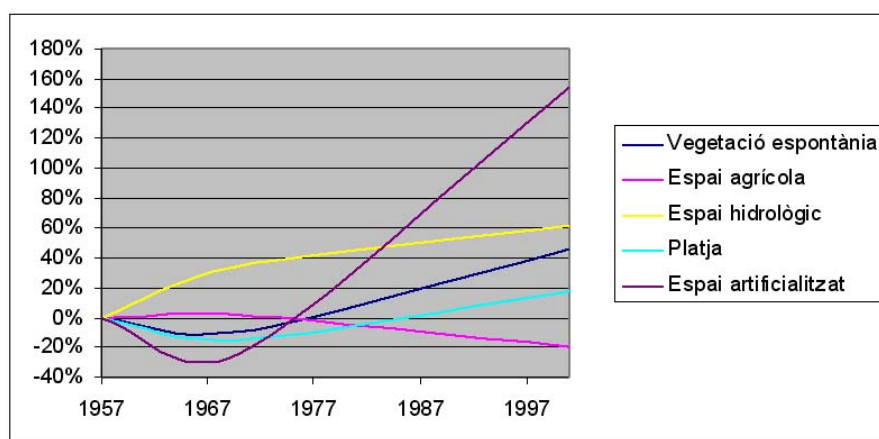


Figura 6.2. Evolució dels ritmes de creixement per a les principals cobertes. 1957-1970-2001. Font: elaboració pròpia.



Les causes d'aquestes dinàmiques són variades. La regressió de la vegetació espontània en el primer període, compensada i ampliada durant el segon període s'explica clarament per la implantació d'una figura de protecció del sistema natural de les llaunes com és el PNAE (veure apartat 5.2.3). Aquest fet també explica part de la regressió més recent de l'espai agrícola, l'altra part de la disminució cal cercar-la en factors econòmics, i especialment en els efectes de la implantació de la Política Agrària Comunitària (veure apartat 5.3.2). També l'impressionant increment en la superfície i taxa de creixement de la coberta d'espai artificialitzat mereix explicació. Cal cercar-la en l'aparició de tres grans infraestructures que s'implanten a l'àrea d'estudi durant el segon interval considerat: els càmpings "La Laguna", "Almatà" i l'Estació Depuradora d'Aigües Residuals d'Empuriabrava (veure apartat 5.2.2).

### 6.3 Anàlisi del paisatge de l'àrea d'estudi a nivell de classe

L'experiència que es du a terme en aquest apartat es divideix en dues fases: primerament la caracterització del paisatge de cadascun dels moments estudiats a nivell de classe i llavors la comparació dels resultats dels tres anys i comentari de les dinàmiques observades.

Les mesures calculades a través de Patch Analyst 2.3 i vLATE 1.0, i que es recullen a les poperes taules com a base per a l'anàlisi, són:

- CLASS. Codi de la coberta del sòl segons la llegenda de la figura 4.5 i el procediment exposat al capítol 4.
- CA (*Class area*). Mesura de la superfície, en hectàrees, de la classe.
- NUMP (*Number of polygons*). Recompte del nombre de polígons de la classe.
- MPS (*Mean patch size*). Mida mitjana de la mida dels polígons, en hectàrees.
- TE (*Total edge*). Longitud total de la vora de la classe, en metres.
- MPE (*Mean patch edge*). Vora mitjana dels polígons de la mateixa classe, en metres.
- MSI (*Mean shape index*). Mesura mitjana del grau d'elongació dels polígons de la classe. Sense unitats, a valor més alt de l'índex més allargassades les formes dels polígons, a valor més baix, formes més compactes.
- MNN (*Mean nearest neighbour*). Mesura mitjana de la distància al polígon de la mateixa classe més proper, en metres. Calculat només per als marges de closa.

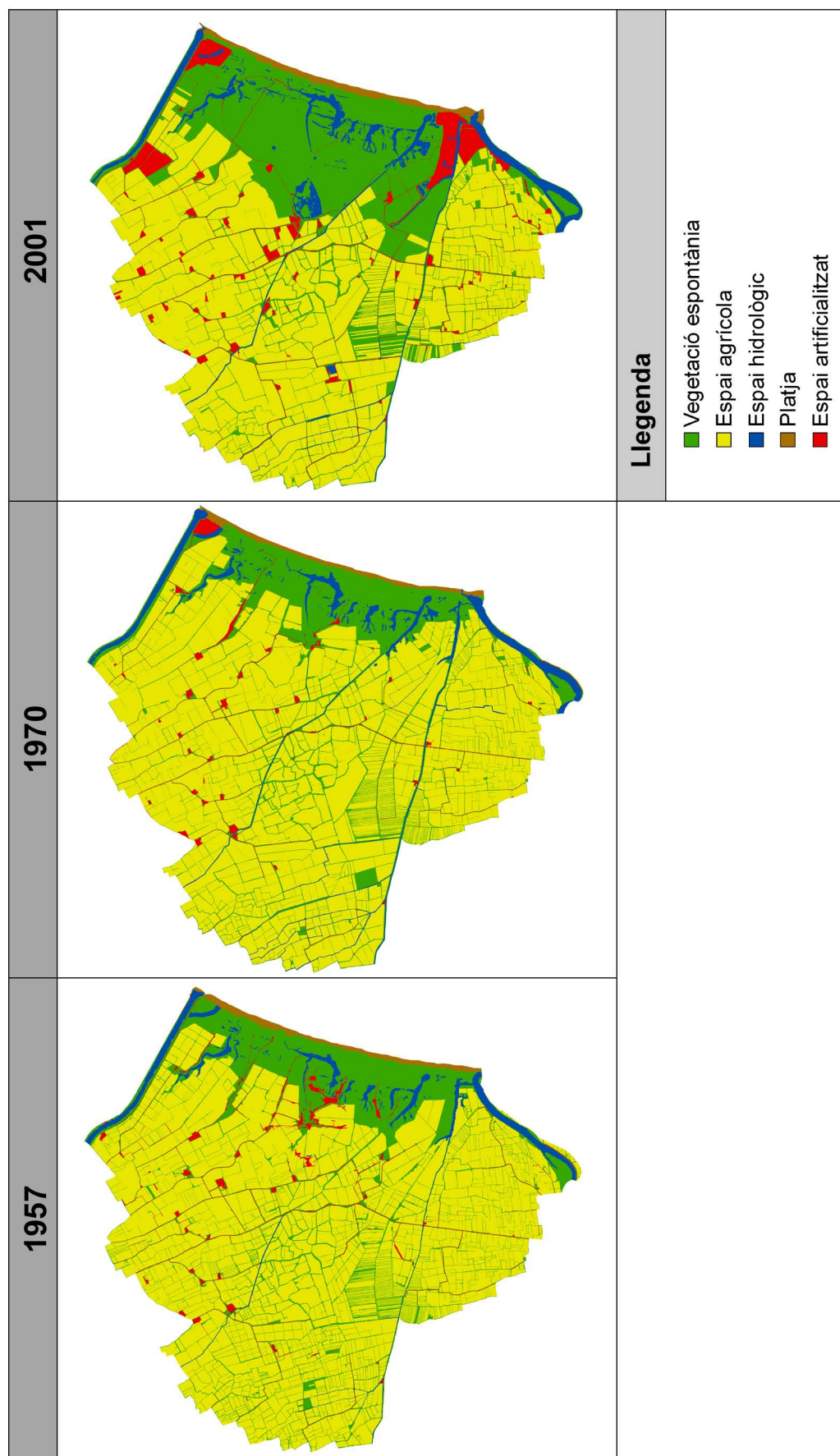


Figura 6.3. Grans cobertes del sòl, 1957, 1970 i 2001. Escala aproximada 1:75:000. Per a més resolució consultar mapes CD.7, CD.8 i CD.9 al disc adjunt. Font: elaboració pròpia.

### 6.3.1 Caracterització del paisatge de l'àrea d'estudi a nivell de classe l'any 1957

Els resultats obtinguts a la zona d'estudi per aquesta data a través de l'anàlisi amb les utilitats de SIG s'ofereixen a la taula 6.3.

CLASS	CA	NUMP	MPS	TE	MPE	MSI	MNN
1100	6,85	2057	0,00	46598,35	22,65	1,15	-
1210	152,62	1836	0,08	698610,17	380,51	2,66	-
1220	51,57	1656	0,03	210285,72	126,98	1,96	-
1230	13,80	26	0,53	31083,11	1195,50	3,55	55,58
1310	271,81	35	7,77	81869,33	2339,12	2,64	-
1320	12,46	64	0,19	20047,21	313,24	2,13	-
1330	0,52	7	0,07	827,57	118,22	1,28	-
1350	2,27	77	0,03	8005,07	103,96	1,71	-
1360	20,09	20	1,00	19822,29	991,11	2,81	-
2120	2,66	5	0,53	1534,85	306,97	1,30	-
2210	695,09	682	1,02	342712,44	502,51	1,74	-
2221	120,53	158	0,76	59252,22	375,01	1,39	-
2230	313,16	299	1,05	123443,74	412,86	1,29	-
2241	363,54	410	0,89	167036,42	407,41	1,43	-
2242	380,24	164	2,32	117338,80	715,48	1,43	-
2300	60,75	158	0,38	48967,69	309,92	1,61	-
3100	37,03	2	18,52	11435,90	5717,95	3,75	-
3200	7,40	4	1,85	20489,31	5122,33	9,82	-
3300	33,12	13	2,55	21899,18	1684,55	3,06	-
3400	2,74	41	0,07	6640,43	161,96	1,83	-
4000	27,84	2	13,92	8920,62	4460,31	3,06	-
5300	1,17	48	0,02	3078,44	64,13	1,25	-
5600	33,36	101	0,33	65879,86	652,28	3,02	-
5700	17,79	15	1,19	81066,34	5404,42	10,29	-

Taula 6.3. Resultats obtinguts de l'anàlisi del paisatge a nivell de classe per l'any 1957. Font: elaboració pròpia.

El mapa CD.1, imprimible i desat al disc compacte que acompanya aquest treball, mostra la distribució espacial de les cobertes del sòl a l'àrea d'estudi per a l'any 1957, mentre que al mapa CD.4 s'hi pot trobar l'ampliació de l'àrea d'estudi a escala 1:5.000.

Els estadístics recollits a la taula 6.3 indiquen que la classe dominant és el cereal d'hivern, amb gairebé 700 ha (veure figura 6.10). Amb aproximadament la meitat de superfície hi ha tres classes: prat (380 ha), userda (364 ha) i arròs (313 ha) (veure figures 6.13, 6.12 i 6.11). La vegetació de maresma recobria el 1957 unes 272 ha (veure figura 6.7). Els 26 polígons corresponents a marge de closa ocupaven només 13,8 ha (veure figura 6.6 i mapa CD.11 del disc adjunt). La classe dominant quant a nombre de polígons és la d'arbres aïllats, amb 2057 peus, tot i que amb valors d'ordre semblant s'hi situen també els marges herbacis (1836 polígons) i els marges arboris (1656 polígons). D'entre els conreus, el més nombrós en parcel·les és el de cereal d'hivern, amb 682 parcel·les, al prat li'n corresponen 164. Aquestes dades fan que el prat sigui la categoria amb una major mida mitjana de polígon, amb 2,32 ha.

Passant a analitzar les dades de contorn o vora (*edge*), sobresurt clarament el valor referit al marge herbaci, que disposa de pràcticament 700 km de contorn total (*total edge*) i és també la classe dominant en densitat de contorn, amb uns 266 metres per hectàrea (veure figura 6.4). La importància d'aquesta variable rau en el fet que una major quantitat de contorn confereix a qualsevol classe una major capacitat d'interacció ecològica amb els polígons contigus. Darrera el marge herbaci s'hi situen el conreu de cereal d'hivern, amb 343 km, el marge arbori, amb 210 km, i el prat amb 117 km. El marge de closa disposa només de 31 km, que representen menys de 12 km per hectàrea de densitat, però en ser una categoria composta per pocs polígons, destaca en contorn mitjà per polígon (*mean patch edge*), proper a 1200 metres. En contrast, el marge herbaci gaudeix només de 380 metres per polígon de mitjana. Aquesta comparació en la densitat de contorn ja permet intuir el que reflecteix clarament l'estadístic índex de forma mitjà (*mean shape index*), segons el qual, si exceptuem vies de comunicació, rius i recs, el primer element de vegetació en aquest estadístic és el marge de closa, amb un índex de 3,55, el marge herbaci es queda amb un índex de 2,66. Així doncs, si en alguna categoria destaca el marge de closa és aquesta.

A nivell general es percep una clara diferenciació entre els elements de vegetació natural i els polígons de conreus. Aquests últims dominen en superfície, però es veuen superats per la vegetació espontània en nombre, longitud de contorn i complexitat (veure mapes CD.1 i CD.4 del disc adjunt). Aquestes últimes variables són les més importants relatives a l'establiment d'interrelacions entre classes i dur a terme la major part de funcions ambientals

La lectura de les dades referents a les dues classes constituents de les closes, prat i marge de closes, permeten elaborar una idea del paisatge en termes quantitius. En termes de superfície, el prat es mostra en la franja d'altres conreus com el de l'arròs, amb més de 300 hectàrees, i només es veu clarament superat pel conreu de cereal d'hivern. Així, tot i que el conjunt del paisatge està dominat per altres cobertes, el prat hi té un pes important. I té un pes encara més important si se centra l'atenció sobre les dades de mida mitjana dels polígons. Amb 2,32 ha per polígon cobreix les parcel·les més grans, a una gran distància de les parcel·les dedicades a conreus, que superen per ben poc l'hectàrea de mitjana per polígon. Així doncs, dins un paisatge de petites superfícies, els prats són la nota discordant. El marge de closa, en canvi, és molt minoritari en el paisatge respecte la resta de vores possibles, herbàcia i arbòria, ocupant les ja citades 13,8 ha. La seva mida mitjana, de 0,53 ha per polígon, molt superior a la de la resta de vores (0,08 ha/pol. pel marge herbaci i 0,03 ha/pol. per l'arbori) compensa parcialment aquest fet, ja que és indicatiu d'una menor fragmentació del marge de closa respecte la resta de marges.

Una distància al polígon veí més proper per a la coberta de marge de closa de més de 55 metres pot ser indicativa que la coberta està força fragmentada i dispersa, tot i que també és possible

que sigui causada per uns pocs polígons que se situïn molt lluny de l'aglomeració central. Per mirar de confirmar aquest extrem cal recórrer a dades de la distribució de la coberta, al mapa CD.1, per exemple. Allí s'hi pot comprovar com possiblement s'estigui davant un punt mig entre els dos extrems descrits.

Prats molt grans envoltats per una xarxa escassa i força dispersa de marges de closa, i tots ells amb vores d'una baixa complexitat no és una configuració òptima ni per a la bellesa estètica del paisatge, ni per a la seva aptitud com a hàbitat de la biodiversitat. En l'aspecte positiu de les closes de 1957 cal retenir el pes en superfície que suposaven els prats en relació a la resta de parcel·les i els valors elevats de vora mitjana dels polígons de marge de closa, que n'asseguren la interacció amb la resta de classes del paisatge.

### 6.3.2 Caracterització del paisatge de l'àrea d'estudi a nivell de classe l'any 1970

Anàlogament a com s'han presentat els resultats per l'any 1957, la taula 6.4 presenta les mesures efectuades amb les dades corresponents al paisatge de 1970 a nivell de classe.

CLASS	CA	NUMP	MPS	TE	MPE	MSI	MNN
1100	4,13	1243	0,00	27485,16	22,11	1,14	-
1210	120,93	1496	0,08	511073,62	341,63	2,65	-
1220	55,44	1478	0,04	246602,29	166,85	2,26	-
1230	22,91	25	0,92	39455,29	1578,21	3,67	24,17
1310	249,75	30	8,33	73851,51	2461,72	2,56	-
1320	13,73	33	0,42	12188,90	369,36	2,08	-
1330	0,53	8	0,07	994,68	124,34	1,40	-
1350	4,61	34	0,14	7516,45	221,07	1,83	-
1360	9,95	60	0,17	12430,67	207,18	2,05	-
2110	6,56	8	0,82	4067,67	508,46	1,72	-
2120	93,40	72	1,30	37834,90	525,48	1,44	-
2210	637,67	458	1,39	260533,17	568,85	1,70	-
2221	107,46	135	0,80	50431,81	373,57	1,37	-
2222	23,86	36	0,66	13902,66	386,19	1,47	-
2241	456,40	333	1,37	178390,62	535,71	1,50	-
2242	594,08	241	2,47	183601,23	761,83	1,61	-
2300	53,83	46	1,17	19842,13	431,35	1,70	-
3100	44,64	2	22,32	12897,00	6448,50	3,89	-
3200	25,33	12	2,11	50652,92	4221,08	8,17	-
3300	34,10	13	2,62	22470,49	1728,50	2,95	-
3400	4,13	55	0,08	9398,22	170,88	1,86	-
4000	23,70	3	7,90	9475,41	3158,47	3,01	-
5300	2,45	119	0,02	7066,10	59,38	1,31	-
5400	5,49	1	5,49	1003,29	1003,29	1,21	-
5600	17,70	71	0,25	31687,66	446,31	2,55	-
5700	14,23	16	0,89	74573,82	4660,86	10,93	-

Taula 6.4. Resultats obtinguts de l'anàlisi del paisatge a nivell de classe per l'any 1970. Font: elaboració pròpia.

El suport visual per a les dades de la taula 6.4 es pot obtenir del mapa CD.2 contingut al CD

adjunt, o a menor escala a partir de la imatge digital CD.5.

La classe amb major representació superficial continua essent el cereal d'hivern, amb una cobertura semblant a la de 1957 de 638 ha, però ben a prop, per darrera seu ara s'hi situa el prat, amb 594 ha i una mica més lluny la userda, amb 456 ha (veure figures 6.10, 6.13 i 6.12). Referent a conreus és de destacar també la completa desaparició del conreu d'arròs i l'aparició de la classe girasol/sorgo (veure figura 6.11). La vegetació de maresma ronda les 250 ha (veure figura 6.7). Pel que fa al marge de closa aquest ocupa el 1970 gairebé 23 ha repartides en 25 polígons (veure figura 6.6). Les classes clarament dominants en nombre de polígons són marges herbacis, marges arboris i arbres aïllats amb 1496, 1478 i 1243 unitats respectivament. El cereal d'hivern, malgrat el manteniment en àrea coberta, ha disminuït el nombre de polígons fins els 458, i la userda que l'any 1957 tenia una mida mitjana de polígon inferior a l'hectàrea, ara se situa en 1,37 ha; ambdós fets són clarament indicatius d'un procés d'unificació parcel·l·lària. Aquesta dinàmica explica també el descens en els elements de vegetació espontània, ja que la fusió de dos o més camps de cereals en un de sol comporta la desaparició d'arbres i marges.

La jerarquia pel que fa als estadístics de contorn es manté: el marge herbaci segueix essent la classe amb més contorn, en aquesta ocasió amb 511 km, seguit del cereal d'hivern amb 260 km i el marge arbori amb 247 km. El marge de closa augmenta fins els prop de 40 km d'*edge* total, amb un contorn mitjà per polígon de 1578 metres, per sobre la resta de vegetació espontània, amb l'única excepció de la vegetació de maresma

La categoria de marge de closa també referma el seu liderat en la categoria de forma mitjana dels polígons, indicativa de complexitat de la seva forma, amb un valor de 3,67, lluny de l'índex de 2,65 assolit per la classe de marge herbaci. Els valors de menor complexitat corresponen sempre a les categories de l'espai agrícola, mentre que els majors els presenten els elements de vegetació espontània.

La distància mitjana entre polígons de marge de closa se situa en menys de 25 metres, fet que evidencia una certa compactació d'aquesta coberta del sòl en l'espai disponible. Una distància al veí més proper evita problemes de mobilitat a les espècies que hi poden trobar refugi. La verificació de la distribució de la coberta a la figura 6.6 reafirma aquesta observació d'una baixa dispersió de la coberta del sòl a l'àrea d'estudi, restant força concentrada a la part central de la mateixa.

Una lectura general de les dades evidencia que es manté una certa separació entre les característiques de la vegetació espontània i de l'espai agrícola ja identificada en l'apartat anterior de caracterització a nivell de classes per l'any 1957. En aquesta ocasió, però, la major part dels estadístics han reduït la diferència que els separava, es podria dir que ha disminuït el contrast

entre les dades de les dues unitats, resultant en un paisatge més equilibrat (veure mapes CD.2 i CD.5 del disc adjunt).

### 6.3.3 Caracterització del paisatge de l'àrea d'estudi a nivell de classe l'any 2001

Les mesures preses a través de l'ús de Patch Analyst i vLATE a l'àrea d'estudi per la data de 2001 es presenten a la taula 6.5.

CLASS	CA	NUMP	MPS	TE	MPE	MSI	MNN
1100	4,72	978	0,00	26147,61	26,74	1,15	-
1210	98,92	940	0,11	403076,66	428,80	3,09	-
1220	54,72	744	0,07	177865,98	239,07	2,33	-
1230	27,91	38	0,73	41924,12	1103,27	3,28	60,31
1310	506,62	91	5,57	119233,71	1310,26	1,65	-
1320	44,13	87	0,51	41102,46	472,44	2,61	-
1330	14,44	42	0,34	12965,63	308,71	1,56	-
1350	15,69	20	0,78	10709,52	535,48	2,03	-
1360	6,83	118	0,06	13965,07	118,35	1,53	-
2110	17,03	14	1,22	7807,83	557,70	1,59	-
2120	265,69	158	1,68	87697,35	555,05	1,41	-
2140	0,31	1	0,31	230,47	230,47	1,17	-
2210	408,89	189	2,16	130736,06	691,73	1,57	-
2221	128,40	58	2,21	35894,80	618,88	1,33	-
2222	183,72	75	2,45	48857,72	651,44	1,32	-
2230	168,73	26	6,49	30646,40	1178,71	1,37	-
2241	191,79	129	1,49	73854,60	572,52	1,75	-
2242	130,45	67	1,95	42224,49	630,22	1,38	-
2300	70,33	59	1,19	29879,84	506,44	1,68	-
3100	44,51	2	22,26	12572,46	6286,23	3,80	-
3200	23,43	11	2,13	38653,79	3513,98	6,87	-
3300	42,92	7	6,13	32526,49	4646,64	4,94	-
3400	18,85	92	0,20	20039,56	217,82	1,76	-
4000	32,81	3	10,94	10665,29	3555,10	2,71	-
5300	6,92	168	0,04	14100,14	83,93	1,35	-
5400	36,06	3	12,02	6286,46	2095,49	1,73	-
5500	16,44	6	2,74	4453,33	742,22	1,75	-
5600	49,04	140	0,35	60063,24	429,02	2,35	-
5700	24,19	13	1,86	98153,55	7550,27	11,03	-

Taula 6.5. Resultats obtinguts de l'anàlisi del paisatge a nivell de classe per l'any 2001. Font: elaboració pròpia.

El mapa corresponent a les cobertes del sòl a l'àrea d'estudi per a 2001 és el mapa CD.3 adjunt, i que també es pot consultar a escala 1:5.000 a través de l'ús del mateix CD acompanyant, sota la denominació de mapa CD.6.

Es pot llegir de la taula 6.5 que a l'entrada del segle XXI la classe dominant és la vegetació de maresma, amb 507 ha, mentre que el conreu de cereals d'hivern queda relegat a un segon lloc amb menys de 410 ha (veure figures 6.7 i 6.10). El tercer lloc en aquesta classificació l'ocupa una categoria que fins ara no havia tingut cap protagonisme: el conreu de fruiters, amb prop

de 266 ha (veure figura 6.9). Pel que fa a farratges, l'usurda domina 192 ha, i els prats només 130 ha (veure figures 6.12 i 6.13). L'arròs reapareix amb 169 ha (veure figura 6.11). Referent a vegetació espontània cal remarcar que els marges arboris no arriben a 100 ha mentre que el marge de closa frega les 28 ha amb 38 polígons (veure figura 6.6 i mapa CD.13 del disc adjunt). Els 60,31 metres de distància mínima mitjana entre polígons corresponents a marge de closa, però, posen de relleu la dispersió que experimenta aquesta coberta i que li resta una potencial utilitat com a element connector biològic i paisatgístic (veure figura 6.6). El 2001 cap de les tres classes tradicionalment dominants en moments anteriors –arbres aïllats, marges herbacis i marges arboris- arriben als 1000 polígons, es queden amb 978, 940 i 744 respectivament. Aquesta tendència a la baixa quant a nombre de polígons és generalitzada en totes les classes, fet que provoca de retruc l'augment de les mides mitjanes dels polígons, especialment en les categories de l'espai agrícola. És una dinàmica que, *a priori*, cal interpretar com a negativa, ja que implica una homogeneïtzació del mosaic paisatgístic que compon l'àrea d'estudi.



Fotografia 6.1. Bales de palla i vegetació espontània en una antiga closa. Font: elaboració pròpia.

Les dades referents a *edge* refermen aquesta apreciació, doncs la categoria amb major contorn continua essent el marge herbaci, però amb tot just 400 km, seguida del marge arbori amb 177 km. Menció especial mereix la classe de vies de comunicació, que disposa de gairebé 100 km de contorn. Tenint en compte que és un element gairebé lineal, delimitat per dues paral·leles, es pot estipular que el 2001 hi ha 50 km de vies de comunicació a la zona d'estudi (veure figura 6.14). El marge de closa segueix augmentant el seu contorn fins els gairebé 42 km però veu disminuir la mitjana de contorn per polígon, fins els 1103 metres.

Els estadístics de complexitat experimenten una lleugera tendència a la baixa en general, amb un índex de forma mitjà d'aproximadament 1,5 pels conreus i majors per la resta de categories. El marge de closa segueix destacant, però no tant com en anteriors ocasions, amb un valor d'aquest índex de 3,28.

Una anàlisi global de la informació generada per Patch Analyst permet comprovar com l'agricultura, a través dels conreus, recobreix la major part de la superfície, tot i no ser dominant en nombre



ni complexitat dels seus polígons. Ara bé, és una agricultura més variada que mai, amb una gran diversitat de conreus repartits de forma força agregada al llarg de la zona d'estudi. Es pot arribar a parlar d'una certa especialització a diferents punts de l'àrea d'estudi (closes, fruiters, arròs i secà), i que combinada amb una presència notable de la vegetació espontània, fortament concentrada a l'àrea oriental de la delimitació, resulta en una heterogeneïtzació del paisatge de l'àrea d'estudi que impedeix parlar d'un únic paisatge, d'una sola identitat paisatgística.

### 6.3.4 Evolució del paisatge de l'àrea d'estudi a nivell de classe

Per tal de facilitar la comparació de les diferents mesures efectuades al llarg de les tres dates d'estudi i poder observar així l'evolució que han seguit les cobertes del sòl i el paisatge a nivell de classe s'han recollit les principals característiques a la taula 6.6.

Classe	Any	Àrea (ha)	Nombre de polígons	Edge total (m)	Índex de forma mitjà	Període	% canvi d'àrea
Arbres aïllats	1957	6,85	2057	46598,35	1,15	57-70	-39,75%
	1970	4,13	1243	27485,16	1,14	70-01	14,42%
	2001	4,72	978	26147,61	1,15	57-01	-31,07%
Marge herbaci	1957	152,62	1836	698610,17	2,66	57-70	-20,77%
	1970	120,93	1496	511073,62	2,65	70-01	-18,20%
	2001	98,92	940	403076,66	3,09	57-01	-35,18%
Marge de closa	1957	13,8	26	31083,11	3,55	57-70	65,97%
	1970	22,91	25	39455,29	3,67	70-01	21,83%
	2001	27,91	38	41924,12	3,28	57-01	102,21%
Vegetació de maresma	1957	271,81	35	81869,33	2,64	57-70	-8,12%
	1970	249,75	30	73851,51	2,56	70-01	102,85%
	2001	506,62	91	119233,71	1,65	57-01	86,39%
Bosc de ribera	1957	2,27	77	8005,07	1,71	57-70	103,28%
	1970	4,61	34	7516,45	1,83	70-01	240,08%
	2001	15,69	20	10709,52	2,03	57-01	591,32%
Fruiters	1957	2,66	5	1534,85	1,3	57-70	3406,44%
	1970	93,4	72	37834,9	1,44	70-01	184,46%
	2001	265,69	158	87697,35	1,41	57-01	9874,41%
Cereal d'hivern	1957	695,09	682	342712,44	1,74	57-70	-8,26%
	1970	637,67	458	260533,17	1,7	70-01	-35,88%
	2001	408,89	189	130736,06	1,57	57-01	-41,17%
Prat	1957	380,24	164	117338,8	1,43	57-70	56,24%
	1970	594,08	241	183601,23	1,61	70-01	-78,04%
	2001	130,45	67	42224,49	1,38	57-01	-65,69%
Arròs	1957	313,16	299	123443,74	1,29	57-70	-
	1970	0	0	0	-	70-01	-
	2001	168,73	26	30646,4	1,37	57-01	-46,12%
Vies de comunicació	1957	17,79	15	81066,34	10,29	57-70	-20,01%
	1970	14,23	16	74573,82	10,93	70-01	69,94%
	2001	24,19	13	98153,55	11,03	57-01	35,94%

Taula 6.6. Selecció de resultats obtinguts de l'anàlisi del paisatge a nivell de classe pels anys 1957, 1970 i 2001 i comparativa dels increments de superfície. Font: elaboració pròpia.

Per comprendre l'evolució de les closes cal centrar l'atenció en totes les classes presents a l'àrea d'estudi, malgrat tot és comprensible centrar el màxim interès en la dinàmica dels prats i dels marges de closa, és per això que s'inicia l'anàlisi amb aquestes dues categories.

L'evolució de la superfície de prat és altament irregular, però segons una pauta que s'adiu amb els canvis socioeconòmics del sector agrari. El 1957 la superfície ocupada per prats era d'unes 380 ha, repartides en 164 parcel·les. El valor augmenta fins les gairebé 600 ha el 1970, augmentant també el nombre de parcel·les fins les 241 (veure figura 6.13 i mapes CD.14, CD.15 i CD.16 del disc adjunt). Aquest increment en superfície i polígons és complementari al descens que experimenta el conreu de l'arròs, que en el mateix període passa de ser cultivat en 313 ha a no ser present a l'àrea d'estudi (veure figura 6.11). Bona part de la superfície ocupada per arrossars passa a tenir un ús de prat, i es constata visualment a través del SIG que aquesta conversió es produeix especialment a les rodalies del Mas del Matà, al quadrant sud-est de l'àrea d'estudi (veure mapes CD.1 i CD.2). En el període 1970-2001 la superfície de prats queda pràcticament reduïda a la cinquena part, amb 130 ha localitzades en la seva pràctica totalitat al centre de l'àrea d'estudi, entre el Rec del Molí i el Rec Sirvent a l'oest de la carretera que connecta Sant Pere Pescador i Castelló d'Empúries. El nombre de polígons queda reduït fins les 67 unitats, fet que fa disminuir la mida mitjana de les parcel·les des de 2,47 ha/pol el 1970 a 1,95 ha/pol el 2001 (veure figura 6.13 i CD adjunt). L'arròs torna a esdevenir present a la zona d'estudi l'any 2001, amb prop de 170 ha.



Fotografia 6.2. El paisatge obert característic dels camps d'arròs. Font: elaboració pròpia.

Els estadístics de contorn reflecteixen uns canvis proporcionals als produïts en el còmput de superfície, partint de 117 km el 1957 a 184 km el 1970 i reduint-se a 42 km el 2001.

Els índexs de complexitat són bastant fidels a la tendència, corresponent la menor compactesa dels polígons de prat als de l'any 1970, amb un índex de forma mitjana de 1,61, mentre que els corresponents als anys 1957 i 2001, es queden amb valors de 1,43 i 1,38 respectivament.

En general, doncs, cal afirmar que el punt àlgid dels prats als Aiguamolls de l'Empordà durant la segona meitat del segle XX es va produir al voltant de l'any 1970, època en què s'assolí la

màxima ocupació de sòl destinada a l'alimentació de bestiar i, a més, les parcel·les configuraven una estructura de major riquesa a nivell ecològic. A l'hora de valorar aquest canvi, però, cal també tenir present a costa de què ha tingut lloc. Si durant el primer període l'augment de la superfície de prat s'explica per l'abandó del conreu de l'arròs, també cal notar, com s'exposa més àmpliament a l'apartat 6.4.2, que l'abandó dels prats a partir dels anys 70 es fa, en bona part, en benefici de la vegetació de maresma.

Pel que fa a l'altra categoria d'interès analític prioritari de les closes, els marges arbrats de closa, sobta d'inici l'atenció el fet que la seva superfície ha augmentat progressivament des de les 13,8 ha fins les 28 ha, passant per les 23 ha. de 1970 (veure figura 6.6 i mapes CD.11, CD.12 i CD.13 del disc adjunt). Si a aquesta dada s'hi afegeix que va acompanyada d'un augment paral·lel del contorn i que la classe manté elevats índexs mitjans de complexitat, dins l'interval 3,28-3,67, la valoració del canvi sembla que ha de ser molt positiva: una major àrea total representa una major quantitat de marge que pot funcionar com a corredor biològic, a més també augmenta l'hàbitat en sí, i fins i tot augmenten les possibilitats que els marges alberguin en el seu nucli una certa superfície d'hàbitat interior, l'increment en la llargada del contorn afavoreix una major connexió dels marges amb els medis contigus i l'alta complexitat de formes n'augmenta també la capacitat de realitzar funcions ecològiques. Tots aquests efectes positius, que hi són, però, poden dissimular dades i estadístics que no poden ser interpretats tan positivament. És el cas, per exemple del nombre de polígons, que es manté per al primer període passant de 25 a 26, i que augmenta fins a 38 el 2001. El problema d'aquest salt, que *a priori* podria ser indicatiu de creació de nous marges arboris, és que és d'una escala superior al ritme de creixement d'àrea, de manera que les mides mitjanes dels polígons disminueixen (de 0,92 ha el 1970 a 0,73 ha el 2001), el contorn total a penes es veu incrementat en 2 km, el contorn mitjà per polígon cau des dels 1600 metres fins els 1100 metres, l'índex mitjà de complexitat descendeix de 3,67 a 3,28 i la distància mínima al veí més proper s'enfila fins per sobre dels 60 metres. Tots aquests estadístics descriuen numèricament un clar procés de fragmentació (veure figura 6.6). A la llum de les dades, fins es pot aventurar que l'increment en la superfície de marge de closes s'ha dut a terme, no per creació de nous marges, sinó pel simple eixamplament dels existents.

La interpretació de la realitat acabada de descriure du a concloure que la configuració de màxima efectivitat ecològica de l'àrea d'estudi és la de 1970, tant pel fet de ser la menys fragmentada, més agregada i amb taques de marge arbori properes de major mida. Les configuracions dels marges de closa de 1957 i 2001 estan pel darrera, amb característiques de connectivitat semblants, i que fan pensar que són paisatges de menor qualitat a nivell ecològic referit a aquesta classe.

Fetes aquestes reflexions, cal concloure que el millor estat dels marges de closes era el corresponent a 1970, amb menys superfície que el 2001 però amb major connectivitat espacial, més interaccions amb el medi contigu i en definitiva major control sobre les dinàmiques

ecològiques.

Vastament analitzades les classes constituents de les closes, queda comentar l'evolució de classes associades. Pel que fa als elements de cobertura vegetal de connexió del territori, experimenten retrocessos notables del nombre de polígons, que en tots els casos es redueix a la meitat entre 1957 i 2001, però la seva disminució en superfície ocupada és menor, o fins nul·la en el cas dels marges arboris (veure figures 6.4 i 6.5). Aquest fet permet endevinar una doble dinàmica referent a l'ús del sòl. Per una banda es pot parlar d'una intensificació de l'explotació agrícola, que explica per exemple la pèrdua de parcel·les dedicades a prat i la desaparició de marges herbacis i arboris, segurament amb l'objectiu de fusionar parcel·les i crear-ne de majors superfícies per tal de facilitar el treball de la maquinària, i per altra banda una dinàmica d'abandó de terres, o suavització en l'explotació, lligada a la pèrdua de competitivitat de l'agricultura, que explica l'expansió dels marges supervivents.

Els arbres aïllats segueixen una dinàmica semblant a la dels marges: el seu nombre s'ha reduït sensiblement a l'àrea d'estudi, passant de 2057 a 978, però l'àrea total de les seves capçades ha disminuït tan sols en un 31%. Aquest fet reafirma la doble dinàmica d'intensificació i mecanització del treball al camp que afavoreix la desaparició d'arbres aïllats que entorpeixen el treball, i per altra banda, el cessament de l'activitat de poda i manteniment dels peus existents, que n'afavoreix un creixement incontrolat, sovint contraproductiu per la planta a llarg termini. La reducció en el nombre d'individus arboris aïllats, a més de tenir una evident conseqüència a nivell visual, és un fenomen perjudicial de cara al manteniment de la biodiversitat i especialment de la fauna ornitològica (Estrada et al. 2003, veure apartat 3.2.2).

Tal i com s'apuntava a l'inici d'aquest apartat, l'evolució dels prats de les closes va íntimament lligada a la història de la vegetació de maresma, sobretot durant el període 1970-2001. Durant el primer període (1957-1970), aquesta coberta de vegetació natural experimenta una petita regressió, d'un 8% en superfície, però una important expansió durant el segon període, que la fa doblar l'ocupació des de les 250 ha fins les 500 ha (veure figura 6.7). Sens dubte, aquesta explosió es deu a la implantació a la part oriental de l'àrea d'estudi de la Reserva Natural Integral de les Llaunes del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà, que malgrat seguir autoritzant la pràctica de la pastura en una petita zona de la reserva i amb una intensitat suau, dóna prevalença als valors de caràcter més natural característics de l'espai front els interessos d'explotació (de Lamo et al. 2003, Picart 1991).



Fotografia 6.3. Reserva Natural Integral de les Llaunes. Font: elaboració pròpia.

Una categoria que resta per comentar i que és d'especial rellevància per ser, en certa forma, el negatiu quant a connectivitat de les closos són les vies de comunicació. La proliferació de carreteres i camins que travessin camps i marges, implica necessàriament el tall de la continuïtat física d'aquests. L'evolució d'aquesta coberta és convulsa, disminuint en un 20% en el període 1957-1970, per augmentar un 70% fins a 2001 (veure figura 6.14). El descens inicial, no implica per suposat, la destrucció de la xarxa viària i de camins, la causa més probable de la dada és una relaxació per part dels usuaris del pas per determinats camins secundaris. En paràgrafs anteriors s'ha constatat que la superfície de prat és màxima el 1970, en ser un ús menys intensiu que qualsevol altre conreu, és normal que la freqüència de visita humana a les parcel·les permeti l'establiment de vegetació als llocs de pas. En la fotointerpretació, doncs, és lògic que es classifiquin com a marges herbacis espais que el 1957 eren classificats com a vies de comunicació. Per altra banda, l'increment durant el segon període s'explica primerament per una re-intensificació en els usos agrícoles dels camps, tal i com ja s'ha comentat també anteriorment, i per altra banda per l'obertura de noves pistes. A través d'una anàlisi visual (veure figura 6.14), complementada amb l'estadístic del nombre de polígons de via de comunicació, que passa de 16 a 13 entre 1970 i 2001, es constata com més que l'obertura de noves rutes, el que s'afegeix a la xarxa són trams d'unió entre vies diferents, o que uneixen antics finals de via. A nivell funcional, una xarxa més complexa d'aquest tipus de coberta implica necessàriament una pèrdua de connexió entre comunitats naturals, que sovint es veuen fragmentades, i una pèrdua de connectivitat per a moltes espècies i poblacions de flora i fauna.



Figura 6.4. Distribució dels marges herbacis en una secció de l'àrea d'estudi. Anys 1957, 1970 i 2001. Escala aproximada 1:12.000. Notar la progressiva pèrdua de marges i connexions. Font: elaboració pròpia.



Figura 6.5. Distribució dels marges arboris en una secció de l'àrea d'estudi. Anys 1957, 1970 i 2001. Escala aproximada 1:12.000. Notar la progressiva pèrdua de polígons.  
Font: elaboració pròpia.

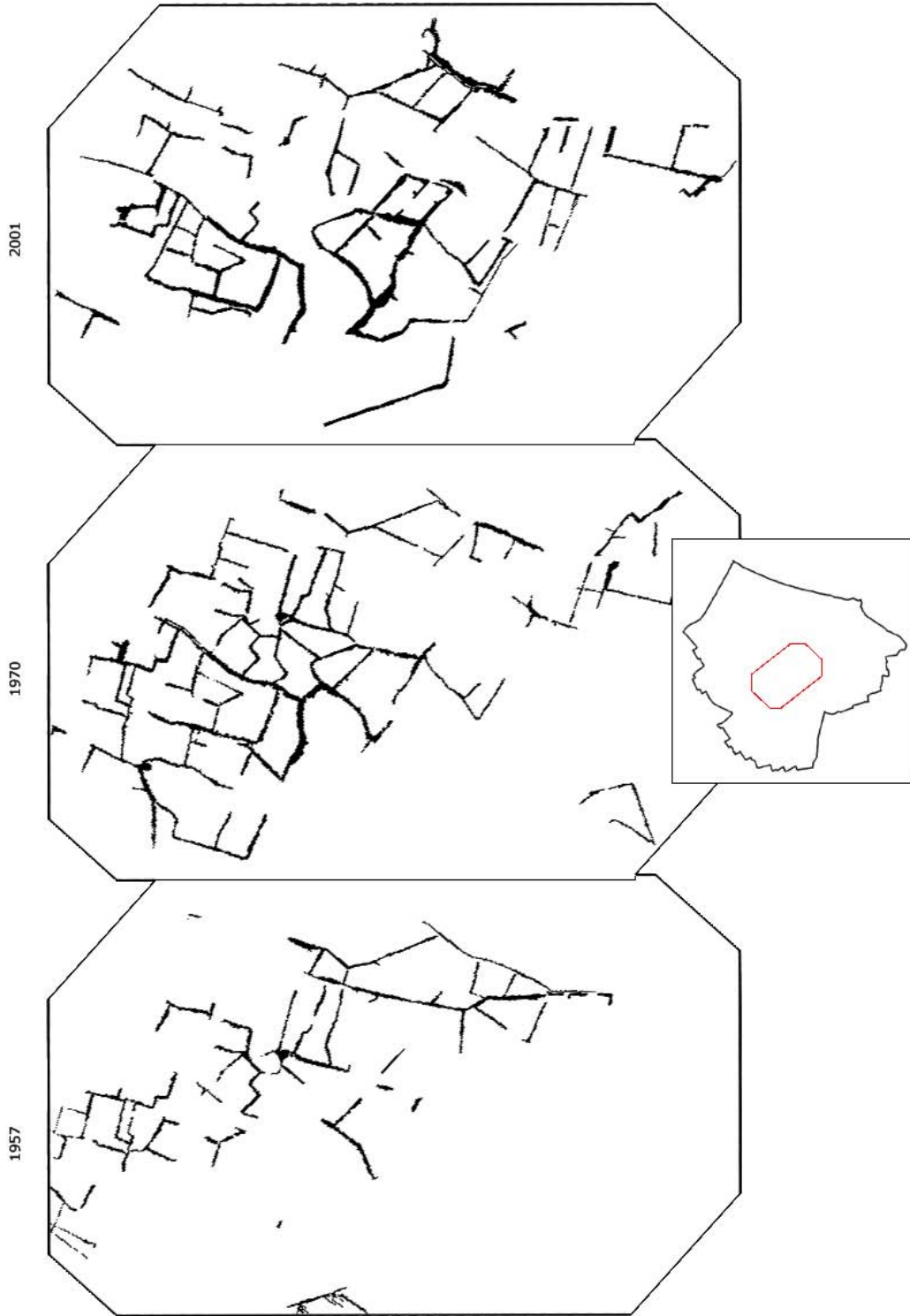


Figura 6.6. Distribució dels marges de closa en una secció de l'àrea d'estudi. Anys 1957, 1970 i 2001. Les tres imatges s'han girat 42° cap a la dreta per a la seva presentació. El mapa de situació mostra la delimitació en vermell de la secció amb la seva orientació original. Escala aproximada 1:24.000. Notar la menor superfície total de 1957 i la major fragmentació de 2001. Existeixen mapes ampliat (escala 1:5.000) d'aquest esquema al disc adjunt sota la denominació de mapa CD.11, CD.12 i CD.13. Font: elaboració pròpia.





Figura 6.7. Distribució de la vegetació de maresma a l'àrea d'estudi. Anys 1957, 1970 i 2001. Escala aproximada 1:40.000. Notar la gran expansió de la coberta per a 2001.  
Font: elaboració pròpia.

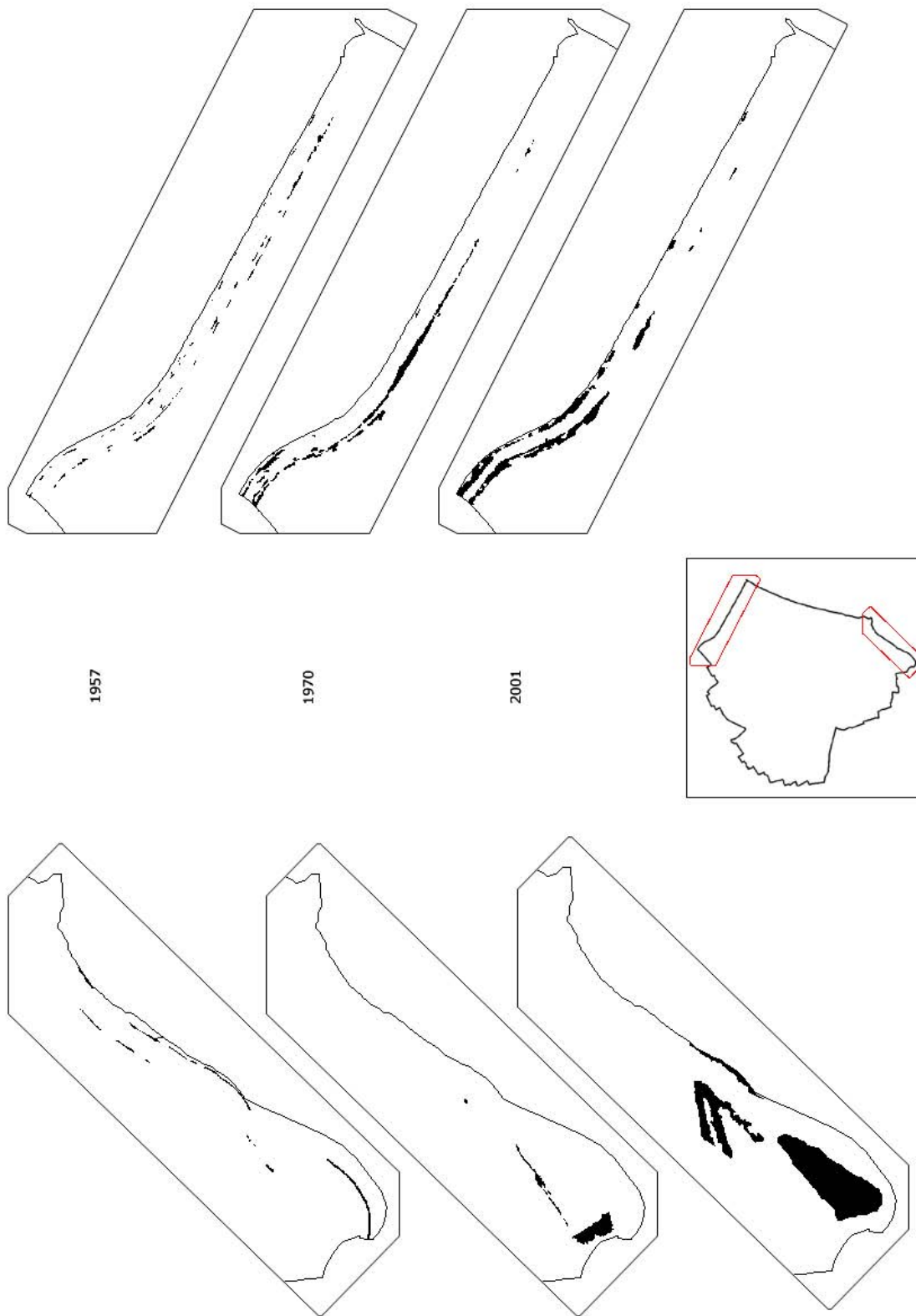


Figura 6.8. Distribució del bosc de ribera en dues seccions de l'àrea d'estudi, a l'esquerra l'evolució al voltant del riu Fluvià i l'Illa Caramany, a la dreta l'evolució a les ribes del riu Muga. Anys 1957, 1970 i 2001. Escala aproximada 1:30.000 (Fluvià) i 1:35.000 (Muga). Notar la progressiva expansió del bosc de ribera en superfície total i la distribució desigual d'aquest creixement, pràcticament nul o fins i tot negatiu prop de les desembocadures. Font: elaboració pròpia.

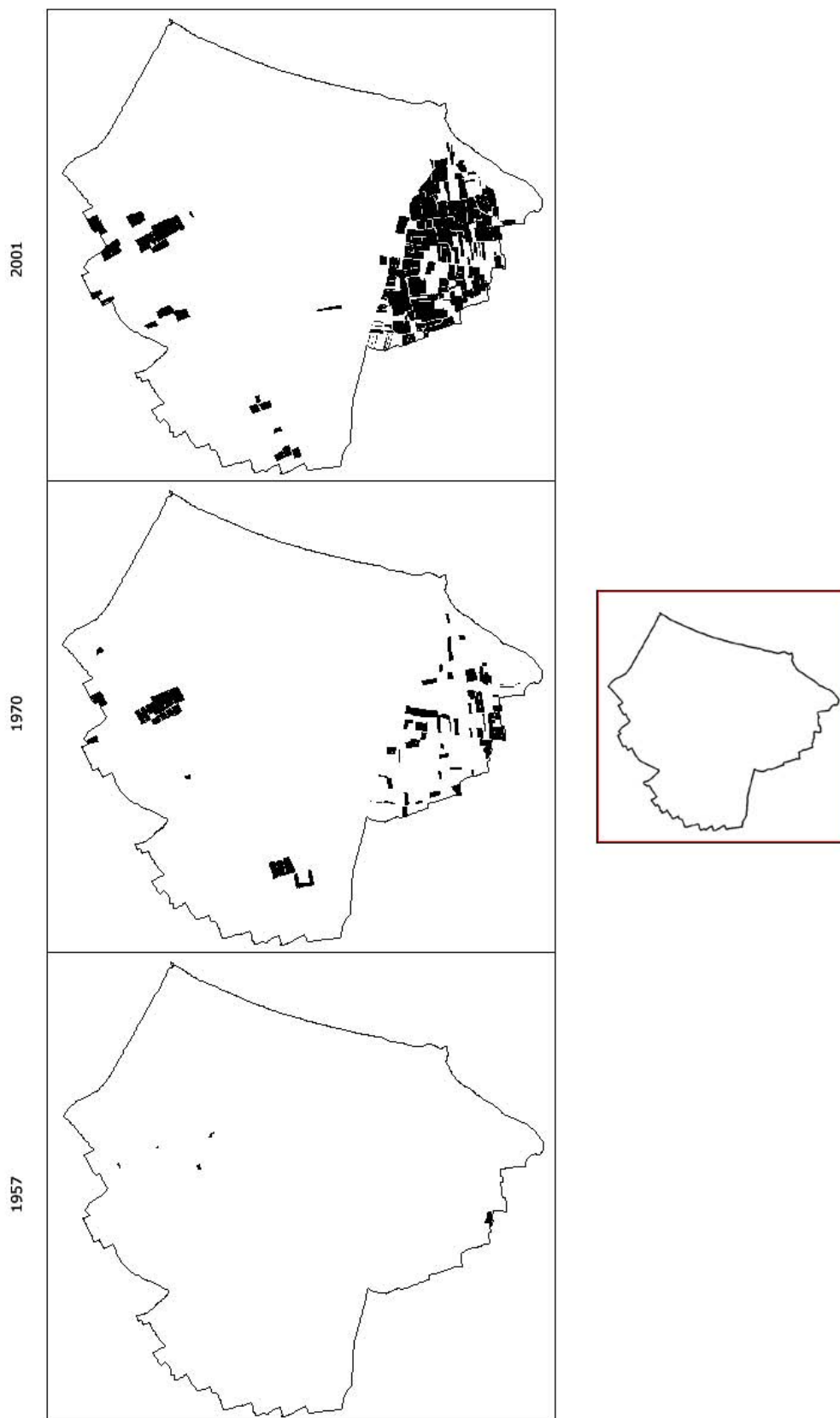


Figura 6.9. Distribució del conreu de fruiters a l'àrea d'estudi. Anys 1957, 1970 i 2001. Escala aproximada 1:75.000. Notar el progressiu augment de la superfície d'aquest conreu, especialment a l'extrem meridional, als terrenys pertanyents al municipi de Sant Pere Pescador. Font: elaboració pròpia.

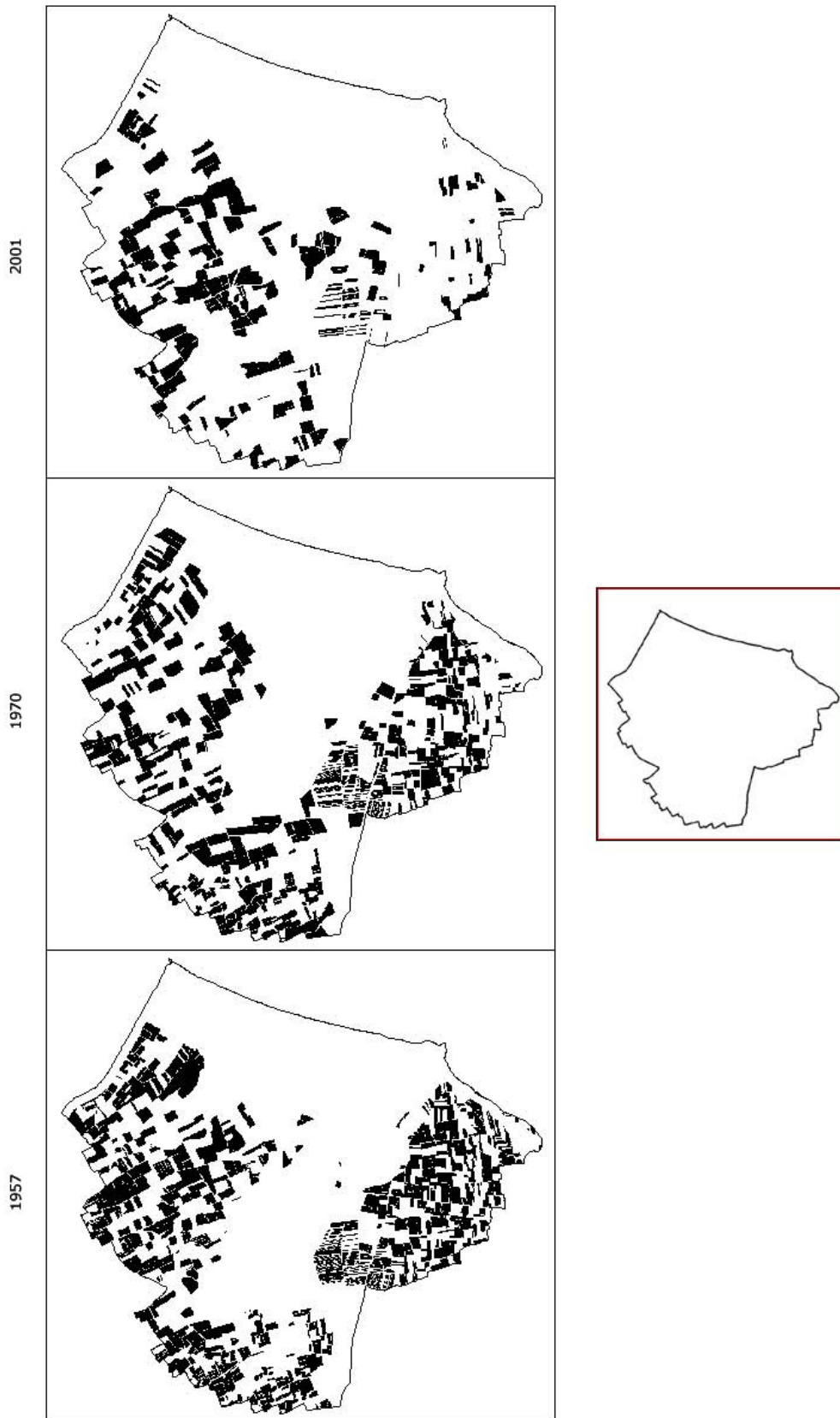


Figura 6.10. Distribució del conreu de cereal d'hivern a l'àrea d'estudi. Anys 1957, 1970 i 2001. Escala aproximada 1:75.000. Notar la progressiva disminució en el nombre de polígons d'aquesta coberta, especialment important als extrems occidental i meridional de l'àrea d'estudi. Font: elaboració pròpia.

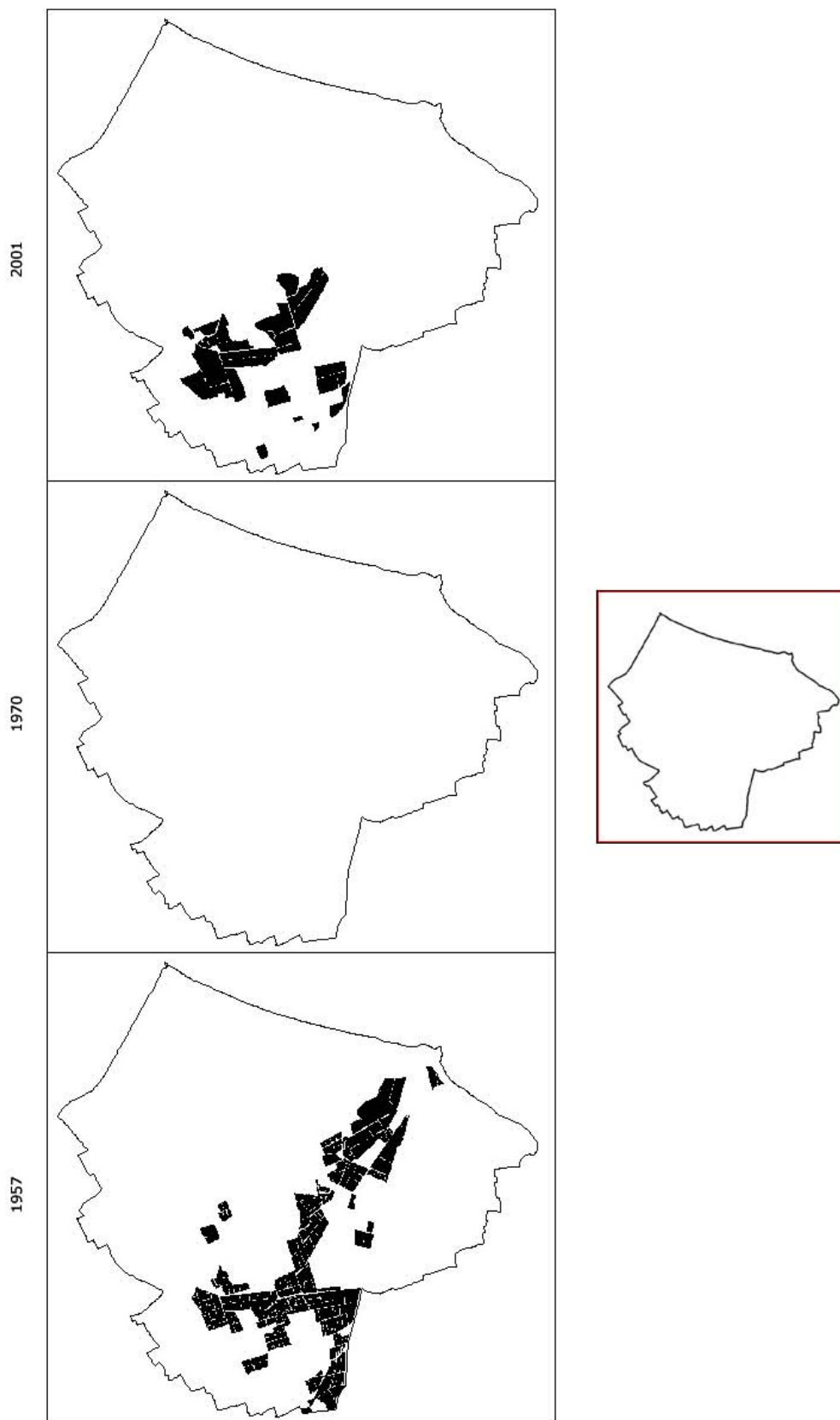


Figura 6.1.1. Distribució del conreu d'arròs a l'àrea d'estudi. Anys 1957, 1970 i 2001. Escala aproximada 1:75.000. Notar la desaparició del conreu a 1970 i la posterior recuperació a 2001, per bé que amb una superfície molt més reduïda. Font: elaboració pròpia.



Figura 6.12. Distribució del conreu d'usurda/raygrass a l'àrea d'estudi. Anys 1957, 1970 i 2001. Escala aproximada 1:75.000. Notar la clara disminució a 2001 de forma pràcticament homogènia a tota l'àrea d'estudi i la gran disgregació espacial que presenta aquesta coberta. Font: elaboració pròpia.

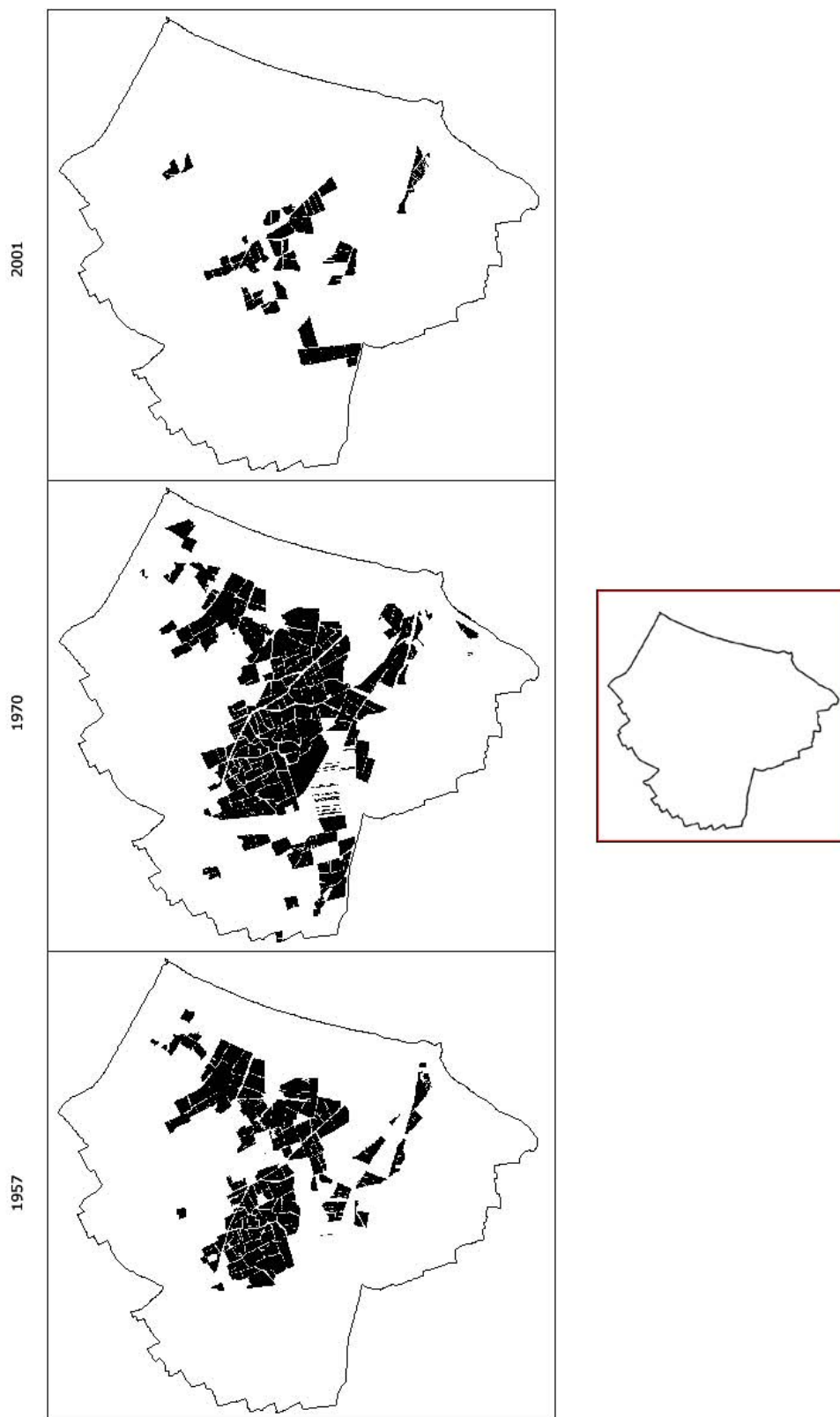


Figura 6.13. Distribució dels prats a l'àrea d'estudi. Anys 1957, 1970 i 2001. Escala aproximada 1:75.000. Notar com la màxima superfície s'assoleix el 1970, mentre que el 2001 hi ha sols una presència gairebé residual de prats. Existeixen mapes ampliats (escala 1:5.000) d'aquest esquema al disc adjunt sota la denominació de mapa CD.14, CD.15 i CD.16. Font: elaboració pròpia.

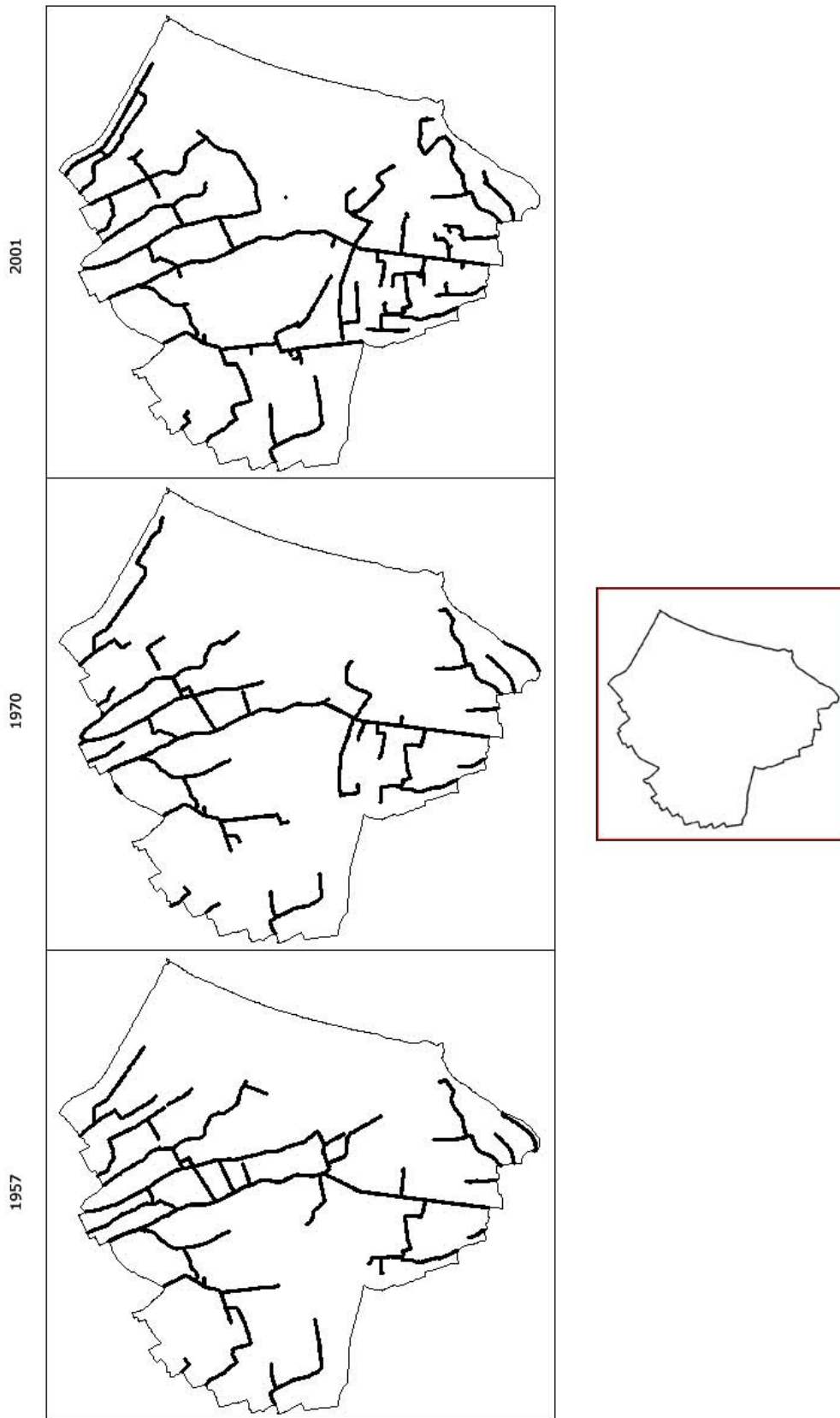


Figura 6.14. Representació esquemàtica de les vies de comunicació a l'àrea d'estudi. Anys 1957, 1970 i 2001. Escala aproximada 1:75.000. Notar la major connexió entre vies de 2001 respecte la situació més o menys estacionària de 1957 i 1970. Font: elaboració pròpia.



## 6.4 Anàlisi retrospectiva i projectiva de l'evolució de les closes

El tractament de les dades contingudes a la taula d'atributs de l'arxiu que conté la informació simultània per 1957 i 2001 ha permès elaborar les figures 6.15 i 6.17, que seguidament seran comentades individualment. Els resultats complets dels càlculs es poden consultar a les taules A6.4 i A6.5 de l'annex 6. S'ha limitat l'anàlisi a l'evolució completa 1957-2001, ignorant deliberadament les dades intermèdies disponibles per a 1970 amb l'objectiu de mostrar els canvis més contrastats.

### 6.4.1 Anàlisi retrospectiva. 2001-1957

En els apartats de resultats anteriors s'ha caracteritzat el paisatge, i se n'ha analitzat l'evolució des d'un punt de vista estàtic, basat en les dades numèriques i parant poca atenció al canvi real del paisatge en superfície. En aquest apartat, en canvi, es dóna el màxim èmfasi a conèixer l'evolució de l'espai on actualment dominen les closes. Els resultats que tot seguit es desgranen són prou sorprenents.

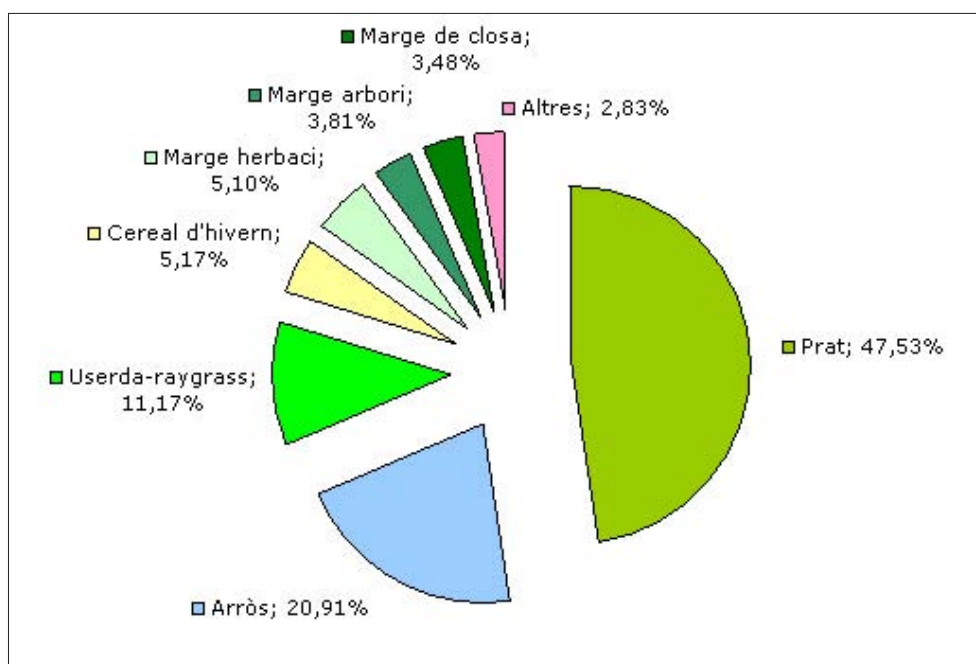


Figura 6.15. Proporcions d'àrea de les principals cobertes del sòl l'any 1957 sobre l'espai ocupat per closes l'any 2001.

Font: elaboració pròpia.

La dada que sens dubte més crida l'atenció de la figura 6.15 és que entre les classes constitutives de les closes, prat i marge de closa, sumaven el 1957 tot just el 51% de l'àrea que actualment ocupen les closes, dit d'una altra forma, només la meitat de les closes actuals són herència d'antigues closes, la resta són closes de nova creació (veure figura 6.16). Aquesta constatació ve a contradir fins a cert punt, la creença o intuïció més popular, que indicaria que les closes actuals són relictos de les velles closes que han aconseguit arribar fins als nostres dies. La dada, a més,

evidència el gran dinamisme que té aquest tipus de paisatge, ja que avui dia és impossible distingir visualment les closes "velles" de les "noves", malgrat que aquestes últimes han hagut de desenvolupar-se en, com a màxim, cinquanta anys. A una escala de detall a la qual el present treball no arriba, sobre la mateixa àrea d'estudi, la recerca botànica sembla demostrar que la composició florística és molt menys rica i diversa en els prats més recents que en els prats que han estat pasturats des d'antic (Gesti et al. 2003, veure apartat 3.2.4).

Un no gens menyspreable 21% de les closes actuals provenen d'antics arrossars. A falta d'una quantificació del procés invers, és a dir, de conèixer la superfície de closa que ha passat a arrossar, aquesta és una dada positiva de cara a la maximització dels valors naturals de l'àrea. Cal pensar que el conreu de l'arròs es du a terme d'una forma altament intensiva, amb la creació de superfícies el més extenses possible, mitjançant l'eliminació de marges i arbres, amb aportació de quantitats importants d'agroquímics: fertilitzants i plaguicides, pràctiques que converteixen els arrossars en un medi hostil per a gran quantitat d'espècies, favorable per a una minoria d'elles, i que en tot cas tendeix a homogeneïtzar el mosaic paisatgístic reduint-ne la diversitat.

D'entre les cobertes minoritàries que han cedit superfície a les closes destaquen l'11% d'usades i el 5% de cereal d'hivern. El pas d'usada a closa no és sorprenent, ambdós tipus de farratge, usada i prat, requereixen unes condicions ambientals semblants, i són utilitzats per finalitats també similars: l'alimentació del bestiar. El percentatge de cereal d'hivern convertit a closa, en canvi, es pot considerar baix, especialment si es recorda d'apartats anteriors que en la dècada dels cinquanta era, amb diferència, el conreu més implantat a la zona d'estudi (veure apartat 6.3.1). És normal, però, que àrees que, de sempre, s'han inundat, encara que sigui temporalment, no fossin utilitzades per al conreu de cereal, ja que és un conreu especialment sensible a la humitat i les malalties quan hi ha excés d'aigua.

També remarcable és el 5% procedent de la classe de marge herbaci. És complicat atribuir una causa a aquest fenomen, ja que pot tenir almenys dues interpretacions. En primer lloc és possible que la conversió d'aquests marges l'hagi provocat la fusió de parcel·les contigües, fet que n'hauria comportat la completa desaparició. Per altra banda hi ha la possibilitat que durant els prop de 50 anys transcorreguts entre els dos punts temporals d'anàlisi aquests marges hagin experimentat una successió cap a estadis més complexos, que haurien comportat el desenvolupament de vegetació de tipus arbori propiciant la seva classificació com a marges arboris o fins i tot de closa. Cal pensar que la vegetació natural de les closes sol ser vegetació de ribera, que experimenta un ràpid creixement quan no s'intervé sobre ella. Amb tota probabilitat s'han produït simultàniament els dos fenòmens exposats. A més, el fet que la categoria no aparegui en l'anàlisi projectiva (veure apartat 6.4.2) dóna a entendre que, en conjunt, s'ha experimentat una regressió del marge herbaci a la zona de closes.

En aquesta ocasió, les 9 categories amb un recobriment inferior al 3% sumen conjuntament un 2,83%, essent el blat de moro la categoria que més hi contribueix amb un 0,86%.

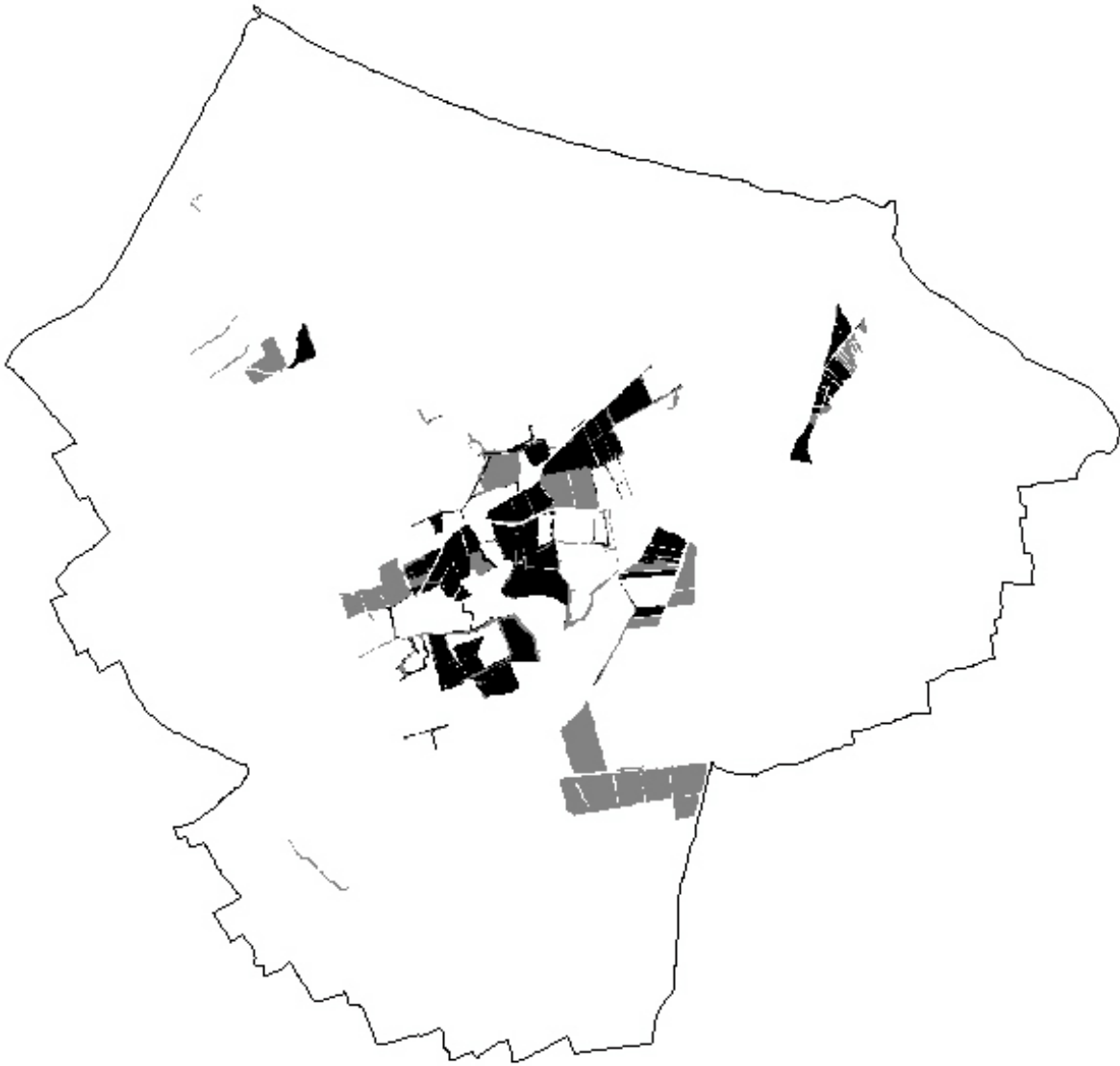


Figura 6.16. Anàlisi retrospectiva de l'evolució de les closes a l'àrea d'estudi. Escala aproximada 1:48.000. Tots els polígons són els corresponents a closa el 2001, els ressaltats en fosc són els que provenen de closes existents el 1957. Font: elaboració pròpia.

### 6.4.2 Anàlisi projectiva. 1957-2001

Malgrat que en principi pugui no semblar-ho, les dades reflectides a la figura 6.17 concorden amb les analitzades en l'apartat anterior al voltant de la figura 6.15, i és que a l'hora de valorar els percentatges, cal tenir present que la superfície de closes el 1957 era molt superior que el 2001 (380 ha vs. 130 ha).

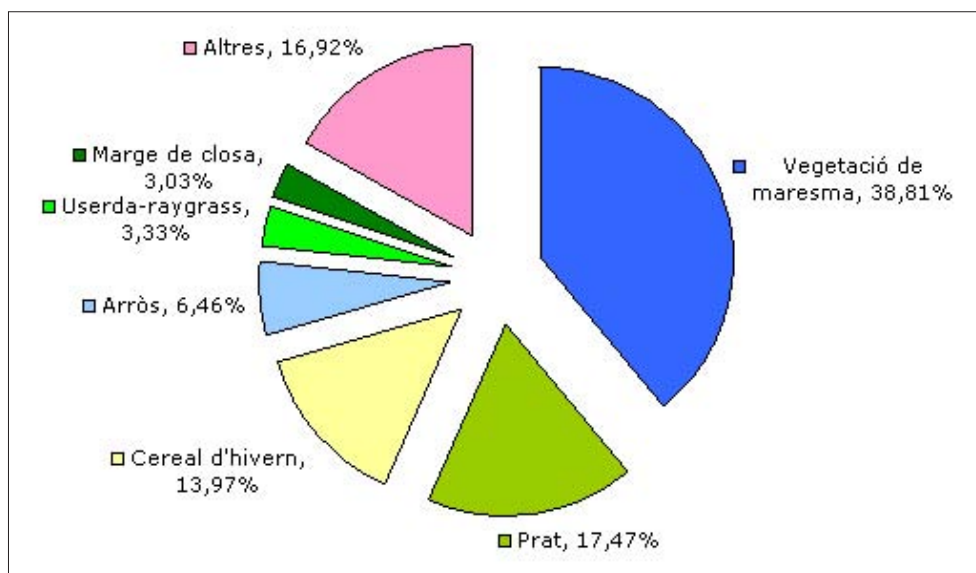


Figura 6.17. Proporcions d'àrea de les principals cobertes del sòl l'any 2001 sobre l'espai ocupat per closes l'any 1957. Font: elaboració pròpia.

La primera apreciació de la figura 6.17 indica un major repartiment entre classes de la superfície antigament ocupada per closes, no hi ha una categoria clarament dominant. La que més s'hi acostava és la vegetació de maresma, que ha colonitzat prop d'un 39% de les antigues closes. Les observacions de camp i d'anàlisi visual dels arxius de treball permeten assegurar que l'expansió d'aquesta coberta correspon únicament als terrenys que des de 1983 estan protegits sota la figura de Reserva Natural Integral (veure figura 6.18). És més, tots els prats que es trobaven en aquella àrea han cedit a la vegetació de maresma, de manera que la resta de cobertes que apareixen a la figura 6.17 cal situar-les a l'espai més interior. Aquesta zona de closes més tradicionals i productives, no presenta les condicions físiques adequades per a l'establiment d'aquest tipus de vegetació litoral. És allà on es conserva el 17,47% de prats d'antigues closes que han arribat als nostres dies, són els mateixos que en l'anàlisi retrospectiva representaven fins al 50% de closes actuals. Feta aquesta comparativa, crida l'atenció el fet que la categoria de marge de closa mantingui un percentatge semblant al que obtenia en l'apartat anterior, al voltant del 3%. D'haver-se mantingut estable la superfície individual dels marges de closa, és a dir, d'haver-se mantingut constant la densitat de la categoria, el percentatge que representaria en l'anàlisi projectiva hauria de ser molt menor del que representava en l'anàlisi retrospectiva. La dada, doncs, reafirma el que ja s'havia esbossat en algun apartat anterior (veure apartat

6.3.4); els marges de closa han anat eixamplant-se amb el temps. En conjunt, només el 20% de la superfície de closos de l'any 1957 ha arribat fins a 2001.

El conreu de cereal d'hivern s'ha convertit en la tercera categoria en importància en haver heretat pràcticament el 14% de la superfície de velles closos. Els altres conreus que apareixen a l'estadística són l'arròs, que s'ha apoderat del 6,46% de la superfície de closos, i la *userda-ray-grass*, amb un 3,33%. Són uns resultats prou sorprenents ja que no semblen seguir una lògica massa clara: en la suposició que calgués canviar el conreu d'una parcel·la de prat, per raons qualsevulla, el relleu més "natural" seria la *userda*, per requerir unes condicions ambientals i unes cures semblants a les del prat, però possiblement amb uns rendiments millors. El següent conreu en la línia de successió seria l'arròs, que si no ocupa un percentatge major és probablement per la dificultat que presenten determinades parcel·les de ser correctament inundades sense una important inversió en l'adequació de la seva estructura i perfil. Finalment, si no hi hagués altra possibilitat, seria possible conrear cereals d'hivern, però aquesta seria una opció menys atractiva donat el baix rendiment econòmic que sol donar i el risc de pèrdua o degradació de la collita a causa de la presència d'aigua en excés en moments clau del desenvolupament de les plantes.

La causa de l'aparent contradicció que sembla presentar-se, i en bona part del retrocés de les closos, cal buscar-la en les ajudes econòmiques que la Unió Europea ofereix als seus agricultors a través de la seva Política Agrària Comunitària (PAC), la qual ha subvencionat tradicionalment conreus com l'arròs o el cereal de secà front els farratges i les pràctiques de pastura extensiva (veure apartat 5.3.2).

El conjunt de classes que no arriben al 3% de recobriment representen, en aquesta ocasió, gairebé el 17% d'antigues closos. Només s'acosten a aquest llindar les categories de guaret i espai alterat, amb un 2,88% i 2,62% respectivament, ambdues es poden associar a la dinàmica d'abandó que pateixen determinats espais que no resulten suficientment rendibles. També és digne de menció que la classe de vies de comunicació s'adjudica només un 0,28% de les closos del 1957, o el que és el mateix, només es creen 1,12 ha de camins a les antigues closos al llarg dels últims 50 anys. Recuperant les dades referents a aquesta coberta per a l'anàlisi retrospectiva s'observa que les closos de 2001 s'erigeixen en 0,64 ha de vies de comunicació de mitjans del segle XX. Això fa pensar que pràcticament no hi ha hagut creació de noves rutes de comunicació en l'àmbit de les closos, o en tot cas aquesta ha estat mínima, essent probable un augment en l'amplada dels recorreguts per tal d'adaptar-los al pas de vehicles i maquinària cada vegada de major envergadura.

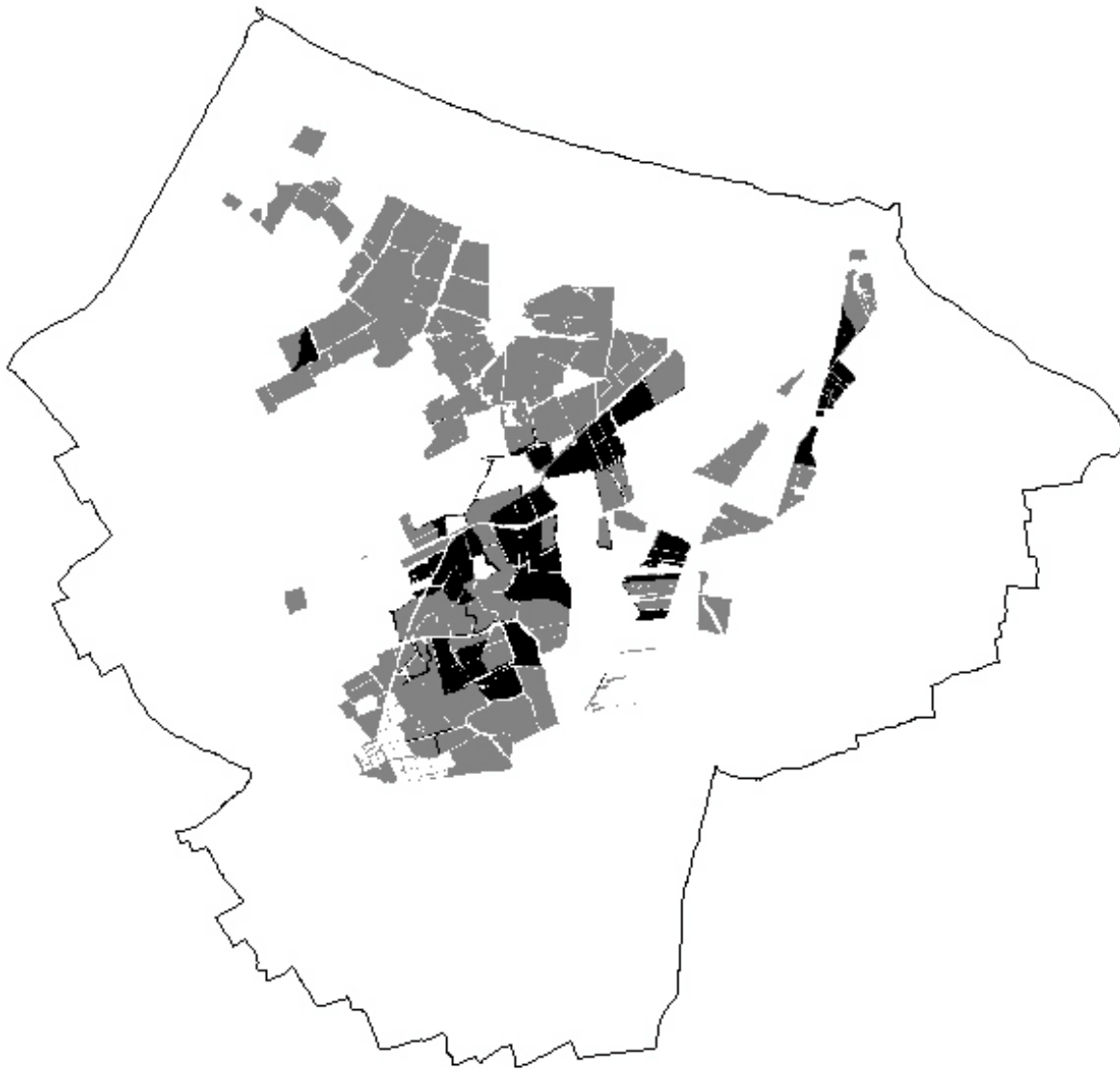


Figura 6.18. Anàlisi projectiva de l'evolució de les closes a l'àrea d'estudi. Escala aproximada 1:50.000. Tots els polígons són els corresponents a closa el 1957, els ressaltats en fosc són els pocs que s'han conservat com a closes fins l'any 2001, la resta han vist canviada la seva coberta. Font: elaboració pròpia.

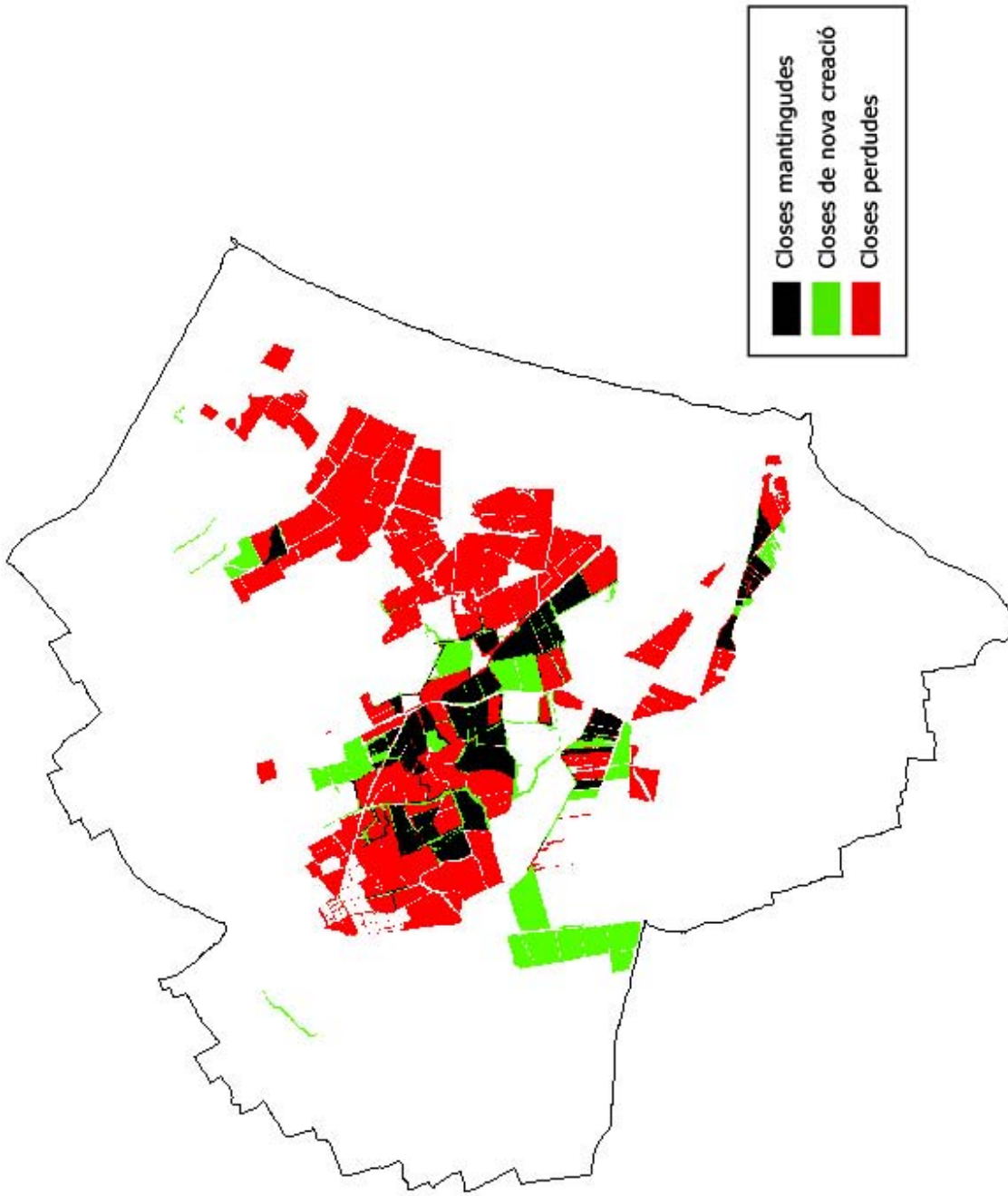


Figura 6.19. Combinació de l'anàlisi projectiva i l'anàlisi retrospectiva. Escala aproximada 1:50.000. Notar que la major part de les closes s'han perdut en el període 1957-2001, se n'han creat poques de noves i se n'han mantingut una petita part. Consultar mapa CD.10 del disc adjunt per disposar de la imatge a menor escala (1:5.000). Font: elaboració pròpia.



## 6.5 Conclusions

L'anàlisi de les grans cobertes del sòl i la seva evolució en el període 1957-1970-2001 ha permès verificar com modernament l'espai agrícola ha perdut pes en la composició del paisatge de l'àrea d'estudi, malgrat que segueix essent la coberta del sòl dominant (del 75% de recobriment els anys 1957 i 1970 a un 60% el 2001). La cessió ha beneficiat la vegetació espontània que ha incrementat la seva cobertura des del 20% dels primers anys al 30% registrat l'any 2001. L'espai artificialitzat és la coberta del sòl que més ha crescut, malgrat estendre's l'any 2001 per només un 5% de l'espai. Les taxes de transformació s'han accelerat amb el temps i en la majoria de casos són atribuïbles a transformacions en el marc socioeconòmic, a través de la protecció d'espais naturals i la construcció d'infraestructures al medi rural.

A l'anàlisi a nivell de classes es contrasta el domini que tenien del paisatge els conreus de cereal d'hivern. A la zona també hi havia superfícies remarcables de prat, userda i arròs. Específicament per a les closes, la superfície de prats l'any 1957 era sensiblement major a l'actual, però que la xarxa de marges arbrats era escassa i fragmentada. Vers l'any 1970 l'arròs desapareix de l'àrea d'estudi, essent el prat la coberta del sòl més beneficiada per aquesta pèrdua, acostant-se molt, amb prop de 600 ha, a la superfície ocupada pel cereal d'hivern. La userda tenia en aquell moment també un pes molt important, i és que la vocació del paisatge és clarament ramadera com ho demostra la gran superfície de closes i la bona qualitat, extensió, complexitat i connectivitat estructural de les seves vores vegetals. Els canvis més notables s'experimenten en les mesures de l'any 2001, en el qual la vegetació de maresma esdevé la classe dominant en el paisatge, cauen les superfícies dedicades als tradicionals conreus de cereal de secà, userda i els prats, mentre que es recupera el conreu de l'arròs i irromp el conreu de la fruita dolça prop de Sant Pere Pescador. El paisatge registrat l'any 2001 és altament heterogeni, i les closes apareixen escasses i fragmentades, però amb una potent xarxa de tanques arbòries que en delimiten les parcel·les.

De l'anàlisi retrospectiva, que explora quines cobertes del sòl hi havia l'any 1957 allà on l'any 2001 s'identifica la presència de closes, se n'extreu que només la meitat de les closes més actuals provenen d'antigues closes. Això implica que la meitat de les closes modernes han estat implantades a l'àrea d'estudi amb posterioritat a l'any 1957. Aquest fet evidencia el gran dinamisme d'aquest tipus de paisatge, ja que a simple vista és molt difícil establir l'antiguitat de cada parcel·la. Xifres encara més espectaculars es registren durant l'anàlisi projectiva, en la qual s'explora cap on han evolucionat les closes presents l'any 1957. Es descobreix que només un 20% de la superfície de closes total aquell any ha arribat com a tals l'any 2001, ja que la resta s'han convertit en vegetació de maresma o bé han patit la intensificació agrícola i han estat substituïdes per conreus teòricament més productius.

**CAPÍTOL**

**7**

**Caracterització i evolució  
de les closes  
(anys 1957-1970-2001)**

Caracteritzat el conjunt de l'àrea d'estudi i les seves dinàmiques als dos capítols anteriors, a partir d'aquest punt el treball se centra específicament en l'anàlisi dels canvis experimentats en el paisatge exclusivament de closes. Per aquest motiu a partir d'ara l'àrea de treball es redueix al nucli de les closes, d'unes 300 hectàrees, repartides en 61 parcel·les. El que sí que es manté, però, és el període d'estudi, el que va des de 1957 fins al 2001 passant pel 1970. S'han adoptat aquestes mesures per tal d'aconseguir un resultat que pugui ser emprat com a informació de base del capítol 9.

## 7.1 Metodologia

La caracterització i evolució de les closes es fa en base a la mesura d'un conjunt d'estadístics espacials propis de l'ecologia del paisatge que són il·lustratius de les característiques del paisatge a diferents nivells: àrea i densitat de polígons, complexitat, diversitat, etc (veure apartat 3.1.5). Les mesures es duren a terme en base als arxius de cobertes del sòl desenvolupats amb la metodologia exposada al capítol 4 a través de la utilització de programari adequat a aquesta finalitat. En aquest apartat es pretén exposar amb detall quina ha estat l'àrea seleccionada i quines són les seves principals característiques i, seguidament, presentar el *software* utilitzat, especificar com ha estat emprat i descriure amb concreció la naturalesa dels seus càlculs.

### 7.1.1 Definició de l'àrea de closes objecte d'estudi

Tal i com s'exposava a la introducció d'aquest capítol, per tal d'estudiar amb major precisió el paisatge de les closes, a partir d'aquest punt s'ha decidit prescindir de la major part de l'àrea d'estudi analitzada al capítol anterior i centrar l'anàlisi a la zona que, en base a les observacions fetes fins ara, es podria considerar que és el cor de les closes de la plana altempordanesa. Aquesta nova delimitació serà l'emprada al llarg de tot el present capítol, així com en els dos propers capítols 8 i 9. És per aquesta raó que ha calgut adaptar no sols la superfície de l'àrea d'estudi, sinó també la forma de treballar-hi. Si quan s'estudiava el conjunt del paisatge al capítol anterior l'única informació amb la qual es comptava eren les cobertes del sòl per a les diferents dates d'estudi, en aquesta ocasió cal pensar que caldrà representar informació referent a la gestió antròpica que durant el període d'estudi s'ha dut a terme en aquestes cobertes del sòl. Per tot això s'ha considerat convenient acotar l'àrea d'estudi.

Aquesta simplificació de l'àrea d'estudi es concreta en deixar de considerar el polígon com la unitat elemental de treball per tal que la parcel·la adopti aquest paper protagonista. La forma de mirar l'àrea d'estudi deixa de ser l'anàlisi de les cobertes del sòl per passar a ser una anàlisi parcel·lària o d'unitats de gestió del sòl. Així doncs, la parcel·la esdevindrà la unitat principal a la qual s'introduirà tota la informació referent a les característiques de les closes.

Seqüencialment, les diferents fases d'aquest treball han estat tres. En primer lloc, i en base a la informació de cobertes del sòl per al conjunt de l'àrea d'estudi, s'ha esbossat, d'una manera aproximada, una primera delimitació de la possible àrea d'estudi. Seguidament, aquesta ha estat refinada amb la consulta de mapes amb delimitacions parcel·làries provinents del pla d'ordenació urbanística de Castelló d'Empúries. Finalment, en un esforç de màxima concreció, s'ha sol·licitat a l'Àrea de Rústica de la Gerència Territorial del Cadastre de Girona, disposar dels *shapefiles* dels límits cadastrals oficials (Municipi de Castelló d'Empúries).



Figura 7.1. Delimitació de l'àrea d'estudi sobre l'ortofotografia d'escala 1:5.000 corresponent a l'any 2001. Font: elaboració pròpia a partir d'ortofotografia d'escala 1:5.000 corresponent a l'any 2001 facilitada per l'Institut Cartogràfic de Catalunya.

Aquests *shapefiles* no estan encara llestos per ésser directament emprats en el treball. La presència de polígons corresponents als petits recs i canals que separen en forma de malla tota l'àrea d'estudi dificultaria el treball posterior amb les parcel·les. Com que aquests polígons se situen sempre entre dues parcel·les cadastrals però reben directament els efectes de la gestió que es duen a terme en aquestes parcel·les contigües, s'ha optat per dividir-los, assignant-ne una meitat a cadascuna de les parcel·les que separa. D'aquesta manera el resultat ha estat un *shapefile* amb 61 polígons corresponents a les 61 parcel·les que hi ha a l'àrea d'estudi.



Figura 7.2. Delimitació cadastral de les 61 parcel·les d'estudi sobre la fotografia aèria de 1970. Font: elaboració pròpia a partir d'ampliacions de fotografia aèries corresponents al vol 10081 de l'Institut Cartogràfic de Catalunya.

A cadascuna de les entitats d'aquesta capa d'informació se li ha assignat un número, que ha quedat registrat a la base de dades del *shapefile* com a *parcel*. Es manté aquesta denominació a totes les taules presentades al llarg de l'annex 7.

### 7.1.2 Índexs espacials per a la caracterització de l'àrea d'estudi

La caracterització de les closes de l'àrea d'estudi es realitzarà a partir de la mesura de múltiples índexs espacials de les cobertes del sòl per a cadascuna de les parcel·les. Per fer-ho, s'ha confeccionat en primer lloc una llista de les mesures que es considera d'interès calcular. Enlloc de fer una llista exhaustiva de totes les mesures que es podrien arribar a calcular, s'ha preferit fer una selecció de les mateixes, escollint un ventall d'índexs representatius de cadascun dels aspectes que es poden mesurar d'un paisatge (mesures d'àrea i perímetre, de forma, de contrast, etc.).

Per tal de cercar el programari adequat per realitzar aquestes operacions ha quedat palès que cap dels diferents *software* avaluats aconseguix calcular la totalitat dels índexs presents a la llista elaborada. D'entre les múltiples opcions possibles, però, s'ha constatat que amb els programes Fragstats i GRASS es poden fer totes les mesures desitjades. Molts dels índexs, fins i tot, són calculats per ambdós programes. Per tal d'evitar confusions, s'ha optat per considerar

Fragstats com el programa principal per al càlcul d'estadístics espacials, mentre que es recorrerà a GRASS únicament per al càlculs d'aquelles mesures que Fragstats no pugui realitzar.

Fragstats és una aplicació concebuda específicament per a la presa de mesures espacials de l'ecologia del paisatge. En la versió utilitzada, la 3.3, el programa admet únicament processar arxius de tipus ràster, si bé n'accepta en diversos formats com per exemple el ràster d'ESRI<sup>®</sup> batejat Arc grid, el ràster d'Idrisi o les imatges *.img* d'ERDAS<sup>®</sup>. Per al present treball s'han introduït sempre les capes d'informació en format Arc grid, ja que en disposar de la informació de cobertes del sòl en format *shapefile* i en treballar-hi des d'ArcGIS<sup>®</sup>, aquesta és l'opció més convenient. Després de configurar el programa a través d'un mòdul en el qual l'usuari ha d'introduir les característiques generals de les seves dades, es poden dur a terme càlculs sobre les capes a tres nivells d'anàlisi: sobre els polígons, segons una classificació per classes, o a nivell de tot el paisatge. Dins cada modalitat s'ofereix una multitud de mesures que poden ser calculades, així com també es poden requerir dades sobre la seva distribució (mitjana, desviació estàndard, etc.).

GRASS (*Geographic Resources Analysis Support System*) és un complet programa SIG de codi obert i distribució lliure que aspira a competir amb els programes SIG de companyies privades. Està ideat per ser utilitzat sota el sistema operatiu Linux, però a través de l'aplicació Cygwin, capaç d'emular el sistema Linux en un entorn Windows, se'n pot fer ús des d'aquest sistema operatiu. GRASS presenta una estructura compartimentada, amb diferents mòduls per a realitzar tasques d'edició d'informació geogràfica o d'anàlisi de la mateixa. Un dels seus mòduls, anomenat *r.le* està dedicat a l'ecologia del paisatge i permet el càlcul d'un bon nombre d'índexs espacials de capes d'informació en format ràster.

El càlcul dels estadístics seleccionats requereix en tots els casos una tasca de la preparació de la informació per tal de fer-la apta per al seu ús amb Fragstats o GRASS i per aconseguir que els programes mesurin realment allò que es desitja. Sovint, els programes de càlcul d'índexs espacials com els emprats en aquesta recerca estan pensats per a fer-ne un ús estàndard, és a dir, introduir al programa una capa amb diversos tipus de cobertes del sòl per tal que el programa hi realitzi càlculs per a cadascun dels polígons, classes de cobertes del sòl i per al conjunt del paisatge. Però l'estudi que aquí es realitza té certes particularitats que obliguen a modificar la informació d'entrada per al càlcul d'alguns dels índexs. Així, per exemple, no té tant interès quantificar la superfície total d'una determinada coberta, sigui prat o marge de closa, sinó que el que es pretén conèixer és la superfície que n'hi ha a cada parcel·la. En aquest cas hipotètic, la classe en la qual es basaria el càlcul no seria la referent a la coberta del sòl del polígon, sinó la referent al número assignat a la parcel·la dins la qual es troba el polígon. La preparació de la informació d'entrada, per aquest exemple, seria una capa que contingués únicament la coberta del sòl en qüestió i en la qual la classe assignada a cada polígon fos el codi

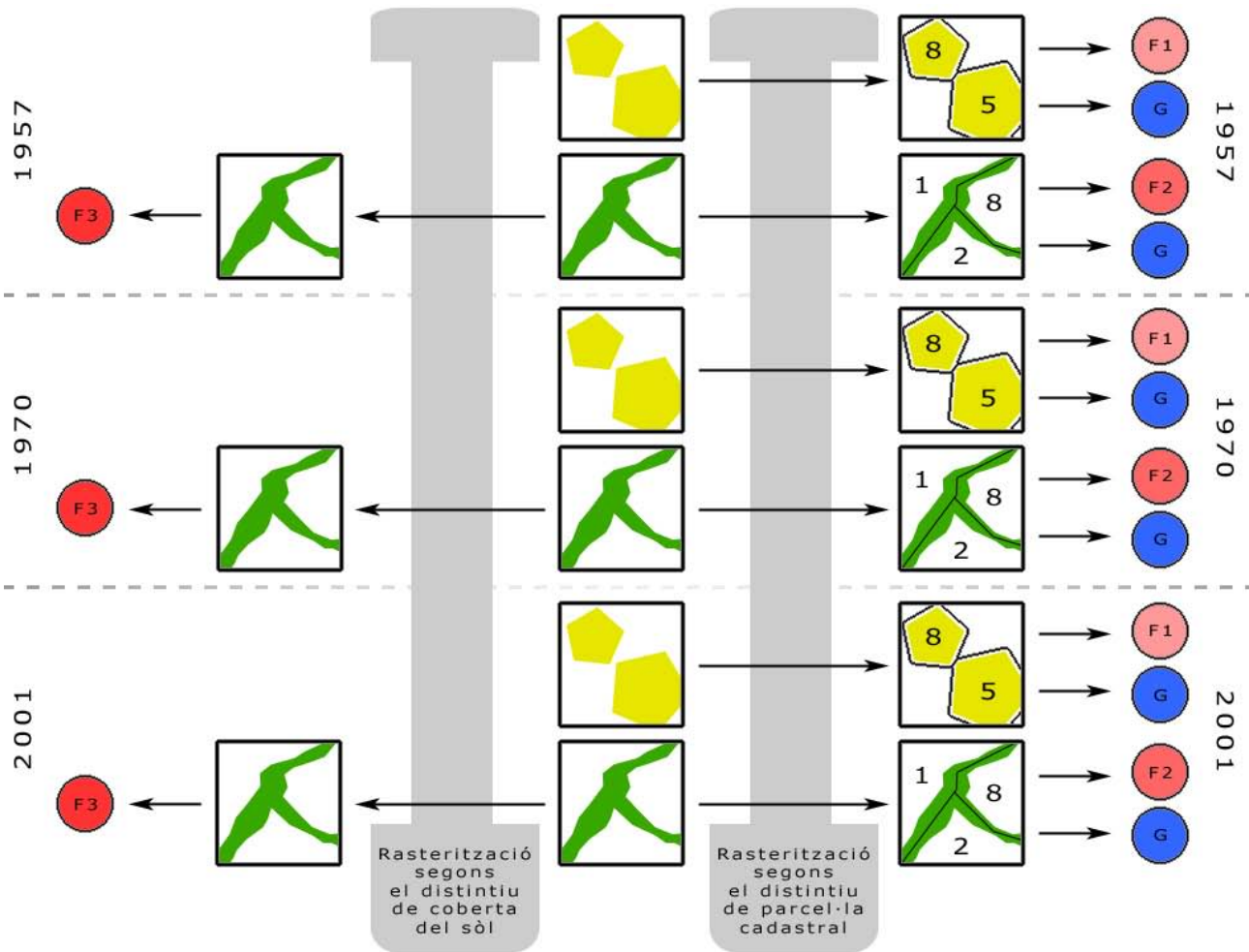
distintiu de la parcel·la que l'acull. Per a càlculs més complexos que aquest acabat d'esmentat, ha estat necessari elaborar metodologies també més complexes, però que al final assegurin resultats més ajustats al que es pretén mesurar que els que s'obtidrien sense tenir tanta cura del procediment utilitzat. Per completar l'anàlisi amb alguns aspectes del paisatge que només poden ser avaluats quan se'n quantifiquen les característiques pel conjunt de les cobertes del sòl, també s'ha realitzat una experiència menor de mesurament d'aquests índexs de conjunt.

Els dos propers subapartats es dedicaran respectivament a exposar com s'ha preparat la informació que finalment ha servit com a base del càlcul de Fragstats i GRASS i a presentar els estadístics espacials mesurats. El primer d'aquests subapartats, doncs, té un marcat caràcter tècnic i inclou qüestions preparatòries de la informació que no resulten imprescindibles per a la comprensió dels apartats que segueixen, però que han d'ésser exposades en el cas que el lector/a volgués fer una anàlisi amb profunditat dels procediments aplicats.

#### **7.1.2.1 Preparació de la informació d'entrada a Fragstats i GRASS**

Malgrat que el present subapartat està dedicat exclusivament a la metodologia prèvia a la realització dels càlculs dels mètrics espacials, serà necessari fer referència puntualment a alguns d'aquests índexs. Altrament no es podrien comprendre els motius que obliguen a preparar la informació segons la metodologia exposada. De tota manera, en la redacció d'aquest text es té en consideració que els índexs no seran exposats detalladament fins al proper subapartat, amb la qual cosa quan s'hi faci referència serà únicament per presentar les causes que motiven una preparació de la informació específica per al seu càlcul.

A la figura 7.3 s'hi presenta un esquema del procediment de preparació de la informació d'entrada a Fragstats i GRASS que seguidament es descriu amb detall.









Llegenda		Entrada al programari i mesures calculades			
		Fragstats			GRASS
	Capa d'informació geogràfica corresponent a la coberta del sòl de prats				
	Capa d'informació geogràfica corresponent a la coberta del sòl de marges de closa	CA, PLAND, NP, TE, ED, LSI, AREA_MN, AREA_AM, SHAPE_MN, SHAPE_AM, FRAC_MN, FRAC_AM, CIRCLE_MN, CIRCLE_AM, SIMI_MN, SIMI_AM, ECON_MN, ECON_AM, MESH, AI, CONNECT	CA, PLAND, NP, TE, ED, LSI, AREA_MN, AREA_AM, SHAPE_MN, SHAPE_AM, FRAC_MN, FRAC_AM, CIRCLE_MN, CIRCLE_AM, SIMI_MN, SIMI_AM, ECON_MN, ECON_AM, MESH, AI, CONNECT, TCA, NDCA, CORE_MN, CORE_AM, CAI_MN, CAI_AM	CA, NP, AREA_MN, AREA_AM, TCA, NDCA, CAI_MN, CAI_AM, CONNECT	MN CP/A, MN TWIST, MN OMEGA

Figura 7.3. Esquema il·lustratiu del procediment de preparació de la informació d'entrada a les aplicacions Fragstats i GRASS. Les mesures estan expressades segons els acrònims emprats a l'apartat 7.1.2.2, dedicat a descriure-les detalladament. Font: elaboració pròpia.

Donades les característiques específiques de la present recerca, es treballa només amb dues cobertes del sòl: prats i marge de closa. Per a cada parcel·la i cada moment d'estudi es volen



conèixer les característiques dels seus polígons corresponents a aquestes dues cobertes del sòl. Així, l'atribut que ha de servir com a referència per al càlcul dels estadístics espacials no ha de ser la informació de coberta del sòl, sinó el codi de la parcel·la en la qual cada polígon està inserit. D'aquesta manera cada índex serà calculat en funció de la parcel·la on es trobin els polígons. D'introduir directament als programes una capa d'informació amb una selecció dels polígons corresponents a prats i marges de closa i especificar que el càlcul fos realitzat a partir de la parcel·la en la qual es troben (o el que és el mateix, en no conservar-se cap distintiu de la coberta del sòl de cadascun dels polígons), els càlculs es realitzarien per al conjunt de polígons de la parcel·la, independentment de la coberta del sòl que representessin. Per tal d'evitar aquesta problemàtica cal preparar els arxius separadament per a ambdues cobertes del sòl. Un d'ells contindrà tots els prats de la zona d'estudi, discriminats en funció de la parcel·la en la qual es trobin, i l'altre correspondrà als polígons de marge de closa, també amb un distintiu de la parcel·la a la qual pertanyen. A nivell de resolució temporal també cal fer una divisió semblant de la informació, preparant capes per a cada un dels anys objecte d'estudi (1957, 1970 i 2001). El resultat final d'aquest procés han de ser 6 arxius: un contenidor dels polígons de prat l'any 1957, un altre per als polígons de prat de l'any 1970, un tercer per als prats presents el 2001, un dedicat als marges de closa de l'any 1957, un altre per als polígons de marge del 1970 i un últim arxiu contenidor dels marges de closa presents l'any 2001. Cadascun d'aquests arxius ha de contenir a la seva base de dades un camp que especifiqui la parcel·la a la qual pertany cadascun dels polígons. Aquests arxius són la base des de la qual es mesuraran la gran majoria d'índexs espacials.

El primer pas per obtenir aquests arxius és la separació dels polígons que interessin: els que contenen les cobertes del sòl de prat i marge de closa de cadascuna de les dates. La informació d'origen són els *shapefiles* obtinguts d'aplicar la metodologia exposada al capítol 4. Es disposa d'una banda dels 3 *shapefiles* contenidors de les cobertes del sòl en una àmplia zona d'estudi, que supera els límits de la requerida en aquesta experiència, pels anys 1957, 1970 i 2001, i de l'altra d'un *shapefile* amb la delimitació exacta de l'àrea d'estudi per a aquesta experiència i 61 polígons, corresponents a les 61 parcel·les que segons la informació cadastral hi ha presents a l'àrea d'estudi. Mitjançant el programa ArcGIS<sup>®</sup>, s'ordena la intersecció de la capa corresponent a les parcel·les amb cadascun dels *shapefiles* amb les cobertes del sòl successivament. El resultat són tres arxius, un per a cada data d'estudi, amb polígons contenidors de les cobertes del sòl a l'àrea d'estudi però amb la informació també dividida segons la parcel·la en la qual s'ubiquen. De l'arxiu de 1957 resulta senzill extreure en una nova capa tots aquells polígons de l'àrea d'estudi que representen prats, i cadascuna de les entitats d'aquesta nova capa conté un camp amb el codi de la parcel·la a la qual pertany. La mateixa operació es realitza per als cinc casos restants i s'acaben obtenint els 6 *shapefiles* desitjats.

Una anàlisi crítica de la informació obtinguda permet detectar que algunes parcel·les disposen

d'un nombre molt elevat de polígons de prat. Es tracta de casos en els quals el límit cadastral de les parcel·les no passa ben encaixat entre els espais de vegetació espontània que les separa, sinó que està desplaçat cap al límit entre un prat i una vora. Aquest fet sol estar causat per la mobilitat que presenten els límits dels camps amb el temps, i és que una parcel·la gestionada activament té moltes possibilitats de guanyar terreny a una parcel·la veïna que no estigui gestionada. Segons els resultats obtinguts, aquests petits fragments de prat han estat assignats automàticament a la parcel·la que ha perdut terreny, i segons la llei així seria. Ara bé, seria artificialment prendre directament aquesta realitat per descriure el paisatge, de manera que mitjançant la revisió manual dels polígons de prat de cadascuna de les dates, aquests fragments es van fusionant amb els polígons de prat de la parcel·la a la qual pertanyen a efectes pràctics. Es podria afirmar que es fa passar la realitat física per davant de l'administrativa. La metodologia emprada també té algunes conseqüències negatives per a les capes contenidores de polígons de marge de closa que interfereixen en el càlcul d'alguns dels índexs estadístics que es preveu mesurar. Aquesta circumstància, però, no pot ésser fàcilment esmenada amb un procés de depuració com el dut a terme amb les capes corresponents a prats, i és per això que cal adaptar el càlcul d'alguns estadístics a aquest fet. Es presentaran aquests inconvenients i les solucions proposades quan es descriu la preparació de la informació específica per a aquests estadístics.

L'entrada dels arxius de prats i marges als dos programes de càlcul Fragstats i GRASS requereix una transformació de la informació. Des dels *shapefiles* vectorials en què es troben inicialment cal convertir-los a un format ràster. Per als estadístics que es pretenen mesurar amb Fragstats s'han convertit els sis arxius al format ArcGrid, amb una mida de píxel de 0,5 metres. A la pantalla inicial de Fragstats, en la qual l'usuari ha d'especificar les característiques que tindrà l'anàlisi que vol dur a terme, s'ha marcat l'opció de realitzar els càlculs que es basen en les relacions de veïnatge dels píxels prenent en consideració les 8 cel·les que envolten qualsevol de les cel·les. Malgrat que això pot incrementar substancialment els temps de treball del programa, la qualitat dels resultats obtinguts és major ja que aquests reflecteixen d'una manera més fidedigna la realitat. Tal i com s'exposava unes línies més amunt, la intenció és la d'emprar el codi de la parcel·la com a distintiu de classe, i realitzar els càlculs en funció d'aquest codi, és per aquesta raó que s'introdueix en aquest moment que les mesures seran totes a nivell de classe (*class level*) a l'apartat *Output statistics*. La resta d'opcions es deixen per defecte. L'activació de la casella per sol·licitar mesures a nivell de classe activa, al seu torn, la possibilitat de seleccionar les mesures específiques que es pretenen calcular per a la capa d'informació. Aquestes mesures varien en funció de si la capa correspon a la coberta del sòl prats o bé a la coberta del sòl marge de closa.

Els estadístics comuns per a ambdues cobertes del sòl i calculats amb els arxius especificats són: àrea de classe, proporció de paisatge, nombre de polígons, índex de forma del paisatge, mida mitjana dels polígons, mida mitjana dels polígons ponderada segons àrea, índex de forma mitjà,

índex de forma mitjà ponderat segons àrea, índex de dimensió fractal mitjà, índex de dimensió fractal mitjà ponderat segons àrea, cercle circumscrit mitjà, cercle circumscrit mitjà ponderat segons àrea, índex de similitud mitjà, índex de similitud mitjà ponderat segons àrea, índex d'agregació i mida efectiva de la xarxa (veure apartat 7.1.2.2).

També amb els sis arxius que classifiquen les dues cobertes del sòl d'interès en funció de l'any s'han calculat alguns índexs exclusius per a cadascuna de les cobertes. L'única mesura exclusiva calculada amb els arxius corresponents a prats a través de Fragstats és la vora total (veure apartat 7.1.2.2). Aquest índex també és calculat per a l'àmbit dels marges de closa, però ho és de manera diferent. Segons la metodologia exposada, de requerir a Fragstats que calculés aquesta dada a partir dels arxius il·lustratius de la coberta de marge de closa per a cadascuna de les dates amb distinció de classe per parcel·les, es comptabilitzarien els límits que separen parcel·les i que alhora separen marges de closa com a vores per a les respectives parcel·les. Aquesta seria una aproximació errònia, ja que la vora del marge que es pretén quantificar és la que no està en contacte amb la mateixa coberta del sòl. L'altra mesura relacionada amb la vora calculada és la densitat de vora. En aquest cas Fragstats calcularia la proporció de vora de la parcel·la en relació a la superfície total de la coberta del sòl. Cal adaptar-ne el càlcul, tant en l'àmbit de prat com en el de marge de closa, de tal manera que la base de la proporció sigui la superfície de la parcel·la, i no la de la superfície total del paisatge.

Per poder fer els càlculs de la vora total de marge de closa per parcel·les s'ha recorregut a una solució a través de l'ús d'ArcGIS<sup>®</sup>. La idea és crear un anell o *buffer* d'un metre al voltant de tots els polígons de marge de closa. Per a cadascuna de les parcel·les de la zona d'estudi sols cal calcular la superfície d'aquest *buffer* que hi queda inclosa. Al tractar-se d'una franja d'un metre al voltant dels marges, cada metre quadrat d'aquesta superfície equival a un metre lineal de vora del marge. El valor resultant serà aproximat al real ja que amb aquesta metodologia es perd part de la complexitat de la vora, fet que infla lleugerament el valor de l'índex. La densitat de vora es calcula en base a la vora total, essent necessari únicament dividir-ne el valor pel de la superfície total de la parcel·la segons figura a la informació cadastral. Aquesta última operació cal realitzar-la manualment amb la calculadora que incorpora ArcGIS<sup>®</sup> tant pels arxius contenidors de polígons de prats com pels de marges de closa.

Les mesures exclusives preses en l'àmbit del marge de closa són les referents a àrea interior. A partir d'una determinada amplada dels marges és possible que al seu nucli es donin les condicions adequades per a l'establiment de determinades espècies animals i vegetals pròpies d'hàbitats d'interior, ajudant a augmentar així la biodiversitat en el paisatge (veure apartat 3.2.2). Per examinar aquesta possibilitat Fragstats ofereix diversos estadístics al respecte d'aquesta qüestió. En aquest treball s'han calculat els següents: àrea total d'interior, nombre d'àrees d'interior, àrea d'interior mitjana, àrea d'interior mitjana ponderada segons àrea, índex d'àrea d'interior

mitjà i índex d'àrea d'interior mitjà ponderat segons àrea (veure apartat 7.1.2.2). L'usuari té la possibilitat d'especificar la profunditat de vora amb la qual treballarà el programa, és a dir, la franja perimètrica dels polígons que cal no comptabilitzar de l'àrea dels polígons. La consulta de literatura especialitzada ha permès arribar a la conclusió que amb una amplada de marge superior a 4 metres ja és habitual trobar espècies d'interior (veure apartat 3.2.2). Com succeïa amb les mesures de vora del marge de closa, Fragstats comptabilitzaria com a vora els límits de marges que coincideixen amb límits de propietat. Si s'especificués una profunditat de vora de 4 metres, el programa extrauria del càlcul aquesta franja tot al voltant del polígon, i caldria una vora de més de 8 metres d'amplada per trobar un hàbitat d'interior, fet que no concordaria amb la realitat. En aquesta ocasió la solució proposada és l'establiment de la profunditat de vora en 2 metres. Es pot considerar que la superfície descomptada del costat del límit es compensa amb la superfície de nucli que es compta de més al costat interior de la parcel·la. Aquesta solució falla en aquells polígons de marge de closa que es troben completament a l'interior d'una parcel·la. De tota manera, aquests són una part molt petita del total, per la qual cosa es pot afirmar que l'adaptació resulta vàlida en la majoria dels casos.

Per al càlcul dels índexs de contrast de vora mitjà i de contrast de vora mitjà ponderat segons àrea s'ha emprat Fragstats, però les particularitats de l'estudi impedeixen usar-hi els arxius emprats fins aquest moment. Aquestes mesures de contrast quantifiquen, en base a uns criteris introduïts per part de l'usuari, quin és el grau de diferència que hi ha entre una coberta del sòl i la seva veïna (veure apartat 7.1.2.2). Es pot considerar que, a les closes, el màxim contrast que pot tenir un prat es dona quan aquest està envoltat de qualsevol coberta del sòl que no sigui la de marge de closa, i al seu torn, el marge de closa experimenta un gran contrast quan està envoltat d'una coberta del sòl diferent a la de prat o d'altres polígons de marge de closa corresponents a una altra parcel·la. En aquest cas, una altra particularitat de l'estudi és que se segueix volent obtenir un valor per a cadascuna de les parcel·les. Per tal de reflectir aquestes característiques, s'ha preparat la informació d'una manera particular per a ser introduïda a Fragstats. En el cas de la coberta de prats, s'ha pres un *shapefile* que recull les dues cobertes del sòl d'interès: la de prat i també la de marge de closa. Els marges de closa han estat tots fusionats (*merge*) en un únic polígon, al qual se li ha assignat el codi de parcel·la 65, com si en fos una de nova. Seguidament, s'ha dut a terme la rasterització de la capa mantenint una mida de píxel de 0,5 metres i s'ha introduït a Fragstats. El càlcul dels índexs de contrast requereixen d'un arxiu en forma de taula en el qual hi figurin els valors del contrast que l'usuari estableix entre totes les possibles combinacions de cobertes del sòl presents. En aquesta ocasió, se segueix mantenint l'opció d'establir el camp que identifica les parcel·les com a distintiu de les classes, de manera que els contrastos que cal especificar són els que es puguin tenir entre parcel·les. En gairebé tots els casos s'ha optat per atorgar un valor de contrast 0, i només en les cel·les de la taula en les qual s'hi creua alguna parcel·la qualsevol i la simulada parcel·la 65 contenidora de tots els polígons de marge de closa, s'hi concedeix un contrast de 1. El resultat final és el percentatge de

la coberta de prat de cada parcel·la que està envoltat de marge de closa. Per obtenir el contrast de la coberta de prat, caldria fer la inversa d'aquest valor, de manera que un alt valor de contrast impliqués la presència d'un prat envoltat majoritàriament per alguna coberta diferent a la de marge de closa.

El tractament per al marge de closa és lleugerament diferent. En aquest cas també es preparen les capes amb les dues cobertes del sòl per a cadascuna de les dates d'estudi. Però és la fusió de tots els polígons corresponents a prats la que constitueix la parcel·la fictícia número 65, mentre que els fragments de marge de closa conserven el codi de la parcel·la en la qual es troben. En el moment d'introduir aquestes capes a Fragstats per al càlcul dels índexs de contrast, la taula que conté els pesos de les comparatives està plena de valors 1. És a dir, es considerarà de màxim contrast qualsevol contacte entre un píxel que representi la coberta de marge de closa i un píxel que representi la de prat, però també es considerarà de màxim contrast aquells contactes entre píxels de la mateixa coberta del sòl de marge de closa encara que pertanyin a una parcel·la diferent. D'aquesta manera s'evita considerar un fragment de marge de closa d'una parcel·la contigua com un fragment d'una coberta del sòl diferent. El resultat, en aquest cas és el percentatge de marge que està en contacte amb un prat o amb un altre marge de closa. Com en el cas dels prats, també caldria fer la inversa d'aquest valor per tal d'obtenir un valor de contrast directament interpretable com a tal. De no fer la inversió del resultat el que s'obté és més aviat una mesura d'associació entre les cobertes del sòl de prats i marges de closa.

Fragstats permet fer el càlcul d'algunes mesures de connectivitat estructural. L'índex de connectància del programa avalua, donat un radi de cerca, el percentatge de connectància d'un grup de píxels en funció de la connectància potencial que podria arribar a tenir donat el nombre de polígons de la mateixa classe presents en el paisatge (McGarigal 2002). Aquest fet presenta tres inconvenients. D'una banda, el nombre de polígons de les dues cobertes que es volen estudiar fluctua entre les diferents dates d'estudi, de manera que els resultats no poden ser presos d'una manera equivalent. En segon lloc, el *software* basa la cerca de polígons de la mateixa classe al voltant d'una taca (*patch*) i si troba alguna cel·la bessona ja comptabilitza que tota la taca a la qual pertany està ben connectada amb la taca original. Aquesta característica no permet una avaluació qualitativa d'aquesta connexió. Finalment, no és possible avaluar la connectància individual de les parcel·les ja que la unitat de treball és la taca. És per aquestes tres circumstàncies que s'ha dissenyat el càlcul de la connectància d'una forma lleugerament diferent a la forma amb la qual ho fa Fragstats. Per a cadascun dels polígons de cadascuna de les cobertes del sòl d'interès s'ha fet un *buffer* o anell de 50 metres al seu voltant. Seguidament s'ha quantificat la superfície de la mateixa coberta que correspon a una parcel·la diferent i que aquest anell ha cobert. L'inconvenient d'aquest mètode és que ignora la possible connectància que es pot establir entre polígons separats d'una mateixa parcel·la, però a canvi reflecteix permet fer aquesta distinció parcel·lària i determina d'una manera millor que l'original la qualitat d'aquesta

connectància.

Molts altres índexs, sobretot aplicats al càlcul de mesures sobre els marges de closa necessitarien modificacions per corregir el problema existent als límits entre parcel·les on aquesta coberta del sòl és present i que obliga a tallar els polígons de manera rectilínia. Aquest fet altera el resultat que s'hauria d'obtenir realment, però ho fa d'una manera similar en gairebé tots els polígons. Addicionalment, moltes de les mesures són adimensionals, i per tant no tenen sentit interpretatiu directe, sinó que només prenen un significat quan es comparen diferents valors obtinguts. Pel fet de calcular totes les mesures de la mateixa forma, la comparació segueix essent vàlida.

La conversió per a l'entrada de la informació de treball a GRASS resulta més complicada que amb Fragstats ja que la compatibilitat de formats és menor, però en contrapartida els índexs que s'hi calculen són només tres de comuns per a ambdues cobertes d'estudi: prats i marges de closa.

La complexitat de la tasca de preparació de la informació es veu encara més elevada a causa de l'arquitectura del programa GRASS, ideat per a treballar sota un sistema Linux. L'efectivitat de l'emulador Cygwin es mostra irregular al llarg del treball amb el *software*, resultant inapte per a les fases de conversió de formats de la informació. Els arxius d'entrada amb els quals es vol treballar són els 6 *shapefiles* contenidors de les cobertes del sòl prat i marge de closa per a cadascuna de les tres dates d'estudi a la zona considerada. Per a fer-ne la rasterització a un format que pugui interpretar, GRASS ja incorpora eines de conversió. La interfase del programa per a aquestes tasques de conversió resulta erròniament adaptada per part de Cygwin, de manera que cal recórrer a la introducció de codi manual per a dur a terme la operació. Addicionalment, la conversió s'ha de fer en dos passos, transformant primerament els *shapefiles* al format *ogr*, capaç de llegir la informació vectorial dels *shapefiles*, i posteriorment al format ràster de GRASS. La utilitat de càlcul de mesures del paisatge tampoc funciona correctament a través de Cygwin, de manera que el mòdul *r.le* també ha hagut de ser executat a través de comandes. En aquest cas els índexs sol·licitats han estat el perímetre/àrea corregit mitjà, el nombre de girs mitjà i l'índex omega mitjà per a cadascun dels sis arxius (veure apartat 7.1.2.2). La representació gràfica dels resultats sí que funciona perfectament a través del programa emulador, i tampoc l'exportació d'aquests resultats presenta problemes.

La metodologia emprada fins aquest moment és útil per computar aspectes relacionats amb les parcel·les individualment, i per tant un dels principals avantatges que comporta és que proporciona la capacitat de poder traduir els resultats en mapes per parcel·les, podent comparar visualment les característiques de diferents parts de l'àrea d'estudi i també la distribució espacial entre dates successives. Amb els resultats dels índexs per a cadascuna de les parcel·les, però, es constata que hi ha alguns aspectes del paisatge que aquests no poden avaluar amb precisió, sinó que cal una anàlisi més de conjunt de les cobertes del sòl, que no distingeixi entre polígons

per estar ubicats en parcel·les administrativament diferents. Aquesta és una circumstància amb poca incidència per a l'estudi dels prats, però en canvi és transcendent per a la caracterització dels marges de closes en el seu conjunt. Per tal de cobrir aquest aspecte es desenvolupa una experiència que permeti aconseguir aquesta caracterització de conjunt, especialment important per avaluar qüestions relacionades amb la fragmentació de la coberta del sòl, de les àrees d'hàbitat d'interior i la connectivitat dels marges de closa.

La informació de partida són els mateixos *shapefiles* dels anys 1957, 1970 i 2001 emprats a la fase anterior, en concret els tres arxius que contenen els polígons digitalitzats a l'àrea d'estudi corresponents a la coberta del sòl de marge de closa. En aquesta ocasió, enlloc de rasteritzar-los amb ArcGIS® conservant el camp definitori de la parcel·la a la qual pertanyen, es fa segons la informació de coberta del sòl que contenen, de manera que l'ArcGRID resultant només conté una única categoria de píxel. Es manté la mida de píxel en 0,5 metres. Els arxius resultants són entrats per a l'anàlisi a Fragstats, on es computen alguns dels estadístics que s'exposen en el proper apartat, concretament els que descriuen característiques del paisatge dels marges de closa lligades a la seva fragmentació, connectivitat i hàbitat d'interior.

#### 7.1.2.2 Els índexs espacials escollits

En aquest apartat es presenten i descriuen els índexs que es calculen segons la metodologia descrita a l'apartat anterior, 7.1.2.1. Per a cadascun dels estadístics es proporciona una taula, contenidora de la denominació de l'índex tant en català com en anglès, la fórmula que el programari usa per a la seva determinació, la interpretació dels elements de l'equació, les unitats del valor resultant, l'abast possible teòric de la mesura i finalment una descripció i comentari. Aquest darrer apartat serveix per a introduir el significat de l'índex, donar pautes per a la seva interpretació i per especificar quin valor es dona a les variables que han d'ésser introduïdes per part de l'usuari del *software* per tal d'executar el càlcul. S'ha optat per aquesta forma de presentació de les mesures per tal que aquest apartat pugui ser emprat com una guia de consulta al llarg de la resta del treball i on la compartimentació de la informació permeti al lector/a trobar ràpidament la informació precisa que desitja repassar. L'ordre de presentació dels índexs és temàtic, apareixent en primer lloc aquells índexs il·lustratius de característiques d'àrea, densitat i vora, llavors els referents a forma i complexitat, seguits dels que analitzen l'àrea interior (*core*), els de contrast, els de dispersió i finalment els de connectància.

Àrea de classe ( <i>Class area</i> )	
$CA = \sum_{j=1}^n a_{ij} \left( \frac{1}{10000} \right)$	$a_{ij} = \text{àrea (m}^2\text{) del polígon } ij$
<i>Unitats</i>	Hectàrees
<i>Abast</i>	$CA > 0$ , sense límit
<i>Descripció i comentari</i>	<p>És l'àrea total d'un determinat tipus de polígon a nivell de classe. És una mesura de composició del paisatge. Com més s'acosta a 0 més rara és la classe. A més de poder-se interpretar directament s'usa pel càlcul d'altres variables.</p> <p>Per aquest estudi, en el qual el distintiu de classe és el codi de la parcel·la a la qual pertany el polígon, s'ha d'interpretar com l'àrea de la coberta del sòl considerada a cada parcel·la.</p>

Proporció de paisatge ( <i>Percentage of landscape</i> )	
$PLAND = P_i = \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij}}{A} (100)$	$a_{ij} = \text{àrea (m}^2\text{) del polígon } ij$ $A = \text{àrea total del paisatge (m}^2\text{)}$
<i>Unitats</i>	Percentatge
<i>Abast</i>	$0 < PLAND \leq 100$
<i>Descripció i comentari</i>	Quantifica l'abundància proporcional de la classe d'estudi (prat o marge) a la parcel·la respecte la totalitat de la mateixa coberta al conjunt de la zona d'estudi.

Nombre de polígons ( <i>Number of patches</i> )	
$NP = n_i$	$n_i = \text{nombre de polígons de la classe } i \text{ en el paisatge}$
<i>Unitats</i>	-
<i>Abast</i>	$NP \geq 1$ , sense límit.
<i>Descripció i comentari</i>	<p>És una aproximació molt simple a la subdivisió o fragmentació del paisatge. És important com a base per al càlcul d'altres estadístics.</p> <p>En el present estudi quantifica el nombre de polígons d'una mateixa coberta del sòl dins cada parcel·la, i com a tal pot ser interpretat com a grau de subdivisió o fragmentació de la coberta del sòl considerada dins cada parcel·la.</p>



Mida mitjana dels polígons i mida mitjana dels polígons ponderada segons àrea ( <i>Mean patch area i Area-weighted mean patch area</i> )	
$AREA\_MN = \frac{\sum_{j=1}^n \left( \frac{a_{ij}}{10000} \right)}{n_i}$ $AREA\_AM = \sum_{j=1}^n \left[ \frac{a_{ij}}{10000} \left( \frac{a_{ij}}{\sum_{j=1}^n a_{ij}} \right) \right]$	<p><math>a_{ij}</math> = àrea (m<sup>2</sup>) del polígon <math>ij</math>  <math>n_i</math> = nombre de polígons de la classe <math>i</math> en el paisatge</p>
<i>Unitats</i>	Hectàrees
<i>Abast</i>	$AREA\_MN > 0$ , sense límit. $AREA\_AM > 0$ , sense límit.
<i>Descripció i comentari</i>	<p>Mesures de la superfície mitjana dels polígons de la coberta considerada en una parcel·la i de la superfície mitjana ponderada segons l'àrea de cadascun dels polígons. Amb aquesta segona opció, els polígons més grans tenen més influència sobre el resultat. A major diferència entre els valors mitjà i mitjà ponderat segons àrea més diversitat de mides dels polígons a les parcel·les.</p> <p>Si la parcel·la conté un únic polígon de la coberta estudiada, llavors aquests índexs equivalen a l'àrea de classe.</p>

Vora total ( <i>Total edge</i> )	
$TE = \sum_{k=1}^m e_{ik}$	<p><math>e_{ik}</math> = longitud total (m) de vora en el paisatge dels polígons de la classe <math>i</math>.</p> <p><math>m</math> = nombre de parcel·les diferents</p>
<i>Unitats</i>	Metres
<i>Abast</i>	$TE \geq 0$ , sense límit
<i>Descripció i comentari</i>	<p>Mesura la longitud total de vora per a una classe determinada. Inclou els segments de vora del paisatge, és a dir, dels polígons que no contacten amb d'altres polígons de la mateixa o diferent classe. Es pot relacionar amb l'efecte marge i les interaccions que poden establir hàbitats contigus.</p> <p>Calculat de forma diferent en les dues cobertes del sòl analitzades. Pel prat s'usa directament, però pel marge de closa, en canvi, la propietat de comptabilització de tota la vora, inclosa la del paisatge, resultaria en un valor irreal (veure apartat 7.1.2.1). Amb la modificació de la fórmula exposada a l'apartat anterior, el significat i forma d'interpretació acaba essent el mateix en ambdós casos: la vora de la coberta del sòl en qüestió que es troba dins cada parcel·la.</p>

Densitat de vora ( <i>Edge density</i> )	
$ED = \frac{\sum_{k=1}^n e_{ik}}{a_k} (10000)$	<p><math>e_{ik}</math> = longitud total (m) de vora en el paisatge dels polígons de la classe <math>i</math>.</p> <p><math>a_k</math> = àrea de la parcel·la <math>k</math> (<math>m^2</math>)</p>
<i>Unitats</i>	Metres per hectàrea
<i>Abast</i>	$ED \geq 0$ , sense límit
<i>Descripció i comentari</i>	<p>Semblant en utilitat a la mesura de vora total, facilita la comparació de les característiques de vora entre paisatges de mides diferents.</p> <p>En el present cas permet posar en relació la quantitat de vora amb la superfície de la parcel·la, i permet així la comparació de la magnitud de la vora entre parcel·les de mides diferents.</p>

Perímetre/àrea corregit mitjà ( <i>Mean corrected perimeter/area</i> )	
$MNCPA = \frac{\sum_{j=1}^n \left( \frac{0,282 p_{ij}}{\sqrt{a_{ij}}} \right)}{n_i}$	<p><math>p_{ij}</math> = longitud (m) de la vora del polígon <math>ij</math></p> <p><math>a_{ij}</math> = àrea (<math>m^2</math>) del polígon <math>ij</math></p> <p><math>n_i</math> = nombre de polígons de la classe <math>i</math> en el paisatge</p>
<i>Unitats</i>	-
<i>Abast</i>	$0 \leq MNCPA$ , sense límit
<i>Descripció i comentari</i>	<p>És indicatiu de la forma del polígon. La correcció respecte el quocient directe entre perímetre i àrea elimina els efectes que té una àrea canviant sobre el resultat de l'índex.</p>

Índex de forma mitjà i índex de forma mitjà ponderat segons àrea ( <i>Mean shape index i Area-weighted mean shape index</i> )	
$SHAPEMN = \frac{\sum_{j=1}^n \left( \frac{p_{ij}}{\min p_{ij}} \right)}{n_i}$ $SHAPEAM = \sum_{j=1}^n \left[ \frac{p_{ij}}{\min p_{ij}} \left( \frac{a_{ij}}{\sum_{j=1}^n a_{ij}} \right) \right]$	<p><math>p_{ij}</math> = perímetre (m) del polígon <math>ij</math> en termes de nombre de superfície de píxel</p> <p><math>\min p_{ij}</math> = perímetre (m) mínim teòric del polígon <math>ij</math> en termes de nombre de superfície de píxel donada la seva àrea</p> <p><math>n_i</math> = nombre de polígons de la classe <math>i</math> en el paisatge</p> <p><math>a_{ij}</math> = àrea (<math>m^2</math>) del polígon <math>ij</math></p>
<i>Unitats</i>	-
<i>Abast</i>	$SHAPEMN \geq 1$ , sense límit. $SHAPEAM \geq 1$ , sense límit.

<i>Descripció i comentari</i>	<p>L'índex de forma és una mesura de la complexitat dels polígons que posa en relació el perímetre real dels polígons i el perímetre teòric mínim que es requeriria per contenir la seva àrea.</p> <p>Segons s'han calculat, ofereixen el valor mitjà i el valor mitjà ponderat segons la mida de la mesura pels polígons de cada parcel·la.</p>
-------------------------------	--

Índex de dimensió fractal mitjà i índex de dimensió fractal mitjà ponderat segons àrea ( <i>Mean fractal dimension index i Area-weighted mean fractal dimension index</i> )	
$FRAC\_MN = \frac{\sum_{j=1}^n \left( \frac{2 \ln(0,25 p_{ij})}{\ln a_{ij}} \right)}{n_i}$ $FRAC\_AM = \sum_{j=1}^n \left[ \frac{2 \ln(0,25 p_{ij})}{\ln a_{ij}} \left( \frac{a_{ij}}{\sum_{j=1}^n a_{ij}} \right) \right]$	<p><math>p_{ij}</math> = perímetre (m) del polígon <math>ij</math>  <math>a_{ij}</math> = àrea (m<sup>2</sup>) del polígon <math>ij</math>  <math>n_i</math> = nombre de polígons de la classe <math>i</math> en la parcel·la</p>
<i>Unitats</i>	-
<i>Abast</i>	$1 \leq FRAC\_MN \leq 2, 1 \leq FRAC\_AM \leq 2$
<i>Descripció i comentari</i>	<p>L'índex de dimensió fractal és una altra mesura de la complexitat dels polígons que minimitza l'efecte de l'àrea en ser independent de l'escala de les dades.</p>

Cercle circumscrit mitjà i cercle circumscrit mitjà ponderat segons àrea ( <i>Mean related circumscribing circle i Area-weighted mean related circumscribing circle</i> )	
$CIRC\_MN = \frac{\sum_{j=1}^n \left[ 1 - \left( \frac{a_{ij}^s}{a_{ij}} \right) \right]}{n_i}$ $CIRC\_AM = \sum_{j=1}^n \left[ \left[ 1 - \left( \frac{a_{ij}^s}{a_{ij}} \right) \right] \left( \frac{a_{ij}}{\sum_{j=1}^n a_{ij}} \right) \right]$	<p><math>a_{ij}</math> = àrea (m<sup>2</sup>) del polígon <math>ij</math>          = àrea (m<sup>2</sup>) del cercle més petit que es pot circumscriure al voltant del polígon <math>ij</math>.  <math>n_i</math> = nombre de polígons de la classe <math>i</math> en la parcel·la</p>
<i>Unitats</i>	-
<i>Abast</i>	$0 \leq CIRC\_MN < 1, 0 \leq CIRC\_AM < 1$
<i>Descripció i comentari</i>	<p>El cercle circumscrit és una mesura de la compactesa dels polígons, o més significativament del grau d'elongació dels mateixos.</p> <p>Com més elongat sigui un polígon, més gran haurà de ser el cercle que l'envolti i menys proporció desuperfície en quedarà omplerta, incrementant els valors mitjans i mitjans ponderats segons àrea a la parcel·la.</p>

Nombre de girs mitjà ( <i>Mean twist number</i> )	
$MNTWI = \frac{\sum_{j=1}^n (t_{ij})}{n_i}$	$t_{ij}$ = nombre de segments rectes que constitueixen el perímetre del polígon $ij$ $n_i$ = nombre de polígons de la classe $i$ en el paisatge
<i>Unitats</i>	-
<i>Abast</i>	$0 \leq MNTWI \leq$ nombre de píxels que constitueixen la vora
<i>Descripció i comentari</i>	La tipologia ràster dels arxius analitzats obliga a traçar superfícies corbades col·locant píxels en diagonal, dibuixant una escala. A més corbes i més complexitat de la vora menys trams rectilinis hi haurà al perímetre i més girs de 90° es trobaran resseguint la superfície, fet que incrementarà el valor de la mesura.

Índex omega mitjà ( <i>Mean omega index</i> )	
$MNOME = \frac{\sum_{j=1}^n \left( \frac{t_{\max}(n_{ij}) - t(n_{ij})}{t_{\max}(n_{ij}) - 4} \right)}{n_i}$	$t_{\max}(n_{ij})$ = nombre de girs màxim possible del polígon $ij$ de $n$ píxels $t(n_{ij})$ = nombre de girs real del polígon $ij$ de $n$ píxels $n_i$ = nombre de polígons de la classe $i$ en la parcel·la
<i>Unitats</i>	-
<i>Abast</i>	$0 \leq MNOME \leq 1$
<i>Descripció i comentari</i>	Mesura la irregularitat de les vores a partir del nombre de girs. A major índex omega més abundància de segments rectilinis, i per tant, menor complexitat.

Àrea total d'interior ( <i>Total core area</i> )	
$TCA = \sum_{j=1}^n \alpha_{ij}^c \left( \frac{1}{10000} \right)$	$\alpha_{ij}^c$ = àrea interior ( $m^2$ ) del polígon $ij$ en funció d'una determinada profunditat de vora
<i>Unitats</i>	Hectàrees
<i>Abast</i>	$TCA \geq 0$ , sense límit
<i>Descripció i comentari</i>	Donada una determinada profunditat de vora, calcula l'àrea interior dels polígons que queda més a l'interior d'aquesta franja. Pel present estudi aquesta mesura es calcula únicament per la coberta de marge de closa amb una profunditat de vora de 2 metres (veure apartat 7.1.2.1).

Nombre d'àrees d'interior ( <i>Number of disjunct core areas</i> )	
$NDCA = \sum_{j=1}^n n_{ij}^c$	$n_{ij}^c$ = nombre d'àrees d'interior del polígon $ij$ en funció d'una determinada profunditat de vora.
<i>Unitats</i>	-
<i>Abast</i>	$NDCA \geq 0$ , sense límit
<i>Descripció i comentari</i>	Mesura del nombre de polígons d'hàbitat interior, especificada un profunditat de vora. Mantenint el criteri de mesures de <i>core</i> , en l'estudi s'ha pres una profunditat de vora de 2 metres.

Àrea d'interior mitjana i àrea d'interior mitjana ponderada segons àrea ( <i>Mean core area i Area-weighted mean core area</i> )	
$CORE\_MN = \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij}^c \left( \frac{1}{10000} \right)}{n_i}$	$a_{ij}^c$ = àrea interior ( $m^2$ ) del polígon $ij$ en funció d'una determinada profunditat de vora $n_i$ = nombre de polígons de la classe $i$ en la parcel·la $a_{ij}$ = àrea ( $m^2$ ) del polígon $ij$
$CORE\_AM = \sum_{j=1}^n \left[ a_{ij}^c \left( \frac{1}{10000} \right) \left( \frac{a_{ij}}{\sum_{j=1}^n a_{ij}} \right) \right]$	
<i>Unitats</i>	Hectàrees
<i>Abast</i>	$CORE\_MN \geq 0$ , sense límit. $CORE\_AM \geq 0$ , sense límit
<i>Descripció i comentari</i>	Distribució mitjana i distribució mitjana ponderada segons àrea de les superfícies d'hàbitat interior. Calculat només per als marges amb una profunditat de vora de 2 metres.

Índex d'àrea d'interior mitjà i índex d'àrea d'interior mitjà ponderat segons àrea ( <i>Mean core area index i Area-weighted mean core area index</i> )	
$CAI\_MN = \frac{\sum_{j=1}^n \frac{a_{ij}^c}{a_{ij}} (100)}{n_i}$	$a_{ij}^c$ = àrea interior ( $m^2$ ) del polígon $ij$ en funció d'una determinada profunditat de vora $n_i$ = nombre de polígons de la classe $i$ en la parcel·la $a_{ij}$ = àrea ( $m^2$ ) del polígon $ij$
$CAI\_AM = \sum_{j=1}^n \left[ \frac{a_{ij}^c}{a_{ij}} (100) \left( \frac{a_{ij}}{\sum_{j=1}^n a_{ij}} \right) \right]$	
<i>Unitats</i>	Percentatge
<i>Abast</i>	$0 \leq CAI\_MN < 100$ , $0 \leq CAI\_AM < 100$

<i>Descripció i comentari</i>	Distribució mitjana i distribució mitjana ponderada segons àrea dels percentatges que ocupen les àrees d'interior dels marges respecte la superfície total dels polígons. Calculat només per als marges i amb una profunditat de vora de 2 metres.
-------------------------------	---

Índex de similitud mitjà i índex de similitud mitjà ponderat segons àrea (*Mean similarity index i Area-weighted mean similarity index*)

$SIMI_{MN} = \frac{\sum_{j=1}^n \left[ \frac{\sum_{s=1}^n \frac{a_{ijs} d_{ik}}{h_{ijs}^2}}{n_i} \right]}{n_i}$	a <sub>ij<sub>s</sub></sub> = àrea (m <sup>2</sup> ) del polígon <i>ijs</i> a l'interior de la distància especificada (m) del polígon <i>ij</i> d <sub>jk</sub> = similitud entre els polígons de classes <i>i</i> i <i>k</i> h <sub>ij<sub>s</sub></sub> = distància (m) entre el polígon <i>ij</i> i polígon <i>ijs</i> , calculada segons la distància entre vora i vora. n <sub>i</sub> = nombre de polígons de la classe <i>i</i> en la parcel·la a <sub>ij</sub> = àrea (m <sup>2</sup> ) del polígon <i>ij</i>
$SIMI_{AM} = \sum_{j=1}^n \left[ \left( \frac{\sum_{s=1}^n \frac{a_{ijs} d_{ik}}{h_{ijs}^2}}{\sum_{j=1}^n a_{ij}} \right) \left( \frac{a_{ij}}{\sum_{j=1}^n a_{ij}} \right) \right]$	
<i>Unitats</i>	-
<i>Abast</i>	$SIMI_{MN} \geq 0, SIMI_{AM} \geq 0$
<i>Descripció i comentari</i>	L'índex de similitud pren en consideració tant la distància com la mida dels polígons d'altres classes que hi ha al voltant d'un polígon que actua com a focus. A més, es pot especificar el grau de similitud existent entre classes diferents. Calcula la quantitat de coberta del sòl similar que hi ha en les proximitats de cada polígon. Per al present estudi, en el qual les classes són les parcel·les i tots els polígons corresponen a una mateixa coberta, el grau de similitud s'ha mantingut sempre en 1. El radi de cerca ha estat de 50 metres.

Índex de contrast de vora mitjà i índex de contrast de vora mitjà ponderat segons àrea ( <i>Mean edge contrast index i Area-weighted mean edge contrast index</i> )	
$ECON\_MN = \frac{\sum_{j=1}^n \left[ \frac{\sum_{k=1}^m (p_{jk} d_{jk})}{P_{ij}} (100) \right]}{n_i}$	<p><math>p_{ijk}</math> = longitud (m) de la vora del polígon <math>ij</math> adjacent a la classe <math>k</math></p> <p><math>d_{jk}</math> = dissimilitud (pes del contrast de vora) entre classes <math>i</math> i <math>k</math></p>
$ECON\_AM = \sum_{j=1}^n \left[ \left( \frac{\sum_{k=1}^m (p_{jk} d_{jk})}{P_{ij}} (100) \right) \left( \frac{a_{ij}}{\sum_{j=1}^n a_{ij}} \right) \right]$	<p><math>p_{ij}</math> = longitud (m) de la vora del polígon <math>ij</math></p> <p><math>n_i</math> = nombre de polígons de la classe <math>i</math> en la parcel·la</p> <p><math>a_{ij}</math> = àrea (<math>m^2</math>) del polígon <math>ij</math></p>
<i>Unitats</i>	Percentatge
<i>Abast</i>	$0 \leq ECON\_MN \leq 100$ , $0 \leq ECON\_AM \leq 100$
<i>Descripció i comentari</i>	<p>Pensat per a assignar un gradient de contrastos entre els possibles contactes de cobertes del sòl del paisatge, aquesta mesura avalua el grau en el qual cada polígon està diferenciat dels que l'envolten.</p> <p>Associant un contrast màxim de 1 només als contactes entre marges i prats i mantenint la resta de contactes amb un índex de dissimilitud 0 el resultat és la proporció de perímetre de la classe considerada a cada parcel·la que està en contacte amb l'altra classe. S'interpreta com un indicador d'associació entre les dues classes considerades per a l'estudi.</p>

Mida efectiva de la xarxa ( <i>Effective mesh size</i> )	
$MESH = \frac{\sum_{j=1}^n a_{ij}^2}{A} \left( \frac{1}{10000} \right)$	<p><math>a_{ij}</math> = àrea (<math>m^2</math>) del polígon <math>ij</math></p> <p><math>A</math> = àrea total del paisatge (<math>m^2</math>)</p>
<i>Unitats</i>	Hectàrees
<i>Abast</i>	$Quocient \ de \ mida \ de \ píxel \ entre \ àrea \ total \ del \ paisatge \leq MESH \leq \ àrea \ total \ del \ paisatge$
<i>Descripció i comentari</i>	<p>És una mesura de la fragmentació de la coberta considerada a les parcel·les. Equival a l'àrea que tindria cada polígon resultant de dividir l'àrea total de la classe <math>i</math> pel valor de l'índex de trencament. Aquest índex de trencament és el nombre de divisions que cal fer de l'àrea de la classe <math>i</math> per assolir el mateix grau de divisió.</p>

Índex d'agregació ( <i>Aggregation index</i> )	
$AI = \left( \frac{g_{ii}}{\max - g_{ii}} \right) (100)$	$g_{ii}$ = nombre d'adjacències entre píxels de la mateixa classe $i$ Max- $g_{ii}$ = nombre màxim d'adjacències entre píxels de la classe $i$
<i>Unitats</i>	Percentatge
<i>Abast</i>	$0 \leq AI \leq 100$
<i>Descripció i comentari</i>	A través de la quantificació de contactes entre píxels de la mateixa classe d'interès, ignorant els contactes amb la vora d'altres classes, s'avalua el grau d'agregació de cada coberta del sòl dins cada parcel·la.

Índex de forma del paisatge ( <i>Landscape shape index</i> )	
$LSI = \frac{e_i}{\min e_i}$	$e_i$ = llargada total de vora (o perímetre) de la classe $i$ en termes de nombre de superfície de píxels. min $e_i$ = llargada total de vora de la classe $i$ (en termes de nombre de superfície de píxels) mínima teòrica que es podria tenir donada la superfície de la classe $i$ .
<i>Unitats</i>	-
<i>Abast</i>	$LSI \geq 1$ , sense límit
<i>Descripció i comentari</i>	Mesura del grau d'agregació o disgregació dels polígons d'una classe. A major índex de forma del paisatge per una parcel·la, menor agregació dels píxels que conté de la coberta estudiada. S'incrementa amb vores convulses i amb un major nombre de polígons, que de retruc incrementen el perímetre de la classe. Malgrat ser considerat un índex d'agregació, també pot ser interpretat com un índex de complexitat, ja que vores complexes, amb molt perímetre, n'incrementen el valor.

Índex de connectància ( <i>Connectance index</i> )	
$CONNECT = a_{i50}$	$a_{i50}$ = superfície ( $m^2$ ) de la classe $i$ que s'ensolapa amb l'eixamplament de 50 metres de cadascun dels polígons de la classe $i$
<i>Unitats</i>	$m^2$
<i>Abast</i>	$0 \leq CONNECT \leq \text{àrea total del paisatge}$
<i>Descripció i comentari</i>	És una mesura directa de la quantitat de coberta similar que cada parcel·la té al voltant.



En el darrer pas de la metodologia els arxius resultants dels càlculs amb Fragstats i GRASS són adaptats per incorporar-ne les dades tant en una capa de SIG com en un full de càlcul de manera conjunta i ordenada. Les taules obtingudes es presenten a l'annex 7 i són la base de l'anàlisi dels resultats.

## 7.2 Anàlisi de resultats

Els resultats que s'analitzen a continuació es troben de manera completa a l'annex 7. L'annex conté 6 taules, una per a cadascuna de les dues cobertes del sòl estudiades i per a cadascuna de les tres dates d'estudi. El nombre total d'índexs calculats és, doncs, molt elevat, amb 24 estadístics a les taules referides als prats i 30 mesures a les taules que caracteritzen els marges de closa. El càlcul de tants índexs no respon a una voluntat de voler-ne analitzar detalladament les característiques i evolució de cadascun d'ells al llarg del temps ja que, de fet, és probable que alguns d'ells ofereixin resultats força semblants, i per tant continguin una informació redundant. La generositat a l'hora de calcular índexs es deu a la possibilitat que això pugui ser d'utilitat en el proper capítol 9, en el qual els índexs descriptors de les característiques de l'àrea d'estudi tornen a entrar en joc. En el present capítol, però, no hi ha cap necessitat de descriure individualment els resultats obtinguts per a cada mesura i en cada moment, per la qual cosa s'analitzen al detall únicament alguns dels índexs més representatius per a cadascuna de les cobertes del sòl considerades. A l'hora de seleccionar aquests índexs s'ha valorat que en conjunt representin els diferents aspectes de les característiques d'un paisatge que cal analitzar: superfície, complexitat, forma, grau d'agregació, grau d'associació i connectivitat. Per a aquests índexs d'atenció preferent es presenten figures que resumeixen els resultats obtinguts en cadascuna de les dates a través d'histogrames amb la seva distribució, un esquema il·lustratiu de l'evolució de les corbes normals d'aquests histogrames, mapes amb la distribució espacial dels resultats per parcel·les i dates i finalment una taula amb alguns descriptius estadístics elementals. Aquests estadístics descriptius han estat computats en base als valors de les parcel·les que registren la presència de la coberta del sòl en qüestió. Els valors 0 associats a les parcel·les que no disposen de la coberta del sòl estudiada s'obvien dels càlculs de valors mínims, mitjanes i desviacions típiques.

### 7.2.1 A nivell de prats

Les característiques dels polígons corresponents a prats són força homogènies al llarg del temps i l'espai, amb la qual cosa té menys interès analitzar un gran nombre d'índexs, essent-ne suficients un petit nombre per tal de fer una bona caracterització dels seus trets i la seva evolució. A més, en correspondre un únic polígon de prat a la majoria de les parcel·les que disposen d'aquesta coberta del sòl, resulta pràcticament indiferent prendre els valors mitjans o els valors mitjans ponderats segons àrea d'aquelles mesures per a les quals s'han computat ambdues mesures. Els

índexs destinats a quantificar aspectes relacionats amb el grau d'agregació dels polígons d'una parcel·la tampoc tenen massa sentit aplicats als prats, pel mateix fet de comptar les parcel·les en la majoria de casos amb un únic polígon amb aquesta coberta del sòl.

Una de les característiques més generals però alhora de més interès que es pot obtenir de les dades referents a prats és la seva informació sobre superfície d'ocupació a l'àrea d'estudi. La taula de descriptius de la figura 7.4 ofereix aquesta informació per a les tres dates d'estudi, i s'hi pot constatar com la fluctuació en el temps és notable. De les 149 hectàrees de prat que es mesuren l'any 1957, es passa a més de 220 ha l'any 1970, per baixar fins les 67 ha l'any 2001. Així doncs, l'any 1970 es postula com el moment històric dels estudiats en el qual major ocupació de prats hi havia a l'àrea d'estudi. De fet, en cap moment històric anterior o període no estudiat n'hi podia haver hagut gaire més ja que observant el nombre de casos presents es verifica com 60 de les 61 parcel·les preses en consideració presentaven una superfície més o menys gran de prat. L'any 1957 el nombre de casos se situa en 47, mentre que l'any 2001 queda en 25 parcel·les. Aquests valors es tradueixen en unes mitjanes del valor de superfície d'entre 2,68 ha per aquest darrer any i 3,67 ha l'any 1970. Així doncs, l'any 2001, a més de ser l'any en el qual menys parcel·les disposen de prat i en el qual se n'assoleix una superfície en conjunt menor, és la data en la qual presenten aquesta coberta del sòl les parcel·les més petites, denotant un cert caràcter residual de l'activitat ramadera ja que les superfícies majors tendeixen a acollir d'altres cobertes segurament més productives. Aquest fet queda ben il·lustrat a través dels mapes inserits a la mateixa figura 7.4, on es comprova que si bé les petites superfícies dominen en cadascun dels paisatges, les grans només són ocupades per prats en les dates corresponents al segle XX, i especialment el 1970. El domini en tot moment dels prats petits queda també palès en els histogrames de la figura, on les parcel·les amb superfícies d'aquesta coberta del sòl d'entre 1 i 2 hectàrees són clarament dominants.

La superfície d'una coberta del sòl és un aspecte important del paisatge, però la qualitat d'aquest ha de ser avaluada també amb d'altres mesures, com la complexitat. La figura 7.5 il·lustra els resultats obtinguts per l'índex de forma mitjà. La naturalesa d'aquest estadístic, basada en mesures del perímetre dels polígons el fa apte per a l'anàlisi de la complexitat de la vora dels prats. En aquest aspecte, novament el paisatge de prats de l'any 1970 es mostra dominador, amb una mitjana d'aquest estadístic de 1,59, seguit com en el cas de l'àrea de classe pels prats de l'any 1957 amb un índex de 1,54 i finalment pels polígons corresponents a l'any 2001 que assoleixen una complexitat mitjana de 1,49. Aquest fet implica que les vores dels prats presents l'any 2001 són menys complexos que els de dates precedents, que tenen formes més contínues, límits menys convulsos, els prats estan més netament "tallats" respecte les cobertes del sòl contigües. La distribució per parcel·les dels índexs obtinguts mostra com l'any 1970 disposa d'un nucli agregat de parcel·les força nombrosos d'alta complexitat, i entre elles s'hi situa la parcel·la que en té el valor màxim, de 2,66. Els histogrames de la figura, i sobretot les corbes de

normalitat que els són associades il·lustren el domini en la complexitat dels prats de l'any 1970, amb més casos de prats més complexos.

Si el tipus de complexitat que es vol estudiar és la de la forma del polígon, llavors es pot recórrer a la mesura del cercle circumscrit, la qual avalua fins quin punt un polígon s'assembla a un cercle compacte. Com més se n'allunyi es pot interferir que el polígon té una forma més allargada, i més gran és el valor de l'índex. A l'àrea estudiada els valors mitjans d'aquest estadístic són extremadament similars, fins la centèsima, amb valors de 0,57 malgrat tenir unes desviacions típiques relativament elevades (veure figura 7.6). En tot cas, la distribució dels valors és molt semblant en totes les dates, ajustant-se molt bé a un model de distribució normal. Als mapes es pot constatar com, a grans trets, les parcel·les de formes més allargades tenen cercles circumscrits majors que les parcel·les de formes més compactes. Aquest paral·lelisme és causat pel fet que generalment els prats que hi ha a l'interior de les parcel·les tendeixen a ocupar-ne el màxim de superfície disponible, deixant únicament espai per a d'altres cobertes del sòl a les vores. D'aquesta manera la forma dels prats s'aproxima molt a la forma de la parcel·la, i d'aquí la gradació de grisos que s'observa als mapes. Així, la invariabilitat d'aquesta característica en el temps testimonia l'estabilitat del repartiment de l'àrea d'estudi en parcel·les. D'haver-se fusionat parcel·les i prats, la variabilitat de la mesura seria molt major.

Més enllà de les característiques morfològiques descrites pels prats fins al moment, hi ha alguns indicadors que tenen una especial rellevància per l'efecte que poden tenir per a la biodiversitat. El primer d'aquests aspectes és el de la connectivitat. Disposar d'una acumulació de superfícies de prat té dos efectes beneficiosos per a la diversitat biològica. D'una banda és possible que d'una manera conjunta la massa de prats esdevingui una superfície suficient per a l'establiment d'espècies amb un requeriment d'hàbitat superior al que podria proporcionar una sola parcel·la, o un nombre de parcel·les disperses pel territori. En segon lloc, un prat que tingui a prop d'altres prats és més susceptible d'intercanviar individus o llavors d'una varietat d'espècies que no ho és una parcel·la aïllada. El tenir prats a prop i facilitar així la mobilitat de les espècies, també assegura que en cas de modificació o pertorbació de les condicions inicialment aptes d'un hàbitat, els individus disposin d'altres superfícies favorables a les quals traslladar-se, mantenint conjuntament unes taxes similars de biodiversitat. L'avaluació d'aquest aspecte del paisatge es pot fer a través de l'índex de connectància, que fa un balanç de la superfície de prat propera a cadascun dels prats. A la figura 7.7 s'hi ofereix la informació rellevant que ha aportat aquest índex. El que més destaca d'aquesta figura són els elevats valors de connectància que presenten les parcel·les de l'any 1970, amb mitjanes de més de 28.000 m<sup>2</sup>. Els valors de l'any 1957 no estan, de mitjana, massa enrere, amb una superfície de més de 24.000 m<sup>2</sup>. En els mapes d'aquestes dues dates s'hi pot observar amb detall com, tal i com s'ha concebut l'estadístic, els prats que estan més envoltats per d'altres prats tenen alts valors de connectància, mentre que els del perímetre de l'àrea d'estudi tenen valors menors. Per l'any 1957, fins i tot s'hi pot

constatar com els polígons de prats que estan a tocar de les parcel·les inferiors, on no s'hi registra la coberta del sòl, també tenen valors inferiors als mesurats al nucli de closes d'aquell moment. Feta aquesta constatació, és fàcil comprendre perquè els prats corresponents a l'any 2001 presenten colors clars, és a dir, uns índex de connectància tots ells a la banda baixa de la llegenda. El prat més ben connectat l'any 2001 disposa de menys de 26.000 m<sup>2</sup> d'altres prats al seu voltant, un valor màxim que en les dates precedents se situa sempre per sobre dels 50.000 m<sup>2</sup>. Aquest és el resultat de la dispersió que presenten les parcel·les de prats de l'àrea d'estudi en temps recents. Testimonia perfectament aquest fet la configuració de les corbes normals associades als histogrames de les tres dates d'estudi. Mentre que les dels anys 1957 i 1970 situen la seva moda al voltant dels 30.000 m<sup>2</sup> i presenten desviacions estàndard elevades, la corba vermella corresponent a l'any 2001 presenta una major abundància de casos al voltant dels 15.000 m<sup>2</sup> i té una desviació estàndard molt menor.

Per si les dades no il·lustren prou bé la gravetat d'aquest fet vers la biodiversitat, es podria plantejar la possibilitat d'examinar què passaria si un dels prats que resulten estar més ben connectats l'any 2001 canviés de coberta. D'entrada la seva parcel·la desapareixeria del mapa de la figura 7.7, però a més faria disminuir notablement el valor de la connectància de totes les parcel·les que l'envolten en aquella data. En tenir una massa tan exigua de parcel·les amb prats, la desaparició d'una d'elles pot deixar pràcticament aïllades tota la resta, eliminant els beneficis que comporta per a la biodiversitat tenir un agregat de parcel·les amb prats. Aquesta mateixa simulació efectuada sobre el mapa de 1970 pràcticament no tindria efectes més enllà de l'aparició d'una taca blanca al mig del mapa ja que en estar les parcel·les de prat connectades amb moltes d'altres, la pèrdua d'una d'elles no en disminuiria significativament la connectància i els efectes sobre la qualitat del paisatge serien gairebé imperceptibles. En definitiva, la situació de connectància dels prats presents l'any 2001 es pot qualificar de crítica.

La segona de les mesures que té una transcendència per a la biodiversitat és la de contrast. Tal i com ha estat formulat l'estadístic, l'índex de contrast de vora és reflex de l'associació que s'estableix entre els polígons de prat d'una parcel·la i els polígons de marge de closa que el poden envoltar (veure apartat 7.1.2.1). Un major percentatge d'associació indica que una major part del perímetre del prat està físicament en contacte amb la coberta de marge de closa. Aquest fet és important perquè el marge de closa és l'hàbitat de vora més desenvolupat que es pot trobar a l'àrea d'estudi i sol presentar unes condicions tant de mida com de formes de vegetació i de condicions ambientals que el converteixen en un refugi per a un bon nombre d'espècies (veure apartat 3.2). Els prats que no disposin de contacte amb aquests marges és probable que estiguin menys exposats a la freqüentació per part d'algunes de les espècies que hi habiten i en depenen. Per tal d'analitzar els resultats d'aquesta mesura caldrà fer més referència als marges de closa que poden estar envoltant els prats que dels mateixos prats. Així, es constata com, de les només 25 parcel·les que disposen de superfície de prat al seu interior l'any 2001, en resulta un valor

mitjà d'índex de contrast de vora superior al 52%. Només s'acosta a aquest valor el corresponent a l'any 1970, que en queda a poc més de l'1% de mitjana, mentre que l'associació l'any 1957 es queda al voltant del 29%. S'inverteix d'aquesta manera la tendència dels estadístics analitzats fins aquest punt. Aquest és un fet clarament indicatiu del progressiu desenvolupament dels marges de closa al voltant dels prats. Els histogrames són els elements de la figura 7.8 que més fidelment reflecteixen aquesta tendència. El corresponent a l'any 1957 està clarament esbiaixat a l'esquerra, indicant una major presència de casos amb valors molt baixos d'associació i un recompte molt menor de casos amb percentatges majors. Els histogrames pertanyents a les altres dues dates, en canvi, tenen els casos repartits força homogèniament dins tots els intervals d'índex de contrast de vora, amb una tímida tendència al biaix cap a la dreta, cap a valors alts de l'índex. L'anàlisi dels mapes de la figura aporten algunes estabilitats i alguns canvis respecte l'observat a través de l'índex de connectància analitzat prèviament. Al mapa de l'any 1970 s'hi verifica com en aquell moment hi havia al centre de l'àrea d'estudi un nucli de closes que a més de disposar de prats ben connectats, també estaven altament associats a marges de closa. Per l'any 2001, en canvi, tot i que el grau de connectància entre prats era escàs, sí que la presència de marges de closa hi és prou elevada, i important per al ple funcionament d'aquests prats com a closa, tant a nivell estètic com a nivell funcional per a la diversitat biològica.

En conjunt, el que s'extreu de l'anàlisi detallat dels 5 índexs espacials seleccionats i comentats és que, indubtablement, el millor moment pel qual han passat els prats a la zona d'estudi és al voltant de l'any 1970, moment en el qual la pràctica totalitat de la mateixa disposava d'aquesta coberta del sòl. Aquest fet és clau en la disposició dels polígons de prat, molt propers entre ells, fet que afavoria de retruc la bona connexió entre polígons de parcel·les diferents. Només les estadístiques de l'any 1957 poden comparar-se a les de l'any 1970 en aquests aspectes, si bé la superfície de prats era lleugerament menor i aquests estaven una mica pitjor connectats. La mesura en la qual el paisatge de l'any 1957 no pot competir amb el de l'any 1970, però, és l'índex de contrast de vora, o grau d'associació entre prats i marges de closa. En aquest aspecte la mitjana del 29% corresponent a la primera data és molt menor del 50% registrat a la segona, només superat pel 52% corresponent a l'any 2001. Aquest bon estat dels marges de closa de la data més recent, però, no pot amagar les debilitats de la configuració del paisatge de prats de l'any 2001, amb una superfície que no arriba a les 70 hectàrees i una connectància que se situa a la meitat de la dels altres moments històrics. Si bé l'associació amb el marge de closa és el punt fort dels prats de l'any 2001, no tots els estadístics sensibles a les característiques dels perímetres juguen a favor seu, i és que també en els resultats de l'índex de forma mitjà, els prats corresponents a l'any 2001 es troben a la cua, amb un valor mitjà de 1,49, una dècima inferior a la complexitat de vora mitjana de l'any 1970 i mitja dècima menor que el registre corresponent a l'any 1957.

Les closes no es defineixen únicament en funció de les característiques dels prats que les

componen, però si ho fessin, caldria descriure les més recents com unes closes escasses, fragmentades, sense complexitat i amb una bona associació amb els marges de closa com a únic punt positiu.

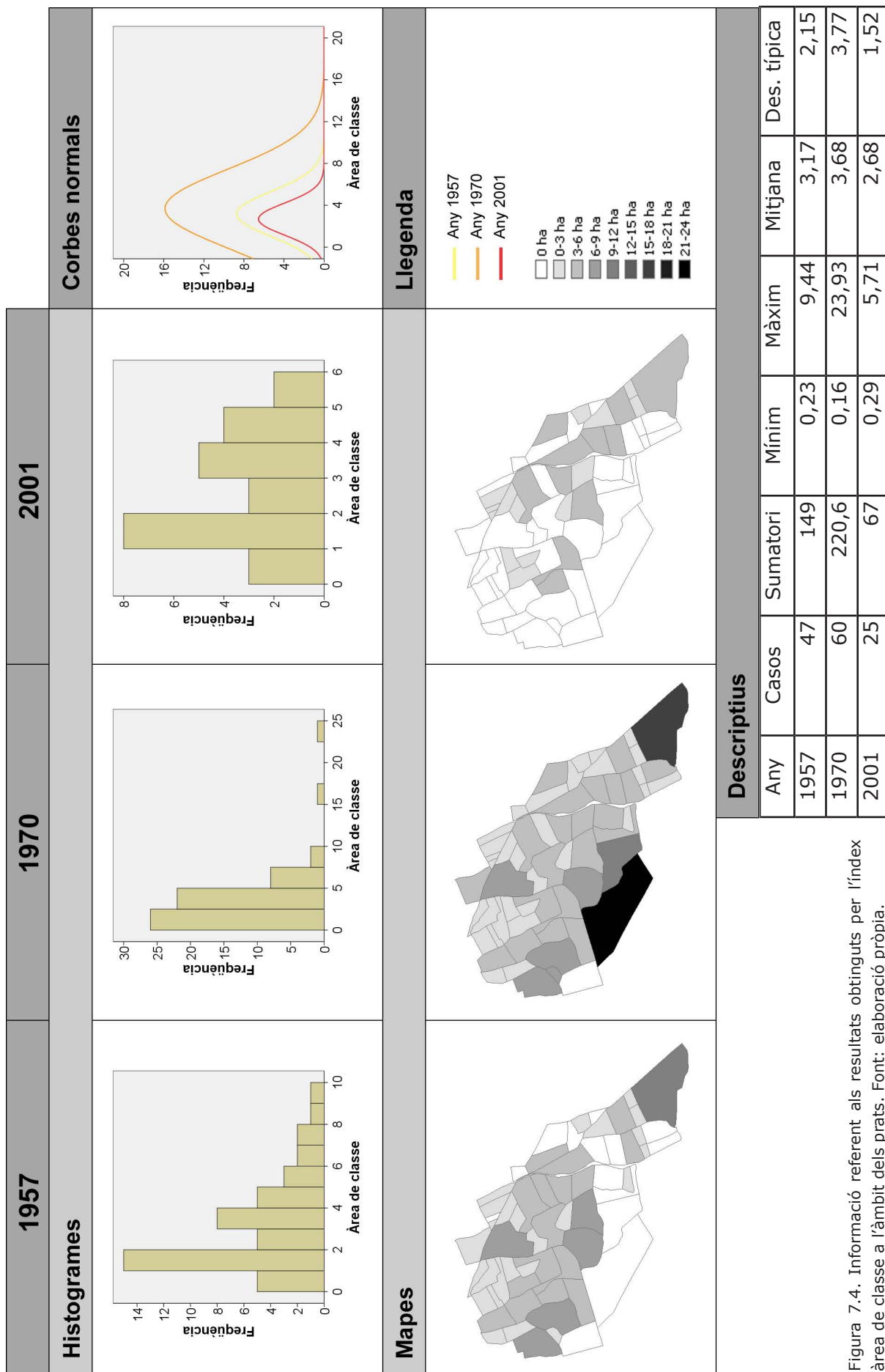


Figura 7.4. Informació referent als resultats obtinguts per l'índex àrea de classe a l'àmbit dels prats. Font: elaboració pròpia.

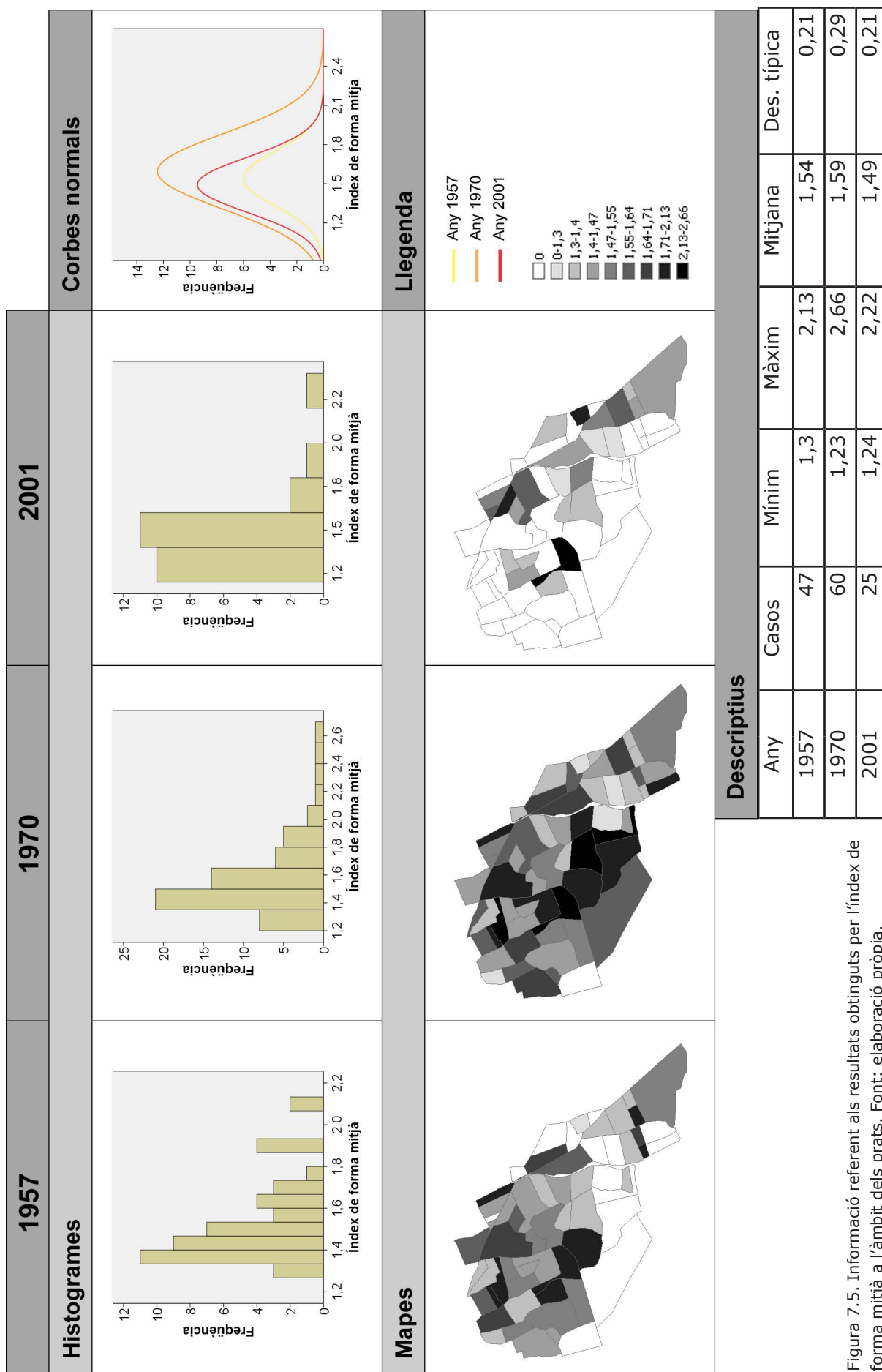


Figura 7.5. Informació referent als resultats obtinguts per l'índex de forma mitjà a l'àmbit dels prats. Font: elaboració pròpia.





Figura 7.6. Informació referent als resultats obtinguts per la mesura de cercle circumscrit mitjà a l'àmbit dels prats. Font: elaboració pròpia.

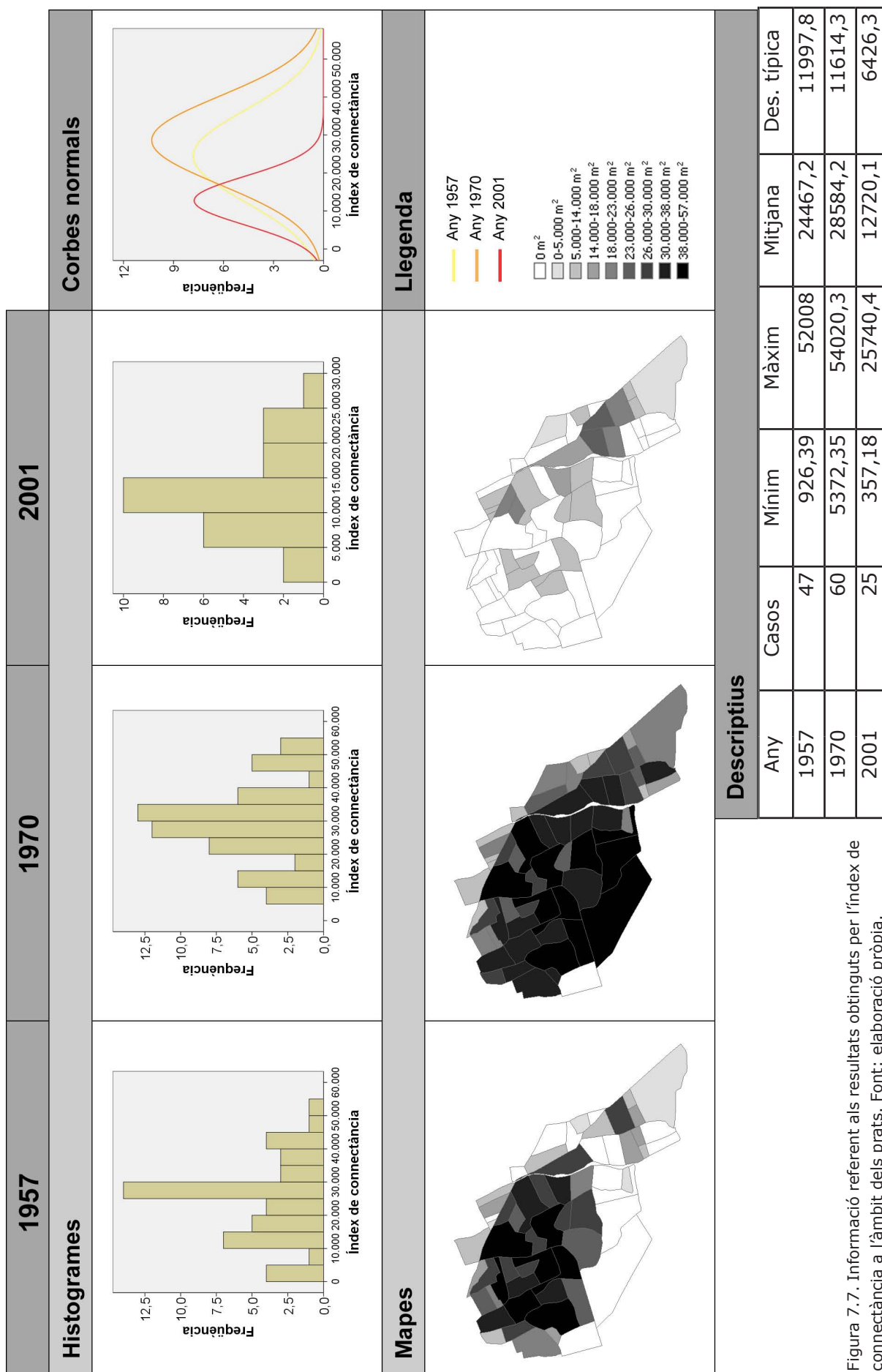


Figura 7.7. Informació referent als resultats obtinguts per l'índex de connectància a l'àmbit dels prats. Font: elaboració pròpia.

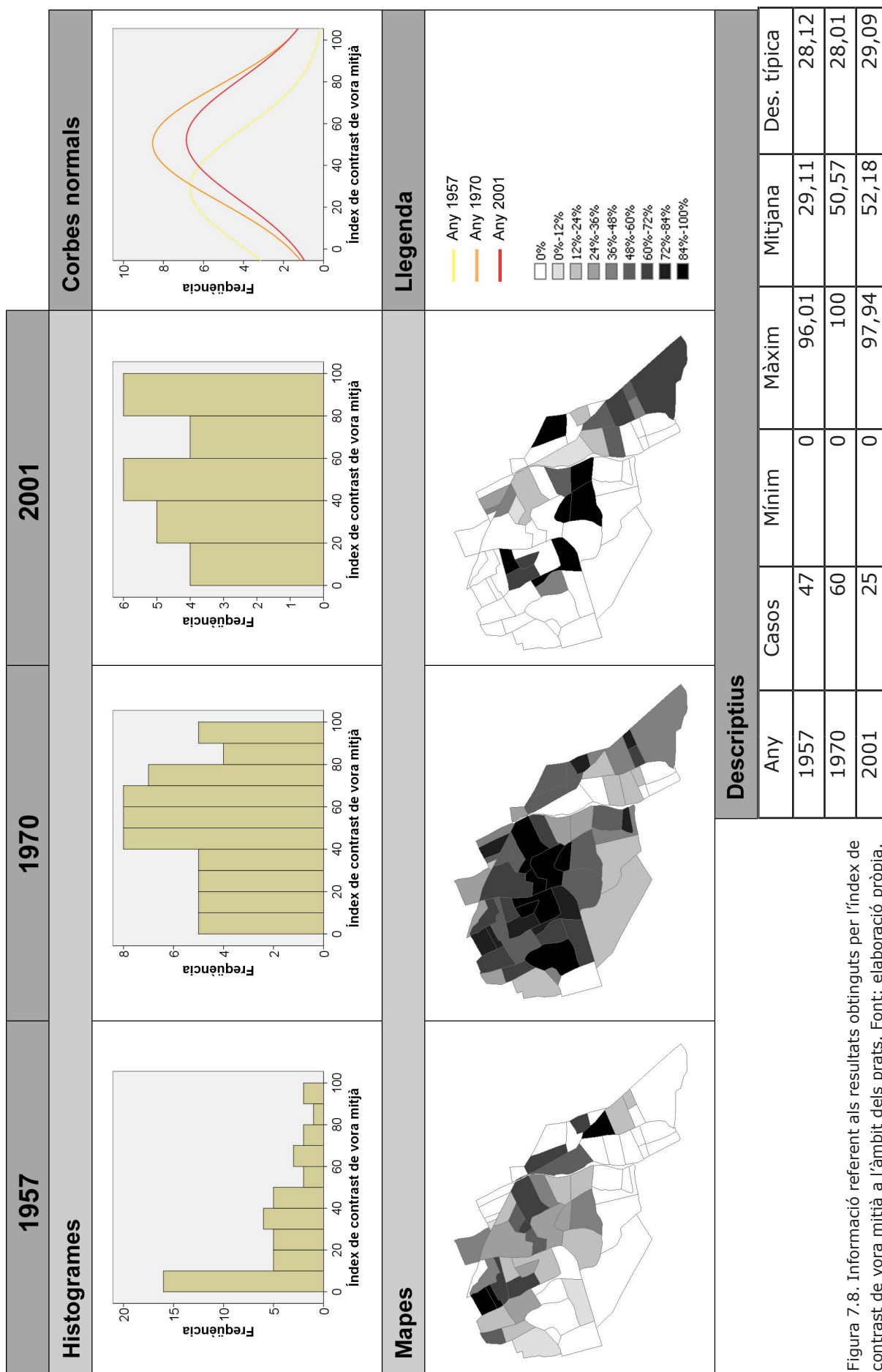


Figura 7.8. Informació referent als resultats obtinguts per l'índex de contrast de vora mitjà a l'àmbit dels pratins. Font: elaboració pròpia.

### 7.2.2 A nivell de marges de closa

Com s'ha fet en el cas de l'anàlisi dels resultats obtinguts a l'àmbit dels prats, en aquesta ocasió també s'ha realitzat una selecció dels índexs que es volen analitzar en profunditat. En aquest cas la selecció és més àmplia per dues raons. En primer lloc perquè existeixen índexs que no havien estat calculats per a l'àmbit de prat com són els referents a àrea d'interior i que en aquest cas poden aportar informació sobre aquest aspecte. D'altra banda hi ha aspectes de les mesures que per als polígons de prats no tenia sentit calcular i que en canvi l'estructura més rica i variable dels marges de closa fa aconsellable d'estudiar. Aquesta variabilitat es fonamenta, en bona part, en el ventall de mides que poden tenir els polígons corresponents a marges de closa. Cal remarcar que la metodologia emprada influeix en l'obtenció d'un nombre molt elevat de taques en algunes parcel·les. Aquest fet és causat perquè la diferenciació de classes es fa en funció de la parcel·la on s'encabeix el polígon, de manera que en ocasions el límit de propietat creua més o menys on hi ha la vora del marge. Les petites oscil·lacions de la vora del marge fan que el límit la talli deixant un alt nombre de fragments dins la parcel·la que seran computats com a polígons independents. Aquest condicionant fa recomanable seleccionar les variants dels índexs que han estat mesurades per mitjanes ponderades en funció de l'àrea del polígon per davant de les mitjanes aritmètiques per tal d'aconseguir un resultat més concorde amb la realitat i el pes relatiu de cada polígon.

Novament, el primer aspecte que es vol analitzar és el referent a les dimensions de la coberta del sòl estudiada. Així, la primera constatació que permet efectuar la figura 7.9 és el salt que s'estableix entre l'any 1957 i les altres dues dates. Per la primera data la superfície total de marges de closa a l'àrea d'estudi no arriba a les 10 hectàrees, mentre que en els altres dos moments assoleix un valor molt semblant de 20,47 hectàrees l'any 1970 i 20,92 hectàrees el 2001. El nombre de parcel·les amb presència d'un o més polígons de marge de closa segueix una evolució semblant, des de les 43 de l'any 1957 fins les 56 i 53 dels anys 1970 i 2001. Aquestes dades denoten ja de bon començament un procés de desenvolupament progressiu dels marges de closa a la zona d'estudi. A diferència del que succeïa amb la major part dels índexs referits a la coberta prat, en aquest cas no s'ha experimentat una regressió de la coberta del sòl per la darrera data, sinó que s'ha mantingut la superfície de marge de closa total tot i la disminució ja analitzada en el nombre de parcel·les contenidores de prats. Tant el valor màxim de superfície d'un polígon de marge de closa com el mitjà són sempre superiors per les dades corresponents a l'any 2001, amb valors de 1,71 ha i 0,39 ha respectivament, testimoniant com és en aquesta data quan sembla que el grau de desenvolupament dels marges de closa és màxima. La distribució espacial dels polígons serveix per reafirmar l'existència d'un nucli de closes a l'àrea d'estudi l'any 1970 que reunia tant prats de gran qualitat com una superfície molt important de marges de closa. Per l'any 2001, en canvi, les grans superfícies de vora semblen repartides més homogèniament en l'espai, sense seguir una pauta clara, no relacionada amb

la presència o absència de polígons de prat. El mapa de l'any 1957 tampoc sembla seguir cap norma específica, però en haver-se utilitzat la mateixa escala de colors en tots els mapes d'una mateixa figura, il·lustra la menor entitat que tenien els marges de closa en aquell moment.

Juntament amb els aspectes de superfície dels marges de closa l'altra característica morfològica elemental d'aquesta coberta del sòl és el perímetre dels polígons, és a dir, la quantitat de vora dels marges de closa. Aquesta és una qüestió important perquè determina en bona part la capacitat dels polígons per tal d'interaccionar amb la resta de cobertes del sòl. Un major perímetre pot ser indicatiu d'una major àrea del polígon, o a igual àrea, és indicatiu d'una major complexitat de la vora. L'anàlisi de la figura 7.10 revela com novament la igualtat entre les característiques dels polígons dels anys 1970 i 2001 és la tònica dominant, mentre que els valors corresponents a l'any 1957 se situen sempre per darrere. Els 17.018 metres de vora de marge de closa de l'any 1957 es veuen totalment superats pels 32.111 m de vora de l'any 1970 i els 32.721 m de l'any 2001. Aquestes dues dates també igualen en llargada de la vora més gran, fregant en ambdós casos els 2.100 metres. La mitjana de vora per polígon amb marge de closa se situa al voltant dels 600 metres per aquestes dues dates i en prop de 400 metres l'any 1957. Les distribucions tant en l'espai com en les freqüències s'evidencien respectivament en els mapes i en els histogrames enormement igualades en les dues darreres dates, mentre que posen de relleu la menor qualitat del paisatge de l'any 1957 en aquesta vessant de la vora.

La complexitat d'aquesta vora s'avalua en aquesta ocasió a través del quocient entre el perímetre dels polígons i la seva àrea corregida de tal manera que el resultat és insensible a la variació de la superfície dels polígons, i per tant pot ésser directament comparat entre polígons de diferents dimensions. Aquesta correcció és semblant a la que s'obté en prendre mesures mitjanes dels índexs, però ponderades segons la seva àrea. Tal i com evidencien les dades de la figura 7.11, aquest és un dels estadístics pels quals es registra una major igualtat entre les freqüències de valors dels anys 1970 i 2001, amb corbes normals gairebé superposades, histogrames molt semblants, ambdós resseguint un model de distribució força normal amb desviacions estàndard petites, fruit de la concentració de casos amb valors mitjans de l'estadístic. Els descriptius de mitjana dels valors i valor mínim sembla que fan inclinar lleugerament la balança de la complexitat de vora a favor dels polígons corresponents a l'any 2001, amb valors de 3,72 i 1,865 respectivament per aquesta darrera data i de 3,65 i 1,421 per l'any 1970. En canvi, el valor màxim registrat, de 7,524, s'assoleix l'any 1970 i també els mapes semblen indicar que hi ha un mínim domini de valors alts a les parcel·les d'aquella data respecte el mapa de l'any 2001. En tot cas, els marges de closa dels anys 1970 i 2001 es mostren força més complexos que els de 1957, que a més de presentar menys polígons, aquests tenen mitjanes menors i estan distribuïts preferentment cap a la banda baixa de l'histograma, amb valors de complexitat de vora baixos.

La forma dels polígons s'avalua una vegada més a través de la mesura del cercle circumscribit

mínim que s'hi pot traçar, en aquesta ocasió calculat a través de la mitjana ponderada segons àrea per tal d'evitar l'efecte dels píxels que han quedat aïllats a causa d'uns límits administratius que no es corresponen amb la realitat del paisatge. Els resultats il·lustren d'una manera força fidedigna una de les característiques més elementals dels polígons dels marges de closa, i és que en representar la vegetació de les vores de les parcel·les, presentaran predominantment formes allargades, poc compactes, només els fragments de marge més petits poden ser més compactes i presentar valors de l'índex menors. En general, la major part dels polígons de les tres dates d'estudi presenten valors molt elevats per aquest estadístic, amb mitjanes d'entre 0,88 i 0,91 (veure figura 7.12). Malgrat que no falten alguns valors extrems com el mínim de 0,36 per algun polígon corresponent a l'any 1970 i que testimonien la presència d'algun fragment de marge amb poca entitat, els histogrames apareixen clarament més robustos a la banda alta de l'indicador, acumulant-se entre valors de 0,85 i 0,91 la majoria de parcel·les. Aquest fet és decisiu a l'hora d'aconseguir unes desviacions estàndard de les corbes normals molt petites en tots els casos, però especialment per l'any 2001. Els mapes no acaben de traduir gràficament aquest lleu domini de la data més recent quant a freqüència de valors alts, i aparentment totes les dates presenten un panorama semblant. El mapa de l'any 2001 mostra una distribució de colors irregular, com ha resultat habitual en la resta de mesures, però per l'any 1970 hi ha hagut un trasllat dels valors alts, habitualment obtinguts per les parcel·les centrals de l'àrea d'estudi, cap a un grup de parcel·les de l'extrem occidental. És possible que en aquest cas, la xarxa de marges de closa sigui tan continua, tan poc fragmentada, que en vorejar els polígons completament la parcel·la, la seva compacitat registrada sigui major que la mesurada en un fragment lineal de marge de closa, que oferiria un valor major del quocient entre perímetre i àrea (veure figura 7.11, o mapes CD.11, CD.12 i CD.13). Aquesta és prova fefaent que aquest índex del paisatge no ha de ser interpretat en positiu d'una manera absoluta quan ofereix valors alts, sinó que cal tenir present que aquest fet pot estar posant de manifest una certa fragmentació d'una coberta del sòl com són els marges de closa. Segons aquesta interpretació, el major predomini de polígons altament elongats registrat l'any 2001 pot ser un indicador d'una dinàmica de fragmentació de la xarxa de marges de closa, que tal i com s'ha mostrat a través de les mesures abans comentades, és, d'altra banda, rica en superfície, quantitat de vora i complexitat de la mateixa.

D'igual manera com s'havia estructurat per a l'anàlisi dels resultats referents a la coberta del sòl de prats, segueix l'estudi d'alguns índexs d'especial transcendència per a la vessant qualitativa del paisatge en relació a la biodiversitat. Les dues primeres d'aquestes mesures versen sobre l'àrea d'hàbitat interior present en els marges de closa del paisatge, mentre que les dues restants fan referència a la connectivitat d'aquesta coberta del sòl i al seu grau d'associació amb la coberta de prat.

Les dades d'àrea d'hàbitat d'interior total resumides a la figura 7.13 il·lustren les possibilitats de cadascun dels moments del paisatge de closes a l'àrea d'estudi per tal d'acollir espècies que

requereixen d'un tipus d'ambient tancat, ombrívol i humit per a desenvolupar la seva activitat o bé per a refugiar-s'hi durant les hores en les quals no estan actives. Una vegada més, es posa de relleu la millor qualitat del paisatge dels anys 1970 i 2001 respecte el de l'any 1957, amb unes superfícies d'interior de més d'11 i 12 hectàrees respectivament davant les poc més de 5 ha de la data més retardada en el temps. Malgrat que es tracta d'un estadístic que no té perquè tenir relació directa amb la superfície de la coberta del sòl marge de closa, es constata com la tendència de major desenvolupament dels marges de closa per a les dues dates més recents observada per anteriors indicadors també fa acte de presència en aquesta ocasió. Novament, les característiques són una mica més favorables per l'any 2001, amb la mitjana més alta, situada en 0,23 hectàrees per polígon d'interior i el valor màxim de 1,27 hectàrees, aquest cop sí molt per sobre de les 0,87 hectàrees que segueixen com a valor màxim corresponents a l'any 1970. El valor mitjà per les parcel·les de l'any 1957 es queda en 0,12 ha, molt lluny dels registres de l'any 2001 i també de la mitjana de 0,2 hectàrees de l'any 1970. Aquest fet està motivat no només per una superfície d'interior total escassa, sinó també per una distribució de les freqüències que està reforçada en la part baixa de l'índex, mentre que hi ha molt pocs polígons que ostentin un valor elevat. Per les corbes dels anys 1970 i 2001, en canvi, les corbes senten el pes dels polígons que aconsegueixen registres alts en aquest índex. La distribució espacial de les parcel·les amb més i menys àrea total d'interior és força desigual, apreciand-se només una certa agregació d'un grup de parcel·les a la part central de l'àrea d'estudi l'any 1970. Críticament, es podria fer l'observació que una parcel·la gran té més probabilitats de tenir una major superfície absoluta de marge de closa i per tant d'hàbitat d'interior. A les imatges, però, es constata com més aviat són parcel·les petites les que tenen altes superfícies d'hàbitat interior als marges de closa, amb la qual cosa un càlcul de la densitat d'aquesta àrea segons la superfície de la parcel·la únicament extremaria encara més les diferències entre parcel·les. La resta de mesures fetes en relació a l'hàbitat d'interior també ofereixen uns resultats molt semblants als que ofereix el càlcul de superfície d'interior absoluta, amb la qual cosa es descarten diferències significatives en l'aspecte de les proporcions relatives que aquestes taques representen per als polígons que les contenen.

Sense deixar l'aspecte de l'àrea interior, és interessant analitzar els resultats i distribució de la mesura de nombre d'àrees d'interior a la zona d'estudi. La primera constatació que permet fer la figura 7.14 és que l'any 1970 és la data en la qual se'n registra un valor més elevat, amb 439 polígons, força lluny queden els 336 corresponents a l'any 2001 i encara més els 198 de l'any 1957. Tenint en compte que l'àrea que sumen tots aquests polígons d'hàbitat interior és molt semblant quan es comparen els paisatges de 1970 i 2001, aquest fet implica que la configuració de l'hàbitat d'interior l'any 1970 és més fragmentada que la de l'any 2001. Aquesta és una característica pot desitjable de tenir en un paisatge de marges de closa ja que suposa un major aïllament dels individus que puguin habitar-hi. El fet de tenir uns valors tan elevats de polígons d'interior és il·lustratiu, a més, d'un menor grau de desenvolupament del marge de closa. Per tal com han estat determinades les àrees d'interior, el fet de registrar-ne una major fragmentació es

relaciona directament amb l'amplada que tenen aquestes vores. Un marge de closa molt ample difícilment veurà dividit el seu nucli interior, aquest es mantindrà compacte, per contra, una vora estreta, en restar-li una franja perimètrica és possible que allà on l'amplada sigui menor s'hi faci una divisió dels nuclis d'interior contigus, conduint a un recompte major de nombre d'àrees d'interior. En definitiva, es pot afirmar que els polígons presents de marge de closa a l'àrea d'estudi de l'any 2001 són probablement i en línies generals més amples que els de l'any 1970. Això resulta en unes àrees d'hàbitat d'interior semblants en quantitat total de superfície, però molt més fragmentades l'any 1970 que en temps més propers.

S'acaba de fer referència a la fragmentació dels nuclis de marge de closa com un dels trets perjudicials que pot presentar un paisatge de closes, per tal d'avaluar aquest aspecte a la zona d'estudi s'analitzen seguidament els resultats obtinguts per a les mesures de l'índex de similitud mitjà ponderat segons àrea. No es fa sobre els nuclis d'àrea d'interior, sinó que s'avalua la connexió dels polígons de marge de closa de les parcel·les amb els d'altres parcel·les, d'una manera semblant a com es feia per a l'àmbit dels prats a través de l'índex de connectància. Les mitjanes dels resultats d'aquests índexs de similitud per parcel·les dibuixen un cop més un panorama de major qualitat pels anys 1970 i 2001 respecte de l'any 1957 a la figura 7.15. En aquesta data més antiga es registra una mitjana ponderada segons àrea de l'índex de similitud de 12.655 unitats, mentre que per les dates posteriors aquest valor ronda les 30.000 unitats. En aquesta ocasió, la dada de l'any 1970 supera la de l'any 2001, per 32.007 a 29.738. Així doncs, els marges de closa de l'any 1970 resultaven estar una mica millor connectats a d'altres polígons amb la mateixa coberta del sòl que aquells de l'any 2001. Cal tenir present que no és missió de l'índex de similitud reflectir la fragmentació dels polígons d'una determinada coberta del sòl, tot i que el seu resultat també es veu influït per aquesta circumstància. L'estadístic és indicatiu del grau de connexió física que s'estableix entre un polígon i els del seu voltant, de manera que un valor baix de l'índex és definitori d'una elevada dispersió dels fragments que componen la coberta d'estudi. Així doncs, la informació que proporciona l'índex completa algunes conclusions que aportaven d'altres estadístics, com per exemple, que l'estat dels marges de closa de l'any 1957, a més de ser un estat d'escassetat respecte el d'altres moments històrics, presenta problemes de connectivitat entre els polígons de marge de closa existents. Malgrat que el seu estat és molt menys preocupant, es constata també com els marges de closa de l'any 2001, tenen més problemes de connexió que els de l'any 1970. Tant els histogrames com els mapes il·lustren tímidament aquesta tendència descrita, així, per l'any 1970 hi ha més casos de bona connexió, i les tonalitats fosques dominen en el mapa. Com en el cas de l'índex de connectància per als prats analitzat a l'apartat anterior, també per aquest índex de similitud es detecta un efecte vora, una tendència a que les parcel·les perimètriques de l'àrea d'estudi obtinguin valors menors que els de la zona central. Aquest efecte és la combinació de dos aspectes. D'una banda, que les parcel·les més perifèriques no tenen a la part exterior polígons de marge de closa amb els quals estar connectats de manera que el seu valor ha de disminuir. En segon lloc, aquest fet



reflecteix el que ja s'ha anat comentant en d'anàlisi d'índexs anteriors, i és que sobretot per l'any 1970 s'observa una zona central de l'àrea d'estudi on les característiques dels marges de closa solen excel·lir. Tot i que aquest clúster no sol ser tan visible en els mapes de 2001, en aquest cas de la connexió física sí que es pot delimitar una àrea de parcel·les amb valors elevats. Aquesta agrupació de polígons de marge de closa contribueix a incrementar els descriptius oferts a la mateixa figura, i pot ser un efectiu recurs paisatgístic que contribueix a la qualitat del paisatge per a la biodiversitat.

La mesura de contrast analitzada, l'índex de contrast de vora mitjà ponderat segons àrea és en realitat una mesura de l'associació que presenten els polígons de marges de closa amb polígons de prat o bé amb altres polígons de marge de closa. D'haver mantingut un criteri estricte de mesura només dels contactes entre les dues cobertes del sòl diferents, no s'hagués fet evident en els mapes de la figura 7.16 el que s'hi pot observar. Els valors de major associació pertanyen, indefectiblement, a les parcel·les de l'any 1970, data en la qual gairebé totes elles presenten un valor mitjà ponderat proper al màxim teòric, del 100%, i arribant a ostentar una mitjana superior al 89%. Aquest fet és provocat per la presència abundant tant de polígons de prat com de marge de closa a tota l'àrea d'estudi, resultant molt probable que qualsevol contacte dels polígons de marge de closa sigui amb prats o amb d'altres marges de closa. Aquest fet mostra no sols la qualitat del conjunt dels marges de closa, sinó el fet que gairebé sempre apareixen conjuntament amb els prats, constituint així un paisatge de closes d'alta qualitat i d'allò més coherent. Per l'any 1957, quan es registra valor de contrast aquest sol ser elevat, si bé això no ocorre tan sovint com l'any 1970 tal i com bé denoten tant el seu histograma, com el seu mapa, com el valor de poc més del 74% de mitjana. Aquest fet indica que a les parcel·les on s'hi troben polígons de marge de closa també se'n solen trobar de prat al seu interior. El cas de l'any 2001 resulta singular, en no presentar la coherència que presenten els paisatges de les altres dues dates. És a dir, en aquesta ocasió sols un moderat nombre de parcel·les presenten valors realment elevats de contrast, mentre que la majoria el presenten d'entre el 30% i el 60% tal i com bé s'observa a l'histograma clarament bimodal. Aquesta situació resulta en un contrast mitjà que no arriba a 60% per aquesta data més recent. El conjunt de parcel·les que presenten un valor a la banda mitja de la llegenda són aquelles en les quals sols es registra la presència de marges de closa que estan en contacte, però no adjacències entre polígons de marge de closa i polígons de prat. Així doncs, el paisatge retratat en aquest mapa de l'any 2001 és un paisatge en el qual hi manca un dels dos elements constitutius de les closes: els prats. D'aquí que es faci referència a un paisatge de closes poc coherent, en el qual es conserva una bona coberta de marges de closa, i en canvi no es preserva la coberta de prats. A més a més es constata com les parcel·les amb majors índexs de contrast estan disperses per l'àrea d'estudi, un fet gens favorable per a la biodiversitat. Aquest inconvenient, però, es veu mitigat per la presència de parcel·les amb percentatges d'associació mitjans situades entre les parcel·les de màxim contrast. Aquestes parcel·les que disposen de marge de closa, però no de prat, poden actuar de

pont entre les closes millor formades, permetent el desplaçament de les espècies que hi estiguin adaptades per tal de moure's entre les diferents closes.

Els resultats de l'anàlisi dels marges de closa conjunts, sense diferenciar-ne la propietat, hauria d'ajudar a confirmar algunes de les observacions que s'han fet a nivell de parcel·la i possiblement a descobrir-ne de noves. Els resultats d'aquesta anàlisi es recullen a l'annex 7 per tal que aquest annex reculli tota la informació generada en aquest capítol, però a la taula 7.1 es reproduïxen al complet.

	1957	1970	2001
CA	10,002	20,5002	20,878
NP	32	21	28
AREA_MN	0,3126	0,9762	0,7456
AREA_AM	1,2781	10,1122	3,9949
TCA	2,9804	7,6597	9,3202
NDCA	190	263	186
CAI_MN	18,7592	23,2019	27,8597
CAI_AM	29,7979	37,3641	44,6411
CONNECT	6,25	10	6,3492

Taula 7.1. Resultats de l'anàlisi amb Fragstats dels marges de closa en el seu conjunt a l'àrea d'estudi. Font: elaboració pròpia.

La primera constatació que permet l'observació de la taula 7.1 i la comparació dels seus valors amb els obtinguts a nivell de les parcel·les és que els resultats concorden en gran mesura. L'estadístic d'àrea de classe, que en aquesta ocasió s'ha calculat amb l'única intenció de poder comparar ambdues metodologies, ofereix uns valors molt semblants als que es reproduïxen a la figura 7.9, malgrat que allà era el sumatori dels píxels de diferents parcel·les. Les petites variacions són el fruit de les aproximacions que ha de fer el programa a les zones on hi ha límits que separaven parcel·les.

La resta d'índexs espacials permeten comprendre millor la naturalesa de les petites diferències que s'observaven durant l'anàlisi dels resultats fets a nivell de parcel·la perquè en certa manera magnifiquen les diferències que s'intuïen entre els paisatges de marges de closa dels anys 1970 i 2001. Cal tenir present que per aquelles dates s'han obtingut uns valors de superfície de la coberta del sòl molt semblants, de manera que les diferències que es puguin registrar en d'altres mesures no estan influïdes per la quantitat de marge sinó únicament per les seves característiques i model de distribució sobre el territori. La primera dada significativa és la de nombre de polígons. En aquest aspecte, els marges de closa presents l'any 1957 es presenten com els més fragmentats ja que malgrat constituir una coberta del sòl més escassa que en d'altres dates, té fins a 32 polígons, més que cap altra data, que testimonien la fragmentació de la coberta. No massa lluny s'hi situarien els marges de closa de l'any 2001, amb un recompte de 28, i finalment els corresponent a l'any 1970 amb 21 polígons. Els valors d'àrea mitjana dels

polígons combina la superfície conjunta dels polígons amb el nombre que n'hi ha, amb la qual cosa l'any 1970 s'erigeix com l'any en el qual, de mitjana, els fragments de marge de closa són més grans, amb 0,98 hectàrees per polígon, deixant els de l'any 2001 en 0,75 hectàrees per polígon. La ponderació d'aquests valors en funció de la seva àrea evita que la presència d'eventuals polígons petits i sense un gran impacte ecològic o estètic real sobre el paisatge puguin alterar la mesura mitjana de l'àrea conduint a conclusions errònies. Ans al contrari, la ponderació reafirma que els polígons de majors dimensions són els corresponents a l'any 1970, amb més de 10 hectàrees per polígon, un fet indicatiu donada la superfície total de la coberta del sòl, que gairebé la totalitat de la superfície es reuneix en dos grans polígons. Per l'any 2001, en canvi, la ponderació de la mesura segons l'àrea, aconsegueix un increment més moderat, fins prop de 4 hectàrees per polígon. La comparació d'aquests dos valors posa de relleu la major fragmentació de la coberta de marges de closa de l'any 2001 davant el paisatge de l'any 1970. La fragmentació mesurada l'any 1957 és encara més flagrant, amb una mida mitjana ponderada dels polígons de 1,27 hectàrees. Per acabar de confirmar aquest extrem i avaluar fins quin punt la major divisió de la coberta del sòl considerada l'any 2001 respecte l'any 1970 va acompanyada també d'una major dispersió dels fragments en l'espai, cal posar atenció sobre els resultats de l'índex de connectància. En aquest apartat la configuració espacial dels polígons de l'any 1970 es mostra no sols més compacta que en la resta de dates sinó també més agregada en l'espai, assegurant la bona connexió entre polígons. Les dades de l'any 2001 reflecteixen un nivell de dispersió major, equiparable al registrat l'any 1957, en el qual la superfície de marge de closa era molt menor i per tant tenia, en principi, una major probabilitat d'obtenir valors baixos de l'índex de connectància.

En definitiva, l'anàlisi d'aquests primers índexs a nivell de conjunt il·lustren com els marges de closa corresponents a l'any 1957 tenien poca superfície, estaven intensament fragmentats i força mal connectats. En la comparativa de la coberta del sòl pels anys 1970 es fa marcadament evident que amb una mateixa superfície total de marges de closa, els de l'any 2001 estan més fragmentats i dispersos en l'espai, amb els problemes de connectivitat que això pot comportar.

Els estadístics referents a taques d'hàbitat d'interior dins els marges de closa sembla que vénen a contradir aquestes evidències. Dogmàticament, s'accepta que una coberta del sòl qualsevol, si està més fragmentada disposa de més perímetre que una coberta més compacta, amb la qual cosa està molt més exposada als efectes del medi adjacent, reduint la superfície d'un eventual hàbitat d'interior. A l'àrea d'estudi, però, s'hi constata tant a nivell de parcel·la individual com de la coberta del sòl en conjunt, com de fet és l'any 2001 el moment en el qual es registra una major superfície d'interior. Les seves 9,32 hectàrees estan per sobre les 7,66 ha de l'any 1970 i molt per sobre de les 2,98 ha de l'any 1957. Per la forma essencialment lineal del tipus de coberta del sòl estudiat, aquesta dada permet deduir que els polígons de la data més recent, certament més fragmentats que els de l'any 1970, han de ser forçosament més amples, per tal que en eliminar-

ne imaginàriament una franja perimètrica, resti encara una superfície de dimensions generoses al seu nucli. Tant el nombre d'àrees d'interior total com l'índex d'àrea d'interior contribueixen a verificar la certesa d'aquesta hipòtesi. Així, el primer indicador evidencia que hi ha un nombre semblant d'àrees d'interior pels anys 1957 i 2001, amb 190 i 186 respectivament. L'any 1970, en canvi, en presenta moltes més, fins a 263, la qual cosa combinada amb una superfície inferior, resultaria en mitjanes d'aquests polígons d'hàbitat d'interior ben minses. Una menor amplada dels marges de closa en aquella data explicaria tant la reduïda superfície del nucli de les vores com l'elevada fragmentació que presenten. Tal i com s'havia exposat en el comentari d'aquesta mesura a nivell de parcel·la, amb una menor amplada del marge de closa, la franja perimètrica que es resta al voltant dels polígons pot eliminar en molts punts la possibilitat que hi hagi un nucli interior, mentre que aquests apareixeran en segments més amples. Al final, aquest fet deriva en un nombre molt més elevat de polígons d'interior que el que presenten polígons de marge de closa més amples, que guardaran una àrea d'interior consistent en tots els segments. L'índex d'àrea d'interior, que computa la proporció que aquest nucli d'interior representa per al conjunt del polígon, també confirma aquesta apreciació, amb valors sensiblement més elevats per l'any 2001 que els obtinguts per l'any 1970. La tendència similar tant per a la mesura de la mitjana com de la mitjana ponderada segons àrea, posa de relleu que la major amplada dels marges de l'any 2001 es registra tant per als marges més petits com pels més grans, o almenys així és quan es comparen amb els homònims marges més petits i més grans de l'any 1970.

Bona part de les conclusions o reflexions presentades al llarg d'aquest apartat poden ésser observades i millor compreses mitjançant la consulta dels mapes CD.17, CD.18 i CD.19 adjunts a aquest treball.

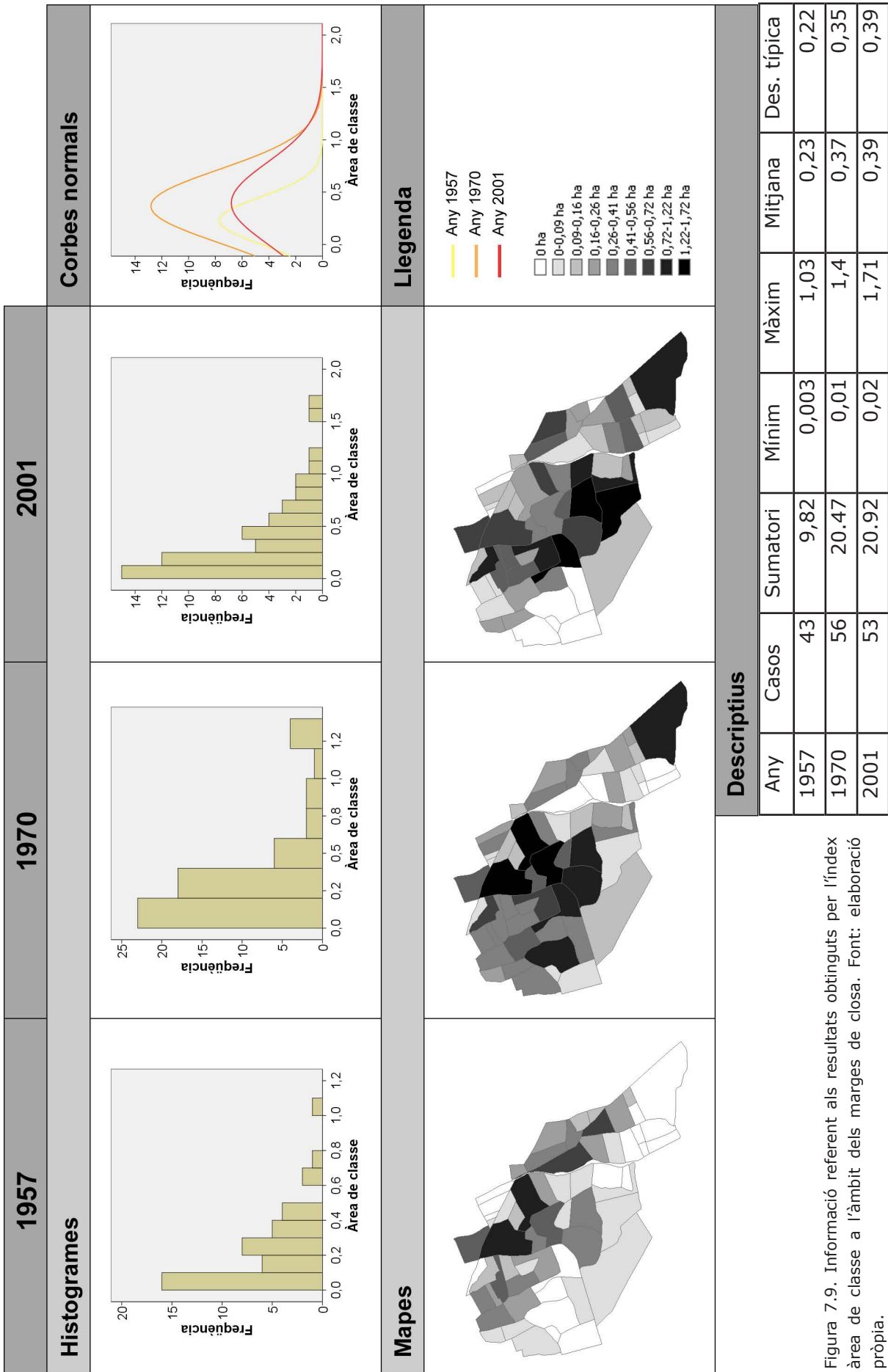


Figura 7.9. Informació referent als resultats obtinguts per l'índex àrea de classe a l'àmbit dels marges de closa. Font: elaboració pròpia.

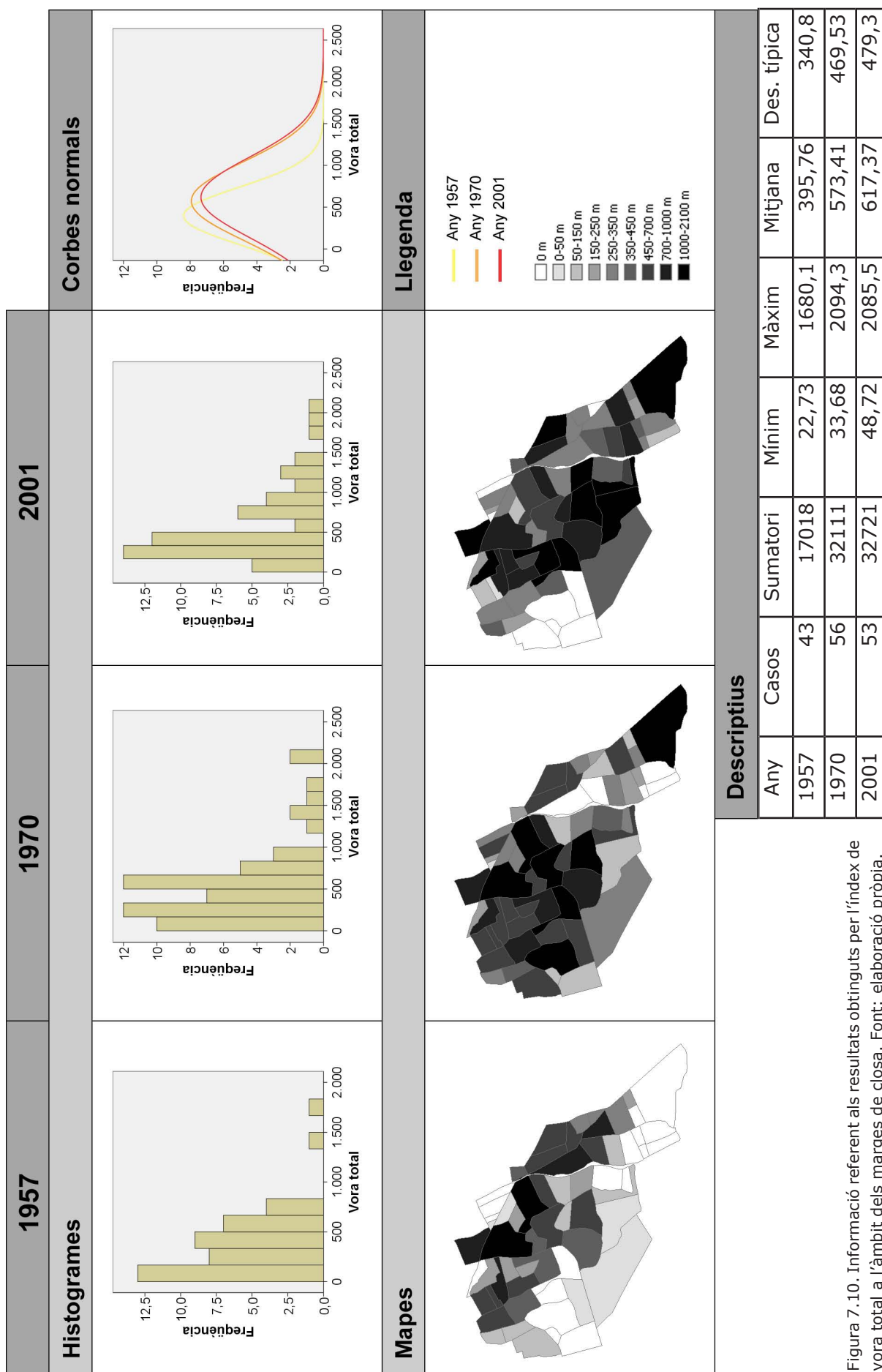


Figura 7.10. Informació referent als resultats obtinguts per l'índex de vora total a l'àmbit dels marges de closa. Font: elaboració pròpia.

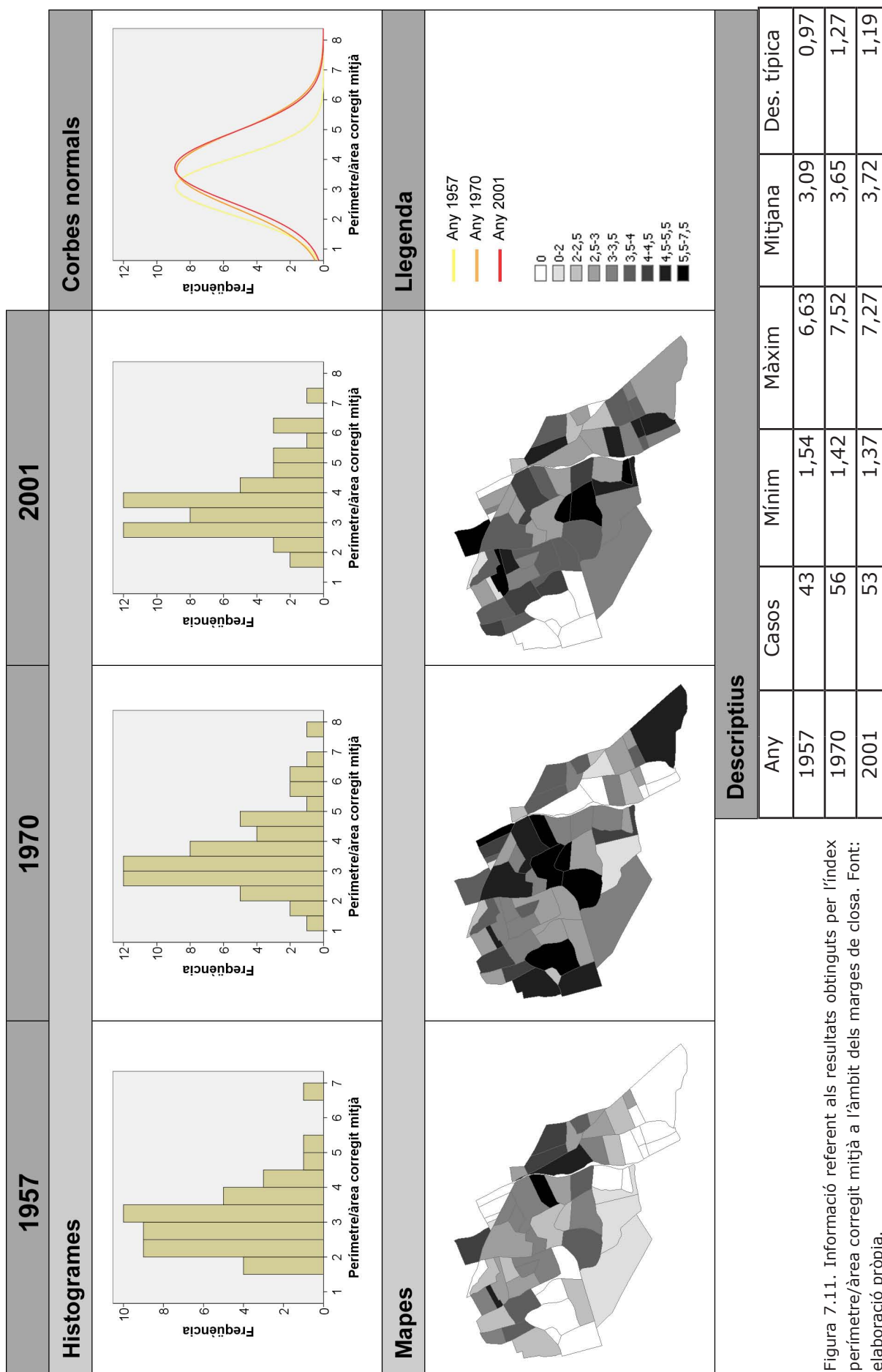


Figura 7.11. Informació referent als resultats obtinguts per l'índex perímetre/àrea corregit mitjà a l'àmbit dels marges de closa. Font: elaboració pròpia.

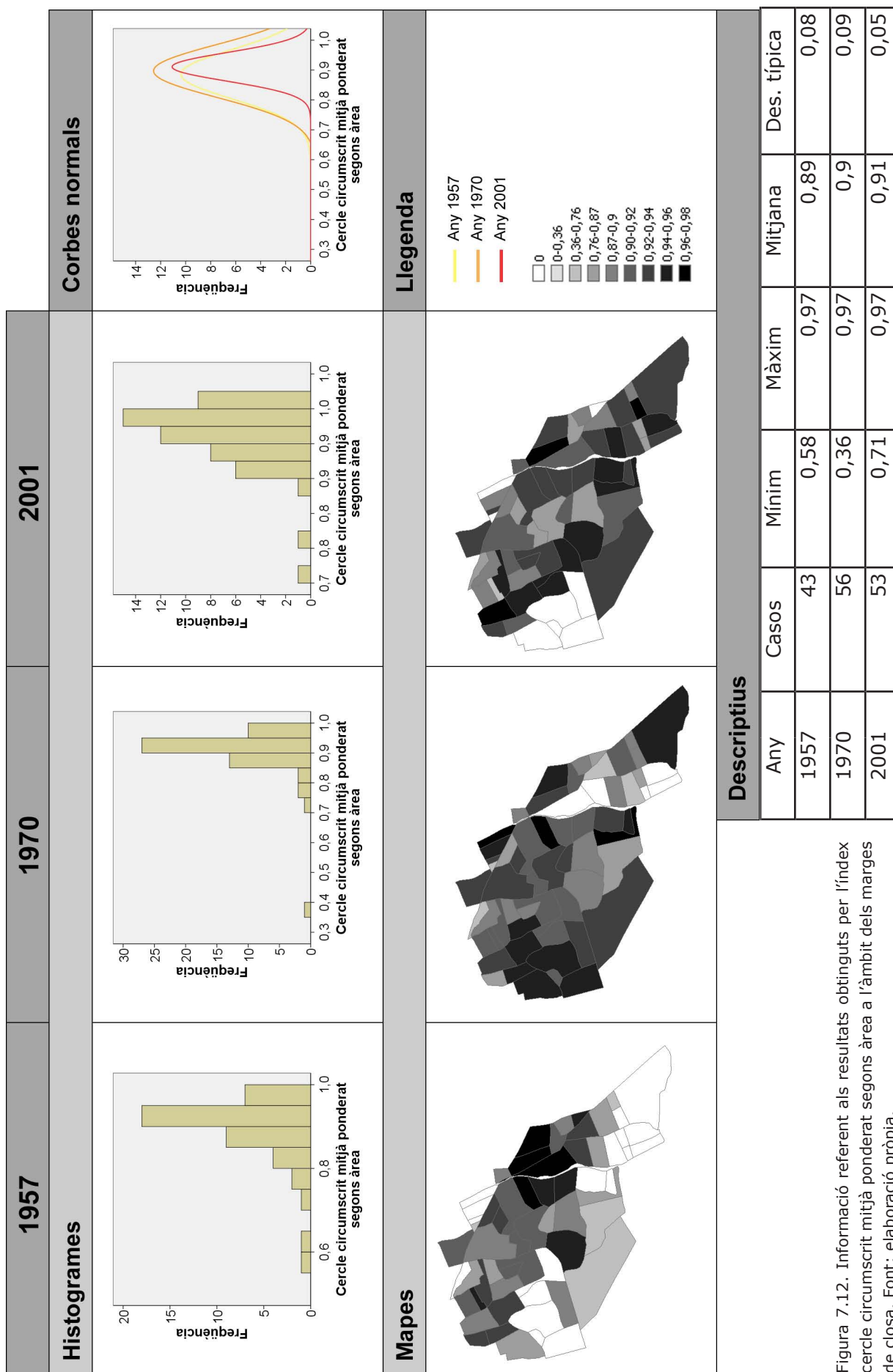


Figura 7.12. Informació referent als resultats obtinguts per l'índex cercle circumscrit mitjà ponderat segons àrea a l'àmbit dels marges de closa. Font: elaboració pròpia.



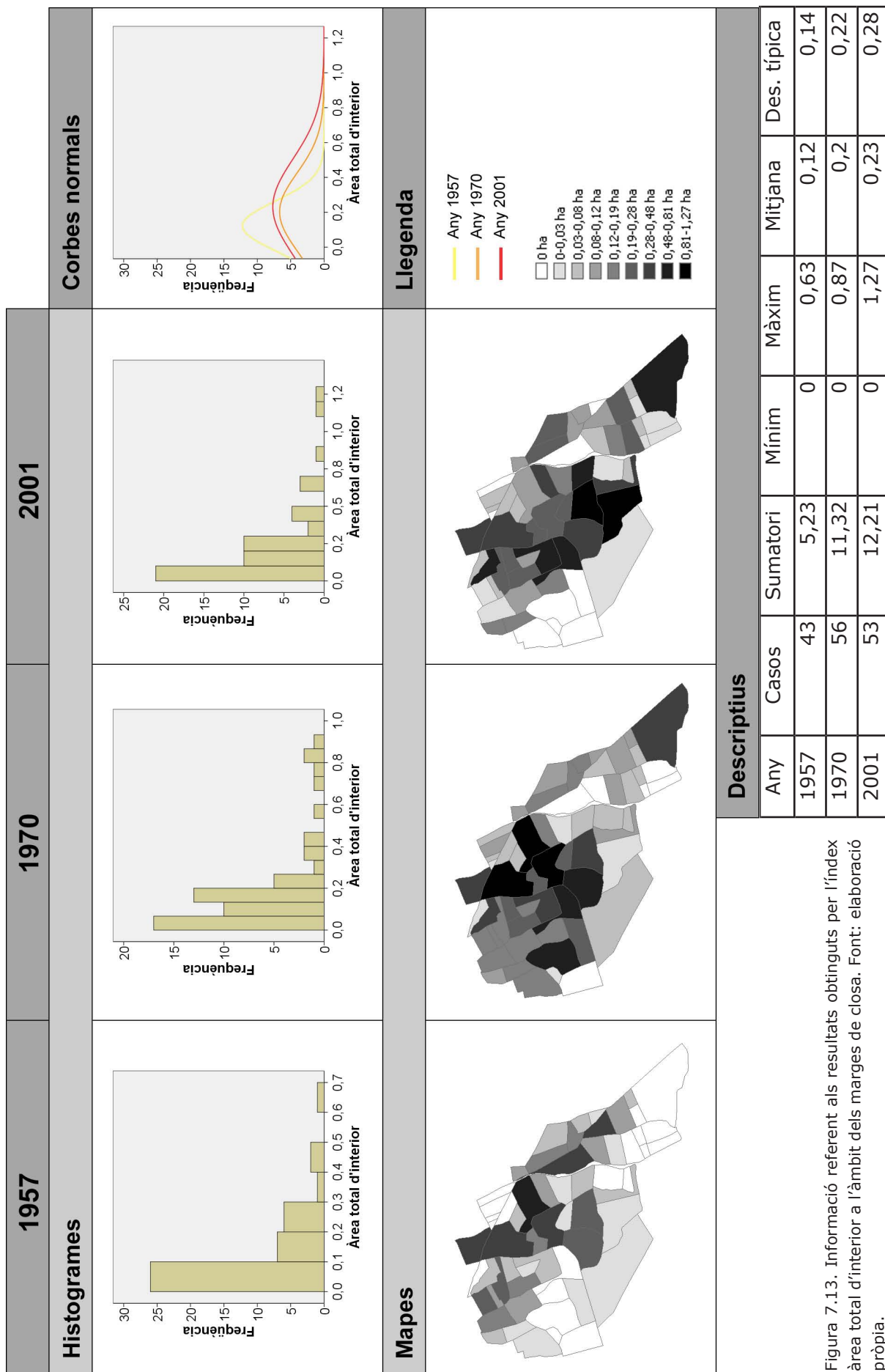


Figura 7.13. Informació referent als resultats obtinguts per l'índex àrea total d'interior a l'àmbit dels marges de closa. Font: elaboració pròpia.

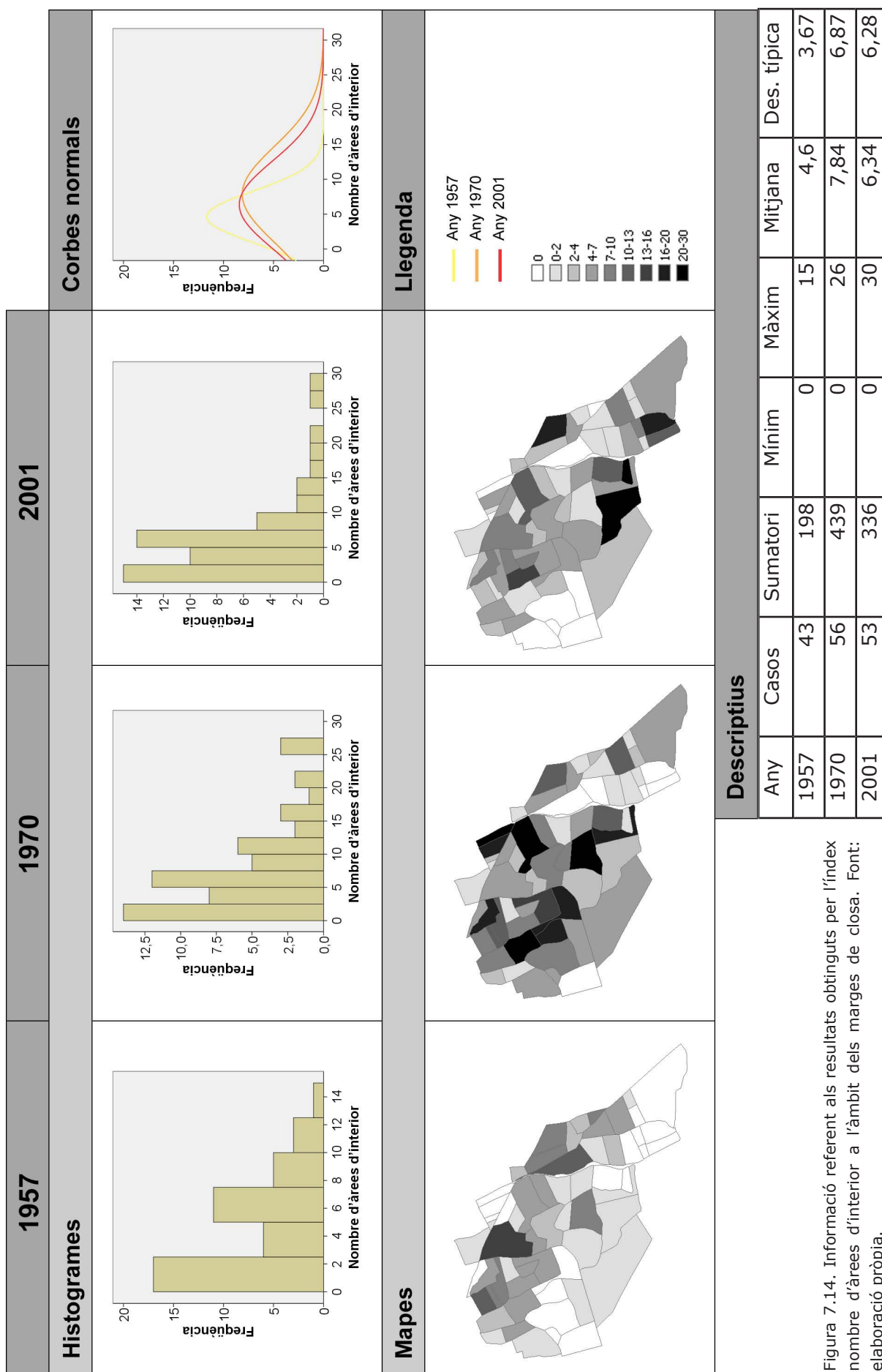


Figura 7.14. Informació referent als resultats obtinguts per l'índex nombre d'àrees d'interior a l'àmbit dels marges de closa. Font: elaboració pròpia.

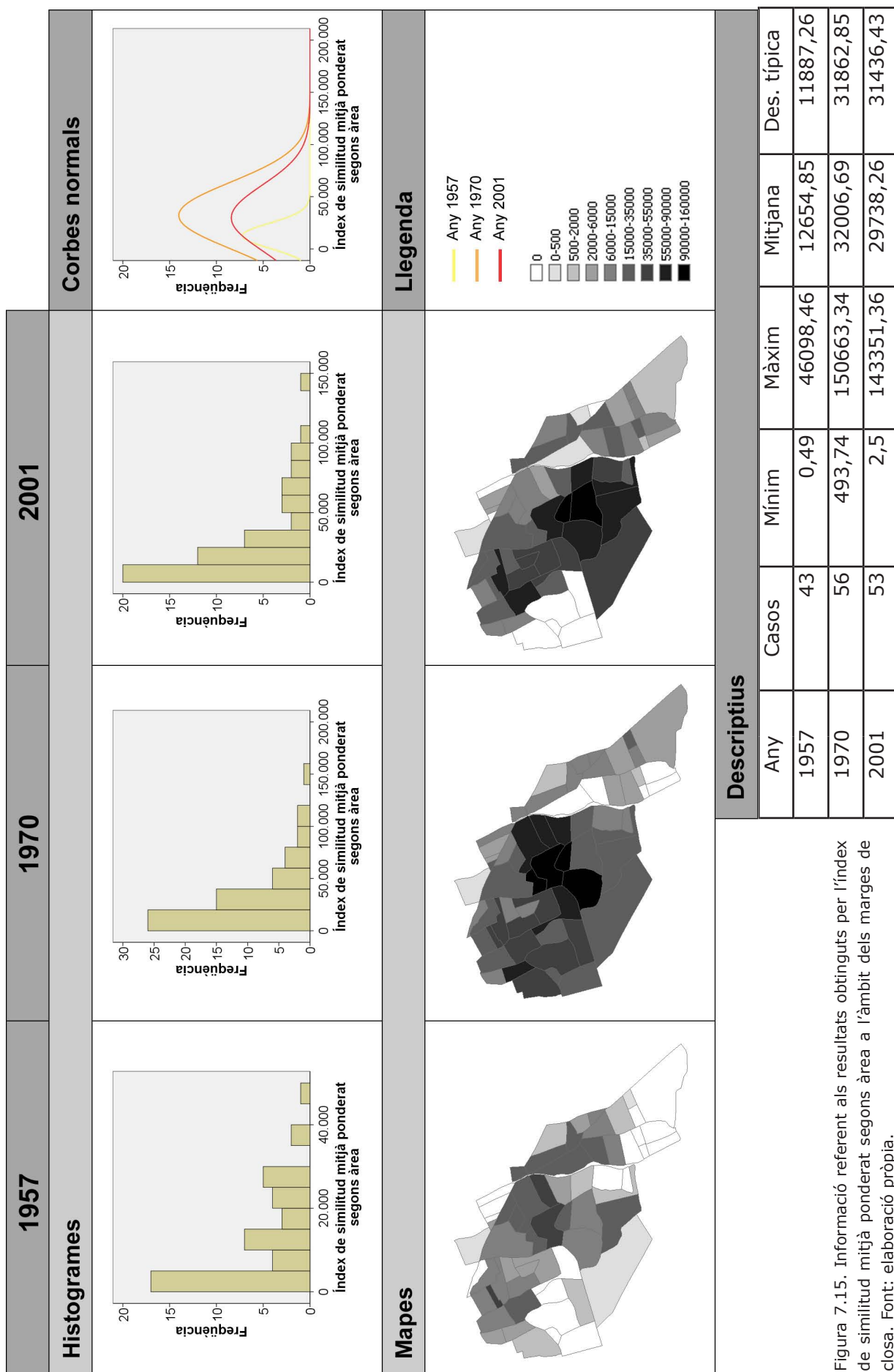


Figura 7.15. Informació referent als resultats obtinguts per l'índex de similitud mitjà ponderat segons àrea a l'àmbit dels marges de closa. Font: elaboració pròpia.

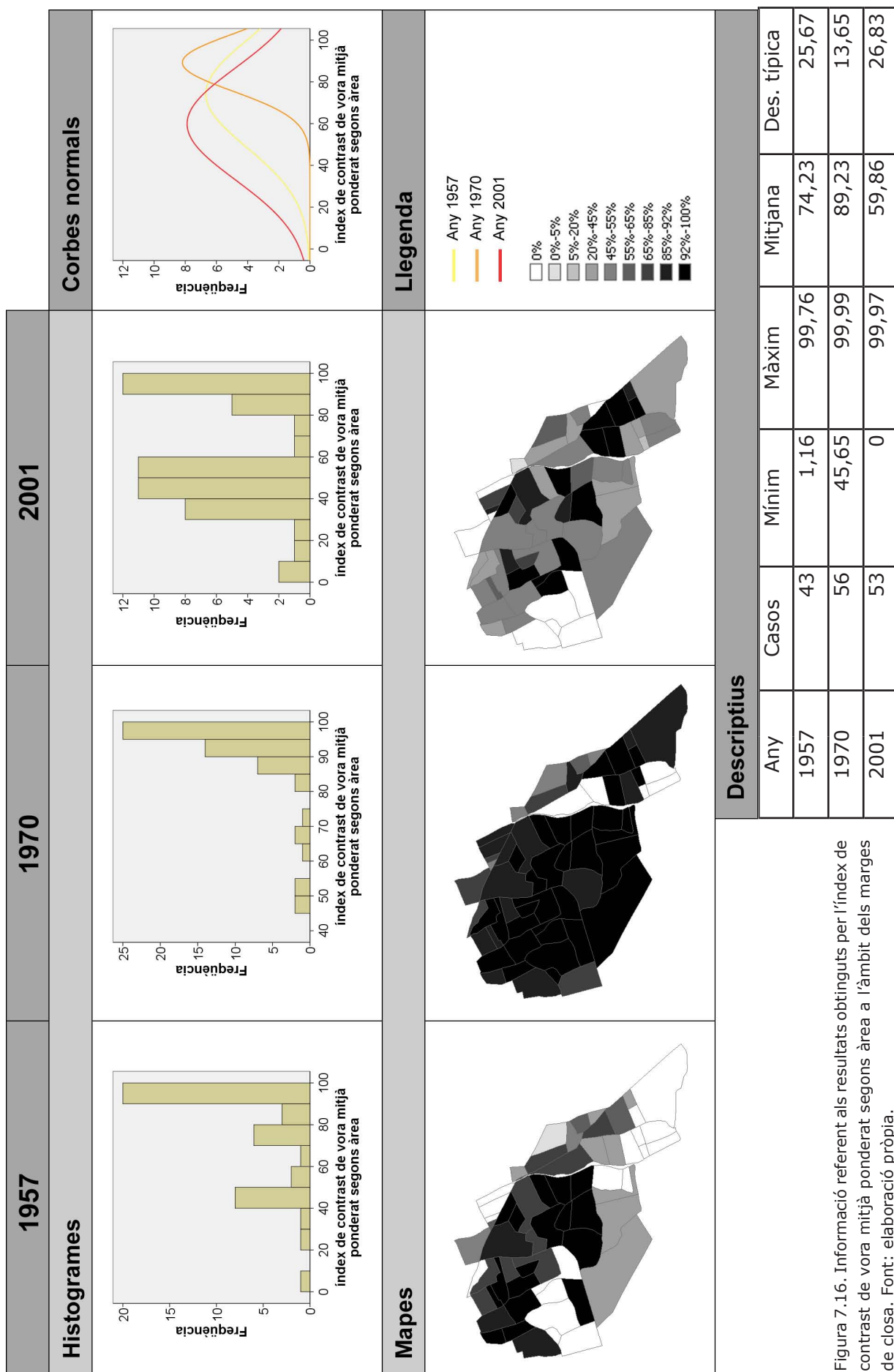


Figura 7.16. Informació referent als resultats obtinguts per l'índex de contrast de vora mitjà ponderat segons àrea a l'àmbit dels marges de closa. Font: elaboració pròpia.

### 7.3 Conclusions

L'observació conjunta dels resultats obtinguts en aquest capítol permet descriure amb força precisió les característiques singulars del paisatge de les closes per a cadascuna de les tres dates d'estudi. Fins i tot es podria parlar de tres paisatges diferents ja que en cada moment històric les formes, proporcions i configuració de les cobertes del sòl constituents de les closes a la zona han estat particulars.

Les dades corresponents a l'any 1957 descriuen un paisatge dominat per les closes, unes closes amb gran consistència sobretot en l'aspecte dels prats, que representen una superfície elevada, majoritàriament concentrada als dos terços més septentrionals de l'àrea d'estudi, i per tant força ben connectats entre ells i amb índexs de complexitat de vora i de forma dels polígons només lleugerament pitjors als registrats per l'any 1970. Pel que respecta als marges de closa, els de l'any 1957 es presenten com els més escassos de tots, amb unes 10 hectàrees. A més a més són els que obtenen uns valors mitjans menors en els indicadors de complexitat, tant de la forma dels seus polígons com de sinuositat de les seves vores. La connexió dels marges també es revela pobre, fragmentada, per la qual cosa les condicions ambientals d'aquest paisatge vers la biodiversitat es poden considerar força desfavorables. La feblesa de la coberta del sòl també és plasmada pels estadístics relacionats amb l'hàbitat d'interior que podrien acollir els marges de closa. Aquestes àrees resulten també escasses, fragmentades i poc connectades. L'únic indicador positiu referent als marges de closa és la seva associació amb els prats, és a dir, que la seva presència es produeix allà on realment hi ha prats, i constituint així un autèntic paisatge de closes.

Fent un balanç, es pot considerar que el paisatge de closes a la zona d'estudi l'any 1957 presenta una bona condició en totes les característiques que refereixen als prats, però que es veu condicionat per una xarxa de marges de closa escassa, fragmentada i inconnexa que tot i tenir una distribució coherent en l'espai difícilment podia acomplir una funció ecològica de massa entitat.

El paisatge de l'any 1970 mostra un major equilibri entre cobertes del sòl que el de la data precedent. En els aspectes referents als prats, la coberta es presenta en millors condicions en relació al paisatge que qualsevol de les altres dates per a gairebé tots els estadístics. En primer lloc hi ha la superfície, qüestió en la qual el prat domina la pràctica totalitat de la zona d'estudi. La vessant de la complexitat, que és independent de la quantitat de coberta del sòl, també resulta estar dominada per les mesures de l'any 1970, tant en els aspectes de complexitat de les formes que dibuixen els seus polígons com en la complexitat de les vores dels mateixos. El domini de gairebé totes les parcel·les també assegura que aquestes tinguin un nivell de connectància òptim. L'únic aspecte en el qual els prats de l'any 1970 es veuen superats és el de l'associació

amb els marges de closa que els envolten o els haurien d'envoltar. Els prats presenten un 50% del seu perímetre en contacte amb un marge de closa, per un 52% registrat per l'any 2001. Aquesta qüestió es veu, però, més influïda per la presència i distribució dels marges de closa que no pas per les característiques intrínseques dels prats en sí. I és que els marges de closa de l'any 1970 presenten alguns estadístics molt similars als de l'any 2001, des d'una superfície d'unes 20 hectàrees, uns perímetres acumulats d'uns 32 quilòmetres, fins complexitats de vora i de formes molt semblants i elevats. Tots aquests aspectes es poden considerar bones oportunitats per a l'establiment d'una rica i variada mostra d'espècies animals i vegetals, tant per l'abundància d'ambient que poden trobar als marges de closa com per la diversitat de condicions ambientals que proporciona aquesta configuració. En els estadístics referents a hàbitat d'interior, el paisatge de l'any 1970 sembla cedir el seu nivell de qualitat en favor del paisatge de l'any 2001. Aquest fet és causat per la disposició d'una xarxa de marges de closa que, tot i haver-se mostrat més compacta i connectada que la present en la data posterior, té unes amplades menors, que es tradueixen en una superfície total d'hàbitat interior menor i sobretot uns nuclis de marge de closa molt fragmentats.

En definitiva, el paisatge de closes de l'any 1970 presenta una bona qualitat, immillorable en la vessant dels prats, i bona pel que fa marges de closa. Si bé comparativament les característiques dels marges de closa es veuen superades de manera puntual per les de l'any 2001, l'anàlisi dels seus valors absoluts obliga a concloure que l'únic aspecte en el qual no excel·leixen és el de la quantitat i qualitat d'hàbitat d'interior, amb les espècies que hi pertocarien. Aquest fet és causat per unes amplades de les vores força ajustades.

En darrer lloc, es fa difícil parlar d'un paisatge de closes de l'any 2001, sobretot per la gran regressió experimentada pels prats a l'àrea d'estudi. La seva superfície es veu reduïda a unes 67 hectàrees respecte les 200 ha de l'any 1970. Tampoc les característiques morfològiques inviten a l'optimisme, resultant els prats menys complexos de les tres dates d'estudi i essent també els més fragmentats. Només la distribució espacial sobre la zona considerada mitiga parcialment aquests aspectes, ja que s'observa una certa agregació de les superfícies de prat en un grup de parcel·les força compacte. La situació de la coberta de marges de closa també contribueix a apaivagar els aspectes negatius posats de relleu en l'estudi dels prats. Ho fa sobretot gràcies a una superfície equiparable a la de l'any 1970, amb unes 20 hectàrees de marges de closa força complexos. Seguint la comparació amb la data precedent, els polígons de marge de closa de l'any 2001 acullen una major superfície d'hàbitat d'interior, amb més de 9 hectàrees, i a més aquest hàbitat es mostra molt més compacte, millorant-ne significativament l'efectivitat a nivell ecològic. Una major amplada de la xarxa de marges de closa està al darrera d'aquesta dada, fet que evidencia una major desenvolupament dels marges existents. Això, però, no pot amagar una problemàtica dels marges de closa de l'any 2001, i és que presenten un grau de fragmentació similar al dels polígons de l'any 1957, amb la qual cosa la comunicació entre les comunitats

animals i vegetals que poden habitar aquests ambients resta compromesa.

En general, el paisatge de closes de l'any 2001 s'ha de considerar incoherent. D'una banda, la mostra de prats hi és escassa, i els polígons que hi ha presenten unes característiques pitjors que la dels seus homònims de dates passades. En contraposició, els marges de closa es mostren vigorosos, amb bones superfícies i sobretot amples. Aquesta coberta del sòl, al seu torn, pateix problemes de fragmentació i connectivitat. També es pot considerar un problema del paisatge la baixa associació registrada entre prats i marges de closa, que justifica l'etiqueta d'incoherent amb la qual s'obria aquest balanç. I és que per molt bon estat que pogués presentar la xarxa de marges de closa, sense una bona representació de prats, el paisatge estètic no serà complet i, sobretot, les closes no podran desenvolupar tot el seu potencial paisatgístic i ambiental.

Al proper capítol 9 de la present recerca s'exploraran les causes que poden estar al darrere d'aquestes constatacions i dinàmiques acabades de descriure. A l'apartat de discussió caldrà valorar fins quin punt és desitjable tenir un paisatge de closes amb uns marges de gran amplada, bona condició general i sense prats, per sobre d'un paisatge que sacrifica l'hàbitat d'interior però que conserva la seva entitat i coherència espacial. De l'experiència realitzada en el present capítol es podria concloure que resultaria interessant prendre les qualitats de cadascun dels paisatges, sobretot de les dates de 1970 i 2001, per tenir un paisatge de closes de qualitat i equilibrat.

**CAPÍTOL**

**8**

**La gestió de les closes**



En aquest capítol s'exposen tant les qüestions metodològiques com els propis resultats de la recerca de la informació referent a la gestió que s'ha realitzat a l'àrea pilot de closes durant les diferents dates d'estudi (1957, 1970 i 2001). Si bé la metodologia emprada és prou comuna en molts estudis científics, a l'apartat 8.1 es detallen les particularitats del cas present. A l'apartat 8.2 es descriuen detalladament els resultats obtinguts en aquesta part del treball.

## 8.1 Metodologia

### 8.1.1 Introducció

L'adquisició de coneixement sobre les diferents formes de gestió de les closes a la nostra àrea d'estudi requereix d'una metodologia que permeti recollir i sistematitzar informació al voltant de les pràctiques agràries que s'han emprat al llarg de les dates d'estudi per tal de gestionar tant els prats com els marges de les closes.

L'univers del qual es pretén prendre mostra estaria conformat per les 61 parcel·les que formen l'àrea d'estudi en cadascuna de les tres dates d'estudi. D'entrada, es plantegen dos reptes per tal de recollir la informació desitjada.

En primer lloc, es pretén obtenir la informació de l'univers mostral en la seva totalitat, és a dir, de les 61 parcel·les i per als 3 anys d'estudi, amb la qual cosa es pot parlar de 183 parcel·les amb informació associada. Aquest és un objectiu menys feixuc del que podria semblar *a priori* ja que força propietaris i gestors disposen de diverses parcel·les dins l'àrea d'estudi, amb la qual cosa el nombre de desplaçaments i visites a aquestes fonts es veu notablement reduït.

D'altra banda, hi ha la voluntat que la font d'aquesta informació sigui el més directa possible, i és per això que es vol mirar de contactar i entrevistar les persones que realitzaven o realitzen la gestió d'aquestes closes. Malauradament, se sap d'antuvi, sobretot per a les dates més allunyades en el temps, que serà impossible aconseguir les dades directament de qui s'encarregava de menar les closes. En aquests casos, però, s'ha pogut constatar constatar que familiars propers dels desapareguts, generalment fills i/o filles, recordaven amb serenitat els mètodes de treball emprats pels seus pares a les closes, amb la qual cosa han esdevingut les fonts d'informació més directes possible. Aquest segon objectiu també es veu afavorit pel fet que al llarg dels temps hi ha hagut un mínim intercanvi de parcel·les entre les explotacions, amb la qual cosa cadascuna de les fonts d'informació ha pogut referir-se a tot el recorregut històric de cada parcel·la en qüestió. Aquest fet, no sols ha esdevingut positiu per a l'obtenció de la informació estrictament necessària i sol·licitada, suposant un estalvi de temps i desplaçaments, sinó que s'ha revelat molt útil també a l'hora de comprendre millor la realitat del camp i les diferents visions que tenen

els pagesos i pageses des d'una perspectiva històrica.

### 8.1.2 L'entrevista en profunditat

La metodologia proposada per tal d'obtenir la informació necessària donant compliment a les dues voluntats exposades ha estat l'entrevista en profunditat. S'ha escollit aquesta opció per diverses raons:

- En primer lloc, perquè es considera l'entrevista el sistema més exhaustiu per a l'obtenció de la informació. A més de permetre a l'investigador dirigir en cada moment la conversa cap als punts que estrictament desitja recollir, l'entrevista facilita l'obtenció d'un gran volum d'informació addicional (Katz 1994, Visauta 1989). Tot i que aquesta informació complementària pot no estar estrictament relacionada amb la temàtica d'estudi, sí que facilita la comprensió de la realitat econòmica i social que condueix a un determinat tipus de gestió. El conjunt de la informació obtinguda constitueix en sí mateix un corpus de coneixement de pràctiques agràries històriques a l'Empordà, que d'altra manera segurament s'esvairia en el temps. L'enregistrament en format àudio de les entrevistes per a la seva posterior transcripció, sistematització i anàlisi de la informació constitueix, doncs, el mètode més adequat per als objectius que persegueix la recerca.

En contrapartida, un plantejament en el qual l'investigador/a interacciona en la conversa amb la font d'informació pot influir en les respostes de l'entrevistat/da, provocant així un cert biaix en la mostra (Visauta 1989).

- Una anàlisi preliminar de l'àrea d'estudi, amb visites a la Gerència Territorial del Cadastre de Girona, va permetre estimar entre 10 i 20 el nombre de persones o institucions a les quals calia entrevistar. És un nombre d'entrevistes viable de realitzar donada la disponibilitat de temps i recursos.
- La previsible edat avançada de moltes de les persones que haurien de proveir informació ha fet recomanable l'elecció d'un mètode que no requerís la lectura ni escriptura per part de les fonts. Per aquesta mateixa circumstància, també és recomanable la presència d'un investigador/a que pugui aclarir qualsevol dubte, ajudar en la interpretació del mapa per tal de situar la parcel·la o parcel·les o fins i tot reformular la pregunta en termes més propers o col·loquials per tal de fer-la comprensible per a l'entrevistat/da.
- Els inconvenients de la realització d'entrevistes que s'exposaven al primer guió d'aquesta llista, o els que es deriven de la reformulació de les preguntes que s'exposen al punt anterior i que la converteixen en una pràctica poc ortodoxa i escassament recomanable; són més assumibles per la naturalesa de la informació que es pretén obtenir. A diferència del que succeeix en altres tipus d'estudis al voltant de la temàtica del paisatge (Sevenant i Antrop

2007, Buijs et al. 2006, Marangon i Tempesta 2001), en aquesta ocasió no s'inquirirà sobre cap aspecte subjectiu com pot ser la qualitat estètica d'un paisatge, sinó que les qüestions gairebé es limitaran a la descripció de les pràctiques agràries que els gestors desenvolupen o desenvolupaven antigament a les seves finques i a les característiques de les seves explotacions. Són qüestions, doncs, que formulades d'una o altra manera, deixen poc lloc a la interpretació personal. Per últim, i a diferència del que succeeix en altres tipus d'estudis o amb qualsevol metodologia de recollida d'informació que requereixi de la interacció de persones, no sembla *a priori* que s'hagin de donar respostes motivades per l'interès de l'entrevistat/da de desviar els resultats de la mostra en benefici propi (Visauta 1989).

- D'una manera potser més latent, l'entrevista s'ha plantejat com una eina que permet l'acostament a la gent que proveirà la informació. En no ésser un mètode tan impersonal com ho podria ser un formulari amb preguntes, permet l'establiment de vincles entre l'investigador i la universitat, per una banda, i les persones i les institucions, per l'altra. Aquest acostament personal i individualitzat facilita la relació amb les persones entrevistades, que se senten ateses i el seu coneixement valorat. En aquestes condicions l'intercanvi d'informació és més ric i fluid i els/les entrevistats/des tendeixen a interessar-se en la recerca i els seus resultats en el que es podria considerar una relació positiva per ambdues bandes.

Una vegada escollida l'entrevista com a metodologia de treball per a l'obtenció de la informació referent a les formes de gestió de les closes, ha calgut un treball previ de preparació de les entrevistes.

Per tal de no ometre cap dels temes d'interès i al mateix temps proposar una estructura de l'entrevista en la mesura del possible ordenada i homogènia, es va elaborar un guió de la mateixa en forma de qüestionari de preguntes. Tal i com es desprèn de les motivacions per les quals es va crear, aquest document té un caràcter intern, d'ús privat per a l'investigador i no s'ha mostrat detalladament a l'entrevistat/da. Per a cadascuna de les preguntes plasmades sobre el qüestionari, s'ofereixen entre 2 i 5 categories de resposta possibles, i d'entre aquestes l'investigador encarregat de l'entrevista va seleccionant aquelles que millor reflecteixen el que apareix durant la conversa. Per tal de recollir amb la màxima fidelitat possible les impressions dels interlocutors i també tot aquell coneixement sobre el qual no es pregunta, però que té interès, a l'inici de les entrevistes es proposa a l'interlocutor l'enregistrament en format àudio de la conversa. Aquesta gravació també ha ajudat a acabar de determinar les categories de resposta que durant l'entrevista no havien quedat prou clarament especificades, per la qual cosa ha esdevingut un altre element de suport per a la transcripció, sistematització i anàlisi de les dades.

L'altre element de suport de l'entrevistador han estat dos mapes, l'un amb la delimitació cadastral

de les parcel·les de l'àrea d'estudi i el segon una ortofotografia (imatge en color a escala 1:5000, facilitat per l'Institut Cartogràfic de Catalunya) que ha resultat de molta més utilitat a l'hora de situar les parcel·les gestionades per cadascun dels entrevistats/des.

Si bé fins aquest moment s'ha plantejat l'entrevista com un procés dialèctic entre dos individuals, a efectes pràctics moltes vegades s'han convertit en converses entre un o dos entrevistadors i un nombre d'entre 1 i 3 entrevistats. Quan les circumstàncies ho han permès, s'ha considerat molt millor que fossin dues les persones que efectuassin les entrevistes per tal de perdre una quantitat mínima d'informació. D'altra banda, i sobretot en el cas de persones de més edat han agraït tenir el suport d'algun familiar que els pogués ajudar puntualment, per exemple a cercar algun vell document que pogués ser d'ajut. En qualsevol cas, la presència d'aquestes persones no ha interferit en la metodologia plantejada i per tant ha estat percebuda com un element positiu en els resultats finals de l'entrevista.

### 8.1.3 El qüestionari

Tal i com s'ha mencionat a l'apartat anterior, l'entrevista en profunditat s'ha realitzat a partir d'un guió previ estructurat en forma de qüestionari. La figura 8.1 reproduïx aquest model de qüestionari.

Número de parcel·la							
Codipro_XX		Codi del propietari					
Codi	Títol	Categories		1957	1970	2001	
Prat. Gran escala							
P_A_XX	Estat de la coberta	1- Conreu 2- Prat	3- Abandonament/ altres				
P_B_XX	Tipus de conreu	1- Cereal d'hivern 2- Regadiu 3- Arròs	4- Prat 5- Altres				
P_C_XX	Funció	1- Agrícola 2- Ramadera	3- Conservacionista				
P_D_XX	Règim de tinença	1- Privat 2- Arrendament/ parceria	3- Públic				
P_E_XX	Nivell de tecnificació	1- Baix (manual-animal) 2- Mig	3- Alt (mecanitzat)				
P_F_XX	Bestiar de pastura	1- Sí	2- No				
P_G_XX	Ajuts agroambientals	1- Bones pràctiques pastures 2- Retirada de producció durant 20 anys 3- No					
Marge. Gran escala							
M_A_XX	Tipus de marge majoritari	1- Herbaci 2- Arbori	3- De closa				
M_B_XX	Estat de la coberta	1- Amb activitat antròpica 2- Amb activitat ramadera	3- Abandonament				
M_C_XX	Nivell de tecnificació	1- Baix (manual-animal) 2- Mig	3- Alt (mecanitzat)				
M_D_XX	Funció	1- Drenatge 2- Drenatge i tanca ramadera	3- Conservacionista 4- Altres				
Petita escala							
C_A_XX	Perfil de l'explotador	1- Persona física (familiar) 2- Societat (empresarial)	3- Entitat pública				

C_B_XX	Caracterització de l'explotació	1- Terrenys en propietat 2- Combinació propietat/ arrendament	3- Terrenys arrendats			
C_C_XX	Activitat de l'explotació	1- Activitat principal	2- Activitat complementària			
C_D_XX	Mida de l'explotació	1- Menys de 30 ha	2- Més de 30 ha			
C_F_XX	Grau de concentració de les parcel·les	1- Concentrades	2- Disperses			
C_G_XX	Ajuts econòmics al manteniment de l'activitat	1- Sí	2- No			
Perspectives de futur						
F_A	El futur de la pagesia a l'Empordà	1- Optimista 2- Neutral	3- Pessimista			
F_B	El futur de les closes	1- Optimista 2- Neutral	3- Pessimista			
F_C	Possibilitats de recuperació de la pastura extensiva	1- Inexistents 2- Possible	3- Segur			
F_D	Continuïtat en l'explotació	1- Sí 2- No	3- NS/NC			

Figura 8.1. Qüestionari emprat per a la recollida de la informació referent a la gestió de les closes. Font: elaboració pròpia.

### 8.1.3.1 Estructura del qüestionari

Cada qüestionari presenta en primer lloc dues files destinades a la identificació de la parcel·la, amb espai per a introduir-ne el número i un codi distintiu del propietari i/o gestor que l'ha treballada en cadascuna de les tres dates d'estudi. El número d'aquest "codi del propietari" s'ha anat assignant de forma consecutiva a cada persona entrevistada a mesura que s'han anat realitzant les entrevistes.

Seguidament, el qüestionari està dividit en quatre blocs temàtics

– Prat. Gran escala.

Dins aquest bloc s'inquireix sobre aspectes de la gestió que fan referència al tractament de la superfície agrària sobre la qual es desenvolupa el prat, el conreu o simplement si ha estat abandonada. A més de preguntar a diferents nivells sobre la coberta existent en cada moment, es fa referència al règim de tinença de la parcel·la, al nivell de tecnificació emprat per als treballs a l'interior de la parcel·la, a la presència de bestiar de pastura i a la percepció d'ajuts agroambientals. El bloc disposa d'un total de 4 qüestions.

– Marge. Gran escala.

Sense deixar una escala de detall, dins aquest bloc s'interroga específicament sobre els marges de les parcel·les, el seu tipus i estat, el nivell de tecnificació dels treballs que possiblement s'hi desenvolupen i la funció per a la qual es mantenen. El bloc disposa d'un total de 6 qüestions.

- Petita escala.

Dins aquest apartat de petita escala es tracten qüestions referents al conjunt de l'explotació del propietari o gestor de la parcel·la. Aquesta bateria de preguntes, doncs, només ha calgut formular-les una única vegada a cadascun dels entrevistats/des, ja que les respostes són plenament extrapolables a totes les parcel·les que treballi o hagués treballat el mateix entrevistat. En aquest bloc es pretén caracteritzar la tipologia de l'explotació, preguntant sobre aspectes de la titularitat del negoci, el règim de tinença dels seus terrenys, aspectes referents a la configuració espacial de les terres i també sobre la possible percepció d'ajuts econòmics al manteniment de l'activitat. El bloc disposa d'un total de 7 qüestions.

- Perspectives de futur.

L'últim bloc va únicament dirigit a aquells entrevistats/des que segueixen en actiu ja que incideix en l'opinió que tenen sobre la pagesia, les closes o el futur de la seva activitat. Les respostes d'aquest bloc, a diferència de la resta, sí que estaran indefectiblement impregnades d'altres dosis de subjectivitat i potser també de voluntat de transmetre una opinió diferent a la que realment es té. Descobrir i avaluar aquestes possibles circumstàncies ja resta més enllà de l'objectiu d'aquesta experiència. El bloc disposa d'un total de 4 qüestions.

La presentació de les preguntes al qüestionari és força senzilla. Una primera columna conté el codi que permetrà identificar el bloc al qual pertany la pregunta (P de prat pel primer bloc, M de marge pel segon bloc, C de combinat pel tercer bloc i F de futur per al quart bloc), la qüestió tractada (a partir de la A successivament en ordre alfabètic per a cada bloc) i diferenciar-ne l'any. Per a aquesta segona tasca, es preveu que en bolcar la informació recollida en una base de dades se substituiran els dos últims caràcters "XX" pels dos últims dígitos de la data a la qual corresponen els resultats: "57", "70" o "01".

A la segona columna hi figura un sintètic titular que resumiria la pregunta que cal formular. Així, per exemple, per a la qüestió P\_F\_57 hi consta "Bestiar de pastura", amb la qual cosa la pregunta que es formularia seria la de si, l'any 1957, a la parcel·la en qüestió, l'entrevistat/da hi tenia bestiar de pastura.

La tercera columna, anomenada "Categories" conté les opcions de respostes a les quals es pot reduir l'explicació de l'entrevistat/da. Malgrat que aquestes categories es van definir *a priori*, l'experiència de realitzar un parell d'entrevistes va fer aconsellable de fer-hi alguns petits retocs, donant-li la fesomia que es presenta a la figura 8.1.

Les darreres columnes es reserven per a ser omplertes per part de l'entrevistador amb la categoria de resposta que consideri apropiada. Per als tres primers blocs de preguntes hi ha tres columnes, una per a cadascuna de les dates d'estudi, mentre que l'últim bloc només presenta

la darrera columna disponible, ja que tal i com es comentava més amunt, les quatre preguntes que s'hi formulen estan destinades només a professionals en actiu. Es pot notar que als codis d'aquestes qüestions no s'hi preveu cap distintiu temporal, ja que resulta innecessari.

### 8.1.3.2 El qüestionari pregunta a pregunta

Vistes les generalitats del qüestionari, val la pena dedicar els propers punts a precisar la naturalesa de cadascuna de les preguntes i, sobretot, a clarificar els criteris emprats per a la sistematització de les respostes, és a dir, com i perquè s'ha reduït l'explicació d'un entrevistat/da a un número de categoria determinat.

Codi	Títol	Categories
P_A_XX	Estat de la coberta	1- Conreu 2- Prat 3- Abandonament/altres

Tant la pregunta P\_A com la propera P\_B estan destinades a esbrinar quina és la coberta que es produeix a la parcel·la. Es duplica la pregunta perquè les categories de resposta es defineixen a dos nivells. A la qüestió P\_A l'escala és menys precisa i només se sol·licita que es classifiqui la coberta entre "conreu", "prat" o si té un ús diferent en "abandonament/altres".

Com era d'imaginar, a no ser que en una parcel·la el seu gestor de sempre hi hagi fet el mateix tota la vida, resultava difícil per l'entrevistat/da precisar quina coberta hi havia en un any concret, especialment per les dates de 1957 i 1970. És per aquesta raó que per aquesta qüestió i la següent es va fer ús de la informació implementada al SIG fruit de la identificació de fotografies aèries i es proposava com a opció primària la coberta que s'havia implementat a la base de dades.

Per a les cobertes de l'any 2001 la utilitat va ser la inversa, és a dir, es va aprofitar que en la majoria dels casos els entrevistats/des sabien del cert quina era la coberta que hi havien conreat aquella data per tal de verificar que les dades que constaven al SIG fossin les correctes.

Codi	Títol	Categories
P_B_XX	Tipus de conreu	1- Cereal d'hivern 2- Regadiu 3- Arròs 4- Prat 5- Altres

Aquesta segona pregunta, tal i com s'avançava, va en la mateixa línia que la primera, però mira d'aconseguir un major nivell de precisió. La categoria 1 de la pregunta P\_A es desglossa aquí en

tres categories diferents: cereal d'hivern, regadiu i arròs.

Igual com passava a la pregunta anterior, aquí també s'usa la informació introduïda al SIG per tal d'oferir un suport a l'entrevistat/da al qual se li demana de fer memòria sobre temporades molt allunyades en el temps. I d'altra banda, també s'utilitza la informació recollida per a la data de 2001 per tal de comprovar si l'assignació de les cobertes ha estat feta correctament. D'aquesta manera, es pot assegurar que la informació obtinguda per a cada parcel·la, pel que fa a l'assignació de les cobertes del sòl per a cada any d'estudi, ha resultat tenir una elevada fiabilitat.

Codi	Títol	Categories
P_C_XX	Funció	1- Agrícola 2- Ramadera 3- Conservacionista

La qüestió de la funció no es pot desprendre directament de la informació relativa a la coberta del sòl recollida a les preguntes anteriors. La major part dels conreus es produïen certament amb una finalitat de producció agrícola. Ara bé, el cas de l'userda, per exemple, és singular. És possible que aquest conreu, que es classificaria a la categoria 1 de la pregunta P\_A tingui una funció agrícola o bé ramadera. Serà agrícola quan la producció sigui venuda a propietaris de bestiar o més habitualment a empreses intermediàries entre productors de farratges i ramaders. L'userda, però, pot tenir una funció ramadera quan la produeix el mateix pagès que l'utilitzarà per alimentar el seu propi bestiar. Una distinció semblant es pot establir en el cas dels prats, que poden ser mantinguts amb una finalitat ramadera quan la seva producció es destina a alimentar el bestiar o bé conservacionista, quan el motiu real de la seva presència són els ajuts agroambientals que la seva producció permet rebre.

Codi	Títol	Categories
P_D_XX	Règim de tinença	1- Privat 2- Arrendament/parceria 3- Públic

D'antuvi, sembla factible la possibilitat que el règim sota el qual es treballa una parcel·la influeixi en les tècniques i formes de treball que s'hi realitzen i que, per tant, això pugui condicionar les característiques de la parcel·la i/o dels seus marges. Per tal de recollir aquesta informació es generen tres categories: privat, arrendament/parceria i públic. La segona opció, la de "arrendament/parceria" agrupa aquestes dues formes de treball del terreny aliè, perquè es considera que aquesta circumstància comuna tendeix a homogeneïtzar la manera que el seu gestor té de treballar aquestes terres.



Codi	Títol	Categories
P_E_XX	Nivell de tecnificació	1- Baix (manual-animal) 2- Mig 3- Alt (mecanitzat)

La qüestió relativa al nivell de tecnificació de la parcel·la requereix deixar clar amb quins criteris es van establir els límits per considerar un determinat treball amb uns nivells alts, mitjans o baixos de tecnificació. Cal dir que l'escala de mesura presa va ser relativa, és a dir, hagués estat absurd considerar per a totes les dates que un treball altament tecnificat implicava l'ús d'arades de cinc rems o desbrossadores de tres metres d'amplada, ja que aquestes tecnologies simplement eren inexistents en una època, la de 1957, en la qual tot just es disposava dels primers tractors, sempre de reduïdes dimensions i potències. Així, es va optar per definir per cada data allò que es podia considerar un treball tecnificat i allò que no en funció de la millor tecnologia disponible en aquell moment.

Codi	Títol	Categories
P_F_XX	Bestiar de pastura	1- Sí 2- No

La incidència que pot tenir l'activitat del bestiar que pugui estar pasturant una parcel·la determinada pot ser reconeixible en el paisatge i, per tant, té molt d'interès saber si hi ha o hi havia amb anterioritat bestiar en aquesta parcel·la. En algunes ocasions el bestiar passa a la parcel·la molt poc temps, per exemple, per aprofitar únicament l'última brotada de la vegetació abans de l'hivern i que resulta insuficient per ser dallada. Fins i tot en aquests casos de presència puntual s'assigna la categoria 1, afirmativa, a la presència de bestiar, ja que es considera que per tal de poder deixar els animals a la parcel·la, aquesta ha de disposar d'uns límits tancats que en condicionen les característiques, i també la presència de les vaques, per curta que sigui, també afectarà l'estructura de les seves vores.

Codi	Títol	Categories
P_G_XX	Ajuts agroambientals	1- Bones pràctiques pastures 2- Retirada de producció durant 20 anys 3- No

L'última de les qüestions que fan referència a la superfície interior de la parcel·la inquireix sobre els ajuts que percep el gestor per desenvolupar-hi o no determinades pràctiques agràries.

Dins la primera categoria s'hi inclouen les tres primeres mesures que contempla el programa d'ajuts agroambientals i que en tots els casos que s'hi han aollit han estat concedides conjuntament tal i com es detalla a l'apartat 5.2.3. Així, s'han recollit com a "bones pràctiques

pastures" la substitució i reducció de tractaments químics, el control mecànic de males herbes i el manteniment i conservació dels elements de retenció d'aigua durant l'hivern.

La categoria de resposta 2 correspon a aquelles parcel·les acollides a la mesura número 7 del programa d'ajuts, formalment a la retirada de la producció de terres de conreu durant un mínim de 20 anys. A l'apartat 5.2.3 s'hi descriuen les particularitats de com s'ha aplicat la mesura al cas concret del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà.

Codi	Títol	Categories
M_A_XX	Tipus de marge majoritari	1- Herbaci 2- Arbori 3- De closa

Aquesta qüestió, més que ser resposta per l'entrevistat/da, ha estat completada amb la informació disponible al SIG. I és que el record dels entrevistats/des sobre quin marge era el dominant a la seva parcel·la en un temps passat pot ser molt inexacte, i per tant, per tal de conèixer quina era la tipologia dels marges que deixaven desenvolupar a la seva parcel·la és millor recórrer a la informació cartogràfica. El marge herbaci és aquell marge que només disposa de vegetació herbàcia o arbustiva, l'arbore present arbres, però escassos i repartits de forma dispersa, finalment el marge de closa és aquell marge arbore dens i ample, característic de les closos.

La selecció de la categoria respon al tipus de marge que domina el perímetre de la parcel·la. En ser tres categories possibles, quan hi siguin presents totes tres es considerarà dominadora la que ocupi més d'una tercera part del perímetre, mentre que si només n'hi ha dos tipus presents, llavors el percentatge mínim per a ésser dominant és del 50%.

Codi	Títol	Categories
M_B_XX	Estat de la coberta	1- Amb activitat antròpica 2- Amb activitat ramadera 3- Abandonament

Ha calgut conèixer quin tipus de gestió es realitzava als marges, i per a sistematitzar aquesta informació s'ha considerat oportú dividir les respostes en tres categories.

En primer lloc, la categoria "amb activitat antròpica" distingeix aquells marges sobre els quals la gestió que s'hi realitzava era efectuada únicament per la mà de l'home, sia netejant el rec sia podant la vegetació. Els casos en els quals l'activitat humana de gestió del marge s'ha limitat al simple control de la seva expansió exercint pressió amb la maquinària de treball de l'àrea interior de la parcel·la, no s'han considerat casos amb activitat antròpica.

Si les tasques de manteniment del marge les han realitzat simultàniament els gestors de la

parcel·la i el bestiar que hi havia pasturant, el qual podia retallar el creixement del marge, o bé si aquesta activitat del bestiar ha estat l'única amb incidència sobre les característiques dels marges, llavors la categoria escollida és la segona, "amb activitat ramadera".

En aquells casos en els quals ni l'activitat antròpica ni la ramadera són les responsables de la gestió activa del marge i, per tant, es pot considerar que aquest s'ha desenvolupat lliurement o com a molt s'hi han realitzat algunes retallades espontànies mentre s'ha dut a terme el treball de l'àrea interior de la parcel·la, han estat classificats dins la categoria 3, d'abandonament.

Codi	Títol	Categories
M_C_XX	Nivell de tecnificació	1- Baix (manual-animal) 2- Mig 3- Alt (mecanitzat)

Paral·lelament al que s'exposava per la qüestió P\_E, equivalent a la present per a l'àmbit del prat, s'estableix el nivell de tecnificació en funció de la tecnologia disponible per la data. Així, per exemple, l'ús d'un aparell motoserra podia ser considerat un exemple d'alt grau de tecnificació el 1957, però en canvi el 2001, vistos els avenços existents en el camp de la maquinària de desbrossament i poda, s'ha de considerar la utilització del mateix giny com un exemple de nivell de tecnificació mitjà. Al nivell més baix per ambdues dates hi trobaríem els treballs amb serres manuals.

Codi	Títol	Categories
M_D_XX	Funció	1- Drenatge 2- Drenatge i tanca ramadera 3- Conservacionista 4- Altres

La funció per la qual el gestor d'una finca en manté el marge, sigui del tipus que sigui, és un tret que pot ser important en relació a les característiques del mateix. Si el marge no tingués cap funció probablement s'eliminaria. Fins i tot quan els camps estan en estat d'abandonament, el drenatge que assegura en major o menor mesura un marge resulta útil a l'hora d'evitar la progressiva salinització del sòl, i la conseqüent pèrdua de valor de la finca. La categoria de resposta 1 il·lustra aquesta situació. Quan, addicionalment, la parcel·la s'usava o s'usa per a contenir el bestiar que hi pastura, llavors cauria dins la categoria 2. Malgrat que la funció de drenatge hi sigui gairebé sempre, a la categoria 3 s'ha optat per reunir-hi aquelles parcel·les els marges de les quals són mantinguts amb finalitats i criteris conservacionistes, bé sigui per propi convenciment del seu gestor o bé perquè els ajuts agroambientals li ho compensen. L'última categoria, altres, correspon a aquelles funcions que han obtingut poca representació, i que senzillament no encaixen en cap de les altres categories. La poca representació que han obtingut aquestes respostes fa poc recomanable crear una categoria pròpia per a elles.

Codi	Títol	Categories
C_A_XX	Perfil de l'exploitador	1- Persona física (familiar) 2- Societat (empresarial) 3- Entitat pública

Com passa a la resta d'àmbits econòmics de la societat, a l'agricultura i la ramaderia també hi ha diferents models de negoci. En alguns casos l'exploitació té un caire familiar, unes dimensions relativament petites però suficients com per donar feina i liquiditat a un nucli familiar. En altres ocasions, l'exploitació té una estructura empresarial, pot estar formada per socis sense vincles familiars i estar regida amb uns criteris financers estrictes. Finalment, s'espera de la gestió d'un terreny per part d'una entitat pública que mirarà d'acomplir una tasca que beneficiï el conjunt dels habitants de la zona i la societat en general, deixant qüestions de liquiditat econòmica en un segon pla.

Aquestes diferents concepcions de les explotacions probablement condicionin el què es fa i com es fa a les parcel·les de l'àrea d'estudi, i per tant és una informació necessària per aconseguir els objectius de l'estudi. Les tres categories de resposta a la pregunta C\_A reflecteixen aquests tres models d'organització i treball.

Codi	Títol	Categories
C_B_XX	Caracterització de l'exploitació	1- Terrenys en propietat 2- Combinació propietat/ arrendament 3- Terrenys arrendats

No és el mateix treballar els camps dels quals s'és titular que treballar les terres que pertanyen a alguna altra persona. Si bé el conreu i l'exploitació que es fa de la terra pot ser la mateixa o molt semblant, és probable que es produeixin diferències notables en les tasques de manteniment i millora de les condicions de treball i dels terrenys. Almenys en l'actualitat, el fet de treballar terres alienes sembla que tendirà a minimitzar l'esforç dedicat a contenir els marges dins un espai tolerable, probablement desencoratjarà el gestor a millorar les característiques del sòl mitjançant l'addició de productes químics que ha d'adquirir al mercat, o l'ajudarà a despreocupar-se, per exemple, d'arrencar una eventual aparició d'una taca de canyes (*Arundo donax*) que comença a envair el marge del camp. Si el gestor treballa els terrenys propis, probablement mirarà de mantenir en òptimes condicions les vores de drenatge, aportarà nutrients al sòl i eliminarà amb celeritat la clapa de canyes que en poc temps esdevindria una autèntica molèstia complicada d'eradicar.

Així doncs, conèixer si l'exploitació que mena una parcel·la està formada per terrenys en propietat, una combinació de terrenys de titularitat i terres arrendades, o si basa el seu model en l'arrendament de sòl, pot ser interessant per la relació que pot guardar amb la fesomia dels

seus terrenys.

Codi	Títol	Categories
C_C_XX	Activitat de l'explotació	1- Activitat principal 2- Activitat complementària

La pregunta C\_C es refereix al grau d'importància que té l'activitat agrària per a l'economia dels titulars de l'explotació. Si es tracta de la seva activitat principal, o única, és probable que tinguin una extremada cura en mantenir els seus terrenys en les condicions que considerin òptimes per a la seva economia. Si l'activitat de l'explotació és només complementària, o pràcticament residual, és molt probable que no es presti la mateixa cura a mantenir les parcel·les en bones condicions, l'ocupació primària de l'explotador es veurà prioritzada davant l'activitat agrària i això sembla que hauria de tenir també una traducció en el paisatge. La informació recollida pot permetre també contrastar si, com és previsible, a les explotacions concebudes com a activitat de complement les taxes d'abandonament són majors que en l'altre cas.

Codi	Títol	Categories
C_D_XX	Mida de l'explotació	1- Menys de 30 ha 2- Més de 30 ha

En el moment de dissenyar el qüestionari es disposava de dades precises referents a les característiques de les parcel·les contingudes a l'àrea d'estudi, però en transcendir les qüestions referides a les explotacions el límit estricte d'aquesta àrea, es va haver de fer una estimació dels resultats que es podrien obtenir. D'aquesta manera, i per fer una divisió ben senzilla de la magnitud de les explotacions es van dividir únicament en dues categories, grans i petites, establint com a llindar el que semblava una mesura adequada de 30 hectàrees.

Referit als efectes que pot tenir la mida de l'explotació per a les closes, es planteja com a línia de treball la hipòtesi que les explotacions més grans tindran a l'abast més tecnologies i més avançades que una explotació petita, la qual per una qüestió d'escala, no pot amortitzar inversions tan grans com les explotacions majors.

Codi	Títol	Categories
C_F_XX	Grau de concentració de les parcel·les	1- Concentrades 2- Disperses

El grau de dispersió de les parcel·les d'una explotació pot determinar en certa mesura la freqüència dels treballs que el seu gestor hi realitzarà. Una explotació amb les parcel·les molt disperses en el territori és probable que no els dediqui tanta atenció com una explotació que les té concentrades, sobretot si a més es localitzen al voltant de l'edifici de l'explotació, com seria tradicional. Aquest és el criteri que permet fer la distinció entre una categoria i l'altra. Aquelles

explotacions que es localitzen al voltant d'alguna masia o cortal i tenen els terrenys visibles des de l'edifici es consideraran concentrades, encara que alguna parcel·la estigui més allunyada. En canvi, aquelles explotacions que tenen els terrenys escampats pel territori, lluny de la seu física de l'explotació, s'adscriuran a la segona categoria d'explotacions disperses.

Codi	Títol	Categories
C_G_XX	Ajuts econòmics al manteniment de l'activitat	1- Sí 2- No

Els responsables de les explotacions entrevistats no sols poden percebre ajuts agroambientals per a la pràctica de bones costums a les pastures o per deixar de conrear la terra durant 20 anys, sinó que també poden estar acollits a programes d'ajuts a l'activitat agrària promoguts des de la Unió Europea, l'Estat espanyol o la Generalitat de Catalunya. En qualsevol d'aquests casos, es percebin ajuts agroambientals o subvencions de qualsevol mena permetria classificar l'explotació dins la primera categoria de resposta, l'afirmativa. Només si l'explotació és totalment autònoma, sense rebre ajuts econòmics de cap tipus pot pertànyer al segon grup.

Codi	Títol	Categories
F_A	El futur de la pagesia a l'Empordà	1- Optimista 2- Neutral 3- Pessimista

La primera de les preguntes referents a les perspectives de futur dels entrevistats/des se centra en una escala de molt poc detall en relació a la temàtica del treball, sobre el futur de la pagesia a l'Empordà. Les realitats i circumstàncies molt diferents dels diversos indrets del camp català han fet poc recomanable arribar a estendre la qüestió al nivell de Catalunya, per això es va optar per restringir l'àmbit a l'Empordà, que de pas és una realitat molt més coneguda per tots els entrevistats/des.

En funció dels comentaris oferts a la resposta aquesta s'ha classificat en una de les tres categories possibles. Es considera una resposta optimista tant la possibilitat de creixement de l'activitat o el negoci agrari com només el seu manteniment. Si l'entrevistat/da ha mostrat dubtes respecte a la continuïtat de l'activitat a l'Empordà la seva resposta ha estat classificada dins la categoria 2, neutral. També s'han classificat dins aquesta opció les previsions segons les quals el sector experimentarà fortes transformacions que tendiran a industrialitzar-lo, causant la pràctica desaparició de la figura del pagès i de la pagesia. Finalment, si l'entrevistat/da s'ha mostrat convençut/da del futur col·lapse de la pagesia a l'Empordà, la resposta ha estat classificada dins la categoria 3, pessimista.

Codi	Títol	Categories
F_B	El futur de les closes	1- Optimista 2- Neutral 3- Pessimista

De manera similar a l'explorat a la qüestió F\_A, amb aquesta pregunta es pretén descobrir les prediccions que fan els entrevistats/des sobre el futur de les closes.

Com en el cas anterior, la predicció d'expansió d'aquesta coberta o la mera conservació del seu estat actual han estat motius d'inclusió de la resposta dins la primera categoria, optimista. Si la incertesa ha semblat ser el sentiment dominant, la resposta s'ha englobat dins la categoria neutral, la segona. Si l'entrevistat/da ha apostat per la propera desaparició de les closes, o ha manifestat que només es mantindrien aquelles administrades pel Parc Natural i per motius aliens als agraris, llavors la seva resposta s'ha recollit dins la categoria 3, pessimista.

Codi	Títol	Categories
F_C	Possibilitats de recuperació de la pastura extensiva	1- Inexistents 2- Possible 3- Segur

En formular aquesta qüestió s'ha especificat sempre que feia referència a l'àmbit conjunt de l'àrea d'estudi i de l'Empordà, i no s'ha preguntat per les possibilitats de recuperació de la pastura extensiva a les parcel·les o explotacions pròpies. D'aquesta forma la pregunta ha estat vàlida per a tots els entrevistats/des, fins i tot aquells que ja practiquen la pastura extensiva. D'aquesta manera es dóna una visió molt més de paisatge que no pas si s'hagués inquirit sobre les possibilitats de cadascun dels entrevistats/des ja que s'haurien pogut trobar en circumstàncies particulars que haurien desviat els resultats.

Aquells entrevistats/des que han manifestat impossible la reimplantació d'un sistema dominat pel bestiar de pastura han estat classificats a la primera categoria. Si l'entrevistat/da ha mostrat que hi havia possibilitats de recuperar l'activitat extensiva, sia en les circumstàncies actuals sia amb el suport d'un eventual programa que ho incentivés, la seva resposta ha estat classificada a la segona categoria. Finalment, si la recuperació de la pastura extensiva havia de ser quelcom altament probable o fins i tot imminent en opinió de l'entrevistat, la seva resposta s'ha correspost a la categoria 3.

Codi	Títol	Categories
F_D	Continuïtat en l'explotació	1- Sí 2- No 3- NS/NC

La pregunta de caràcter més personal de tot el qüestionari fa referència a la continuïtat en l'exploració de l'entrevistat/da. És per aquesta raó, i perquè en alguns casos, sobretot els dels entrevistats/des més joves, encara no s'han plantejat amb profunditat la qüestió, que s'ha inclòs una tercera categoria de resposta inèdita fins el moment, la de "no ho sap o no contesta". Les altres dues opcions es limiten a un sí o un no. Així, no s'arriben a fer distincions sobre qui pot proporcionar la continuïtat a l'empresa, si és familiar o bé si és algú amb una relació més llunyana, o d'altra banda, si la discontinuïtat de l'activitat implicarà un abandonament dels terrenys, la seva venda o cessió a algun altre privat o institució.

En síntesi, a nivell individual les preguntes estan orientades a descobrir possibles aspectes de la gestió passada i present de les closes que poden tenir un impacte en el paisatge. Aquest és l'aspecte de la informació que ha de servir per a realitzar l'experiència descrita al capítol 9. En un altre nivell, però, la comparació del conjunt de respostes al llarg del temps hauria d'il·lustrar com ha evolucionat el món de pagès lligat a les closes al llarg del darrer mig segle. Ignorant els seus efectes paisatgístics, l'anàlisi dels resultats del qüestionari ha d'aportar llum sobre les transformacions socials i econòmiques que hi ha com a rerefons del canvi paisatgístic.

#### **8.1.4 L'elecció de la mostra de persones a entrevistar**

Per a cap de les dates s'ha aconseguit fer el mostreig de la totalitat de l'univers mostral. De les 61 parcel·les de les quals s'ha pretès obtenir informació per a cadascuna de les dates, se n'ha obtingut en 48 per l'any 1957, per l'any 1970 han estat 52 i com era d'esperar l'any 2001 ha estat el mostreig més exhaustivament, amb 57 parcel·les. En percentatges, aquestes xifres representen l'acompliment del mostreig en un 78,69%, 85,25% i 93,44% de les parcel·les per a cadascun dels anys. Les causes de les absències cal cercar-les majoritàriament en la impossibilitat de contactar amb el propietari o arrendatari, en alguns casos perquè havia mort i no s'ha aconseguit saber qui és actualment el responsable de la parcel·la, en d'altres perquè qui havia treballat les terres ja no resideix als entorns. Malgrat això, algunes de les qüestions adreçades a aquestes persones amb les quals no s'ha pogut contactar, han pogut ésser complimentades a través de la consulta als seus veïns de finca, sempre i quan aquests poguessin assegurar alguns aspectes de la gestió d'aquestes parcel·les. Altres preguntes, és clar, no van poder ésser dilucidades.

Els entrevistats van acabar essent 15. D'aquests, 14 responien a títol individual directament per la gestió que feien o havien fet de les parcel·les, mentre que per part del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà es va parlar amb el tècnic responsable de coordinar les accions de gestió que es fan de les parcel·les públiques tot i que no realitza personalment les tasques.

Davant la preocupació d'alguns dels entrevistats/des per mantenir l'anonimat, i en no ser la



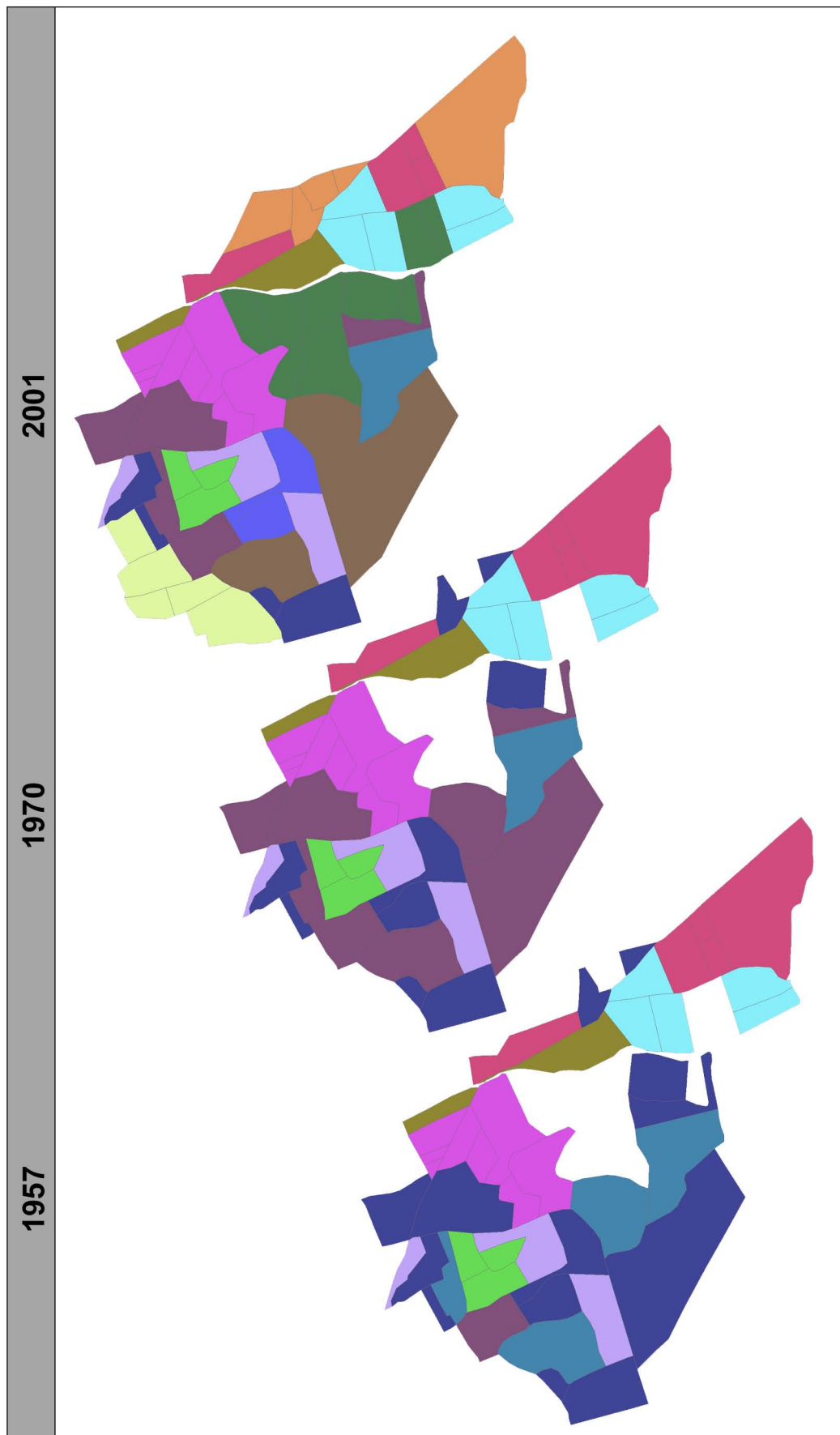


Figura 8.2. Esquema de la distribució de les parcel·les de distintes explotacions pels anys 1957, 1970 i 2001. Font: elaboració pròpia.

publicitat de la seva identitat un requisit en absolut necessari per al treball, es decideix no fer públic cap nom ni informació que pugui permetre identificar cap dels col·laboradors. Així mateix, tampoc es transcriuran ni publicaran les 6 entrevistes que van ser enregistrades. A la figura 8.2, en contrapartida, s'ofereixen mapes de les configuracions de les parcel·les pertanyents a cadascuna de les explotacions mostrejades, ja que aquesta és una variable que pot tenir transcendència per a la interpretació d'alguns resultats.

És de mencionar que cap de les persones contactades va rebutjar ésser entrevistada. Malgrat les reticències o maliança d'alguns d'ells a l'inici de la conversa, totes les entrevistes van continuar i acabar amb una evident comoditat per part de l'entrevistat/da i en alguns casos fins i tot amb una gran satisfacció per poder relatar aspectes de les seves feines i les seves vides pels quals potser poca gent havia mostrat interès. Aquest fet va provocar que en la majoria de les ocasions la conversa s'allargués molt més enllà de l'estrictament necessari, sortint a la llum aspectes que no s'havien pres en consideració o simplement es desconeixien al voltant dels treballs a les closes i de la vida a pagès en general. També és de remarcar que en algunes ocasions l'entrevistat/da va mostrar interès a conèixer els resultats de la recerca una vegada fos conclusa.

### **8.1.5 Tractament de la informació**

Tota la informació sistematitzada segons les categories del qüestionari resultant de les entrevistes va ser introduïda en una base de dades. Aquesta base de dades va ser alhora implementada dins el SIG, associada a un mapa amb els límits cadastrals de les propietats. Cadascun dels camps d'aquesta base de dades conté un distintiu de la parcel·la a la qual correspon, i com a atributs presenta totes les qüestions segons la codificació que s'establí a la figura 8.1. Aquesta base de dades al complet es recull a l'annex 8.

El tractament de la informació se centra en dos fronts. En primer lloc, l'exportació de la base de dades a un programa de full de càlcul facilita la seva anàlisi a través del recompte de respostes per pregunta i any, i el posterior càlcul de proporcions. Aquesta informació és gràficament representable amb diagrames circulars que faciliten la comparació de percentatges de les categories entre anys diferents i ajuden en l'estudi de les transformacions que ha experimentat la gestió de les closes al llarg dels anys. D'altra banda, la implementació dins un SIG, permet la plasmació de la informació sobre mapes. Assignant un color diferent a cadascuna de les categories de la llegenda i representant-les sobre el mapa de límits cadastrals s'obtenen senzilles representacions de la distribució espacial de les respostes a cadascuna de les parcel·les. La comparativa dels esquemes de cadascuna de les dates d'estudi permet analitzar fins a quin punt la distribució de categories de resposta ha estat estable o si hi ha hagut també en aquest aspecte canvis convulsos.

Per a cadascuna de les preguntes del qüestionari, s'ha generat una figura de resultats que incorpora els gràfics per a cadascun dels tres anys, amb la proporció de cadascuna de les categories, i els mapes de la seva distribució, també per als diferents punts temporals. Aquest producte s'ha incorporat a l'apartat 8.2 d'anàlisi de resultats per a facilitar l'anàlisi dels resultats.

## **8.2 Anàlisi de resultats**

Els resultats que seguidament es presenten es basen en la informació recollida a l'annex 8, és a dir, en les respostes recollides a través del qüestionari.

S'analitzaran, primerament, els resultats de cadascuna de les preguntes per als tres anys d'estudi. S'ha reservat un espai de dues pàgines per a cadascuna de les qüestions. Si bé aquest no sigui el sistema òptim per a l'aprofitament de l'espai total disponible, sí que suposa una màxima comoditat a l'hora de consultar simultàniament els resultats i el seu comentari. Així, la segona de les pàgines conté la figura que es presentava a l'apartat 8.1.5, mentre que a la primera se'n fa el comentari. Aquest comentari, més enllà de la descripció estricta dels resultats, pretén discutir el que representen a nivell social, cultural, econòmic i, en menor mesura, paisatgístic tant en les seves dates particulars com en el possible procés dinàmic que il·lustren. El menor pes assignat a la vessant paisatgística dels resultats deriva de la dificultat que suposa inferir les conseqüències físiques sobre el paisatge que es desprenen de les respostes del qüestionari. És per això que aquest tipus d'anàlisi es reserva per al proper capítol 9, que tracta específicament aquesta qüestió.

En una segona fase se centrarà el focus d'atenció sobre cadascuna de les dates, mirant de caracteritzar-les en allò referit a la gestió antròpica del paisatge i, finalment, mirant d'identificar semblances i divergències entre els tres perfils obtinguts.

### **8.2.1 Anàlisi dels resultats per pregunta**



## - Qüestió P\_A

Codi	Títol	Categories
P_A_XX	Estat de la coberta	1- Conreu 2- Prat 3- Abandonament/altres

Mentre que el prat es mostra com la coberta dominant els anys 1957 i 1970, es detecta un notable canvi de tendència l'any 2001, data en la qual el domini és de la coberta de conreu. La data en la qual el domini del prat és més aclaparador és el 1970, quan la totalitat de la superfície estudiada presentava aquesta coberta. El 1957 el domini ja era del prat, però apareix a la zona un 23% de parcel·les ocupades per conreus. De tota manera, la data de menys especialització en l'ús de la terra es registra clarament el 2001, any en el qual la coberta dominant de conreu només posseeix el 51% del nombre de parcel·les, deixant un 34% al prat i restant un 15% de les parcel·les en un estat d'abandonament o bé indeterminat. Aquestes dades il·lustren perfectament la crisi recent que pateix el sector ramader dedicat a la pastura extensiva de les closos.

La distribució de les cobertes apareix, en general, força agrupada. El 1957 s'observa com s'estableix una clara diferenciació entre la porció nord, molt més gran que la sud, i aquesta part meridional dominada pels conreus. Pel 2001 la diferenciació no és tan clara, però tot i així es pot constatar com les parcel·les de prats formen grups de parcel·les, *clusters*, amb la qual cosa els prats solen tenir per veïns com a mínim algun altre prat. Els conreus, en ser dominants i constituir la matriu del paisatge també apareixen força contigus, i en canvi les parcel·les amb un ús diferent o indeterminat es troben disperses per tota l'àrea d'estudi.

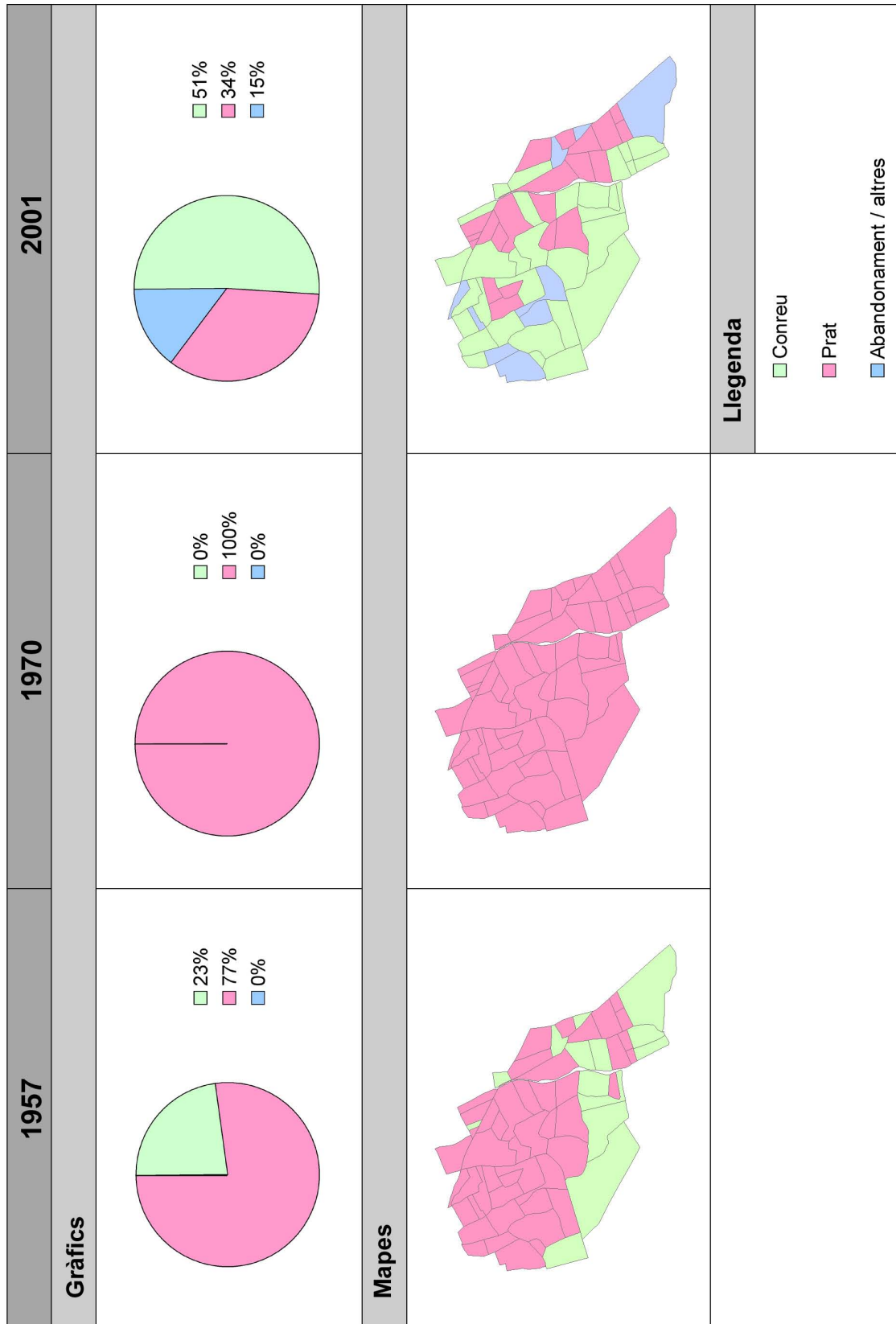


Figura 8.3. Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta P\_A i distribució espacial a l'àrea d'estudi per als anys 1957, 1970 i 2001.  
Font: elaboració pròpia.

## - Qüestió P\_B

Codi	Títol	Categories
P_B_XX	Tipus de conreu	1- Cereal d'hivern 2- Regadiu 3- Arròs 4- Prat 5- Altres

Com era d'esperar els resultats de la pregunta P\_B no difereixen dels de la pregunta P\_A, limitant-se a aportar una mica més de resolució sobre les cobertes que els pagesos han desenvolupat a les parcel·les de l'àrea d'estudi en les dates considerades. Els percentatges de parcel·les ocupades per prats es mantenen exactament idèntics als de la qüestió anterior, amb un 77% per a 1957, un 100% el 1970 i un 34% el 2001. El major desglossament de la categoria de conreus ha produït certs canvis als gràfics de 1957 i 2001, mentre que la dominància absoluta del prat a la data intermèdia no ha deixat lloc a possibles canvis. En el primer cas, el de 1957, ara se sap millor quins conreus hi havia a la superfície conreada, essent un 5% de les parcel·les destinades a cereal d'hivern, un 7% a conreus de regadiu i un dominant 11% a l'arròs. Pel 2001 els canvis són més pronunciats, ja que a més de precisar-se aquestes tres categories amb percentatges respectius del 30%, 5% i 10% apareix un nou conreu no especificat que fa incrementar el nombre i proporció de parcel·les amb una coberta diferent a les anunciades.

La distribució de les cobertes i la seva evolució en el temps reafirma la idea de la tendència a l'agregació de les parcel·les que tenen cobertes iguals. Per a 1957, per exemple, ara que es pot discernir amb més precisió el tipus de conreu d'aquesta coberta, es constata com les parcel·les d'arròs i de regadiu apareixen unides entre elles. Un fet semblant s'observa al mapa de 2001, en el qual l'arròs apareix altament agregat, el regadiu mitjanament i el cereal d'hivern forma també *clusters*. Les parcel·les amb la categoria de resposta número 5 segueixen estant disperses a l'àrea.

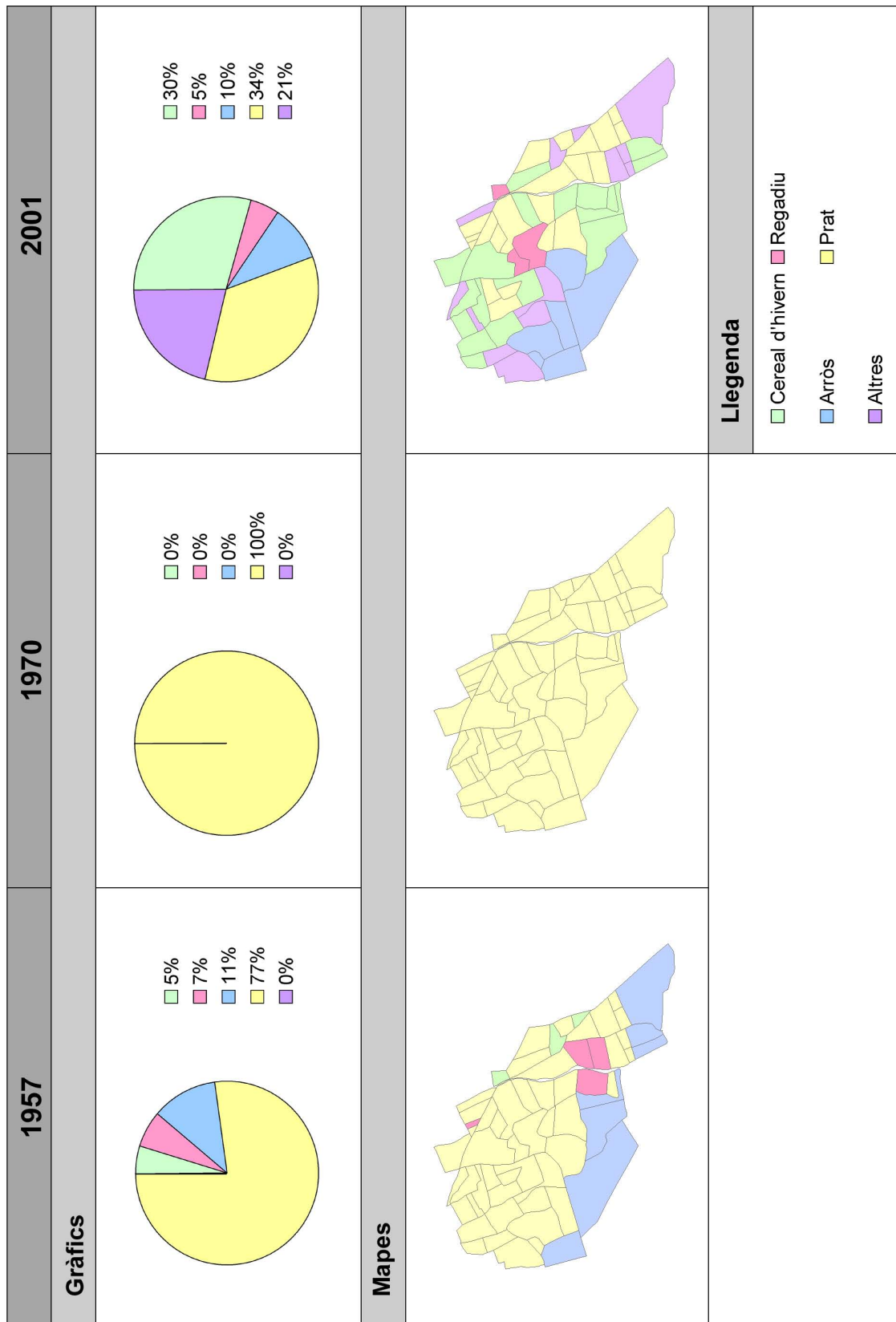


Figura 8.4. Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta P\_B i distribució espacial a l'àrea d'estudi per als anys 1957, 1970 i 2001.  
Font: elaboració pròpia.



Codi	Títol	Categories
P_C_XX	Funció	1- Agrícola 2- Ramadera 3- Conservacionista

Seria lògic pensar que la funció d'una parcel·la serà agrícola si hi ha un conreu com a coberta i ramadera si hi ha prat. Aquesta premissa es compleix bastant exactament per a les dates de 1957 i 1970. De fet es compleix al peu de la lletra per 1970, quan totes les parcel·les tenien prats i aquests tenien un sentit ramader. No es compleix exactament per a 1957, data en la qual unes poques parcel·les de conreu tindrien un sentit ramader. Aquest fet pot succeir, sobretot, quan la producció d'un conreu com el blat de moro o l'userda es destinen a ensitjar. El resultat és que un 82% de les parcel·les tindrien un sentit ramader, i el 18% restant tindria una funció agrícola. Les cobertes de 2001 són les que menys seguirien la hipotètica norma que es presentava a l'inici d'aquest paràgraf. Si bé els conreus sí que tendeixen a tenir una funció agrícola, tal i com es pot constatar en comparar les figures 8.2 i 8.3 amb la 8.4, s'observa que alguns prats tenen una funció agrícola, quan el seu farratge és venut, i també com els prats es divideixen entre els que tenen una funció ramadera i els que la tenen conservacionista. Respectant les respostes dels entrevistats/des, fins a un 25% de les parcel·les tindrien essencialment aquesta funció. Només un 13% de les superfícies estaria destinada a la ramaderia, lluny del 34% de finques que s'identificaven amb una coberta de prat. En aquest sentit, es pot afirmar que uns dos terços de les closes que es mantenen actualment ho fan per una funció social, conservacionista, mentre que només l'altra tercera part ho fa per una raó productiva, una situació molt distant a la de les dates precedents estudiades.

Pel que fa a la distribució de les parcel·les segons la categoria, els mapes de 1957 i 1970 són ben semblants als obtinguts per a les preguntes anteriors, amb una gran agregació de parcel·les amb funció agrícola per 1957 i un domini aclaparador de la categoria 2, en aquest cas funció ramadera, per a 1970. Del mapa que més transformacions ha experimentat, el de 2001, en destaca la clara distinció entre grups de parcel·les, un amb finalitat ramadera i dues d'altres amb una funció conservacionista. El fet que aquest tipus de parcel·les es trobin juntes a l'espai probablementment ajudi a la més efectiva realització de la seva funció ambiental i paisatgística.

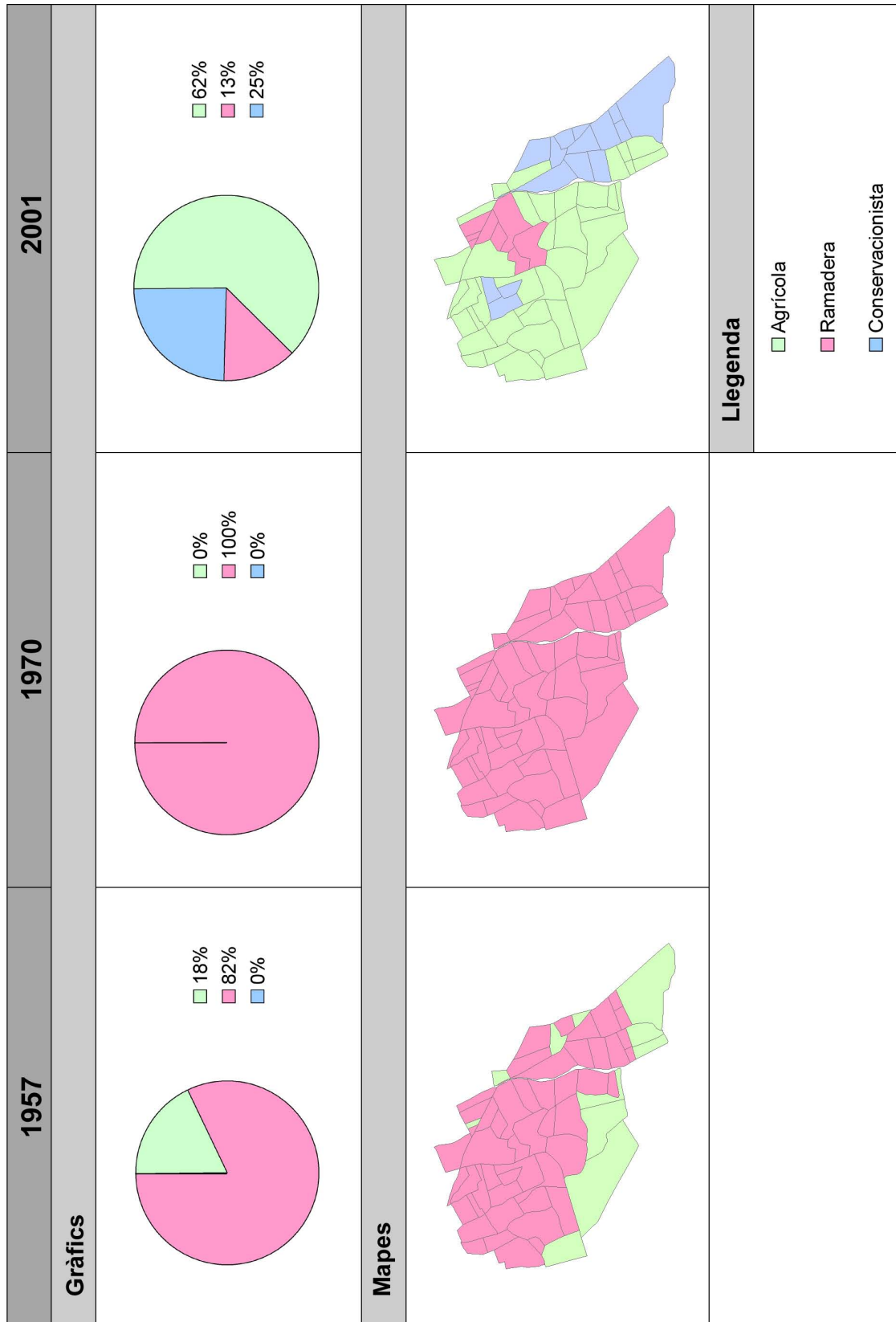


Figura 8.5. Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta P\_C i distribució espacial a l'àrea d'estudi per als anys 1957, 1970 i 2001.  
Font: elaboració pròpia.

## - Qüestió P\_D

Codi	Títol	Categories
P_D_XX	Règim de tinença	1- Privat 2- Arrendament/parceria 3- Públic

Aquesta és, de moment, la primera qüestió en la qual es detecta un canvi de tendència immediatament posterior a 1957. Mentre que en aquell moment la majoria (52%) de les parcel·les de les quals es disposa de dades estaven gestionades sota un règim d'arrendament o parceria, el 48% restant ho estava sota règim privat. El règim públic no apareix tampoc el 1970, data en la qual ja es detecta el canvi de tendència anunciat i la proporció de parcel·les arrendades o en parceria cau fins el 35%, mentre que el règim privat es reforça amb un 65% de les finques. Pel que fa a l'any 2001 el règim privat cedeix lleugerament, fins representar el 56% de les superfícies mostrejades, en benefici de l'arrendament que s'enfila fins el 39% i del règim públic, que ostenta un tímid 5%, corresponent a tres parcel·les.

L'aparent estabilització d'un sistema en el qual el règim de tinença privat és la nota dominant pot ser qüestionada amb l'anàlisi dels mapes de la figura 8.6. S'hi pot observar com, si bé les proporcions plasmades als diagrames no ho reflecteixen, aproximadament la meitat de la superfície de l'àrea d'estudi el 2001 es trobaria sota un règim d'arrendament. I és que algunes de les parcel·les de majors dimensions que el 1970 estaven sota règim privat passen a ser arrendades el 2001. Comparant aquests mapes amb els de la figura 8.4 es pot establir una clara relació entre el règim de tinença basat en l'arrendament i la parceria amb el conreu de l'arròs. Quan aquest s'esdevé a l'àrea d'estudi (1957 i 2001), la superfície arrendada augmenta, mentre que el 1970, data en la qual no se'n practica el conreu, sembla ser que els terrenys són explotats en la seva majoria per part dels seus propietaris. D'acord amb aquesta observació, es podria arribar a inferir que l'explotació de la terra en règim de propietat privada afavoreix el paisatge de closes, mentre que l'arrendament beneficiaria d'altres cobertes.

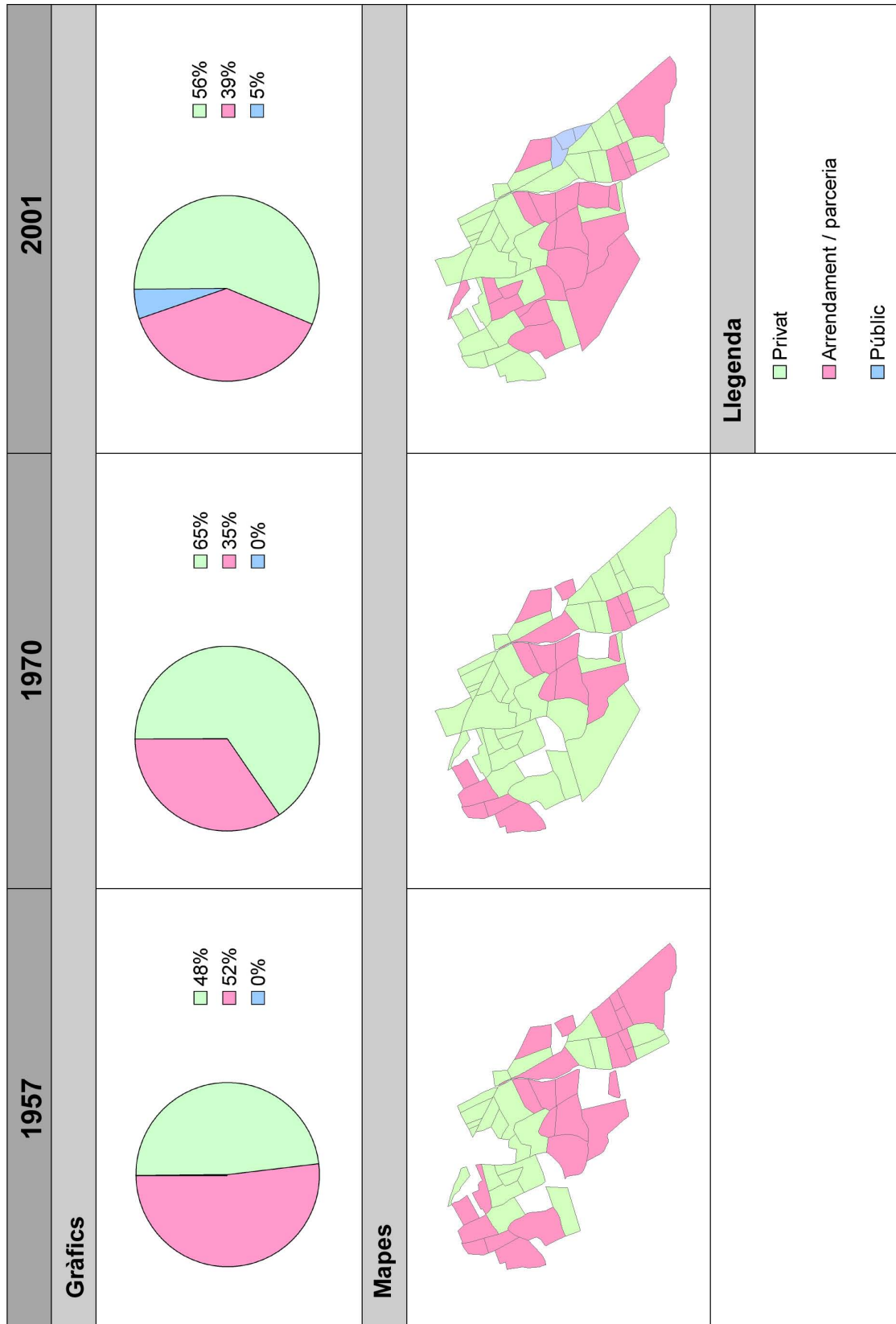


Figura 8.6. Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta P\_D i distribució espacial a l'àrea d'estudi per als anys 1957, 1970 i 2001.  
Font: elaboració pròpia.

## - Qüestió P\_E

Codi	Títol	Categories
P_E_XX	Nivell de tecnificació	1- Baix (manual-animal) 2- Mig 3- Alt (mecanitzat)

La progressiva tecnificació experimentada en el sector agrari s'evidencia a la figura 8.7, tant en els gràfics com en els mapes. Si el 1957 al 88% de les parcel·les s'hi practicaven treballs de baix nivell tecnològic, i només el 12% presentaven treballs més mecanitzats, el 1970 ja domina el treball mecanitzat, amb un 46% de les parcel·les, no massa per davant del 42% de finques sobre les quals el nivell de tecnificació encara era mig. La balança es decanta totalment cap al grau més elevat de tecnificació el 2001, quan tres quartes parts de l'àrea d'estudi està sota aquesta categoria, i només un 18% presenten un nivell mig i un 7% baix.

La distribució espacial dels nivells de tecnificació i el seu canvi al llarg del temps no semblen seguir cap pauta concreta. Qualsevol de les parcel·les sembla apta per a canviar de nivell de tecnificació, no importa la coberta que tingui o la seva localització. Sols es pot aventurar que per a la data de 2001 sembla ser que les parcel·les que serien gestionades amb tècniques manuals o poc tecnificades són les que tenen un perfil més conservacionista, incloent les parcel·les de titularitat pública i algunes de les poques parcel·les d'explotacions agràries a les quals encara s'hi practica la pastura extensiva (veure figura 8.8). El fet que les dues categories de menor tecnificació dominin per a les dates de 1957 i 1970, en les quals hi havia una gran presència de bestiar a la zona (veure figura 8.9), i a les parcel·les de 2001 on encara s'hi fa pastura extensiva, fa pensar que la presència de ramats que pasturin a les closos fa menys necessària l'aplicació de mètodes altament tecnificats per a la gestió dels prats.

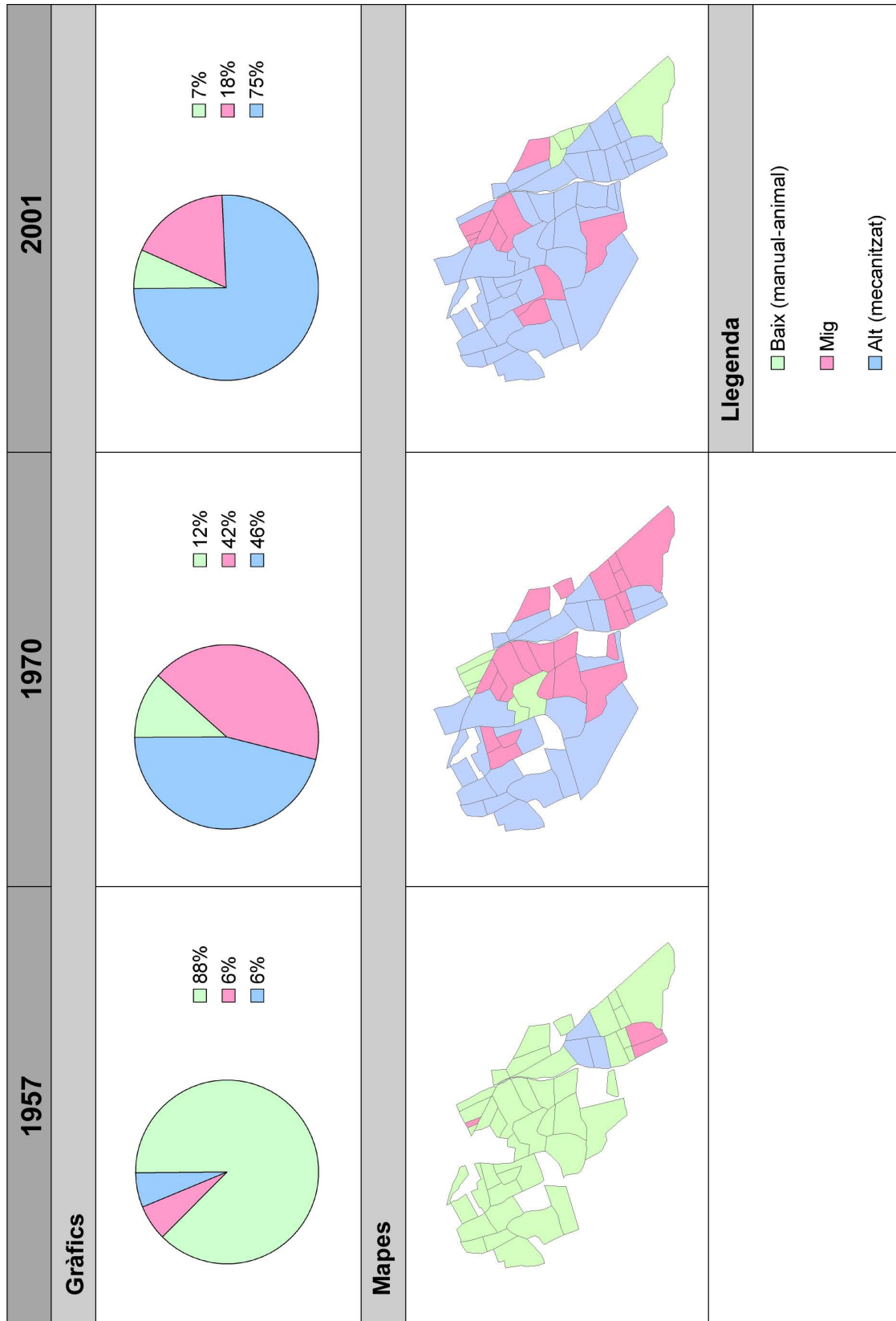


Figura 8.7. Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta P\_E i distribució espacial a l'àrea d'estudi per als anys 1957, 1970 i 2001.  
 Font: elaboració pròpia.

## - Qüestió P\_F

Codi	Títol	Categories
P_F_XX	Bestiar de pastura	1- Sí 2- No

Els resultats de la pregunta P\_F il·lustren una dinàmica àmpliament reconeguda o almenys intuïda per tots els agents entrevistats i implicats en la gestió del paisatge de l'àrea d'estudi: la desaparició de bona part del bestiar de pastura de les closos. Si bé en qüestions anteriors s'il·lustrava com la configuració de closos s'ha conservat en un espai encara prou notable (veure figura 8.4), la pràctica de la pastura extensiva s'ha vist fortament minvada. Tant pel 1957 com pel 1970 les parcel·les que presentaven una coberta de prat eren pasturades en tots els casos, representant un 83% de les superfícies mostrejades el 1957 i la totalitat de l'àrea d'estudi per l'any 1970. Pel 2001, en canvi, sols unes poques parcel·les són pasturades (26%), i en base a les entrevistes, cal dir que d'aquestes una part són visitades pel bestiar d'una manera molt ocasional. La figura 8.8, doncs, il·lustra molt clarament la progressiva pèrdua de l'activitat ramadera a les closos.

El mapa de 1957 permet constatar com les úniques finques que escapen del bestiar són les de conreus, les més meridionals. Pel 2001 s'observen tres grups de parcel·les. Les més septentrionals són escassament pasturades, només amb l'objectiu d'aprofitar les restes de la collita que s'hi pugui haver fet, les centrals pertanyen a una explotació agrària que manté vaques regularment a les seves parcel·les, i les més orientals són les finques gestionades pel Parc Natural, amb la qual cosa també disposen de vaques que hi pasturen.

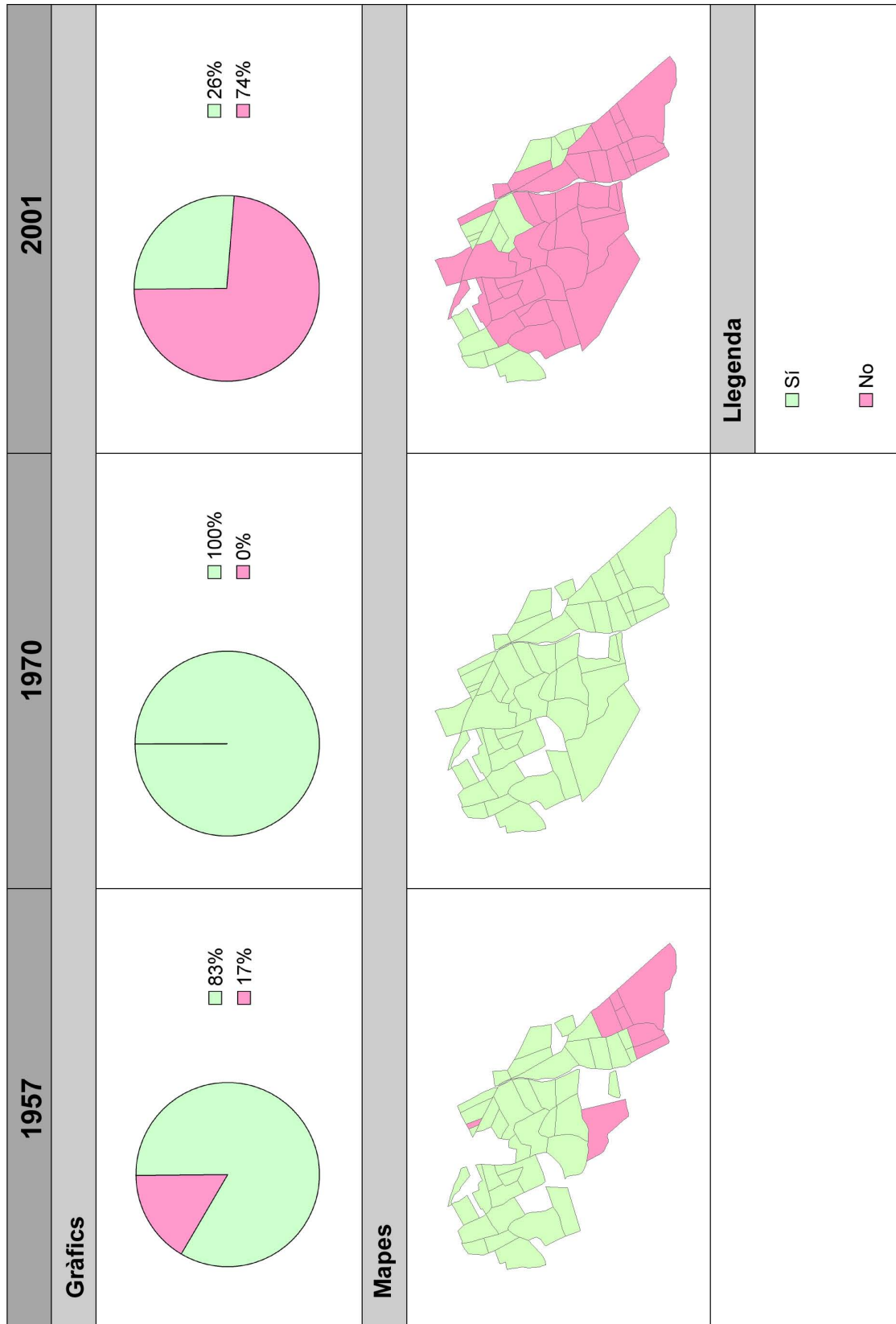


Figura 8.8. Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta P\_F i distribució espacial a l'àrea d'estudi per als anys 1957, 1970 i 2001.  
 Font: elaboració pròpia.



- Qüestió P\_G

Codi	Títol	Categories
P_G_XX	Ajuts agroambientals	1- Bones pràctiques pastures 2- Retirada de producció durant 20 anys 3- No

En no implementar-se els programes agroambientals a la zona fins l'any 1998 era impossible que les parcel·les corresponents a 1957 i 1970 poguessin pertànyer a les categories 1 o 2. Per l'any 2001 la no percepció d'ajuts agroambientals segueix essent la tònica general, amb un 55% de les parcel·les. El 45% restant de finques reben ajuts, un 28% ho fan del primer tipus, destinat a la promoció de bones pràctiques per a les pastures, i un 17% són parcel·les acollides a la retirada de la terra de producció durant un període de 20 anys.

Del mapa de 2001 sorprèn la inclusió dins les categories que perceben ajuts d'algunes parcel·les on no hi ha prat com a coberta, sinó altres tipus de conreus com el cereal d'hivern o l'arròs. Malgrat que els ajuts estan pensats per a les closos, unes pràctiques agràries respectuoses amb els valors ambientals del territori també es poden desenvolupar en d'altres parcel·les. Cal recordar que tota l'àrea d'estudi és susceptible de percebre ajuts, en trobar-se dins una zona humida inclosa al Conveni de Ramsar (veure apartat 5.3.1). Les closos i pastures que tenen una finalitat conservacionista són les més beneficiades per aquests ajuts. Les parcel·les acollides a la mesura de la categoria 2, la retirada de terres de la producció es presenten aglomerades a la zona sud-est de l'àrea d'estudi. Els beneficis ambientals d'aquesta configuració haurien de ser superiors als que podrien resultar de parcel·les disperses en l'espai en actuar conjuntament com una gran àrea favorable per a la biodiversitat.

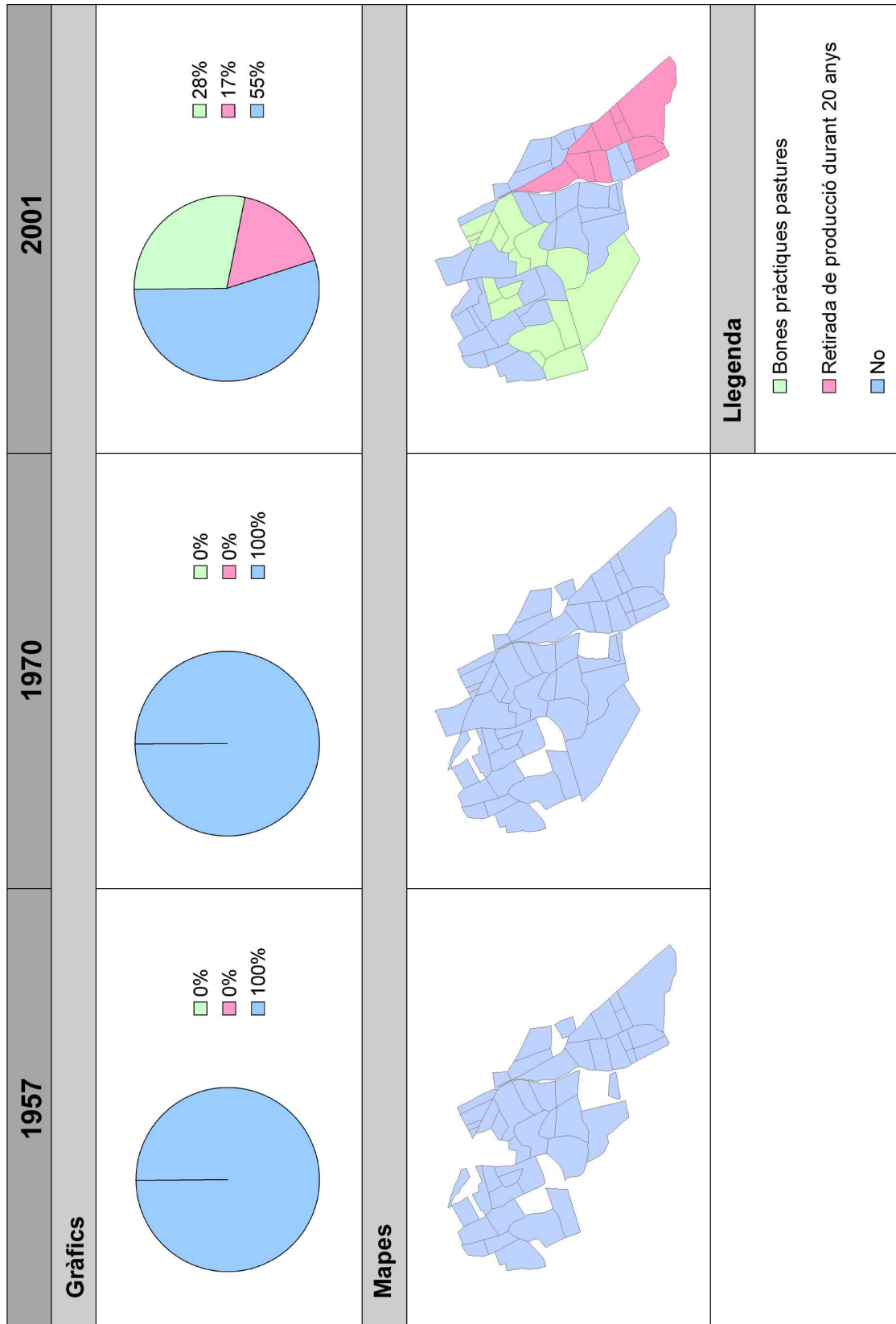


Figura 8.9. Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta P\_G i distribució espacial a l'àrea d'estudi per als anys 1957, 1970 i 2001.  
Font: elaboració pròpia.

## - Qüestió M\_A

Codi	Títol	Categories
M_A_XX	Tipus de marge majoritari	1- Herbaci 2- Arbori 3- De closa

Segons els resultats d'aquesta qüestió M\_A el grau de menor desenvolupament dels marges a la zona d'estudi s'hauria assolit el 1957, data en la qual el repartiment entre les tres categories era molt equilibrat. Les parcel·les amb un marge de closa dominant són les més nombroses, amb un 39% del total, però són seguides de prop per les parcel·les amb marges majoritàriament arboris (un 34% del total) i els herbacis (26% del total). En les dates restants el marge de closa sembla desenvolupar-se molt més, dominant el 69% i 70% de les parcel·les respectivament per als anys 1970 i 2001.

La distribució de les parcel·les que presenten cadascun dels tipus de marge dominants varia força al llarg del període considerat. Pel 1957 s'observa una configuració estratificada, corresponent els marges més desenvolupats a la franja nord de l'àrea d'estudi i quedant els herbacis confinats a la part sud. Aquestes parcel·les més meridionals són les que estaven dominades per cobertes de conreus en aquella data, amb la qual cosa la relació entre conreu i la presència d'un marge amb vegetació herbàcia sembla evident per aquell moment. Les diferències entre la configuració espacial dels mapes de 1970 i 2001 no són tan acusades, observant-se variacions en les parcel·les que no presenten un marge de closa dominant, però restant impertorbable un nucli al centre de la zona d'estudi de finques amb una forta resistència per mantenir els marges de closa.

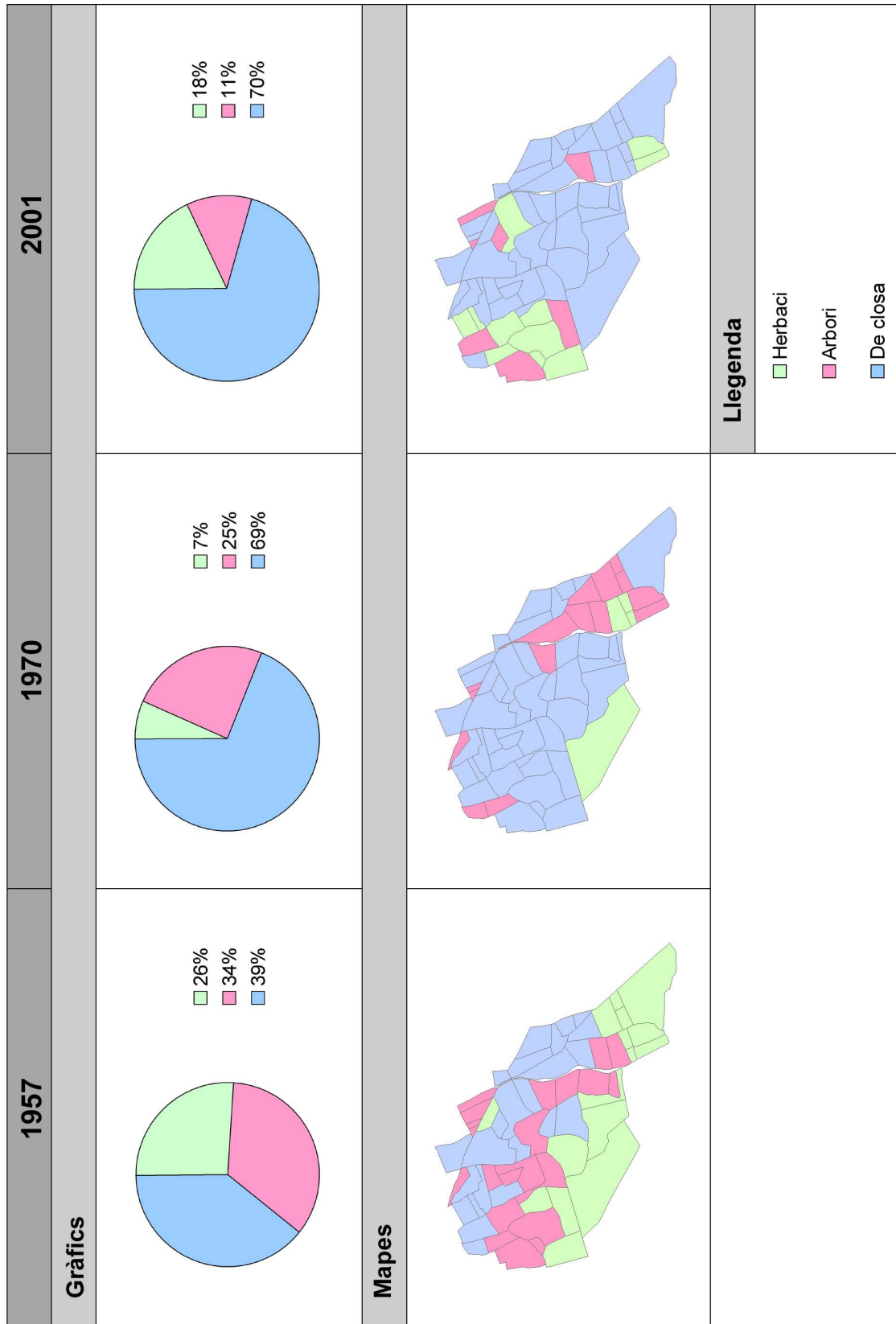


Figura 8.10. Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta M\_A i distribució espacial a l'àrea d'estudi per als anys 1957, 1970 i 2001.  
Font: elaboració pròpia.

## - Qüestió M\_B

Codi	Títol	Categories
M_B_XX	Estat de la coberta	1- Amb activitat antròpica 2- Amb activitat ramadera 3- Abandonament

El tipus d'activitat, o absència de la mateixa, que es desenvolupa als marges de les closos al llarg del període estudiat experimenta notables variacions. Malgrat el domini dels prats i del bestiar de pastura de l'any 1957, l'activitat antròpica resulta ser la dominant en aquell moment, amb un 61% de parcel·les en aquesta categoria. Els marges gestionats bàsicament a través de l'acció del bestiar constituïrien el 39% restant. Per l'any 1970, data en la qual totes les parcel·les contenien prats i bestiar, el percentatge de parcel·les amb activitat ramadera als seus marges creix fins un 57%, restant encara un destacable 43% de parcel·les que segueixen confiant en l'acció humana per al control i manteniment de les vores. Possiblement empena per la tecnificació viscuda a les closos (veure figura 8.12), però sobretot pel retrocés de la pastura extensiva a la zona (veure figura 8.8), aquesta proporció de parcel·les amb activitat antròpica als marges es dispara fins el 84%, restant només un 7% de parcel·les que confien en l'acció del bestiar i un 10% passen a no tenir cap control regular de les seves vores vegetals.

A nivell de distribució no s'aprecien pautes de canvi. S'observa com a únic tret estable en el període 1957-1970 un grup de parcel·les que manté l'activitat ramadera a les vores. Per l'any 2001 l'aclaparador domini de l'activitat antròpica es tradueix en un mapa dominat pel color verd corresponent a aquesta categoria de la llegenda, i restant amb activitat ramadera important als marges les parcel·les gestionades pel Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà.

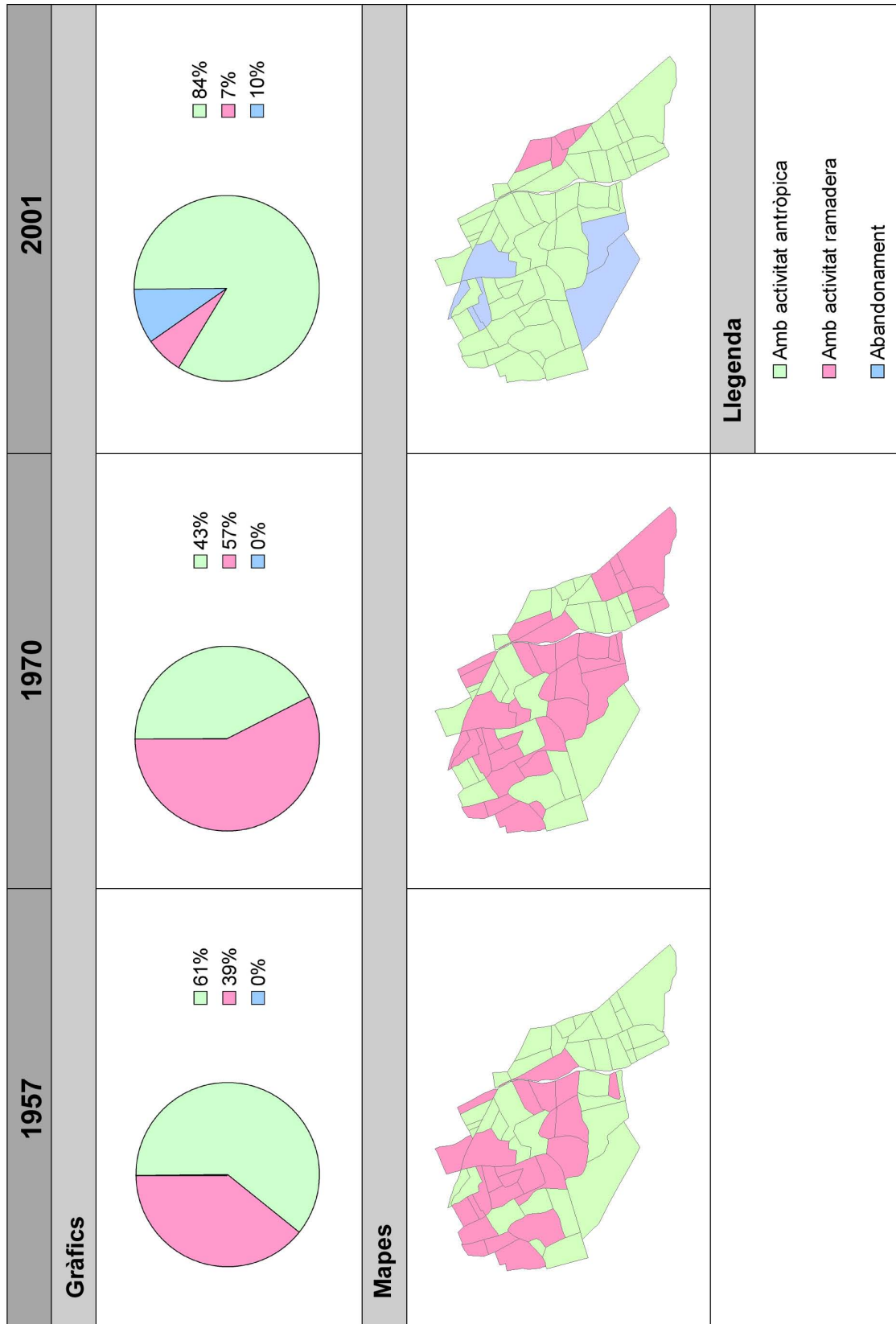


Figura 8.1.1. Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta M\_B i distribució espacial a l'àrea d'estudi per als anys 1957, 1970 i 2001.  
Font: elaboració pròpia.

## - Qüestió M\_C

Codi	Títol	Categories
M_C_XX	Nivell de tecnificació	1- Baix (manual-animal) 2- Mig 3- Alt (mecanitzat)

També es detecta una progressiva tecnificació dels treballs pel que fa a la gestió dels marges. Mentre que el 1957 dominava el treball manual o animal en el 77% de les parcel·les i un nivell de tecnificació mig al 23% restant, l'any 2001 una mica més de la meitat de les parcel·les (51% del total) ja presenta uns alts nivells de mecanització, un 28% amb nivells mitjans i només un 21% amb un nivell baix de tecnificació. El 1970 mostra una situació intermèdia entre els dos extrems, amb encara un 50% de parcel·les amb vores sobre les quals es fan treballs poc tecnificats, un 29% amb un nivell intermedi de tecnificació i un 21% de parcel·les altament tecnificades. La combinació dels tres diagrames escenifica el procés de tecnificació progressiva que han experimentat els treballs de gestió de les vores vegetals.

Els mapes, a més d'il·lustrar visualment aquesta dinàmica de gradual mecanització, permeten constatar que hi ha algunes parcel·les que no han experimentat mai alts nivells de tecnificació dels treballs als seus marges. Aquestes parcel·les, precisament, es corresponen d'una manera força exacta amb les que actualment encara posseeixen bestiar que hi pastura regularment (veure figura 8.8). Segons aquesta observació, a més, es comprova com el bestiar realitza una funció de control dels marges de closa que evita haver-hi de dur a terme mesures més tecnificades i probablement més agressives i impactants per al medi i el paisatge.

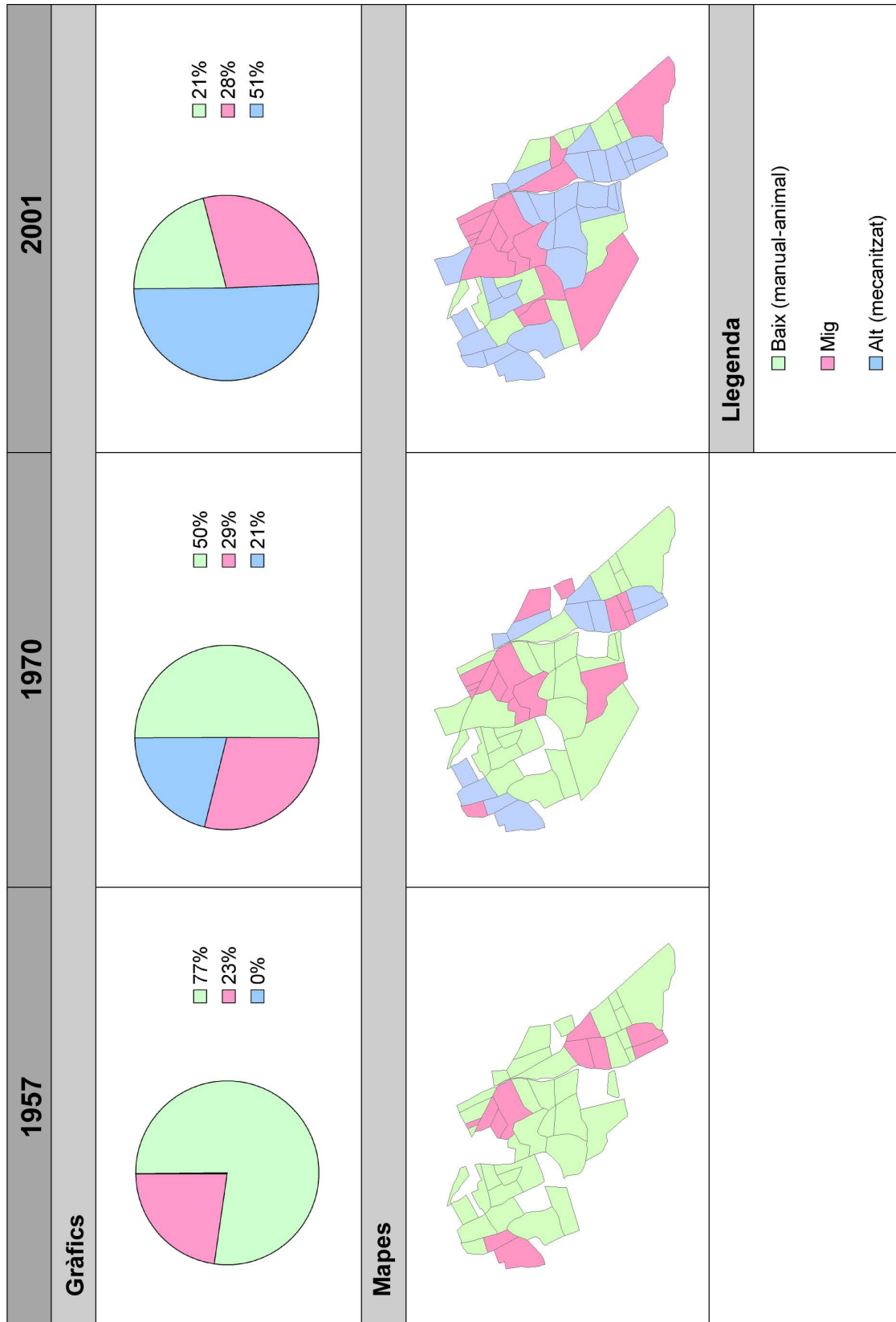


Figura 8.12. Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta M\_C i distribució espacial a l'àrea d'estudi per als anys 1957, 1970 i 2001.  
Font: elaboració pròpia.



## - Qüestió M\_D

Codi	Títol	Categories
M_D_XX	Funció	1- Drenatge 2- Drenatge i tanca ramadera 3- Conservacionista 4- Altres

El panorama referent a la funcionalitat dels marges de les parcel·les és homogeni per a 1957 i 1970. Amb només dues categories representades, drenatge i tanca ramadera a més de drenatge, la segona domina amb valors al voltant del 70% per ambdues dates, i restant la funció única de drenatge amb el 30% de parcel·les restants. Les proporcions varien pel 2001, on a més s'incorporen les dues categories restants, fent que l'àrea d'estudi esdevingui més heterogènia en aquest sentit. La funció exclusiva de drenatge encara es veu incrementada en nombre de parcel·les respecte les dates precedents ja que n'asseixeix el 41% i és la funció dominant. L'opció de multifuncionalitat de la vora queda reduïda a només el 21% de les finques, un percentatge idèntic al del nombre de parcel·les els propietaris de les quals declaren mantenir-ne els marges amb finalitats conservacionistes. Un 18% de les finques de 2001 atorguen als seus marges alguna funció no contemplada al qüestionari. És inevitable que la disminució de la pastura extensiva anés acompanyada d'una menor proporció de parcel·les que utilitzessin els marges amb una doble funció de drenatge i tanca del bestiar. Malgrat tot, és possible que la regressió d'aquesta possibilitat no sigui tan acusada com mostren les dades, ja que algunes parcel·les on encara es practica la pastura extensiva han estat classificades dins la categoria 3. Això significa que hi ha parcel·les en les quals el marge pot realitzar la funció de marge, però el seu gestor afirma prioritzar la seva vessant conservacionista.

La distribució de les funcionalitats es manté gairebé invariable entre 1957 i 1970. En relació a l'any 2001, l'opció multifuncional es limita a dues de les agrupacions de parcel·les on a la figura 8.8 s'identificava la presència de bestiar. Aquesta observació constata el vincle que hi ha entre la presència del bestiar i la multifuncionalitat dels marges de closos. Les parcel·les que mantenen les vores amb esperit conservacionista són les parcel·les gestionades pel Parc Natural, una bona representació de les parcel·les acollides a mesures agroambientals de retirada de les terres de producció durant 20 anys, i algunes parcel·les acollides a la mesura de bones pràctiques agrícoles. (veure figura 8.9)

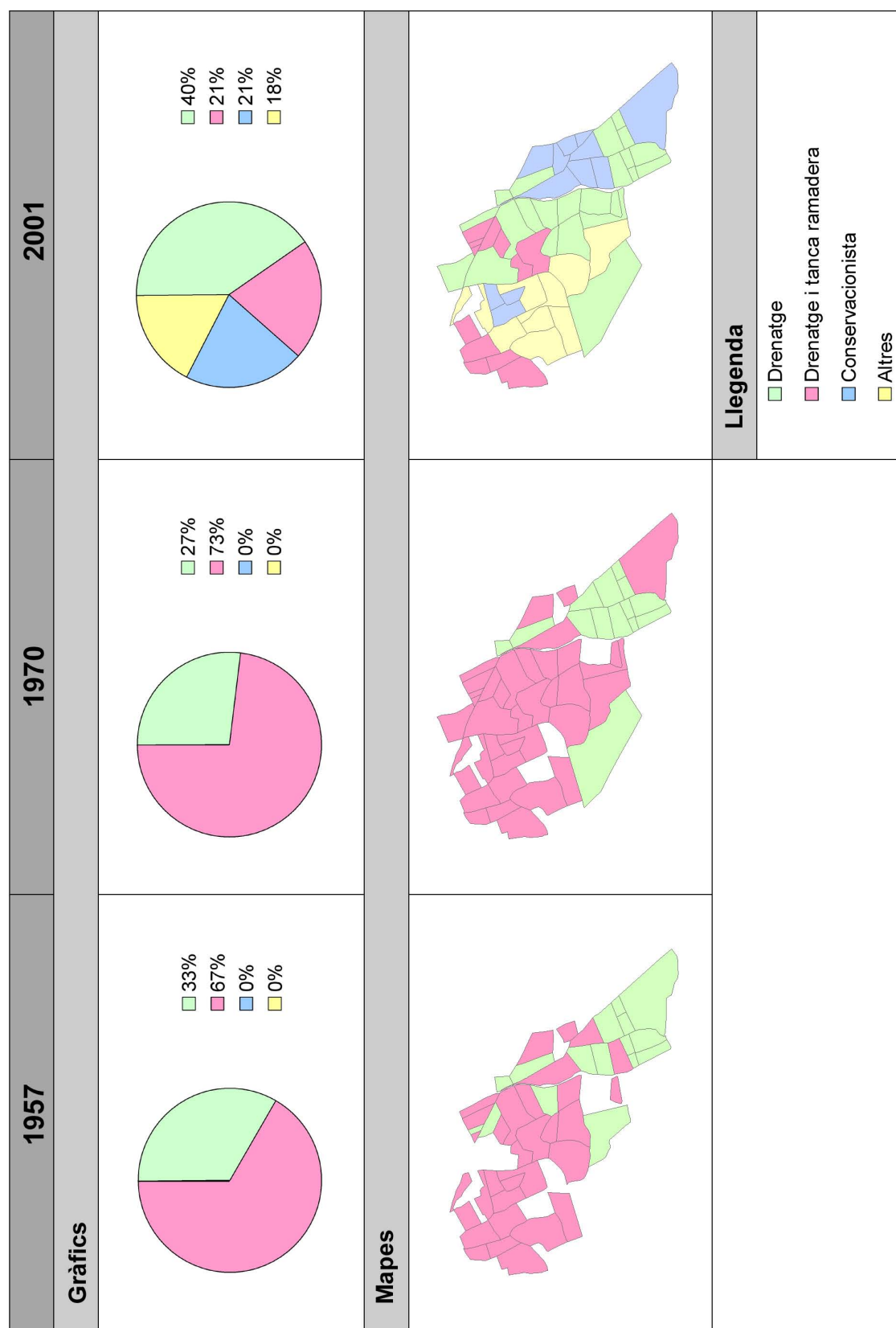


Figura 8.13. Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta M\_D i distribució espacial a l'àrea d'estudi per als anys 1957, 1970 i 2001.  
Font: elaboració pròpia.

## - Qüestió C\_A

Codi	Títol	Categories
C_A_XX	Perfil de l'exploitador	1- Persona física (familiar) 2- Societat (empresarial) 3- Entitat pública

Aquesta és una de les qüestions que millor il·lustra l'aspecte social dels canvis analitzats a l'àrea d'estudi. Per les primeres dates, de 1957 i 1970, es registra la totalitat de les parcel·les mostrejades dins una explotació de tipus familiar. Aquest és un tipus d'explotació que sol tenir unes dimensions reduïdes, i que sol funcionar segons uns criteris menys dependents dels fluxos dels mercats. Les explotacions de caire empresarial irrompen a la zona al mostreig de 2001, copant un 32% de les parcel·les de les quals es disposa de dades. Sota aquest règim d'explotació s'hi troben les societats de majors dimensions i que solen ser més flexibles a l'hora de conrear una o altra coberta i també en el moment d'aplicar tècniques i tractaments més innovadors. També el 2001 apareix un 9% de parcel·les gestionades per una entitat pública, que deixen en un 60% la proporció de finques gestionades per una persona física, en forma d'explotació familiar.

La distribució sobre el mapa de 2001 resulta reveladora ja que la gran majoria de les parcel·les a redòs d'una explotació de tipus empresarial eren parcel·les conreades i que per tant no tenen prats a les seves parcel·les situades al paratge de les closes (veure figura 8.3). En aquest sentit, cal considerar que la irrupció d'aquest tipus d'explotacions a la zona ha anat en detriment de la conservació del paisatge i dels usos propis de les closes. Per tant, cal considerar l'explotació familiar com un més dels factors que expliquen el perquè de la presència del paisatge de closes existent els anys 1957 i 1970.

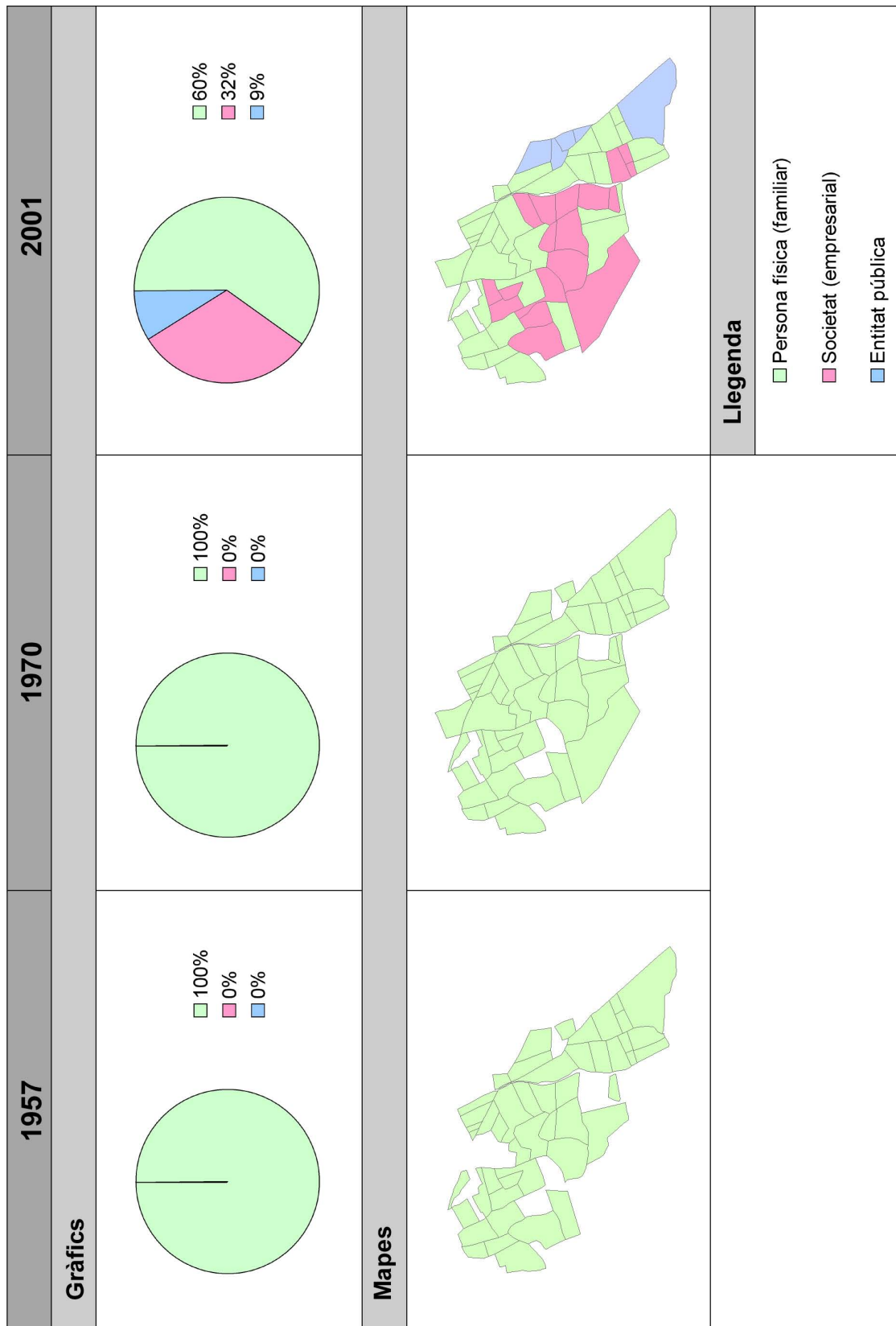


Figura 8.14. Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta C\_A i distribució espacial a l'àrea d'estudi per als anys 1957, 1970 i 2001.  
Font: elaboració pròpia.

## - Qüestió C\_B

Codi	Títol	Categories
C_B_XX	Caracterització de l'explotació	1- Terrenys en propietat 2- Combinació propietat/ arrendament 3- Terrenys arrendats

La qüestió C\_B també versa sobre l'aspecte social de les transformacions del paisatge. Novament, aquest aspecte es manté força inalterat entre 1957 i 1970, observant-se un patró similar en el qual un 54% de les parcel·les per a 1957 i un 63% per a la segona data s'integren dins explotacions basades en el conreu de terrenys propis. Els restants 46% i 37%, en canvi, formen part de negocis basats en l'arrendament de terres per a desenvolupar la seva activitat. El 2001 apareix una nova modalitat d'explotació, potser fruit de la necessitat d'incrementar el volum de les explotacions per tal de fer-les rendibles, que combina el treball de terrenys propis amb el de terrenys aliens arrendats. Aquesta modalitat recull parcel·les dels altres dos grups, fins representar el 18% de les parcel·les, deixant en un 53% les d'explotacions de terrenys en propietat i en un 30% les d'arrendament.

Els mapes no aporten en aquesta ocasió massa criteris per a la interpretació dels resultats. La caracterització de l'explotació no sembla guardar massa relació amb cap altre aspecte dels reflectits al qüestionari, i fins i tot els terrenys que s'inclouen dins la segona categoria per 2001 apareixen allà on abans podia haver-hi parcel·les corresponents a les altres dues categories d'una manera aparentment indiscriminada. Així doncs, l'únic fenomen que il·lustra aquest mapa és l'aparició d'aquesta nova modalitat d'explotació, inèdita fins al moment, basada en la combinació de terrenys en propietat i d'altres pels quals cal pagar una quota anual.

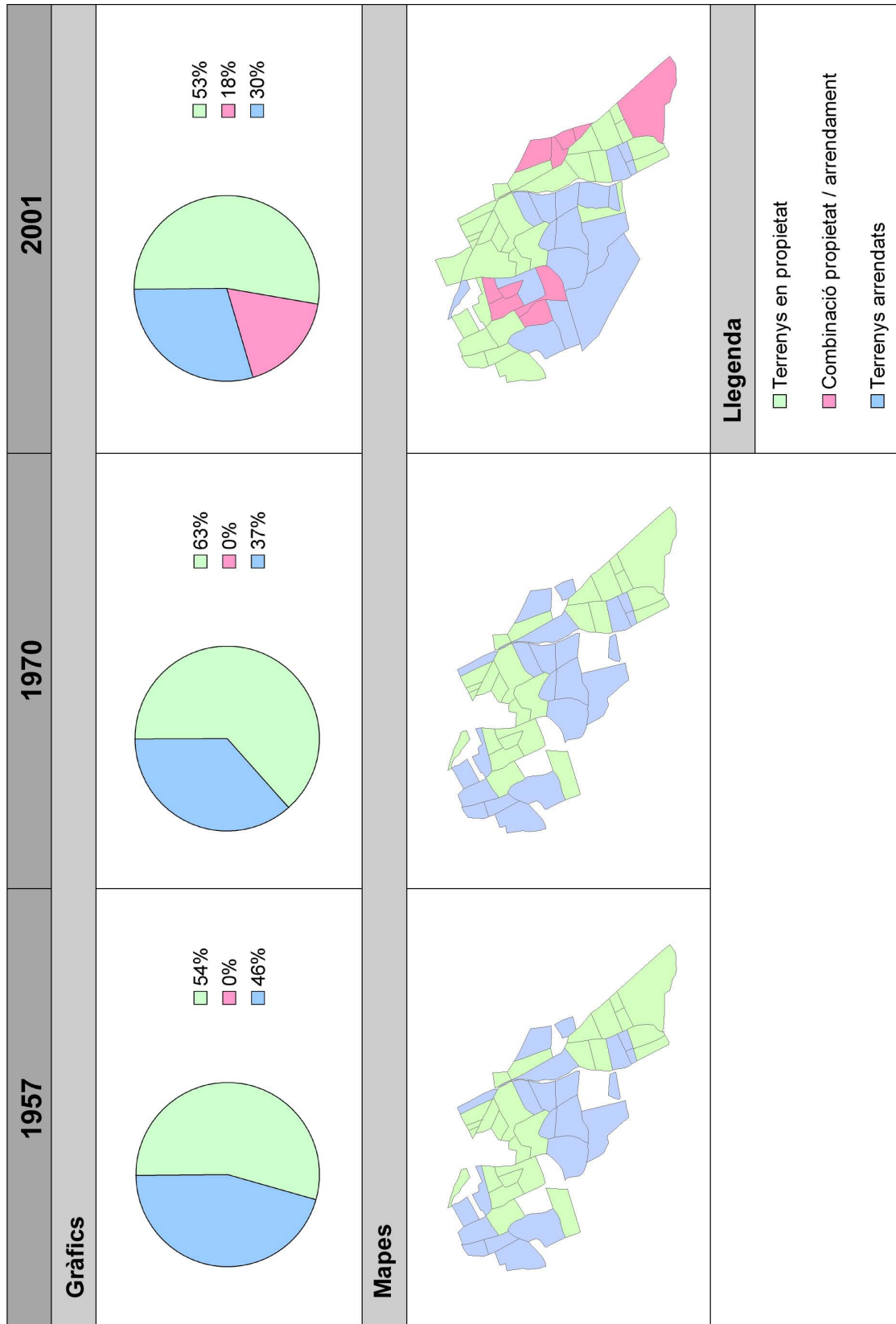


Figura 8.15. Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta C\_B i distribució espacial a l'àrea d'estudi per als anys 1957, 1970 i 2001.  
Font: elaboració pròpia.

## - Qüestió C\_C

Codi	Títol	Categories
C_C_XX	Activitat de l'explotació	1- Activitat principal 2- Activitat complementària

L'estabilitat en les respostes a aquesta qüestió es veu només pertorbada per l'aparició d'algunes parcel·les que formen part d'una explotació en la qual l'agricultura és una activitat complementària. La totalitat de les parcel·les estaven inserides dins una explotació totalment dedicada al sector primari el 1957 i el 1970, pel 2001 la proporció se situa en el 77%. La incidència que pot tenir aquest fet va lligada a la naturalesa dels treballs amb bestiar, que solen estar subjectes a una dedicació diària durant tot l'any. En el cas que una explotació volgués comptar amb bestiar pasturant a les parcel·les hauria de destinar-hi un esforç, una dedicació que si l'activitat agrària representa només un complement dels ingressos serà difícil d'assolir. Aquest model, doncs, juga en contra dels interessos de manteniment de les closes.

A més d'unes poques parcel·les que estan disperses a l'àrea d'estudi sotmeses sota aquesta segona categoria d'activitat, les restants pertanyen d'una banda al Parc Natural, que per suposat ha de desenvolupar moltes altres tasques a més de tenir cura del bestiar que pastura a les seves parcel·les, i d'altra banda hi ha un conjunt de parcel·les essencialment agrícoles, i que per tant la seva naturalesa no pot afectar massa negativament les closes. Podria ser una amenaça que aquestes taques roses corresponents a la segona categoria de la llegenda es generalitzessin cap a l'interior de l'àrea considerada.

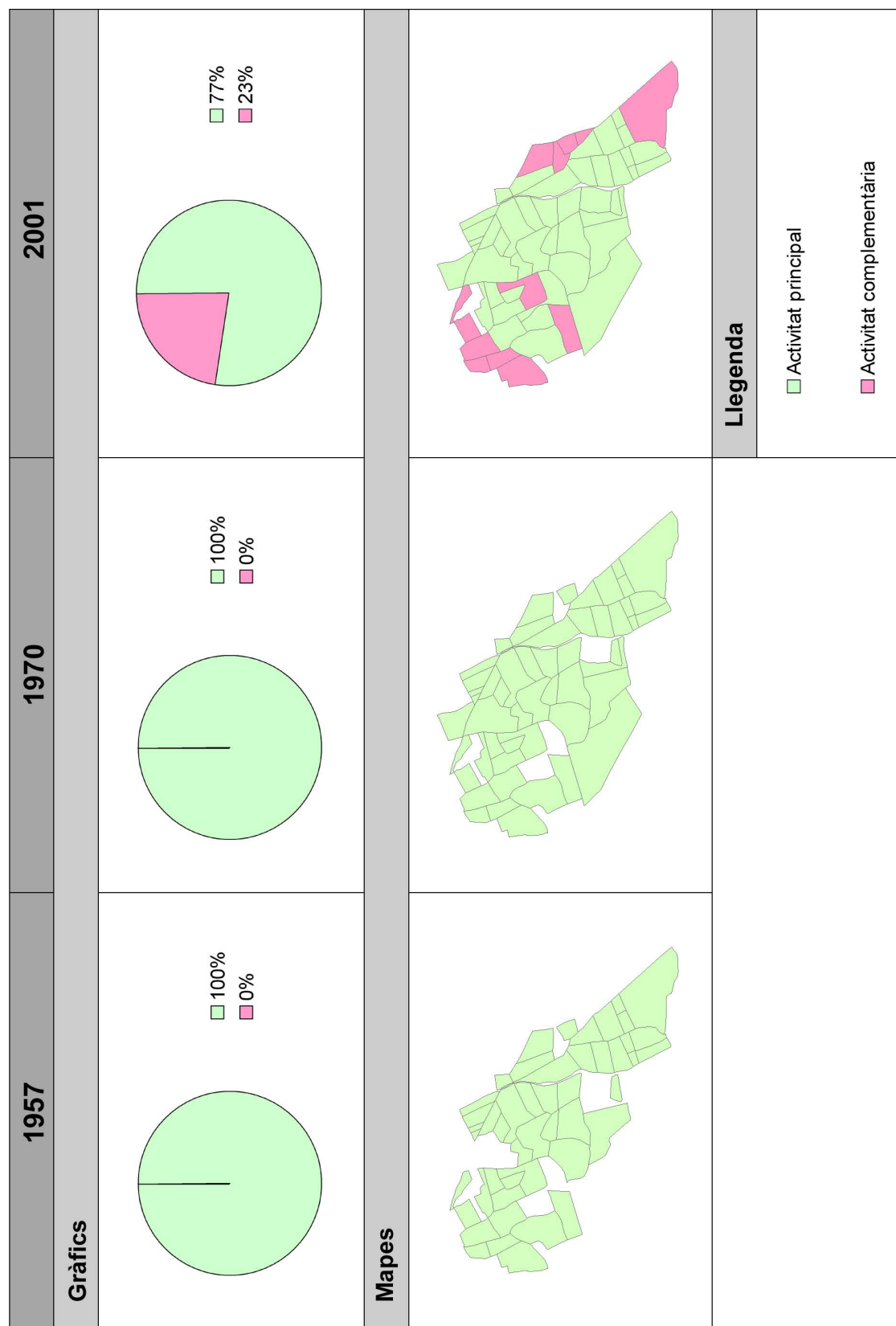


Figura 8.16. Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta C\_C i distribució espacial a l'àrea d'estudi per als anys 1957, 1970 i 2001.  
Font: elaboració pròpia.



## - Qüestió C\_D

Codi	Títol	Categories
C_D_XX	Mida de l'explotació	1- Menys de 30 ha 2- Més de 30 ha

La mida de les explotacions s'ha mantingut, a grans trets, estable. Sempre han dominat les explotacions més grans de 30 hectàrees, amb proporcions del 73%, 71% i 86% del total de les parcel·les i per a cada data d'estudi. La tendència a l'increment de les explotacions grans detectat l'any 2001 respon a la creixent necessitat que tenen de disposar d'una mida prou gran com per poder seguir essent viables econòmicament. En una època en la qual els treballs funcionen amb alts nivells de tecnificació, i una sola persona pot menar molta més terra que en qualsevol temps passat, les explotacions més petites esdevenen inviables. Davant aquesta situació es pot respondre adquirint o arrendant més sòl, o bé venent o posant en d'altres mans els terrenys.

El grup de finques al nord de l'àrea d'estudi que han canviat de categoria el 2001 ja han experimentat aquest procés d'adaptació, i han passat a formar part d'una explotació més gran (veure figura 8.2). Els terrenys de l'àrea d'estudi que resten a la primera categoria el 2001 pertanyen tots a una mateixa explotació, l'única que segueix practicant la pastura extensiva amb regularitat. És possible que en el futur el seu propietari hagi d'escollir entre incorporar terres a la seva explotació o bé desprendre's de les que posseeix encara actualment. Els efectes sobre les closos poden ser radicalment diferents però igualment impactants, segons l'opció escollida davant aquest eventual escenari.

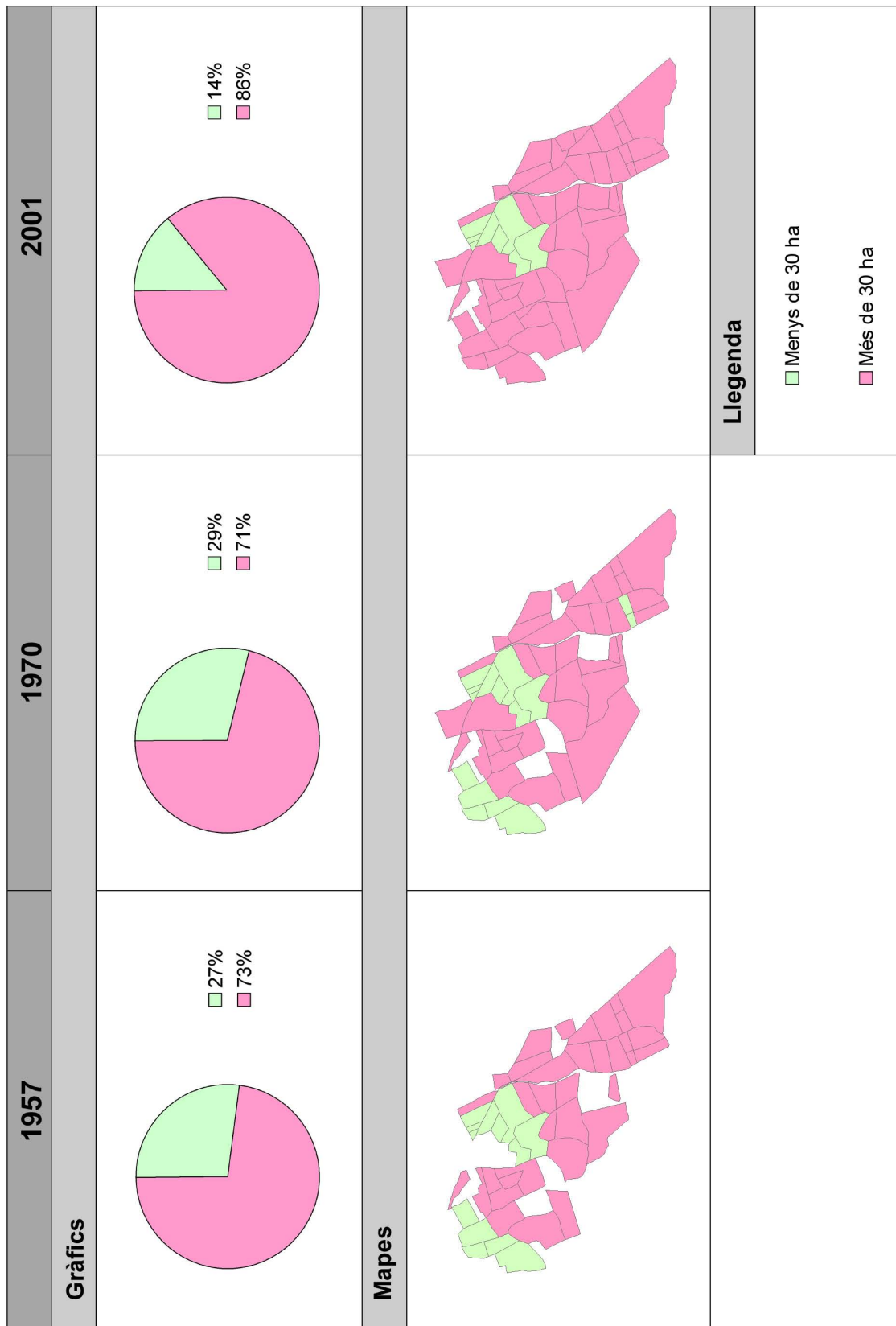


Figura 8.17. Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta C\_D i distribució espacial a l'àrea d'estudi per als anys 1957, 1970 i 2001.  
 Font: elaboració pròpia.

## - Qüestió C\_F

Codi	Títol	Categories
C_F_XX	Grau de concentració de les parcel·les	1- Concentrades 2- Disperses

Les proporcions de les respostes mostren petites variacions al llarg del temps, però sempre orbiten al voltant de percentatges del 80% per a la primera categoria, d'explotacions amb parcel·les concentrades, i del 20% per a les parcel·les pertanyents a explotacions amb els terrenys dispersos pel territori. A manca de canvis entre dates diferents només es pot constatar com a l'àrea d'estudi hi domina un model d'explotació de terrenys concentrats. La pràctica de la pastura extensiva sol implicar la rotació del bestiar entre les diferents parcel·les d'una mateixa explotació per tal de donar temps a la vegetació del prat de recuperar-se i desenvolupar-se. Així, una disposició concentrada de les pastures afavoreix aquesta pràctica i en millora l'eficiència. Per contra, un model d'explotació amb els terrenys dispersos inhibeix cobertes que no siguin les de conreus.

La distribució de les parcel·les reflecteix aquesta darrera observació, essent les parcel·les corresponents a explotacions disperses les que més tendència tenen a presentar cobertes diferents al prat (veure figura 8.3). D'altra banda, la comparació dels mapes permet apreciar com les parcel·les per les quals es disposa de dades per a totes tres dates d'estudi no han variat de categoria. Així doncs, les respostes a aquesta pregunta C\_G gaudeixen d'una gran estabilitat, que si no queda perfectament reflectida als diagrames de la part superior de la figura 8.18 és a causa del nombre variable de parcel·les mostrejades.

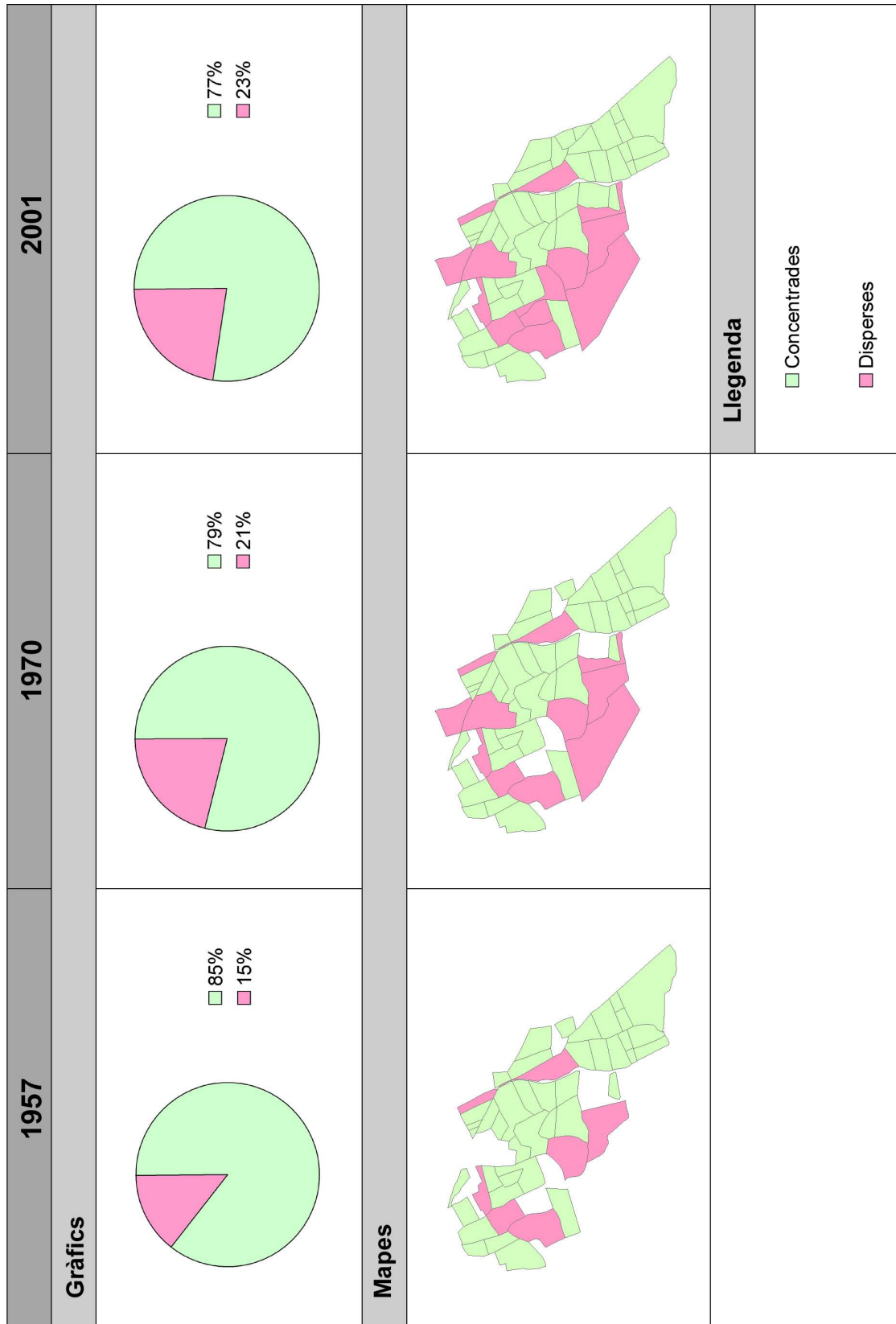


Figura 8.18. Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta C\_F i distribució espacial a l'àrea d'estudi als anys 1957, 1970 i 2001.  
Font: elaboració pròpia.

## - Qüestió C\_G

Codi	Títol	Categories
C_G_XX	Ajuts econòmics al manteniment de l'activitat	1- Sí 2- No

Els inexistents ajuts econòmics per al manteniment de l'activitat agrària a l'àrea d'estudi esdevenen irrisoris el 1970, amb una única explotació rebent-ne. A més, en aquest cas es tractava d'un ajut puntual per al desenvolupament d'infraestructures de l'explotació, en cap sentit era un suport econòmic a mig o llarg termini per a desenvolupar l'activitat pròpia de l'agricultor. En relació a l'any 2001 es produeix un canvi radical en la situació. En bona part gràcies a la implantació del programa d'ajuts agroambientals però també a causa de les subvencions provinents de la Unió Europea un 89% de les parcel·les formen part d'explotacions que perceben algun tipus d'ajut econòmic per al manteniment de la seva activitat. Només unes poques parcel·les, les quals representen un 11% de la totalitat, pertanyen a explotacions que no reben ajuts.

La distribució espacial de les poques parcel·les que a data de 2001 perceben algun tipus d'ajut permet contrastar que en bona part es tracta de parcel·les en estat d'abandonament o semi-abandonament (veure figura 8.19 i mapa CD.3). A manca d'una anàlisi més detallada sobre els ingressos en forma d'ajuts generats per cada parcel·la, tot sembla apuntar que tant les parcel·les dedicades a prat com les dedicades a conreu perceben ajuts econòmics. És a dir, amb les dades disponibles no s'aprecia cap discriminació positiva vers les closes, ni en el passat ni en temps més recents.

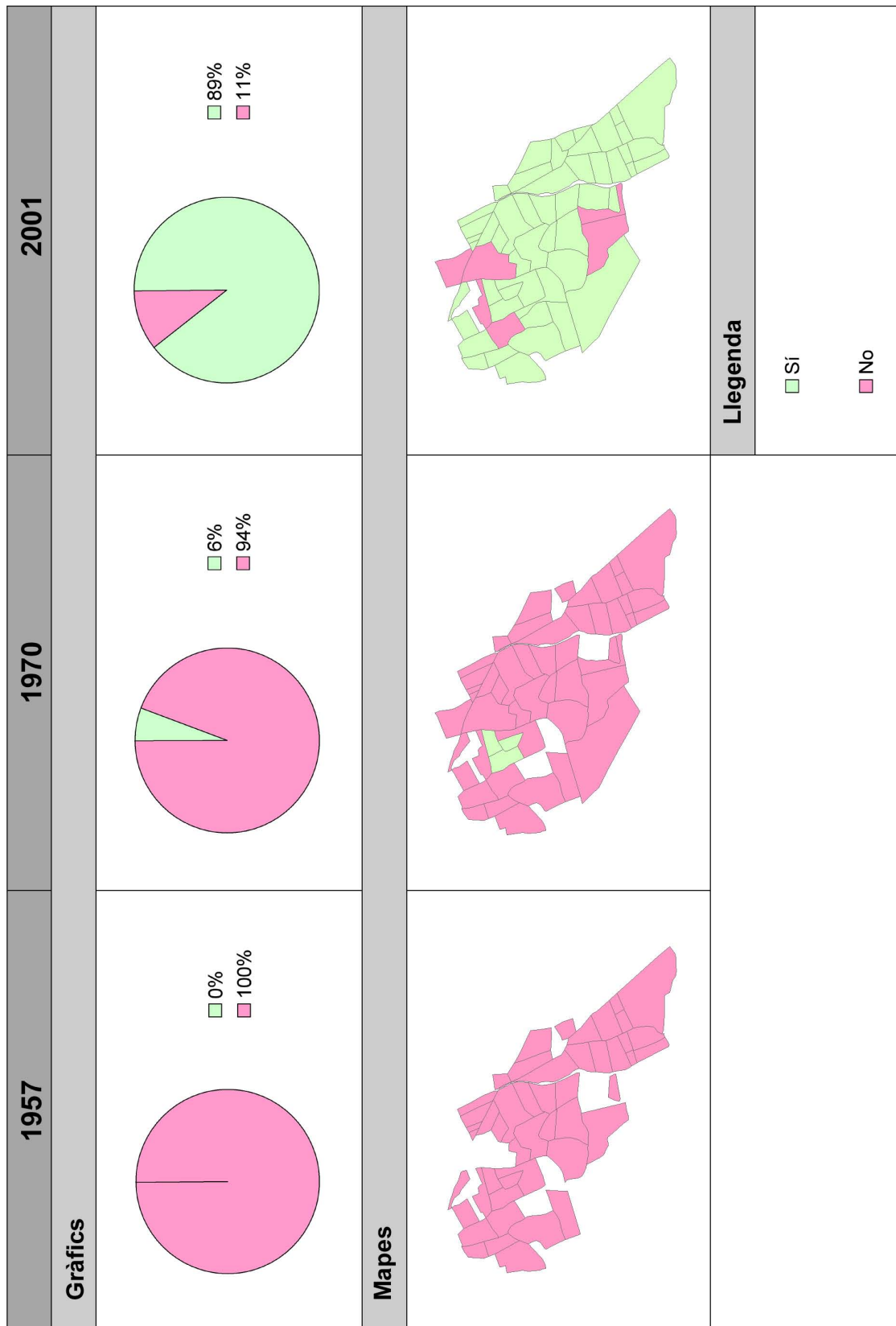


Figura 8.19. Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta C\_G i distribució espacial a l'àrea d'estudi per als anys 1957, 1970 i 2001.  
Font: elaboració pròpia.

## - Qüestió F\_A

Codi	Títol	Categories
F_A	El futur de la pagesia a l'Empordà	1- Optimista 2- Neutral 3- Pessimista

L'opinió dels entrevistats/des sobre el futur de la pagesia a l'Empordà és clarament pessimista, amb un 76% del total de les parcel·les gestionades per persones amb aquesta visió. Només el 15% manifesten ser optimistes i un 9% no s'inclinen amb decisió per cap de les dues postures.

Si es compara el mapa en qüestió amb els mapes de cobertes del sòl (veure figura 8.20 i mapa CD.3), es podrà constatar com és a les parcel·les que tenen un ús més intensiu on es registra gairebé sempre una posició pessimista respecte el futur de la pagesia. Aquells qui coneixen per pròpia vivència el món de l'agricultura més moderna en descarten l'esplendor futura. Segurament el fet que en un àmbit on des de fa molts anys l'activitat econòmica lligada al turisme ha substituït a l'agricultura com a principal sector d'ocupació i prosperitat, explica en bona part aquesta percepció negativa envers el futur de l'agricultura. Aquesta possibilitat podria modular una mica les proporcions de les categories, però probablement no podrien pas donar un gir a la balança i evitar una visió pessimista dominant de l'avenir de la pagesia a l'Empordà.

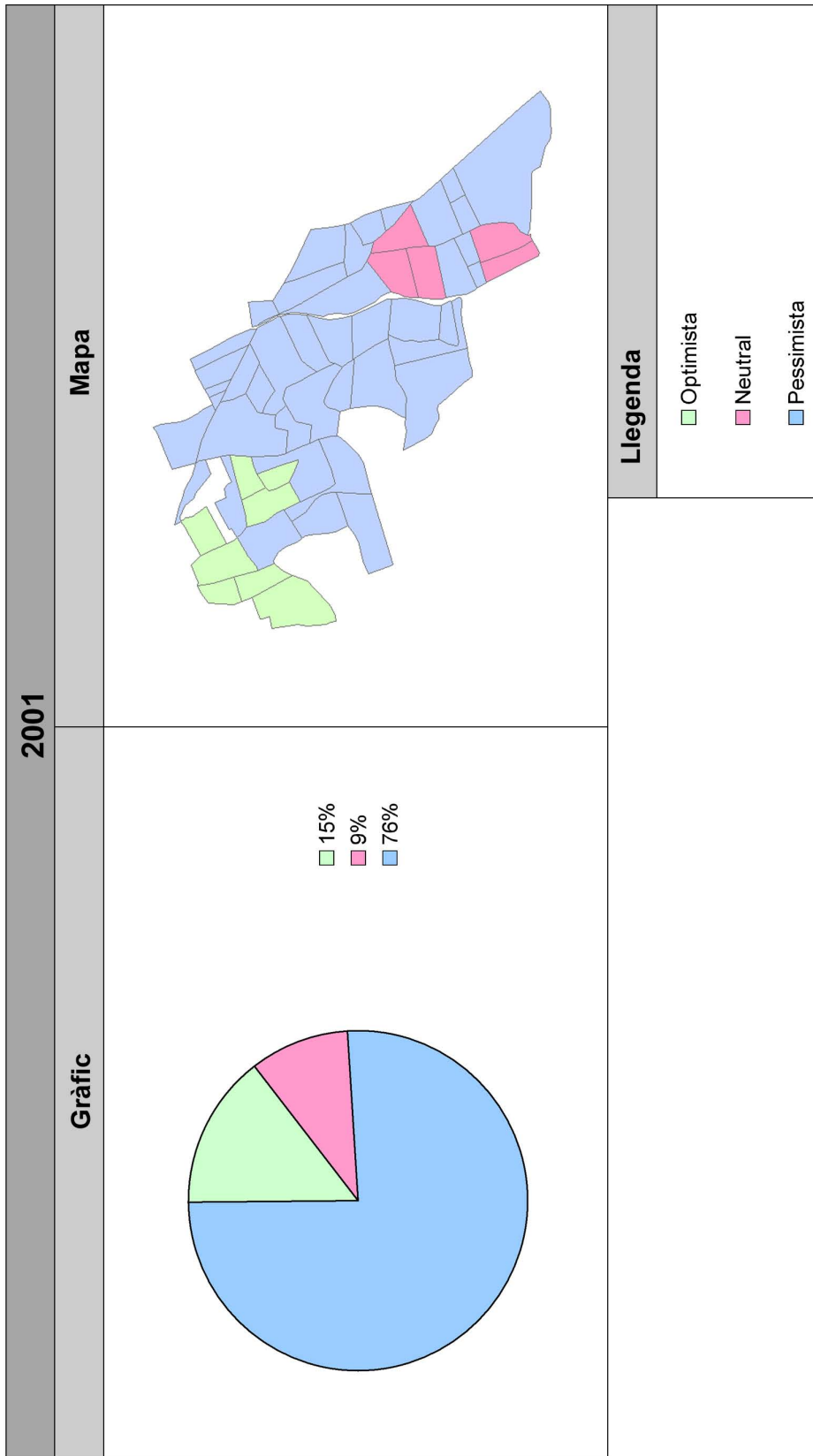


Figura 8.20. Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta F\_A i distribució espacial a l'àrea d'estudi per a l'any 2001. Font: elaboració pròpia.



## - Qüestió F\_B

Codi	Títol	Categories
F_B	El futur de les closos	1- Optimista 2- Neutral 3- Pessimista

Només un 4% de les parcel·les gestionades pels entrevistats/des són menades per persones que pensen que no hi ha futur per a les closos de l'àrea d'estudi. El domini és per a la primera categoria, que augura un bon futur per a les closos de l'àmbit, mentre que un 31% no subscriuen categòricament cap de les dues possibilitats. En aquesta ocasió la mostra també podria estar lleugerament esbiaixada ja que essent l'entrevistat/da coneixedor de la temàtica d'estudi, podria tendir a dir a l'entrevistador allò que creu que aquest vol sentir, és a dir, que les closos tenen possibilitats de permanència o fins i tot de recuperació a l'àrea d'estudi. En qualsevol cas, no sembla que aquest tipus de desviacions puguin arribar a capgirar la tendència observada ja que també és cert que en moltes ocasions l'opinió estava raonada i ben fonamentada amb dades i arguments força elaborats. Per tant, aquesta visió majorment optimista del futur de les closos és un factor a tenir en compte en el moment de valorar la viabilitat de noves propostes de gestió que es vulguin portar a terme a les closos empordaneses.

De la distribució en destaca un fet similar a l'ocorregut a la pregunta F\_A. I és que precisament aquelles parcel·les que més i millor conserven les closos no participen de l'opinió optimista de la majoria d'entrevistats (veure figures 8.4 i 8.9). Potser el millor coneixement que tenen del sistema en dedicar-s'hi personalment, propiciï aquesta visió més pessimista, però d'altra banda també és possible que la resposta estigui condicionada, també en aquesta ocasió, per la sensació que l'activitat que realitzen els altres pagesos o habitants ha de ser més lucrativa i amb més futur que la pròpia.

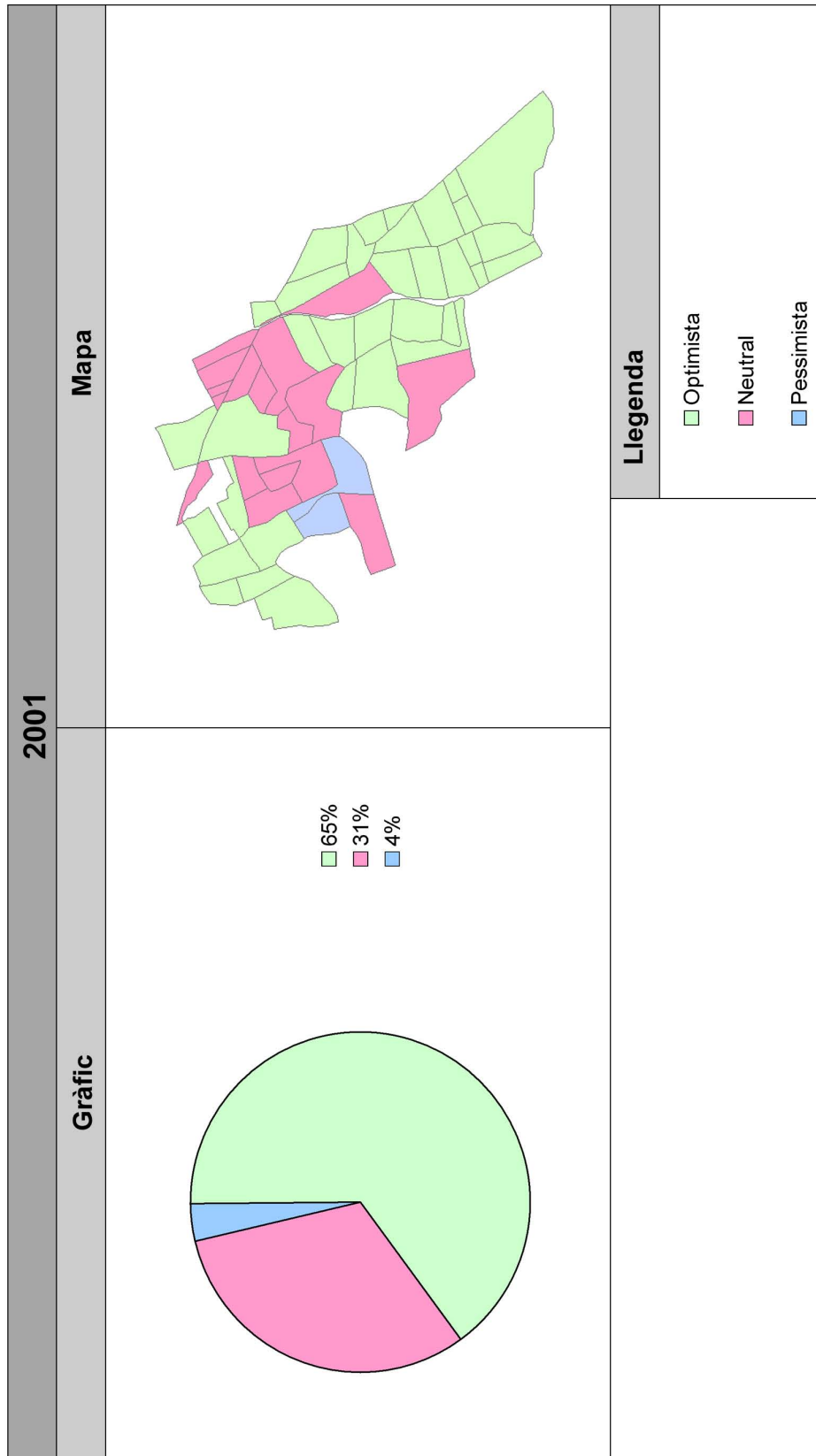


Figura 8.21. Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta F\_B i distribució espacial a l'àrea d'estudi per a l'any 2001. Font: elaboració pròpia.

## - Qüestió F\_C

Codi	Títol	Categories
F_C	Possibilitats de recuperació de la pastura extensiva	1- Inexistents 2- Possible 3- Segur

Els gestors d'una cinquena part de les parcel·les mostrejades (exactament el 19% del total) consideren impossible la recuperació de la pastura extensiva a l'àrea d'estudi. De la resta, una gran majoria (72% del total) opina que hi ha possibilitats que es pugui produir aquesta recuperació, i la condicionen en bona mesura a la implantació d'algun tipus de programa que proporioni suport econòmic a tal fi, i que pugui coordinar els diferents productors per tal de millorar conjuntament l'eficiència del sistema. Aquest resultat, juntament amb el de la pregunta F\_B plasmada a la figura 8.21, obre la porta a la possibilitat d'estudiar una fórmula per fer efectiva la recuperació de la pastura ja que és indicatiu d'una certa predisposició per part dels entrevistats/des a que així sigui. Només un 9% de les parcel·les estan gestionades per algú que assegura que es produirà una reimplantació del bestiar a la zona d'estudi.

La plasmació espacial d'aquestes opinions reflecteix el clar domini de l'opció menys definida de resposta. Les parcel·les corresponents a la categoria més optimista estan gestionades o molt influïdes pels criteris conservacionistes del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà. És important que aquest agent es mostri convençut de les possibilitats de les closos ja que hauria d'exercir un paper clau si es pretén que la gran majoria de gestors que en aquest moment veuen factible la recuperació de la pastura acabin materialitzant aquesta visió en realitat.

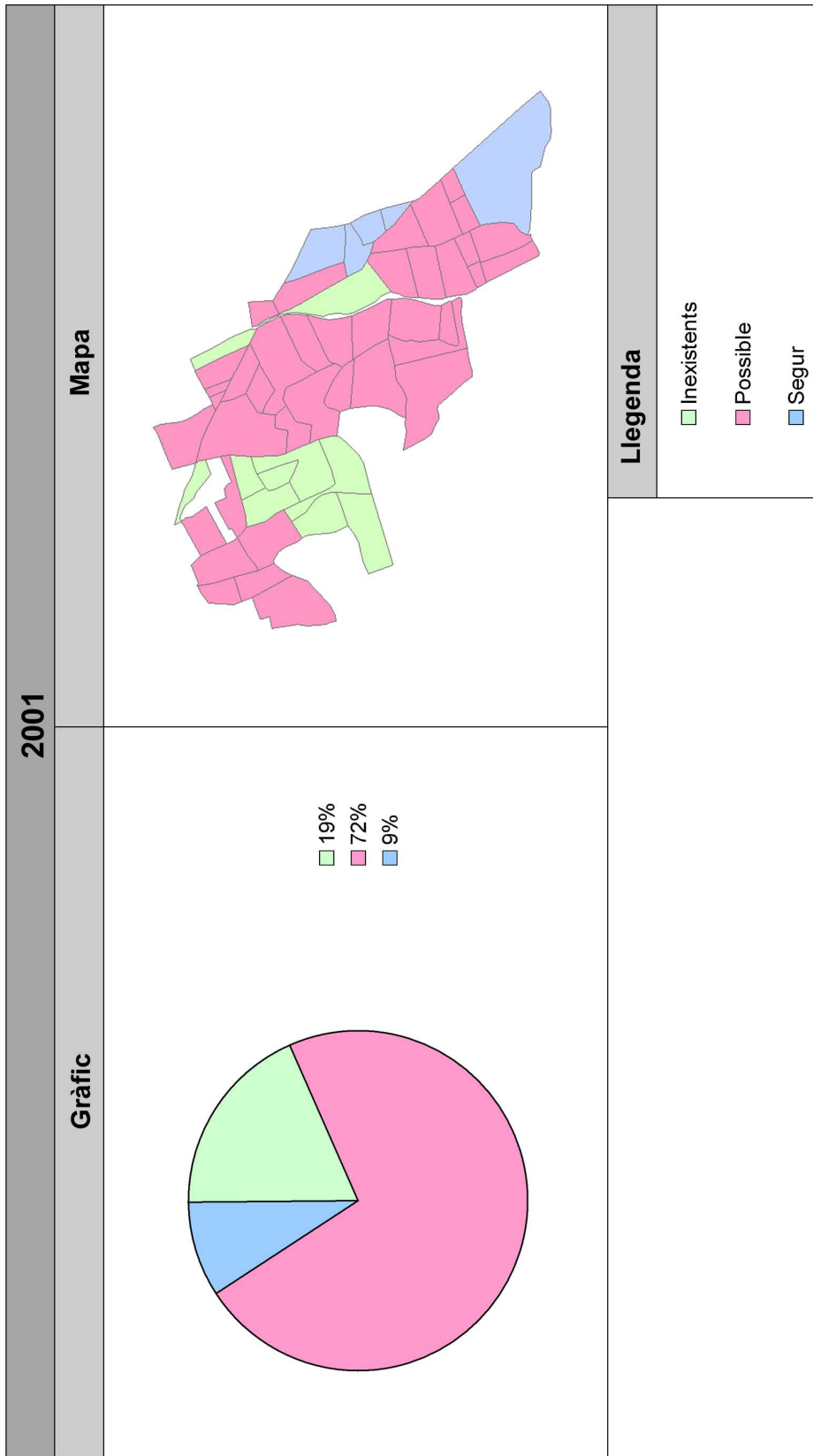


Figura 8.22. Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta F\_C i distribució espacial a l'àrea d'estudi per a l'any 2001. Font: elaboració pròpia.

## - Qüestió F\_D

Codi	Títol	Categories
F_D	Continuïtat en l'explotació	1- Sí 2- No 3- NS/NC

No hi ha una opció clarament predominant en la qüestió de la continuïtat de les explotacions. Una majoria del 41% de les explotacions no tenen decidit, o prefereixen no expressar, el futur del negoci. La continuïtat sembla només garantida en el 24% de les explotacions, mentre que un 35% de les explotacions actuals segurament experimentaran en el futur transformacions profundes ja que no tenen continuïtat.

Si del mapa s'extraguessin els terrenys de titularitat pública gestionats pel Parc Natural, la imatge mostraria encara un superior domini de les categories diferents a la primera, la de la continuïtat. És especialment preocupant el fet que els terrenys de dues de les explotacions que a data de 2001 tenen més superfícies de prats no disposin d'un relleu per a la seva explotació. Això no obstant, aquest fet podria arribar a ser utilitzat en benefici d'una reestructuració del mapa de règims de propietat de les parcel·les per tal d'afavorir una recuperació de l'activitat ramadera a les closos.

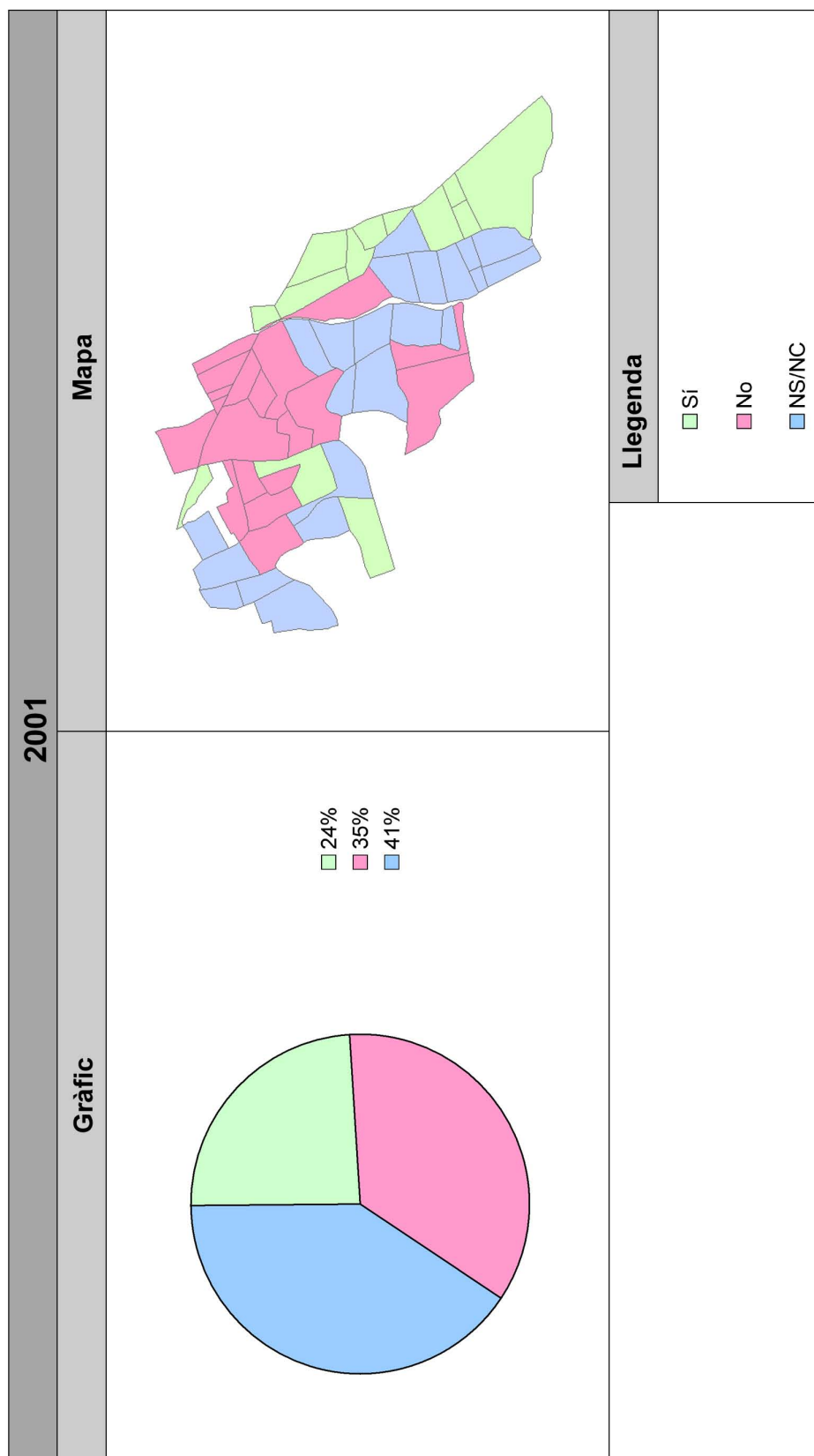


Figura 8.23. Gràfics i mapes il·lustratius de la proporció de les categories obtingudes a la pregunta F\_D i distribució espacial a l'àrea d'estudi per a l'any 2001. Font: elaboració pròpia.

## 8.2.2 Anàlisi dels resultats per any d'estudi

### 8.2.2.1 Any 1957

Les dades recollides mitjançant les entrevistes referents a aspectes de la gestió de les closes i de les explotacions del 1957 permeten conèixer amb força profunditat com era el panorama social i econòmic que, sens dubte, condicionava el paisatge de les closes de l'àrea d'estudi a mitjans del segle XX.

Les explotacions agràries eren en la seva totalitat de tipus familiar. Malgrat això, s'han donat dues característiques inesperades. D'una banda la proporció d'explotacions amb un total de més de 30 hectàrees era del 73%, és a dir, una gran majoria. Tot i que en l'actualitat les explotacions de tipus familiar estan governades per una sola persona, o dues a tot estirar, això no implica que sempre hagi estat així. El fet que el 1957, moment en el qual el nivell de tecnificació de les feines del camp s'ha revelat clarament baix, la major part de les explotacions fossin de caire familiar i menessin una superfície important de terra malgrat estar força concentrada en l'espai, s'explica només pel major nombre de persones que hi treballaven. De les converses amb els entrevistats/des es dedueix que no sols els familiars implicats en les feines de pagès eren més, sinó que a més la contractació de temporers era habitual per tal de poder afrontar les puntes de feina.

El segon aspecte que ha resultat inesperat és la gran proporció de parcel·les que estaven menades per explotacions basades en l'arrendament de terres per tal de ser viables. No sols això, sinó que a la mateixa àrea d'estudi s'ha verificat com la meitat de les parcel·les eren explotades pel mateix propietari, i l'altra meitat ho eren per part d'un arrendatari. Per tant, i donat el perfil familiar de les explotacions, en aquells anys era més previsible un model d'explotació basat en la propietat dels terrenys gestionats que no en l'arrendament o altres formes de gestió.

No hi ha grans sorpreses, en canvi, en els blocs de qüestions referides a la gestió dels prats i els marges de closa. L'àrea d'estudi no era totalment dominada pels prats en bona part a causa de la presència del conreu de l'arròs, al qual es destinava un bon nombre de parcel·les de la franja més meridional de la zona considerada. Pel que fa a la gestió dels marges, és interessant notar, en primer lloc, la poca entitat que tenien en aquell moment. Al capítol 7 s'ha quantificat exactament la seva presència, i en aquest capítol 8 s'ha pogut verificar com, tot i reconèixer-se-li àmpliament una doble utilitat per drenar els camps i fer de tanca ramadera, es confiava poc en la labor del bestiar per poder mantenir les vores limitades, i es confiava molt més en la gestió antròpica directa, encara que fos amb tècniques manuals o amb el suport animal. Aquest fet, probablement va contribuir a que es registri només un 39% de parcel·les amb un marge de closa ben desenvolupat en aquesta data.

### 8.2.2.2 Any 1970

Les característiques de les explotacions el 1970 s'assimilen molt a les descrites per a 1957. L'estructura familiar segueix essent el tronc de la totalitat de les explotacions. Aquestes, segueixen dividint-se d'una manera força proporcional entre les que es basen en la possessió dels terrenys i les que, per contra, arrenden la major part de les parcel·les. Aquest equilibri es reflecteix també a les finques de l'àrea d'estudi sense un patró espacial evident. Les explotacions més petites, de menys de 30 hectàrees encara tenen el seu lloc a la superfície considerada, pertanyent-hi al voltant d'un terç de les parcel·les. Les explotacions segueixen sustentant-se plenament en les seves produccions per a mantenir-se econòmicament, i només es donen petits ajuts destinats al desenvolupament d'infraestructures.

Les citades produccions, això sí, s'homogeneïtzen en tot l'espai, essent el prat la coberta dominant al 100% de les parcel·les. S'equipara també la presència de bestiar a totes les parcel·les, però no ho fan, en canvi, les tècniques emprades tant a l'interior de les finques com als marges. Així, nivells de tecnificació alts i mitjos es registren amb proporcions similars a la superfície interior de la pràctica totalitat de les parcel·les. Els marges no es veuen afectats tan sobtadament per la mecanització dels treballs que s'hi realitzen, i encara a la meitat de les parcel·les són tasques manuals o amb animals les que s'hi realitzen. Aquest és un primer símptoma d'una certa relaxació que es produeix vers el treball als marges. També hi contribueix que es permeti al bestiar ser l'encarregat principal de fer el control de les vores, ho fa al 57% de les parcel·les, i així mateix el percentatge de finques en les quals el marge té una doble funcionalitat de drenatge i de contenció del bestiar arriba al 73%. Tot això afavoreix de ben segur que els marges de closa es desenvolupin molt més, passant a dominar al 69% de les parcel·les mostrejades i creixent en superfície tal i com es constata al capítol 7.

Es pot concloure que el paisatge de closes de l'any 1970 és el resultat d'una estructura de les explotacions heretada sense gaire canvis de la de 1957, que substitueix les parcel·les que no estaven dedicades al prat per la pastura extensiva i que veu reduïda la pressió exercida sobre les vores en la majoria de les finques.

### 8.2.2.3 Any 2001

L'any 2001 és la data en la qual s'ha registrat major variabilitat en totes les respostes, fet que indueix a pensar que aquest és el moment en què més heterogeneïtat hi haurà en les configuracions de les explotacions, les seves característiques i les seves tècniques de treball de parcel·les i marges.

Una de les principals fonts d'aquesta variabilitat és l'aparició d'un nou agent a l'àrea d'estudi: el



Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà. Aquesta figura no sols posseeix i gestiona algunes de les parcel·les de la zona segons uns criteris inèdits fins al moment, sinó que a través de l'impuls del programa d'ajuts agroambientals i de les restriccions que suposa per a la gestió dels terrenys el fet que estiguin situats dins una figura de protecció de la natura, influeix també en les característiques de la resta de finques. Així, el Parc Natural genera d'una manera directa diversitat per tractar-se d'una entitat pública que gestiona terrenys, i també en confiar en l'activitat ramadera per fer la regulació de les espècies presents als seus prats i per al control de les vores vegetades. Això fa que resti com l'únic agent que segueix aplicant un nivell de tecnificació baix a les superfícies conreades de les parcel·les que gestiona.

D'altra banda, la seva influència ha permès registrar un nombre prou significatiu de finques els responsables de les quals declaren gestionar segons criteris conservacionistes. Es tracta, sobretot, de parcel·les que segueixen disposant de prats, generalment de dall, com a coberta prioritària. Altres parcel·les que també es beneficien dels ajuts que facilita la presència del Parc Natural, en canvi, segueixen tenint una funció essencialment ramadera.

Tot i aquests efectes desencadenats arran de la creació del Parc Natural destinats al manteniment d'una activitat tradicional i altament compatible amb la conservació dels valors naturals i el paisatge com són les closes, no s'ha pogut evitar la tendència a la intensificació dels treballs de les finques. Així, es detecta que més de la meitat de les parcel·les presenten cobertes de conreu, on s'empren tècniques altament mecanitzades i també s'evidencia l'absència de bestiar en tres quartes parts de l'àrea d'estudi. Les mesures públiques destinades a la protecció i recuperació de les closes xoquen frontalment amb la tendència, cada vegada més dominant dins el conjunt de l'agricultura catalana, a tenir explotacions més grans a costa d'absorbir la gestió de noves parcel·les, bé sigui en règim de propietat o bé en arrendament, i gairebé sempre administrades amb criteris empresarials.

Els resultats de les entrevistes realitzades en relació a la situació del 2001 són clarament reveladores de la coexistència d'aquests dos models de gestió tan diferenciats. Es detecta especialment en les respostes referides a les perspectives futures dels entrevistats en relació al futur de la pagesia en general i de les seves explotacions agràries o les closes en particular. El realment transcendent, però, és que així com un 76% de les parcel·les pertanyen a entrevistats/des que es manifesten pessimistes sobre el futur de la pagesia a la regió, només un 4% s'hi mostra vers la presència de closes. Igualment important és que un 81% percep com a possible o segura la recuperació de la pastura extensiva a les closes. En definitiva, la principal idea que transmeten aquests resultats, i que pot tenir molta transcendència a l'hora de plantejar propostes de millora en la gestió de les closes, és la manifesta necessitat i possibilitat real que existeix de dirigir les properes transformacions del paisatge empordanès cap a la recuperació i millora de les closes.

### 8.3 Conclusions

L'anàlisi dels resultats de les entrevistes realitzades als propietaris o gestors de les closes de l'àrea d'estudi per als anys 1957 i 1970 ha permès descobrir com era l'estructura de les explotacions i la naturalesa dels treballs que realitzaven els pagesos a l'àrea d'estudi. Tal i com s'ha constatat en capítols anteriors, cal recordar que en aquelles dates el paisatge era substancialment diferent al més recent, ja que es tractava d'un paisatge clarament dominat per les closes. En el fons, doncs, és molt probable que els aspectes recollits en aquest capítol exerceixin una influència sobre el paisatge i que a mesura que les pràctiques de gestió i les característiques de les explotacions han anat canviant hagin provocat transformacions en el paisatge de les closes.

La tasca retrospectiva ha permès constatar com en aquelles dates les explotacions encarregades de les closes mantenien una estructura íntegrament familiar, dedicada exclusivament a l'activitat agrària i que tant es podia basar en la propietat de terres com en el seu arrendament. També s'ha portat a la llum el fet que en aquells moments, sobretot el 1970, la presència de bestiar a les parcel·les practicant la pastura extensiva era la norma, mentre que la pràctica agrícola més intensiva, la de l'arròs el 1957, era l'excepció. Curiosament, els majors nivells de tecnificació registrats l'any 1970 tant als prats com als marges es produeix simultàniament a l'expansió dels marges de closa i a la més generalitzada percepció que no era necessari un treball actiu per part del pagès en aquests marges. Així, amb la presència habitual de bestiar a les parcel·les, es tendeix a donar als marges la doble funció de drenar les aigües i contenir els caps de bestiar, i al mateix temps aquest mateix bestiar controla l'expansió de la vegetació, restant feina al pagès.

En definitiva, el que s'ha observat per a les dates de 1957 i 1970, és un paisatge de closes, amb pastura extensiva, i on cada element que el compon hi juga un paper, tot plegat fonamentat en una estructura de les explotacions agràries de caire familiar i molt propera tant espacialment com a nivell d'atencions a les closes.

Els resultats de l'any 2001 no han de ser interpretats en clau històrica, sinó de futur. Il·lustren quina és la situació que hi ha actualment al darrere del paisatge de closes que es pot observar sobre el territori. Sobre aquest territori, o pel cas, sobre una fotografia aèria del mateix, s'ha verificat en capítols anteriors que la heterogeneïtat és la nota dominant. Aquesta heterogeneïtat podria ben ser la traducció sobre l'espai d'unes explotacions i unes tècniques de treball d'allò més variades. A data de 2001 conviuen explotacions agràries de característiques similars a les descrites per 1957 o 1970 amb d'altres de caire empresarial, de majors dimensions i creades en base a l'addició de nous terrenys a les explotacions. Aquest mateix dualisme es pot observar en les qüestions més lligades a la gestió de prats i marges, convivint en aquest cas l'alta mecanització dels treballs i la producció d'arròs, blat de moro o cereal d'hivern, amb parcel·les dedicades al prat i a la pastura extensiva, o bé al prat amb motius conservacionistes. El Parc Natural dels

Aiguamolls de l'Empordà es presenta com un element clau per a comprendre com s'ha arribat a aquesta situació, i probablement sigui també un agent clau per a resoldre com evolucionarà.

Si no es gestiona aquest procés de canvi o si simplement no es protegeixen o promouen accions en benefici de les closes com a sistema agrari compatible amb els objectius de conservació del Parc Natural, llavors l'evolució històrica probablement seguirà el seu camí. Aquest camí serà una progressiva intensificació i conversió de les closes cap a d'altres cobertes que, a jutjar per l'opinió dels entrevistats i entrevistades, tindria un futur incert. Si se segueixen estimulants polítiques de protecció i promoció de la pastura extensiva a través de la figura del Parc Natural, llavors l'escenari pot ésser ben diferent. De ben segur que aquestes polítiques toparien amb aspectes de la gestió impertorbables i que aquest treball ha posat a la llum, com pot ser la presència d'una agroindústria que cada dia guanya més pes o, a l'altre extrem, l'existència d'unes parcel·les de propietaris que ja no viuen de l'agricultura i es mostren reticents a donar cap funció als seus terrenys. En l'aspecte positiu, però, el treball també ha mostrat com la particularitat de les closes és tinguda en compte pels entrevistats i valorada com una bona alternativa de negoci en uns temps en els quals l'agricultura no gaudeix de les millors perspectives de futur a la zona.

En conclusió, els resultats mostren com, malgrat alguns elements que hi van en contra, encara hi ha una via d'esperança per al manteniment i recuperació de les closes i la pastura extensiva. Aquesta via probablement passaria per una aposta decidida per aquesta política a favor de les closes i per un complex procés d'entesa entre els agents implicats, amb perfils i interessos que havien estat similars en el passat però que ara, tal i com ha quedat patent, són ben diversificats.

## **CAPÍTOL**

# **9**

**Estudi de les interrelacions  
existents entre l'estructura  
del paisatge de les closes  
i les característiques de la  
seva gestió**

Un cop analitzada la informació que separadament aporten els estudis de l'estructura del paisatge (Capítol 7) i de la realitat social del món agrari a la zona d'estudi en els moments considerats (Capítol 8), en el present apartat se cerca acomplir l'objectiu de treball número 7. És a dir, s'investiga la possible presència d'un patró que enllaci la naturalesa de les transformacions en el paisatge mesurades a través d'índexs espacials coneguts amb les modificacions que han tingut lloc en l'àmbit de la seva gestió per part del ser humà.

Imitant l'estructura dels dos capítols precedents, aquest es divideix també en dos grans blocs: l'un dedicat a la metodologia emprada i l'altre a la presentació, anàlisi i discussió dels resultats obtinguts.

En aquesta ocasió, però, el primer d'aquests blocs contindrà, a més d'una descripció de les tècniques desenvolupades, les conclusions que aquestes han anat aportant. I és que, com es mostrarà, les tècniques utilitzades no són tancades, sinó que les seves fases es van succeint en funció dels resultats de les fases anteriors. En cadascun d'aquests passos es requereix que l'investigador analitzi críticament els productes obtinguts per tal de seleccionar, d'entre les possibles direccions a seguir, aquella alternativa que millor s'ajusti a la naturalesa de les dades i als objectius de la recerca. Certament, s'haguessin pogut presentar primerament les bases teòriques de les tècniques estadístiques emprades, i justificar en un apartat posterior la seva selecció i adequació, però pensant en la inconveniència per a la lectura que suposaria tal organització de la informació s'ha considerat més adient anar integrant els *outputs* entre el cos del text d'aquest subapartat metodològic. Això no obstant, cal tenir present que, tal i com queda palès als capítols anteriors, es treballa amb un volum considerable de dades, que a més presenten variabilitat en qüestions com l'àmbit de les closes al qual fan referència, o l'any al qual corresponen. Aquesta heterogeneïtat de les dades i el propòsit de la recerca obliguen habitualment a repetir fins en 6 ocasions cadascun dels passos de la metodologia. Sovint els resultats directes de cadascun d'aquests passos són taules de dades de mides prou grans com perquè la seva reproducció completa no es pugui fer dins el mateix apartat. Per això, es proporciona un annex 9 en el qual es transcriuen al complet les taules que no tenen cabuda en el text, però que poden ser importants per al lector que desitgi fer un escrutini a fons del treball dut a terme amb les dades.

El bloc dedicat a resultats probablement sigui més fidel a la idea que transmet el seu enunciat, presentant-s'hi els resultats i conclusions als quals condueix el treball d'anàlisi realitzat amb les dades. La discussió d'aquests continguts també s'inclou en aquest bloc.

## 9.1 Metodologia

Amb totes les especificitats que pugui tenir el cas d'estudi en concret, en el fons, l'objectiu d'analitzar com es relacionen una sèrie de variables amb unes altres, en aquesta ocasió unes variables que il·lustren l'estructura del paisatge i unes variables que caracteritzen l'estructura humana del mateix paisatge, sol ser escomès amb tècniques d'anàlisi estadística, i més en concret, amb la clàssica tècnica de la regressió. Així doncs, al final, el que cal cercar en aquest capítol és l'aplicació d'aquesta eina en la més adequada de les seves formes donades les característiques de l'estudi.

En aquest subapartat metodològic no es desenvoluparan les tècniques que s'hi presenten en la seva fonamentació matemàtica, sinó que se'n descriuran merament les propietats funcionals i s'aportaran els apunts matemàtics o teòrics mínims necessaris per a la comprensió dels resultats.

Una de les recomanacions primordials que tot manual d'estadística formula és, tenint en ment l'objectiu de l'estudi i les tècniques que s'utilitzaran, fer un bon disseny de la recollida de dades per tal de facilitar-ne l'estudi en les etapes posteriors. En aquesta ocasió, i com habitualment es reconeix que succeeix en molts treballs, la premissa inicial va ser la de recollir la més exhaustiva quantitat d'informació possible per tal d'estar en disponibilitat de fer-hi qualsevol anàlisi que es considerés oportuna un cop feta una exploració inicial de tot allò recol·lectat. Com es pot deduir d'aquest enfocament, el volum d'informació disponible és gran, i poc seleccionat. Així doncs, el primer pas ha de ser fer una mirada crítica vers les dades de les quals es disposa.

### 9.1.1 Les dades utilitzades

La informació amb la qual es vol treballar en aquest capítol no és nova, es tracta de les mateixes dades que s'han analitzat en els dos capítols anteriors, però organitzades d'una manera inèdita fins ara per tal d'afavorir la claredat del procés i l'acompliment dels objectius perseguits.

Al no tenir cap sentit intentar establir relacions entre informacions d'anys diferents ja que pertanyen a realitats diferents, es mantindrà la diferenciació de la informació segons la data a la qual correspongui: 1957, 1970 o 2001. També es considera convenient conservar la distinció entre els dos àmbits d'estudi de les closes, prats i marges, perquè almenys en l'aspecte estructural presenten característiques ben diferenciades, una riquesa que interessa preservar. Aquesta combinatòria resulta en sis grups de dades, sis arxius sobre els quals treballar, que es reproduïxen al complet a l'annex 9 (Taules A9.1.1, A9.1.2, A9.1.3, A9.1.4, A9.1.5 i A9.1.6).

Es pot constatar que entre les taules de dades presentades no hi apareix cap nova mesura que

no hagi estat presentada i desenvolupada a l'apartat 7.1.2. Queda palès d'aquesta manera, que aquestes taules de dades contenen camps de dues naturaleses clarament diferenciades. A les primeres columnes s'hi recullen les variables físiques que quantifiquen l'estructura del paisatge calculades amb Fragstats 3.3 i GRASS 5, mentre que les últimes columnes són reservades a les respostes codificades dels pagesos entrevistats i que reflecteixen les seves pràctiques de gestió agrària i la seva percepció sobre el futur de l'agricultura, les quals s'anomenaran com a variables antròpiques. Només un camp ignora aquesta distinció entre variables físiques i variables antròpiques, és el camp "Parcel·la" que únicament conté el distintiu de cada parcel·la cadastral, i no es considera, per tant, una variable.

Pot ser interessant per la importància que la dada tindrà en relació a propers apartats notar que les taules referents a l'àmbit de marge tenen fins a 6 índexs que no apareixen entre les columnes de les tres taules referents a l'àmbit dels prats. Com passava en seccions anteriors, aquestes mesures addicionals són les que fan referència als nuclis dels marges, el seu hàbitat interior. D'altra banda, un altre tret distintiu entre taules, encara que en aquesta ocasió sense tanta rellevància en relació a la metodologia, són els quatre camps addicionals que presenten les taules corresponents a l'any 2001 respecte les de dates anteriors. I és que tal i com es descriu àmpliament a l'apartat 8.1, en el qüestionari s'inclogueren quatre preguntes referents a les perspectives de futur que els pagesos tenen al voltant de la seva activitat. Com és lògic, aquestes qüestions sols té sentit formular-les als pagesos que desenvolupen la seva activitat en l'actualitat.

D'altra banda, el nombre de variables que formaran part de l'anàlisi queda retocat per la manca de variabilitat d'alguns camps de les taules. Recordant les dades que s'especificaven a l'apartat 8.2.1, les respostes a algunes preguntes per a determinats anys eren sempre les mateixes en tots els casos. Això provoca que aquelles variables no tinguin cap mena de variabilitat en les respostes, i per tant no poden contenir cap tipus d'informació interessant als objectius de la present experiència. Aquestes variables no han estat preses en consideració, i per tant modulen lleugerament el nombre de variables antròpiques fins al seu nombre final.

Per últim, una altra observació que cal tenir present és que el nombre de parcel·les mostrejades canvia d'un grup a l'altre. El nombre de casos és diferent en cada ocasió en funció de la presència o absència de l'element d'interès a la parcel·la, és a dir, per a la taula A9.1.1 de l'annex 9, corresponent a prats del 1957, aquelles parcel·les amb un ús diferent al de prat ja no seran tingudes en compte per a l'estudi. Així mateix, aquelles parcel·les que no comptin ni amb una porció de marge de closa, no disposaran de cap entrada a la taula de marges corresponent a aquell moment.

El resultat de l'aplicació d'aquests diferents criteris queda resumit a la taula 9.1.

Àmbit	Any	Nombre de variables físiques	Nombre de variables antròpiques	Nombre de casos
Prats	1957	24	11	47
	1970	24	10	60
	2001	24	19	25
Marges	1957	30	14	43
	1970	30	10	56
	2001	30	21	53

Taula 9.1. Resum del mostreig de dades. Font: elaboració pròpia.

### 9.1.2 Simplificació de la informació

Davant la gran quantitat de dades i variables de les quals es disposa, i essent clarament factible que en ocasions les informacions puguin arribar a ser redundants o almenys molt semblants, s'ha estimat viable perseguir-ne una certa simplificació. Per tal d'explorar aquesta possibilitat i, si s'escau, dur-la a terme, s'ha utilitzat la tècnica de l'anàlisi factorial. I és que tal i com Gorsuch (1983) indica, aquesta és una eina que pot ser l'adequada per a tres propòsits bàsics:

1. A través de tècniques d'anàlisi factorial, el nombre de variables sobre les quals prosseguirà la recerca pot ser minimitzat al mateix temps que es maximitza la quantitat d'informació a l'anàlisi. El conjunt original de variables és reduït a un conjunt molt més petit que comprèn la major part de la variància del grup inicial de variables.
2. L'anàlisi factorial pot ser usada com a eina exploratòria per cercar entre la informació possibles pautes qualitatives i quantitatives, i és particularment útil quan una quantitat enorme d'informació disponible sobrepasa la capacitat de comprensió de l'investigador.
3. Si es planteja la hipòtesi que un conjunt d'informació pot seguir determinades pautes qualitatives o quantitatives, llavors aquesta hipòtesi pot ser testada a través d'una anàlisi factorial.

En aquesta ocasió l'objectiu de la tècnica respondrà a un objectiu de reducció de la complexitat de la informació, en línia amb el primer propòsit que dibuixava Gorsuch. Això no obstant, l'aplicació de la tècnica pot aportar llum sobre l'estructura intrínseca de les dades disponibles, i per tant, pot ser també productiva en el sentit exploratori que s'ofereix al segon punt. La línia de treball d'anàlisi confirmatòria que es presenta en el tercer punt, en canvi, no serà tinguda en compte en aquest cas.

Si bé fins aquest moment s'ha presentat l'anàlisi factorial com a tècnica única, en realitat es tractaria més aviat d'una denominació aquesta que engloba tot un conjunt de tècniques i procediments



que permeten estudiar les relacions que pugui haver-hi entre les variables quantitatives d'un conjunt. De forma estricta, l'anàlisi factorial pretén descobrir d'entre el conjunt de dades, un factor comú subjacent a totes les variables que expliqui la major part de la variància comuna. Aquesta variància comuna és la part de la variabilitat de la variable que és compartida amb d'altres variables. En contraposició, la variància única és la proporció de variació de la variable que és pròpia d'aquesta variable (Cuesta i Herrero 2007).

En algunes ocasions les variables s'agrupen en subconjunts. Aquests subconjunts presenten variables molt relacionades entre sí, i que al mateix temps no presenten cap relació clara amb variables d'altres subconjunts. En aquests casos no és tan interessant mirar quin és el factor comú entre les variables com ho és mirar-ne la diferència, mirar com expliquen la variància total enlloc de la comuna. Cadascun dels subconjunts clarament diferenciats dels altres, podrà ser reduït a un factor, de tal manera que cada factor representi la informació que tenen en comú les variables pertanyents a un mateix subconjunt (Ferrán 2001).

Una de les tècniques més emprades per dur a terme aquesta operació és l'anàlisi de components principals. Amb aquest mètode, s'extreu un nombre determinat d'aquests factors, que s'anomenaran components, i que presenten unes característiques semblants a les de les variables que formen el subconjunt que substitueixen. Tal i com s'exposava unes línies més amunt aquesta eina es relaciona amb l'estudi de la variància total de les dades, i ho demostra el fet que les components extretes recullen una proporció d'aquesta variància. Així, la primera component extreta és la que explica la major part de la variància total, la segona explica la major part de la variància restant i així successivament. El punt final teòric d'aquest procés és l'extracció de tantes components com variables es tenien originalment, un extrem al qual no té cap sentit arribar quan el que se cerca és una reducció de la dimensionalitat de les dades (Salvador i Gargallo 2006). Existeixen diversos mètodes i criteris per establir quin nombre de components extretes és suficient per assegurar la representativitat de la posterior anàlisi amb una pèrdua acceptable de variabilitat (Gorsuch 1983, Jackson 2003, Batista 1989).

Pel cas d'estudi, en el qual es treballa amb d'entre 24 i 30 variables físiques quantitatives, l'anàlisi de components principals pot simplificar la informació de manera significativa, facilitant considerablement el treball amb ella en fases posteriors.

#### **9.1.2.1 Transformació de les dades**

Com a pas previ a la realització de l'anàlisi factorial pròpiament dita, tant els manuals d'estadística (Jackson 2003, Batista 1989), com l'experiència empírica (Anscombe 1973) suggereixen realitzar primerament una transformació de les dades disponibles per tal d'homogeneïtzar escales i ajustar la distribució de les variables a un model de màxima normalitat. Aquest és un pas que

no té especial transcendència en el cas que l'objectiu de l'anàlisi de components principals sigui exploratori, però en canvi pren certa rellevància quan la finalitat és la d'expressar prediccions en forma de probabilitats (Jackson 2003).

Donat que l'escala de cadascuna de les mesures físiques és variable (veure apartat 7.1.2.2), el mètode de transformació també varia, adaptant-se a les necessitats de cada cas. A més, dos factors més s'uneixen a afegir dificultat a les transformacions. En primer lloc cal pensar que les distribucions originals de les variables canvien lleugerament d'una data a l'altra, i tot i que no ho fan prou com per justificar un canvi en el mètode de transformació d'una a l'altra, sí que afecten lleugerament la qualitat del resultat. En segon lloc, i aquest sí que és un condicionant de certa rellevància, una determinada variable mesurada en l'àmbit de prat o en l'àmbit de marge sí que presenta una distribució en ocasions clarament diferent. La mesura requeriria transformacions personalitzades en funció de l'àmbit al qual faci referència. Com que els casos en els quals es dona aquesta circumstància són escassos, s'ha preferit no dispensar-los aquest tracte personalitzat en pro d'una major simplicitat a l'hora d'interpretar els resultats obtinguts. Per això, ha fet falta escollir una transformació que s'adeqüés en la mesura del possible a ambdós àmbits d'estudi, i en gairebé tots els casos s'ha aconseguit una solució de compromís raonablement satisfactòria, tal i com ho manifestaran els resultats de la prova de normalitat de Kolmogorov-Smirnov que es presenten més endavant.

A la taula 9.2 s'ofereix una relació de les variables físiques mesurades i la transformació que s'ha trobat adequada d'utilitzar. La transformació logit s'explicita de la forma:

$$\text{logit} = \ln(y/(1-y))$$

on  $y$  és la variable tractada. En tots els casos  $x$  és el valor que pren cada cas en la variable en qüestió.

Variable	Transformació
CA	$\ln(x)$
PLAND	$\text{logit}(x/100)$
NP	$\ln(x)$
TE	$\ln(x)$
ED	$\ln(x)$
LSI	$\ln(x)$
AREA_MN	$\ln(x)$
AREA_AM	$\ln(x)$
SHAPEMN	$\ln(x-1)$
SHAPEAM	$\ln(x-1)$
FRAC_MN	$\text{logit}(x-1)$
FRAC_AM	$\text{logit}(x-1)$
CIRC_MN	$\text{logit}(x)$
CIRC_AM	$\text{logit}(x)$

TCA	ln (x)
NDCA	ln (x)
CORE_MN	ln (x)
CORE_AM	ln (x)
CAI_MN	logit (x/100)
CAI_AM	logit (x/100)
SIMI_MN	ln (x)
SIMI_AM	ln (x)
ECON_MN	logit (x/100)
ECON_AM	logit (x/100)
MESH	ln (x)
AI	logit (x/100)
CONNECT	ln (x)
MN_CPA	ln (x)
MN_TWI	ln (x)
MN_OME	logit (x)

Taula 9.2. Transformacions realitzades sobre les mesures originals. Font: elaboració pròpia.

La prova de Kolmogorov-Smirnov és una prova de bondat d'ajustament que s'utilitza per contrastar la hipòtesi nul·la que una mostra prové d'una població en la qual la distribució d'una variable continua és una determinada distribució teòrica (Ferrán 2001). En aquesta ocasió la hipòtesi nul·la que es pretén comprovar és que les mesures antròpiques s'ajusten a un model de distribució normal:

$$H_0: F = Normal$$

Per tal d'apreciar la possible millora que experimenten les dades a través de les transformacions proposades es compararan els resultats de la prova de Kolmogorov-Smirnov abans d'aplicar la transformació i després de fer-ho. Els resultats complets de les proves s'adjunten a les taules A9.2 de l'annex 9. Com a breu guia d'interpretació es repassen els resultats que s'hi ofereixen. Amb el programari SPSS® 14 el primer camp de la taula resultat és el nombre d'observacions (N), seguit dels valors calculats de la mitjana i de la desviació estàndard de la distribució de la mostra. Seguidament s'ofereixen les diferències (absoluta, positiva i negativa) més extremes entre la distribució acumulativa observada i l'esperada, basat en el supòsit de normalitat (Ferrán 2001). El valor Z de Kolmogorov-Smirnov és un estadístic de contrast que es basa en aquestes desviacions. La significació assintòtica bilateral és el p-valor associat a l'estadístic. En el cas que sigui superior a 0,05 no es podrà rebutjar la hipòtesi nul·la a aquest nivell de significació adoptat. És a dir, no hi hauria evidències suficients que suggereixin que el conjunt de dades té una distribució diferent a la normal, però tampoc aporta cap prova que la informació estigui normalment distribuïda (Ferrán 2001).

Tant la comparativa de les dades exposades a les taules A9.2 de l'annex 9, com la prospecció visual dels histogrames de les variables prèvia transformació i una vegada transformades

permeten observar la considerable adequació que han experimentat la majoria dels índexs cap a un model de distribució normalitzat. D'una situació de partida en la qual d'un total de 162 variables preses en consideració 62 tenien un p-valor inferior a 0,05 que permetia afirmar que no disposaven d'una distribució normal, amb les transformacions la quantitat se situa en 12 índexs. Tot i la important millora, el procediment no ha estat exempt d'alguns inconvenients, com ho és el fet que d'entre les 12 variables que una vegada executada la transformació la seva distribució s'evidencia no normal, 5 són variables que abans de la transformació presentaven uns p-valors superiors a 0,05, i de les quals, per tant, no se'n podia rebutjar la normalitat a partir de la prova de Kolmogorov-Smirnov a aquest nivell de significació. Les set variables restants corresponen a mesures en les quals la transformació no ha tingut una influència positiva vers la normalització de les seves distribucions. En l'aspecte positiu cal retenir que un conjunt de 55 variables sí que han experimentat millores en l'ajustament de la seva corba de distribució a la del model normal, i aquest fet justifica àmpliament l'adopció d'aquest procediment.

El balanç acabat de descriure entorn els efectes de les transformacions obligaran a mantenir una nota de precaució en la interpretació dels resultats que derivin del treball amb les 12 variables que tenen una distribució significativament no normal a un nivell de confiança del 95%. Les variables que presenten aquest condicionant es relacionen a la taula 9.3.

Any	Àmbit	Variable
1957	Prat	NP
	Marge	NDCA
		CAI_AM
1970	Prat	NP
		MN omega
	Marge	ED
2001	Prat	NP
	Marge	CAI_AM
		SIMI_MN
		SIMI_AM
		ECON_MN
ECON_AM		

Taula 9.3. Relació de variables que no s'ajusten a una distribució normal. Font: elaboració pròpia.

Els resultats de les transformacions s'adjunten a les taules A9.3 de l'annex 9.

### 9.1.2.2. Anàlisi factorial

Amb les taules de dades degudament transformades ja es pot realitzar un pas més en la simplificació de la informació perseguida. El programa SPSS sintetitza en una única comanda

les diverses fases que es requereixen per fer una anàlisi factorial, s'hi presenta amb aquesta mateixa denominació (anàlisi factorial) com un mètode de reducció de dades.

D'entre les diverses opcions de configuració de la metodologia que ofereix la comanda, l'única interacció imprescindible per part de l'usuari és l'especificació de les variables entre les quals es volen cercar interrelacions. Introduint només aquest llistat de variables es pot construir de manera immediata una taula de correlacions entre les variables.

La taula de correlacions és una matriu que especifica el grau de relació existent entre cada parell de variables introduïdes. Com majors siguin els valors de les cel·les d'aquesta taula més forta és la relació entre les variables que combina (Comrey 1985). En ocasions, dues variables estan linealment correlacionades d'una manera perfecta, quan això succeeix aquestes variables estan aportant informació redundant, i per tant una d'elles és prescindible de cara a la reducció de la dimensionalitat del conjunt de dades. El determinant de la matriu de correlacions il·lustra el grau general de correlació que hi ha entre variables. Un determinant igual a 0 evidencia l'existència d'almenys un cas de dependència lineal. En aquests casos es pot actuar eliminant la variable redundant per tal que no sigui tinguda en compte durant l'anàlisi factorial (Salvador i Gargallo 2006). Cal pensar que tota la informació que podria aportar ja està essent introduïda per la seva variable "bessona" i que, per tant, no està perjudicant el resultat final.

En el present cas d'estudi s'ha realitzat aquesta operació prèvia de garbellat de la informació sobre algunes variables corresponents sempre a l'àmbit del prat. Per a totes tres dates d'estudi s'han eliminat les variables NP (nombre de polígons) i ED (densitat de vora), i addicionalment per a 2001 també s'ha descartat la variable CA (àrea de classe). És per això que el nombre de variables que es presenten a les taules de correlacions A9.4 de l'annex 9 oscil·la entre els diferents àmbits i dates.

#### **9.1.2.2.1 Prova d'esfericitat de Bartlett i mesura d'adequació mostral KMO**

Existeixen, i és convenient realitzar, dues proves que permeten aprofundir més en l'escrutini de la taula de correlacions. Es tracta de la prova d'esfericitat de Bartlett i de la mesura d'adequació mostral KMO.

La prova d'esfericitat de Bartlett, com el determinant, també és il·lustratiu del grau d'interrelació que reflecteix la matriu de correlacions, però en aquesta ocasió s'empra per mirar de determinar si realment existeix suficient interrelació, o bé si es pot considerar que la matriu és la identitat, és a dir, aquella matriu en la qual les interrelacions entre variables són zero (Bartlett 1950). El test parteix d'aquesta hipòtesi nul·la, segons la qual hi ha total independència entre les variables (Batista 1989). Així doncs, és interessant per la possibilitat d'acabar desenvolupant

una anàlisi factorial completa que es pugui rebutjar aquesta hipòtesi. El resultat de fer la prova són un valor de xi quadrat, els graus de llibertat i una significació. Amb valors alts de xi quadrat es pot descartar la hipòtesi nul·la d'independència amb el grau de significació que atorga el tercer producte del test. De no poder-se rebutjar la hipòtesi nul·la, s'entendria que les variables no estan intercorrelacionades i en aquest cas s'hauria de reconsiderar l'aplicació de la tècnica factorial.

En els diferents tests realitzats el valor de xi quadrat obtingut ha estat sempre molt elevat, i amb una significació de 0, que permet rebutjar la hipòtesi segons la qual les variables són independents. En concret, els resultats del test d'esfericitat de Bartlett han estat els que figuren a la taula 9.4.

Àmbit	Any	xi-quadrat	Graus de llibertat	Significació
Prats	1957	2617,416	231	0
	1970	4782,418	231	0
	2001	2056,977	210	0
Marges	1957	2676,629	435	0
	1970	4633,599	435	0
	2001	4251,106	435	0

Taula 9.4. Resultats de la prova d'esfericitat de Bartlett. Font: elaboració pròpia.

S'anomenen correlacions parcials les estimacions de les correlacions entre factors únics. Un valor baix d'aquestes correlacions és indicatiu d'una bona separació entre factors, de la seva independència respecte la resta. Si existís un número elevat d'aquests coeficients de correlació parcial diferents a 0, seria indicatiu que les hipòtesis del model factorial no són compatibles amb les dades disponibles. Per avaluar aquesta possibilitat es disposa de la mesura d'adequació mostral de Kaiser-Meyer-Olkin o KMO (Kaiser 1970). Es tracta d'un índex que pren valors entre 0 i 1 en el qual els valors baixos són il·lustratius de la presència d'un nombre elevat de correlacions parcials, i per contraposició els valors alts són desitjables per a garantir l'efectivitat de la separació de factors.

Kaiser (1974) proposa com a barems per a considerar l'adequació de les dades per a anàlisi factorial la següent escala:

1	>=	KMO	>=	0.9	Molt bó
0.9	>=	KMO	>=	0.8	Meritori
0.8	>=	KMO	>=	0.7	Mitjà
0.7	>=	KMO	>=	0.6	Mediocre
0.6	>=	KMO	>	0.5	Baix
		KMO	<=	0.5	Dolent

Els resultats obtinguts de la mesura KMO s'ofereixen a la taula 9.5.

Àmbit	Any	Mesura KMO
Prats	1957	0,511
	1970	0,479
	2001	0,356
Marges	1957	0,535
	1970	0,734
	2001	0,668

Taula 9.5. Resultats de la mesura d'adequació mostral KMO. Font: elaboració pròpia.

Els resultats obtinguts en la mesura d'adequació mostral KMO no són massa satisfactoris. Les valoracions que caldria fer de la seva lectura segons els rangs de Kaiser (1974) els situarien en l'interval dolent-mitjà. És de remarcar l'evident diferenciació que s'estableix entre els dos àmbits d'estudi, recollint el prat els valors més baixos i corresponent els més alts a l'àmbit dels marges. Els resultats per l'àmbit dels prats són especialment preocupants, ja que en dos casos (1970 i 2001) no s'assoleix el nivell mínim exigible, a priori, per a prosseguir amb l'anàlisi, i el valor restant frega aquest llindar, superant-lo tan sols en 11 mil·lèsimes.

Aquests resultats auguren una reducció de la dimensionalitat de les dades poc espectacular, especialment en el cas de les variables corresponents a l'àmbit del prat. Cal tenir present, en tot cas, que en aquest àmbit també es parteix d'un nombre menor de variables, fet que en disminueix el potencial de simplificació (veure taula 9.1). Aquesta circumstància es té en compte com a atenuant a l'hora de prendre la decisió de prosseguir amb el procediment analític també amb les dades corresponents a prats, ja que si bé en fases properes es demostra la veracitat de les seves indicacions, l'efectivitat de la reducció obtinguda finalment és plenament acceptable (veure apartat 9.1.2.2.7).

#### 9.1.2.2.2 La matriu de variabilitat total explicada

Tirant endavant el procés d'anàlisi factorial, després de generar la matriu de correlacions i d'estudiar-ne les característiques a través dels tests comentats, s'obté el primer producte de l'anàlisi: la matriu de la variabilitat total explicada. Aquesta matriu conté una relació ordenada decreixent dels factors detectats en funció de la part de variabilitat total que expliquen. És a dir, el primer factor és el que explica una major porció de la variabilitat total existent, el col·locat en segon lloc és el segon que més variabilitat explica i d'aquesta manera successivament fins l'últim. La quantitat de variabilitat explicada per cadascun d'ells ve donada per *l'eigenvalue*, o autovalor (Ferrán 2001). Aquests valors són els que es recullen a la segona columna de les taules A9.5 segons es representen a l'annex 9. A les columnes successives s'hi presenten els mateixos valors traduïts a percentatge de variabilitat que suposarien, i finalment s'hi ofereix

la proporció acumulada per cada factor i els anteriors. Al final, sempre que es du a terme una anàlisi factorial el valor de percentatge acumulat és del 100%, i és que la variabilitat total de la mostra està perfectament explicada pel conjunt de tots els factors. El significat de les últimes sis columnes de les taules A9.5 es comentarà més endavant.

Com s'exposava d'inici, l'objectiu de la realització de l'anàlisi factorial és el d'obtenir una simplificació de les dades que pugui facilitar el treball amb una pèrdua mínima d'informació. Amb aquesta premissa és evident que disposar de tants factors com variables es tenien inicialment no suposa cap avenç, però l'estructura en factors resultant de l'anàlisi factorial sí que pot ser d'utilitat. Si en lloc de prendre en consideració tots els factors se seleccionen únicament  $k$  factors per a seguir amb l'estudi, aquests reuniran en certa mesura la informació que contenen la totalitat de variables, i la pèrdua d'informació serà relativament petita (Jackson 2003) La tècnica de les components principals aborda les qüestions relatives a la selecció dels factors que major variabilitat total expliquen. Cal recordar que l'anàlisi factorial estricta se centra en explicar la variància comuna que uneix diverses variables en un factor, el fet que en l'anàlisi de les components principals s'analitzi la variància total que explica cadascun dels factors permet independitzar-los l'un dels altres, és a dir, cadascuna de les variables es podrà assignar a un o altre factor, sense entrar a analitzar els factors subjacents que les relacionen. Aquesta nova concepció fa que en la pràctica de l'anàlisi de components principals es parli de components en lloc de factors. Els primers factors que s'enumeren a les taules resultants de l'anàlisi factorial són els que recullen la major part de la variabilitat total, amb la qual cosa són les components que interessa retenir. En aquest punt cal plantejar quin és el valor de  $k$ , això és, el nombre de components que cal considerar representatives del conjunt de la mostra per tal de prosseguir el treball només amb elles. Aquesta operació es coneix com a extracció de components i la complexitat de la seva naturalesa ha provocat la proposta de múltiples criteris i sistemes per part de varis autors per tal d'abordar-la (Anderson 1984, Jackson 2003, Gorsuch 1983).

### 9.1.2.2.3 Extracció de components

Dues de les metodologies més difoses i senzilles d'aplicar per determinar  $k$  són les proposades per Kaiser (1958), i l'anàlisi del gràfic de sedimentació.

Segons la tesi de Kaiser és convenient extreure aquelles components que ostenten un *eigenvalue* major a la unitat. El raonament que hi ha rere aquest criteri és que cada component ha de recollir una variància almenys tan gran com la d'una variable original estandarditzada. Així, es garanteix que les components extretes contribueixin amb més informació que la que aportaria una variable original. A les taules A9.5 de l'annex 9 es pot constatar com en tots sis casos entre 5 i 6 components tenen aquest valor propi major que 1 un cop estandarditzades per distribuir-se amb una mitjana de 0 i una desviació de 1.



El gràfic de sedimentació és un mètode visual recomanat per Cattell (1966) consistent en representar els *eigenvalues* en un gràfic de punts. Situant els valors propis a l'eix d'ordenades i les components en successió sobre l'eix d'abscisses s'obté una corba decreixent de pendent variable segons cada cas. Aquest gràfic té generalment un pendent major en la seva part inicial, que se suavitzava al tram final, en consonància amb els valors majors que tenen les primeres components i molt menors, i molt similars entre ells, dels autovalors de les últimes components. La figura 9.1 és un exemple d'aquesta tècnica. L'anàlisi del gràfic ha de permetre detectar-hi un "colze", un punt on la curvatura gairebé desapareix i la línia assoleix pràcticament la linealitat. La denominació de gràfic de sedimentació prové del paral·lelisme que es pot establir amb l'estudi de la morfologia d'un terreny, ja que d'ésser el traç del gràfic el contorn d'un pendent, qualsevol objecte que es diposita al capdamunt del vessant precipitaria per força de la gravetat fins sedimentar en aquest punt d'inflexió, aquest "colze". La detecció d'aquest punt permet descartar la variància explicada per les components que queden per sota seu, i retenir la variància continguda per les primeres components, que es convertiran d'aquesta manera en les extreures. Aquesta tasca inevitablement impregnada de certa dosi de subjectivitat serà més fàcil de realitzar com major separació s'estableixi entre el grup de components a extreure i el conjunt de components menors descartables, és el cas de la figura 9.1 que s'empra com a exemple de la tècnica i que ha estat realitzat en base a les dades de l'estudi corresponents a l'àmbit del prat per l'any 1957. En casos en els quals la distància entre els *eigenvalues* de les components sigui menor, resulta més complicat i arriscat establir el punt de tall.

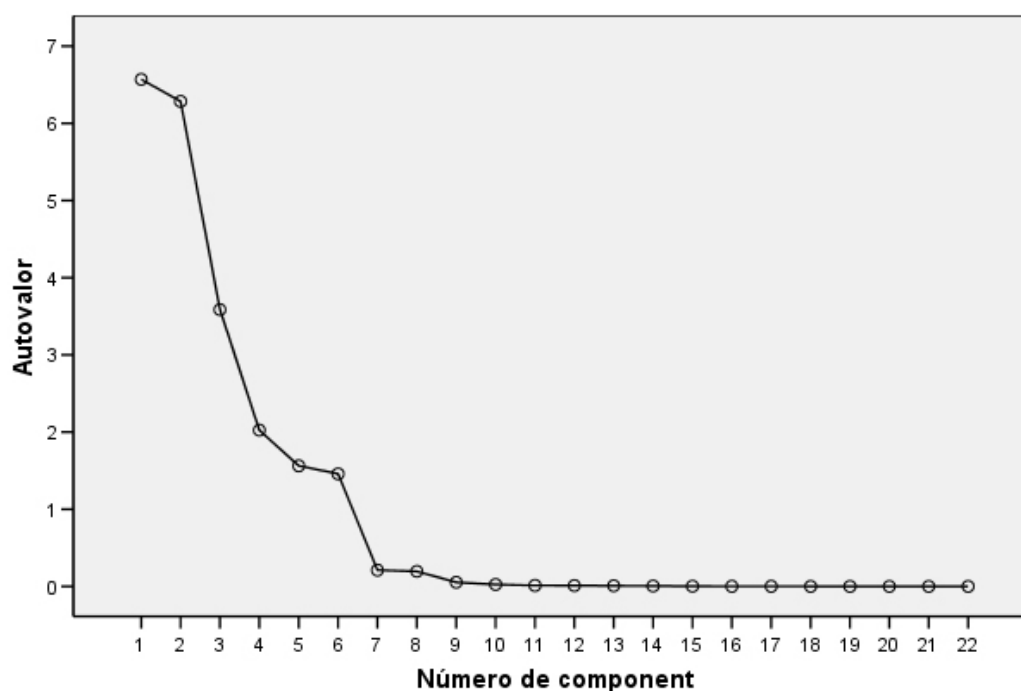


Figura 9.1. Exemple de gràfic de sedimentació elaborat amb les dades corresponents a l'anàlisi de variabilitat total explicada de l'àmbit del prat de l'any 1957. Font: elaboració pròpia.

Per a la selecció final de les components a extreure pel cas tractat s'ha seguit una lògica que combina els dos mètodes acabats de descriure. D'entrada s'ha aplicat el criteri de Kaiser per tal de retenir en primera instància entre 5 i 6 components en cadascun dels casos. Seguidament, s'analitza la distància que separa l'últim autovalor d'aquestes components preseleccionades amb la següent, aquest és el punt del gràfic on en principi s'hauria de situar el colze. Es constata que aquells casos en els quals el criteri de Kaiser recollia 6 components el gràfic de sedimentació corrobora la decisió presa, però en canvi en aquells casos en els quals pel primer criteri es fixaven 5 components el colze hi apareix de manera força clara passat la sisena component. Retornant a les taules de variància total explicada (taules A9.5 de l'annex 9) es comprova que en tots els casos, de prendre's 6 components, l'última d'aquestes ostenta un *eigenvalue* superior o molt proper a 1, i que el valor propi de la setena component és considerablement menor. Aquesta setena component seria el punt del gràfic de sedimentació que iniciaria una sèrie lineal, indicativa de la poca informació que aportarien aquestes components en cas d'ésser extretes.

Vista la particularitat acabada de descriure, s'acaba concedint flexibilitat en l'aplicació del criteri de Kaiser i s'admeten valors propis inferiors a la unitat per tal d'extreure en tots 6 casos els 6 components que major variància expliquen i que estan clarament diferenciats de la resta. La taula 9.6 selecciona dades referents a les components extretes de les taules de variabilitat explicada que es recullen en la seva versió més extensa a les taules A9.5 de l'annex 9.

Àmbit	Any	Component	Valor propi	% de la variància	% acumulat
Prat	1957	1	7,381	33,551	33,551
		2	6,279	28,539	62,090
		3	2,827	12,849	74,939
		4	1,989	9,042	83,981
		5	1,548	7,036	91,018
		6	1,464	6,656	97,673
	1970	1	8,898	40,443	40,443
		2	6,781	30,821	71,265
		3	2,158	9,809	81,074
		4	1,595	7,250	88,324
		5	1,118	5,081	93,405
		6	0,848	3,852	97,258
	2001	1	7,399	35,234	35,234
		2	5,894	28,067	63,301
		3	2,759	13,139	76,441
		4	1,890	8,998	85,439
		5	1,311	6,245	91,683
		6	0,766	3,646	95,330

Marge	1957	1	11,000	36,667	36,667
		2	8,346	27,819	64,486
		3	3,806	12,685	77,171
		4	2,418	8,059	85,231
		5	1,263	4,212	89,442
		6	0,982	3,274	92,716
	1970	1	12,078	40,258	40,258
		2	7,789	25,963	66,222
		3	3,482	11,606	77,828
		4	2,042	6,805	84,633
		5	1,281	4,269	88,902
		6	0,959	3,196	92,098
	2001	1	11,702	39,007	39,007
		2	5,604	18,682	57,688
		3	4,340	14,466	72,154
		4	2,283	7,611	79,765
		5	1,760	5,867	85,632
		6	1,020	3,401	89,034

Taula 9.6. Resum de la variabilitat total explicada de les components extretes. Font: elaboració pròpia.

A la taula 9.6 es pot comprovar com les sis components extretes en cada cas expliquen, en conjunt, un percentatge molt elevat de la variabilitat, en cap ocasió inferior al 89%, i superant fins a tres vegades el llindar del 95%. Amb una reducció des d'entre 20 i 30 variables inicials fins només 6 components la pèrdua d'informació és de tan sols entre el 3% i l'11%.

#### 9.1.2.2.4 La comunalitat

Malgrat aquests satisfactoris resultats a escala general, encara hi ha la possibilitat que aquest petit percentatge d'informació descartada pogués contenir informació singular i important, continguda en alguna variable concreta i l'aportació de la qual hagués estat rebutjada en l'extracció de components. Es pot avaluar aquest extrem a partir de l'estudi de la comunalitat de les variables. La comunalitat es pot definir com la proporció de variabilitat d'una variable explicada pel conjunt dels  $k$  primers factors. D'inici, abans de dur a terme el procés d'extracció de components, totes les variables tenen una comunalitat de 1, ja que a cada variable li correspon un factor que la representa fidelment. Amb la reducció aconseguida amb el procediment d'extracció de components principals aquest valor se situa entre 0 i 1. Feta l'extracció, una comunalitat per una variable de 1 és indicativa d'un ensolapament total de la variable amb les components retingudes. En aquest cas, els valors de la variable podrien preveure's perfectament a partir de les dades contingudes en les components. Per contra, una comunalitat de 0 indica que els

pesos de les components extreteres per aquesta variable són 0, la variable no tindria res en comú amb cap d'ells. Els valors entre 1 i 0 evidencien ensolapaments parcials entre les variables i les components. Un valor de comunalitat proper a 0 denota una manca de representació de la variable que l'ostenta en cap de les components extreteres.

Sortosament, aquest fet no s'ha produït en pràcticament cap de les variables per a cap dels casos en estudi. Una senzilla anàlisi estadística exploratòria de les dades de comunalitats que s'adjunten amb tot detall a les taules A9.6 de l'annex 9 permet corroborar aquesta observació. Les 155 variables presents, tenen una comunalitat mitjana de 0,936, amb una desviació típica de 0,08 i un primer quartil que se situa en 0,921. L'histograma de les comunalitats de les variables (figura 9.2) mostra una distribució clarament desviada cap a valors propers a 1. L'únic estadístic que seria desitjable millorar per tal d'assolir uns resultats absolutament satisfactoris és el valor mínim. I és que, tal i com es fa evident a l'histograma que s'adjunta, hi ha una variable que presenta una comunalitat de 0,408. La que la seguiria en una eventual ordenació de menor a major ja té un valor ben acceptable de 0,635. La literatura recomana que la comunalitat de les variables superi sempre el llindar de 0,5, és a dir, que les components extreteres expliquin com a mínim el 50% de la variància de cada variable (Salvia 2007). El cas que tant aïllat queda de la resta és el de la variable de nombre de nuclis separats (NDCA) per a l'any 2001. Caldrà tenir present en el moment d'analitzar els resultats de l'anàlisi factorial que les components extreteres representen d'una manera força pobre l'aportació d'aquesta variable.

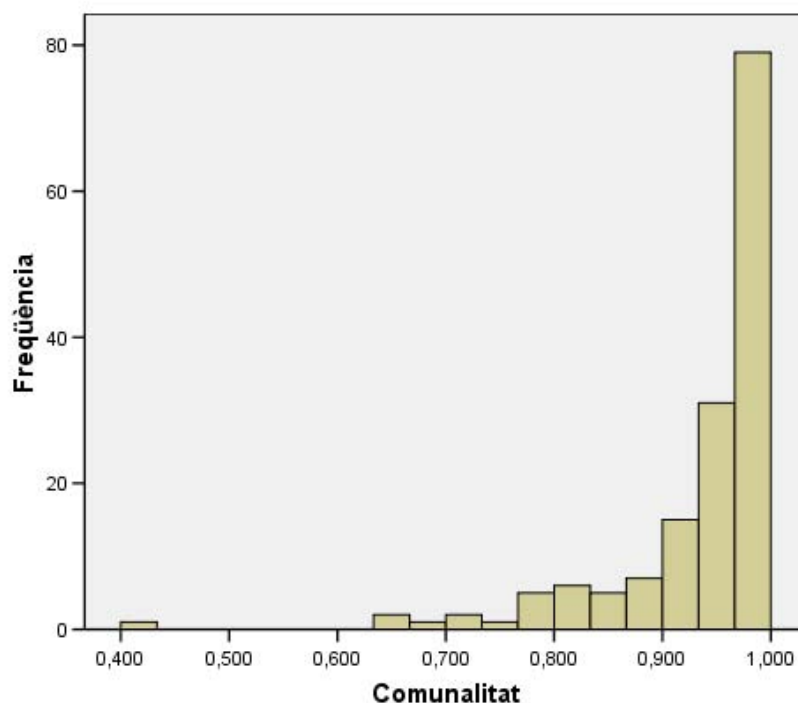


Figura 9.2. Histograma del conjunt dels valors de comunalitats una vegada extreteres les 6 components. Font: elaboració pròpia.

### 9.1.2.2.5 La matriu de components

El següent producte que s'obté de l'anàlisi de components principals és la matriu de components. Aquesta s'adjunta per a cadascun dels casos d'estudi a les taules A9.7 de l'annex 9. Es tracta d'una matriu en la qual cada columna representa una de les components extrems i cada fila una de les variables (Salvia 2007). Els valors que omplen la taula, coneguts com a pesos, càrregues factorials o saturacions, reflecteixen relacions quantitatives i són la mesura del grau de generalització que s'estableix entre cada variable i cada component. Com més allunyada de 0 és la càrrega factorial més es pot generalitzar sobre el factor a partir de la variable. Comparar els pesos d'una variable concreta per les diferents components aporta informació referent a la facilitat amb la qual es pot generalitzar sobre la variable a partir de cada factor (Gorsuch 1983).

La realització d'alguns càlculs senzills sobre les matrius de components revela informacions interessants. D'una banda, el quadrat de les càrregues factorials indica la proporció de variància explicada per una component en una variable particular. D'altra banda, i derivat del primer càlcul, la suma dels quadrats dels pesos factorials d'una component revela el valor propi de la component. El seu valor ha de coincidir, doncs, amb el que apareixia a la taula de variabilitat total explicada (Salvia 2007).

Idealment, la matriu factorial s'aproximarà al principi d'estructura simple de Thurstone (1935). Segons aquest principi la matriu hauria de complir les següents característiques:

1. Cada factor ha de tenir alguns pesos alts i la resta propers a zero.
2. Cada variable no ha d'estar saturada en més d'un factor.
3. No han d'existir factors amb la mateixa distribució, és a dir, factors diferents han de presentar distribucions de càrregues altes i baixes diferents.

A la pràctica, el compliment d'aquests tres punts no se sol aconseguir, per la qual cosa el que s'intenta obtenir és una solució el més propera possible al seu assoliment.

Existeix un procediment, conegut com a rotació, que permet fer una transformació de la matriu factorial de tal manera que aquesta doni major compliment al principi d'estructura simple i fent-la així més fàcilment interpretable. Existeixen dues maneres bàsiques de dur a terme una rotació: la rotació ortogonal i la rotació obliqua. De fer una representació gràfica de les components en un espai multidimensional, la rotació ortogonal garanteix que els eixos es rotaran preservant la no correlació entre factors, o dit d'altra forma, els eixos rotats són perpendiculars d'igual forma

que ho són els originals (Salvador i Gargallo 2006).

Convé notar que amb la rotació, sigui del tipus que sigui, les comunalitats es mantenen inalterades, però en canvi sí que canvia la variància explicada per cada factor. Tot i que el percentatge acumulat per les components rotades es manté, el que canvia és la part atribuïble a cadascuna, i en conseqüència és possible que s'alteri el seu ordre d'importància (Ferrán 2001).

Un dels mètodes de rotació més emprats és el mètode varimax, desenvolupat per Kaiser (1958). Aquest mètode mira de minimitzar el nombre de variables amb càrregues altes en un factor, fet que facilita la interpretació de les components. Es fonamenta en la maximització de la variància de les càrregues factorials al quadrat de cada factor (Gorsuch 1983). Quan la variància d'un factor és màxima, hi ha d'haver nombrosos pesos alts i baixos, és a dir, es disposarà de nombroses càrregues properes a 1 o -1 i nombroses càrregues properes a 0, evitant-se càrregues mitjanes que suposen una dificultat a l'hora d'ésser interpretades. El mateix Kaiser va notar que amb el mètode proposat les variables amb comunalitats majors tenien un pes excessiu sobre la solució final, fet que conduïa a una sortida que encara no tenia la màxima interpretabilitat. En resposta a aquest contratemps, Kaiser adoptà el suggeriment de Saunders (Saunders 1962), consistent a dividir la càrrega factorial al quadrat de cada component per la seva comunalitat, i posteriorment restaurar-ne el signe original (Gorsuch 1983). L'aplicació del mètode de rotació varimax amb normalització de Kaiser és un dels més usuals i, després de comparar-ne els resultats amb els que oferien altres tècniques de rotació, és el mètode que s'ha practicat en el present treball.

La compleció de la rotació comporta, com es comentava més amunt, un canvi en la distribució de la variància explicada per cada component, si bé la que expliquen en conjunt es manté idèntica. Aquest canvi obliga a revisar novament les taules de variabilitat explicada, annexades com a taules A9.5 a l'annex 9, pertanyent les últimes 3 columnes a la informació ja rotada. A la taula 9.7, però, se'n reproduïxen únicament les dades referides a les components extreïdes una vegada rotades.

Àmbit	Any	Component	Valor propi	% de la variància	% acumulat
Prat	1957	1	5,966	27,116	27,116
		2	5,416	24,617	51,734
		3	3,611	16,415	68,149
		4	2,444	11,108	79,257
		5	2,062	9,372	88,629
		6	1,990	9,044	97,673
	1970	1	7,756	35,257	35,257
		2	6,117	27,805	63,062
		3	2,252	10,235	73,297
		4	2,076	9,437	82,734
		5	1,739	7,907	90,641
		6	1,456	6,617	97,258
	2001	1	6,327	30,130	30,130
		2	5,670	26,998	57,127
		3	2,210	10,523	67,651
		4	2,149	10,234	77,885
		5	2,048	9,751	87,635
		6	1,616	7,695	95,330
Marge	1957	1	9,515	31,715	31,715
		2	6,131	20,438	52,153
		3	4,902	16,339	68,493
		4	3,286	10,953	79,446
		5	2,122	7,074	86,520
		6	1,859	6,197	92,716
	1970	1	9,242	30,808	30,808
		2	6,640	22,132	52,940
		3	5,595	18,650	71,590
		4	2,909	9,698	81,288
		5	1,900	6,333	87,621
		6	1,343	4,477	92,098
	2001	1	9,808	32,694	32,694
		2	5,599	18,662	51,356
		3	5,084	16,947	68,304
		4	2,776	9,254	77,558
		5	2,048	6,826	84,385
		6	1,395	4,649	89,034

Taula 9.7. Resum de la variabilitat total explicada de les components extretes una vegada rotades. Font: elaboració pròpia.

L'efecte de l'aplicació de la rotació varimax sobre la variància explicada per les components extretes ha estat en tots els casos una reducció en l'interval que separa els valors propis màxims i mínims. El valor propi de la primera component, i en conseqüència el percentatge de variabilitat que explica, han disminuït en els 6 casos d'estudi, i en canvi, l'*eigenvalue* de l'última component extreta s'ha incrementat també en totes les ocasions, passant així a explicar una major proporció de la variància total. El resultat que deriva d'aquest fenomen és un reequilibri del pes de les components. Si abans de fer la rotació la component més influent d'entre els 6 grups de dades estudiats representava poc més d'un 40% de la variabilitat total, un cop feta la rotació ortogonal la màxima proporció explicada per una component és del 35,257%. La dinàmica dels valors propis baixos també és ben interessant, ja que a aquest nivell tots els *eigenvalues* han superat la unitat, essent el més baix de 1,343. Aquest fet és remarcable perquè 1, tal i com s'explicava en una de les pàgines anteriors, és el llindar establert segons el criteri de Kaiser per a extreure una component, o rebutjar-la en cas de no superar-lo. En aquesta ocasió, doncs, les 6 components de cada cas donen compliment amb escriu al criteri i per tant no cal posar en dubte la seva inclusió en la selecció de components extretes.

A les taules A9.7 i A9.8 de l'annex 9 s'inclouen la totalitat de matrius factorials de components sense rotar (A9.7) i també les de components rotades segons l'esmentada tècnica varimax amb normalització (A9.8). Per tal de facilitar la visualització de les dades d'autèntic interès contingudes en aquest últim tipus de matrius s'han generat noves taules (9.8, 9.9, 9.10, 9.11, 9.12 i 9.13) que s'insereixen en aquest text, presentades en el format que suggereixen experts com Comrey (1985), només amb les càrregues més altes de cada component i amb una agrupació ordenada de les variables que més saturen en cadascuna d'elles.

	1	2	3	4	5	6
CA	0,698					
PLAND	0,699					
AREA_MN	0,979					
AREA_AM	0,960					
MESH	0,859					
AI	0,754					
MN Twist	0,810					
MN omega	0,857					
SHAPE_MN		0,975				
SHAPE_AM		0,966				
FRAC_MN		0,965				
FRAC_AM		0,957				
MN CP/A		0,972				
TE			0,913			
LSI			0,920			
SIMI_MN				0,962		
SIMI_AM				0,963		
CONNECT				0,648		
ECON_MN					0,977	
ECON_AM					0,981	



CIRCLE_MN	0,943
CIRCLE_AM	0,945

Taula 9.8. Taula de components rotades ordenades amb selecció de les càrregues factorials més elevades per a les dades referents al prat per l'any 1957. Font: elaboració pròpia.

	1	2	3	4	5	6
CA	0,964					
PLAND	0,964					
TE	0,838					
AREA_MN	0,963					
AREA_AM	0,965					
MESH	0,979					
CONNECT	0,686					
MN Twist	0,875					
MN omega	0,713					
SHAPE_MN		0,954				
SHAPE_AM		0,950				
FRAC_MN		0,965				
FRAC_AM		0,966				
AI		-0,603				
MN CP/A		0,944				
SIMI_MN			0,938			
SIMI_AM			0,946			
ECON_MN				0,994		
ECON_AM				0,994		
CIRCLE_MN					0,862	
CIRCLE_AM					0,867	
LSI						0,751

Taula 9.9. Taula de components rotades ordenades amb selecció de les càrregues factorials més elevades per a les dades referents al prat per l'any 1970. Font: elaboració pròpia.

	1	2	3	4	5	6
SHAPE_MN	0,964					
SHAPE_AM	0,973					
FRAC_MN	0,956					
FRAC_AM	0,964					
AI	-0,678					
MN CP/A	0,815					
MN omega	-0,691					
PLAND		0,925				
TE		0,770				
AREA_MN		0,944				
AREA_AM		0,959				
MESH		0,971				
MN Twist		0,739				
ECON_MN			0,988			
ECON_AM			0,985			
SIMI_MN				0,873		
SIMI_AM				0,873		

CIRCLE_MN	0,907	
CIRCLE_AM	0,910	
LSI		0,764

Taula 9.10. Taula de components rotades ordenades amb selecció de les càrregues factorials més elevades per a les dades referents al prat per l'any 2001. Font: elaboració pròpia.

	1	2	3	4	5	6
CA	0,929					
PLAND	0,930					
TE	0,793					
AREA_MN	0,728					
AREA_AM	0,929					
TCA	0,983					
CORE_MN	0,811					
CORE_AM	0,970					
CAI_AM	0,804					
MESH	0,953					
MN Twist	0,660					
ED		0,596				
LSI		0,678				
SHAPE_MN		0,697				
SHAPE_AM		0,856				
FRAC_AM		0,914				
CIRCLE_AM		0,812				
NDCA		0,462				
AI		-0,600				
MN CP/A		0,887				
NP			-0,903			
CIRCLE_MN			0,747			
CAI_MN			0,737			
MN omega			0,743			
SIMI_MN				0,918		
SIMI_AM				0,903		
CONNECT				0,720		
ECON_MN					0,934	
ECON_AM					0,920	
FRAC_MN						0,891

Taula 9.11. Taula de components rotades ordenades amb selecció de les càrregues factorials més elevades per a les dades referents al marge per l'any 1957. Font: elaboració pròpia.

	1	2	3	4	5	6
CA	0,953					
PLAND	0,953					
TE	0,848					
ED	0,547					
AREA_AM	0,908					
TCA	0,977					
CORE_AM	0,937					
CAI_AM	0,695					

MESH	0,937				
NP		-0,933			
AREA_MN		0,822			
SHAPE_MN		0,812			
CIRCLE_MN		0,846			
CORE_MN		0,761			
CAI_MN		0,842			
MN Twist		0,691			
MN omega		0,793			
LSI			0,724		
SHAPE_AM			0,731		
FRAC_AM			0,896		
CIRCLE_AM			0,830		
NDCA			0,662		
AI			-0,766		
MN CP/A			0,647		
SIMI_MN				0,946	
SIMI_AM				0,869	
CONNECT				0,752	
ECON_MN				0,838	
ECON_AM				0,846	
FRAC_MN					0,819

Taula 9.12. Taula de components rotades ordenades amb selecció de les càrregues factorials més elevades per a les dades referents al marge per l'any 1970. Font: elaboració pròpia.

	1	2	3	4	5	6
CA	0,933					
PLAND	0,933					
TE	0,799					
AREA_AM	0,885					
TCA	0,976					
CORE_MN	0,816					
CORE_AM	0,941					
CAI_AM	0,791					
MESH	0,920					
AI	0,666					
MN Twist	0,611					
LSI		0,769				
SHAPE_AM		0,878				
FRAC_AM		0,959				
CIRCLE_AM		0,802				
MN CP/A		0,773				
NP			-0,964			
AREA_MN			0,681			
SHAPE_MN			0,737			
CIRCLE_MN			0,844			
CAI_MN			0,655			
MN omega			0,718			
SIMI_MN				0,967		
SIMI_AM				0,964		
CONNECT				0,733		
NDCA					-0,370	

ECON_MN	0,952	
ECON_AM	0,952	
ED		0,565
FRAC_MN		0,845

Taula 9.13. Taula de components rotades ordenades amb selecció de les càrregues factorials més elevades per a les dades referents al marge per l'any 2001. Font: elaboració pròpia.

En aquestes taules A9.8 de l'annex 9 es constata com en la majoria de variables el pes es concentra en una única component, i resta baix en la resta. En pocs casos, la diferència entre el pes màxim d'una variable i el segon més elevat és menor de 0,3, i finalment, en casos excepcionals la diferència és menor de 0,1 o pràcticament nul·la. Addicionalment, s'observa com les variables en aquesta circumstància solen ser les mateixes en totes les matrius d'un mateix àmbit. És el cas, per exemple, del nombre d'àrees d'interior (NDCA) per l'àmbit de marge i la densitat de vora (ED) per aquest mateix àmbit. Aquest fet haurà de ser pres en consideració en el moment de caracteritzar les components.

La segona observació interessant per fer de les taules de components és l'aparent semblança que presenten les estructures de les matrius per a cadascun dels àmbits. A les taules que van de la 9.8 a la 9.13 es constata com les variables tendeixen a carregar alt, a agrupar-se, en un mateix factor en les tres matrius de cada àmbit. Certament aquesta no és una distribució del tot precisa, en ocasions el nombre de variables agrupades en el que semblarien components bessones varia una mica, alguna variable s'incorpora, d'altres desapareixen, a més l'ordre de les components sembla que també canvia en funció de l'any, però, no obstant, es dibuixa clarament una estructura comuna de les matrius rotades.

En aquest punt es planteja la possibilitat d'arribar a relacionar les components de les tres taules, és a dir, fer correspondre cadascun de les components per a l'àmbit prat del 1957 amb una component de l'any 1970 i una altra de l'any 2001, sempre restringit a l'àmbit de prat. Evidentment, la mateixa hipòtesi es planteja separatament per a l'àmbit de marge. El sentit d'aquest moviment és el de simplificar encara una mica més la informació. Vista la permanència en el temps d'una estructura similar de les components que resumeixen les dades de les variables al complet, no resulta desafortat acceptar que la relació entre les variables s'ha mantingut força invariable en el temps, i que per tant una component detectada en un moment serà present també en un segon i un tercer moment històric. De poder-se establir aquesta premissa de l'estabilitat en les correlacions de les variables, es podrà treballar en cadascun dels àmbits només amb 6 components, ja que cadascuna trobarà la seva correspondència amb les components extrems en cada data. Per tal d'explorar aquesta possibilitat s'ha dissenyat una experiència que no utilitza altra eina que l'anàlisi de components principals.

### 9.1.2.2.6 La segona anàlisi factorial

Es disposa en aquest punt de tres matrius factorials rotades segons la metodologia varimax amb normalització de kaiser per a cada àmbit d'estudi (taules A9.8 de l'annex 9). Cadascuna d'elles conté sis components que han estat extreptes, que són independents entre elles, que saturen alt en poques variables i baix en la resta. Les variables en les quals les càrregues són altes són les que defineixen i caracteritzen la component. Se sospita que cadascuna de les components té en una de les altres dues matrius factorials del seu mateix àmbit una component que tendeix a saturar alt en les mateixes variables, i per tant correlacionant-s'hi altament. Si això succeeix, cada component del total de 18 de què es disposa (6 per cadascun dels 3 anys) tindrà una alta correlació amb unes altres dues components i baixa amb tota la resta, en certa manera aquestes components són redundants, tenen una mateixa estructura. De fer la representació d'aquestes components en forma de vectors sobre un espai multidimensional, s'obtidrien subconjunts de 3 components agrupades, corresponent-ne una per a cada data d'estudi. Una anàlisi factorial amb extracció de components principals permet estudiar aquesta possibilitat.

L'objectiu d'aquesta segona anàlisi factorial podria arribar a ser el de reduir la complexitat de la informació disponible en les matrius factorials obtingudes en la fase anterior per tal de simplificar les 3 components que s'agrupen en cada subconjunt en una única i nova component. Es podria llavors arribar a treballar només amb les dades de les components que en sorgirien, que s'emprarien per igual en fases posteriors del treball amb independència de l'any pres en consideració. Aquesta reducció de la informació es considera, però, excessiva per la pèrdua inevitable d'una fracció més d'informació que comportaria, i innecessària per no interposar-se cap problema a la utilització de les components originals de cada any.

Així, el sentit de repetir una anàlisi factorial que pugui descobrir les correspondències entre components d'anys diferents és el de facilitar-ne una descripció homogènia. Acceptant que entre ells hi haurà petites diferències, es considera raonable i eficient administrar unes mateixes etiquetes a components molt similars. De voler caracteritzar les sis components de cada any per separat es pot caure en el problema de voler matisar amb gran especificitat cada component, sobrevalorant a voltes alguna de les variables que hi satura alt. Això podria provocar que components molt semblants corresponents a anys diferents s'anomenessin i interpretessin amb enfocaments diferents, fent llavors impossible, o almenys complexa, la comparació de les seves aportacions. En canvi, de descobrir les semblances entre les components, més que de centrar-se en les diferències, es podrà equiparar el significat dels mateixos i se simplificarà enormement la tasca interpretativa de resultats.

A nivell metodològic, doncs, el primer pas que s'ha pres és el de crear una base de dades conjunta per als tres anys d'estudi i per a cada àmbit que contingui els valors de les matrius

factorials per a aquelles variables que els són comunes. Per a l'àmbit del prat, aquesta restricció implica prescindir de la variable d'àrea (CA), no present a la primera anàlisi factorial de l'any 2001 pels motius exposats a l'inici del punt 9.1.2.2. A la base de dades esmentada es mantindrà una diferenciació individual de la procedència de cada component, contenint la nomenclatura de cada camp l'any del qual prové i l'ordre de component que li corresponia.

Cadascuna de les dues bases de dades conté un nombre determinat de variables a les files, 21 en el cas de la base dels prats, i 30 en el cas de la de marges, i un total de 18 columnes, corresponents a les components dels tres anys aconseguides a la fase anterior. Ara, els valors que omplen la taula corresponen als pesos factorials de les matrius factorials també obtingudes amb anterioritat. El procés mecànic d'elaboració de l'anàlisi factorial amb el programa SPSS es realitza d'ídèntica manera que en la fase prèvia, canviant únicament les variables que entren en joc, que en aquesta ocasió són les 18 components. Així, els descriptius sol·licitats són els mateixos i s'emprarà novament una rotació varimax amb normalització com a mètode de rotació de la matriu factorial. Només pateix una lleu variació el criteri d'extracció de components, que si bé segueix fent-se segons el mètode de components principals, es força el programa a extreure un total de 6 components en ambdues ocasions, ja que aquest és el nombre que n'ha de sorgir un cop feta la simplificació en subconjunts de 3 dels components introduïts.

En haver-se de realitzar el procediment només en dues ocasions, l'una per les components del prat, i l'altra per les components del marge, i en no ésser el resultat de l'anàlisi tan transcendent com ho era en l'anàlisi original de les dades recopilades, s'opta per presentar els productes a l'annex 9, amb la mateixa configuració que resulten del programa, incorporant i fent comentari en aquest text només d'aquells aspectes més remarcables de cara a l'aplicació per la qual s'han calculat.

En aquest apartat A9.9 de l'annex 9 es pot constatar com la qualitat de les dades resulta inferior per a l'aplicació de l'anàlisi factorial que en l'aplicació anterior, no assolint la mesura d'adequació mostral KMO el llindar de 0,5 en cap dels dos casos, i resultant el test d'esfericitat de Bartlett en valors de xi-quadrat menors als que s'havien obtingut en la primera fase. Malgrat la poca confiança que aquests indicadors transmeten d'aconseguir una bona reducció de dimensionalitat, aquest desenllaç era previsible donades les característiques i l'aplicació que es vol donar a la tècnica. Cada nova component ha de trobar únicament tres variables amb les quals es correlacionarà altament, i per tant la simplificació des de 18 variables a 6 components no és gens espectacular.

D'altra banda, els valors de les comunalitats de l'extracció són sempre molt alts, quedant sempre per sobre de 0,8. Això indica que la variabilitat de les dades quedarà molt ben recollida per part de les components extretes. També la variabilitat total acumulada assoleix uns molt bons

registres, del 98,3% per l'àmbit de prat, i del 95,9% per als marges. Pel cas dels marges, a més, és molt evident el salt que apareix entre la sisena component, l'última de les extretes, i la setena, ja que ostenten valors propis de 1,2 i 0,3 respectivament. Pel cas del prat, en canvi, la decisió d'extreure 6 components és més discutible, ja que l'última de les components retingudes presenta un *eigenvalue* previ a la rotació de tan sols 0,475. L'anàlisi de la matriu factorial, però, permet justificar la necessitat de recollir també aquesta sisena component, per bé que la seva aportació sigui limitada. Abans de passar a la matriu, però, és interessant també constatar com cap de les components contribueix molt més que les altres a la variància total, i és que la situació és força equilibrada. En el cas de la taula de variabilitat total explicada dels marges és on més s'aprecia aquesta situació, recollint la primera component tan sols un 17% de la variabilitat total. El cas dels prats també és ben il·lustratiu, recollint aquesta primera component menys d'un 20% de la variabilitat.

Finalment, les matrius de components rotades mostren una distribució de les càrregues factorials que permeten fer l'agrupació que s'estava cercant. Les taules 9.14 i 9.15, elaborades a partir de les taules A9.9.1 i A9.9.2 de l'annex 9, presenten d'una manera molt més clara aquesta estructura. Malgrat que el resultat de l'extracció de components principals són components, per a aquesta segona anàlisi factorial s'opta per anomenar-les subconjunts i codificar-les amb una lletra en majúscules per distingir-les per tal d'evitar la confusió amb les components originals.

	A	B	C	D	E	F
57_2	0,974					
70_2	0,928					
01_1	0,944					
57_6		0,969				
70_5		0,941				
01_5		0,947				
57_5			0,954			
70_4			0,989			
01_3			0,893			
57_4				0,933		
70_3				0,929		
01_4				0,985		
57_3					0,881	
70_6					0,927	
01_6					0,938	
57_1						0,500
70_1						0,695
01_2						0,650

Taula 9.14. Matriu factorial resultant per a l'àmbit de prat modificada per mostrar només els pesos més alts i ordenada segons subconjunts. Font: elaboració pròpia.

	A	B	C	D	E	F
57_3	0,915					
70_2	0,956					
01_3	0,951					
57_2		0,965				
70_3		0,930				
01_2		0,981				
57_1			0,930			
70_1			0,967			
01_1			0,892			
57_5				0,919		
70_5				0,914		
01_5				0,964		
57_4					0,813	
70_4					0,938	
01_4					0,973	
57_6						0,812
70_6						0,924
01_6						0,918

Taula 9.15. Matriu factorial resultant per a l'àmbit de marge modificada per mostrar només els pesos més alts i ordenada segons subconjunts. Font: elaboració pròpia.

Molt favorablement a l'interès pel qual es realitza aquesta operació es pot comprovar a les taules 9.14 i 9.15 com cadascun dels subconjunts carrega alt en 3 variables, i no sols això, sinó que les tres variables corresponen a una component de cadascuna de les tres dates d'estudi considerades. A les taules A9.10 de l'annex 9 es "desgranen" els subconjunts que es fan evidents a les taules 9.14 i 9.15, és a dir, es mostren en columnes consecutives les càrregues factorials originals de les components que han entrat com a variables en la segona anàlisi. En conseqüència, ara s'hi pot llegir el pes de cadascuna de les variables antròpiques inicials. La coincidència en l'estructura de les components que formen cada subconjunt no pot ser mai perfecta, tal i com s'havia comentat existeixen certes diferències en les variables que saturen alt en cada component. De fet, si la correspondència hagués estat perfecta, llavors no hi hagués hagut cap necessitat de fer la segona anàlisi factorial, ja que visualment s'haguessin pogut dibuixar els grups amb total precisió.

En no ser aquest el cas, cal comprovar la qualitat de les agrupacions, verificar que totes les variables estiguin clarament assignades a un subconjunt, i que no hi hagi cap variable que vagi canviant de grup en funció de la data considerada. Aquesta verificació es pot dur a terme amb les taules A9.10 de l'annex 9. Com s'hi pot constatar, aquest fet es dona en la majoria de les ocasions, confirmant la hipòtesi que existeixen components molt similars pels tres anys. Una minoria de variables carreguen alt en dos de les tres components agrupades, amb la qual cosa restaria un any pel qual la variància d'aquella variable no queda ben reflectida en cas d'equiparar-se el significat de les components. A més, en els casos en què es produeix aquesta



complicació, en el mateix subconjunt hi consten altres variables que sí que carreguen alt per a les tres components del subconjunt. Aquest és suficient aval per tal de prosseguir amb el procés de simplificació que s'ha cercat amb l'execució d'una segona anàlisi factorial. Les taules 9.16 i 9.17 resumeixen el resultat de tota aquesta operació, mostrant els 6 subconjunts posats en evidència, les variables de cadascun d'ells que hi carreguen alt en les tres dates i aquelles variables que hi saturen alt en només dues dates.

A	B	C	D	E	F
SHAPE_MN SHAPE_AM FRAC_MN FRAC_AM AI* MN CP/A	CIRCLE_MN CIRCLE_AM	ECON_MN ECON_AM	SIMI_MN SIMI_AM CONNECT*	LSI	PLAND TE* AREA_MN AREA_AM MESH MN Twist MN omega*

Taula 9.16. Variables incloses en cada subconjunt per l'àmbit prat. La majoria de les variables presenten una alta saturació en les tres dates d'estudi. A les cel·les on hi apareix un asterisc la variable carrega alt en dues de les tres dates de cadascuna de les components que formen el subconjunt. Font: elaboració pròpia.

A	B	C	D	E	F
NP AREA_MN* SHAPE_MN* CIRCLE_MN CAI_MN MN omega	LSI SHAPE_AM FRAC_AM CIRCLE_AM NDCA* AI* MN CP/A	CA PLAND TE AREA_AM TCA CORE_MN* CORE_AM CAI_AM MESH MN Twist*	ECON_MN ECON_AM	SIMI_MN SIMI_AM CONNECT	ED* FRAC_MN

Taula 9.17. Variables incloses en cada subconjunt per l'àmbit marge. La majoria de les variables presenten una alta saturació en les tres dates d'estudi. A les cel·les on hi apareix un asterisc la variable carrega alt en dues de les tres dates de cadascuna de les components que formen el subconjunt. Font: elaboració pròpia.

### 9.1.2.2.7 Resultats de la simplificació: les components

En definitiva, vistos els bons resultats del segon procediment analític factorial es decideix equiparar el significat de les components que han quedat agrupades en subconjunts, i que per tant s'han considerat suficientment similars. La taula 9.18 ofereix el resultat.

Àmbit	Subconjunt	Número de component			Nom
		1957	1970	2001	
Prat	A	2	2	1	Complexitat
	B	6	5	5	Elongació
	C	5	4	3	Associació
	D	4	3	4	Connectivitat
	E	3	6	6	Disgregació
	F	1	1	2	Superfície
Marge	A	3	2	3	Agregació
	B	2	3	2	Complexitat
	C	1	1	1	Superfície
	D	5	5	5	Associació
	E	4	4	4	Connectivitat
	F	6	6	6	Fractalitat

Taula 9.18. Descomposició dels subconjunts en les components que agrupen i denominació assignada a cadascuna d'elles. Font: elaboració pròpia.

L'última de les columnes de la taula 9.18 avança un esglaó més en la metodologia. S'hi presenta un nom, descriptiu de les característiques de cada subconjunt reconegut. Les components que s'agrupen dins cada subconjunt, especificades a les columnes del grup "Número de component" de la mateixa taula 9.18, prenen també aquesta denominació de la columna "Nom". Així, per exemple, per a l'àmbit de prat rebran la denominació de "complexitat" les components número 2 dels anys 1957 i 1970 i la component número 1 de l'any 2001, és a dir, el que recollia la major part de la variància de les dades d'aquell any i que per tant tenia un major valor propi.

Es farà seguidament una relació d'aquestes etiquetes que s'han adjudicat a cada component, s'especificaran novament les components que agrupen, i en aquesta ocasió s'analitzarà més detalladament els índexs que inclouen. També s'ampliarà quin és el significat de la denominació escollida i es reflexionarà sobre les seves característiques i les implicacions que tenen a nivell interpretatiu. És necessari recalcar la transcendència d'aquesta fase, ja que d'aquí en endavant, les dades amb les quals es treballarà ja no seran les de les variables físiques originals, sinó que es farà únicament referència a la seva reducció en 6 components per cada àmbit.

**9.1.2.2.7.1 Prat**

## 1- Complexitat

Any	1957	1970	2001
Número de component	2	2	1
Variables incloses en el subconjunt que saturen alt en la component	SHAPE_MN SHAPE_AM FRAC_MN FRAC_AM MN CP/A	SHAPE_MN SHAPE_AM FRAC_MN FRAC_AM AI MN CP/A	SHAPE_MN SHAPE_AM FRAC_MN FRAC_AM AI MN CP/A

Taula 9.19. Característiques de la component complexitat per a l'àmbit de prat. Font: elaboració pròpia.

La component de complexitat és una de les que més ben delimitades queda, tant pel lloc que ocupa en l'ordre de components de cada any com per les variables que agrupa.

Per l'any 2001, es pot repassar a la taula 9.7 com aquesta component complexitat és la que més variància explica, amb un 30,13% de la variabilitat total de les dades. La mateixa component explica també alts percentatges de variància pels anys 1957 i 1970, en els quals és la segona component en la correlació plasmada a la taula 9.7, amb un 24,617% i 27,805% de la variabilitat total. Aquestes proporcions tan elevades demostren amb claredat la diferenciació d'aquesta component respecte la resta, i la importància que té en l'estructura interna de la informació recollida.

Pel que fa a les variables que configuren el subconjunt, és remarcable la gran homogeneïtat aconseguida amb aquesta component al llarg dels anys, ja que únicament per a l'any 1957 es dona la particularitat de no aparèixer una de les sis components que es reuneixen en les altres dues dates. Els cinc estadístics comuns són àmpliament reconeguts per mesurar molt directament la complexitat d'un polígon o d'un conjunt de polígons: índex de forma, índex de dimensió fractal i el quocient entre perímetre i àrea manipulen valors de vores i àrees per tal d'oferir un resultat final que avaluï la complexitat de les formes dels polígons. No és d'estranyar que quedin clarament agrupades en un mateix conjunt les mesures mitjanes i mitjanes ponderades segons àrea dels dos primers estadístics, ja que tal i com s'ha vist en capítols anteriors, els polígons de prats són tots relativament grans i iguals entre ells, amb la qual cosa les diferències entre els dos mètodes de mesura queden diluïdes.

L'altra mesura que s'esmenta i que pertany al subconjunt en dues de les tres ocasions és l'índex d'agregació (AI). Aquesta mesura s'allunya conceptualment de la resta en pretendre ser una mesura de l'agregació dels píxels i no de complexitat. Això no obstant la seva presència dins la

component complexitat és comprensible donades les característiques dels prats, habitualment amb formes compactes i polígons bastant grans. En un prat típic, doncs, hi ha moltes adjacències entre píxels de la mateixa classe, i molt poques amb altres classes de cel·les, fet que resulta en índexs d'agregació molt elevats. Si un d'aquests polígons presenta formes més complexes la relació entre perímetre i àrea augmenta, i el nombre d'adjacències entre píxels de prat i píxels d'alguna altra classe veïna s'incrementa. Aquests contactes amb d'altres classes fa disminuir l'índex d'agregació, evidenciant-se així una correlació entre complexitat i índex d'agregació. Aquesta correlació és, tal i com s'ha descrit, negativa, a mesura que la resta d'índexs de complexitat augmenten, l'índex d'agregació disminueix, i viceversa. Testimonien aquesta correlació negativa els pesos de les variables esmentades a les matrius factorial transcrites a les taules A9.8.1, A9.8.2 i A9.8.3 de l'annex 9, on les càrregues de les variables de complexitat típiques es revelen positives, mentre que les de l'índex d'agregació són sempre negatives. En el moment de fer una interpretació de la component complexitat caldrà recordar que segueix una tendència inversa a la de la component i a la de les altres cinc variables que la formen.

## 2- Elongació

Any	1957	1970	2001
Número de component	6	5	5
Variabls incloses en el subconjunt que saturen alt en la component	CIRCLE_MN CIRCLE_AM	CIRCLE_MN CIRCLE_AM	CIRCLE_MN CIRCLE_AM

Taula 9.20. Característiques de la component elongació per a l'àmbit de prat. Font: elaboració pròpia.

Tot i que en el segon procediment d'anàlisi factorial el subconjunt explica bona part de la variabilitat total del conjunt de dades i això fa que aparegui en el segon lloc de l'ordre de subconjunts, individualment no és una component amb valor propi massa elevat. De fet és la component que menys variabilitat explica per 1957 (9,044%), i està en el penúltim lloc de les anys 1970 i 2001 amb variàncies de 7,907% i 9,751% respectivament.

Malgrat això, la component satura molt alt en les matrius factorials de cadascuna de les dates, superant en tots els pesos el valor de 0,85, i a més queda molt clarament individualitzada perquè satura alt en només dues variables germanes, les de cercle circumscrit mesurada amb mitjana i calculada amb mitjana ponderada segons àrea.

Això fa que la interpretació de la component sigui molt directa, ja que el seu significat serà el mateix que el de la variable, i per tant en aquest cas la component és equiparable a una mesura de elongació tal i com es detalla al punt 7.1.2. Com sol ser habitual la correlació és positiva, de manera que un increment positiu en el valor de la component implicarà un increment positiu en

el valor d'ambdues variables de cercle circumscrit, i per tant de elongació.

### 3- Associació

Any	1957	1970	2001
Número de component	5	4	3
Variables incloses en el subconjunt que saturen alt en la component	ECON_MN ECON_AM	ECON_MN ECON_AM	ECON_MN ECON_AM

Taula 9.21. Característiques de la component associació per a l'àmbit de prat. Font: elaboració pròpia.

El subconjunt anomenat associació agrupa només una variable, l'índex de contrast de vora, en les seves dues formes de càlcul: mitjana i mitjana ponderada segons àrea. Si bé com a components individuals en les seves respectives matrius factorials no eren dels que més variància explicaven (en cinquè lloc amb un 9,372% de la variància el 1957, en quart lloc amb un 9,437% de la variància total el 1970 i en tercer lloc amb un 10,523% de la variància el 2001), en la segona anàlisi factorial el seu agrupament ocupa el tercer lloc en la llista de subconjunts que més variabilitat expliquen (amb un 17,630%). Com en el subconjunt anterior, anomenat elongació, el fet que una única variable formi el subconjunt afavoreix aquesta clara diferenciació de la resta.

També com en el cas anterior, les característiques dels prats com a classe afavoreixen que no hi hagi gran variabilitat en els resultats del càlcul de l'estadístic segons es calculi la mitjana o la mitjana ponderada segons àrea, i que la seva correlació sigui molt elevada.

Per la manera com s'ha dissenyat el càlcul d'aquest índex de contrast (veure apartat 7.1.2), és indicatiu del grau d'associació que cada prat té amb el marge de closa. La correlació és positiva: a més contrast de vora més marge de closa té associada la parcel·la, i a més és forta, ja que assoleix unes càrregues factorials sempre extremadament elevades, essent la menor de les quals 0,977.

### 4- Connectivitat

Any	1957	1970	2001
Número de component	4	3	4
Variables incloses en el subconjunt que saturen alt en la component	SIMI_MN SIMI_AM CONNECT	SIMI_MN SIMI_AM	SIMI_MN SIMI_AM CONNECT

Taula 9.22. Característiques de la component connectivitat per a l'àmbit de prat. Font: elaboració pròpia.

Les components originals de cada any que formen aquest subconjunt tenen un pes mitjà a l'hora d'explicar la variància de les dades, ocupant entre els tercer i quart lloc en aquesta jerarquia per les seves respectives dates. Amb més concisió, el quart lloc de la component connectivitat de l'any 1957 ve atorgat per representar un 11,108% de la variabilitat total, el tercer lloc de 1970 per explicar aquesta component un 10,235% de la variància, i el quart lloc de 2001 es deu al 10,234% de la variància que explica.

La component reuneix, en totes les dates, els índexs de similitud mitjà i de similitud mitjà ponderat segons àrea. Aquestes variables estan fortament correlacionades entre elles i a més saturen molt alt dins la component que les inclou, amb un pes factorial mínim de 0,873 en el conjunt. Per les dues dates més extremes que formen part de l'estudi hi ha una tercera variable, l'índex de connectància, que també s'inclou dins el subconjunt. No ho fa amb tant pes com les anteriors, però pels anys 1957 i 2001 aquesta component connectivitat és el subconjunt en el qual satura més, amb càrregues factorials de 0,648 i 0,679. Per l'any 1970 aquesta variable satura més en una altra component, amb un pes de 0,686, mentre que per aquesta component de connectivitat assoleix un pes de 0,504. Aquesta diferència entre els dos valors no permet establir una classificació taxativa de la variable en una component o altra, de manera que no posa en compromís el sistema adoptat.

La interpretació d'aquesta component és clara, ja que els tres índexs que la constitueixen són una mesura, amb matisos, de la superfície de prat que la parcel·la considerada té al voltant, i avaluant així la seva connexió amb la resta de polígons de la mateixa coberta. La correlació de les variables amb la component és sempre positiva, i per tant a major valor de la component connectivitat, majors registres aconseguen els índexs que agrega.

## 5- Disgregació

Any	1957	1970	2001
Número de component	3	6	6
Variables incloses en el subconjunt que saturen alt en la component	LSI	LSI	LSI

Taula 9.23. Característiques de la component disgregació per a l'àmbit de prat. Font: elaboració pròpia.

El subconjunt disgregació és singular en disposar d'una única component en cadascun dels tres anys: l'índex de forma del paisatge. Aquesta component és la que menys variabilitat explica per 1970 i 2001, quedant en sisè lloc amb uns percentatges de variància explicada del 6,617% i 7,695%. Per l'any 1957, en canvi, explica un 16,415% de la variància total, fet que el fa mereixedor d'ocupar la tercera posició entre les components d'aquell any.

L'índex de forma del paisatge (LSI) és una variable que no satura tant alt en les components que constitueix com ho feien les variables de les components vistos anteriorment, ja que les seves càrregues es mouen entre 0,751 i 0,920. L'anàlisi detallada de les matrius factorials aporta en aquest cas una observació interessant: l'índex d'agregació (AI) assoleix en les components de disgregació uns pesos factorials que, si bé no són els majors de la variable, superen lleugerament en les tres ocasions el llindar de 0,5, i sempre amb signe negatiu. Aquesta dada demostra que si bé l'índex d'agregació és més afí a un altre subconjunt, té unes característiques properes al subconjunt disgregació, i que probablement té una bona correlació inversa amb l'índex de forma del paisatge.

La lectura de la component disgregació és paral·lela a la de l'índex de forma del paisatge, és a dir, una mesura del grau d'agregació o disgregació dels polígons d'una classe, prat en aquest cas. A major índex de forma del paisatge, més disgregació, més repartida en polígons és la classe prat. Si bé l'índex d'agregació (AI) s'inscrivia millor dins el primer subconjunt descrit, anomenat complexitat, és cert que també es correlaciona amb aquest de disgregació, ja que a major disgregació d'una classe, menys contactes entre píxels de la mateixa es donen, i això és precisament el que mesura aquest AI. És normal, doncs, que la correlació entre ambdues variables sigui negativa, ja que en l'aspecte de l'agregació o disgregació fan mesures inverses. La correlació de l'índex de forma del paisatge amb la component disgregació sí que és positiva: a major índex més gran disgregació dels prats.

## 6- Superfície

Any	1957	1970	2001
Número de component	1	1	2
Variabls incloses en el subconjunt que saturen alt en la component	PLAND AREA_MN AREA_AM MESH MN TWIST MN OMEGA	PLAND TE AREA_MN AREA_AM MESH MN TWIST MN OMEGA	PLAND TE AREA_MN AREA_AM MESH MN TWIST

Taula 9.24. Característiques de la component superfície per a l'àmbit de prat. Font: elaboració pròpia.

En un sorprenent sisè lloc en la classificació de variància explicada pels subconjunts de la segona anàlisi de components principals hi trobem aquesta component que s'ha anomenat superfície. Individualment, per a cadascun dels anys la component superfície és una de les que més variància explica: és la segona per l'any 2001 amb un 26,998% de la variància total, i la primera per la resta d'anys, amb un 27,116% per 1957 i un 35,257% per 1970.

És, a més a més, el subconjunt més complex de tots, ja que és el que reuneix més variables amb la dificultat afegida que si bé tenen un denominador comú, presenten almenys dues tendències.

D'una banda hi ha les variables que es poden relacionar més directament amb la superfície, com són la proporció de paisatge (PLAND), la mida mitjana dels polígons (AREA\_MN), la mida mitjana dels polígons ponderada segons àrea (AREA\_AM), o la mida efectiva de la xarxa (MESH). Aquestes mesures mantenen una correlació aproximadament lineal amb l'àrea dels polígons de prat, i incorporen aquesta variable dins l'equació pel seu càlcul. Les tres variables restants presents dins la component superfície són la vora total (TE), el nombre de girs mitjà (MN TWIST) i l'índex omega mitjà (MN OMEGA) que no tenen una relació directa amb l'àrea, però que és normal que s'hi correlacionin positivament. La vora total (TE) incrementa a mesura que ho fa l'àrea que ha de contenir, i el nombre de girs en el qual es basa el càlcul dels altres dos estadístics és probable que també augmenti. És possible que el creixement d'un polígon es dugués a terme mantenint sempre una forma geomètrica regular i de costats rectilinis, com per exemple la rectangular, en aquest cas les dues mesures es mantindrien amb valors baixos, però el normal és que les vores siguin irregulars, que tinguin corbes, i que per tant aquests índexs s'incrementin amb l'àrea. Tot i que l'objectiu amb el qual van ser concebuts els estadístics MN TWIST i MN OMEGA era el de mesurar la complexitat dels polígons, es constata que almenys en l'àmbit de prats els seus registren es correlacionen molt més fortament amb la superfície dels polígons.

En tots els casos les variables incloses en el subconjunt tenen en les seves matrius factorials originals unes càrregues factorials grans, mai inferiors a 0,7 tret dels dos casos de variables que manquen a la taula 9.24. Es tracta de la variable de vora total per l'any 1957 i l'índex omega mitjà de l'any 2001. Ambdues variables saturen més en d'altres components. L'índex omega presenta en la component de 2001 retinguda un pes de 0,558, no massa allunyat de la seva càrrega màxima de 0,691 en una altra component. La vora total, en canvi presenta un pes de només 0,364, molt allunyat de la seva càrrega en la component de l'any 1957 en el qual més satura. Globalment, però, cal considerar les circumstàncies d'aquestes dues variables excepcionals i comprensibles en una component tant rica en variables: és normal que no totes 7 estiguin ben correlacionades i perfectament agrupades en un subconjunt i pels tres anys d'estudi.

Totes les variables incloses dins la component superfície hi tenen una correlació positiva, amb la qual cosa el seu augment suposarà un ascens també en el valor de la component. La interpretació que caldrà fer d'un augment com aquest pot ser doble: denota una expansió en superfície dels polígons, i també un augment de la complexitat de la seva vora a nivell de nombre de girs.



### 9.1.2.2.7.2 Marge

#### 1- Agregació

Any	1957	1970	2001
Número de component	3	2	3
Variables incloses en el subconjunt que saturen alt en la component	NP CIRCLE_MN CAI_MN MN OMEGA	NP AREA_MN SHAPE_MN CIRCLE_MN CAI_MN MN OMEGA	NP AREA_MN SHAPE_MN CIRCLE_MN CAI_MN MN OMEGA

Taula 9.25. Característiques de la component agregació per a l'àmbit de marge. Font: elaboració pròpia.

Aquest subconjunt reuneix components que expliquen percentatges remarcables de la variabilitat dels seus grups de dades. Per l'any 1957 la component agregació explica un 16,339% de la variabilitat total, fet que la situa en el tercer lloc per aquella data. L'any 1970 se situa un lloc més amunt, amb un 22,132 de variabilitat explicada. Finalment, per l'any 2001 la component d'agregació explica un 16,947% de la variància acumulada, amb la qual cosa està al tercer lloc de la jerarquia d'aquell moment.

Les variables que abraça la component agregació formen un grup singular, i ho és pel fet que, en la major part dels casos, les variables no es troben presents en el conjunt pel significat que podrien tenir, sinó per presentar un comportament comú davant canvis en la configuració de la parcel·la.

El nombre de polígons (NP), mesura comuna a tots els anys, és l'únic índex que avalua directament el grau d'agregació dels polígons de marge de la parcel·la. Ho fa directament, però d'una manera inversa, és a dir que a mesura que disminueix el nombre de polígons de marge incrementa el grau d'agregació de la categoria. La correlació és clarament negativa, amb pesos factorials que sobrepassen -0.9 en tots tres casos.

La resta de variables incloses en el subconjunt agregació es correlacionen positivament amb la seva component, si bé no ho fan tan clarament com ho feia en nombre de polígons, presentant pesos d'entre 0,6 i 0,9. De l'observació de quines són aquestes altres variables que s'agrupen dins la component agregació sobta el fet que en tots els casos siguin mesures mitjanes d'índexs, són: la mida mitjana, l'índex de forma mitjà, el cercle circumscrit mitjà, l'índex d'àrea interior mitjana i l'índex omega mitjà. Aparentment no hi ha cap denominador comú entre els significats d'aquestes variables, n'hi ha que s'interpreten habitualment com a mesures de superfície i d'altres com de complexitat. El tret que les posa en comú és el seu comportament davant

la configuració dels marges. En ésser els marges estructures essencialment lineals, amb una amplada que oscil·la dins un rang força limitat, qualsevol increment en el nombre de polígons, és a dir, una disminució en l'agregació del conjunt de marges, provoca una disminució molt petita de superfície i de perímetre. D'altra banda, les mesures mitjanes de qualsevol índex estan molt influïdes pel nombre de polígons que consta al seu denominador, amb la qual cosa un increment d'aquest és respost amb una caiguda dràstica dels valors dels índexs. Per això a major nombre de polígons, menor agregació i mitjanes dels índexs esmentats menors.

Les dues variables que no apareixen dins el subconjunt del 1957 en queden fora per poc, ja que els seus pesos factorials són de 0,643 per la mida mitjana i 0,507 per l'índex de forma mitjà. Si bé les variables saturen més alt amb alguna altra component, és evident que la correlació amb aquesta component agregació és prou elevada.

La interpretació de la component agregació s'ha de fer doncs en conjunt, considerant les seves variables meres indicadores del canvi en el nivell d'agregació, buides del significat que se'ls pressuposa i pel qual solen ser calculades. Sols el nombre de polígons eludeix aquesta limitació i és indicador del grau d'agregació dels marges de la parcel·la.

## 2- Complexitat

Any	1957	1970	2001
Número de component	2	3	2
Variables incloses en el subconjunt que saturen alt en la component	LSI SHAPE_AM FRAC_AM CIRCLE_AM NDCA AI MN CP/A	LSI SHAPE_AM FRAC_AM CIRCLE_AM NDCA AI MN CP/A	LSI SHAPE_AM FRAC_AM CIRCLE_AM   MN CP/A

Taula 9.26. Característiques de la component complexitat per a l'àmbit de marge. Font: elaboració pròpia.

Les components de complexitat són novament un grup important, en el sentit d'ocupar posicions elevades, per explicar una bona part de la variabilitat de les dades de cadascun dels anys, i també per agrupar un nombre notable de variables. En concret, la component complexitat ocupa el segon lloc pels anys 1957 i 2001, explicant un 20,438% i 18,662% de la variabilitat, i el tercer lloc l'any 1970 en explicar un 18,65% de la variància. El subconjunt agrupa fins a set variables, tot i que en la component de 2001 sols se n'hi troben 5 que tinguin uns pesos factorials alts.

Segons el seu significat les variables es poden dividir en dos grups clarament diferenciats. El primer dels grups dóna nom a la component, i és que reuneix les variables que millor mesuren

la complexitat dels polígons de marge. Es tracta de l'índex de forma mitjà ponderat segons àrea (SHAPE\_AM), l'índex de dimensió fractal mitjà ponderat segons àrea (FRAC\_AM), el cercle circumscrit mitjà ponderat segons àrea (CIRCLE\_AM), el nombre d'àrees d'interior (NDCA) i el perímetre/àrea corregit mitjà (MN CP/A). Les correccions que incorporen les mesures a través de la ponderació segons àrea i la pròpia mecànica de càlcul en el cas del quocient entre perímetre i àrea corregit mitjà eliminen l'efecte que àrees petites i molt variables segons cada cas tenen sobre els resultats. D'altra banda, el nombre d'àrees d'interior es relaciona amb la complexitat pel fet que quan aquesta augmenta és més fàcil que en eliminar una determinada distància des de la vora del polígon cap endins quedin aïllades més taques que no en el cas de tenir un polígon molt compacte, cas en el qual el nombre d'àrees d'interior seria baix, sovint 1.

L'altre grup de variables el conformarien l'índex de forma del paisatge (LSI) i l'índex d'agregació (AI). Aquests estadístics, més que la complexitat, mesuren el grau de disgregació o agregació dels polígons. Aquestes mesures, com les de complexitat, empen dades de perímetre i àrea com a base per al càlcul, d'aquí la seva correlació i inclusió en un mateix subconjunt. La presència d'aquests dos índexs en la component faria recomanable incorporar l'etiqueta "agregació" a la nomenclatura de "complexitat", però seguint el criteri de mantenir un únic nom per cada subconjunt s'ha optat per mantenir únicament el significat més general.

Les dues variables que no saturen al màxim en la component de 2001 (NDCA i AI) presenten pesos ben diferents, baix per al NDCA, però força elevat per l'índex d'agregació (-0,555). Tot i que aquest AI saturaria més alt en alguna altra component, cal considerar que la correlació amb la complexitat és elevada.

Les càrregues factorials són positives en gairebé tots els casos, amb la qual cosa cal interpretar que un increment en els índexs implica un increment en la complexitat dels polígons. L'única variable que es correlaciona inversament a la resta és l'índex d'agregació. L'índex de forma del paisatge, en canvi, presenta pesos factorials positius, precisament perquè mesura el grau de disgregació, en contraposició a l'índex d'agregació. Així doncs, un increment en aquests dos índexs apunta a un augment de la disgregació dels polígons de marge a la parcel·la.

## 3- Superfície

Any	1957	1970	2001
Número de component	1	1	1
Variables incloses en el subconjunt que saturen alt en la component	CA PLAND TE AREA_AM TCA CORE_MN CORE_AM CAI_AM MESH MN TWIST	CA PLAND TE AREA_AM TCA  CORE_AM CAI_AM MESH	CA PLAND TE AREA_AM TCA CORE_MN CORE_AM CAI_AM MESH MN TWIST

Taula 9.27. Característiques de la component superfície per a l'àmbit de marge. Font: elaboració pròpia.

El subconjunt superfície recull, amb certs matisos, les variables que millor responen a una variació en la superfície dels marges de closa. Aquesta component, a més, és la més important per aquest àmbit, ja que sempre és la que explica més variabilitat, amb un 31,715% el 1957, un 30,808% el 1970 i un 32,694% el 2001. A més reuneix el nombre més elevat de variables, amb un màxim d'10 pels anys 1957 i 2001, i 8 per 1970.

Com s'indicava, totes les variables són sensibles a canvis en la superfície dels polígons, bé directament per basar-se el seu càlcul en aquesta variable, o bé indirectament en el cas dels índexs que incorporen el perímetre en la seva equació, ja que aquest sol variar en correlació amb l'àrea. Així doncs, l'interès analític de la taula 9.27 rau, més que en el comentari de les variables presents, en el comentari d'aquelles variables absents. Com es constata a la taula, les variables que no saturen al màxim en la component superfície corresponen a les mesures mitjanes de l'any 1970 (àrea d'interior mitjana (CORE\_MN), nombre de girs mitjà MN TWIST). Si es prenen les dades completes de l'anàlisi de components principals (taules A9.8.4, A9.8.5 i A9.8.6 de l'annex 9) també es comprovaria com la variable de mida mitjana dels polígons (AREA\_MN) té uns pesos factorials que la situen ben a prop de pertànyer en aquest subconjunt de superfície. La mida mitjana dels polígons, però, encaixa millor al primer subconjunt, el d'agregació, on repassant novament les taules A9.8 de l'annex 9 es constata com CORE\_MN i MN TWIST hi saturen força alt. Això demostra com aquestes mesures mitjanes estan fortament relacionades amb la superfície i amb l'agregació, però les dades també mostren com les variables que s'han mantingut dins el subconjunt superfície per l'any 1970, i també presents en la resta de dates, es correlacionen molt més fortament amb la superfície.

La interpretació de la component superfície, doncs, s'ha de fer sobretot en base a les mesures que no són mitjanes, ja que són les que millor es correlacionen amb la component. Totes elles

ho fan d'una manera positiva, de manera que un increment en els valors de superfície serà assenyalat per un increment en tots els índexs que el formen.

#### 4- Associació

Any	1957	1970	2001
Número de component	5	5	5
Variables incloses en el subconjunt que saturen alt en la component	ECON_MN ECON_AM	ECON_MN ECON_AM	ECON_MN ECON_AM

Taula 9.28. Característiques de la component associació per a l'àmbit de marge. Font: elaboració pròpia.

L'associació no és una component que expliqui massa proporció de la variabilitat total acumulada de les dades, essent la segona que menys n'explica, amb percentatges de 7,074%, 6,333% i 6,826% per 1957, 1970 i 2001 respectivament. Sí que és, en canvi, una de les components més clarament definits i directament interpretables, per estar format per dues variacions d'una única mesura: l'índex de contrast de vora mitjà (ECON\_MN) i l'índex de contrast de vora mitjà ponderat segons àrea (ECON\_AM).

Tant en un cas com en l'altre, les variables són mesures del grau d'associació existent entre els polígons de marge de closa i els prats. A jutjar pels pesos factorials que presenten, es tracta, a més, d'una relació forta, amb unes saturacions superiors a 0,8 per 1970 i superiors a 0,9 per 1957 i 2001. El fet que les càrregues siguin sempre positives fa que la interpretació de la component sigui força directa, indicant un increment dels resultats de les mesures una major associació entre marge de closa i prat.

#### 5- Connectivitat

Any	1957	1970	2001
Número de component	4	4	4
Variables incloses en el subconjunt que saturen alt en la component	SIMI_MN SIMI_AM CONNECT	SIMI_MN SIMI_AM CONNECT	SIMI_MN SIMI_AM CONNECT

Taula 9.29. Característiques de la component connectivitat per a l'àmbit de marge. Font: elaboració pròpia.

El subconjunt de connectivitat és semblant al d'associació en el sentit de no tenir un gran pes per explicar variabilitat dins cada data i també per agrupar poques variables, amb bones correlacions i amb un significat clar i directament interpretable. Unes contribucions a explicar la variabilitat de les dades del 10,953%, 9,698% i 9,254% per als anys 1957, 1970 i 2001 col·loquen aquesta

component en quart lloc en la jerarquia de cadascuna de les dates.

Les tres variables que agrupa el subconjunt són l'índex de similitud mitjà (SIMI\_MN), l'índex de similitud mitjà ponderat segons àrea (SIMI\_AM) i l'índex de connectància (CONNECT). Aquestes tres mesures, que ja quedaven agrupades per a l'àmbit del prat, són indicatives, per la manera com han estat calculades, de la presència pròxima al polígon considerat d'altres polígons de la mateixa classe de marge de closa. Els pesos factorials són sempre positius i força elevats, més en el cas de les mesures de l'índex de similitud (al voltant de 0,9) que en el cas de l'índex de connectància (0,74 aproximadament).

Així doncs, la interpretació que s'ha de realitzar és directa, suposant que es produeixi un increment en els valors dels índexs és d'esperar un augment del grau de connectivitat dels marges a la parcel·la.

## 6- Fractalitat

Any	1957	1970	2001
Número de component	6	6	6
Variables incloses en el subconjunt que saturen alt en la component	FRAC_MN	ED FRAC_MN	ED FRAC_MN

Taula 9.30. Característiques de la component fractalitat per a l'àmbit de marge. Font: elaboració pròpia.

El subconjunt fractalitat és possiblement el més complex d'interpretar de tots. D'entrada és el que menys variabilitat de dades explica per a cadascuna de les dates, un 6,197% el 1957, el 4,477% el 1970 i un 4,649% el 2001. A més, presenta únicament dues variables: l'índex de dimensió fractal mitjà i la densitat de vora.

L'índex de dimensió fractal mitjà es considera el més contribuïdor a la component, ja que s'hi correlaciona altament, amb unes càrregues factorials no inferiors a 0,8 en cap data. La densitat de vora, en canvi, presenta un pes menor, de 0,536 i 0,565 per 1970 i 2001 respectivament, i de -0,131 per l'any 1957. En saturar més alt en alguna altra component, la densitat de vora ni tan sols quedaria inclosa a la component fractalitat de 1957, a diferència del que ocorre per 1970 i 2001. Malgrat tot, és raonable establir una relació entre les dues variables, fet que n'explicaria l'agrupament en aquest subconjunt fractalitat. I és que ambdós estadístics es calculen en base a la relació entre vora de marge i àrea. Tot i que amb les seves respectives particularitats, ambdós índexs són una mesura de la quantitat de vora de marge que hi ha present a la parcel·la. L'índex de dimensió fractal és més sensible a la configuració que pren aquesta vora dins la parcel·la, és a dir, si configura formes més complexes o menys. La densitat de vora, d'altra banda, és un

indicador més quantitatiu, i varia únicament en funció de la llargada de vora i de l'àrea de la parcel·la.

Per tot el comentat la interpretació de la component fractalitat s'ha de fer tenint en ment el significat de l'índex de dimensió fractal mitjà més que no pas la densitat de vora. Segons aquesta restricció, i donat que els pesos factorials són sempre positius, un increment en aquestes variables ha d'ésser llegit com un auge en la complexitat de la vora del marge i en segon lloc com un increment de la proporció que suposa per la parcel·la.

### 9.1.2.2.8 Determinació de les puntuacions factorials

Fins aquest punt s'han determinat i descrit les 6 components per cada àmbit a les quals es poden reduir les dades recollides amb el càlcul de 24 i 30 estadístics. Se sap que la variabilitat total de les mostres està representada en tots els casos en més d'un 89% (veure taula 9.7) i que cada variable en particular està representada en una proporció igual a la comunalitat sobre el conjunt de les sis components rotades, comunalitat molt elevada en gairebé la totalitat de les variables (veure apartat 9.1.2.2.4). Així, es coneix amb exactitud com es relaciona cada variable amb la nova component que la representa a ella i a un nombre indeterminat d'altres variables. El que encara es desconeix, però, són els nous valors amb els quals es treballarà, el que s'anomenen puntuacions factorials. Si alguna component recollís únicament una variable, les seves puntuacions factorials reproduirien exactament els valors de la variable en qüestió, però quan es dona la circumstància que una component agrupa variables diverses, com és el present cas, llavors cal trobar un mètode de càlcul de puntuacions factorials que assegurï la bona representació de totes i cadascuna de les variables.

Existeixen diversos mètodes de càlcul de les puntuacions factorials amb propietats diferents (Comrey 1985). Un dels més emprats és el mètode de la regressió múltiple, ja que amb aquest sistema s'obtenen puntuacions que guarden la màxima correlació amb les puntuacions teòriques (Salvador i Gargallo 2006). El càlcul es realitza a partir de la matriu factorial rotada i en base a la fórmula (Cuesta i Herrero 2007):

$$F_{ij} = P_{i1}Z_1 + P_{i2}Z_2 + \dots + P_{ir}Z_r = \sum_{n=1}^r P_{in}Z_n$$

on:

$F_{ij}$  = puntuació factorial de l'individu  $j$  en la component  $i$

$P_{il}$  = puntuació típica de la variable 1 en la component  $i$

$Z_1$  = coeficient de regressió típic per la variable 1

Amb l'execució d'aquests càlculs i l'assignació de les etiquetes corresponents a cadascuna de les

components extretes es pot passar ja a treballar exclusivament amb sis variables de tipus físic per cadascuna de les tres dates d'estudi en substitució de les 24, o 30 en funció de l'àmbit, amb les quals es treballava d'inici, i amb una pèrdua mínima d'informació.

### 9.1.3 La regressió logística multinomial

Amb les variables físiques simplificades, es pot passar a cercar possibles relacions que s'estableixin entre aquestes i les variables de tipus antròpic, àmpliament descrites i analitzades al capítol 8.

A l'inici del present capítol ja s'avançava que la tècnica que s'empraria per tal d'estudiar aquesta possibilitat seria la regressió. Les variables de les quals es disposa per fer-la responen a dos perfils molt diferents. D'una banda hi ha un conjunt de variables dependents no mètriques, totes les referents a preguntes del qüestionari analitzat al capítol 8. D'altra banda hi ha, per cada data i àmbit, sis variables independents de tipus quantitatiu, corresponents a les sis components obtingudes a l'anàlisi de components principals. La tècnica de regressió més adequada per tal de tractar aquests tipus de dades és la regressió logística multinomial.

Aquest tipus de regressió funciona a través de la comparació de múltiples grups de respostes amb una categoria de referència en successives regressions logístiques binàries per a cadascuna de les variables dependents. El resultat són un conjunt de coeficients per a cadascuna de les comparacions. Els coeficients per a la categoria de referència són tots zero. La tècnica genera una equació per a cada categoria possible de la variable dependent, i a partir d'aquestes equacions es pot computar la probabilitat que hi ha que un individu de la mostra pertanyi a cadascun dels grups. Es predirà que el cas pertany al grup que presenti la probabilitat més alta (Schwab 2006).

Cadascun dels coeficients generats per la regressió és indicatiu d'algun aspecte de les dades, i en funció del seu valor i del punt on l'analista de les dades estableixi els seus llindars d'acceptació del resultat o de rebuig del mateix, aquests resultats tindran un valor interpretatiu o hauran d'ésser desestimats. L'anàlisi dels coeficients es pot desenvolupar per fases, i és per això que al llarg d'aquest apartat s'aniran alternant la presentació dels conceptes necessaris per a la comprensió de la mecànica amb blocs de text visualment diferenciats contenidors de la descripció dels criteris i llindars establerts.

El primer i més important dels coeficients que resulten d'una anàlisi de regressió logística multinomial avalua la fortalesa o debilitat de la correlació entre els grups de possibles respostes de la variable dependent i les variables independents. Aquesta avaluació es du a terme amb una comparativa entre dos models. Un d'ells recull les probabilitats d'un individu de la mostra de pertànyer a una determinada categoria de resposta de la variable dependent tenint en compte



que s'incorporen les variables independents en el model. El segon model, en canvi, calcula també aquesta probabilitat però sense incorporar les variables independents en el càlcul. La diferència de probabilitats entre els models segueix una distribució xi-quadrat, i és coneguda com el model xi-quadrat. Un test de significació sobre aquest model xi-quadrat dona evidència estadística de la presència d'una relació entre la variable dependent i la combinació de variables independents (Menard 1995).

Un dels primers resultats que s'obté quan es fa una regressió logística multinomial amb SPSS és una taula d'informació d'ajustament del model. Allí s'hi mostra el valor del model xi-quadrat, els seus graus de llibertat i el resultat del test de significació. La hipòtesi nul·la del model diu que no hi ha diferència significativa entre els resultats del model amb les variables independents preses en consideració i el model sense les variables independents. Per al present treball, un valor en el test de significació inferior al llindar de 0,1 obligarà a rebutjar la hipòtesi nul·la, posant en evidència l'existència d'una relació entre les variables independents i la variable dependent al nivell de significació de 0,1. De tota manera, mentre la probabilitat del model xi-quadrat no sigui inferior a 0,05 es mantindrà una nota de precaució sobre la variable dependent, ja que la hipòtesi nul·la no es podria rebutjar amb les garanties que ofereix un p-valor menor al de l'habitual nivell de confiança del 95%.

Per tal d'avaluar la precisió de la predicció de la regressió se sol recórrer a una nova comparativa. La precisió de la classificació permet comparar les prediccions que es fa en base al model logístic amb els valors reals, els valors de la variable dependent. Cal tenir present que fins i tot en el cas que les variables independents no guardin cap relació amb la variable dependent analitzada és d'esperar que es produeixin algunes prediccions correctes sobre les respostes de la variable dependent en algunes ocasions, és el que es coneix com a precisió de l'atzar (Schwap 2006).

Per tal d'assegurar la utilitat del model és necessari que la precisió de la classificació sigui clarament superior a la precisió de l'atzar.

El paquet estadístic SPSS ofereix la possibilitat de calcular la precisió de la classificació automàticament, resultat que ofereix en forma de percentatge. Amb les dades que s'ofereixen en el resum del processament de casos es pot calcular fàcilment la precisió de l'atzar fent la suma dels quadrats de les proporcions que representen els casos registrats. Per tal d'assegurar que el model logístic implica una millora en la capacitat de correlacionar variables físiques i antròpiques es multiplicarà la proporció resultant en forma de percentatge per 1,25. Si la precisió de la classificació és almenys un 25% major que la precisió obtinguda a l'atzar es prosseguirà amb l'anàlisi tenint la certesa que les possibles relacions observades no són fruit de la casualitat.

En algunes ocasions els càlculs de la regressió logística multinomial no poden acabar de realitzar-se o bé ofereixen uns resultats d'unes magnituds que no tenen sentit interpretatiu. Aquests problemes i resultats poc plausibles poden provenir d'un problema de multicolinealitat, és a dir, que es produeix una completa separació de resultats, amb els dos grups totalment separats per les puntuacions d'una o més variables independents. En aquestes ocasions resulta difícil establir qualsevol relació entre les variables independents i dependent, i això se sol traduir en resultats impossibles en fases posteriors. Per tal de detectar aquests casos precoçment s'utilitza com a indicador la desviació estàndard de cadascuna de les variables independents. Si aquesta desviació, o error típic, és elevada sol ser indicativa de problemes de multicolinealitat (Schwap 2006).

Es prendrà com a desviació estàndard màxima acceptable per tal de prosseguir amb l'anàlisi de la variable independent en qüestió evitant problemes de multicolinealitat de les dades un valor de 2.

Passant d'analitzar l'adequació de les dades i idoneïtat del resultat generats a escala general a fer-ho a una escala de més detall el primer que cal mirar és la relació que cadascuna de les variables independents guarda o pot guardar amb la variable dependent. És habitual que tant la significació del model xi-quadrat com la precisió de la classificació indiquin que existeix una certa relació entre variables independents i dependent, però que només alguna o algunes de les variables independents ofereixin tal relació. Aquest fet es pot identificar a través de contrastos de versemblança que avaluen la relació entre cadascuna de les variables independents i la dependent. Si aquesta relació no existís no caldria prosseguir amb l'estudi dels resultats per aquella variable independent, i caldria centrar l'atenció únicament amb aquelles variables independents que presenten una relació significativa.

Els tests de versemblança es presenten dins la finestra de resultats de SPSS amb una forma idèntica a l'emprada per presentar la informació d'ajustament del model, és a dir, aportant a les primeres columnes d'una taula la informació relativa al model generat, i finalment el resultat del test de significació.

També com en aquella ocasió, es considerarà acceptable per tal de rebutjar la hipòtesi nul·la de no presència de relació un p-valor inferior a 0,1, preservant una nota d'atenció mentre no se situï per sota l'habitual llindar de 0,05. Aquelles variables independents per les quals resulti un p-valor superior a 0,1 caldrà acceptar que no guarden relació amb la variable dependent a aquest nivell de significació.

L'altre test que fa referència a les variables independents individualment és el test de Wald. El test de Wald serveix per avaluar si la variable independent pot o no pot diferenciar significativament entre els dos grups de valors que presenta la variable dependent per a cadascuna de les

combinacions logístiques binàries. Malgrat que en fases anteriors com el test de versemblança s'hagi constatat que existeix una relació significativa entre una variable independent i la variable dependent, és possible que la primera no sigui capaç de predir correctament el grup al qual pertanyerà cada valor predit. Aquesta capacitat ve determinada pel test de significació que es realitza al test de Wald. Un p-valor baix en aquest test és indicatiu de la propietat que té la variable independent que l'ostenta de distingir entre una categoria determinada de la variable dependent i la categoria de referència. Per tal de poder fer prediccions amb la regressió és necessari que la variable independent compleixi aquest requisit.

D'acord amb la literatura especialitzada (Ferrán 2001), es pot rebutjar la hipòtesi nul·la segons la qual la variable independent no té la capacitat de distingir una categoria de la variable dependent de la categoria de referència quan el p-valor pel test de Wald pren un valor inferior a 0,1. Un nivell de confiança del 90% és suficient en aquest cas per garantir la bona qualitat dels resultats.

En els casos d'aquelles variables independents que donin compliment a tots els criteris establerts fins aquest punt es pot passar finalment a comprovar-ne el resultat. La dada que se cerca és la raó de possibilitats (de l'anglès *odds ratio*). Aquesta raó de possibilitats indica com la possibilitat d'un cas de pertànyer a la categoria de resposta que es compara amb la categoria de referència varia amb la variable en qüestió. Així, si l'*odds ratio* d'una variable independent per a una determinada categoria de la resposta és major que 1, indica que la possibilitat que hi ha que la resposta a la variable dependent pertanyi al grup s'incrementa respecte la possibilitat que pertanyi al grup de referència a mesura que el valor de la variable independent s'incrementa. Per contra, si la raó de possibilitats és menor que 1, llavors a mesura que disminueix el valor de la variable independent estarà disminuint la possibilitat que la resposta quedi adscrita a la categoria d'estudi, i és més possible que pertanyi a la categoria de referència.

Per fer més fàcilment comprensibles els conceptes acabats d'exposar i la seva interpretació a la pràctica es proposa un exemple fictici:

Se suposi que s'ha completat una regressió logística multinomial prenent com a variable dependent una de les preguntes que inclou el qüestionari fet amb els agricultors de les closes, referida a l'àmbit del marge de closa. Les possibles respostes a la pregunta poden ser dues: "Sí" o "No", amb la qual cosa la variable dependent és qualitativa i dicotòmica. Per construir el model de regressió s'especifiquen com a covariables per al càlcul les 6 components que recullen la informació dels 30 índexs que mesuraven l'estructura del paisatge configurat pels marges. Resultants en mà es detecta una relació significativa entre la variable dependent i la variable independent connectivitat. A la taula d'estimació de paràmetres que proporciona

el software SPSS s'hi fa la comparativa entre les dues respostes prenent com a categoria de referència la resposta "No" i contrastant-hi la categoria "Sí". Per aquesta resposta "Sí", i per la variable independent connectivitat s'ha recollit una raó de possibilitats ("Exp(B)" amb SPSS) de 0,348. D'entrada, en ésser aquest valor menor que 1, ja es pot deduir que a mesura que s'incrementi la connectivitat dels marges, aniran disminuint les possibilitats que la resposta de l'agricultor que els gestiona a la pregunta estudiada sigui positiva. En contraposició, augmenten les probabilitats d'obtenir una resposta de "No", la categoria de referència. Més concretament, la disminució en les possibilitats d'aconseguir un "Sí" es calcula:

$$0,348-1,0=-0,652$$

Per tant, les probabilitats d'obtenir una resposta afirmativa donat un increment unitari de la connectivitat mesurada als marges de closa disminuirien en un 65,2%.

Així doncs, al final del procés de regressió logística multinomial el que se cerca obtenir és un conjunt de percentatges indicatius de com canvien les probabilitats d'obtenir unes o altres respostes a les preguntes fetes durant l'entrevista als agricultors en base a variacions en les mesures fetes sobre el paisatge de les closes. Per aconseguir-ho es du a terme un procés de regressió logística multinomial per a cadascuna de les qüestions de l'entrevista, per a cadascuna de les tres dates d'estudi i per a cadascun dels àmbits d'estudi (prat i marge). En cada ocasió les sis components que pertorquin (veure taula 9.18) són introduïdes com a covariables. Els resultats complets de les regressions logístiques multinomials es troben a l'apartat A9.11 de l'annex 9.

## 9.2 Anàlisi de resultats

D'acord amb el que s'exposava a la introducció del present capítol, en aquest subapartat de resultats s'hi analitzaran els productes de la metodologia descrita al subapartat 9.1. Es prescindirà de comentar els resultats parcials de l'aplicació de les diferents tècniques estadístiques, fet que ja ha estat descrit amb profunditat al punt anterior, per tal de limitar el comentari als resultats de la regressió logística multinomial. Aquests són els resultats que responen als objectius del treball i són els que finalment, en ésser interpretats, tenen un significat per ells mateixos, una traducció a la realitat.

La complexitat de la pròpia informació, amb anys diferents, dos àmbits d'estudi, components variades, i un qüestionari que versa sobre aspectes diversos de la gestió, ha generat uns resultats que poden ser classificats de maneres diverses. Totes aquestes formes poden ser igualment

vàlides, i és convenient que sigui l'objectiu de la recerca el que marqui com s'ha de desenvolupar la interpretació. En el present cas s'ha optat per separar els resultats des de bon principi en funció de les dates. D'aquesta manera s'abordarà primer la lectura dels resultats referents a 1957, per passar després a tractar els de 1970 i finalment interpretar els corresponents a 2001. En un segon nivell s'ha optat per classificar els resultats en funció de la variable dependent amb la qual s'ha dut a terme la regressió logística multinomial i que ha aportat una relació estadísticament significativa amb una o varies de les variables independents. És a dir, per a cadascun dels anys, s'analitzarà una per una cadascuna de les qüestions de l'entrevista que han permès establir vincles entre l'estructura del paisatge i la seva gestió. Per tal de facilitar el seguiment de l'anàlisi es reproduiran les qüestions i categories de resposta possibles, àmpliament comentades al capítol 8. Al tercer nivell de la interpretació s'hi ha col·locat la diferenciació entre l'àmbit al qual feien referència les variables independents, prat o marge. En conjunt doncs, per a cadascun dels anys i cadascuna de les preguntes del qüestionari, es distingiran les relacions que s'han trobat amb components que fan referència als prats i les que fan referència a marges. En un quart i últim nivell es procedirà a concretar quina o quines han estat les variables independents, les components, que han proporcionat relacions significatives. S'identificarà cadascuna de les relacions amb un codi de dos caràcters per a poder fer-hi futures referències, i s'oferirà per a cadascuna d'elles una petita taula amb aquest codi i amb les seves característiques bàsiques. S'analitzaran i quantificaran els efectes que pot tenir la variació de les components de cara a l'estructura del paisatge i del seu model de gestió.

Per tal d'evitar que aquesta forma d'anàlisi de resultats tant al detall impedeixi posar de relleu aspectes més generals que es puguin desprendre dels resultats, s'ha reservat al final un apartat on es pretén analitzar, a grans trets, el què suggereixen les dades, en el seu conjunt, per a cadascuna de les dates d'estudi. Es pretén aconseguir així una interpretació de com funcionaven en cadascun d'aquells anys les interrelacions de les quals s'ha aconseguit evidència entre estructura i configuració del paisatge amb la gestió que es feia del mateix paisatge.

## 9.2.1 Any 1957

### 9.2.1.1 Prat

#### – Qüestió M\_A

Codi	Qüestió	Categories
M_A	Tipus de marge majoritari	1- Herbaci 2- Arbori 3*- De closa

\* Categoria de referència

AA	Component	Superfície
	Raó de possibilitats	17,731
	Categoria	2

Un increment de la superfície d'un prat de l'any 1957 augmenta la probabilitat que el tipus de marge majoritari que el seu gestor permet desenvolupar-s'hi sigui l'arbori. En concret, per cada increment d'una unitat mesurat en la component superfície del prat d'aquella determinada parcel·la, hi ha un 1631% més de probabilitats que el marge no tinguis la poca entitat d'un marge herbaci ni la major frondositat d'un marge de closa.

Amb les dades que proporciona la regressió logística no es pot especificar si els increments de superfície dels prats afavoreixen el desenvolupament dels marges herbacis en arboris, o bé si el que afavoreixen és un model d'explotació més intensiu dels marges de closa que en produeix la minva fins esdevenir marges arboris. Per determinar quina d'aquestes dues tendències és la que es produïa caldria disposar d'alguna relació estadísticament significativa que enllacés aquesta component superfície amb l'altra categoria que no és de referència, és a dir, la categoria 1. Tampoc entre les entrevistes amb els gestors dels prats de l'any 1957 enregistrades s'hi han trobat indicis que permetin aventurar quina era la dinàmica que les dades han permès únicament entreveure.

### 9.2.1.2 Marge

– Qüestió P\_A

Codi	Títol	Categories
P_A	Estat de la coberta	1- Conreu 2*- Prat 3- Abandonament/altres

\* Categoria de referència

AB	Component	Complexitat
	Raó de possibilitats	0,052
	Categoria	1

A mesura que augmenta el valor de la component complexitat mesurada del marge d'una parcel·la de l'any 1957, disminueix notablement la probabilitat que la categoria de la variable dependent sigui la 1. És a dir, un increment unitari de la complexitat mesurada al marge fa disminuir en un 94,8% la probabilitat que la coberta de la parcel·la sigui un conreu.

En aquesta ocasió, en la qual només es disposa de dues categories representades (cap parcel·la

es va registrar com a abandonada o amb altre ús que no fos el conreu o el prat, veure apartat 8.2.1) sí que la disminució de probabilitats d'una parcel·la de pertànyer a una categoria va en detriment d'un increment de les probabilitats de pertànyer a l'altra categoria. En aquest cas es pot afirmar que la major complexitat dels marges de closa de les parcel·les és indicatiu d'una coberta amb majors probabilitats de ser de pastura. Així doncs, és evident que el 1957 la presència d'una coberta de prat a la parcel·la afavoria la complexitat dels marges de closa.

AC	Component	Associació
	Raó de possibilitats	0,042
	Categoria	1

L'increment unitari de la component associació d'un marge fa disminuir un 95,8% la probabilitat que la coberta present sigui un conreu. Dit d'altra manera, amb un major grau d'associació entre un marge de closa i la coberta de la parcel·la gairebé amb tota seguretat que la coberta dominant sigui de prat.

Tenint en compte les característiques de la component associació mesurada pels marges de closa (veure apartats 7.1.2.2 i 9.1.2.2.7.2) aquest és un resultat d'allò més previsible, fins i tot obvi. La petita finestra que el percentatge deixa respecte la certesa absoluta és causada amb tota seguretat a imprecisions en la digitalització de la informació, en la seva conversió, o en arrodoniments en els càlculs dels índexs espacials. De tota manera, el fet que la regressió logística multinomial hagi detectat amb un elevat grau de significació aquesta relació verifica l'adequació i correcció de la metodologia desenvolupada.

#### - Qüestió P\_D

Codi	Títol	Categories
P_D	Règim de tinença de la parcel·la	1- Privat 2*- Arrendament/parceria 3- Públic

\* Categoria de referència

AD	Component	Agregació
	Raó de possibilitats	0,216
	Categoria	1

A mesura que el marge és més agregat, és a dir, que hi ha menys polígons, que està menys fragmentat, llavors és menys probable que la parcel·la sigui gestionada pel seu propietari privat. Per cada increment unitari de la component agregació hi ha un 78,4% menys de probabilitats que la parcel·la es trobi sota aquest règim de gestió privada.

En tractar-se d'una qüestió en la qual per a l'any 1957 només s'han observat dues de les tres possibles categories de resposta, es pot afirmar que en aquell moment, la gestió d'una parcel·la per part d'un arrendatari o parcer afavoria l'agregació dels marges de les closes, i en canvi una gestió per part del propietari de la parcel·la probablement tendia a explotar més intensament la vora, provocant-ne una major fragmentació.

– Qüestió M\_A

Codi	Títol	Categories
M_A	Tipus de marge majoritari	1- Herbaci 2- Arbori 3*- De closa

\* Categoria de referència

AE	Component	Superfície
	Raó de possibilitats	0,383
	Categoria	2

Un increment unitari de la component superfície mesurada per a l'àmbit del marge de closa, fa disminuir en un 61,7% la probabilitat que el marge dominant a la parcel·la sigui de tipus arbori.

A diferència del que succeïa per aquest mateix any, pregunta i component en l'àmbit de prat, en aquesta ocasió sí que es pot avançar quina és la dinàmica que reflecteixen les dades. En aquest cas la component superfície és indicativa de l'extensió del marge de closa, amb la qual cosa és d'allò més evident que l'increment d'aquest valor, en un espai limitat i força acotat com és la vora disponible per a vegetació d'una parcel·la, implicarà una regressió de la resta de tipologies de marge. S'ha trobat una relació estadísticament significativa que fa referència a la disminució del marge arbori, però probablement el mateix ocorre amb l'herbaci.

En qualsevol cas, la trivialitat de la dinàmica que reflecteixen aquests resultats en limita la utilitat a la constatació que la tècnica estadística emprada identifica efectivament les relacions que s'amaguen a les dades.

– Qüestió M\_B

Codi	Títol	Categories
M_B	Estat de la coberta	1- Amb activitat antròpica 2*- Amb activitat ramadera 3- Abandonament

\* Categoria de referència



AF	Component	Associació
	Raó de possibilitats	0,241
	Categoria	1

Partint de la base que pel 1957 no es registra mai l'abandonament de la gestió dels marges de closa, l'increment de la component associació s'associa a l'activitat ramadera a la vora. Quantitativament, l'augment unitari de l'associació fa disminuir en un 75,9% la probabilitat que hi hagi activitat antròpica per a la gestió del marge de la parcel·la.

En aquesta ocasió la component associació sí que aporta una relació significativa amb contingut interpretatiu. La presència del binomi pastura – marge de closa feia que la gestió del marge directa per part de l'ésser humà fos innecessària. Al mateix temps, es pot deduir que en disminuir l'associació, és a dir, en no trobar la presència conjunta de prats i marges de closa era necessària la intervenció antròpica. Si s'accepta que un paisatge de closes de qualitat disposa de la presència tant de pastures com d'uns marges de closa ben formats, es posa de relleu que, almenys el 1957, l'activitat ramadera a les parcel·les podia jugar un paper determinant per assolir aquesta qualitat.

– Qüestió C\_B

Codi	Títol	Categories
C_B	Caracterització de l'explotació	1- Terrenys en propietat 2- Combinació propietat/arren. 3*- Terrenys arrendats

\* Categoria de referència

AG	Component	Agregació
	Raó de possibilitats	0,283
	Categoria	1

Amb un augment del grau d'agregació que presenten els polígons de marge de closa hi ha menys probabilitats que els terrenys de l'explotació que fa la gestió de la parcel·la siguin majoritàriament de la seva propietat. De fet, per cada increment unitari de la component d'agregació és un 71,7% menys probable que es doni aquesta situació, i en canvi, és més probable, en la mateixa proporció, que sigui una explotació basada en l'arrendament de terres.

Cal pensar, doncs, que els gestors de terres en propietat tendien a explotar més intensament els marges de closa, causant-ne una major fragmentació. Aquesta constatació concorda perfectament amb la descoberta a la relació AD, segons la qual una dinàmica semblant succeïa a nivell de parcel·la, essent les gestionades en règim privat les que presentaven majors taxes

de fragmentació.

## 9.2.2 Any 1970

### 9.2.2.1 Prat

– Qüestió P\_E

Codi	Títol	Categories
P_E	Nivell de tecnificació	1- Baix (manual-animal) 2- Mig 3*- Alt (mecanitzat)

\* Categoria de referència

AH	Component	Connectivitat
	Raó de possibilitats	3,653
	Categoria	2

Amb un increment de la connectivitat de les parcel·les de prat, és molt probable que el nivell de tecnificació emprat per a la seva gestió sigui mig. En xifres, per cada increment unitari de la component hi ha és un 263,5% més probable que la tecnificació mitjana s'imposi a la tecnificació alta. No es disposa de dades significatives que comparin la probabilitat de tenir nivells de tecnificació alta amb la probabilitat de tenir-los baixos per la component connectivitat.

En qualsevol cas, i donada la naturalesa de la component i dels índexs que la formen (veure apartats 7.1.2.2 i 9.1.2.2.7.1), sembla ser que allà on els prats es troben més propers els uns dels altres hi domina un nivell de tecnificació mig de les tasques de gestió de les parcel·les. Possiblement aquestes parcel·les millor connectades són aquelles en les quals es practicava encara un sistema de gestió de les closes més tradicional, menys tecnificat.

AI	Component	Elongació
	Raó de possibilitats	0,349
	Categoria	2

Els prats de formes més elongades tenen més probabilitats de ser gestionats amb pràctiques d'alta tecnificació que les prats de formes més compactes. La regressió evidencia que per cada increment unitari de la component elongació d'un prat hi ha un 65,1% menys de probabilitats que el nivell de tecnificació sigui mig. Addicionalment, una verificació amb el SIG, permet descartar la possibilitat que els prats més allargats siguin els que reben unes pràctiques de baix grau de tecnificació.

A nivell interpretatiu no sembla que aquesta constatació tingui massa implicacions per al paisatge. Sense qüestionar la validesa de la relació, aquesta sembla més fruit de l'atzar que no pas el resultat de cap procés de modificació del medi per part dels gestors que empraven eines més modernes.

– Qüestió M\_A

Codi	Títol	Categories
M_A	Tipus de marge majoritari	1- Herbaci 2- Arbori 3*- De closa

\* Categoria de referència

AJ	Component	Superfície
	Raó de possibilitats	0,283
	Categoria	2

Si s'incrementés el valor de la component superfície del prat en una unitat, llavors és un 71,7% menys probable que el marge dominant al voltant de la parcel·la sigui arbori.

Això implica que el 1970 els prats més grans tenen una major tendència a tenir marges herbacis o bé de closa. Aquesta és una constatació inversa a la que s'observava per la relació AA, corresponent a 1957, segons la qual a major superfície molta més probabilitat de trobar un marge arbori a la parcel·la. En aquesta ocasió, a diferència de l'acabada de comentar, el SIG proporciona evidències de quina és la tendència que es produeix amb el marge majoritari. Tenint present que el 1970 la totalitat de les parcel·les eren destinades al creixement del prat, es pot observar com aquelles parcel·les de mides més grans són les que en general disposen de menys marges de closa, i per contra les més petites són les que n'estan pràcticament envoltades (mapa CD.2). D'aquí es desprèn que l'increment de superfície dels prats va lligat a una disminució del marge de closa, a més de la disminució del marge arbori que posava de relleu la regressió logística, sempre en benefici del marge amb cobertura herbàcia.

AK	Component	Associació
	Raó de possibilitats	0,219
	Categoria	2

Les parcel·les que presenten una major associació entre prats i marges de closa tenen menys probabilitats de tenir el marge arbori com a vora dominant. Per cada unitat d'associació de més que es registrés, aquesta probabilitat cauria en un 78,1%.

Depenent la mesura d'associació de la quantitat de vora de marge de closa que hi ha a la

parcel·la és normal que en detectar-se major associació hi hagi menys probabilitats que el marge dominant sigui l'arbori. Cal prendre aquesta observació com una mera verificació de la correcció de la metodologia.

– Qüestió M\_D

Codi	Títol	Categories
M_D	Funció del marge	1- Drenatge 2*- Tanca ramadera i drenatge 3- Conservacionista 4- Altres

\* Categoria de referència

AL	Component	Complexitat
	Raó de possibilitats	0,338
	Categoria	1

A major complexitat del prat, menys probabilitat que la funció única del marge sigui el drenatge. Per cada unitat de complexitat de més que es mesuraria, hi hauria un 66,2% menys de probabilitat que realitzés aquesta única funció.

En haver-se registrat només dues categories (1 i 2) de les quatre possibles com a respostes, es pot concloure que els prats de major complexitat són aquells pels quals el gestor manté els marges per a realitzar una doble funció de drenatge i tanca ramadera. Així doncs, la presència de bestiar a les parcel·les n'afavoreix la complexitat.

AM	Component	Associació
	Raó de possibilitats	0,222
	Categoria	1

Un prat pel qual es mesura una unitat més en la component que reflexa el seu grau d'associació a un marge de closa ben format té un 77,8% menys de probabilitat de tenir un marge destinat únicament a fer de drenatge. Per contra, els prats més associats a marges de closa soldran mantenir les vores per una doble funció de drenatge i per al tancament del bestiar a l'interior.

Aquesta constatació denota que aquelles closes millor formades, amb prat i marge de closa, són aquelles per les quals els marges són multifuncionals. La presència de bestiar a la closa afavoreix l'associació entre prat i marge de closa. Aquest fet, sumat a l'observat en la relació AL, evidencia la importància que pot tenir la presència de bestiar a la parcel·la a nivell d'associació i complexitat.

## - Qüestió C\_F

Codi	Títol	Categories
C_F	Grau de concentració de les parcel·les	1- Concentrades 2*- Disperses

\* Categoria de referència

AN	Component	Superfície
	Raó de possibilitats	0,221
	Categoria	1

Els prats amb majors superfícies tenen menys probabilitat de formar part d'explotacions que majoritàriament tenen les parcel·les concentrades. Per cada increment unitari en la component superfície hi ha un 77,9% més de probabilitat que la parcel·la formi part del conjunt de parcel·les disperses que conformen l'explotació que la treballa.

Per mirar de trobar sentit interpretatiu a aquest resultat aparentment incorrelacionat es pot argumentar que un model d'explotació fonamentat en la gestió de parcel·les disperses pel territori ha de disposar almenys de parcel·les d'una mida suficient per garantir-ne la viabilitat. Una explotació amb parcel·les concentrades pot disposar-ne de menudes, ja que en el fons totes elles actuen com una única superfície, són un *cluster*. En canvi, l'agricultor que ha de recórrer distàncies superiors per tal de treballar els camps o els prats necessita que aquests tinguin unes dimensions prou generoses per compensar la inversió de temps que realitza en desplaçaments. Té sentit, doncs, que les superfícies de prats grans es vegin afavorides en cas d'estar sota el règim d'explotacions amb terrenys escampats per la zona.

AO	Component	Complexitat
	Raó de possibilitats	0,254
	Categoria	1

Per increment unitari de la complexitat mesurada al prat, hi ha un 74,6% menys de probabilitats que la parcel·la formi part d'una explotació de finques concentrades.

Novament, aquest fet pot ser causat per les dificultats inherents a posseir una explotació basada en el treball de parcel·les disperses en el territori. La menor freqüència amb la qual es poden visitar els camps i closes pot fer que les seves vores es tractin menys intensivament, es retallin menys, i per tant en pot augmentar la complexitat. Reforça aquesta possibilitat el fet que en dates com 1970 tant l'accés als camps més allunyats com el seu treball no estava tant mecanitzat com en l'actualitat, tal i com s'ha vist en punts anteriors, i per tant requeria d'una major esforç que segurament feia disminuir la freqüència de visites per a realitzar-hi treballs de manteniment.

AP	Component	Elongació
	Raó de possibilitats	0,481
	Categoria	1

La mesura d'una major elongació dels prats feia menys probable la possibilitat que aquests estiguessin sotmesos a la gestió per part d'una explotació de finques concentrades. Aquesta probabilitat disminueix un 51,9% per cada unitat en què s'incrementi la component.

No s'aprecia cap raó per la qual aquest fet pogués succeir. De fet, el percentatge de probabilitat, proper al 52%, registrat per aquesta relació és menor a la majoria dels quantificats per la resta de relacions significatives, amb la qual cosa sembla que aquesta dinàmica pugui ser menys clara que la resta.

### 9.2.2.2 Marge

#### – Qüestió M\_A

Codi	Títol	Categories
M_A	Tipus de marge majoritari	1- Herbaci 2- Arbori 3*- De closa

\* Categoria de referència

AQ	Component	Superfície
	Raó de possibilitats	0,114
	Categoria	2

Una major superfície de marge de closa implica una menor superfície de marge arbori. Aquesta constatació tan elemental es veu reforçada pels resultats de la regressió logística multinomial, que indiquen que per cada unitat que s'incrementés la component superfície hi hauria un 88,6% menys de probabilitat que el marge dominant fos arbori.

La pròpia característica del canvi, l'augment de la superfície de marge de closa, permet afirmar sense massa risc que aquesta menor probabilitat de trobar marge arbori també es pot fer extensiva al marge herbaci, resultant aquest també menys probable d'ésser present. Aquests resultats no tenen majors implicacions que la constatació que la regressió logística ha aportat uns resultats ben factibles.

AR	Component	Complexitat
	Raó de possibilitats	0,242
	Categoria	2

Una major complexitat mesurada del marge, va acompanyat d'una menor probabilitat que el marge arbori sigui el dominant a la parcel·la. Per cada unitat d'increment de complexitat, hi ha un 77,8% menys de probabilitat que això ocorri.

En consonància amb la relació AQ anterior, el més normal és que aquesta disminució de la probabilitat de tenir marge arbori vagi en benefici de la probabilitat de trobar un marge de closa complex i ben format. Pels registres de complexitat baixos que acumulaven els marges herbacis (veure apartat 7.2.2) sembla poc probable que aquests fossin els beneficiaris de la caiguda. Cal valorar positivament la conclusió que els marges més complexos tinguin una alta probabilitat de ser els de closa.

– Qüestió M\_D

Codi	Títol	Categories
M_D	Funció del marge	1- Drenatge 2*- Tanca ramadera i drenatge 3- Conservacionista 4- Altres

\* Categoria de referència

AS	Component	Superfície
	Raó de possibilitats	0,216
	Categoria	1

Els marge de closa més grans tenen menor probabilitat d'ésser usats exclusivament per al drenatge de les aigües de pluja. Per cada unitat incrementada en aquesta component, hi ha un 78,4% menys de probabilitats que la utilitat estigui limitada al drenatge. Els marges de closa més desenvolupats és probable que fossin emprats també per a cloure el bestiar a les parcel·les desitjades. Les altres dues funcions (categories 3 i 4) no es contemplan, ja que no han estat obtingudes en cap parcel·la.

La multifuncionalitat dels marges, doncs, sembla afavorir-ne una major dimensió. Si el marge havia d'actuar com a tanca natural és normal que se'l deixés desenvolupar fins assolir una densitat suficient com per impedir l'accés del bestiar. Si, com també era pràctica habitual, el prat es tancava amb filat, també és lògic que el marge creixés més, ja que l'accés per part del bestiar i per part del ser humà hauria estat molt menor. Per contra, pels marges que realitzessin l'única funció de drenatge, seria més interessant mantenir-hi una vegetació molt reduïda, que

no obstaculitzés la circulació de l'aigua.

AT	Component	Complexitat
	Raó de possibilitats	0,359
	Categoria	1

Un increment de la complexitat mesurada dels marges de closa també fa menys probable que el drenatge sigui la única funció que realitza, si bé en aquesta ocasió la probabilitat no disminueix tant com en la resta de relacions per a aquesta qüestió. Per cada unitat incrementada de complexitat hi hauria un 64,1% menys de probabilitat que es donés la monofuncionalitat.

Anàlogament al que succeïa amb la superfície, la multifuncionalitat del marge de closa afavoreix també la complexitat del mateix. Les causes d'aquest fenomen poden ser les mateixes que en la relació AS, és a dir, la funció com a tanca ramadera afavoreix una menor gestió de la vora, i en conseqüència aquesta es desenvolupa amb més complexitat.

AU	Component	Connectivitat
	Raó de possibilitats	0,311
	Categoria	1

Per cada unitat en què s'incrementa el valor de la component connectivitat dels marges, hi ha un 68,9% menys de probabilitats que tingui com a única missió el drenatge de les aigües que altrament s'estancarien al prat.

Una major connectivitat indicaria essencialment (veure apartat 9.1.2.2.7.2) un nombre menor de polígons de marge a la parcel·la, és a dir, una menor fragmentació de la coberta. Així doncs, el fet que a les parcel·les hi hagi ramaderia, i es mantinguin les vores amb l'objectiu de mantenir el bestiar dins la closa afavoreix la continuïtat dels marges, fet que permet el desenvolupament d'una bona xarxa de vores en el conjunt del paisatge. Les causes d'aquesta configuració cal cercar-les novament en la menor activitat que té lloc en aquestes vores quan han de tancar el bestiar, respecte la major activitat que s'hi ha de dur a terme per mantenir-les únicament com a drenatge efectiu.

AV	Component	Fractalitat
	Raó de possibilitats	0,315
	Categoria	1

Un auge de la complexitat del marge, mesurada a través de la component fractalitat, tendeix a reduir la probabilitat que el sentit del manteniment d'aquest marge sigui el drenatge en exclusiva. Per cada unitat en què s'incrementés la component, hi hauria un 68,5% més de probabilitat que



el marge tingué un doble objectiu, com a drenatge, però també com a tanca ramadera.

Aquest resultat és consistent amb la resta de relacions observades per la present qüestió, i especialment amb la codificada com a AT, referent a la component complexitat. Com en la resta de casos, la menor incidència de l'activitat humana i ramadera sobre els marges que han d'acomplir una funció de contenció del bestiar afavoreix indubtablement la dimensió fractal de la coberta.

- Qüestió C\_F

Codi	Títol	Categories
C_F	Grau de concentració de les parcel·les	1- Concentrades 2*- Disperses

\* Categoria de referència

AW	Component	Complexitat
	Raó de possibilitats	0,238
	Categoria	1

Les explotacions que tendeixen a tenir les parcel·les més aviat disperses són les que disposen de marges de closa més complexos. Per cada increment unitari de la complexitat del marge hi ha un 76,2% menys de probabilitats que les parcel·les de l'explotació que el gestiona estiguin concentrades.

Tal i com s'havia observat a la relació AO pel prat, aquest fet es pot explicar per la menor freqüentació que presenten les parcel·les d'explotacions disperses per tal de fer-hi treballs de manteniment. En ser més costós arribar als camps, és normal que tant els prats com els marges d'aquest tipus d'explotacions es desenvolupin d'una manera més natural, amb complexitats majors que si estiguessin treballats i retallats més sovint.

AX	Component	Fractalitat
	Raó de possibilitats	5,364
	Categoria	1

L'increment de la fractalitat del marge indicaria, a través d'uns percentatges enormes, que aquest pertanyeria a una explotació de terrenys concentrats. De fet, per cada increment unitari de la mesura de fractalitat hi hauria un 436,4% més de probabilitats que fos així.

Aquesta relació entra en conflicte amb el que assenyalaven la resta de resultats per l'any 1970. Cal considerar aquest resultat una excepcionalitat, producte de l'atzar. L'elevat valor de la raó de possibilitats, molt pel damunt del que és habitual reforça aquesta opció.

### 9.2.3 Any 2001

#### 9.2.3.1 Prat

– Qüestió P\_G

Codi	Títol	Categories
P_G	Ajuts agroambientals	1- Bones pràctiques pastures 2- Retirada de producció durant 20 anys 3*- No

\* Categoria de referència

AY	Component	Connectivitat
	Raó de possibilitats	8,132
	Categoria	1

AZ	Component	Connectivitat
	Raó de possibilitats	21,045
	Categoria	2

En aquestes dues relacions que es comenten conjuntament queda palès com un increment en la connectivitat dels prats es tradueix en un enorme increment de les probabilitats de les parcel·les d'estar percebent ajuts agroambientals. Per cada unitat en què s'incrementi la mesura de la component hi ha un 713,2% més probabilitats que la parcel·la rebí ajuts per a l'execució de bones pràctiques a les pastures i hi ha un 2004,5% més de probabilitats que se'n beneficiï per a la retirada del prat de la producció durant un període de 20 anys.

Cal recordar que la component connectivitat per a l'àmbit de pastures reflecteix sobretot en quin grau una parcel·la dominada per pastura en disposa d'altres al voltant i a prop que també estiguin dominades per aquesta coberta. Així, sembla ser que una major connectivitat, una major concentració de pastures en un espai afavoreix que aquestes estiguin rebent ajuts agroambientals. La traducció sobre el paisatge d'aquest fet és que hi ha un nucli de closes, altament agrupades, i que totes elles compleixen una funció ambiental per la qual els seus propietaris perceben ajuts econòmics. A jutjar per les dades, com més ben connectat a d'altres prats estigui una pastura, hi ha moltes més probabilitats que l'ajut que mereix sigui el corresponent a la retirada de les terres de producció durant un període de 20 anys. En canvi, tot i que també té una raó de possibilitats molt elevada, és menys probable que en rebí per al compliment de determinades bones pràctiques agrícoles pel manteniment de les pastures.

En qualsevol cas, a nivell ambiental i paisatgístic és més interessant la subvenció de bones

pràctiques en una àrea compacta del territori, ja que si es donés suport a parcel·les totalment disperses en l'espai es perden els efectes sinèrgics que comporta la seva agrupació i no s'assolirien les superfícies mínimes que poden requerir alguns processos o espècies per a desenvolupar-se. Així doncs, les dades de les relacions AY i AZ posen de relleu un efecte positiu del suport econòmic a l'aplicació de mesures agroambientals.

### 9.2.3.2 Marge

– Qüestió P\_A

Codi	Títol	Categories
P_A	Estat de la coberta	1- Conreu 2- Pastura 3*- Abandonament/altres

\* Categoria de referència

BA	Component	Complexitat
	Raó de possibilitats	9,680
	Categoria	1

La complexitat del marge sembla jugar a favor de la presència de conreu a la parcel·la, enlloc de pastura o algun altre ús. Per cada unitat en què s'incrementi la mesura de complexitat del marge de closa hi ha un 868% més de probabilitat que es conrei alguna cosa a la parcel·la.

De confirmar-se aquesta observació en les properes relacions per a 2001 s'estaria davant una dinàmica totalment diferent a les de 1957 i 1970. En aquesta ocasió els camps de conreu, i no els mantinguts com a closa, assoleixen les majors complexitats als marges. La raó d'aquest canvi caldria cercar-la en els mètodes de treball que s'usen en els últims temps per al treball de les terres. Paradoxalment, a aquells terrenys que es destinen a algun conreu més intensiu que la pastura, sigui cereal d'hivern, blat de moro o userda, se'ls presta poca atenció a les vores. Aquestes es desenvolupen força lliurement, sense el control a què es veuen sotmeses les vores de les closes que sigui amb bestiar o directament per la mà humana, reben més pressió. El resultat només pot ser aquest increment en complexitat i altres característiques derivades de la menor activitat antròpica.

Aquesta dinàmica no té perquè ser negativa per al paisatge de les closes. Sens dubte és una pèrdua la transformació de prats en camps de conreu, però que els marges d'aquests últims mantinguin unes vores d'elevada complexitat no té perquè ser un problema, sempre i quan els prats mantinguin uns marges també amb bones condicions. L'autèntica problemàtica apareixeria si es detectés una degradació dels marges de closa de les pastures, però no perquè aquests

tinguin menor complexitat que els marges de les altres parcel·les.

BB	Component	Connectivitat
	Raó de possibilitats	3,876
	Categoria	1

L'increment de connectivitat dels marges de closa afavoreix les probabilitats que a la parcel·la s'hi estigui conreant enlloc de practicar-s'hi la pastura o deixar-ho en abandonament. Per cada unitat que augmenta la component hi ha un 286,7% més de probabilitats que hi hagi conreu a la parcel·la en qüestió.

La menor pressió antròpica a la qual estarien sotmesos els marges de les parcel·les de conreu que s' intuïa a la relació BA anteriorment comentada, és novament una causa plausible per explicar la major connectivitat que presentarien els marges d'aquestes parcel·les. Sense una activitat humana o bestiar que pugui fragmentar la vora dels camps, és lògic que aquests presentin un alta component de connectivitat, sobretot tenint en compte que és molt possible que els camps de conreu estiguin envoltats d'altres camps de conreu, amb bona presència de marge arbori de closa.

BC	Component	Associació
	Raó de possibilitats	15,207
	Categoria	2

Aquesta relació es refereix a la categoria de resposta 2, és a dir, a les pastures. Indica que un increment de l'associació mesurada als marges de closa fa molt més probable que aquesta sigui la coberta present a la parcel·la. Per cada increment unitari de la component hi ha 1420,7% més de probabilitats que es doni la combinació prat-marge de closa.

A més de permetre, com ha succeït en altres relacions, constatar la validesa de la metodologia emprada per descobrir relacions entre paisatge i gestió del paisatge, aquesta vegada la component associació indica com també hi ha marges de closa envoltant prats. Si les dues anteriors relacions (BA i BB) apuntaven que majors complexitats i connectivitats es mesuraven a les parcel·les de conreu, amb aquesta relació es verifica que també hi ha marges de closa associats a pastures, i per tant, esvaeix la possibilitat que es mantinguessin únicament en camps conreats i perdent, per tant, bona part del seu interès cultural i paisatgístic.

## – Qüestió P\_B

Codi	Títol	Categories
P_B	Tipus de conreu	1- Cereal d'hivern 2- Regadiu 3- Arròs 4- Prat 5*- Altres

\* Categoria de referència

La qüestió P\_B és molt semblant a la P\_A, preguntant essencialment el mateix, però donant opció a un nombre major de categories i essent així més específica (veure apartat 8.1..3.2). Donada la metodologia emprada de regressió logística multinomial, aquesta circumstància fa d'entrada més difícil la verificació de relacions estadísticament significatives (veure apartat 9.1.3). Resulta sorprenent i enriquidor que amb el mateix nombre de casos analitzat que en la pregunta anterior, i amb totes cinc categories havent obtingut representació en el ventall de respostes (veure apartat 8.2.1), s'hagin pogut obtenir fins a quatre relacions, que es comenten seguidament. El fet que aquestes relacions versin sobre les mateixes components que han resultat ésser determinants en la qüestió P\_A mostra la coherència de les dades i de la tècnica emprada per al seu estudi.

BD	Component	Complexitat
	Raó de possibilitats	20,500
	Categoria	1

L'increment de la complexitat del marge de closa provocaria un enorme augment de la probabilitat que el conreu de la parcel·la fos el del cereal d'hivern, un 1950% més per cada unitat en què s'incrementés la component.

En combinació amb la relació BA, es pot concretar que la major complexitat dels marges es trobarà no tan sols fora de les pastures habituals de les closes, sinó que ho farà als camps de conreu on es produeixi cereal d'hivern, habitualment blat. Cal tenir present que aquest tipus de conreu requereix de poques cures comparativament amb d'altres conreus més intensius com el blat de moro. La poca atenció que el pagès ha de dedicar a aquestes parcel·les afavoreix que s'hi desenvolupi una vora progressivament més complexa i segurament més extensa. Una menor pressió antròpica sobre els marges dels conreus afavoreix la seva complexitat.

BE	Component	Connectivitat
	Raó de possibilitats	9,097
	Categoria	1

La connectivitat segueix la tendència que tenia a la qüestió P\_A, amb una raó de possibilitats

gran, però inferior a la de la component complexitat. En aquesta ocasió, per cada increment unitari de la component connectivitat al marge de closa hi ha 809,7% més de probabilitats que la parcel·la que envolta tingui cereal d'hivern conreat.

Anàlogament al que succeïa a la elació BD, és clar que una disminució de l'activitat antròpica o ramadera sobre el marge afavorida pel conreu de blat millora la connectivitat dels marges de la parcel·la i n'evita la fragmentació.

BF	Component	Associació
	Raó de possibilitats	0,028
	Categoria	1

Un increment unitari de la component associació mesurada al marge de closa pràcticament descarta la possibilitat que a la parcel·la hi hagi cereal d'hivern, amb un descens del 97% de la probabilitat. Possiblement el cas d'algun camp de cereal que no s'ajusta al límit de finca cadastral i ha envaït parcialment alguna altra parcel·la de pastura hagi provocat que les dades indiquin que no es pot descartar totalment aquesta eventualitat.

El resultat deixa palès, en tot cas, que una alta associació del marge de closa no va lligat al conreu de cereal d'hivern, un fet que casa perfectament amb la definició de la component i no fa més que reafirmar la validesa de la resta dels resultats que s'obtenen amb la regressió logística multinomial.

BG	Component	Associació
	Raó de possibilitats	30,994
	Categoria	4

Paral·lelament a la relació BF en la qual es descartava la presència del conreu de cereal d'hivern en produir-se un augment de l'associació del marge de closa, un increment d'aquesta component assegura virtualment la presència de pastura a la parcel·la. Per un increment unitari de l'associació augmenten en un 2999,4% les probabilitats que a la parcel·la s'hi practiqui la pastura.

La interpretació d'aquest resultat també es pot fer en paral·lel al de la relació BF, ja que permet afirmar que no tan sols l'increment de l'associació va lligat a l'absència de cereal d'hivern, sinó que completa l'apreciació evidenciant que el que es trobarà a la parcel·la serà pastura.

## - Qüestió P\_C

Codi	Títol	Categories
P_C	Funció	1- Agrícola 2- Ramadera 3*- Conservacionista

\* Categoria de referència

BH	Component	Complexitat
	Raó de possibilitats	0,128
	Categoria	2

La mesura d'un augment de la complexitat del marge de closa d'una parcel·la fa menys probable que la funció de la mateixa sigui la ramadera. La probabilitat cau d'una manera prou notable, un 87,2% per cada unitat en què s'incrementi la component. Aquest resultat obre la porta a la possibilitat que els increments de complexitat es pugin donar en parcel·les destinades al conreu agrícola o bé en parcel·les que responguin a una funció de conservació dels valors naturals de la zona. En no ésser estadísticament significativa la relació de la component amb la categoria 1, no es pot avançar amb quina de les opcions es veu afavorida la complexitat del marge.

El que sí que permeten interpretar les dades és que allà on hi ha bestiar, és difícil que s'hi desenvolupi una vora complexa. Aquest fet pot ser causat, com en d'altres dates d'estudi, a la presència del propi bestiar o d'una activitat humana de control dels marges superior, ambdós fets suposarien una disminució de la complexitat del marge.

BI	Component	Agregació
	Raó de possibilitats	8,338
	Categoria	1

Els marges més agregats, és a dir, aquells amb un nombre menor de fragments i per tant amb valors mitjans de diversos índexs més elevats que en el cas de tenir més polígons, tenen alta probabilitat de correspondre a parcel·les amb funció agrícola. Per cada unitat en què s'incrementa la component agregació dels marges, creix un 733,8% la probabilitat que així sigui.

No es pot aventurar si la funció ramadera té encara major probabilitat de trobar-se que la funció agrícola en cas de mesurar-se un increment de l'agregació perquè no hi ha dades fiables que puguin induir a pensar-ho. En qualsevol cas, sí que és molt més probable que la funció sigui agrícola enlloc de conservacionista, la qual cosa ja dóna una idea que les parcel·les destinades a la conservació dels valors naturals de la zona no gaudeixen d'una gran agregació.

BJ	Component	Connectivitat
	Raó de possibilitats	17,023
	Categoria	1

Un marge de closa més connectat pràcticament assegura la presència del cereal d'hivern a la parcel·la, incrementant-se aquesta probabilitat un 1602,3% per cada unitat en què s'incrementi la mesura de la component.

D'acord amb el que s'ha anat constatant a les relacions anteriorment comentades, és lògic que la presència d'un marge menys gestionat, més complex i agregat produeixi també un marge més connectat, tant a nivell individual de cada parcel·la, com també amb el marge de parcel·les veïnes, que per proximitat tendiran a presentar un model de gestió semblant. Els marges de les closes més ben conservades amb funció de pastura presentaran índexs de connectivitat menors, en ser l'estructura de les seves vores menys desenvolupada.

BK	Component	Associació
	Raó de possibilitats	0,024
	Categoria	1

Una major component associació als marges de closa indica fortament una tendència de la parcel·la de no tenir funció agrícola. Per cada unitat en què s'incrementi l'associació hi ha un 96,6% menys de probabilitats que la parcel·la tingui una utilitat productiva agrícola.

Aquesta dada deixa la porta oberta a la possibilitat que les parcel·la amb marges altament associats tinguin una funció de contenció del bestiar o bé conservacionista. Cal tenir present que la funció conservacionista no està renyida amb la presència de bestiar amb la parcel·la. La funció conservacionista es pot manifestar de dues formes ben diferents, d'una banda recull les parcel·les que s'han acollit a ajuts a la cessió de l'activitat productiva durant un període de 20 anys, amb la qual cosa la coberta del camp tant pot estar en estat d'abandonament com sota un règim de pastura suau. D'altra banda les parcel·les de titularitat pública realitzen una funció conservacionista, i ho fan a través de la pràctica ramadera (veure apartat 8.2.1). Es posa de manifest, doncs, la dificultat que suposaria intentar esbrinar amb concreció quina és la funció de les parcel·les de marges més associats, i cal limitar l'afirmació a exposar que no són les que tenen funcionalitat agrícola.

BL	Component	Fractalitat
	Raó de possibilitats	0,034
	Categoria	1



BM	Component	Fractalitat
	Raó de possibilitats	0,149
	Categoria	2

La component fractalitat és l'única que aporta resultats estadísticament significatius per les dues categories amb què es compara la categoria de referència en aquesta qüestió. D'una banda, informa que per cada increment unitari en la mesura de la fractalitat dels marges de closa, hi ha un 87,2% menys de probabilitats que la funció de la parcel·la sigui agrícola, i d'altra banda, amb el mateix increment hi ha un 85,1% menys de probabilitats que la funció sigui la ramadera. Així doncs, amb elevades fractalitats dels marges és molt improbable que la funció de la parcel·la sigui altra que la conservacionista.

Aquest resultat també es el primer que fa referència específicament a la funció conservacionista. Les anteriors relacions solien fer referència a la funció agrícola, però no permetien fer afirmacions absolutes respecte la funció conservacionista. Segons aquestes relacions BL i BM el fet que el gestor destini la parcel·la a l'assoliment d'un benefici ambiental afavoreix la fractalitat dels seus marges. Donat que hi ha dos perfils clarament diferenciats de parcel·les que reben aquest ús, les parcel·les públiques que gestiona el parc natural i que tenen bestiar a l'interior i les parcel·les privades acollides al programa d'ajuts agroambientals per a l'abandonament de l'activitat productiva al camp durant 20 anys, seria interessant analitzar quin dels dos perfils, o si potser ambdós, contribueixen a aquesta conclusió. Desafortunadament no es disposa de la informació adequada per dur a terme aquest estudi, però en qualsevol cas el fet que la fractalitat dels marges de closa es vegi beneficiada per una funció conservacionista de la parcel·la és un fet que cal valorar positivament, i que evidencia una resposta positiva del medi vers l'acció humana destinada a millorar-lo.

– Qüestió P\_E

Codi	Títol	Categories
P_E	Nivell de tecnificació	1- Baix (manual-animal) 2- Mig 3*- Alt (mecanitzat)

\* Categoria de referència

BN	Component	Connectivitat
	Raó de possibilitats	0,350
	Categoria	2

Amb una major connectivitat del marge de closa és menys probable registrar a la parcel·la un nivell de tecnificació mig dels treballs de la superfície productiva. Per cada increment unitari d'aquest

component connectivitat hi ha un 65% menys de probabilitats que el nivell de tecnificació sigui mitjà. Tenint en compte les respostes obtingudes en aquesta pregunta no és arriscat afirmar que l'opció que guanyaria probabilitat de donar-se és la categoria de referència, la 3, la dels treballs d'alt nivell de tecnificació (veure apartat 8.1.3.2).

Per les tres preguntes anterior sovint s'ha posat èmfasi en l'aspecte de la menor gestió que es faria de les vores en aquells camps on es practica el conreu, sobretot del cereal d'hivern, com un factor explicatiu dels majors nivells d'agregació, complexitat i connectivitat que en presenten les parcel·les. Aquesta relació BN proporciona la clau per entendre aquesta relació, almenys a nivell de la connectivitat, però possiblement extensible a la resta de components citades. Un nivell de tecnificació dels treballs elevat sol anar en detriment de la gestió que es fa del marge. Cal pensar que en temps passats, amb uns nivells de mecanització molt inferiors, els treballs de manteniment dels marges per tal que aquests no envaïssin les superfícies útils de conreu es feien pràcticament de manera manual, amb un important *input* de temps, però que permetia afrontar les irregularitats de la vora o del terreny amb gran adaptativitat. Amb la modernització de les tècniques manuals, l'ús de maquinària pesada permet el tractament de molta més superfície amb el mateix temps, però en canvi és una tècnica molt menys adaptable a les circumstàncies de cada terreny o racó de camp. El que acaba succeint és que el tractor no s'acosta al marge arbrat perquè podria malmetre'l, i en conseqüència aquest marge es va desenvolupant i creixent en tot el perímetre de la parcel·la. Només actuacions puntuals i d'elevat impacte permetrien recuperar espai a la vora, però el fet de situar-se els terrenys estudiats dins el parc natural dificulta aquestes actuacions extremes. En conclusió, on no hi ha bestiar que faci la tasca de control de les vores, aquestes es desenvolupen amb gran complexitat i continuïtat, una dinàmica que afecta, doncs, les superfícies amb cobertes de conreu, les més altament tecnificades.

– Qüestió P\_F

Codi	Títol	Categories
P_F	Bestiar de pastura	1- Sí 2*- No

\* Categoria de referència

BO	Component	Connectivitat
	Raó de possibilitats	0,364
	Categoria	1

Resulta més difícil trobar bestiar en una parcel·la a mesura que s'incrementa el grau de connectivitat del seu marge. Per cada increment d'una unitat de la component hi ha un 63,6% més de probabilitats que no hi hagi bestiar domèstic pasturant el camp.

L'efecte del bestiar de control de les vores es fa evident en aquest resultat. Les parcel·les que guarden bestiar a l'interior presentaran un marge menys connectat, o el que és el mateix, tindran menys marge de closa disponible al voltant del que els és propi. Capgirant el punt de vista d'anàlisi del resultat de la regressió logística, es confirmen encara més les conclusions que s'explosaven a les anteriors relacions. Són els camps de conreu, aquells sobre els quals no es fa una gestió activa de la vora i que tampoc tenen bestiar que la faci, aquells que presenten majors connectivitats dels seus marges més desenvolupats.

El bestiar pot ser emprat com una eina efectiva de gestió del marge i de modificació de les seves característiques. Al mateix temps, però, ha de ser controlat per tal que no afecti negativament les vores causant-ne la degradació o possible desaparició. Aquesta és una arma de doble tall que cal tenir present en cas de formular propostes de gestió que avaluin la possibilitat d'introduir bestiar a les parcel·les per tal que faci la gestió dels marges.

– Qüestió P\_G

Codi	Títol	Categories
P_G	Ajuts agroambientals	1- Bones pràctiques pastures 2- Retirada de producció durant 20 anys 3*- No

\* Categoria de referència

BP	Component	Agregació
	Raó de possibilitats	0,394
	Categoria	1

Com més agregat un marge de closa, menys probabilitats hi ha que la parcel·la rebi ajuts a les bones pràctiques a les pastures. Per cada unitat d'increment de la mesura d'agregació hi ha un 60,6% menys de probabilitats que percebi aquests ajuts.

Tal i com es desprèn de les qüestions anteriors en les quals la component agregació hi juga un paper determinant, aquesta és una mesura dels marges que es veu afavorida quan a la parcel·la s'hi conrea algun tipus de cultiu. No és d'estranyar, doncs, que una major agregació del marge d'una parcel·la sigui indicatiu d'una menor probabilitat que aquesta estigui dedicada a la pastura, i per tant és encara menys probable que percebi ajuts per al manteniment dels valors associats a la pastura. Segons aquesta tesi, tot i que la regressió no aporta dades que ho confirmin o desmenteixin, sembla poc factible que la probabilitat que la parcel·la rebés ajuts per a la retirada de terres de producció augmentés amb l'agregació, resulta més versemblant pensar que simplement les parcel·les amb marges més agregats no es veuen beneficiades per les mesures agroambientals.

BQ	Component	Associació
	Raó de possibilitats	2,881
	Categoria	1

BR	Component	Associació
	Raó de possibilitats	4,800
	Categoria	2

La component associació presenta relacions significatives amb les dues categories amb la qual s'han comparat les dades de la categoria 3, de no percepció d'ajuts agroambientals. En ambdós casos l'increment de l'associació fa més probable la percepció d'algun tipus d'ajut econòmic per al manteniment de les funcions ambientals de les terres i la seva gestió. La categoria 1, és a dir, la recepció d'ajuts lligats a l'execució de bones pràctiques a les pastures té una raó de possibilitats menor a la de la categoria 2, de retirada de terres de la producció durant 20 anys, amb la qual cosa és relativament menys probable. Per cada unitat d'associació incrementada hi ha un 188,1% més de probabilitats que els ajuts siguin del primer tipus, mentre que el mateix increment en la mesura de la component implica un 380% més de probabilitats que es percebin ajuts per la segona línia d'acció.

El fet que les majors mesures d'associació es trobin previsiblement en parcel·les que perceben ajuts agroambientals és indicatiu de la bona aplicació que s'està fent del programa d'ajuts, ja que resultaria inexplicable que el suport econòmic destinat a la funció ambiental de l'activitat agrària acabés anant a parcel·les amb baixa associació, és a dir, parcel·les amb vores no lligades a prats, parcel·les de conreu

La raó de possibilitats superior de l'opció de retirada de terres de producció respecte la categoria 1 no té una excessiva transcendència, indicant potser que els propietaris de les closes més associades s'han acollit preferentment a aquesta mesura, mentre que altres parcel·les amb menor associació dels marges no percebrien ajuts o en rebrien del primer tipus.

#### – Qüestió M\_A

Codi	Títol	Categories
M_A	Tipus de marge majoritari	1- Herbaci 2- Arbori 3*- De closa

\* Categoria de referència

BS	Component	Agregació
	Raó de possibilitats	3,854
	Categoria	1

Les parcel·les amb un marge de closa altament agregat tenen una major probabilitat de tenir la vora dominada per marge herbaci. Per cada unitat d'increment a la mesura d'aquesta component del marge de closa hi ha un 285,4% més de probabilitats que el marge herbaci sigui el dominant a la parcel·la.

Com s'havia comentat a l'apartat corresponent la component agregació dels marges es veu fortament condicionada pel nombre de fragments que n'hi ha a la parcel·la (veure apartat 9.1.2.2.7.2). S'hi relaciona de manera inversa, és a dir, el valor de la component agregació serà major com menor sigui el nombre de polígons que n'hi ha a la parcel·la. És normal, doncs, que amb valors elevats de l'agregació el marge de closa no sigui el marge dominant a la finca. Si tal i com s'ha anat comentant en relacions anteriors, els marges més agregats corresponen a aquells camps on es conreen cultius diferents a la pastura, és lògic pensar que aquestes siguin el tipus de parcel·les on no domina el marge de closa, sinó que les explotacions intenten maximitzar-ne la superfície agrícola evitant el desenvolupament arbori a les vores herbàcies.

BT	Component	Superfície
	Raó de possibilitats	0,292
	Categoria	1

BU	Component	Superfície
	Raó de possibilitats	0,192
	Categoria	2

Els increments unitaris dels valors de la component superfície resulten amb caigudes similars de la probabilitat amb la qual disminueixen les opcions de tenir com a dominants a la parcel·la un marge herbaci o un marge arbori, un 70,8% i un 80,8% respectivament. Si s'incrementa la superfície del marge de closa aquest té major probabilitat de ser dominant.

Al comentari de la relació AE, corresponent a aquesta mateixa pregunta per l'any 1957, s'afirmava que l'increment de la superfície de marge de closa mesurada en una parcel·la era lògic que fes disminuir les probabilitats de trobar un altre marge que no fos el de closa com a dominador a la parcel·la. En aquella ocasió només s'aportava prova fefaent d'aquesta conclusió en el referent al marge arbori, però no respecte el marge herbaci, el qual era descartat intuïtivament per tal de donar coherència als resultats. En aquest cas es disposa de relacions significatives per ambdues categories, marge herbaci i marge arbori, i totes apunten en la mateixa direcció que ja

s'apuntava per l'any 1957, l'increment de la component que mesura la superfície dels marges de closa contribueix al domini d'aquest tipus de vora respecte tots els altres.

Cal pensar que l'amplada de la franja que pot arribar a ocupar una vora és força limitada i relativament estable en comparació amb la superfície total de la closa, amb la qual cosa els increments de superfície dels marges tindran lloc bàsicament per expansió al llarg del perímetre de la closa, més que no pas per creixement cap al seu interior. Així doncs, malgrat ser una conclusió trivial, com en l'ocasió anterior que s'ha trobat, el resultat mostra la veracitat de les relacions descobertes.

- Qüestió M\_D

Codi	Títol	Categories
M_D	Funció del marge	1- Drenatge 2- Tanca ramadera i drenatge 3- Conservacionista 4*- Altres

\* Categoria de referència

BV	Component	Connectivitat
	Raó de possibilitats	0,136
	Categoria	1

BW	Component	Connectivitat
	Raó de possibilitats	0,102
	Categoria	2

BX	Component	Connectivitat
	Raó de possibilitats	0,038
	Categoria	3

L'augment de la connectivitat dels marges fa altament improbable qualsevol de les tres categories amb les quals la regressió logística ha comparat la categoria 4, "altres". Per cada unitat d'increment de la connectivitat les probabilitats que el marge tingui una funció de drenatge disminueixen un 86,4%, ho fan en un 89,8% si a aquesta funció s'hi afegeix la de tanca ramadera, i cau en un 96,2% la probabilitat que es mantingui la vora per motius conservacionistes.

Més enllà de la diferència irrisòria que hi ha entre els percentatges, resta clar que la connectivitat dels marges no s'associa a cap funció en concret. S'ha obtingut una evidència estadística significativa que no es pot relacionar el grau de connexió que presenten els marges de closa d'una parcel·la en relació als polígons de marge de parcel·les veïnes amb la funció que pugui

desenvolupar aquest marge.

Dins el ventall de possibilitats que admet la categoria de resposta 4, on corresponen totes aquelles funcions a les quals es pot associar el manteniment d'un marge no enumerades a les altres categories, en molts casos el mer abandonament del marge era la resposta més habitual (veure apartat 8.2.1). Així doncs, es podria establir que aquells marges més abandonats són els que veuen incrementada més notablement la seva connectivitat, un fet lògic si es té en compte que la tendència de la successió natural és d'incrementar les superfícies de marges de closa a partir de marges herbacis o arboris mantinguts com a tals fins al seu abandonament per l'acció antròpica.

	Component	Associació
BY	Raó de possibilitats	4,573
	Categoria	3

L'associació del marge de closa a prat de pastura sembla afavorir que la funció del marge sigui principalment conservacionista. Per cada unitat d'increment de la component hi ha un 357,3% més de probabilitats que així sigui.

El fet que precisament les parcel·les amb millor associació siguin aquelles que els propietaris manifestin mantenir-ne el marge de closa per motius conservacionistes juga a favor de la conservació del paisatge de closes de qualitat, amb prats envoltats de marges ben desenvolupats. En altres relacions comentades, com la BK, la component associació ja s'havia mostrat adequada per descartar la funció agrícola de la parcel·la, i en d'altres com les BQ i BR s'havia revelat com a bona indicadora de la possibilitat que el gestor de la parcel·la percebé ajuts agroambientals per al manteniment dels valors naturals de la seva finca. Amb l'addició d'aquest resultat, ara també es pot afirmar que és precisament a les millors closes, les més associades, allà on els propietaris i gestors de les closes reconeixen i impulsen aquest valor afegit ambiental de les parcel·les on desenvolupen la seva activitat econòmica.

	Component	Fractalitat
BZ	Raó de possibilitats	10,362
	Categoria	3

L'opció del manteniment dels marges de closa per motius conservacionistes es veu afavorida per un increment de la fractalitat que s'hi mesura. Per cada augment unitari de la component, hi ha un 636,2% més de probabilitats que el motiu principal pel qual es mantingui el marge de closa sigui el conservacionista, sigui per la percepció d'ajuts agroambientals destinats a aquest efecte, o bé sigui pel convenciment del propietari o gestor dels terrenys.

Si tal i com indicaven les relacions BL i BM un increment de la fractalitat mesurat al marge de closa fa més probable una funció conservacionista del prat, es pot extrapolar que el propi marge de la parcel·la probablement també exercirà aquesta funció. Aquesta relació BZ confirma aquesta hipòtesi, indicant que els marges amb major component fractalitat són els que més probablement es conservin per motius conservacionistes. És satisfactori constatar com una gestió amb objectius de manteniment dels valors naturals que proveeixen els marges de closa resulta amb una major dimensió fractal dels mateixos.

– Qüestió C\_A

Codi	Títol	Categories
C_A	Perfil de l'exploador	1- Persona física (familiar) 2- Societat (empresarial) 3*- Entitat pública

\* Categoria de referència

CA	Component	Connectivitat
	Raó de possibilitats	5,652
	Categoria	1

CB	Component	Connectivitat
	Raó de possibilitats	10,568
	Categoria	2

La mesura d'un increment de la connectivitat dels marges és indicativa d'una major probabilitat que la parcel·la no pertanyi a una entitat pública, sinó que ho faci a una explotació de tipus familiar, o sobretot a una explotació de caràcter empresarial. Per cada unitat d'increment de la component hi ha un 465,2% més de probabilitats que es produeixi la primera circumstància i un 956,8% més que la parcel·la estigui gestionada per una societat amb criteris empresarials.

Dos fets ajuden a comprendre aquests resultats. En primer lloc, tal i com s'ha estat observant en moltes de les relacions analitzades per a 2001, la major connectivitat dels marges de closa es detecta en parcel·les actualment conreades. El fet de cultivar conreus i no pastures a les closes és més propi d'explotacions de tipus empresarial, que potser per desconeixement de la poca aptitud del terreny o més probablement amb la finalitat única de poder declarar la plantació dels conreus herbacis i així poder percebre subvencions, tenen major tendència a suplantar els prats per conreus més intensius. Les explotacions de caire familiar, en canvi, tendeixen a mantenir l'ús tradicional de les finques, en molts casos a l'àrea d'estudi, la pastura. No és d'estranyar, doncs, que davant un eventual increment de la connectivitat dels marges, s'estigui davant una parcel·la de cereal d'hivern gestionada per una societat empresarial amb major probabilitat que no pas la de trobar una gestió familiar al darrera de la parcel·la. Encara menys



probable resultaria trobar que una entitat pública és la responsable de la gestió de la parcel·la, possiblement perquè la presència de bestiar que habitualment acompanya aquestes parcel·les impedeix un desenvolupament amb gran superfície. També és possible, i aquest és el segon fet que pot ajudar a comprendre el resultat obtingut, que les parcel·les propietat de l'administració pública, estant isolades en un extrem de l'àrea d'estudi i envoltades d'altres tipus de conreus, tinguin uns marges força aïllats d'altres marges de closa, i obtinguin per tant valors baixos de connectivitat. Això faria que l'augment de la mesura fes sospitar principalment d'algun altre tipus d'explotació privada, però no d'un model públic.

– Qüestió C\_B

Codi	Títol	Categories
C_B	Caracterització de l'explotació	1- Terrenys en propietat 2- Combinació propietat/arren. 3*- Terrenys arrendats

\* Categoria de referència

CC	Component	Superfície
	Raó de possibilitats	0,391
	Categoria	1

El creixement dels marges de closa fan menys probable que aquests corresponguin a parcel·les d'explotacions que majoritàriament disposen de terrenys en propietat. La probabilitat que això passi disminueix en un 60,9% per cada unitat en la qual s'incrementi la component superfície mesurada als marges de closa.

Per tal que el resultat tingui coherència, cal considerar que la major superfície de marge de closa es trobarà en parcel·les corresponents a explotacions basades en l'arrendament de terrenys per al desenvolupament de la seva activitat, i que la menor superfície de marge serà present a les explotacions que presenten clarament un perfil de terrenys en propietat. Aquest fet podria ser causat pel cost de manteniment dels marges. El gestor d'un terreny arrendat mirarà d'evitar en la mesura del possible haver de realitzar tasques de manteniment de la parcel·la que no li pertany. Sobretot en el cas que tingui previst abandonar el treball de la parcel·la en breu, preferirà deixar que el marge es desenvolupi i que sigui el propietari del terreny qui s'ocupi de retallar-lo posteriorment. Qui és propietari de la terra que treballa, en canvi, procurarà tenir més cura de la vora, per tal que aquesta no colonitzi superfície agrícola ni permetre que la vegetació arbòria es desenvolupi, ja que quan és madura esdevé molt més costosa d'eliminar.

CD	Component	Connectivitat
	Raó de possibilitats	0,211
	Categoria	2

Un increment de la connectivitat del marge de closa fa menys probable que l'explotació a la qual pertany basi la seva economia en la combinació de terrenys en possessió i altres d'arrendats. L'addició d'una unitat a la component fa un 78,9% menys probable que es produeixi aquest equilibri.

Tenint present que la categoria de referència sobre la qual s'ha calculat aquest resultat és la 3, que suposa el treball de l'explotació sobre parcel·les arrendades en la seva majoria, cal deduir que la connectivitat es veu afavorida per aquest darrer tipus d'explotacions, i en canvi es veu coartada per explotacions que són titulars de les terres que menen. Una major superfície de marges de closa en una zona fa més fàcil l'obtenció d'un valor de connectivitat elevat donada la naturalesa dels càlculs dels índexs que formen aquesta component (veure apartat 9.1.2.2.7.2). Així doncs, aquest resultat encaixa amb la relació anterior, CC, i per tant cal concloure que les explotacions sense terrenys propis són les que permeten un major desenvolupament dels marges de closa.

CE	Component	Fractalitat
	Raó de possibilitats	4,542
	Categoria	2

Una dimensió fractal dels marges de closa en augment fa més probable que la parcel·la que ho experimenta sigui gestionada per una explotació que disposa tant de terrenys en propietat com camps arrendats. La probabilitat s'incrementa en un 354,2% per cada unitat més de fractalitat registrada.

Com en la relació CD anterior, malgrat que el resultat és significatiu per a la categoria 2, es pot estimar que una proporció dominant de terrenys en possessió causa, en aquesta ocasió, que els marges de closa d'una explotació tinguin una major component fractalitat. És possible que els treballs de gestió que efectuarien més habitualment els propietaris de les seves pròpies parcel·les sobre els marges podria afavorir aquest tipus de complexitat, respecte els gestors de terrenys arrendats, que es limitarien a conrear la terra fins la vegetació, sense permetre-li un contorn més convuls.

## – Qüestió C\_F

Codi	Títol	Categories
C_F	Grau de concentració de les parcel·les	1- Concentrades 2*- Disperses

\* Categoria de referència

CF	Component	Connectivitat
	Raó de possibilitats	0,068
	Categoria	1

És més probable que les parcel·les que vegin incrementada la connectivitat dels seus marges formin part d'explotacions que tenen els seus terrenys dispersos per la zona. Per cada unitat d'increment de la component hi ha un 93,2% menys de probabilitat que formin part d'explotacions amb els terrenys concentrats.

Fent bona la tesi apuntada en relacions referents a aquesta mateixa qüestió (AN, AO, AP, AW i AX de 1970) sembla ser que els pagesos a càrrec de parcel·les escampades pel territori, i que per tant han de recórrer distàncies majors per tenir-ne cura, tendeixen a actuar menys sobre els marges de closa. D'aquesta manera aquests es desenvolupen més, i per això poden assolir connectivitats majors. Així, quan es registra un augment de la connectivitat resulta poc probable que formi part d'una explotació concentrada, en la qual el gestor sol fer més tractaments als marges perquè no li comporta tant d'esforç.

## – Qüestió C\_G

Codi	Títol	Categories
C_G	Ajuts econòmics al manteniment de l'activitat	1- Sí 2*- No

\* Categoria de referència

CG	Component	Associació
	Raó de possibilitats	12,150
	Categoria	1

Amb més associació del marge de closa amb prats és molt més probable que l'explotació que el gestiona percebi ajuts econòmics de qualsevol índole, no sols agroambientals, per al manteniment de la seva activitat. Per cada unitat d'increment de l'associació, hi ha un 1115% més de probabilitat que així sigui.

Fins aquest moment les relacions BQ i BR ja havien posat de manifest que amb majors associacions

del marge de closa era més probable que l'explotació rebés ajuts, però l'observació es limitava a l'àmbit dels ajuts agroambientals destinats al manteniment de les funcions ambientals de l'agricultura. En aquesta ocasió es manifesta, amb una raó de possibilitats encara major com la tinença de closes, que al capdavall és el que indica la component, afavoreix la percepció d'ajuts econòmics. Es desconeix el pes relatiu dels ajuts agroambientals sobre la totalitat de les subvencions que poden rebre les explotacions, però a jutjar per les converses generades en dur a terme les entrevistes, sembla que aquest seria força elevat. D'ésser això cert, de no haver-hi massa més ajuts apart dels agroambientals, aquest resultat es limitaria a confirmar el que ja s'afirmava en les esmentades relacions, és a dir, que almenys el suport econòmic a l'activitat agrària es destina allà on realment fa falta, als espais on l'agricultura i la ramaderia generen efectivament un benefici ambiental per a la societat.

– Qüestió F\_C

Codi	Títol	Categories
F_C	Possibilitats de recuperació de pastura extensiva	1- Inexistents 2- Possible 3*- Segur

\* Categoria de referència

CH	Component	Connectivitat
	Raó de possibilitats	22,071
	Categoria	1

CI	Component	Connectivitat
	Raó de possibilitats	6,226
	Categoria	2

La component connectivitat mesurada als marges de closa proveeix en aquesta ocasió relacions significatives per tot l'espectre de respostes possibles, amb la qual cosa es té una imatge prou fidedigna de la relació de la connectivitat amb el grau d'optimisme o pessimisme dels gestors vers la possibilitat de recuperar les pastures extensives. Els resultats indiquen que el pessimisme va creixent a mesura que ho fa la connectivitat. Així, per cada increment unitari de la component, hi ha un 522,6% més de probabilitats que el gestor de la parcel·la afirmi possible la recuperació de la pastura extensiva, però pel mateix increment de la connectivitat hi ha 2017,1% més probabilitats que consideri aquesta opció inexistent.

Una vegada més per tal d'interpretar el sentit de la connectivitat cal cercar on es produeix. Si tal i com s'ha anat insistint en el comentari de diverses relacions la major connectivitat dels marges es mesura allà on el prat ha estat substituït per conreus i allà on hi ha una menor gestió antròpica de les vores, cal pensar que són precisament aquelles explotacions que no

produeixen prats les que auguren un pitjor futur a la recuperació de la pastura extensiva. Per contra, aquelles explotacions que conserven en major o menor mesura les relativament poc connectades closes que queden les que manifesten una opinió més oberta vers la possibilitat de recuperació de la pastura extensiva a la zona. Probablement, la percepció d'ajuts econòmics per part dels propietaris de closes fa que tinguin una visió més receptiva a l'ampliació d'aquest tipus d'ajuts per a la recuperació d'una activitat tradicional. Qui no es dedica a les closes, en canvi, probablement ho percep com una activitat poc rendible, no ha pogut comprovar l'efectivitat del programa d'ajuts agroambientals i per tant ni es deu plantejar la possibilitat de reconvertir les seves parcel·les en pastures, i molt menys recuperar-hi la presència de bestiar.

### 9.2.4 Anàlisi conjunta dels resultats

En els comentaris d'algunes de les relacions efectuats en els apartats anteriors ja s'introdueixen algunes connexions entre elles per tal d'interpretar el seu resultat. En la majoria dels casos, però, quan existia aquest tipus de vincle era només referit a alguna component semblant o a alguna relació de la mateixa qüestió per alguna data diferent. Manca, encara, de fer una interpretació conjunta dels resultats per a cadascuna de les dates. Amb aquesta lectura global s'espera poder esbossar un model de com interaccionaven, per cadascun dels anys d'estudi, les característiques físiques del paisatge i les variables antròpiques relatives a la seva gestió.

#### 9.2.4.1 Any 1957

L'any 1957 és la data més complexa per la qual construir un model de funcionament ja que només es disposa de set relacions estadísticament significatives per fer-ho. En l'aspecte positiu, però, és remarcable que els resultats són consistents amb l'estructura del paisatge que s'ha anat descrivint al llarg del present treball i també amb les impressions extretes de les entrevistes amb els agents locals. A més, les conclusions a les quals s'ha arribat són coherents entre elles, no presenten contradiccions que podrien fer dubtar de la validesa del conjunt de resultats.

La pressió antròpica es considera una característica clau per entendre les observacions corresponents a l'any 1957. Les relacions AD i AG demostren com el nivell d'agregació dels marges de closa es relaciona inversament amb la probabilitat que la parcel·la presa en consideració sigui una propietat privada de qui la gestiona i que l'explotació d'aquesta persona o entitat es basi en el treball de finques de titularitat pròpia. Dit d'una altra manera, el gestor que treballava les pròpies terres tendia a fer una major gestió del marge de closa que resultava amb una major fragmentació del mateix.

D'altra banda, la relació AF indica que a les parcel·les on hi ha major probabilitat que s'hi desenvolupi activitat antròpica per sobre d'activitat ramadera o abandonament, són aquelles que

tenen les menors mesures d'associació dels marges. La closa ben associada, la que estava ben constituïda amb pastures i marges, és la que experimentava majors taxes d'activitat ramadera com a mètode de manteniment de les vores, i per tant, prenent en consideració la qüestió de la propietat del terreny, cal pensar que es corresponia amb les parcel·les gestionades sota acords d'arrendament o per part d'explotacions que es basaven en aquest tipus de contracte.

La component associació apareix encara en una altra relació, la AC. Ofereix la trivial conclusió que l'increment unitari de la component fa disminuir en un 96% la probabilitat que a la parcel·la s'hi estigui conreant algun cultiu diferent a la pastura. L'interessant d'aquesta qüestió, és que s'arriba pràcticament a una conclusió idèntica quan l'increment no s'observa sobre l'associació sinó sobre la complexitat del marge. Amb marges més complexos la parcel·la difícilment contindrà un conreu, sinó que el prat serà la coberta que hi dominarà. Durant les dates de 1957 i 1970 el prat va gairebé sempre lligat a la presència de bestiar a les parcel·les (veure apartat 8.2.1), amb la qual cosa no és arriscat afirmar que la gestió dels marges a través de l'activitat ramadera tendia a millorar la complexitat dels marges.

En definitiva, es pot establir a grans trets un model per a l'any 1957 segons el qual les parcel·les en les quals la pressió antròpica era menor, és a dir, aquelles parcel·les en les quals la coberta dominant era el prat, i s'hi practicava una pastura extensiva que alhora era l'encarregada d'evitar l'avanç dels marges de closa, eren les parcel·les en les quals la vora assolia un major nivell d'agregació, o menor fragmentació, una complexitat superior i un millor grau d'associació. La pressió antròpica a la qual se sotmetien els marges de les terres conreades era tan gran que malgrat que les característiques en valor absolut dels marges de les closes pasturades no eren excel·lents (veure apartats 6.3.3 i 7.2.2), sí que comparativament eren les més desenvolupades. Per tant, es pot afirmar que, ja el 1957, es constata com la intensificació de l'ús de la terra era contraproductiu per a la conservació d'unes closes de qualitat.

#### **9.2.4.2 Any 1970**

Si per al model de l'any 1957 s'han descrit dues tipologies diferents de formes de gestió i paisatges associats, i per l'any 2001 es constatarà una diferenciació semblant, l'enorme domini de la coberta de prat a l'àrea d'estudi el 1970 impedeix que es pugui fer un tipus similar de distinció. Això no obstant, s'han obtingut fins a disset relacions significatives, d'un caire diferent al de la resta de dates, que permeten relacionar les respostes de les entrevistes amb les característiques estructurals del paisatge estudiat.

La qüestió M\_A, referent al tipus de marge dominant a la parcel·la, ofereix, com de fet també fa per la resta de dates d'estudi, alguns resultats trivials, altament intuïtius, com són les relacions AK i AQ. Segons aquestes relacions, la major component associació mesurada al prat i l'increment

de superfície del marge de closa fan més probable que la tipologia de vora dominant a la parcel·la sigui el marge de closa, més que no pas el marge arbori o el dominat per la coberta herbàcia. D'aquesta qüestió, però, resulta interessant la relació AR, que demostra com la dominància d'un marge de closa ben desenvolupat és també més probable quan es registra un increment de la complexitat del mateix. És a dir, quan el marge de closa és més complex, també és majoritari dins la parcel·la, indicant que les zones on hi havia més marges de closa, també és on allà on eren més complexos.

La component complexitat també està íntimament relacionada l'any 1970 amb la qüestió de la funcionalitat del marge. Tant la superior complexitat del prat com del marge (relacions AL i AT) semblen jugar a favor de la multifuncionalitat del marge de closa, és a dir, les vores més complexes eren les que realitzaven alhora una funció de drenatge de l'aigua de la parcel·la i una funció de contenció del bestiar que la pasturava. No sols això, sinó que altres característiques es veien beneficiades de la doble funció dels marges. La component associació del prat ja es fa ressò d'aquesta característica, augurant multifuncionalitat a partir del seu increment. Altres característiques del marge que afavoreixen la probabilitat de tenir un marge que compleix més funcions apart de la de drenatge són la superfície del marge, la seva connectivitat i la mesura de fractalitat. Tots ells són trets dels marges que beneficien la funció ambiental de les vores com a refugi per a la biodiversitat i també a la qualitat del paisatge de closes. Aquesta situació de privilegi es produeix quan a més el marge realitza una doble funció que també beneficiava el gestor de la pròpia parcel·la.

Aquest gestor al qual es fa referència és probable que disposi d'una explotació amb els terrenys dispersos a jutjar pels resultats de la qüestió C\_F que tracta aquest tema. La major complexitat tant de prat com de vores fa disminuir la probabilitat que l'explotació que els gestiona estigui formada per un agregat de parcel·les concentrades, i en canvi pren força la possibilitat que els seus terrenys estiguin dispersos al llarg del territori. La superfície del prat i el seu grau d'elongació són altres components que també es veurien incrementats per aquest model d'explotació dispersa. El fet que la major connectivitat es detecti en aquelles parcel·les amb nivells de tecnificació mitjans enlloc de fer-ho en aquelles parcel·les altament tecnificades indica que hi havia agrupacions de parcel·les de mida segurament reduïda i envoltades d'altres prats sobre els quals s'aplicaven unes tècniques més tradicionals. Seria interessant conèixer si aquestes agrupacions se situaven precisament on les closes mostraven unes característiques més valuoses a nivell paisatgístic: unes closes pertanyents probablement a una explotació de terrenys dispersos, amb marges de closa ben desenvolupats, amb superfície i complexitat, que dominaven respecte la resta de tipologies, que realitzaven una doble funció de drenatge i de tanca ramadera que en maximitzava la utilitat i també la superfície, connectivitat, complexitat i dimensió fractal.

Per l'any 1970 s'identifica, en conclusió, un model de gran qualitat, no massa distint al que

presentaven les parcel·les amb closes de l'any 1957, afavorit per les explotacions de parcel·les disperses, als marges de les quals s'encomanava una doble funció de drenatge i tancat del bestiar i que alhora afavoria totes les característiques desitjables dels prats i de les vores a nivell paisatgístic, ambiental i de biodiversitat.

### 9.2.4.3 Any 2001

La interpretació dels resultats referits a l'any 2001 ha de ser forçosament la més extensa, donat que en aquest cas hi intervenen fins a 37 relacions significatives. D'altra banda, aquesta riquesa, a més de fer el model més complet, en facilita notablement la feina de comprensió, ja que es disposa de diversos resultats per recolzar i il·lustrar les conclusions.

El bloc de qüestions P\_A, P\_B i P\_C que tracten l'assumpte de la coberta conreada a les parcel·les ja permeten fer una primera distinció entre el que es podrien classificar com a dos grups de parcel·les i formes de gestió. Com era d'esperar, l'increment de la component associació mesurada als marges va lligat a un augment de probabilitats que la parcel·la en qüestió produeixi un prat. El que resulta sorprenent, però, és que la resta de mesures l'increment de les quals s'assignaria intuïtivament a un paisatge de closes, en realitat apunten al paisatge que no és de closes, i es disposa de moltes relacions que així ho evidencien. És a dir, els increments en les mesures de complexitat, connectivitat i agregació dels marges fan més probable que a la parcel·la s'hi trobin conreus, sobretot de cereal d'hivern, enlloc de pastures. En aquest aspecte s'observa un radical canvi de tendència respecte els models de 1957 i 1970, resultant que els marges més desenvolupats es troben als terrenys conreats més intensivament i no a les parcel·les que resten com a closes. La causa d'aquest fet cal cercar-la, però, en la mateixa explicació que es trobava per a les dates anteriors: la pressió antròpica. El 2001, les parcel·les menys gestionades a nivell de control de la vegetació de vora són aquelles en les quals es conreen cereals, de manera que els seus marges són lliures per créixer, fer-se més agregats i ben connectats.

Paradoxalment, la creixent tecnificació de les feines del camp que es posa de relleu a la relació BN, no ha suposat l'eliminació dels marges de closa ni els arboris, ans al contrari, n'ha suposat l'expansió i major connectivitat. El fet de disposar d'una tecnologia que ho permet, no ha suposat a l'àrea d'estudi la destrucció dels marges, bé sigui perquè el gestor reconeix la seva utilitat per al drenatge de les aigües del camp amb els beneficis que això comporta en la lluita contra la salinització del sòl, o bé sigui perquè la inversió que suposaria fer-ho supera el benefici que se'n podria derivar. En qualsevol cas, no s'ha produït cap d'aquestes mesures impactants als marges, i tampoc sembla que se n'hi hagin produït de menors. Els treballs de manteniment de les vores arbrades que als anys 1957 i 1970 es realitzaven de manera pràcticament artesana semblen haver desaparegut, i han estat substituïts únicament per escapçades puntuals del brancatge que entorpiria el pas de maquinària, però que no evita la progressiva colonització de superfície



agrícola per part de la vegetació espontània.

On sí que se segueix realitzant una tasca de manteniment i control del marge és a les parcel·les on hi resideix bestiar. La relació BO demostra que la presència de bestiar controla la connectivitat del marge, i probablement en controla també l'extensió i expansió. Això introduiria el segon model de parcel·la i gestió: el de les pastures. Es destacava al principi d'aquestes reflexions, que la component associació marcava la presència de closes en determinades àrees. Addicionalment, l'associació també indica que són les parcel·les que pertanyen a aquest segon model, el de la pastura, les que reben ajuts econòmics, sigui a nivell general de l'explotació que les mena, o bé concretament ajuts de tipus agroambiental, destinats a compensar els gestors pels beneficis ambientals que deriven de la seva activitat a les closes. L'increment de la connectivitat dels prats, que n'indicaria l'agrupació en una àrea, també fa més probable la percepció d'ajuts agroambientals, i finalment l'augment de l'agregació dels marges fa disminuir aquesta probabilitat. Cal recordar que l'increment d'aquesta component va unit al primer model de gestió, el del camp de conreu que no veu gestionada la seva vora, amb la qual cosa tot indica que els ajuts econòmics van destinats allò on realment convenen i estan justificats, a les closes. Fent una interpretació inversa, també es pot comprovar l'efectivitat de les mesures agroambientals per a la millora del medi natural i del paisatge, per exemple a través de la relació BY, que demostra com un increment en la component associació del marge de closa comporta una major probabilitat que la parcel·la tingui una finalitat conservacionista, per sobre de l'agrícola o ramadera.

Pel que fa a les qüestions referides a les explotacions que gestionen les parcel·les, i no a la gestió que hi apliquen, també es revelen algunes dinàmiques que s'emmotllen perfectament a les implicacions de cadascun dels models descrits. En primer lloc, una connectivitat del marge creixent estimula segons les relacions CA i CB, les probabilitats que l'explotació sigui gestionada amb paràmetres d'empresa, per sobre de que ho sigui en forma d'explotació familiar o gestió pública. És habitual que siguin les societats empresarials les que s'escarrassin a produir cereal en indrets poc aptes, encara que sigui a costa d'eliminar prats, amb la finalitat de poder percebre subvencions. D'altra banda, pel que fa a la titularitat del terreny, es constata en relacions com CC i CD, que aquestes parcel·les amb grans marges ben connectats associades al conreu de cereals tenen major probabilitat d'ésser gestionades per explotacions que basen la seva activitat en l'arrendament de terrenys, o com a molt en la combinació d'arrendaments i possessió de terrenys en propietat, molt més que no pas per les explotacions que basen en aquesta darrera opció el seu model d'explotació.

Finalment, resulta com a mínim curiós, que els gestors d'aquestes explotacions més intensives considerin essencialment impossible l'opció de recuperar la pastura extensiva a l'àrea d'estudi, mentre que els gestors de les explotacions que encara desenvolupen una certa activitat relacionada amb els prats, les closes, o la ramaderia percebin aquesta possibilitat, no com a

segura o probable, però sí almenys com a factible. De cara a una eventual generalització d'ajuts agroambientals o d'aplicació d'algun programa de reimplantació de closes, cal tenir molt present que aquelles explotacions que no estan acostumades a tenir relació amb aquest tipus de sistema veuen d'entrada molt complicada la seva recuperació, amb la qual cosa és molt probable que mostressin reticències davant aquesta oportunitat.

En resum, per l'any 2001 es recupera la divisió de l'àrea d'estudi en dues tipologies de parcel·la, resultants de dos models de gestió. Mentre que el model de gestió de les closes s'hauria mantingut més o menys invariable de no ser per l'entrada a escena de mesures agroambientals, la gestió dels camps de conreu ha canviat enormement, i això ha deixat la seva empremta sobre el paisatge. Les mesures agroambientals han contribuït a poder mantenir el sistema de closes, potser amb una visió més conservacionista que agrària, però en tot cas amb elevades associacions i bestiar o activitats antròpiques que controlen l'extensió, continuïtat i connectivitat dels marges de closa. A les zones de conreu, en canvi, les transformacions han estat notables, i la intensificació dels conreus contrasta amb la manca gairebé absoluta de gestió de les vores. Aquest fet explica les conclusions d'apartats com el 6.3.3 o el 7.2.2, i es tradueix en un increment de l'extensió i connectivitat dels marges de vora sotmesos a un model de gestió de les propietats cada vegada més empresarial.

### 9.3 Conclusions

Un cop feta en capítols precedents la caracterització del paisatge físic i de les tasques de gestió que s'hi realitzaven durant cadascuna de les tres dates d'estudi, aquest capítol 9 ha permès descobrir interaccions entre aquests dos àmbits.

Per l'any 1957 s'ha constatat com, malgrat ésser un moment en el qual la pressió antròpica sobre el medi era molt gran, l'activitat ramadera que es desenvolupava a la major part de l'àrea d'estudi tendia a reforçar les closes. El registre d'increments en les mesures de complexitat, agregació o associació als prats i marges s'ha de considerar un element positiu per a les closes, i s'ha observat que en produir-se aquests increments, augmentaven les probabilitats d'estar al davant de parcel·les gestionades per arrendataris que aplicaven una pressió menor sobre prats i marges de closa. En contraposició, es detecta la presència d'un model, menys implantat, en el qual es prima la producció agrícola en terrenys propis, i amb unes taxes elevades de gestió per acció antròpica que resulta en una major fragmentació dels marges de closa i una menor complexitat del paisatge.

Aquest segon model de gestió i creació de paisatge sembla extingir-se de cara a 1970, data en la qual totes les relacions trobades fan referència a les característiques d'un únic paisatge,

l'únic present a tota l'àrea de closes. Tot i això, la recerca ha permès calibrar diversos aspectes que afecten els trets de les closes i la seva qualitat tant per a l'activitat agrària com per a la biodiversitat. En línies generals, una menor pressió antròpica, afavorida per un sistema equilibrat format per uns marges de closa destinats a realitzar una doble funció de drenatge i tanca ramadera i d'altra banda per la cessió d'una major responsabilitat al bestiar per tal de controlar aquestes vores, resulta en unes closes més complexes, connectades, amb marges més amples, menys fragmentats i més complexos. En definitiva, es registra com un model basat en la pastura extensiva, la presència de bestiar i la multifuncionalitat del paisatge resulta en la millora de totes les característiques que hi serien desitjables.

Els resultats de 2001 han revelat que es torna a produir una certa situació de dicotomia, com el 1957, en identificar-se dos models de gestió del paisatge amb conseqüències diferents sobre aquest. Un d'aquests models emula el descrit per 1957 i 1970, girant al voltant de les closes. Es diferencia dels precedents en la seva orientació, més conservacionista que productivista. Els resultats indiquen, però, que a 2001, les millors característiques per a les closes es registren en l'altre model, el més intensiu. I és que si bé l'ús de la terra s'ha intensificat, s'ha constatat com els increments de superfície, complexitat, agregació i connectivitat dels marges fan més probable que una parcel·la pertanyi a aquest segon model d'explotació.

De cara al futur de les closes cal mirar d'assimilar el que els resultats il·lustren per a cadascuna de les dates i prendre el millor de cada moment.

El model d'agricultura actual no és perjudicial per als marges de closa. D'una manera similar en totes tres dates, la menor pressió antròpica exercida sobre les vores resulta en una millora de les seves característiques de complexitat, connectivitat, agregació i superfície. Si a 1957 la menor pressió antròpica es registrava a les closes, i a 1970 afavoria el desenvolupament de les millors closes, la situació a 2001 és completament diferent, i aquesta menor activitat humana a les vores es registra, paradoxalment, als camps de conreu. Ara bé, respecte els anys anteriors, la diferència en el tractament de les vores rau en el fet que on antigament el bestiar era l'encarregat en bona mesura de tenir cura dels marges, en l'actualitat el desenvolupament registrat de les vores és a causa de l'abandonament o a l'alta mecanització de les tasques que s'hi realitzen, que n'impedeixen una gestió precisa.

Allà on el marge no presenta en temps recents un estat tan ufanós és a les parcel·les on encara hi ha prat, sigui amb pastura extensiva o amb treballs tecnificats. Aquestes àrees no sotmeses al model empresarial, en canvi, són les que presenten prats ben connectats, associats a marges de closa, i de fet perceben ajuts agroambientals per a seguir tenint una funció parcialment destinada a la protecció dels valors ambientals de les closes. Aquesta última característica es pot convertir en una arma de doble tall, ja que un eventual cessament del suport a mesures

agroambientals es pot traduir en la conversió d'aquestes parcel·les també a un model agrícola, que homogeneïtzaria el paisatge eliminant quasi definitivament les closes.

Un futur a llarg termini de les closes, sembla que passa per renunciar a alguns dels beneficis vers els marges que aporta el model agrícola actual, per tal de fomentar novament l'ús de closa. Tampoc val, però, el model de closa actual, perillosament dependent dels ajuts econòmics per a sostenir-se. En aquest sentit, cal aprendre del passat que un model multifuncional de les closes és també un model altament beneficiós en diferents aspectes. La potenciació de la funcionalitat de les closes com a sistema ramader productiu en detriment de la seva funcionalitat ambiental, donaria major estabilitat al sistema, i el convertiria en una alternativa a l'agricultura actual. Els efectes sobre els marges d'aquesta necessària conversió serien la seva reducció en superfície, complexitat i connectivitat. Aquesta pèrdua podria ser pal·liada llavors amb ajuts agroambientals que, a la llum dels resultats, haurien d'anar destinats a reduir la pressió antròpica sobre els marges. Les vies per aconseguir disminuir aquesta pressió poden fer incidència tant sobre les explotacions, mirant d'aconseguir un model més basat en l'arrendament i parcel·les disperses, com sobre aspectes més plausibles d'ésser modificats com és el nivell de tecnificació dels treballs desenvolupats a les closes, o el grau de permissivitat amb el qual es deixa que el bestiar afecti les vores vegetades. Són, totes elles, mesures que a jutjar pels resultats obtinguts en aquest capítol contribuirien a la bona qualitat del paisatge de les closes.

**CAPÍTOL**  
**10**

**Conclusions finals**

En el present capítol es farà una síntesi dels principals resultats aportats per la present recerca, se'n discutiran alguns aspectes per tal d'extreure'n conclusions finals i s'aportaran reflexions i propostes orientades a millorar la gestió del paisatge de l'àrea d'estudi.

La primera part de la tesi ha anat destinada a la presentació del marc teòric i metodològic en el qual es fonamenta la recerca. Tant en el capítol dedicat a la contextualització del paisatge de les closes com en el capítol de presentació de l'ecologia del paisatge, primerament s'hi han presentat les bases teòriques més genèriques. Seguidament, en cadascun d'ells s'ha passat a explorar com encaixa el paisatge de les closes de l'Alt Empordà dins el seu discurs teòric. L'aproximació que s'ha fet a l'estudi del paisatge de closes correspon a una tradició que es pot qualificar "d'europea". Es tracta d'una aproximació holística al paisatge, que tot i ser capaç de destriar-ne els elements constituents, acaba fent-ne una lectura de conjunt. Segons aquesta retòrica, el caràcter singular d'un paisatge resulta de la combinació de les seves característiques físiques, de la funcionalitat que li atorga el component humà, i de les experiències i percepcions que genera en cada persona. La barreja d'aquests elements sol produir-se en els paisatges anomenats culturals, fruit de la dialèctica entre forces naturals i forces antròpiques. D'entre aquests, els paisatges culturals agraris són una categoria particular, caracteritzada per la presència d'un medi físic més o menys apte per al desenvolupament de l'activitat agrària i la presència d'un factor humà, personalitzat en la figura dels pagesos i pageses que al llarg dels anys han modelat aquests paisatges segons les seves voluntats i necessitats. Les closes de l'Alt Empordà són un exemple d'aquest tipus de paisatge tradicional.

Introduint una dimensió temporal a aquestes reflexions, es poden distingir dues dinàmiques a les closes empordaneses, també identificables a d'altres regions d'Europa. El paisatge de closes neix de la voluntat de posar en producció terrenys fins aleshores infèrtils o poc productius. Pel cas de l'àrea d'estudi, aquest origen es remunta al període de dessecació dels estanys i aiguamolls que ocupaven els fondals de la plana empordanesa entre els segles XV i XVIII. A partir d'aquest moment s'inicia una dinàmica d'involució, un procés lent i continuat de modelat del paisatge que el va adaptant a les conveniències dels gestors dels paisatges i de les societats a les quals pertanyen. A la Gran Bretanya i França, per exemple, això va implicar l'enclos del paisatge, amb l'objectiu d'intensificar les produccions ramaderes i poder alimentar les creixents societats urbanes. A l'àrea d'estudi, el paisatge es va tancar resseguint els recs de drenatge que asseguraven el manteniment de les pastures sense inundar amb vegetació de ribera. Així, el paisatge de closes tradicional arriba a acomplir diverses funcions, algunes d'elles buscades activament pels seus gestors, i d'altres obtingudes com a productes secundaris.

Aquesta multifuncionalitat de les closes es pot concretar en tres tipus de funcions bàsiques: funcions productives, ecològiques i socials. A les closes de l'Alt Empordà, dins el primer grup de funcions s'hi inclou actualment el conreu de farratges, la producció ramadera i el suport a

l'agroturisme. La funcionalitat ecològica es materialitza en la regulació de l'erosió i l'escorrentia superficial, el manteniment de la biodiversitat i el filtratge i esmorteïment d'impactes visuals i acústics. A nivell social, les closes aporten un marc idoni per a determinades activitats recreatives, es valoren per les seves qualitats estètiques i pel patrimoni cultural i històric que suposen. A la vegada, confereixen identitat local a les comunitats que s'hi associen.

La segona dinàmica que han experimentat les closes i, en general, molts dels paisatges culturals d'arreu, és el procés de substitució. En contraposició als paisatges de la involució, les circumstàncies socioeconòmiques que es donen a partir de la segona meitat del segle XX, afavoreixen la conversió dels paisatges tradicionals cap a models de paisatge essencialment monofuncionals, eliminant el pòsit cultural i històric dipositat a les closes. A nivell local, aquesta dinàmica de substitució ha afectat intensament les closes empordaneses, comportant la conversió de força parcel·les a conreus. Aquest fet suposa, d'entrada, un efecte pertorbador de l'equilibri del paisatge de les closes, que sol derivar en problemes de salinització dels sòls i disminució de la biodiversitat. La destrucció de les closes exemplifica, a més, la desvinculació que s'ha donat entre el paisatge i els seus gestors, ja que aquells qui duen a terme accions destructores de les closes demostren una gran ignorància del seu funcionament. La pèrdua de paisatges culturals agraris tradicionals suposa la pèrdua d'una informació de gran valor ja que són exemples d'interacció harmoniosa entre el medi natural i el paisatge i l'activitat humana que l'explota per a funcions diverses.

Davant la intensa regressió d'aquest tipus de paisatges a Gran Bretanya, a França, a Itàlia i en general arreu, institucions d'àmbit global com la UICN, la UNESCO o la FAO impulsen iniciatives per tal de reconèixer-ne i preservar-ne els seus valors. La Unió Europea, a través d'algunes línies estratègiques de la seva política agrària comunitària pretén compensar els pagesos i les pageses pels múltiples beneficis que els paisatges que gestionen aporten a la resta de la societat, evitar la industrialització dels paisatges agraris tradicionals i assegurar la provisió de paisatges de qualitat d'acord amb les demandes de les societats urbanes. Així doncs, s'aposta pels acords agroambientals com les figures que han de permetre la conservació de paisatges agraris com el de les closes.

La concepció clàssica de l'ecologia del paisatge, és a dir, l'estudi del paisatge a través d'una aproximació des de la geografia pel que fa a la seva configuració i distribució espacial dels seus elements i una aproximació des de l'ecologia per comprendre el funcionament dels seus sistemes ecològics és només parcialment vàlida en la present recerca. Així, l'aplicació del model en matriu-tessel·la-corredor al paisatge de les closes permet interpretar les superfícies de prat com a tessel·les inserides dins una matriu en forma de xarxa constituïda pels marges arbrats que separen les parcel·les. Aquesta xarxa pot realitzar les funcions de corredor per a espècies de flora i fauna. L'estudi de l'estructura, funció i canvi d'aquest paisatge pot ser afrontada a través

de l'ús d'aplicacions informàtiques vinculades als sistemes d'informació geogràfica i també des de la realització d'experiències i presa de mesures empíriques dins el mateix paisatge.

El primer grup de metodologies, vinculades al SIG, inclou programes com Fragstats, GRASS o Patch Analyst. Aquests programes permeten fer quantificacions precises de les característiques morfològiques dels paisatges, una vegada traduïts a mapes de cobertes del sòl. La realització d'inventaris i proves empíriques en el paisatge permet avaluar amb força precisió els efectes de la configuració paisatgística sobre la biodiversitat. L'anàlisi de l'estat de la qüestió en l'aplicació d'aquestes metodologies a la recerca en paisatges de closes ha permès precisar quines són les seves propietats.

Tant a zones d'estudi com la Gran Bretanya, Amèrica del Nord o França com, en menor mesura, a les closes empordaneses, es constata la vàlua d'aquest paisatge tradicional per a un bon nombre d'espècies vegetals i animals. En la majoria dels casos es registra una resposta positiva de la biodiversitat a increments de la superfície de marges vegetals disponibles i a una major complexitat de la seva estructura. Queda poc provat, en canvi, el seu paper connector per a la mobilitat i capacitat de colonització de la majoria de les espècies estudiades. És simptomàtic que bona part dels treballs fins ara realitzats recomanin el manteniment d'un règim suau d'activitats antròpiques en el paisatge. La poda i desbrossament periòdic dels marges, així com la pastura extensiva dels prats, sempre i quan siguin realitzats correctament, maximitzen el valor del paisatge de closes en relació a la biodiversitat.

És per tot això que en aquest treball es defensa una ecologia del paisatge moderna que no es limiti a quantificar paràmetres morfològics dels paisatges, sinó que incorpori la presència humana i la gestió que fa dels paisatges culturals com un element modelador més dels mateixos. Aquesta és la concepció d'ecologia del paisatge sota la qual s'ha desenvolupat la present recerca. En conseqüència, cal prendre consciència que el paisatge de les closes de l'Empordà es mantindrà com a tal i conservarà la seva multifuncionalitat en tant que els diferents grups socials implicats en la seva gestió en reconeixin els valors i apreciïn aquesta multifuncionalitat. Cal cercar l'harmonia entre les voluntats productives dels pagesos i pageses, les necessitats de conservació del patrimoni natural i cultural, i compatibilitzar aquestes activitats amb els usos recreatius i d'esbarjo que hi dona bona part de la societat actual. Assumir que cal assolir aquest compromís és d'especial rellevància en relació a l'elaboració de propostes de gestió del paisatge de l'àrea d'estudi. No fora vàlid presentar alternatives de gestió a mode d'escenaris maximitzant separadament la satisfacció de cadascun dels grups socials implicats, sinó que caldrà plantejar accions que tendeixin a aconseguir l'equilibri del paisatge en relació a les seves múltiples funcions.



L'estructura metodològica que s'ha seguit durant la recerca és sensible a les particularitats d'un paisatge cultural com el de les closes. S'afronta l'anàlisi i comparativa de les característiques morfològiques de les closes i també la vessant social del paisatge i la seva gestió. El relatiu buit de treballs que prenguin en consideració ambdós aspectes del paisatge explica la manca de models metodològics estandarditzats recomanables de ser aplicats. És per això que ha estat necessari elaborar una estructura metodològica innovadora, confiant en el clàssic calcul de mesures espacials pròpies de l'ecologia del paisatge i en la moderna prospecció de la realitat social i de gestió a través d'entrevistes personals. Ambdós tipus d'informació són finalment posats en relació a través d'una eina estadística com és la regressió logística multinomial. Un darrer tret de la metodologia de la recerca, aquest sí genuïnament innovador, és l'aproximació al paisatge de l'àrea d'estudi en tres dates històriques diferents. Altres estudis que han servit com a referent per a la present investigació es limiten a explorar les relacions entre el medi físic i l'humà del paisatge en un moment concret, generalment l'actual. Una aproximació asíncrona a l'estudi del paisatge permet avaluar la seva evolució i inferir també quines han estat i són les interrelacions establertes entre el paisatge i la seva gestió.

L'elecció d'una àrea pilot d'estudi que anés més enllà dels límits estrictes que marca la presència de closes ha resultat tenir una sèrie d'avantatges però també d'inconvenients. Entre els avantatges hi figura la possibilitat que obre aquesta opció de posar en context l'evolució de les closes respecte el conjunt del paisatge en el qual estan englobades. Així, moltes de les dinàmiques modernes que s'observen a les closes estan íntimament relacionades amb les transformacions que s'esdevenen a les cobertes més agrícoles dels seus entorns. La digitalització de cobertes com la vegetació de maresma o la inclusió a l'àrea dels cursos dels rius Muga i Fluvià ha permès reconèixer processos de canvi del paisatge que es poden valorar com a molt positius per al conjunt de l'àrea d'estudi. Si s'hagués restringit estrictament l'àmbit d'estudi a paratges actualment ocupats per closes no s'haurien pogut evidenciar aquestes dinàmiques. El gran inconvenient d'haver destinat esforços a digitalitzar i analitzar l'ecologia del paisatge en un àmbit major que el de closes és que això impedeix un estudi més profund i acotat de les pròpies closes. Pensant especialment en la significació dels resultats estadístics obtinguts en les fases més avançades de la recerca, hagués estat potser més rendible ampliar l'àrea d'estudi cap a les closes del polígon I del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà, si bé això hagués comportat ignorar les cobertes del sòl que envolten les closes.

En relació a aspectes més tècnics del desenvolupament del treball, es pot remarcar la conveniència d'haver fet ampliacions de les fotografies aèries de les dates més reculades a partir dels seus negatius. A més d'homogeneïtzar parcialment les escales, deixant-les pels tres anys 1957, 1970 i 2001 properes a l'escala 1:5000, s'ha demostrat que el procediment facilita enormement la tasca de posterior fotointerpretació de les cobertes del sòl. Durant els diferents processos de preparació i manipulació pel qual han hagut de passar les imatges corresponents als anys 1957

i 1970 s'han registrat petites pèrdues en la qualitat de la informació que arriba al SIG. Les deformacions que suposa l'ortorectificació resten un mica de nitidesa a les fotografies, i malgrat aquest procediment tampoc s'arriba a la superposició perfecta entre totes les imatges, detectant-se petites imprecisions. Els errors màxims apreciables, en tot cas, no superen els 2 metres de distància.

L'execució de la fotointerpretació per tal de generar les diferents capes d'informació sobre les cobertes del sòl a l'àrea d'estudi acumula encara una mica més d'error. La precisió amb la qual es poden traçar els límits dels polígons no pot ser absoluta, en ocasions es produeix una lleugera simplificació de la complexitat realment existent a les vores. La primera simplificació de la realitat que es du a terme, però, és la resultant del disseny de la llegenda segons la qual s'identifiquen les cobertes del sòl. Malgrat que *a priori* pugui resultar complexa i amb gran quantitat de ramificacions, pel fet de treballar-hi amb freqüència i durant llargues estones, especialment durant el període de digitalització, acaba resultant ben familiar, i fins i tot senzilla. L'autor té el convenciment que és una llegenda prou desplegada com per arribar a discernir les cobertes de més interès analític, però prou compacte com per evitar la presència de classes excessivament difícils d'identificar a través de fotointerpretació. Més qüestionable resulta la seva adequació a zones de morfologies molt diferents a la de l'Empordà. Tot i que des d'un principi hi havia la voluntat de dissenyar-la amb l'objectiu de fer-la extensiva a d'altres territoris, el cert és que es constata que la classificació proposada no és suficientment flexible.

Derivat de la llegenda, es pot valorar l'efectivitat de la seva codificació. El lleuger sobreesforç d'incloure a les taules d'atributs dels arxius quatre camps amb cada graó de la jerarquia a la qual estan adscrits els polígons es veu compensat àmpliament cada vegada que cal fer una selecció per atributs. Així, en cadascuna de les tres experiències de què consta la recerca han estat necessàries seleccions i reclassificacions, que es veuen molt simplificades per l'existència dels quatre camps. Valgui dir, també, que la idea inicial era fer un ús més intensiu d'aquesta jerarquització per a qüestions d'anàlisi espacial, i que al final, per les necessitats del propi treball, no ha estat així.

En relació al programari emprat, és de destacar en primer lloc l'efectivitat del programa ERDAS Imagine<sup>®</sup>, que es va revelar com una opció molt apta per a realitzar els processos d'ortorectificació i georeferenciació dels fotografies antigues. En el següent graó de la metodologia, cal denunciar la baixa fiabilitat d'ArcMap<sup>®</sup> per al procés de digitalització. Primerament es va emprar aquest programa per dibuixar els polígons i associar-los les cobertes, però ben aviat es va mostrar incapaç de gestionar tota la informació bloquejant-se i malmetent els arxius en repetides ocasions. Com a solució alternativa va caldre recórrer a Autodesk<sup>®</sup> Map<sup>®</sup>, que al tractar-se d'un programa de disseny assistit per ordinador facilita enormement la rutina de delimitar nombrosos polígons. Els programes emprats per a l'anàlisi del paisatge GRASS, Fragstats, Patch Analyst i vLATE

han funcionat sense inconvenients i han permès dur a terme la caracterització morfològica del paisatge i la seva evolució. La combinació d'aquesta varietat de programes i les seves mesures estadístiques espacials ofereix una major riquesa que l'ús d'una única aplicació, que forçosament seria més limitada.

Els dos aspectes més innovadors en l'aspecte metodològic són la incorporació d'una entrevista i el conjunt d'eines estadístiques emprades per explorar les interrelacions que s'estableixen entre la morfometria del paisatge, d'una banda, i les pràctiques de gestió i característiques de les explotacions que les realitzen, de l'altra.

Els resultats aportats per les entrevistes es consideren plenament satisfactoris. A més de ser un element clau de la present recerca, constitueixen un cos de coneixement que recull una part del patrimoni cultural present a les closes, com és la descripció de les tasques pròpies de l'activitat agrària des dels anys 50 del segle XX fins pràcticament l'actualitat, expressades, en la majoria de casos, per part dels mateixos gestors del paisatge. El grau d'interès, col·laboració i implicació de tots els pagesos i pageses entrevistats ha estat molt elevat i la recollida d'informació ha superat en escriure les necessitats mínimes per a la realització de les anàlisis. A nivell crític, es considera adient modificar dos aspectes concrets del qüestionari a partir del qual es van recollir les informacions. En primer lloc, seria convenient redefinir el llindar que defineix cadascuna de les categories de resposta de la pregunta referent a la mida de les explotacions. La superfície de 30 hectàrees no suposa un punt d'inflexió per a la divisió de les explotacions segons aquesta variable de dimensió, tal i com demostra l'estabilitat de la variable en el temps. En segon lloc, seria interessant incorporar al qüestionari alguna pregunta referent a la dimensió econòmica de les explotacions. Seria una variable que tot i que probablement estigui relacionada amb les característiques de gestió del paisatge de l'explotació, potser no seria tan fàcil de recollir a partir d'una entrevista com ho han estat les altres qüestions preguntades.

Per a l'estudi de les correlacions entre les dades de tipus físic i les de tipus social s'ha optat per una metodologia gens ortodoxa, en tant que per simplificar la complexitat de la informació i evitar la presència de redundàncies en la mateixa s'ha executat un doble procés d'anàlisi factorial. La primera reducció ha simplificat l'estructura de la informació per a cadascuna de les dates d'estudi, mentre que la segona s'ha mostrat molt efectiva a l'hora d'identificar paral·lelismes entre les diverses dates. Així, s'ha aconseguit reduir un nombre d'unes 55 variables de tipus físic en 6 components comuns per les tres dates d'estudi i per a cadascun dels àmbits de les closes: prats i marges. Aquest procés s'ha dut a terme amb una pèrdua mínima d'informació, i ha estat clau per obtenir un volum de resultats interpretable. En el següent pas de la metodologia, la regressió logística multinomial s'ha mostrat com una eina útil a l'hora de cercar relacions entre dos tipus de variables: les de tipus social, considerades variables dependents no mètriques i les variables de tipus físic com a variables independents de tipus quantitatiu. El nombre final de relacions

significatives identificades és només una petita fracció del total de relacions matemàticament possibles. El fet que la gran majoria d'aquestes relacions sigui fàcilment interpretable i coherent amb la resta de resultats exemplifica l'aptitud de la regressió logística multinomial a l'hora de discriminar les interaccions que se cercaven.

En definitiva, tot i la conveniència de petites modificacions, es considera que la metodologia emprada en la present tesi doctoral pot ser una aportació que contribueixi a definir un marc metodològic genèric adequat per a l'estudi dels paisatges culturals des de l'òptica de l'ecologia del paisatge actual.

De l'experiència destinada a fer una caracterització precisa de la morfologia del paisatge de closes els anys 1957, 1970 i 2001 a través del càlcul d'estadístics espacials també se'n deriven algunes conclusions.

Els resultats evidencien que cadascuna de les dates disposa d'un paisatge de closes sensiblement diferent al d'altres moments històrics. Les evolucions dels seus diferents components, és a dir, prats i marges de closa, il·lustren dinàmiques ben diferents, gairebé contraposades. Mentre que la presència de prats té una ocupació majoritària de l'àrea d'estudi l'any 1957 (149 ha) i gairebé hegemònica l'any 1970 (220 ha), la seva disminució és molt notable l'any 2001, moment en el qual tan sols se'n comptabilitzen 67 hectàrees. Els marges de les closes, en canvi, experimenten un increment de superfície els primers anys d'estudi, i presenten una fase de major estabilitat en les darreres dates. Així, de les 10 hectàrees de l'any 1957 es passa a unes 20 hectàrees els anys 1970 i 2001.

La distribució d'aquestes cobertes del sòl també experimenta canvis al llarg del període considerat. Els prats apareixen per les primeres dates molt agregats, l'any 1957 a la secció septentrional de l'àrea d'estudi i l'any 1970 dominant-la per complet, una circumstància que afavoreix la compacitat del paisatge. En constituir una unitat espacial ben delimitada el seu reconeixement i apreciació resulta més senzill. També a nivell ecològic, per una mateixa superfície total de prats, si aquests estan agregats, s'incrementa la disponibilitat efectiva d'hàbitat per totes aquelles espècies que requereixen de la seva presència. Si aquesta mateixa superfície està dispersa i fragmentada, les tessel·les poden no tenir l'entitat suficient per sostenir determinats processos físics o espècies i comunitats de flora i fauna, disminuint el valor ambiental i ecològic del paisatge. L'any 2001 no sols es registra un fenomen de fragmentació de la coberta de prats, sinó que, tal i com s'ha comentat, disminueix també la seva superfície, i fins i tot la complexitat dels polígons, comprometent encara més tant la distinció del paisatge de closes com una unitat compacta i coherent de paisatge, sinó també la seva funcionalitat a nivell ecològic. Aquests aspectes del paisatge de closes de l'any 2001 es veuen parcialment mitigats per l'abundància i

qualitat dels seus marges de closa. Les desenvolupades vores vegetals que es troben en aquesta data excel·leixen en aspectes com la disponibilitat d'hàbitat d'interior per a espècies d'ambients forestals. Incrementos generalitzats d'amplada dels marges respecte les vores dels anys 1957 i 1970 afavoreixen la presència de respectables superfícies d'aquest tipus d'hàbitats, que per l'escassetat de masses forestals de magnitud al voltant del paisatge estudiat esdevenen un actiu molt important per tota la plana de l'Empordà. La xarxa de marges de l'any 2001 presenta, però, greus problemes de fragmentació que li impedeixen realitzar un eventual rol de connector de manera efectiva. El fet observat amb anterioritat sobre la dispersió de les parcel·les de prat a l'àrea d'estudi agreuja encara més aquesta situació, ja que suposa la presència de força espais hostils a la mobilitat d'espècies adaptades a l'escàs paisatge de closes. Les mesures calculades d'associació, a més, posen de relleu l'escassa combinació de prats i marges de closa, que poden aparèixer més freqüentment associats a camps de conreu.

Independentment de les conclusions que es derivin de l'anàlisi d'altres aspectes del paisatge, de l'exploració de la seva evolució en la vessant morfològica, se'n desprèn que cal marcar com un objectiu a perseguir la recuperació de superfície absoluta de prats, amb una distribució que a través de la compacitat i l'agregació n'asseguri la funcionalitat ecològica i, finalment, que es vetlli per la connexió entre transectes de marge de closa i altres marges de closa, però també per la connexió dels marges de closa amb superfícies de prat. Amb aquestes correccions el conjunt del paisatge guanyaria coherència espacial i funcionalitat ecològica.

Les entrevistes personals realitzades amb la finalitat d'identificar les característiques de caire antròpic del paisatge han tret a la llum aspectes invisibles de les closes per cadascuna de les tres dates d'estudi i han posat de relleu la transformació que també aquests trets han experimentat al llarg del temps.

Certament, aquestes transformacions van ser molt més discretes en el període 1957-1970 que en l'etapa posterior. Durant aquells anys l'estabilitat va ser la nota dominant, essent la cura dels prats una de les activitats fonamentals de la majoria de les explotacions. Unes explotacions que conservaven en la seva majoria l'estructura familiar, igualment heretada que les parcel·les de treball, concentrades al voltant del cortal o masia. Fossin de propietat o arrendades, el treball d'aquestes parcel·les era la base de l'economia de les explotacions, que rarament percebien cap altre tipus d'ingrés o ajut. Les úniques àrees en les quals s'experimentaren canvis van ser el grau de tecnificació dels treballs tant a prats com a parcel·les, que s'anà incrementant amb el temps, i en el complet abandonament del conreu de l'arròs a l'àrea d'estudi. Les formes de gestió dels marges de closa es ressentiren de la primera circumstància, però no pas perquè passessin a ser gestionats més intensament, ans al contrari, es registra una relaxació en la seva gestió, que passa a ser en gran mesura responsabilitat del bestiar que pastura habitualment a l'interior de

les parcel·les. D'aquesta manera els marges guanyen funcionalitats, ja que a més de guardar recs de drenatge que recullen les aigües que altrament inundarien els prats, la seva vegetació tanca el bestiar a l'interior, li proveeix protecció i la seva presència evita haver de fer una gestió intensiva de la vora.

Aquestes circumstàncies varien notablement vers l'any 2001, tal i com testimonien els resultats de les entrevistes. El paisatge social de les closes en aquesta data és d'allò més heterogeni. Conviuen les explotacions familiars de característiques similars a les d'anys anteriors, (les quals realitzen aquelles mateixes activitats però amb l'única diferència de fer-ho amb nivells de tecnificació més elevats), amb les explotacions guiades amb criteris empresarials (les quals sovint han vist transformades les seves activitats cap al conreu més intensiu i la roturació dels prats), i també amb l'activitat d'una entitat pública com és el Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà (el qual gestiona algunes parcel·les segons criteris plenament conservacionistes, amb ramaderia extensiva i nivells baixos de tecnificació). La presència d'aquest darrer factor, el parc natural, distorsiona les activitats dels altres gestors del paisatge, ja que facilita ajuts agroambientals que sostenen parcialment les activitats tradicionals realitzades a les closes i restringeixen determinades pràctiques que podrien anar en contra de la seva conservació. En relació a la gestió dels marges de closa, es constata com aquelles explotacions menys vinculades a les activitats agràries tradicionals i amb estructures més modernes i tecnificades, són les que menys activament incideixen en la gestió de les vores vegetals.

Una de les conclusions més sorprenents és la verificació que davant una percepció molt pessimista del futur de l'activitat agrària a l'àmbit d'estudi, els gestors de terrenys de les closes consideren viable la recuperació del paisatge tradicional de closes, i les perceben com una oportunitat per a la diversificació de les seves activitats que pot contribuir a la seva continuïtat. Malgrat que en els darrers anys les característiques de les explotacions i les circumstàncies de cadascun dels gestors del paisatge són més distants que mai, sembla possible fer convergir les seves voluntats per a la conservació i recuperació de les closes. Subjacent en el paisatge, hi ha encara una estructura social que sap com gestionar les closes per tal de maximitzar-ne els beneficis, tant econòmics com ambientals i paisatgístics, la qual cosa condueix a pensar que podria recuperar la funcionalitat de les closes. És cert, també, que com més temps passi fins que no es tiri endavant alguna iniciativa d'aquest tipus, més difícil resultarà engegar-la, ja que la tendència observada, també en l'àmbit social, és de progressiva pèrdua del paisatge tradicional i del coneixement de les pràctiques culturals associades.

Les 61 relacions estadísticament significatives identificades per la regressió logística multinomial estableixen el funcionament i interaccions entre les característiques del paisatge de closes i la base social subjacent al llarg del temps. Encara que en nombre desigual segons la data d'estudi

i amb algunes relacions ben òbvies, la metodologia ha permès descobrir suficients relacions com per arribar a esbossar per cada moment històric un model de comportament del paisatge en funció de les variables anomenades de tipus social.

Per l'any 1957 s'ha constatat la presència de dos models de gestió del paisatge en funció de les activitats agràries dutes a terme pels treballadors i treballadores de les parcel·les. D'una banda, la realització d'una activitat ramadera a les closes, amb la pastura dels prats, està associada a un paisatge de closes amb major complexitat i menys fragmentació de les parcel·les i sobretot dels marges i d'índexs d'associació elevats, denotant la presència d'un paisatge de closes ric, complet. En contraposició, un model basat en el cultiu agrícola cerealístic de terrenys en propietat es mostra molt més impactant sobre el paisatge, amb efectes negatius sobre la qualitat expressada en funció de la seva complexitat i nivell de fragmentació dels marges de closa que encara poguessin tenir les parcel·les.

El model registrat l'any 1970 és unidimensional, ja que tant el paisatge com la gestió que se'n fa és força similar en totes les parcel·les. Cal recordar que en aquell moment el paisatge de l'àrea d'estudi estava totalment dominat per les closes. Les interrelacions descobertes posen en evidència que la multifuncionalitat dels marges de closa, per drenar les aigües i per tancar el bestiar dins les parcel·les ajuda a disminuir la pressió antròpica directa sobre la seva gestió, que es deixa més lliurement a l'acció del bestiar. Aquesta menor pressió s'associa significativament a unes closes més complexes i connectades i a uns marges de closa més amples, menys fragmentats i més complexos. Així doncs, el model de multifuncionalitat del paisatge de les closes, associat a l'activitat de pastura extensiva, resulta en uns hàbitats de gran qualitat per a la biodiversitat, el control de dinàmiques físiques i probablement també en un paisatge de gran integritat a nivell estètic.

L'any 2001 el paisatge de la zona d'estudi recupera la combinació de parcel·les dedicades a la pastura i d'altres dedicades al conreu. En aquesta data es verifica, una vegada més, com, en línies generals, les millores en les components de complexitat, connectivitat, agregació i superfície dels marges de closa incrementen les possibilitats d'estar davant de models de gestió que exerceixen poca pressió antròpica directa sobre aquests marges. El sorprenent és que aquesta circumstància es dona l'any 2001 en aquelles parcel·les que són conreades i habitualment gestionades segons un model d'explotació empresarial moderna, mentre que les que conserven un model d'explotació més tradicional, familiar, dedicat a la producció de prats i ramaderia extensiva, juntament amb les parcel·les gestionades segons criteris conservacionistes per part del PNAE, són les que tenen una xarxa més dèbil de marges de closa. En aquesta data més recent, l'experiència ha demostrat que els ajuts agroambientals tenen influència sobre el paisatge, ja que la major part estan destinats a parcel·les que contenen prat i que per tant contribueixen a la conservació del paisatge de closes més clàssic.

Al nivell de percepció o opinió dels gestors del paisatge respecte les closes s'ha trobat sols una relació estadísticament significativa, però que és fàcilment extrapolable en relació als dos models de gestió posats de relleu per l'any 2001. Els gestors d'aquells marges més connectats, és a dir, aquells gestors d'explotacions de caire més intensiu, que ja no posseeixen prats ni perceben ajuts agroambientals, però que tenen a les parcel·les que treballen els marges més amples, complexos i connectats de tota l'àrea, consideren impossible la recuperació de la pastura extensiva a les seves propietats i terrenys arrendats. Aquelles explotacions que, en canvi, tenen experiència en relació a la gestió de closes, en el sentit tradicional, es mostren més predisposats i optimistes vers la seva recuperació.

En definitiva, s'ha verificat com circumstàncies socials particulars guardaven en el passat i guarden en temps més recents força relacions amb el paisatge. A més de posar de relleu algunes relacions trivials, s'han pogut descobrir i sistematitzar moltes altres relacions i models de funcionament no identificables ni tan sols amb l'anàlisi de la morfologia del paisatge, ni únicament amb la realització d'entrevistes personalitzades als gestors del paisatge passats i presents.

Si es pot extreure alguna recomanació en relació a la gestió futura del paisatge de closes a partir de l'experiència assajada, aquesta és que per tal de conservar i recuperar un paisatge de closes tradicional, ric i complex, és necessari canviar l'inestable model actual, basat en relictes de closes mantinguts en part amb el suport d'ajuts agroambientals combinats amb parcel·les conreades i marges frondosos per manca de gestió, per un model autènticament multifuncional, a semblança del descrit per l'any 1970. De recuperar aquesta multifuncionalitat de les closes, amb finalitats productives i de manteniment i millora de les qualitats del sòl, amb bestiar que faci pastura extensiva i que a l'hora controlï l'expansió dels marges de closa, les mesures de suport agroambiental podrien anar encaminades a prevenir una pressió excessiva sobre els prats i els marges, que portés als inconvenients que presentava un paisatge com el de l'any 1957. A jutjar pels resultats obtinguts, aquestes mesures podrien tenir èxit a través de la reducció dels nivells de tecnificació emprats en la gestió de prats i marges i també controlant l'accés que el bestiar pugui tenir sobre els marges vegetals.

Abans de proposar cap mesura de gestió concreta orientada a la recuperació del paisatge de closes, és necessari avaluar quin és l'actual marc normatiu i d'ordenació d'aquest àmbit. A l'anàlisi que se n'ha fet en el present treball, en el qual s'han explorat polítiques, plans, figures i mesures en relació al paisatge de closes de l'àrea d'estudi a diferents escales i pels àmbits de la protecció de la biodiversitat, l'activitat agrària, la gestió del paisatge i l'ordenació territorial, s'han portat a la llum no sols aspectes característics de cadascuna d'aquestes parcel·les temàtiques, sinó també aspectes referents a les interaccions que entre elles s'estableixen. Així s'ha verificat com cadascuna de les àrees analitzades i a qualsevol de les seves escales té una certa relació



amb el present i el futur de les closes empordaneses, totes hi tenen, en major o menor grau una vinculació. Com és lògic, cadascuna de les figures analitzades s'ocupa de la vessant per la qual ha estat dissenyada i a l'escala a la qual ha estat elaborada. Aquest fet comporta dos tipus de problemes diferents.

En primer lloc, es detecta com el progressiu desenvolupament de la normativa europea cap a escales més locals sol anar vinculat a una pèrdua de concreció en els objectius i línies de treball marcades, per afrontar només aquells aspectes més fàcils d'escometre en relació a la gestió a l'àrea d'estudi. Les causes d'aquesta problemàtica cal cercar-les, amb tota probabilitat, en una combinació de manca de recursos per a poder desenvolupar amb efectivitat polítiques ambicioses de protecció de la biodiversitat, de l'activitat agrària tradicional, del paisatge cultural en regressió i també de la protecció territorial de les closes, juntament amb una manca de valentia per part de les institucions responsables de la implementació dels plans i polítiques, fruit del temor al fet que això pogués despertar conflictes entre els agents socials implicats.

La segona problemàtica identificada té caràcter horitzontal, en el sentit que es refereix a les relacions que s'estableixen entre polítiques d'àmbits diferents. D'aquesta manera, es detecta com determinades mesures de fàcil implementació sobre el territori i el paisatge es repeteixen entre els diferents àmbits i en les diferents escales. Sol tractar-se de mesures o regulacions fàcilment aplicables sobre el territori real, que no presenten dificultats administratives ni de serveis o personal que vetlli per la seva aplicació. Aquesta circumstància genera redundàncies entre les diferents tipologies reguladores analitzades, podent arribar a desembocar en contradiccions i conflictes en aquells casos en els quals no s'ha procurat una coordinació de les polítiques.

Al costat positiu d'aquesta realitat tan complexa hi figuren les sinergies, també detectades, entre algunes polítiques i plans. Així, per exemple, es registra certa coordinació entre polítiques ambientals i agràries a les closes. Des dels àmbits de protecció de la biodiversitat es reconeix el valor dels paisatges agraris tradicionals per a la conservació de determinats hàbitats seminatural i espècies, mentre que des del sector primari s'obren línies d'ajuts agroambientals per a les explotacions que demostrin tenir cura del medi ambient i del paisatge. També s'aprecia un potencial impacte positiu en la integració de les polítiques de paisatge (de les quals encara se n'estan desplegant els instruments) amb les polítiques d'ordenació del territori.

En conjunt, es revela necessari definir objectius ambiciosos en cadascun dels quatre àmbits estudiats que afecten decisivament el futur de les closes i destinar-hi els recursos adients. Per tal de maximitzar l'eficiència d'aquests recursos, siguin en forma de legislació, econòmics o de dedicació de personal, és imprescindible millorar la coordinació entre polítiques i plans a totes les escales implicades. De la mateixa manera que l'ecologia del paisatge pretén tractar l'estudi del paisatge i els seus efectes en la seva funcionalitat per al medi natural, la biodiversitat i l'espècie

humana, també és necessari que les polítiques de diferents àmbits considerin el paisatge d'una manera holística, i que, en conseqüència, es coordinin i cooperin en la conservació de paisatges d'indiscutible valor com ho és el de les closes de l'Alt Empordà.

La conservació i recuperació d'un paisatge de closes tradicional de valor s'ha de considerar a dos nivells diferents. Primerament cal assegurar que es donin les condicions idònies per tal que es pugui produir aquesta conservació i recuperació, i posteriorment cal assegurar que aquestes es produeixin de la millor manera possible pels interessos tant ambientals com econòmics dels seus gestors.

Al primer nivell, per tal d'aconseguir la viabilitat del paisatge de closes és necessari avaluar quins són els factors que hi van a favor i quins són els que hi van en contra.

La present recerca demostra com la tendència inercial històrica condueix a la desaparició de les closes. La seva baixa productivitat quan es conserven com a prats de pastura o de dall, combinada amb polítiques orientades, encara en l'actualitat, a la intensificació de l'activitat agrícola, impulsen la seva reconversió a terres de conreu o, quan això no és possible, al seu abandonament. El fet que la gestió de les terres i el paisatge estigui cada cop més en mans d'explotacions de tipus empresarial reticents a recuperar closes, juntament amb un model familiar en regressió, s'ha demostrat que contribueix a la reconversió de prats en conreus, per bé que això no va en detriment dels marges arbrats. La manca d'un marc legislatiu i d'institucions que donin autèntic suport a l'activitat modeladora del paisatge de closes també en compromet la continuïtat.

A l'altre costat de la balança, en l'actualitat es comença a detectar un canvi històric en l'evolució dels mercats agraris. A causa de l'increment de popularitat dels combustibles d'origen vegetal com a alternativa als combustibles fòssils per tal de minimitzar els efectes de l'escalfament global, els preus dels cereals estan experimentant fortes pujades. Les closes, poc aptes per conreu de cereals, poden experimentar una reactivació de la seva funció per a la producció ramadera per dues raons. D'una banda, un increment del preu del cereal ha de comportar a mig termini un increment del preu de la carn, fent-ne la producció més rendible. En segon lloc, les closes proveeixen farratge per a l'engreix del bestiar, no essent necessari recórrer a la compra de pinsos produïts a partir de cereals i que també veuen incrementat el seu cost. Per si no n'hi hagués prou amb aquests incentius, es detecta a nivell social com arreu d'Europa hi ha cada cop més demanda de produccions agrícoles i ramaderes de qualitat, amb garanties de seguretat alimentària i amb un major valor afegit si tenen cura de la funcionalitat ambiental dels paisatges. Tal i com s'ha presentat al llarg de la investigació, les closes excel·leixen en cadascun d'aquests

aspectes. Les experiències dutes a terme, a més, demostren com els propis pagesos manifesten cert optimisme vers el paisatge de closes, o en tot cas molt més que vers el model d'agricultura intensiva predominant al voltant de l'àrea d'estudi. La recerca també ha demostrat la capacitat d'incidència en el paisatge que tenen actuacions com la implantació d'un programa de mesures agroambientals.

Davant aquestes circumstàncies, l'autor considera absurd seguir basant la conservació de les closes únicament en l'acció d'una institució pública com és el Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà i l'aportació d'ajuts econòmics a les explotacions que demostrin tenir cura del paisatge i el medi ambient. Aquesta afirmació no implica, tampoc, enretirar aquests recolzaments, ja que és probable que en cas de fer-ho immediatament les conseqüències fossin d'allò més negatives per a les closes. Es proposa transformar el model de suport actual, justificat a través del benefici ambiental obtingut, en un model que incentivi l'autèntica multifuncionalitat del paisatge. És necessari, en primer lloc, fer prendre consciència a la població local i als pagesos gestors del paisatge que encara no ho hagin fet, de la vàlua del paisatge de closes tradicional. A partir d'aquí, es poden cercar fórmules que garanteixin la viabilitat econòmica de les produccions de les closes a través de l'abastiment dels mercats locals. La qualitat de la producció i la seva vinculació al paisatge identitari local ha de quedar patent. Aquesta transformació, aparentment senzilla, trobaria el seu principal obstacle en l'estructura de propietat dels terrenys que ocupen les closes, molt compartimentada entre propietaris i explotacions molt diferents i amb interessos també molt variats. La figura del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà pot erigir-se com a dinamitzador local del costós procés de transformació ja que la majoria de les closes estan incloses en els seus límits, és una institució coneixedora de les necessitats i restriccions presents a nivell ambiental i pot ser un interlocutor vàlid entre els agents implicats.

Els programes de mesures agroambientals han de quedar restringits, segons aquest nou model que es proposa, al segon nivell del qual es parlava d'inici. Això és, les mesures agroambientals s'han d'orientar a garantir que l'explotació de les closes es realitza de manera sostenible, maximitzant els beneficis per al conjunt de la societat i la biodiversitat. Cal que els nous programes assegurin tant la presència de closes pasturades de manera extensiva com el manteniment de prats de dall. Amb el primer tipus d'explotació s'ha demostrat que es milloren característiques morfològiques del paisatge com la complexitat i connectivitat dels marges de closa alhora que es minimitzen els costos de manteniment de les tanques arbrades. Amb la modalitat de dall es garanteix la conservació d'una gran riquesa d'espècies de plantes herbàcies, algunes d'elles força rares a escala catalana. Les pràctiques de gestió actives dels marges haurien de ser més intenses als prats de dall per tal de maximitzar les seves característiques afavoridores de flora i fauna. En ambdós casos, els ajuts també han de garantir que aquesta gestió dels marges no sigui excessiva, que es realitzi de manera periòdica en rotació a les diferent parcel·les, amb tècniques poc agressives i assegurant que mantinguin amplades generoses, afavorint, en conjunt, el seu

valor per a les espècies florístiques i animals que hi habiten o usen com a corredors. Encara a aquest nivell de gestió específica de les característiques de les closes, és convenient delimitar sobre quines zones es pot permetre un major accés per part de visitants. Experiències com la ruta literària Maria Àngels Anglada es consideren molt positives per a la valorització de l'espai, i l'experiència que s'hi ofereix de circular per l'interior d'un marge arbrat no afecta negativament el paisatge sempre i quan es realitzi de forma localitzada. És necessari garantir el manteniment de marges prou densos en combinació amb aquests més accessibles per tal d'oferir condicions variades a flora i fauna.

Per tal d'aplicar aquests criteris es proposa, tal com s'anunciava, recórrer a programes de mesures agroambientals. Com es dedueix de l'exposat, però, la seva naturalesa ha de ser substancialment diferent a l'actual. Segons el nou model de gestió de les closes que es proposava, és necessària una visió de conjunt de les funcionalitats i valors de les closes, amb la qual cosa és necessari també un pla de mesures agroambientals dissenyat prenent en consideració les diferents dimensions de les closes. La línia encetada amb la concertació dels contractes globals d'explotació és considerada per l'autor com a positiva, en la mesura que integra la conservació de valors ambientals en la pràctica quotidiana de l'activitat agrària. De poder enriquir encara més aquest instrument a través de la integració de polítiques i objectius ambientals, paisatgístics i d'ordenació territorial s'obtindria una eina innovadora d'enorme potencial per a la conservació i recuperació, no sols de les closes empordaneses, sinó de gairebé tots els paisatges rurals de Catalunya.

**CAPÍTOL**

**11**

**Bibliografia i fonts documentals**

- Aalen, F.H.A. 2001: Landscape development and change. Dins: Green, B. i Vos, W.: *Threatened Landscapes. Conserving Cultural Environments*. Spon Press, New York. pp. 3-20.
- Allen, T.F.H. i Starr, T.B. 1982: Hierarchy, perspectives for ecological complexity. Univeristy of Chicago, Chicago.
- Anderson, T.W. 1984: An introduction to multivariate statistical analysis. Wiley, New York.
- Andrén, H. i Angelstam, P. 1988: Elevated predation rates as an edge effect in habitat islands: experimental evidence. *Journal of Ecology* 69:544-547.
- Anglada, M.A. 1975: Les closes. Edicions Destino, Barcelona.
- Anscombe, F.J. 1973: Graphs in Statistical Analysis. *The American Statistician* 27:17-21.
- Antrop, M. 1997: The concept of traditional landscapes as a base for landscape evaluation and planning. The example of Flanders Region. *Landscape and Urban Planning* 38: 105-117.
- Antrop, M. 2000: Where are the Genii Loci? Dins: Pedroli, B. (Ed.), *Landscape—our Home, Lebensraum Landschaft. Essays on the Culture of the European Landscape as a Task*. Indigo, Zeist, Freies Geistesleben, Stuttgart, pp. 29–34.
- Antrop, M. 2003: Continuity and change in landscapes. Dins: Mander, Ü. i Antrop, M. (Eds.): *Multifunctional Landscapes. Volume III. Continuity and change*. WIT Press, Southampton. pp. 1-14.
- Antrop, M. 2004: Assessing multi-scale values and multifunctionality in landscapes. Dins: Brandt, J. i Vejre, H. (Eds.): *Multifunctional Landscapes. Volume I. Theory, Values and History*. WIT Press, Southampton. pp. 165-180.
- Antrop, M. 2005: Why landscapes of the past are important for the future. *Landscape and Urban Planning* 70: 21-34.
- Asher, J.; Warren, M.; Fox, R.; Harding, P.; Jeffcoate, G.; Jeffcoate, S. 2001: The Millenium Atlas of Butterflies in Britain and Ireland. Oxford University Press, Oxford.
- Asteraki, E.J.; Clements, R.O.; O'Donovan, G.; Clifford, B.C.; Jones, A.T.; Haggard, R.J.; Thomas, B.J. 1994: Renovation and exploitation of hedges around grassland. Dins: Watt, T.A. i Buckley, G.P. (Eds.): *Hedgerow Management and Nature Conservation*. Wye College Press, London. pp.

16-24.

Aude, E.; Tybirk, K.; Pedersen, M.B. 2003: Vegetation and diversity of conventional and organic hedgerow in Denmark. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 99:135-147.

Aude, E.; Tybirk, K.; Michelsen, A.; Ejrnaes, R.; Hald, A.B.; Mark, S. 2004: Conservation value of the herbaceous vegetation in hedgerows - does organic farming make a difference? *Biological Conservation* 118:467-478.

Austad, I. 2000: The future of traditional agriculture landscapes: retaining desirable qualities. Dins: Klijjn, J. i Vos, W. (Eds.): *From Landscape Ecology to Landscape Science*. Kluwer Academic Publishers, WLO, Wageningen. pp. 43-56.

Aviron, S.; Burel, F.; Baudry, J.; Schermann, N. 2005: Carabid assemblages in agricultural landscapes: impacts of habitat features, landscape context at different spatial scales and farming intensity. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 108:205-217.

Bach, J. 1989a: El medi geològic. Dins: Sargatal, J. i Fèlix, J.: *Els Aiguamolls de l'Empordà. Aspectes ecològics, històrics i socials*. Carles Vallès, Figueres. pp. 33-50.

Bach, J. 1989b: Les aigües. Dins: Sargatal, J. i Fèlix, J.: *Els Aiguamolls de l'Empordà. Aspectes ecològics, històrics i socials*. Carles Vallès, Figueres. pp. 51-60.

Bach, J. 1990: L'ambient hidrogeològic de la plana litoral de l'Alt Empordà (NE de Catalunya). Inèdit. Tesi doctoral. Universitat Autònoma de Barcelona, Barcelona.

Backman, J-P.C. i Tianen, J. 2002: Habitat quality of field margins in a Finnish farmland area for bumblebees (Hymenoptera: Bombus and Psithyrus). *Agriculture, Ecosystems and Environment* 89:53-68.

Baffet, M. 1984: Influence de la haie sur l'évolution des caractères physicochimiques et hydrodynamiques des sols. Inèdit. Tesi doctoral, Universitat de Limoges, França.

Baker, A.R.H. i Gregory, D. 1984: Explorations in historical geography: interpretative essays. Cambridge University Press, Cambridge.

Baker, A.R.H. 1995: The practice of historical geography. Dins: Pitte, J-R. (Ed.): *Géographie historique et culturelle de l'Europe. Hommage au Professeur Xavier de Planhol*. Presses de l'Université de Paris-Sorbonne, Paris. pp. 31-49.

Baldock, D. 2004: Agricultural policies sustaining the European countryside. Dins: Dieterich, M. i van der Straaten, J. (Eds.): *Cultural Landscapes and Land Use. The Nature Conservation-Society Interface*. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht. pp. 147-161.

Barberis, C. i Dell'Angelo, G.G. 1988: Italia rurale. Editori Laterza, Roma-Bari.

Barberis, C. 2001: Il paesaggio agrario. Dins: Touring Club Italiano: *Il paesaggio italiano*. Touring Editore, Milano. pp. 85-94.

Barrett, N.E. i Barrett, J.P. 1997: Reserve design and new conservation theory. Dins: Pickett, S.T.A.; Ostfeld, R.S.; Shachak, M.; Likens, G.E. (Eds.): *The Ecological Basis of Conservation: Heterogeneity, Ecosystems, and Biodiversity*. Chapman & Hall, New York. pp. 236-261.

Bartlett, M.S. 1950: Tests of significance in factor analysis. *British Journal of Psychology, Statistical Section 3*:77-85.

Bastian, O. 2004: Functions, Leitbilder, and Red Lists – expression of an integrative landscape concept. Dins: Brandt, J. i Vejre, H. (Eds.): *Multifunctional Landscapes. Volume I. Theory, Values and History*. WIT Press, Southampton. pp. 76-94.

Batista, J.M. 1989: Análisis multivariable: análisis en componentes principales. Hispano Europea, Barcelona.

Baudry, J. i Burel, F. 1984: Landscape project. "Remembrement": landscape consolidation in France. *Landscape Planning 11*:235-241.

Baudry, J.; Burel, F.; Thenail, C.; Le Coeur, D. 2000: A holistic landscape ecological study of the interactions between farming activities and ecological patterns in Brittany, France. *Landscape and Urban Planning 50*:119-128.

Beard, N. i Swinbank, A. 2001: Decoupled payments to facilitate CAP reform. *Food Policy 26*: 121-145.

Bellamy, P.E. i Hinsley, S.A. 2005: The role of hedgerows in linking woodland bird populations. Dins: McCollin, D. i Jackson, J. (Eds.): *Planning, people and practice: the landscape ecology of sustainable landscapes. Proceedings of the thirteenth IALE (UK) conference*. Colin Cross, Garstang. pp. 99-106.



Bennett, A. F. 1999: Linkages in the Landscape. The Role of Corridors and Connectivity in Wildlife Conservation. IUCN, Gland i Cambridge.

Berendse, F. I Kleijn, D. 2004: The effectiveness of agri-environment schemes as a tool to restore biodiversity in Dutch agricultural landscapes Dins: Dieterich, M. i van der Straaten, J. (Eds.): *Cultural Landscapes and Land Use. The Nature Conservation-Society Interface*. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht. pp. 183-192.

Bertrand, G. 1978: Le paysage entre la nature et la société. *Revue Geographique des Pyrenees et du Sud-Ouest* 49:239-258.

Best, L.B. 1983: Bird use of fencerows: implications of contemporary fencerow management practices. *Wildlife Society Bulletin* 11:343-347.

Bevilacqua, P. 1989: Storia dell'agricoltura italiana in età contemporanea. Marsilio Editori, Venezia.

Birks, H.H.; Birks, H.J.; Kaland, P.E.; Moe, D. (Eds.) 1988: The Cultural Landscape: Past, Present and Future. Cambridge University Press, Cambridge.

de Blois, S.; Domon, G.; Boucharda, A. 2002: Factors affecting plant species distribution in hedgerows of southern Quebec. *Biological Conservation* 105:355-367.

Boeckmann, T.; von der Heiden, K.; Siebert, R. 2003: Consensual design of strategies for enhancing sustainable land use and its benefit in the implementation of multifunctional landscape concepts. Dins: Brandt, J. i Vejre, H. (Eds.): *Multifunctional Landscapes. Volume II. Monitoring, Diversity and Management*. WIT Press, Southampton. pp. 221-239.

Boixadera, J.; Carrillo, G.; Herrero, C.; Llop, J.M.; Teixidor, N. 1999: Mapa de sòls (1:25.000) de Catalunya de Castelló d'Empúries (Alt Empordà).

Bontron, J-C. 1992: Quelle France pour le prochain siècle. Dins: Brunet, P. (Dir.): *L'Atlas des paysages ruraux de France*. Éditions Jean-Pierre de Monza, Paris. pp. 158-189.

Boone, G.C. i Tinklin, R. 1988: Importance of hedgerow structure in determining the occurrence and density of small mammals. *Annals of Applied Biology* 16:73-78.

Boonstra, R. i Craine, I.T.M. 1996: Natal nest location and small mammals tracking with a spool and line technique. *Canadian Journal of Zoology* 64:1034-1036.

Botequilha, A.; Miller, J.; Ahern, J.; Mcarigal, K. 2006: *Measuring Landscapes. A Planner's Handbook*. Island Press, Washington.

Bowden, J. i Dean, G. J. W. 1977: The distribution of flying insects in and near a tall hedgerow. *Journal of Applied Ecology* 14:343-354.

Brandt, J. i Vejre, H. 2004a: Multifunctional landscapes – motives, concepts and perspectives. Dins: Brandt, J. i Vejre, H. (Eds.): *Multifunctional Landscapes. Volume I. Theory, Values and History*. WIT Press, Southampton. pp. 3-31.

Brandt, J. i Vejre, H. (Eds.) 2004b: *Multifunctional Landscapes. Volume I. Theory, Values and History*. WIT Press, Southampton.

Braun, J. 1915: Cévennes méridionales (Massif de l'Aigoual). *Étude phytogéographique*, Ginebra.

Breton, F. i Romagosa, F. 2002: Els canvis en la conservació del medi natural. El cas del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà. Dins: Ribas, A. i Saurí, D. (Eds.): *Canvis socioambientals a l'Alt Empordà (1950-2000)*. Càtedra de Geografia i Pensament Territorial, Universitat de Girona, Girona. pp. 123-148.

Bridgewater, P. i Bridgewater, C. 2004: Is there a future for cultural landscapes?. Dins: Jongman, R.H.G.: *The New Dimensions of the European Landscape*. Springer, Wageningen. pp. 193-200.

Bright, P.W. 1998: Behaviour of specialist species in habitat corridors: arboreal dormice avoid corridor gaps. *Animal Behaviour* 56:1485-1490.

Bromley, D.W. 1997: Environmental benefits of agriculture: concepts. Dins: *Environmental benefits from agriculture: issues and policies: the Helsinki seminar held in Helsinki on 10-13 September 1996*. OECD, Paris. pp. 35-54.

Brothers, T.S. i Spingarn, A. 1992: Forest fragmentation and alien plant invasion of Central Indiana old-growth Forests. *Conservation Biology* 6:91-100.

Brouwer, F. 2004a: Introduction. Dins: Brouwer, F. (Ed.): *Sustaining Agriculture and the Rural Environment. Governance, Policy and Multifunctionality*. Edward Elgar, Cheltenham. pp. 1-11.

Brouwer, F. (Ed.) 2004b: *Sustaining Agriculture and the Rural Environment. Governance, Policy and Multifunctionality*. Edward Elgar, Cheltenham.

- Brunet, P. 1992b: La France toujours recréée. Dins: Brunet, P. (Dir.): *L'Atlas des paysages ruraux de France*. Éditions Jean-Pierre de Monza, Paris. pp. 16-55.
- Brunet, P. (Dir.) 2001a: *L'Atlas des paysages ruraux de France*. Éditions Jean-Pierre de Monza, Paris.
- Büchs, W. 2003: Biodiversity and agri-environmental indicators—general scopes and skills with special reference to the habitat level. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 98: 35-78.
- Buijs, A.E.; Pedroli, B.; Luginbühl, Y. 2006: From hiking through farmland to farming in a leisure landscape: changing social perceptions of the European landscape. *Landscape Ecology* 21: 375-389.
- Bunce, R.G.H. i Howard, D.C. (Eds.) 1990: *Species Dispersal in Agricultural Habitats*. Belhaven Press, London.
- Burel, F. i Baudry, J. 1990: Hedgerow networks as habitats for forest species: implications for colonising abandoned agricultural land. Dins: Bunce, R.G.H. i Howard, D.C. (Eds.): *Species Dispersal in Agricultural Habitats*. Belhaven Press, London. pp.238-255.
- Burel, F. i Baudry, J. 1995: Social, aesthetic and ecological aspects of hedgerows in rural landscapes as a framework for greenways. *Landscape and Urban Planning* 33:327-340.
- Burel, F. 1996: Hedgerows and their role in agricultural landscapes. *Critical Reviews in Plant Sciences* 15:169-190.
- Burel, F. i Baudry, J. 2001: *Ecología del Paisaje. Conceptos, métodos y aplicaciones*. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid, Espanya. De l'original *Ecologie du paysage: concepts, méthodes et applications*. Editions Tec & Doc, París.
- Burkey, T.V. 1995: Extinction rates in archipelagoes: implications for population in fragmented habitats. *Conservation Biology* 9:527-541.
- Butlin, R. A. 1993: *Historical geography through the gates of space and time*. Edward Arnold, London.
- Camporesi, P. 1995: *Les Belles Contrées. Naissance du paysage italien*. Fallimard, París.

Carey, P.D.; Manchester, S.J.; Firbank, L.G. 2005: Performance of two agri-environment schemes in England: a comparison of ecological and multi-disciplinary evaluations. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 108: 178-188.

Carnet, C. 1978: Etude des sols et de leur régime hydrique en région granitique de Bretagne: une approche du rôle du bocage. Inèdit. Tesi doctoral, Universitat de Rennes I, França.

Castells, M. 2003: L'Era de la informació : economia, societat i cultura. Editorial UOC, Barcelona.

Catalan Butterfly Monitoring Scheme, 2007: <http://www.catalanbms.org/estructura.php> en data de 18 de setembre de 2007.

Cattell R.B. 1966: The scree test for the number of factors. *Multivariate Behavioral Research* 1:245-276.

Cecchi, E. i Sapegno, N. 1965: Storia della Letteratura italiana. Grazianti, Milano.

Chamberlain, D.E.; Hatchwell, B.J.; Perrins, C.M. 1995: Spaced out nests and predators: an experiment to test the effects of habitat structure. *Journal of Avian Biology* 26:346-349.

Çilgi, T. i Jepson, P.C. 1995: The risks posed by deltamethrin drift to hedgerow butterflies. *Environmental Pollution* 87:1-9.

Clarke, K.C. 1997: Getting started with Geographic Information Systems. Prentice Hall, New Jersey.

Clements, F.E. 1936: Nature and structure of the climax. *Journal of Ecology* 24: 552-584.

Clergeau, P. i Burel, F. 1997: The role of spatio-temporal patch connectivity at the landscape level: an example in a bird distribution. *Landscape and Urban Planning* 38:37-43.

Cleugh, H.A. 1998: Effects of windbreaks on airflow, microclimates and crop yields. *Agroforestry Systems* 41:55-84.

Clout, H.D. 1983: Review. *Journal of Historical Geography* 9: 72-73.

Clout, H. 1998: Rural Europe since 1500: Areas of Innovation and Change. Dins: Butlin, R.A. i Dodgshon R.A.: *An historical geography of Europe*. Oxford University Press, Oxford. pp. 225-

242.

Coeterier, J. F. i Dijkstra, H. 1976: Research on the visual perception and appreciation of and visual changes in a hedgerow landscape. *Landscape Planning* 3:421–452.

Comas, D. i Ruiz, E. 1993: Fundamentos de los Sistemas de Información Geográfica. Editorial Ariel, Barcelona.

Comissió Europea 1999: Agriculture, Environment, Rural Development – Facts and Figures. Comissió Europea, Brussel·les.

Compte, A. 1963-64: El Alto Ampurdán. Pirineos, Revista del Instituto de Estudios Pirenaicos 67-77. Instituto de Estudios Pirenaicos, Zaragoza.

Comrey, A.L. 1985: Manual de análisis factorial. Cátedra, Madrid.

Consell d'Europa 2007: [http://www.coe.int/t/e/Cultural\\_Co-operation/Environment/Landscape/](http://www.coe.int/t/e/Cultural_Co-operation/Environment/Landscape/) en data de 10 de setembre de 2007.

Corbit, M.; Marks, P.L.; Gardescu, S. 1999: Hedgerows as habitat corridors for forest herb in central New York, USA. *Journal of Ecology* 87:220-232.

Croxton, P.J. i Sparks, T.H. 2002: A farm-scale evaluation of the influence of hedgerow cutting frequency on hawthorn (*Crataegus monogyna*) berry yields. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 93:437–439.

Croxton, P.J.; Franssen, W.; Myhill, D.G.; Sparks, T.H. 2004: The restoration of neglected hedges: a comparison of management treatments. *Biological Conservation* 117:19–23.

Cuesta, M. i Herrero, F.J. 2007: Introducción al análisis factorial. En línia [http://www.psico.uniovi.es/Dpto\\_Psicologia/metodos/tutor.1/indice.html](http://www.psico.uniovi.es/Dpto_Psicologia/metodos/tutor.1/indice.html) a data de 18 de maig de 2007.

DAR 2007. Pàgina web del Departament d'Agricultura, Alimentació i Acció rural de la Generalitat de Catalunya. <http://www.gencat.net/darp/c/camp/sols/csol00.htm> en data de 18 de setembre de 2007.

Davies, Z. i Pullin, A.S. 2007: Are hedgerows effective corridors between fragments of woodland habitat? An evidence-based approach. *Landscape Ecology* 22:333–351.

De Blust, G. i Van Olmen, M. 2003: Monitoring multifunctional landscapes: heading towards integrated monitoring?. Dins: Brandt, J. i Vejre, H. (Eds.): *Multifunctional Landscapes. Volume II. Monitoring, Diversity and Management*. WIT Press, Southampton. pp. 19-39.

Deckers, B.; Hermy, M.; Muys, B. 2004a: Factors affecting plant species composition of hedgerows: relative importance and hierarchy. *Acta Oecologica* 26:23-37.

Deckers, B.; Verheyen, K.; Hermy, M.; Muys, B. 2004b: Differential environmental response of plant functional types in hedgerow habitats. *Basic and Applied Ecology* 5:551-566.

De Gennes, P.G. 1990: Continu et discontinu: l'exemple de la percolation. En Symposium: les enjeux. Encyclopaedia universalis.

De Lamo, X.; Llausàs, A.; Masferrer, C.; Verdaguer, V. 2003: Efectes del pasturatge amb ovelles a la Reserva Natural Integral 2 de les Llaunes (Aiguamolls de l'Empordà): monitoreig i propostes de gestió. Inèdit. Treball de recerca, Universitat de Girona, Girona.

De la Soudière, M. 1985: Regards sur un terroir et ailleurs. Le paysage à l'ombre des terroirs. *Paysage et aménagement* Setembre 1985:21-23.

Demers, M.N.; Simpson, J.W.; Boerner, R. E. J.; Silva, A.; Berns, L.; Artigas, F. 1995: Fencerows, edges, and implications of changing connectivity illustrated by two contiguous Ohio landscapes. *Conservation Biology* 9:1159-1168.

Dennis, P.; Thomas, M. B.; Sotherton, N. W. 1994: Structural features of field boundaries which influence the overwintering densities of beneficial arthropod predators. *Journal of Applied Ecology* 31:361-370.

van Depoele, L. 2000: The European Model of Agriculture (EMA): Multifunctional agriculture and multisectoral rural development. Congrès internacional: European Rural Policy at the Crossroads, 29-6-2000 a 1-7-2000, The Arkleton Centre for Rural Development Research, King's College, University of Aberdeen, Escòcia.

Dieterich, M. i van der Straaten, J. 2004: Introduction. Dins: Dieterich, M. i van der Straaten, J. (Eds.): *Cultural Landscapes and Land Use. The Nature Conservation-Society Interface*. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht. pp. Xv-xxii.

Dover, J. i Sparks, T. 2000: A review of the ecology of butterflies in British hedgerows. *Journal of Environmental Management* 60:51-63.

Dupraz, P. i Rainelli, P. 2004: Institutional approaches to sustain rural landscapes in France. Dins: Brouwer, F. (Ed.): *Sustaining Agriculture and the Rural Environment. Governance, Policy and Multifunctionality*. Edward Elgar, Cheltenham. pp. 162-182.

*El Punt* 2007: Edició digital del diari "El Punt" dels dies 21 de juliol de 2007 i 18 d'agost de 2007.

Pàgines web consultades:

[http://www.vilaweb.cat/www/elpunt/noticia?p\\_idcmp=2488461](http://www.vilaweb.cat/www/elpunt/noticia?p_idcmp=2488461)

[http://www.vilaweb.cat/www/elpunt/noticia?p\\_idcmp=2518914](http://www.vilaweb.cat/www/elpunt/noticia?p_idcmp=2518914)

Emiliani, A. 2001: Il paesaggio, la poesia e la pittura. Dins: Touring Club Italiano: *Il paesaggio italiano*. Touring Editore, Milano. pp. 169-180.

Emiliani, V. 2001: Il paesaggio tra passato e presente. Dins: Touring Club Italiano: *Il paesaggio italiano*. Touring Editore, Milano. pp. 191-202.

Estrada, J.; Mañosa, S.; Bota, G.; Moncasí, F. 2003: Present i futur de l'avifauna dels secans de caire estèpic de la plana de Lleida. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural* 71:155-168.

Evernden, N. 1985: *The Natural Alien. Humankind and Environment*. University of Toronto Press, Toronto, Buffalo, London.

Falloon, P.; Powlson, D.; Smith, P. 2004: Managing field margins for biodiversity and carbon sequestration: a Great Britain case study. *Soil Use and Management* 20:240-247.

FAO 2007a: <http://www.fao.org/sd/giahs/> en data de 10 de setembre de 2007.

FAO 2007b: *The state of food and agriculture*. FAO Communication Division, Roma.

Farina, A. 1998: *Principles and Methods in Landscape Ecology*. Chapman & Hall, Cambridge.

Farina, A. 2000: *Landscape Ecology in Action*. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.

Farina, A. 2006: *Principles and Methods in Landscape Ecology. Towards a Science of the Landscape*, 2a. edició. Springer, London.

Farjon, H. 2007 Monitoring Program of perception and valuation of landscape changes in the Netherlands. Conferència pronunciada dins el Seminari Internacional Indicadors de Paisatge. Reptes i Perspectives. 29 i 30 de novembre de 2007, Barcelona.

Fel, A. 1992: *Agriculteurs et terroirs*. Dins: Brunet, P. (Dir.): *L'Atlas des paysages ruraux de France*. Éditions Jean-Pierre de Monza, Paris. pp. 66-89.

Feliu, J.; Martí, C.; Roca, A. 2006: *Atles Comarcal de Catalunya*. Alt Empordà. Institut Cartogràfic de Catalunya, Barcelona.

Ferrán, M. 2001: *SPSS para windows: análisis estadístico*. Osborne McGraw-Hill, Madrid.

Fischler, F. 1999: *Vision for European Agriculture*. Discurs inaugural de International Green Week, Berlin.

Fitzgibbon, C.D. 1997: *Small mammals in farm woodlands: the effects of habitat, isolation and surrounding landuse patterns*. *Journal of Applied Ecology* 34:530-539.

Fleury, P.; Dubeuf, B.; Jeannin, B. 1996: *Forage management in dairy farms: a methodological approach*. *Agricultural Systems* 52:199-212.

Folch, R. 1999: *Diccionario de socioecología*. Planeta, Barcelona.

Follain, S.; Walter, C.; Legout, A.; Lemercier, B.; Dutin, G. 2007: *Induced effects of hedgerow networks on soil organic carbon storage within an agricultural landscape*. *Geoderma* 142:80-95.

Font García, J.; Vilar, L.; Viñas, X.; Gesti, J. 1998: *Els últims prats de dall a la terra baixa gironina*. *Revista de Girona* 187:44-48.

Forman, R.T.T. i Godron, M. 1986: *Landscape Ecology*. Wiley & Sons, New York.

Forman, R.T.T. 1991: *Landscape corridors: from theoretical foundations to public policy*. Dins: Saunders D.A. i Hobbs, R.J. (Eds.): *Nature Conservation 2: the role of corridors*. Surrey Beatty & Sons, Australia. pp.71-84.

Freemark, K. 2005: *Farmlands for farming and nature*. Dins: Wiens, J. i Moss, M. (Eds.): *Issues and Perspectives in Landscape Ecology*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 193-200.

Fry, G.L.A. i Main, A. 1993: *Restoring seemingly natural communities on agricultural land*. Dins: Saunders, D.; Hobbs, R.; Ehrlich, P. (Eds.): *Nature Conservation 3. Reconstruction of Fragmented Ecosystems, Local and Global Perspectives*. Surrey Beatty & Sons, Chipping Norton. pp. 224-241.



- Fry, G.L.A. 1994: The role of field margins in the landscape. Dins: Boatman, N. (Ed.): *Field Margins: Integrating Agriculture and Conservation*. British Crop Protection, Farnham. pp. 31-40.
- Fry, G. i Sarlöv-Herlin, I. 1997: The ecological and amenity functions of woodland edges in the agricultural landscape; a basis for design and management. *Landscape and Urban Planning* 31:45-55.
- Fry, G. 2004: Culture and nature vs culture or nature. Dins: Jongman, R.H.G.: *The New Dimensions of the European Landscape*. Springer, Wageningen. pp. 75-21.
- Fuller, R.J.; Gregory, R.D.; Gibbons, D.W.; Marchant, J.H.; Wilson, J.D.; Baillie, S.R.; Carter, N. 1995: Population declines and range contractions among lowland farmland birds in Britain. *Conservation Biology* 9:1425-1441.
- Fuller, R.J. 2000: Relationships between recent changes in lowland British agriculture and farmland bird populations: an overview. Dins: Aebischer, N.J.; Evans, A.D.; Grice, P.V.; Vickery, J.A. (Eds.): *Ecology and Conservation of Lowland Farmland Birds*. British Ornithologists' Union, Tring. pp. 5-16.
- Garbutt, R.A. i Sparks, T.H. 2002: Changes in the botanical diversity of a species rich ancient hedgerow between two surveys (1971-1998). *Biological Conservation* 106:273-278.
- García Delgado, J.L. i García Grande, M.J. (Eds.) 2005: Política agrària comuna: balanç i perspectives. Caixa d'estalvis i pensions de Barcelona, Servei d'Estudis. Barcelona.
- Gash, J.H.C. 1979: An analytical model of rainfall interception by forests. *Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society* 105:43-55.
- Gelling, M.; Macdonald, D.W.; Mathews, F. 2007: Are hedgerows the route to increased farmland small mammal density? Use of hedgerows in British pastoral habitats. *Landscape Ecology* 22:1019-1032.
- Gesti, J.; Mercadal, G.; Vilar, L. 2003: La biodiversidad de los prados de siega de los Aiguamolls de l'Alt Empordà (Girona). XIX Congreso de la Federación Internacional de Fitosociología. La Laguna.
- Gibbons, D.W.; Reid, J.B.; Chapman, R.A. 1993: The New Atlas of Breeding Birds in Britain and Ireland: 1988-1991. Poyser, Berkhamsted.

Gibelli, M.G. 1997: L'ecologia del paesaggio e la pianificazione ambientale: gli studi per il pio di Gallarate. Dins Ingegnoli, V. 1997: *Esercizi di ecologia del paesaggio*. CittàStudiEdizioni, Milano. pp. 203-238.

Gillings, S. i Fuller, R.J. 1998: Changes in bird populations on sample lowland English farms in relation to loss of hedgerows and other non-crop habitats. *Oecologia* 116:120-127.

Gilpin, M. i Hanski, I. (Eds.) 1991: Metapopulation dynamics: empirical and theoretical investigations. Academic Press, London.

Gleick, J. 1991: La théorie du chaos. Flammarion, París.

Glowka, L.; Burhenne-Guilmin, F.; Synge, H. 1994: A Guide to the Convention on Biological Diversity. IUCN Environmental Policy and Law Paper N.30.

González Bernáldez, F. 1985: Invitación a la ecología humana: la adaptación afectiva al entorno. Tecnos, Madrid.

Goodchild, M. i Kemp, K. (Eds.) 1990: NCGIA Core Curriculum. NCGIA Publications, California.

Goodchild, M.F.; Parks, B.O.; Steyaert, L.T. 1993: Environmental modeling with GIS. Oxford University Press, Oxford.

Gorsuch, R. 1983: Factor analysis. Hillsdale, Erlbaum.

Goudie, A. 2000: The Human Impact on the Natural Environment. Blackwell Publishing, Oxford.

Gravsholt, A. 2003: Hedgerow planting analysed as a social system - interaction between farmers and other actors in Denmark. *Journal of Environmental Planning* 68: 161-171.

Green, B.H.; Simmons, E.A.; Woltjer, I. 1996: Landscape conservation. Some steps towards developing a new conservation dimension. A draft report of the IUCN-CESP landscape Conservation Working Group. Ashford, Department of Agriculture, Horticulture and Environment, Wye College, Wye.

Green, B.H. 2001: Ecological pattern and process at the landscape scale. Dins: Green, B. i Vos, W.: *Threatened Landscapes. Conserving Cultural Environments*. Spon Press, New York. pp. 21-29.

- Green, B.H. i Vos, W. 2001: Managing old landscapes and making new ones. Dins: Green, B. i Vos, W.: *Threatened Landscapes. Conserving Cultural Environments*. Spon Press, New York. pp. 129-138.
- de Groot, R.S. 1992: Functions of nature. Wolters.-Noordhoff: Wageningen.
- Grote, U. i Volkgenannt, U. 2001: Eco-Labeling in Agriculture. Working group on Agriculture and Environment (SRA-CO/AGRI (2001)8). Consell d'Europa, Strasbourg; UNEP, Geneva.
- Gutiérrez, J. i Gould, M. 1994: SIG: Sistemas de Información Geográfica. Editorial Síntesis. Madrid.
- Haber, N. i Fehrenbach, M. 2004: MEKA and LPR – Steps towards an effective integration of land use and nature conservation. Dins: Dieterich, M. i van der Straaten, J. (Eds.): *Cultural Landscapes and Land Use. The Nature Conservation-Society Interface*. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht. pp. 163-181.
- Haines-Young, R.; Green, D.R.; Cousins, S. 1993: Landscape ecology and GIS. Taylor & Francis, London.
- Haines-Young, R. i Potschin, M. 2004: Valuing and assessing of multifunctional landscapes: an approach based on the Natural Capital Concept. Dins: Brandt, J. i Vejre, H. (Eds.): *Multifunctional Landscapes. Volume I. Theory, Values and History*. WIT Press, Southampton. pp. 181-192.
- Haines-Young, R. 2005: Landscape pattern: context and process. Dins: Wiens, J. i Moss, M. (Eds.): *Issues and Perspectives in Landscape Ecology*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 103-111.
- Hanski, I. 1999: Metapopulation ecology. Oxford University Press, Oxford.
- Harris, J.A.; Hobbs, R.J.; Higgs, E.; Aronson, J. 2006: Ecological Restoration and Global Climate Change. *Restoration Ecology* 14: 170-176.
- Harrop, S.R. 2007: Traditional agricultural landscapes as protected areas in international law and policy. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 121: 296-307.
- Harvey, D.R. i Whitby, M.C. 1988: Issues and policies. Dins: Whitby, M.C. i Ollershaw (Eds.): *Land Use and the European Environment*. Belhaven Press, Londres. pp. 143-177.

Head, L. 2000: *Cultural Landscapes and Environmental Change*. Oxford University Press, New York.

Hegarty, C.A.; McAdam, J.H.; Cooper, A.; 1994: Factors influencing the plant species composition of hedges - implications for management in environmentally sensitive areas. Dins: Boatman, N. (Ed.): *Field Margins: Integrating Agriculture and Conservation*. The British Crop Protection Council, Farnham. pp. 227-234.

Helliwell, D.R. 1975: The distribution of woodland plant species in some Shropshire hedgerows. *Biological Conservation* 7:61-72.

Herbst, M.; Roberts, J.M.; Rosier, P.T.W.; Gowing, D.J. 2006: Measuring and modelling the rainfall interception loss by hedgerows in southern England. *Agricultural and Forest Meteorology* 141:244-256.

Herlin, I.L. i Fry, G.L.A. 2000: Dispersal of woody plants in forest edges and hedgerows in a Southern Swedish agricultural area: the role of site and landscape structure. *Landscape Ecology* 15:229-242.

Herzog, F. 2005: Agri-environment schemes as landscape experiments *Agriculture, Ecosystems and Environment* 108: 175-177.

Hewes, L. i Jung, C.L. 1981: Early fencing on the middle western prairie. *Annals of the Association of American Geographers* 71:177-201.

Hill, B.T.; Beinlich, B.; Köstermeyer, H. 2004: The pig grazing project: prospects of a novel management tool. Dins: Dieterich, M. i van der Straaten, J. (Eds.): *Cultural Landscapes and Land Use. The Nature Conservation-Society Interface*. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht. pp. 193-208.

Hindmarch, C. i Pienkowski, M. (Eds.) 2000: *Land Management: The Hidden Costs*. The British Ecological Society i Blackwell Science, London.

Hinsley, S.A. i Bellamy, P.E. 2000: The influence of hedge structure, management and landscape context on the value of hedgerows to birds: A review. *Journal of Environmental Management* 60:33-49.

Hirt, U.; Meyer, B.C.; Hammann, T. 2003: Changes in nitrogen input via subsurface drainage systems into the Mulde catchment (Germany) - a mesoscale approach. Dins: Mander, Ü. i

- Antrop, M. (Eds.): *Multifunctional Landscapes. Volume III. Continuity and change*. WIT Press, Southampton. pp. 201-221.
- Hobbs, R. 1997: Future landscapes and the future of landscape ecology. *Landscape and Urban Planning* 37:1-9.
- Hobbs, R.J. 2004: Restoration ecology: the challenge of social values and expectations. *Frontiers in Ecology* 2: 43-44.
- Hodge, I. 2001: Beyond agri-environmental policy: Towards an alternative model of rural environmental governance. *Land Use Policy* 18: 99-111.
- Hoskins, W.G. 1970 [1955]: *The Making of the English Landscape*. Penguin Books, Harmondsworth.
- IDESCAT, Institut d'Estadística de Catalunya 2007: Consulta del banc d'estadístiques de municipis i comarques. <http://www.idescat.net> a data de 16 d'agost de 2007.
- IEC 2007. Pàgina web de l'Institut d'Estudis Catalans. <http://www.gencat.net/darp/c/camp/sols/csol00.htm> en data de 18 de setembre de 2007.
- Ingegnoli, V. 1997: *Esercizi di ecologia del paesaggio*. CittàStudiEdizioni, Milano.
- Ingegnoli, V. 2002: *Landscape ecology: A Widening Foundation*. Springer, Berlin Heidelberg.
- Jackson, J.E. 2003: *User's guide to principal components*. Wiley-Interscience, New York.
- Jaeger, J.A.G. 2000: Landscape division, splitting index and effective mesh size: new measures of landscape fragmentation. *Landscape Ecology* 15:115-130.
- Jehle, R. i Arntzen, J.W. 2000: Post-breeding migrations of newts *Triturus cristatus* and *T. marmoratus* with contrasting ecological requirements. *Journal of Zoology* 251:297-306.
- Johnson, R.J. i Beck, M.M. 1988: Influences of shelterbelts on wildlife management and biology. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 22/23:301-335.
- Joly, P.; Miaud, C.; Lehmann, A.; Grolet, O. 2001: Habitat matrix effects on pond occupancy in newts. *Conservation Biology* 15:239-248.

- Jongman, R. i Hobbs, R. 2004: Discussion and conclusions. Dins: Jongman, R.H.G.: *The New Dimensions of the European Landscape*. Springer, Wageningen. pp. 93-102.
- Joos, M. 2004: Communities as mediators – the necessity for acceptance of nature conservation. Dins: Dieterich, M. i van der Straaten, J. (Eds.): *Cultural Landscapes and Land Use. The Nature Conservation-Society Interface*. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht. pp. 125-145.
- Josien, E.; Dedieu, B.; Chassaing, C. 1994: Etude de l'utilisation du territoire en élevage herbager. L'exemple du réseau extensif bovin Limousin. *Fourrages* 138:115–134.
- Joyce, K. A. 1998: The Role of Hedgerows in the Ecology of Invertebrates in Arable Landscapes. Inèdit. Tesi Doctoral, Universitat de Southampton. Southampton.
- Kaiser H.F. 1958: The varimax criterion for analytic rotation in factor analysis. *Psychometrika* 23:187-200.
- Kaiser, H.F. 1970: A second-generation little jiffy. *Psychometrika* 35:401-15.
- Kaiser, H.F. 1974: An index of factorial simplicity. *Psychometrika* 39:31-36.
- Katz, C. 1994: Playing the field: Questions of Fieldwork in Geography. *Professional Geographer* 46:67-72.
- Kaule, G. i Krebs, S. 1989: Creating new habitats in intensively used farmland. Dins: Buckley, G.P. (Ed.): *Biological Habitat Reconstruction*. Belhaven Press, London. pp. 161–170.
- Kleijn, D. i Snoeiijing, G.I.J. 1997: Field boundary vegetation and the effects of agrochemical drift: botanical change caused by low levels of herbicide and fertilizer. *Journal of Applied Ecology* 34:1413–1425.
- Kleijn, D. i Verbeek, M. 2000: Factors affecting the species composition of arable field boundary vegetation. *Journal of Applied Ecology* 37:256-266.
- Klijin, J.A.; Bethe, F.; Wijermans, M.; Ypma, K.W. 1999: Landscape Assessment Method at a European Level, Report in Implementation of Action Theme 4 of PEBLDS. European Centre for Nature Conservation i Green World Research, Tillburg, Wageningen i Alterra.
- Klijin, J. i Vos, W. (Eds.) 2000: From Landscape Ecology to Landscape Science. Kluwer Academic Publishers, Wageningen.

- Klijn, F. 2005: Landscape ecology as the broker between information supply and management application. Dins: Wiens, J. i Moss, M. (Eds.): *Issues and Perspectives in Landscape Ecology*. Cambridge University Press, Cambridge. pp. 181-192.
- Knickel, K.; Renting, H.; van der Ploeg, J.D. 2004: Multifunctionality in European Agriculture. Dins: Brouwer, F. (Ed.): *Sustaining Agriculture and the Rural Environment. Governance, Policy and Multifunctionality*. Edward Elgar, Cheltenham. pp. 81-103.
- Kreveld, M.V. (edit.) 1997: Algorithmic foundations of geographic informations systems. Springer, New York.
- Kristensen, S.P. 1999: Gadbjerg and Givskud revisited - agricultural development in two parishes in central Jutland between 1973 and 1997. *Danish Journal of Geography* 99:116-131.
- Kristensen, S.P. 2004: Changing the landscape: landscape activities undertaken by different types of farmers in two parishes in Denmark between 1987 and 1997. Dins: Brandt, J. i Vejre, H. (Eds.): *Multifunctional Landscapes. Volume I. Theory, Values and History*. WIT Press, Southampton. pp. 223-242.
- Kristensen, L.S.; Thenail, C.; Kristensen, S.P. 2004: Landscape changes in agrarian landscapes in the 1990s: the interaction between farmers and the farmed landscape. A case study from Jutland, Denmark. *Journal of Environmental Management* 71: 231-244.
- Kroeber, A.L. i Kluckholm, C. 1949: Culture. A Critical Review of Concepts and Definitions. Harvard University Press. Cambridge.
- Küster, H. 2004: Cultural landscapes – an introduction. Dins: Dieterich, M. i van der Straaten, J. (Eds.): *Cultural Landscapes and Land Use. The Nature Conservation-Society Interface*. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht. pp. 1-11.
- Kydd, D.D. 1964: The effect of different systems of cattle grazing on the botanical composition of permanent downland pasture. *Journal of Ecology* 52:139-149.
- Lack, P. 1992: Birds on Lowland Farms. HMSO, London.
- Lagerlöf, J.; Goffre, B.; Vincent, C. 2002: The importance of field boundaries for earthworms (Lumbricidae) in the Swedish agricultural landscape. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 89:91-103.

Lazzaro, L.; Otto, S.; Zanin, G. 2008: Role of hedgerows in intercepting spray drift: Evaluation and modelling of the effects. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 123:317–327.

Le Coeur, D.; Baudry, J.; Burel, F. 1997: Field margins plant assemblages: variation partitioning between local and landscape factors. *Landscape and Urban Planning* 37:57-71.

Le Coeur, D.; Baudry, J.; Burel, F.; Thenail, C. 2002: Why and how we should study field boundary biodiversity in an agrarian landscape context. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 89:23–40.

Lewis, T. 1969: The distribution of flying insects near a low hedgerow. *Journal of Applied Ecology* 6:443–452.

Li, H. i Reynolds, J.F. 1993: A new contagion index to quantify spatial patterns of landscapes. *Landscape Ecology* 8:155-162.

Llausàs, A. 2005: Caracterització i anàlisi dels canvis paisatgístics de les closes a la Plana de l'Alt Empordà a una escala de detall per al període 1957-2001. Inèdit. Treball de recerca de tercer cicle del Doctorat de Medi Ambient de la Universitat de Girona, Girona.

Long, A. i Van der Ploeg, J.D. 1994: Endogenous development: practices and perspectives. Dins: Van der Ploeg, J.D. i Long, A. (Eds.): *Born from Within. Practice and Perspectives of Endogenous Rural Development*. Van Gorcum, Assen. pp. 1–6.

Longley, M.; Çilgi, T.; Jepson, P.C.; Sotherton, N.W. 1997: Measurements of pesticide spray drift deposition into field boundaries and hedgerows. *Environmental Toxicology and Chemistry* 16:165–172.

Lowenthal, D. 1997: European landscape transformations: the rural residue. Dins: Groth, P.; Bressi, T.W. (Eds.): *Understanding Ordinary Landscapes*. Yale University Press, New Haven. pp. 180–188.

Luginbühl, Y. 1992: Nature, paysage, environnement, obscurs objets du désir de totalité. Dins: Robic, M.C. (Ed.): *Du milieu à l'environnement, pratiques et représentations du rapport homme/nature depuis la Renaissance*. Economica, Paris. pp. 13-56.

Luginbühl, Y. 1998: Symbolique et matérialité du paysage. *Revue de l'économie méridionale*, 183:235-245.



- Luginbühl, Y. 2001a: La demande sociale de paysage. Dins: Conseil National de Paysage (2001): *Rapport de la séance inaugurale. Ministère de l'aménagement du territoire et de l'environnement*. pp. 7-29.
- Luginbühl, Y. 2001b: La palette des artistes. Dins: Brunet, P. (Dir.): *L'Atlas des paysages ruraux de France*. Éditions Jean-Pierre de Monza, Paris. pp. 122-153.
- Luttik, J. i van der Ploeg, B. 2004: Functions of agriculture in urban society in the Netherlands. Dins: Brouwer, F. (Ed.): *Sustaining Agriculture and the Rural Environment. Governance, Policy and Multifunctionality*. Edward Elgar, Cheltenham. pp. 204-222.
- Lutz, E. (Ed.) 2000: Agricultura y medio ambiente: perspectivas sobre el desarrollo rural sostenible. Banc Mundial, Washington.
- MacArthur, R.H. i Wilson, E.O. 1967: The theory of island biogeography. Princeton University Press, Princeton.
- MacDonald, D. W. i Johnson, P. J. 1995: The relationship between bird distribution and the botanical and structural characteristics of hedges. *Journal of Applied Ecology* 32:492-505.
- Maguire, D.J. 1989: Computers in geography. Longman Scientific & Technical, Harlow.
- Mahé, L. 2001: Can the European model be negotiable in the WTO?. *Eurochoices* 1:10-16.
- Mänd, M.; Mänd, R.; Williams, I.H. 2002: Bumblebees in the agricultural landscape of Estonia. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 89:69-76.
- Mandelbrot, B.B. 1975: Les objets fractals: Forme, hasard et dimension. Flammarion, París.
- Mandelbrot, B.B. 1984: Les objets fractals. Flammarion, París.
- Mander, Ü. i Antrop, M. (Eds.) 2003: Multifunctional Landscapes. Volume III. Continuity and change. WIT Press, Southampton.
- Marangon, F. i Tempesta, T. (Eds.) 2001: La valutazione dei beni ambientali come supporto alle decisioni pubbliche. Una riflessione alla luce delle normativa comunitaria e nazionale. Forum, Udine.

Marcarini, A. 2001: Paesaggi italiani. Tipologie da conoscere, salvaguardare, valorizzare. Dins: Touring Club Italiano: *Il paesaggio italiano*. Touring Editore, Milano. pp. 253-275.

Marrs, R.H.; Frost, A.J.; Plant, R.A. 1991. Effects of herbicide spray drift on selected species of nature conservation interest - the effects of plant age and surrounding vegetation structure. *Environmental Pollution* 69:223-235.

Marrs, R.H. 1993: Soil fertility and nature conservation in Europe: theoretical considerations and practical management solutions. *Advances in Ecological Research* 24:241-300.

Marsden, T. 1998: Agriculture beyond the treadmill? Issues for policy, theory and research practice. *Progress in Human Geography* 22:265-275.

Marshall, E.J.P. i Moonen, A.C. 2002: Field margins in northern Europe: their functions and interactions with agriculture. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 89:5-21.

Marshall, J.K. 1967: The effect of shelter on the productivity of grasslands and field crops. *Field Crop Abstracts* 20:1-14.

Martí, C. 2005: La transformació del paisatge litoral de la Costa Brava: Anàlisi de l'evolució (1956-2003), diagnosi de l'estat actual i prognosi de futur. Inèdit. Tesi doctoral, Universitat de Girona. Girona.

Martí, C. i Fraguell, R.M. 2007: La Costa Brava. Diputació de Girona, Fundació Caixa de Girona, Girona.

Martí, J. 2006: Identificació d'aus en closes. Comunicació presentada a les Jornades sobre conservació i recuperació de les Closes de l'Empordà. Castelló d'Empúries, 25 i 26 de novembre de 2006.

Martínez de Pisón, E. 2007: Paisaje, cultura y territorio. Dins: Nogué, J. (Ed.): *La construcción social del paisaje*. Biblioteca Nueva, Madrid. pp. 327-337.

Matas, J. 1986: Els estanys eixuts. Quaderns de la Revista de Girona. Diputació de Girona, Girona.

Matlack, G.R. 1994: Vegetation dynamics of the forest edge - trends in space and successional time. *Journal of Ecology* 82:112-123.

Maudsley, M.J. 2000: A review of the ecology and conservation of hedgerow invertebrates in Britain. *Journal of Environmental Management* 60:65–76.

Maudsley, M.; Seeley, B.; Lewis, O. 2002: Spatial distribution patterns of predatory arthropods within an English hedgerow in early winter in relation to habitat variables. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 89:77–89.

Mauremooto, J.R.; Wratten, S.D.; Worner, S.P.; Fry, G.L.A. 1995: Permeability of hedgerows to predatory carabid beetles. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 52:141-148.

McAdam, J.H.; Bell, A.C.; Henry, T. 1994: The effect of restoration techniques on flora and microfauna of hawthorn-dominated hedges. Dins: Watt, T.A.; Buckley, G.P. (Eds.): *Hedgerow Management and Nature Conservation*. Wye College Press, Ashford, Kent. pp. 25–32.

McCollin, D. 2000: Hedgerow policy and protection - changing paradigms and the conservation ethic. *Journal of Environmental Management* 60:3–6.

McCollin, D.; Jackson, J.I.; Bunce, R.G.H.; Barr, C.J.; Stuart, R. 2000: Hedgerows as habitat for woodland plants. *Journal of Environmental Management* 60:77–90.

McGarigal, K. 2002: Fragstats. Mòdul d'ajuda del programa Fragstats. Extret de: [http://www.umass.edu/landeco/research/fragstats/documents/fragstats\\_documents.html](http://www.umass.edu/landeco/research/fragstats/documents/fragstats_documents.html) en data de 15-03-2005.

McGarigal, K. i Cushman, S.A. 2005: The gradient concept of landscape structure. Dins: Wiens, J. i Moss, M. (Eds.): *Issues and Perspectives in Landscape Ecology*. Cambridge University Press, Cambridge. pp. 112 – 119.

Meeus, J.H.A.; Wijermans, M.P.; Vroom, M.J. 1990: Agricultural Landscapes in Europe and their Transformation. *Landscape and Urban Planning* 18:289-352.

Meinig, D.W. 1979: The beholding eye. Ten versions of the same sense. Dins: Meinig, D.W. (Ed.): *Interpretation of Ordinary Landscapes: Geographical Essays*. Oxford University Press, Oxford. pp. 11-32.

Menard, S. 1995: Applied logistic regression analysis. Sage, Newbury Park.

Mercadal, G. 2000: Estudi geobotànic dels prats de Sant Sebastià (Caldes de Malavella). Inèdit. Treball de recerca, Universitat de Girona. Girona.

Mercadal, G.; Vilar, L.; Viñas, X. 2001: Els prats de dall de la plana de la Selva, l'últim hàbitat per a diverses plantes higròfiles a terra baixa. *Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural* 69:19-24.

Merlini, G. 1948: Le regioni agrarie in Italia. Zuffi, Bologna.

Meyer, B.C.; Jaksche, J.; Adrian, L. 2003: Indicators for landscape sustainability of farms. Dins: Mander, Ü. i Antrop, M. (Eds.): *Multifunctional Landscapes. Volume III. Continuity and change*. WIT Press, Southampton. pp. 79-94.

Michel, N.; Burel, F.; Butet, A. 2006: How does landscape use influence small mammal diversity, abundance and biomass in hedgerow networks of farming landscapes? *Acta Oecologica* 30:11-20.

Moles, R.T. i Breen, J. 1995: Long-term change within lowland farmland bird communities in relation to field boundary attributes. *Biology and Environment. Proceedings of the Royal Irish Academy* 95B:203-215.

Montgomery, W.I. i Dowie, M. 1993: The distribution and population regulation of the wood mouse *Apodemus sylvaticus* on field boundaries of pastoral farmland. *Journal of Applied Ecology* 30:783-791.

Montràs, T. 2004: Les closos del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà: la comunitat d'ocells passeriformes entre els anys 1993-1996. Inèdit. Parc Naturals dels Aiguamolls de l'Empordà, Generalitat de Catalunya, Castelló d'Empúries.

Moonen, A.C. i Marshall, E.J.P. 2001: The influence of sown margin strips, management and boundary structure on herbaceous field margin vegetation in two neighbouring farms in southern England. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 86:187-202.

Morlon, P. i Benoît, M. 1990: Etude méthodologique d'un parcellaire d'exploitation agricole en tant que système. *Agronomie* 6:499-508.

Moss, M.R. 2005: Toward fostering recognition of landscape ecology. Dins: Wiens, J. i Moss, M. (Eds.): *Issues and Perspectives in Landscape Ecology*. Cambridge University Press, Cambridge. pp. 355-364.

Murcia, C. 1995: Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. *Trends in Ecology and Evolution* 10:58-62.

- Murdoch, J.; Lowe, P.; Ward, N.; Marsden, T. 2004: *The Differentiated Countryside. Studies in Human Geography*. Routledge, Londres.
- Nadenicek, D.J. 1997: The poetry of landscape ecology: an historical perspective. *Landscape and Urban Planning* 37:123-127.
- Naiman, R.J.; Holland, M.M.; Decamps, H.; Risser, P.G. 1988: A new UNESCO program: research and management of land: inland water ecotones. *Biology International, Special Issue* 17:107-136.
- Nassauer, J.I. 1989: Agricultural policy and aesthetic objectives. *Journal of Soil and Water Conservation* 44: 384-387.
- Nassauer, J.I. 1992: The appearance of ecological systems as a matter of policy. *Landscape Ecology* 6: 239-250.
- Nassauer, J.I. 1997: *Placing Nature: Culture and Landscape Ecology*. Island Press, Washington.
- Naveh, Z. 1987: Biocybernetic and thermodynamic perspectives of landscape functions and land use patterns. *Landscape ecology* 1:75-83.
- Naveh, Z. i Lieberman, A. 1994: *Landscape Ecology: Theory and Application*. 2a. edició, Springer-Verlag, New York.
- Naveh, Z. 1995: Interactions of landscapes and cultures. *Landscape and Urban Planning* 32:43-54.
- Naveh, Z. 2005: Toward a transdisciplinary landscape science. Dins: Wiens, J. i Moss, M. (Eds.): *Issues and Perspectives in Landscape Ecology*. Cambridge University Press, Cambridge. pp. 346-354.
- Nogué, J. i Puigvert, J.M. 1993: Presentació. Dins: Nogué, J. i Puigvert, J.M. (Eds.): *Geografia històrica i història del paisatge*. Facultat de Lletres de la Universitat de Girona, Girona.
- Nogué, J. 2007: El paisaje como constructo social. Dins: Nogué, J. (Ed.): *La construcción social del paisaje*. Biblioteca Nueva, Madrid. pp. 11-24.
- Nowicki, P.L. 2004: Jointness of production as a market concept. Dins: Brouwer, F. (Ed.): *Sustaining Agriculture and the Rural Environment. Governance, Policy and Multifunctionality*.

Edward Elgar, Cheltenham. pp. 36-55.

OCDE 1994: Agricultural Policy Reform: New Approaches the Role of Direct Income Payments. OCDE, París.

O'Connor, R.J. 1987: Environmental interests of field margins for birds. Dins: Way, J.M.; i Greig-Smith, P.W. (Eds.): *Field Margins, British Crop Protection Council Monograph no. 35*. BCPC, Thornton Heath. pp. 35-48.

O'Neill, R.V.; De Angelis, D.L.; Waide, J.B.; Allen, T.F.H. 1986: A hierarchical concept of ecosystems. Princeton University Press, Princeton.

Oreszczyn, S. 2000: A systems approach to the research of people's relationships with English hedgerows. *Landscape and Urban Planning* 50:107-117.

Oreszczyn, S. i Lane, A. 2000: The meaning of hedgerows in the English landscape: Different stakeholder perspectives and the implications for future hedge management. *Journal of Environmental Management* 60:101-118.

Orrock, J.L.; Danielson, B.J.; Brinkerhoff, R.J. 2004: Rodent foraging is affected by indirect, but not by direct, cues of predation risk. *Behavioural Ecology* 15:433-437.

Osborne, P. 1984: Bird numbers and habitat characteristics in farmland hedgerows. *Journal of Applied Ecology* 21:63-82.

Ouin, A. i Burel, F. 2002: Influence of herbaceous elements on butterfly diversity in hedgerow agricultural landscapes. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 93:45-53.

Palou, O. 2006: Gestió de sòls hidromorfs, salins i salino-sòdics. Comunicació presentada a les Jornades sobre conservació i recuperació de les Closes de l'Empordà. Castelló d'Empúries, 25 i 26 de novembre de 2006.

Paolucci, A. 2001: Il paesaggio come ritratto dell'Italia antica. Dins: Touring Club Italiano: *Il paesaggio italiano*. Touring Editore, Milano. pp. 147-158.

Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà i Càtedra M. Àngels Anglada (Eds.) 2006: Itinerari Literari Les closes de M. Àngles Anglada. Castelló d'Empúries.

- Parish, T.; Lakhani, K. H.; Sparks, T. H. 1994: Modelling the relationship between bird population variables and hedgerow and other field margin attributes. I. Species richness of winter, summer and breeding birds. *Journal of Applied Ecology* 31:764–775.
- Parris, K. 2004a: European agricultural landscapes supply and demand: implications of agricultural policy reform. Dins: Jongman, R.H.G.: *The New Dimensions of the European Landscape*. Springer, Wageningen. pp. 7-37.
- Parris, K. 2004b: Mesuring changes in agricultural landscapes as a tool for policy makers. Dins: Brandt, J. i Vejre, H. (Eds.): *Multifunctional Landscapes. Volume I. Theory, Values and History*. WIT Press, Southampton. pp. 193-218.
- Pascual, J. i Martinoy, M. 1989: El clima de la costa nord-catalana i la meteorologia local. Dins: Sargatal, J. i Fèlix, J.: *Els Aiguamolls de l'Empordà. Aspectes ecològics, històrics i socials*. Carles Vallès, Figueres. pp. 19-32.
- Pavón, D. 2007: La gran obra hidràulica a les conques de la Muga i el Fluvià: dels projectes a les realitzacions (1850-1980). Inèdit. Tesi doctoral, Universitat de Girona. Girona.
- Pearson, C.J. i Ison, R.L. 1997: *Agronomy of Grassland Systems*. Press Syndicate of the University of Cambridge, Cambridge.
- Pedroli, B.; Pinto-Correia, T.; Cornish, P. 2006: Landscape – what's in it? Trends in European landscape science and priority themes for concerted research. *Landscape Ecology* 21:421-430.
- Petit, S.; Burel, F. 1998: Connectivity in fragmented populations: *Abax parallelepipedus* in a hedgerow network landscape. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences Series III* 321:55–61.
- Picart, LL. 1991: Pla d'aprofitament de la closa mitjançant gestió per pastura extensiva a partir de races autòctones de mamífers domèstics. (Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà). Inèdit, Centre de documentació del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà, Castelló d'Empúries.
- Pickett, S.T.A. i White, P.S. 1985: *The ecology of natural disturbance and patch dynamics*. Academic Press, London.
- Pinto-Correia, T. i Mascarenhas, T. 1999: Contribution to the extensification / intensification debate: new trends in the Portuguese montado. *Landscape and Urban Planning* 46:125–131.

Pinto-Correia, T.; Cancela d'Abreu, A.; Oliveira, R. 2004: Landscape evaluation: methodological considerations and application within the Portuguese national landscape assessment. Dins: Brandt, J. i Vejre, H. (Eds.): *Multifunctional Landscapes. Volume I. Theory, Values and History*. WIT Press, Southampton. pp. 235-251.

Pinto-Correia, T. i Vos, W. 2004: Multifunctionality in Mediterranean landscapes – past and future. Dins: Jongman, R.H.G.: *The New Dimensions of the European Landscape*. Springer, Wageningen. pp. 135-164.

Pinto-Correia, T. 2007: The future role of agriculture in a differentiated countryside: example of a typology of rural areas in Portugal. Dins: Bunce, R.G.H.; Jongman, R.H.G., Hojas, L.; Weel, s. (Eds.) 2007: *25 years Landscape Ecology: Scientific Principles in Practice. Proceedings of the 7th IALE World Congress*. 8-12 Juliol, Wageningen, Holanda. IALE Publication Series 4, Wageningen. pp. 42-43.

Piovene, G. 1999 [1957]: *Viaggio in Italia*. Baldini & Castoldi, Milano.

Pitte, J-R. (Ed.) 1995: *Géographie historique et culturelle de l'Europe. Hommage au Professeur Xavier de Planhol*. Presses de l'Université de Paris-Sorbonne, Paris.

Planhol, X. de 1988: *Géographie Historique de la France*. Fayard. Centre national des Lettres, Paris.

Plat, S.; Kuivenhoven, P.; van Dijk, T.S. 1995: Hedgerows: suitable corridors for ground dwelling forest carabid beetles? Dins: *Nederlandse Entomologische: Proceedings of the Section Experimental and Applied Entomology of the Netherlands Entomological Society*. Verniging, Amsterdam. pp 73–75.

van der Ploeg, J.D. 1994: The tragedy of spatial planning. Dins: Schoute, J.F.Th; Finke, P.A.; Veeneklaas, F.R.; Wolfert, H.P. (Eds.): *Scenario Studies for the Rural Environment*. Kluwer, Wageningen. pp. 75–90.

van der Ploeg, J.D.; Long, A.; Banks, J. 2002: *Living countrysides: The State of the Art*. Elsevier, Doetinchem.

Pollard, E.; Hooper, M.D. i Moore, N.W. 1974: *Hedges*. Collins, London.

Potter, C. 2004: Multifunctionality as an agricultural and rural policy concept. Dins: Brouwer, F. (Ed.): *Sustaining Agriculture and the Rural Environment. Governance, Policy and Multifunctionality*.



Edward Elgar, Cheltenham. pp. 15-35.

Potter, C.A. 2007: Agricultural liberalisation, multifunctionality and the WTO: competing agendas for the future of Europe's farmed landscapes. Dins: Bunce, R.G.H.; Jongman, R.H.G., Hojas, L.; Weel, s. (Eds.) 2007: *25 years Landscape Ecology: Scientific Principles in Practice. Proceedings of the 7th IALE World Congress*. 8-12 Juliol, Wageningen, Holanda. IALE Publication Series 4, Wageningen. pp. 33-34.

Pounds, N.J.C. 2000: *Geografía histórica de Europa*. Editorial Crítica, Barcelona. De l'original *An Historical Geography of Europe*, 1990, Cambridge University Press, Cambridge.

Primdahl, J. 1999: Agricultural landscapes as places of production and for living in owner's versus producer's decision making and the implications for planning. *Landscape and Urban Planning* 46:143-150.

Primdahl, J.; Busck, A.G.; Kristensen, L.S. 2004: Landscape management decisions and public-policy interventions. Dins: Jongman, R.H.G.: *The New Dimensions of the European Landscape*. Springer, Wageningen, pp. 103-120.

Proctor, J.D. 1998: The meaning of global environmental change. Retheorizing culture in human dimensions research. *Global Environmental Change* 8:227-248.

Puerto, A.; Rico, M.; Matias, M.D.; Garcia, J.A. 1990: Variation in structure and diversity in Mediterranean grasslands related to trophic status and grazing intensity. *Journal of Vegetation Science* 1:445-452.

Pujol, M. 1994: *Història dels estanys de l'Empordà. L'estany de Castelló*. Manuscrit, Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà.

Pulliam, R. 1988: Sources-sinks, and population regulation. *American Naturalist* 132:652-661.

Rackham, O. 1976: *Trees and Woodlands in the British Landscape*. Dent, London.

Rands, M.R.W. 1988: The effect of nest site selection on nest predation in grey partridge *Perdix perdix* and red-legged partridge *Alectoris rufa*. *Ornis Scandinavica* 19:35-40.

Rappaport, R.A. 1979: *Ecology. Meaning, and Religion*. North Atlantic Books, Richmond.

Rich, T.C.G.; Clements, D.K.; Lewis, J.; Moore, L. 2000: A comparison of four methods used to survey hedgerows: The Cardiff Hedgerow Survey 1998. *Journal of Environmental Management* 60:91-100.

Riechmann, J. 2003: Algunas ideas sobre la reforma de la PAC aprobada en junio de 2003. Document extret de <http://www.ccoo.es/> en data 23-07-2004.

Roca, A. 2002: Els canvis en el sector agrari. Dins: Ribas, A. i Saurí, D. (Eds.): *Canvis socioambientals a l'Alt Empordà (1950-2000)*. Càtedra de Geografia i Pensament Territorial, Universitat de Girona, Girona. pp. 69-80.

Rodríguez, O.S. 1997: Hedgerows and mulch as soil conservation measures evaluated under field simulated rainfall. *Soil Technology* 11:79-93.

Roger, A. 2000 [1997]: Breu tractat del paisatge. Barcelona: Edicions La campana. De l'original Court traité du paysage, Éditions Gallimard, París.

Romero, S. com. pers. 2004. Tècnic del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà.

Romstad, E. 2004: Methodology for agri-environmental policy design. Dins: Brouwer, F. (Ed.): *Sustaining Agriculture and the Rural Environment. Governance, Policy and Multifunctionality*. Edward Elgar, Cheltenham. pp. 56-77.

Runnels, C.N. 1995: Environmental degradation in ancient Greece. *Scientific American* 272: 96-99.

Salvador, M. i Gargallo, P. 2006: Análisis Factorial. En línia, 5campus.com, Estadística. <http://www.5campus.com/leccion/factorial> a data de 17 de maig de 2007.

Salvador-Blanes, S.; Cornu, S.; Couturier, A.; King, D.; Macaire, J.-J. 2006: Morphological and geochemical properties of soil accumulated in hedgeinduced terraces in the Massif Central, France. *Soil and Tillage Research* 85:62-77.

Salvia, A. 2007: Estrategias y diseños avanzados de investigación social. En línia <http://www.catedras.fsoc.uba.ar/salvia/programa/doc-uba-ppt-4-b.ppt> a data de 14 de maig de 2007.

Sauer, C.O. 1925: The morphology of landscape. University of California *Publications in Geography* 2:19-54. Traducció obtinguda de: <http://www.colorado.edu/geography> en data de 18 d'agost de 2005.

Sauer, C.O. 1941: A foreword to historical geography. Discurs a l'Associació Nordamericana de Geògrafs. Traducció obtinguda de: <http://www.colorado.edu/geography> en data de 18 d'agost de 2005.

Saunders, D.A.; Hobbs, R.J.; Margules, C.R. 1991: Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. *Conservation Biology* 5:18-32.

Saunders, D.R. 1962: Trans-varimax: Some properties of the ratio-max and equamax criteria for blind orthogonal rotation. *American Psychologist* 17:395-396.

Saurí, D.; Ribas, A.; Bréton, F.; LLurdés, J.C. 1995: Estrategias tradicionales de aprovechamiento de espacios inundables. El sistema ampurdanés de las closes. *Actas del XIV Congreso Nacional de Geografía*. pp. 53-56.

Saurí, D.; Ribas, A.; Ventura, M.; Pavón, D. 1999: Cambios en los usos del suelo y dinámica socioambiental en el Alt Empordà (1956-1995). *Actas del XX Congreso de la Asociación de Geógrafos Española*. Málaga. pp. 311-327.

Saurí, D.; Bréton, F.; Ribas, A.; Llurdés, J.C.; Romagosa, F. 2000: The Ecological Values of Traditional Land Use in Low-lying Coastal Environments: The Example of the Aiguamolls de l'Empordà, Costa Brava. *Journal of Environmental Planning and Management* 43:277-290.

Saurí, D. i Boada, M. 2006: Sostenibilidad y cultura campesina: hacia modelos alternativos de desarrollo rural. Una propuesta desde Cataluña. *Boletín de la A.G.E.* 41:315-328.

Schmitz, M.F.; Sánchez, I.A.; de Aranzabal, I. 2007: Influence of management regimes of adjacent land uses on the woody plant richness of hedgerows in Spanish cultural landscapes. *Biological Conservation* 135:542-554.

Schwab A.J. 2006: Multinomial Logistic Regression Basic Relationships. En línia [http://www.utexas.edu/courses/schwab/sw388r7/SolvingProblems/MultinomialLogisticRegression\\_BasicRelationships.ppt](http://www.utexas.edu/courses/schwab/sw388r7/SolvingProblems/MultinomialLogisticRegression_BasicRelationships.ppt) a data de 18 de maig de 2007.

Seddon, G. 1997: Landprints: Reflections on Place and Landscape. Cambridge University Press, Cambridge.

Selman, P. 2004: Barriers and bridges to sustaining cultural landscapes. Dins: Jongman, R.H.G.: *The New Dimensions of the European Landscape*. Springer, Wageningen. pp. 93-102.

Sereni, E. 1991 [1961]: *Storia del paesaggio agrario italiano*. Editori Laterza, Roma-Bari.

Serra, P. 2002: *Dinàmiques del paisatge agrari a l'Alt Empordà (1977-1997)*. Una anàlisi a partir de la teledetecció i dels sistemes d'informació geogràfica. Inèdit. Tesi doctoral, Universitat Autònoma de Barcelona. Barcelona.

Sevenant, M. i Antrop, M. 2007: Do people experience landscapes as they state they do? Stated and observed landscape preference assessment on site. Dins: Bunce, R.G.H.; Jongman, R.H.G., Hojas, L.; Weel, s. (Eds.) 2007: *25 years Landscape Ecology: Scientific Principles in Practice. Proceedings of the 7th IALE World Congress*. 8-12 Juliol, Wageningen, Holanda. IALE Publication Series 4, Wageningen. pp. 110-111.

Shaw, P. 1988: *Factors Affecting the Numbers of Breeding Birds and Vascular Plants on Lowland Farmland*. Nature Conservancy Council Research Report no. 838. NCC, Peterborough.

Simmons, E.A. 2001: *Bocage (wooded farmland) The Weald of Kent and Sussex, England*. Dins: Green, B. i Vos, W.: *Threatened Landscapes. Conserving Cultural Environments*. Spon Press, New York. pp. 105-113.

de Snoo, G.R. i van de Ven, G.W.J. 1999: Environmental themes on ecolabels. *Landscape and Urban Planning* 46:179-184.

de Snoo, G.R. i de Wit, P.J. 1998: Buffer Zones for Reducing Pesticide Drift to Ditches and Risks to Aquatic Organisms. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 41:112-118.

Soil Survey Staff 1975: *Soil Taxonomy. A Basic System for Making and Interpreting Soil Surveys*. Agriculture Handbook 436. US Government Print Office, Washington.

Soil Survey Staff 1990: *Keys to Soil Taxonomy*. SMSS Technical monograph 6, Blacksburg, Virginia.

Sotherton, N. W. 1985: The distribution and abundance of predatory Coleoptera overwintering in field boundaries. *Annals of Applied Biology* 106:17-21.

Sparks, T.H.; Parish, T.; Hinsley, S.A. 1996: Breeding birds in field boundaries in an agricultural landscape. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 60:1-8.

Stanners, D. i Bourdeau, P. (Eds.) 1995: *Europe's Environment. The Dobris Assessment*. European Environment Agency, EC DG XI i Phare, Copenhagen.

- Stauffer, D. i Aharony, A. 1991: Introduction to Percolation Theory. 2a. edició. Taylor and Francis, London.
- Stefanescu, C.; Herrando, S.; Páramo, F. 2004: Butterfly species richness in the north-west Mediterranean Basin: the role of natural and human-induced factors. *Journal of Biogeography* 31:905–915.
- Stefanescu, C.; Peñuelas, J.; Fileall, I. 2005: Butterflies highlight the conservation value of hay meadows highly threatened by land-use changes in a protected Mediterranean area. *Biological Conservation* 126:234–246.
- Tabet, D. 1989: Economia agraria e ambiente naturale. Franco Angeli, Milano.
- Tattersall, F.H.; Macdonald, D.W.; Hart, B.J.; Manley, W.J. 2004: Balanced dispersal or source-sink - do both models describe wood mice in farmed landscapes? *Oikos* 106:536–550.
- Tew, T.E.; Todd, I.A.; Macdonald, D.W. 1994: Field margins and small mammals. Dins: BCPC Monograph 58: *Field margins - integrating agriculture and conservation*. pp. 85–94.
- Thenail, C. 1996: Exploitations agricoles et territoires(s): contribution à la structuration de la mosaïque paysagère. Inèdit. Tesi doctoral de la Universitat de Rennes 1. Rennes.
- Thenail, C. 2002: Relationships between farm characteristics and the variation of the density of hedgerows at the level of a micro-region of bocage landscape. Study case in Brittany, France. *Agricultural Systems* 71:207–230.
- Thenail, C. i Baudry, J. 2004: Variation of farm spatial land use pattern according to the structure of the hedgerow network (bocage) landscape: a case study in northeast Brittany. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 101:53–72.
- The Shelterbelt Project 1934: Autors varis. *Journal of Forestry* 32:952-991.
- Thomas, M. B.; Sotherton, N. W.; Coombes, D. S.; Wratten, S. D. 1992: Habitat factors influencing the distribution of polyphagous predatory insects between field boundaries. *Annals of Applied Biology* 120:197–202.
- Thurstone, L.L. 1935: The Vectors of the Mind. University of Chicago Press, Chicago.
- Tischenford, L.; Irmiler, U.; Hings, R. 1998: A simulation experiment on the potential of hedgerows

as movement corridors for forest carabids. *Ecological Modelling* 106:107–118.

Torino, Provincia di. 2005: Pàgina web de la Provincia di Torino. [http://www.provincia.torino.it/territorio/strat\\_strumenti/paesaggio/struttura2](http://www.provincia.torino.it/territorio/strat_strumenti/paesaggio/struttura2) en data de 18 d'agost de 2005.

Tuan, Y-F. 1974: *Topophilia. A study of Environmental Perception, Attitudes and Values*. Prentice Hall, Englewood Cliffs.

Turner, M.G.; Arthaud, G.J.; Engstrom, R.T.; Hejl, S.J.; Liu, J.; Loeb, S. i Mckelvey, K. 1995: Usefulness of spatially explicit population models in land management. *Ecological applications* 5:12-16.

Turner, M.G.; Gardner, R.H.; O'Neill, R.V. 2001: *Landscape Ecology in Theory and Practice: Pattern and Process*. Springer, New York.

Turri, E. 1979: *Semiologia del paesaggio*. Longanesi, Milano.

Turri, E. 1998: *Il paesaggio come teatro: dal territorio vissuto al territorio rappresentato*. Marsilio Editori, Venezia.

Turri, E. 2001: *Il paesaggio tra persistenza e trasformazione*. Dins: *Touring Club Italiano: Il paesaggio italiano*. Touring Editore, Milano. pp. 63-74.

UE 2007: [http://ec.europa.eu/agriculture/envir/index\\_en.htm](http://ec.europa.eu/agriculture/envir/index_en.htm) en data de 10 de setembre de 2007.

UNESCO 1982: Declaració de Mèxic sobre les polítiques culturals. Obtingut de: [http://portal.unesco.org/culture/es/files/12762/11295424031mexico\\_sp.pdf/mexico\\_sp.pdf](http://portal.unesco.org/culture/es/files/12762/11295424031mexico_sp.pdf/mexico_sp.pdf) en data de 10 de setembre de 2007.

UNESCO 2007a: <http://www.unesco.org/mab/> en data de 10 de setembre de 2007.

UNESCO 2007b: <http://whc.unesco.org/en/culturallandscape/> en data de 10 de setembre de 2007.

Van Dorp, D. i Opdam, P.F.M. 1987: Effects of patch size, isolation and regional abundance of forest bird communities. *Landscape ecology* 1:59-73.

- Van Eetvelde, V. i Antrop, M. 2004: Analyzing structural and functional changes of traditional landscapes—two examples from Southern France. *Landscape and Urban Planning* 67:79-95.
- Varga, D. 2007: Paisatge i Abandonament Agrari a la Muntanya Mediterrània: una Aproximació al Cas de les Valls d'Hortmoier i Sant Aniol (Alta Garrotxa) des de l'Ecologia del Paisatge. Inèdit. Tesi doctoral, Universitat de Girona. Girona.
- Vickery, J.; Carter, N.; Fuller, R.J. 2002: The potential value of managed cereal field margins as foraging habitats for farmland birds in the UK. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 89:41-52.
- Vila, J. 2000: Anàlisi i valoració dels boscos de les valls d'Hortmoier i Sant Aniol (Alta Garrotxa). Inèdit. Tesi doctoral, Universitat de Barcelona, Departament de Geografia Física i Anàlisi Geogràfica Regional. Barcelona.
- Vila, J. i Welch, J.M. 2001: La homogeneizació paisafística de los valles de Hortmoier y Sant Aniol (Alta Garrotxa): Caracterización y evaluación de los cambios ambientales en el período 1957-1979-1996 con Patch Analyst. *Actas del XVII Congreso de Geógrafos Españoles*. Universidad de Oviedo, Oviedo. pp. 227-230.
- Vila, J.; Varga, D.; Llausàs, A.; Ribas, A. 2006: Conceptos y métodos fundamentales en ecología del paisaje (landscape ecology). Una interpretación desde la geografía. *Documents d'Anàlisi Geogràfica* 48:151-166.
- Viladomiu, L. i Rosell, J. 2004: El paisaje en la política agraria y rural. *Nimbus* 13-14:193-206.
- Villagrasa, F. 2000: Bases per a l'agricultura biològica al Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà i la seva àrea d'influència: una proposta d'usos del sòl. Inèdit. Projecte final del 1r Màster d'agricultura biològica. Universitat de Barcelona. Barcelona.
- Villard, M.-A. i Taylor, P.D. 1994: Tolerance to habitat fragmentation influences the colonization of new habitat by forest birds. *Oecologia* 98:393-401.
- Visauta, B. 1989: Técnicas de investigación social. I: Recogida de datos. PPU, Barcelona.
- Von Droste, B.; Plachter, H.; Rössler, M. (Eds.) 1995: Cultural Landscapes of Universal Value. Components of a Global Strategy. Fischer Verlag, Jena.

Vos, W. i Meekes, H. 1999: Trends in European cultural landscape development: perspectives for a sustainable future. *Landscape and Urban Planning* 46: 3-14.

Walter, C.; Mérot, P.; Layer, B.; Dutin, G. 2003: The effect of hedgerows on soil organic carbon storage in hillslopes. *Soil Use and Management* 19:201-207.

Ward, N.; Marsden, T.; Munton, R. 1990: Fram landscape change: Trends in upland and lowland England. *Land Use Policy* 7:291-302.

Wascher, D.M. 2001: European landscapes in transition: levels of intervention. Dins: Green, B. i Vos, W.: *Threatened Landscapes. Conserving Cultural Environments*. Spon Press, New York. pp. 129-138.

Watt, S. i Vilar, L. 1997: A comparative study of the vegetation at Aiguamolls de l'Empordà wetlands (NE Iberian Peninsula), *SCIENTIA gerundensis* 23:109-154.

Wharton, E. 1995: *Paesaggi italiani*. Olivares, Milano.

Whyte, I.D. 2002: *Landscape and History since 1500*. Reaktion Books, London.

Wiens, J.A.; Stenseth, N.C.; Van Horne, B.; Ims, R.A. 1993: Ecological mechanisms and landscape ecology. *Oikos* 66:369-80.

Wiens, J.A. 1995: Landscape mosaics and ecological theory. Dins: Hansson, L.; Fahrig, L.; Merriam, G. (Eds.): *Mosaic Landscapes and Ecological Processes*. Chapman & Hall, London. pp. 1-26.

Wiens, J.A. 2005: Toward a unified landscape ecology. Dins: Wiens, J. i Moss, M. (Eds.): *Issues and Perspectives in Landscape Ecology*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 365-373.

Wilcove, D.S. 1985: Nest predation in forest tracts and the decline of migratory songbirds. *Ecology* 66:1211-1214.

Williams, R. 1973: *The Country and the City*. Palladin, London.

With, K.A. 2005: Landscape conservation: a new paradigm for the conservation of biodiversity. Dins: Wiens, J. i Moss, M. (Eds.): *Issues and Perspectives in Landscape Ecology*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 238-256.



Yahner, R.H. 1983: Small mammals in farmstead shelterbelts: habitat correlates of seasonal abundance and community structure. *Journal of Wildlife Management* 47:74-84.

Young, A. 1989: Agroforestry for Soil Conservation. C.A.B. International, London.

van der Zee, F.F.; Wiertz, J.; Ter Braak, C.J.F.; van Apeldoorn, R.C. 1992: Landscape change as a possible cause of the badger *Meles meles* L. decline in The Netherlands. *Biological Conservation* 61:17-22.

Zonneveld, I.S. 1995: Landscape ecology. Academic Publishing, Amsterdam.

**ANNEX**

**6**



L'annex 6 conté les taules completes resultants de l'execució de la comanda *Spatial statistics analysis* de Patch Analyst 2.3 (taules A6.1, A6.2 i A6.6), les obtingudes de l'execució de la comanda *nearest neighbour* de l'extensió vLATE1.0 (taules A6.3) i les taules generades a partir de la informació referent a superfícies continguda en les taules d'atributs dels arxius (taules A6.4 i A6.5).

### **Relació de taules:**

Taula A6.1 Resultats de l'anàlisi espacial a nivell de classe amb Patch Analyst sobre les grans cobertes del sòl (camps A57, A70 i A01) referents als anys 1957, 1970 i 2001.

Taula A6.2.1 Resultats de l'anàlisi espacial a nivell de classe amb Patch Analyst sobre les cobertes de detall (camp D57) referents a l'any 1957.

Taula A6.2.2 Resultats de l'anàlisi espacial a nivell de classe amb Patch Analyst sobre les cobertes de detall (camp D70) referents a l'any 1970.

Taula A6.2.3 Resultats de l'anàlisi espacial a nivell de classe amb Patch Analyst sobre les cobertes de detall (camp D01) referents a l'any 2001.

Taula A6.3.1 Resultats de l'anàlisi espacial de veí més proper amb vLATE sobre la coberta de marge de closa de l'any 1957.

Taula A6.3.2 Resultats de l'anàlisi espacial de veí més proper amb vLATE sobre la coberta de marge de closa de l'any 1970.

Taula A6.3.3 Resultats de l'anàlisi espacial de veí més proper amb vLATE sobre la coberta de marge de closa de l'any 2001.

Taula A6.4 Dades resultants de l'anàlisi retrospectiva.

Taula A6.5 Dades resultants de l'anàlisi projectiva.

Taula A6.6 Resultats de l'anàlisi espacial a nivell de paisatge amb Patch Analyst sobre les dades referents als tres anys d'estudi.

**Llegenda d'abreviacions:** (per una definició completa consultar els mòduls d'ajut de Patch Analyst 2.3 i vLATE1.0)

Abrev.	Nom complet	Traducció
CLASS**	Class**	Classe**
CA	Class Area	Àrea de classe (ha)
TLA	Total Landscape Area	Àrea total del paisatge (ha)
NUMP	Number of polygons	Nombre de polígons
MPS	Mean Patch Size	Mida mitjana dels polígons* (ha)
MEDPS	Median Patch Size	Mida mediana dels polígons* (ha)
PSCOV	Patch Size Coefficient of Variance	Coefficient de variància dels polígons*
PSSD	Patch Size Standard Deviation	Desviació estàndard de la mida dels polígons*
TE	Total Edge	Contorn total (m)
ED	Edge Density	Densitat de contorn
MPE	Mean Patch Edge	Contorn mitjà dels polígons*
MSI	Mean Shape Index	Índex de forma mitjà
AWMSI	Area Weighted Mean Shape Index	Índex de forma mitjà ponderat en funció de l'àrea
MPAR	Mean Perimeter-Area Ratio	Mitjana dels quocients perímetre/àrea
MPFD	Mean Patch Fractal Dimension	Dimensió fractal mitjana dels polígons*
AWMPFD	Area Weighted Mean Patch Fractal Dimension	Dimensió fractal mitjana dels polígons ponderada en funció de l'àrea*
SDI	Shannon Diversity Index	Índex de diversitat de Shannon
SEI	Shannon Evenness Index	Índex d'equitabilitat de Shannon
NNDist	Nearest Neighbour Distance	Distància al veí més proper
NNId	Nearest Neighbour Identifier	Identificador del veí més proper
NN_Area	Nearest Neighbour Area	Àrea del veí més proper

\* S'ha traduït "patch" com a "polígon" perquè el pas previ de dissolució que s'ha fet en tots els arxius assegura que cada agrupació inicial de polígons acaba essent en definitiva un únic polígon (veure apartat 6.1).

\*\* Aquest camp està codificat segons el criteri exposat al llarg del treball (veure capítol 4 i figura 4.5).

Taula A6.1

ANY	CLASS	CA	TLA	NUMP	MPS	MEDPS	PSCOV	PSSD	TE	ED	MPE	MSI	AWMSI	MPAR	MPFD	AWMPFD
1957	1	531.99	2628.44	5778	0.09	0.01	3672.47	3.38	1117148.81	425.02	193.35	1.90	12.55	6679.16	1.81	1.62
	2	1935.98	2628.44	1876	1.03	0.58	155.33	1.60	860286.17	327.30	458.57	1.53	1.51	951.99	1.39	1.33
	3	80.30	2628.44	60	1.34	0.09	265.13	3.55	60464.82	23.00	1007.75	2.69	4.48	2602.22	1.58	1.48
	4	27.84	2628.44	2	13.92	0.58	95.84	13.34	8920.62	3.39	4460.31	3.06	4.53	512.45	1.42	1.44
	5	52.32	2628.44	164	0.32	0.05	392.90	1.25	150024.65	57.08	914.78	3.17	16.00	3751.59	1.65	1.70
1970	1	481.98	2627.02	4407	0.11	0.01	3340.52	3.65	931598.57	354.62	211.39	2.08	10.41	7113.20	1.85	1.61
	2	1973.26	2627.02	1329	1.48	0.86	124.64	1.85	748604.18	284.96	563.28	1.58	1.48	784.40	1.38	1.32
	3	108.20	2627.02	82	1.32	0.10	293.91	3.88	95418.63	36.32	1163.64	3.01	5.69	3223.94	1.63	1.51
	4	23.70	2627.02	3	7.90	1.88	121.69	9.62	9475.41	3.61	3158.47	3.01	4.68	758.47	1.45	1.46
	5	39.87	2627.02	207	0.19	0.02	417.59	0.80	114330.86	43.52	552.32	2.48	13.52	5465.10	1.75	1.64
2001	1	773.99	2634.53	3058	0.25	0.01	2549.26	6.45	846990.76	321.50	276.98	2.14	7.29	5682.43	1.76	1.51
	2	1565.35	2634.53	776	2.02	1.14	133.90	2.70	487829.56	185.17	628.65	1.51	1.43	653.34	1.36	1.31
	3	129.72	2634.53	112	1.16	0.05	335.36	3.88	103792.30	39.40	926.72	2.50	5.72	3303.26	1.62	1.51
	4	32.81	2634.53	3	10.94	1.63	129.90	14.21	10665.29	4.05	3555.10	2.71	4.77	758.93	1.43	1.45
	5	132.66	2634.53	330	0.40	0.04	485.39	1.95	183056.73	69.48	554.72	2.17	8.82	4082.16	1.65	1.48

Font: elaboració pròpia.

Taula A6.2.1		CA	TLA	NUMP	MPS	MEDPS	PSCOV	PSSD	TE	ED	MPE	MSI	AWMSI	MPAR	MPFD	AWMPFD
1100	6.85	2628,44	2057	0.00	0.00	69.82	0.00	46598.35	17.73	22.65	1.15	1.16	7805.05	1.85	1.79	
1210	152.62	2628,44	1836	0.08	0.01	940.30	0.78	698610.17	265.79	380.51	2.66	21.60	7143.36	1.86	1.82	
1220	51.57	2628,44	1656	0.03	0.02	174.65	0.05	210285.72	80.00	126.98	1.96	3.06	5247.10	1.74	1.71	
1230	13.80	2628,44	26	0.53	0.13	165.13	0.88	31083.11	11.83	1195.50	3.55	8.58	2233.25	1.59	1.67	
1310	271.81	2628,44	35	7.77	0.10	545.12	42.33	81869.33	31.15	2339.12	2.64	10.91	2296.70	1.56	1.50	
1320	12.46	2628,44	64	0.19	0.13	111.53	0.22	20047.21	7.63	313.24	2.13	2.32	2261.21	1.55	1.51	
1330	0.52	2628,44	7	0.07	0.03	96.49	0.07	827.57	0.31	118.22	1.28	1.44	2169.49	1.49	1.46	
1350	2.27	2628,44	77	0.03	0.01	176.03	0.05	8005.07	3.05	103.96	1.71	2.49	4797.49	1.70	1.66	
1360	20.09	2628,44	20	1.00	0.04	198.05	1.99	19822.29	7.54	991.11	2.81	4.61	3251.30	1.63	1.51	
2120	2.66	2628,44	5	0.53	0.37	97.16	0.52	1534.85	0.58	306.97	1.30	1.35	857.00	1.38	1.35	
2210	695.09	2628,44	682	1.02	0.55	150.38	1.53	342712.44	130.39	502.51	1.74	1.60	1080.89	1.42	1.35	
2221	120.53	2628,44	158	0.76	0.53	105.23	0.80	59252.22	22.54	375.01	1.39	1.36	899.78	1.39	1.33	
2230	313.16	2628,44	299	1.05	0.66	139.91	1.47	123443.74	46.96	412.86	1.29	1.31	645.97	1.35	1.31	
2241	363.54	2628,44	410	0.89	0.53	107.03	0.95	167036.42	63.55	407.41	1.43	1.35	899.85	1.38	1.33	
2242	380.24	2628,44	164	2.32	1.65	139.00	3.22	117338.80	44.64	715.48	1.43	1.69	525.13	1.34	1.32	
2300	60.75	2628,44	158	0.38	0.24	132.19	0.51	48967.69	18.63	309.92	1.61	1.65	1608.26	1.46	1.38	
3100	37.03	2628,44	2	18.52	18.43	0.47	0.09	11435.90	4.35	5717.95	3.75	3.75	308.95	1.43	1.43	
3200	7.40	2628,44	4	1.85	0.96	67.94	1.26	20489.31	7.80	5122.33	9.82	12.74	2669.00	1.72	1.74	
3300	33.12	2628,44	13	2.55	1.52	92.65	2.36	21899.18	8.33	1684.55	3.06	3.67	1011.62	1.49	1.48	
3400	2.74	2628,44	41	0.07	0.06	76.66	0.05	6640.43	2.53	161.96	1.83	1.98	3211.91	1.61	1.57	
4000	27.84	2628,44	2	13.92	0.58	95.84	13.34	8920.62	3.39	4460.31	3.06	4.53	512.45	1.42	1.44	
5300	1.17	2628,44	48	0.02	0.02	103.09	0.03	3078.44	1.17	64.13	1.25	1.30	3893.12	1.61	1.53	
5600	33.36	2628,44	101	0.33	0.08	304.22	1.00	65879.86	25.06	652.28	3.02	6.84	3455.15	1.65	1.62	
5700	17.79	2628,44	15	1.19	0.20	257.74	3.06	81066.34	30.84	5404.42	10.29	34.15	5294.73	1.84	1.85	

Font: elaboració pròpia.

Taula A6.2.2		TLA	NUMP	MPS	MEDPS	PSCOV	PSSD	TE	ED	MPE	MSI	AWMSI	MPAR	MPFD	AWMPFD
CLASS	CA														
1100	4.13	2627.02	1243	0.00	0.00	68.60	0.00	27485.16	10.46	22.11	1.14	1.14	8125.11	1.88	1.78
1210	120.93	2627.02	1496	0.08	0.01	541.99	0.44	511073.62	194.55	341.63	2.65	12.93	8094.76	1.92	1.79
1220	55.44	2627.02	1478	0.04	0.02	225.44	0.08	246602.29	93.87	166.85	2.26	4.27	5712.47	1.77	1.74
1230	22.91	2627.02	25	0.92	0.30	299.87	2.75	39455.29	15.02	1578.21	3.67	12.00	2163.94	1.60	1.66
1310	249.75	2627.02	30	8.33	0.04	519.82	43.27	73851.51	28.11	2461.72	2.56	11.49	5441.51	1.74	1.51
1320	13.73	2627.02	33	0.42	0.13	273.19	1.14	12188.90	4.64	369.36	2.08	1.97	2038.63	1.51	1.39
1330	0.53	2627.02	8	0.07	0.06	57.87	0.04	994.68	0.38	124.34	1.40	1.43	2160.90	1.51	1.49
1350	4.61	2627.02	34	0.14	0.04	191.40	0.26	7516.45	2.86	221.07	1.83	2.46	2790.94	1.58	1.52
1360	9.95	2627.02	60	0.17	0.02	511.44	0.85	12430.67	4.73	207.18	2.05	2.96	4979.71	1.72	1.49
2110	6.56	2627.02	8	0.82	0.42	111.40	0.91	4067.67	1.55	508.46	1.72	1.95	1114.22	1.44	1.40
2120	93.40	2627.02	72	1.30	0.84	114.06	1.48	37834.90	14.40	525.48	1.44	1.53	673.79	1.36	1.34
2210	637.67	2627.02	458	1.39	0.80	106.64	1.48	260533.17	99.17	568.85	1.70	1.45	853.83	1.39	1.32
2221	107.46	2627.02	135	0.80	0.50	108.29	0.86	50431.81	19.20	373.57	1.37	1.31	862.53	1.38	1.33
2222	23.86	2627.02	36	0.66	0.39	94.49	0.63	13902.66	5.29	386.19	1.47	1.52	929.27	1.39	1.36
2241	456.40	2627.02	333	1.37	0.90	105.93	1.45	178390.62	67.91	535.71	1.50	1.42	693.05	1.36	1.32
2242	594.08	2627.02	241	2.47	1.51	116.86	2.88	183601.23	69.89	761.83	1.61	1.57	609.12	1.36	1.32
2300	53.83	2627.02	46	1.17	0.30	188.01	2.20	19842.13	7.55	431.35	1.70	1.41	1445.63	1.45	1.31
3100	44.64	2627.02	2	22.32	19.23	13.86	3.09	12897.00	4.91	6448.50	3.89	3.83	295.70	1.43	1.42
3200	25.33	2627.02	12	2.11	0.67	135.01	2.85	50652.92	19.28	4221.08	8.17	11.70	2968.18	1.72	1.69
3300	34.10	2627.02	13	2.62	1.33	115.45	3.03	22470.49	8.55	1728.50	2.95	4.07	1097.55	1.49	1.49
3400	4.13	2627.02	55	0.08	0.04	116.74	0.09	9398.22	3.58	170.88	1.86	2.22	3888.83	1.65	1.57
4000	23.70	2627.02	3	7.90	1.88	121.69	9.62	9475.41	3.61	3158.47	3.01	4.68	758.47	1.45	1.46
5300	2.45	2627.02	119	0.02	0.01	123.15	0.03	7066.10	2.69	59.38	1.31	1.53	6359.65	1.78	1.57
5400	5.49	2627.02	1	5.49	5.49	0.00	0.00	1003.29	0.38	1003.29	1.21	1.21	182.70	1.27	1.27
5600	17.70	2627.02	71	0.25	0.10	208.60	0.52	31687.66	12.06	446.31	2.55	4.22	3751.80	1.66	1.58
5700	14.23	2627.02	16	0.89	0.13	243.44	2.17	74573.82	28.39	4660.86	10.93	31.90	6744.77	1.90	1.87

Font: elaboració pròpia.

Taula A6.2.3

CLASS	CA	TLA	NUMP	MPS	MEDPS	PSCOV	PSSD	TE	ED	MPE	MSI	AWMSI	MPAR	MPFD	AWMPFD
1100	4.72	2634.53	978	0.00	0.00	80.24	0.00	26147.61	9.92	26.74	1.15	1.19	7114.34	1.81	1.70
1210	98.92	2634.53	940	0.11	0.02	296.81	0.31	403076.66	153.00	428.80	3.09	9.11	6563.68	1.83	1.77
1220	54.72	2634.53	744	0.07	0.03	261.33	0.19	177865.98	67.51	239.07	2.33	4.69	4274.48	1.69	1.68
1230	27.91	2634.53	38	0.73	0.26	185.71	1.36	41924.12	15.91	1103.27	3.28	6.10	1859.55	1.57	1.60
1310	506.62	2634.53	91	5.57	0.05	663.59	36.94	119233.71	45.26	1310.26	1.65	8.18	3276.16	1.57	1.44
1320	44.13	2634.53	87	0.51	0.21	266.39	1.35	41102.46	15.60	472.44	2.61	1.90	2285.78	1.56	1.39
1330	14.44	2634.53	42	0.34	0.17	118.51	0.41	12965.63	4.92	308.71	1.56	1.90	1395.13	1.45	1.43
1350	15.69	2634.53	20	0.78	0.10	203.17	1.59	10709.52	4.07	535.48	2.03	2.42	1885.72	1.52	1.41
1360	6.83	2634.53	118	0.06	0.03	246.71	0.14	13965.07	5.30	118.35	1.53	1.88	3432.17	1.60	1.53
2110	17.03	2634.53	14	1.22	0.51	109.67	1.33	7807.83	2.96	557.70	1.59	1.77	886.36	1.40	1.36
2120	265.69	2634.53	158	1.68	1.04	123.16	2.07	87697.35	33.29	555.05	1.41	1.38	621.97	1.35	1.31
2140	0.31	2634.53	1	0.31	0.31	0.00	0.00	230.47	0.09	230.47	1.17	1.17	743.20	1.35	1.35
2210	408.89	2634.53	189	2.16	1.30	132.63	2.87	130736.06	49.62	691.73	1.57	1.50	583.31	1.36	1.32
2221	128.40	2634.53	58	2.21	1.53	91.08	2.02	35894.80	13.62	618.88	1.33	1.27	512.83	1.33	1.29
2222	183.72	2634.53	75	2.45	1.52	110.51	2.71	48857.72	18.55	651.44	1.32	1.33	432.58	1.32	1.29
2230	168.73	2634.53	26	6.49	4.31	95.14	6.17	30646.40	11.63	1178.71	1.37	1.54	263.05	1.30	1.29
2241	191.79	2634.53	129	1.49	0.78	158.95	2.36	73854.60	28.03	572.52	1.75	1.48	994.19	1.41	1.32
2242	130.45	2634.53	67	1.95	1.71	71.89	1.40	42224.49	16.03	630.22	1.38	1.35	451.26	1.33	1.31
2300	70.33	2634.53	59	1.19	0.65	123.41	1.47	29879.84	11.34	506.44	1.68	1.44	979.84	1.40	1.33
3100	44.51	2634.53	2	22.26	18.28	17.89	3.98	12572.46	4.77	6286.23	3.80	3.75	290.55	1.42	1.42
3200	23.43	2634.53	11	2.13	1.32	91.28	1.94	38653.79	14.67	3513.98	6.87	7.88	2015.19	1.66	1.64
3300	42.92	2634.53	7	6.13	0.94	114.75	7.04	32526.49	12.35	4646.64	4.94	7.54	1192.63	1.53	1.55
3400	18.85	2634.53	92	0.20	0.03	539.40	1.11	20039.56	7.61	217.82	1.76	3.58	3683.35	1.63	1.50
4000	32.81	2634.53	3	10.94	1.63	129.90	14.21	10665.29	4.05	3555.10	2.71	4.77	758.93	1.43	1.45
5300	6.92	2634.53	168	0.04	0.02	192.50	0.08	14100.14	5.35	83.93	1.35	1.64	5098.09	1.70	1.51
5400	36.06	2634.53	3	12.02	14.35	74.81	8.99	6286.46	2.39	2095.49	1.73	2.08	857.43	1.37	1.33
5500	16.44	2634.53	6	2.74	0.57	118.63	3.25	4453.33	1.69	742.22	1.75	1.41	871.88	1.40	1.29
5600	49.04	2634.53	140	0.35	0.10	331.94	1.16	60063.24	22.80	429.02	2.35	2.95	2941.81	1.59	1.47
5700	24.19	2634.53	13	1.86	0.35	246.00	4.58	98153.55	37.26	7550.27	11.03	37.84	5459.72	1.84	1.84

Font: elaboració pròpia.



Taula A6.3.1		UNIT_PERIM	D57	NNDist	NNId	NN_Area
UNIT_AREA						
346.23	87.60	1230	314.80	2	7753.33	
7270.86	1099.67	1230	77.16	22	926.76	
7753.33	2301.97	1230	314.80	0	346.23	
25619.95	4623.83	1230	2.01	17	4684.42	
1484.93	328.37	1230	2.90	11	1777.20	
334.21	96.93	1230	3.87	8	206.95	
1081.64	197.20	1230	2.38	24	5549.25	
1267.21	300.59	1230	46.41	22	926.76	
206.95	63.89	1230	3.87	5	334.21	
459.63	146.40	1230	343.80	13	4744.09	
1090.52	213.01	1230	8.32	24	5549.25	
1777.20	371.28	1230	2.90	4	1484.93	
15955.16	2832.16	1230	15.00	3	25619.95	
4744.09	826.54	1230	41.87	19	9990.61	
774.41	205.79	1230	3.20	3	25619.95	
1071.89	161.86	1230	101.44	22	926.76	
1459.96	315.39	1230	16.31	3	25619.95	
4684.42	652.04	1230	2.01	3	25619.95	
761.48	163.62	1230	2.86	24	5549.25	
9990.61	1753.64	1230	4.70	5	334.21	
2020.23	437.59	1230	22.07	3	25619.95	
1333.27	264.30	1230	6.10	25	38847.48	
926.76	163.59	1230	46.41	7	1267.21	
1208.28	326.71	1230	51.51	8	206.95	
5549.25	1607.89	1230	2.38	6	1081.64	
38847.48	11541.24	1230	6.10	21	1333.27	

Font: elaboració pròpia.

Taula A6.3.2							
UNIT_AREA	UNIT_PERIM	D70	NNDist	NNId	NN_Area		
9314.45	1948.19	1230	26.32	5	1706.37		
966.77	260.84	1230	16.30	9	3030.30		
3197.14	651.08	1230	3.02	19	142816.36		
6605.53	1213.45	1230	28.70	16	661.97		
7806.13	1200.03	1230	43.44	5	1706.37		
1706.37	537.74	1230	26.32	0	9314.45		
2999.15	489.51	1230	5.97	12	888.06		
3790.46	793.56	1230	6.15	15	2104.64		
1161.45	196.28	1230	104.31	19	142816.36		
3030.30	570.61	1230	16.30	1	966.77		
11743.62	2265.77	1230	2.66	18	465.52		
1351.34	308.03	1230	31.25	3	6605.53		
888.06	186.15	1230	5.97	6	2999.15		
3001.31	430.14	1230	38.33	0	9314.45		
417.95	93.58	1230	3.15	19	142816.36		
2104.64	473.96	1230	6.15	7	3790.46		
661.97	143.45	1230	28.70	3	6605.53		
1149.78	342.74	1230	84.74	11	1351.34		
465.52	141.30	1230	2.66	10	11743.62		
142816.36	22295.69	1230	3.02	2	3197.14		

Font: elaboració pròpia.

Taula A6.3.3		UNIT_PERIM	D01	NNDist	NNId	NN_Area
UNIT_AREA	UNIT_PERIM	D01	NNDist	NNId	NN_Area	
3110.72	1011.54	1230	9.41	15	58918.84	
10260.21	1678.69	1230	4.69	24	1712.95	
2101.81	265.61	1230	5.58	1	10260.21	
1186.61	233.02	1230	21.88	17	6370.95	
5321.41	911.63	1230	3.77	12	1341.21	
12547.03	1649.12	1230	190.56	6	2487.45	
2487.45	458.42	1230	190.56	5	12547.03	
874.27	189.67	1230	6.04	13	540.80	
380.32	110.57	1230	3.61	13	540.80	
2577.05	371.85	1230	541.28	20	10579.66	
1652.45	293.44	1230	152.11	0	3110.72	
2665.63	405.19	1230	121.03	16	1471.65	
1341.21	276.79	1230	3.77	4	5321.41	
540.80	150.72	1230	3.61	8	380.32	
2288.48	457.15	1230	2.02	21	65424.52	
58918.84	6533.84	1230	2.82	17	6370.95	
1471.65	298.62	1230	24.83	27	5407.45	
6370.95	807.34	1230	2.82	15	58918.84	
5269.64	838.46	1230	213.40	21	65424.52	
2235.04	574.67	1230	4.70	22	13772.84	
10579.66	1502.78	1230	52.78	15	58918.84	
65424.52	8208.52	1230	2.02	14	2288.48	
13772.84	2750.80	1230	4.70	19	2235.04	
2285.28	302.41	1230	11.89	15	58918.84	
1712.95	371.42	1230	4.69	1	10260.21	
8571.85	1782.37	1230	14.56	21	65424.52	
1458.54	274.87	1230	64.86	22	13772.84	
5407.45	1100.02	1230	24.83	16	1471.65	

Font: elaboració pròpia.

Taula A6.4		
2001 closa DE:	Àrea (ha)	Percentatge
1100	0.48	0.30%
1210	8.08	5.10%
1220	6.04	3.81%
1230	5.51	3.48%
1310	0.33	0.21%
1320	0.75	0.47%
2210	8.18	5.17%
2221	1.36	0.86%
2230	33.11	20.91%
2241	17.68	11.17%
2242	75.27	47.53%
2300	0.27	0.17%
3200	0.06	0.04%
3300	0.15	0.09%
5600	0.45	0.29%
5700	0.64	0.40%
Total	158.36	

Font: elaboració pròpia.

Taula A6.5		
1957 closa A:	Àrea (ha)	Percentatge
1100	0.37	0.09%
1210	4.82	1.22%
1220	6.33	1.61%
1230	11.94	3.03%
1310	152.94	38.81%
1320	4.18	1.06%
1330	2.28	0.58%
1350	0.16	0.04%
1360	0.08	0.02%
2120	2.90	0.74%
2210	55.06	13.97%
2221	4.82	1.22%
2222	8.12	2.06%
2230	25.46	6.46%
2241	13.14	3.33%
2242	68.85	17.47%
2300	11.35	2.88%
3200	2.12	0.54%
3400	7.33	1.86%
5300	0.34	0.09%
5600	10.33	2.62%
5700	1.12	0.28%
Total	394.05	

Font: elaboració pròpia.

Taula A6.6		CA	TLA	NUMP	MPS	MEDPS	PSCOV	PSSD	TE	ED	MPE	MSI	AWMSI	MPAR	MPFD	AWMPFD	SDI	SEI
ANY	CLASS																	
1957	All	2628.4	2628.4	7880	0.33	0.01	918.30	3.06	2196845	835.80	278.79	1.85	4.15	5222.15	1.71	1.41	1.02	0.63
1970	All	2627.0	2627.0	6028	0.44	0.01	766.11	3.34	1899428	723.04	315.10	1.99	3.50	5605.22	1.74	1.39	2.43	0.74
2001	All	2634.5	2634.5	4279	0.62	0.03	925.10	5.70	1632335	619.59	381.48	2.04	3.78	4581.26	1.67	1.39	2.76	0.82

Font: elaboració pròpia

**ANNEX**

**7**



L'annex 7 conté les taules completes resultants de l'execució de l'anàlisi realitzat amb els programes Fragstats i GRASS.

### Relació de taules:

Taula A7.1 Resultats del càlcul d'índexs del paisatge referents al prat per l'any 1957

Taula A7.2 Resultats del càlcul d'índexs del paisatge referents al prat per l'any 1970

Taula A7.3 Resultats del càlcul d'índexs del paisatge referents al prat per l'any 2001

Taula A7.4 Resultats del càlcul d'índexs del paisatge referents al marge per l'any 1957

Taula A7.5 Resultats del càlcul d'índexs del paisatge referents al marge per l'any 1970

Taula A7.6 Resultats del càlcul d'índexs del paisatge referents al marge per l'any 2001

**Llegenda d'abreviacions:** (per una definició completa consultar els mòduls d'ajut de Fragstats 3.3, GRASS i l'apartat 7.1.2.2)

Abrev.	Nom complet	Traducció
CA	Class Area	Àrea de classe (ha)
PLAND	Percentage of landscape	Proporció de paisatge
NP	Number of patches	Nombre de polígons
TE	Total edge	Vora total
ED	Edge density	Densitat de vora
LSI	Landscape shape index	Índex de forma del paisatge
AREA_MN	Mean patch area	Mida mitjana dels polígons
AREA_AM	Area-weighted mean patch area	Mida mitjana dels polígons ponderada segons àrea
SHAPE_MN	Mean shape index	Índex de forma mitjà
SHAPE_AM	Area-weighted mean shape index	Índex de forma mitjà ponderat segons àrea
FRAC_MN	Mean fractal dimension index	Índex de dimensió fractal mitjà
FRAC_AM	Area-weighted mean fractal dimension index	Índex de dimensió fractal mitjà ponderat segons àrea
CIRCLE_MN	Mean related circumscribing circle	Cercle circumscrit mitjà
CIRCLE_AM	Area-weighted mean related circumscribing circle	Cercle circumscrit mitjà ponderat segons àrea
TCA	Total core area	Àrea total d'interior
NDCA	Number of disjunct core areas	Nombre d'àrees d'interior
CORE_MN	Mean core area	Àrea d'interior mitjana
CORE_AM	Area-weighted mean core area	Àrea d'interior mitjana ponderada segons àrea
CAI_MN	Mean core area index	Índex d'àrea d'interior mitjà
CAI_AM	Area-weighted mean core area index	Índex d'àrea d'interior mitjà ponderat segons àrea
SIMI_MN	Mean similarity index	Índex de similitud mitjà
SIMI_AM	Area-weighted mean similarity index	Índex de similitud mitjà ponderat segons àrea

ECON_MN	Mean edge contrast index	Índex de contrast de vora mitjà
ECON_AM	Area-weighted mean edge contrast index	Índex de contrast de vora mitjà ponderat segons àrea
MESH	Effective mesh size	Mida efectiva de la xarxa
AI	Aggregation index	Índex d'agregació
CONNECT	Connectance index	Índex de connectància
MN CP/A	Mean corrected perimeter/area	Perímetre/àrea corregit mitjà
MN TWIST	Mean TWIST number	Nombre de girs mitjà
MN OMEGA	Mean OMEGA index	Índex omega mitjà

\* S'ha traduït "patch" com a "polígon" perquè el pas previ de dissolució que s'ha fet en tots els arxius assegura que cada agrupació inicial de polígons acaba essent en definitiva un únic polígon (veure apartat 6.1).



Taula A7.1

parcel	CA	PLAND	NP	TE	ED	LSI	AREA_MN	AREA_AM	SHAPE_MN	SHAPE_AM	FRAC_MN	FRAC_AM	CIRCLE_MN	CIRCLE_AM
4	1.7004	1.1377	1	710	4.7502	1.3602	1.7004	1.7004	1.3602	1.3602	1.0633	1.0633	0.5341	0.5341
5	3.851	2.5764	2	1812	12.1231	2.3083	1.9255	2.0876	1.6828	1.6162	1.1052	1.0962	0.476	0.4844
6	2.5873	1.731	1	1027	6.8711	1.5947	2.5873	2.5873	1.5947	1.5947	1.092	1.092	0.5668	0.5668
7	2.4881	1.6647	3	1507	10.0825	2.3883	0.8294	0.9022	1.3949	1.3905	1.0745	1.0731	0.5073	0.4864
8	1.1571	0.7742	2	735	4.9175	1.7053	0.5786	0.9566	1.3108	1.375	1.0664	1.0706	0.4593	0.5296
9	2.3667	1.5834	1	1312	8.7778	2.1299	2.3667	2.3667	2.1299	2.1299	1.1503	1.1503	0.8137	0.8137
10	0.6265	0.4191	1	568	3.8002	1.7918	0.6265	0.6265	1.7918	1.7918	1.1337	1.1337	0.7289	0.7289
11	1.817	1.2157	1	797	5.3323	1.4759	1.817	1.817	1.4759	1.4759	1.0797	1.0797	0.5248	0.5248
12	3.0125	2.0155	1	1025	6.8577	1.4748	3.0125	3.0125	1.4748	1.4748	1.0756	1.0756	0.5471	0.5471
13	4.755	3.1813	1	1222	8.1757	1.3998	4.755	4.755	1.3998	1.3998	1.0626	1.0626	0.4106	0.4106
14	2.2311	1.4927	1	882	5.901	1.4749	2.2311	2.2311	1.4749	1.4749	1.0778	1.0778	0.6002	0.6002
15	6.0378	4.0395	1	1383	9.2529	1.4069	6.0378	6.0378	1.4069	1.4069	1.062	1.062	0.5451	0.5451
17	0.9989	0.6683	1	565	3.7801	1.4125	0.9989	0.9989	1.4125	1.4125	1.0751	1.0751	0.5618	0.5618
18	8.1785	5.4718	1	1716	11.4808	1.5	8.1785	8.1785	1.5	1.5	1.0717	1.0717	0.5072	0.5072
19	5.1576	3.4506	1	1398	9.3532	1.538	5.1576	5.1576	1.538	1.538	1.0795	1.0795	0.6536	0.6536
20	3.3749	2.2579	1	1384	9.2596	1.883	3.3749	3.3749	1.883	1.883	1.1214	1.1214	0.3646	0.3646
21	4.9529	3.3137	3	2156	14.4246	2.4198	1.651	2.0401	1.4371	1.4356	1.0747	1.0732	0.5413	0.5188
22	1.3343	0.8927	1	662	4.4291	1.4298	1.3343	1.3343	1.4298	1.4298	1.0757	1.0757	0.5681	0.5681
23	4.5568	3.0487	2	1937	12.9594	2.2681	2.2784	3.4814	1.8923	1.6438	1.1337	1.0969	0.7387	0.6541
26	7.2932	4.8795	1	2300	15.388	2.1277	7.2932	7.2932	2.1277	2.1277	1.135	1.135	0.3584	0.3584
27	5.0981	3.4108	2	1915	12.8122	2.1184	2.5491	2.6244	1.5055	1.5008	1.0811	1.0802	0.645	0.6328
28	1.833	1.2263	1	812	5.4326	1.4982	1.833	1.833	1.4982	1.4982	1.0825	1.0825	0.4708	0.4708
29	7.469	4.997	5	4014	26.8554	3.6691	1.4938	1.7003	1.6557	1.6827	1.1037	1.1055	0.6312	0.6567
30	1.6621	1.112	1	843	5.64	1.6337	1.6621	1.6621	1.6337	1.6337	1.1011	1.1011	0.7291	0.7291
31	0.2263	0.1514	1	278	1.8599	1.4555	0.2263	0.2263	1.4555	1.4555	1.0982	1.0982	0.5981	0.5981
33	1.7855	1.1946	5	1437	9.6141	2.686	0.3571	0.8027	1.4147	1.5016	1.0962	1.0925	0.5109	0.5485
34	1.7381	1.1629	1	1004	6.7172	1.9015	1.7381	1.7381	1.9015	1.9015	1.1319	1.1319	0.8176	0.8176
35	1.6575	1.1089	3	1231	8.2359	2.3903	0.5525	0.8081	1.4488	1.4629	1.0882	1.0863	0.6185	0.6461
36	1.7076	1.1425	1	830	5.5531	1.587	1.7076	1.7076	1.587	1.587	1.0949	1.0949	0.6337	0.6337
37	4.3597	2.9168	3	2010	13.4478	2.4043	1.4532	1.8315	1.4084	1.4589	1.0716	1.0771	0.5442	0.5983
38	3.009	2.0131	2	1291	8.6373	1.8602	1.5045	1.5079	1.3138	1.3155	1.0569	1.0571	0.5034	0.5026
39	3.4301	2.2949	2	1476	9.8751	1.9919	1.715	2.1393	1.4237	1.4833	1.0724	1.0791	0.6639	0.6508
40	1.9575	1.3096	1	772	5.165	1.3786	1.9575	1.9575	1.3786	1.3786	1.0651	1.0651	0.6078	0.6078
41	6.0271	4.0324	2	1848	12.3639	1.88	3.0136	3.4201	1.3614	1.3467	1.0606	1.0576	0.5067	0.5133
42	3.4785	2.3272	2	1443	9.6543	1.9317	1.7392	1.7442	1.3677	1.3652	1.0643	1.0639	0.676	0.6753

44	1.4516	0.9712	1	655	4.3822	1.3589	1.4516	1.4516	1.3589	1.3589	1.064	0.5969	0.5969
47	5.2983	3.5448	3	2434	16.2845	2.6428	1.7661	2.6993	1.6213	1.7663	1.1032	0.5559	0.5009
48	3.2492	2.1739	1	1185	7.9282	1.6413	3.2492	3.2492	1.6413	1.6413	1.0956	0.7409	0.7409
51	1.7302	1.1575	1	683	4.5696	1.296	1.7302	1.7302	1.296	1.296	1.0535	0.3723	0.3723
53	2.6559	1.7769	1	902	6.0348	1.3834	2.6559	2.6559	1.3834	1.3834	1.0638	0.5699	0.5699
56	3.1589	2.1135	1	959	6.4161	1.3488	3.1589	3.1589	1.3488	1.3488	1.0578	0.4788	0.4788
57	4.3279	2.8955	3	2002	13.3942	2.4034	1.4426	1.5757	1.3947	1.4113	1.0698	0.524	0.5431
58	0.9454	0.6325	1	530	3.5459	1.3625	0.9454	0.9454	1.3625	1.3625	1.0676	0.447	0.447
59	1.226	0.8203	2	1017	6.8042	2.2957	0.613	0.881	1.716	1.745	1.1292	0.6935	0.6637
60	1.0228	0.6843	2	886	5.9277	2.1877	0.5114	0.7501	1.6894	1.6426	1.1299	0.6553	0.6122
61	0.5961	0.3988	1	592	3.9607	1.9159	0.5961	0.5961	1.9159	1.9159	1.1497	0.529	0.529
64	9.4358	6.313	2	2564	17.1543	2.0862	4.7179	4.7828	1.4821	1.4719	1.0731	0.5012	0.5011

parcel	SIMI_MN	SIMI_AM	ECON_MN	ECON_AM	MESH	AI	CONNECT	MN CP/A	MN TWIST	MN OMEGA
4	2094.4018	2094.4018	48.3803	48.3803	0.0193	99.8613	13326.200	1.520	672.000	0.998
5	5467.1127	6119.6189	22.0826	25.1999	0.0538	99.6658	30099.000	1.896	1113.000	0.996
6	5539.6962	5539.6962	96.0078	96.0078	0.0448	99.8144	25084.200	1.805	1296.000	0.997
7	1836.7081	2085.7111	41.2549	39.8954	0.015	99.5585	29082.200	1.572	632.000	0.995
8	528.7274	710.7391	0	0	0.0074	99.6701	14070.500	1.475	442.000	0.994
9	8249.5949	8249.5949	69.436	69.436	0.0375	99.6312	40215.900	2.403	1416.000	0.996
10	4037.0961	4037.0961	94.3662	94.3662	0.0026	99.496	21960.200	2.019	676.000	0.993
11	5197.0402	5197.0402	22.2083	22.2083	0.0221	99.8225	26506.200	1.667	778.000	0.997
12	5463.2817	5463.2817	61.7561	61.7561	0.0607	99.8627	35352.700	1.662	1208.000	0.998
13	13334.7275	13334.7275	32.7332	32.7332	0.1513	99.908	40282.600	1.579	1544.000	0.998
14	7220.5801	7220.5801	16.6667	16.6667	0.0333	99.8404	28368.400	1.665	1048.000	0.997
15	20170.6941	20170.6941	6.8691	6.8691	0.2439	99.917	22880.100	1.589	1396.000	0.999
17	6505.588	6505.588	0	0	0.0067	99.7925	17809.800	1.600	702.000	0.996
18	8061.8542	8061.8542	0	0	0.4475	99.9124	43604.600	1.691	2006.000	0.998
19	8900.9666	8900.9666	2.8255	2.8255	0.178	99.8812	24866.300	1.736	1438.000	0.998
20	32851.3228	32851.3228	0	0	0.0762	99.759	34795.100	2.127	1706.000	0.997
21	3003.1421	2928.5694	14.7811	18.4716	0.0676	99.68	48431.300	1.625	763.333	0.997
22	3945.1643	3945.1643	35.8761	35.8761	0.0119	99.8128	26999.900	1.616	740.000	0.997
23	72239.1043	23146.9091	0	0	0.1061	99.7022	52008.000	2.141	1118.000	0.994
26	2030.1689	2030.1689	18.7391	18.7391	0.3559	99.7907	25434.800	2.402	2140.000	0.998
27	3917.4567	4198.9169	33.8277	30.8346	0.0895	99.7516	38737.300	1.702	971.000	0.998
28	2183.8668	2183.8668	48.0911	48.0911	0.0225	99.8152	27272.000	1.696	924.000	0.997
29	2533.4029	2256.3146	31.7366	31.5875	0.085	99.5104	44112.700	1.867	725.200	0.997

30	168.4551	168.4551	47.4496	47.4496	47.4496	0.0185	99.7531	10961.300	1.842	904.000	0.997
31	195.8176	195.8176	9.3525	9.3525	9.3525	0.0003	99.5142	4874.970	1.654	316.000	0.991
33	1418.8097	1611.4419	0	0	0	0.0096	99.3661	17714.100	1.599	329.200	0.987
34	473.7168	473.7168	0	0	0	0.0202	99.6564	11459.800	2.148	1204.000	0.996
35	1138.3843	1412.8191	20.1988	58.5542	18.1252	0.009	99.4579	27748.000	1.634	475.333	0.994
36	2519.5356	2519.5356	58.5542	71.0513	58.5542	0.0195	99.7744	25879.100	1.793	1122.000	0.996
37	1790.4611	1592.9368	71.0513	42.5368	71.5834	0.0534	99.6626	36190.000	1.592	801.333	0.996
38	3545.1973	3508.4144	42.5368	13.942	43.15	0.0304	99.7513	27865.600	1.485	710.000	0.997
39	3183.4131	3675.0803	13.942	32.9016	10.6212	0.0491	99.7314	33747.100	1.611	490.000	0.998
40	3326.6507	3326.6507	32.9016	38.1363	32.9016	0.0256	99.8641	27877.200	1.560	796.000	0.997
41	4572.6642	4153.7324	38.1363	16.9188	43.5892	0.1379	99.8202	27998.300	1.536	868.000	0.998
42	2390.4287	2379.5573	16.9188	0	16.0167	0.0406	99.7492	22346.400	1.542	486.000	0.998
44	36.0197	36.0197	0	0	0	0.0141	99.8504	926.387	1.533	480.000	0.998
47	1364.2713	1609.88	50.4863	71.1814	36.5405	0.0957	99.6423	27339.800	1.838	966.000	0.995
48	801.2211	801.2211	71.1814	69.6925	71.1814	0.0706	99.8214	13368.000	1.854	1506.000	0.997
51	132.4651	132.4651	69.6925	85.0887	69.6925	0.02	99.8869	4221.250	1.467	852.000	0.997
53	504.1887	504.1887	85.0887	0	85.0887	0.0472	99.882	12306.300	1.561	960.000	0.998
56	3282.5658	3282.5658	0	20.6325	0	0.0668	99.9016	17410.300	1.525	1030.000	0.998
57	8277.1685	7929.6494	20.6325	22.3585	23.6281	0.0456	99.6616	27768.800	1.580	808.000	0.996
58	41639.8098	41639.8098	22.3585	0	22.3585	0.006	99.8126	13633.500	1.537	672.000	0.996
59	21936.6701	35626.4559	0	0	0	0.0072	99.4121	16447.100	1.933	548.000	0.994
60	13796.9337	21008.3833	0	0	0	0.0051	99.4092	16759.800	1.912	568.000	0.990
61	35475.2727	35475.2727	0	0	0	0.0024	99.4027	9812.650	2.173	706.000	0.993
64	6534.9573	6442.1958	0	0	0	0.3019	99.8229	4003.960	1.673	1733.000	0.998

Font: elaboració pròpia.

Taula A7.2		parcel	CA	PLAND	NP	TE	ED	LSI	AREA_MN	AREA_AM	SHAPE_MN	SHAPE_AM	FRAC_MN	FRAC_AM	CIRCLE_MN	CIRCLE_AM
4	1.6641	0.7264	1	656	2.8635	1.2713	1.6641	1.6641	1.2713	1.2713	1.2713	1.2713	1.0494	1.0494	0.4741	0.4741
5	3.8678	1.6883	1	1145	4.998	1.4549	3.8678	3.8678	1.4549	1.4549	1.4549	1.4549	1.0711	1.0711	0.5196	0.5196
6	2.6517	1.1575	1	1054	4.6007	1.6166	2.6517	2.6517	1.6166	1.6166	1.6166	1.6166	1.0945	1.0945	0.565	0.565
7	2.2674	0.9897	3	1420	6.1984	2.3549	0.7558	0.8455	1.3819	1.3819	1.3777	1.3777	1.0736	1.0719	0.4975	0.4717
8	1.0476	0.4573	1	659	2.8766	1.6073	1.0476	1.0476	1.6073	1.6073	1.6073	1.6073	1.1028	1.1028	0.7188	0.7188
9	2.2849	0.9974	1	1290	5.6309	2.1322	2.2849	2.2849	2.1322	2.1322	2.1322	2.1322	1.151	1.151	0.8152	0.8152
10	0.4637	0.2024	1	521	2.2742	1.9084	0.4637	0.4637	1.9084	1.9084	1.9084	1.9084	1.1536	1.1536	0.7653	0.7653
11	1.7153	0.7487	1	758	3.3087	1.4466	1.7153	1.7153	1.4466	1.4466	1.4466	1.4466	1.0758	1.0758	0.5149	0.5149
12	2.9884	1.3044	1	1007	4.3956	1.4552	2.9884	2.9884	1.4552	1.4552	1.4552	1.4552	1.073	1.073	0.5384	0.5384
13	4.4122	1.9259	2	1910	8.3372	2.2711	2.2061	2.5791	1.6905	1.6905	1.6011	1.6011	1.1057	1.0931	0.6407	0.5902
14	2.2294	0.9732	1	929	4.0551	1.5535	2.2294	2.2294	1.5535	1.5535	1.5535	1.5535	1.0882	1.0882	0.5927	0.5927
15	6.0013	2.6196	1	1647	7.1892	1.6806	6.0013	6.0013	1.6806	1.6806	1.6806	1.6806	1.0944	1.0944	0.5422	0.5422
17	6.2085	2.71	2	2186	9.542	2.1926	3.1043	4.5086	1.6211	1.6211	1.6908	1.6908	1.0957	1.0989	0.5957	0.5832
18	7.7235	3.3713	1	1632	7.1237	1.4676	7.7235	7.7235	1.4676	1.4676	1.4676	1.4676	1.0682	1.0682	0.5089	0.5089
19	5.2382	2.2865	1	1403	6.1241	1.5317	5.2382	5.2382	1.5317	1.5317	1.5317	1.5317	1.0786	1.0786	0.6318	0.6318
20	3.2265	1.4084	1	1074	4.688	1.4937	3.2265	3.2265	1.4937	1.4937	1.4937	1.4937	1.0774	1.0774	0.4514	0.4514
21	5.0995	2.226	1	1684	7.3507	1.8628	5.0995	5.0995	1.8628	1.8628	1.8628	1.8628	1.1149	1.1149	0.6299	0.6299
22	1.2862	0.5614	1	662	2.8897	1.4581	1.2862	1.2862	1.4581	1.4581	1.4581	1.4581	1.0799	1.0799	0.5573	0.5573
23	4.2445	1.8527	2	2320	10.1269	2.8121	2.1222	3.1199	2.2541	2.2541	2.0572	2.0572	1.1706	1.1422	0.7474	0.6817
24	23.9281	10.4447	1	3170	13.8372	1.6198	23.9281	23.9281	1.6198	1.6198	1.6198	1.6198	1.0779	1.0779	0.6876	0.6876
25	9.1056	3.9746	1	2435	10.6289	2.0157	9.1056	9.1056	2.0157	2.0157	2.0157	2.0157	1.1229	1.1229	0.637	0.637
26	6.5057	2.8397	1	1951	8.5162	1.9109	6.5057	6.5057	1.9109	1.9109	1.9109	1.9109	1.117	1.117	0.3413	0.3413
27	4.829	2.1079	2	1876	8.1888	2.1342	2.4145	2.4622	1.512	1.512	1.5114	1.5114	1.0822	1.0819	0.6476	0.6373
28	1.7705	0.7728	1	781	3.4091	1.4653	1.7705	1.7705	1.4653	1.4653	1.4653	1.4653	1.0784	1.0784	0.4646	0.4646
29	7.3936	3.2273	2	2966	12.9467	2.7261	3.6968	4.1475	1.9647	1.9647	1.9512	1.9512	1.1296	1.1267	0.708	0.6784
30	3.5061	1.5304	3	1829	7.9837	2.4419	1.1687	1.308	1.4256	1.4256	1.4406	1.4406	1.0752	1.0762	0.5173	0.5264
31	0.1647	0.0719	1	246	1.0738	1.5092	0.1647	0.1647	1.5092	1.5092	1.5092	1.5092	1.1122	1.1122	0.6382	0.6382
32	0.3434	0.1499	1	362	1.5801	1.5404	0.3434	0.3434	1.5404	1.5404	1.5404	1.5404	1.1068	1.1068	0.6909	0.6909
33	2.033	0.8874	1	861	3.7583	1.5079	2.033	2.033	1.5079	1.5079	1.5079	1.5079	1.083	1.083	0.6427	0.6427
34	1.6571	0.7233	1	978	4.269	1.899	1.6571	1.6571	1.899	1.899	1.899	1.899	1.1321	1.1321	0.8108	0.8108
35	1.7013	0.7426	2	1145	4.998	2.1935	0.8506	1.2909	1.6398	1.6398	1.7146	1.7146	1.1136	1.1154	0.7041	0.6889
36	1.6511	0.7207	1	752	3.2825	1.463	1.6511	1.6511	1.463	1.463	1.463	1.463	1.0784	1.0784	0.6103	0.6103
37	5.5233	2.4109	3	2648	11.5586	2.814	1.8411	2.2382	1.6391	1.6391	1.7173	1.7173	1.1002	1.1072	0.6004	0.6591

38	2.9173	1.2734	2	1272	5.5523	1.8596	1.4587	1.4608	1.3145	1.3163	1.0571	1.0574	0.5077	0.5079
39	3.571	1.5588	1	1078	4.7055	1.4259	3.571	3.571	1.4259	1.4259	1.0677	1.0677	0.5037	0.5037
40	1.9112	0.8342	1	771	3.3654	1.3942	1.9112	1.9112	1.3942	1.3942	1.0674	1.0674	0.6166	0.6166
41	5.7271	2.4999	1	2548	11.1221	2.6597	5.7271	5.7271	2.6597	2.6597	1.1787	1.1787	0.4506	0.4506
42	3.4105	1.4887	1	1433	6.2551	1.9391	3.4105	3.4105	1.9391	1.9391	1.127	1.127	0.6158	0.6158
43	3.0922	1.3498	1	1766	7.7087	2.5085	3.0922	3.0922	2.5085	2.5085	1.1781	1.1781	0.8123	0.8123
44	1.4094	0.6152	1	686	2.9944	1.4442	1.4094	1.4094	1.4442	1.4442	1.077	1.077	0.5986	0.5986
45	4.3855	1.9143	1	1034	4.5134	1.2339	4.3855	4.3855	1.2339	1.2339	1.0394	1.0394	0.3433	0.3433
46	0.944	0.412	1	518	2.2611	1.3316	0.944	0.944	1.3316	1.3316	1.0628	1.0628	0.4534	0.4534
47	4.9184	2.1469	2	2122	9.2626	2.3896	2.4592	2.6289	1.6666	1.7437	1.0975	1.1061	0.4729	0.4945
48	2.9167	1.2731	1	1164	5.0809	1.7018	2.9167	2.9167	1.7018	1.7018	1.1037	1.1037	0.7704	0.7704
49	4.3774	1.9107	2	1604	7.0015	1.9164	2.1887	2.2023	1.3617	1.3502	1.0609	1.0592	0.6027	0.5957
50	1.5847	0.6917	1	792	3.4571	1.5714	1.5847	1.5847	1.5714	1.5714	1.0937	1.0937	0.6325	0.6325
51	1.6453	0.7182	1	667	2.9115	1.2977	1.6453	1.6453	1.2977	1.2977	1.0541	1.0541	0.3709	0.3709
52	0.543	0.237	1	413	1.8028	1.4	0.543	0.543	1.4	1.4	1.0785	1.0785	0.5738	0.5738
53	2.5978	1.134	1	926	4.042	1.4357	2.5978	2.5978	1.4357	1.4357	1.0712	1.0712	0.5777	0.5777
54	3.2217	1.4063	1	940	4.1031	1.3092	3.2217	3.2217	1.3092	1.3092	1.0519	1.0519	0.5144	0.5144
55	3.2057	1.3993	1	931	4.0638	1.2985	3.2057	3.2057	1.2985	1.2985	1.0506	1.0506	0.5383	0.5383
56	3.0402	1.327	1	960	4.1904	1.3754	3.0402	3.0402	1.3754	1.3754	1.0619	1.0619	0.4952	0.4952
57	4.0637	1.7738	2	1939	8.4638	2.4027	2.0318	2.304	1.6723	1.7829	1.0999	1.112	0.5418	0.5683
58	0.8941	0.3903	1	515	2.248	1.3588	0.8941	0.8941	1.3588	1.3588	1.0679	1.0679	0.4675	0.4675
59	1.3094	0.5716	1	618	2.6976	1.3493	1.3094	1.3094	1.3493	1.3493	1.0633	1.0633	0.4943	0.4943
60	1.0844	0.4733	1	659	2.8766	1.5803	1.0844	1.0844	1.5803	1.5803	1.0988	1.0988	0.5296	0.5296
61	0.5544	0.242	1	405	1.7678	1.3591	0.5544	0.5544	1.3591	1.3591	1.0713	1.0713	0.4764	0.4764
62	2.04	0.8905	1	979	4.2734	1.7115	2.04	2.04	1.7115	1.7115	1.1086	1.1086	0.7037	0.7037
63	3.3906	1.48	1	1041	4.544	1.4125	3.3906	3.3906	1.4125	1.4125	1.0663	1.0663	0.5456	0.5456
64	17.1092	7.4682	3	4220	18.4205	2.5498	5.7031	6.2969	1.4908	1.4895	1.0732	1.0725	0.5378	0.5428

parcel	SIMI_MN	SIMI_AM	ECON_MN	ECON_AM	MESH	AI	CONNECT	MN CP/A	MN TWIST	MN OMEGA
4	5727.742	5727.742	34.0701	34.0701	0.0121	99.8944	27642.400	1.434	652.000	0.998
5	7623.2587	7623.2587	65.8079	65.8079	0.0653	99.884	35198.700	1.643	1412.000	0.998
6	2196.9221	2196.9221	82.8748	82.8748	0.0307	99.8099	21959.600	1.824	1320.000	0.997
7	1508.2811	1722.0046	67.0142	66.5785	0.0084	99.5481	26378.600	1.560	612.667	0.995
8	631.0338	631.0338	31.2595	31.2595	0.0048	99.7014	12707.200	1.799	712.000	0.996
9	5154.434	5154.434	52.3643	52.3643	0.0228	99.624	37059.500	2.406	1470.000	0.996
10	926.4908	926.4908	74.0883	74.0883	0.0009	99.3265	19441.100	2.157	684.000	0.991
11	4824.8033	4824.8033	61.0158	61.0158	0.0128	99.8288	24813.400	1.632	782.000	0.997

12	3816.2235	3816.2235	73.4359	73.4359	0.039	99.8679	33417.700	1.644	1216.000	0.997
13	8724.6137	7960.0769	51.2821	48.3827	0.0497	99.6964	35685.200	1.904	1404.000	0.996
14	13143.5731	13143.5731	63.4015	63.4015	0.0217	99.8138	30873.700	1.756	1064.000	0.997
15	20531.649	20531.649	23.147	23.147	0.1572	99.8608	31595.900	1.895	1932.000	0.998
17	14790.3771	13294.5856	47.7697	28.2753	0.1222	99.7601	31954.300	1.832	1177.000	0.997
18	5001.54	5001.54	92.0037	92.0037	0.2604	99.9157	50016.600	1.661	1858.000	0.998
19	10839.8534	10839.8534	68.7455	68.7455	0.1198	99.8835	45875.700	1.732	1444.000	0.998
20	33766.6957	33766.6957	71.0894	71.0894	0.0454	99.8621	34104.000	1.691	1222.000	0.998
21	5054.8577	5054.8577	97.8029	97.8029	0.1135	99.8084	45927.500	2.099	1736.000	0.998
22	13205.4121	13205.4121	88.5196	88.5196	0.0072	99.797	27078.400	1.641	718.000	0.997
23	68332.7605	24234.6126	80.504	83.3495	0.0578	99.5586	50229.600	2.539	1327.000	0.994
24	6230.1677	6230.1677	12.3659	12.3659	2.4992	99.9366	46127.900	1.829	4230.000	0.999
25	149747.916	149747.916	13.4908	13.4908	0.3619	99.8313	54020.300	2.282	2666.000	0.998
26	8766.9823	8766.9823	49.0005	49.0005	0.1847	99.821	34347.800	2.155	2006.000	0.998
27	1805.6562	1786.247	99.2571	99.3616	0.0519	99.7413	39126.500	1.706	980.000	0.998
28	1195.7878	1195.7878	100	100	0.0137	99.8242	26720.200	1.655	838.000	0.997
29	2014.3789	1876.1279	60.5886	68.5105	0.1339	99.6819	39564.500	2.216	1578.000	0.997
30	618.3417	517.5711	31.5887	34.9336	0.02	99.6139	7832.320	1.606	676.000	0.996
31	235.9373	235.9373	12.3984	12.3984	0.0001	99.3622	6544.750	1.703	318.000	0.988
32	557.4927	557.4927	50	50	0.0005	99.5337	10310.700	1.737	424.000	0.992
33	326.0297	326.0297	72.8804	72.8804	0.018	99.8211	20562.600	1.703	1084.000	0.997
34	327.5876	327.5876	45.092	45.092	0.012	99.6494	12622.000	2.140	1218.000	0.995
35	33476.6098	57168.8443	50.4667	34.1919	0.0096	99.5405	26668.400	1.973	443.333	0.942
36	85942.2725	85942.2725	52.7926	52.7926	0.0119	99.8191	25443.800	1.652	954.000	0.996
37	23100.4806	8876.1766	84.9736	88.1759	0.054	99.6129	45234.000	1.850	1076.000	0.996
38	3369.1704	3385.5486	62.4092	63.3201	0.0186	99.7473	30422.200	1.479	706.000	0.997
39	6003.4672	6003.4672	31.679	31.679	0.0557	99.887	33515.900	1.610	926.000	0.998
40	2803.8584	2803.8584	100	100	0.0159	99.8569	25827.200	1.578	728.000	0.998
41	31484.1639	31484.1639	55.2198	55.2198	0.1432	99.6522	42905.600	3.008	2684.000	0.997
42	7156.7115	7156.7115	24.9477	24.9477	0.0508	99.7449	31149.000	2.202	1396.000	0.997
43	371048.638	371048.638	47.735	47.735	0.0417	99.5695	48500.900	2.828	1376.000	0.997
44	7865.1331	7865.1331	73.105	73.105	0.0087	99.8121	21419.000	1.634	634.000	0.997
45	3899.6193	3899.6193	48.1625	48.1625	0.0839	99.944	32396.600	1.387	880.000	0.999
46	9062.7699	9062.7699	28.1853	28.1853	0.0039	99.8283	5372.350	1.503	462.000	0.997
47	1227.6638	1127.1619	0	0	0.0564	99.6857	30670.600	1.884	1364.000	0.997
48	5255.6109	5255.6109	49.055	49.055	0.0371	99.7937	25201.500	1.923	1432.000	0.997
49	4056.1347	4117.4567	58.9354	58.0454	0.0421	99.7805	22416.400	1.537	687.000	0.998

50	2357.1362	2357.1362	57.4495	57.4495	0.011	99.7719	22832.700	1.776	854.000	0.997
51	503.4679	503.4679	79.4603	79.4603	0.0118	99.8833	13682.300	1.467	860.000	0.997
52	339.0063	339.0063	46.8523	46.8523	0.0013	99.7265	8069.510	1.585	528.000	0.994
53	8159.5717	8159.5717	15.1188	15.1188	0.0295	99.8644	27670.300	1.610	1106.000	0.997
54	13353.3704	13353.3704	0	0	0.0453	99.9136	31792.300	1.473	960.000	0.998
55	13141.7174	13141.7174	22.986	22.986	0.0449	99.9163	33351.800	1.457	734.000	0.999
56	5109.918	5109.918	18.9063	18.9063	0.0403	99.892	29215.200	1.556	1064.000	0.998
57	31573.6166	22065.4166	36.8474	32.5042	0.0409	99.6509	29193.600	1.882	1187.000	0.996
58	4557.3959	4557.3959	79.1262	79.1262	0.0035	99.8089	14407.300	1.536	684.000	0.995
59	58482.333	58482.333	69.0129	69.0129	0.0075	99.8466	25538.800	1.523	744.000	0.996
60	29398.16	29398.16	20.5615	20.5615	0.0051	99.7197	24428.200	1.787	764.000	0.996
61	49836.2578	49836.2578	0	0	0.0013	99.7571	12665.600	1.538	482.000	0.995
62	135758.048	135758.048	0	0	0.0182	99.7497	17131.600	1.933	1204.000	0.996
63	84373.9644	84373.9644	0	0	0.0502	99.8876	35219.500	1.593	1166.000	0.998
64	3711.4937	3627.0958	47.3304	45.1587	0.4703	99.8124	22976.600	1.682	1746.000	0.998

Font: elaboració pròpia.

Taula A7.3

parcel	CA	PLAND	NP	TE	ED	LSI	AREA_MN	AREA_AM	SHAPE_MN	SHAPE_AM	FRAC_MN	FRAC_AM	CIRCLE_MN	CIRCLE_AM
11	1.6493	2.4631	2	986	14.7255	1.9183	0.8246	0.8283	1.3527	1.3595	1.0665	1.0676	0.4487	0.4502
12	2.8558	4.2651	2	1409	21.0428	2.0843	1.4279	1.6013	1.4663	1.5232	1.0787	1.0859	0.3753	0.3583
20	3.1724	4.7378	1	967	14.4417	1.3562	3.1724	3.1724	1.3562	1.3562	1.0589	1.0589	0.4708	0.4708
22	1.1872	1.7731	1	610	9.1101	1.3991	1.1872	1.1872	1.3991	1.3991	1.0717	1.0717	0.5711	0.5711
23	4.1417	6.1855	1	1807	26.9868	2.2172	4.1417	4.1417	2.2172	2.2172	1.15	1.15	0.7573	0.7573
31	0.2888	0.4312	1	346	5.1674	1.6093	0.2888	0.2888	1.6093	1.6093	1.1195	1.1195	0.6603	0.6603
32	0.3666	0.5475	1	379	5.6602	1.5597	0.3666	0.3666	1.5597	1.5597	1.1091	1.1091	0.7009	0.7009
33	2.1555	3.2191	1	876	13.0827	1.4898	2.1555	2.1555	1.4898	1.4898	1.0802	1.0802	0.6443	0.6443
35	1.6613	2.4811	1	925	13.8145	1.7926	1.6613	1.6613	1.7926	1.7926	1.1203	1.1203	0.7562	0.7562
36	1.6005	2.3903	1	726	10.8425	1.432	1.6005	1.6005	1.432	1.432	1.0746	1.0746	0.5774	0.5774
37	5.7095	8.5269	3	2496	37.2767	2.6109	1.9032	2.3761	1.56	1.5829	1.0918	1.0913	0.6092	0.6554
39	3.3605	5.0187	1	939	14.0236	1.2793	3.3605	3.3605	1.2793	1.2793	1.0475	1.0475	0.5218	0.5218
40	1.8081	2.7002	1	733	10.947	1.3625	1.8081	1.8081	1.3625	1.3625	1.0632	1.0632	0.6252	0.6252
41	4.9805	7.4381	2	1616	24.1343	1.8096	2.4902	2.8367	1.3059	1.3007	1.0534	1.0518	0.496	0.5051
42	1.3473	2.0121	1	715	10.6782	1.5376	1.3473	1.3473	1.5376	1.5376	1.0908	1.0908	0.6799	0.6799
47	5.3836	8.0401	1	1362	20.3409	1.4661	5.3836	5.3836	1.4661	1.4661	1.0704	1.0704	0.629	0.629
49	3.8593	5.7637	2	1523	22.7453	1.9377	1.9296	1.9564	1.3827	1.3617	1.0645	1.0613	0.583	0.5766
51	1.746	2.6076	1	987	14.7404	1.8658	1.746	1.746	1.8658	1.8658	1.1279	1.1279	0.465	0.465
53	2.761	4.1234	1	1007	15.0391	1.5143	2.761	2.761	1.5143	1.5143	1.0813	1.0813	0.5943	0.5943
54	3.32	4.9582	1	947	14.143	1.299	3.32	3.32	1.299	1.299	1.0503	1.0503	0.5353	0.5353
55	3.1979	4.7759	1	889	13.2768	1.2416	3.1979	3.1979	1.2416	1.2416	1.0419	1.0419	0.5316	0.5316
57	4.055	6.056	2	1776	26.5238	2.2035	2.0275	2.0473	1.558	1.5605	1.0896	1.0899	0.6557	0.658
58	0.9228	1.3782	1	531	7.9303	1.3792	0.9228	0.9228	1.3792	1.3792	1.0709	1.0709	0.4837	0.4837
59	1.35	2.0162	1	667	9.9614	1.4344	1.35	1.35	1.4344	1.4344	1.076	1.076	0.5437	0.5437
64	4.0784	6.0909	1	1142	17.0553	1.4134	4.0784	4.0784	1.4134	1.4134	1.0652	1.0652	0.5041	0.5041

parcel	SIMI_MN	SIMI_AM	ECON_MN	ECON_AM	MESH	AI	CONNECT	MN CP/A	MN TWIST	MN OMEGA
11	38866.5924	41427.2143	97.9396	97.8025	0.0204	99.6409	7551.700	1.524	474.000	0.997
12	20920.3752	26636.7385	68.7516	66.5394	0.0683	99.6782	11257.700	1.658	891.000	0.996
20	491.5994	491.5994	40.3627	40.3627	0.1503	99.8996	6878.290	1.529	1126.000	0.998
22	211.1724	211.1724	69.0476	69.0476	0.0211	99.816	7409.960	1.579	680.000	0.996
23	411.4462	411.4462	89.8727	89.8727	0.2562	99.6999	12214.900	2.502	2036.000	0.997
31	14747.633	14747.633	0	0	0.0012	99.4276	6205.720	1.815	450.000	0.990
32	12044.5805	12044.5805	38.7863	38.7863	0.002	99.5324	11952.900	1.765	448.000	0.992



33	170.4992	170.4992	26.484	26.484	0.0694	99.8324	10704.100	1.683	1102.000	0.997
35	4177.6388	4177.6388	36.8906	36.8906	0.0412	99.6911	20862.300	2.017	1126.000	0.996
36	6246.7184	6246.7184	6.8871	6.8871	0.0383	99.8283	19610.500	2.252	478.000	0.998
37	1126.1726	1350.0813	19.9785	19.9785	0.2026	99.6621	12857.600	1.757	1030.667	0.996
39	360.6721	360.6721	50.1599	50.1599	0.1687	99.9235	14746.800	1.444	756.000	0.999
40	480.5614	480.5614	92.4284	92.4284	0.0488	99.8647	10153.400	1.539	626.000	0.998
41	517.0253	441.7401	86.7481	86.7481	0.211	99.8181	9689.810	1.471	652.000	0.999
42	442.2893	442.2893	87.1508	87.1508	0.0271	99.767	12310.200	1.742	630.000	0.997
47	1480.4015	1480.4015	10.0587	10.0587	0.4328	99.8992	15312.400	1.655	1758.000	0.998
49	464.0613	458.5884	88.2772	88.2772	0.1128	99.7607	357.178	1.561	690.000	0.998
51	143.4962	143.4962	23.7614	23.7614	0.0455	99.6709	5650.270	2.109	1198.000	0.996
53	2683.9072	2683.9072	58.7798	58.7798	0.1138	99.8447	24816.600	1.705	1198.000	0.997
54	5982.7762	5982.7762	23.7315	23.7315	0.1646	99.9177	25740.400	1.462	960.000	0.998
55	3703.1097	3703.1097	52.6316	52.6316	0.1527	99.9322	18204.600	1.399	594.000	0.999
57	1299.6126	1281.4722	65.7289	65.8911	0.124	99.7002	22313.100	1.759	1066.000	0.997
58	54677.1603	54677.1603	58.6792	58.6792	0.0127	99.8012	13732.900	1.556	706.000	0.995
59	37618.0013	37618.0013	46.3323	46.3323	0.0272	99.8122	13123.400	1.619	838.000	0.996
64	50.1435	50.1435	65.2231	65.2231	0.2484	99.8974	4347.250	1.596	1744.000	0.997

Font: elaboració pròpia.

Taula A7.4																
parcel	CA	PLAND	NP	TE	ED	LSI	AREA_MN	AREA_AM	SHAPE_MN	SHAPE_AM	FRAC_MN	FRAC_AM	CIRCLE_MN	CIRCLE_AM	TCA	NDCA
4	0.0733	0.7323	1	118.889	0.006	2.6972	0.0733	0.0733	2.6972	2.6972	1.3028	1.3028	0.9256	0.9256	0.0302	1
5	0.3013	3.0113	4	525.820	0.012	4.1591	0.0753	0.1952	1.9951	3.0068	1.2175	1.2863	0.6867	0.8733	0.1784	4
6	0.403	4.0269	4	617.895	0.022	5.4291	0.1007	0.4023	2.4043	5.3471	2.2745	1.4058	0.7198	0.9117	0.2206	12
7	0.0903	0.9022	6	243.814	0.008	4.2562	0.015	0.039	1.8852	2.4767	1.2879	1.2933	0.7427	0.8233	0.0316	5
9	0.412	4.1176	9	786.454	0.027	6.0817	0.0458	0.2404	2.0869	3.7838	0.9917	1.3548	0.7367	0.9356	0.2204	9
10	0.2201	2.1993	3	512.048	0.050	6.0266	0.0734	0.1812	3.178	5.0404	1.2946	1.4378	0.751	0.9446	0.081	9
11	0.102	1.0196	2	186.004	0.008	3.125	0.051	0.0512	2.2177	2.2022	1.254	1.2516	0.8429	0.8406	0.0452	2
12	0.3164	3.1614	11	474.773	0.014	5.3022	0.0288	0.1335	1.9161	2.8322	1.18	1.2939	0.684	0.8884	0.1654	7
13	0.2079	2.0774	2	402.150	0.008	4.3388	0.1039	0.1838	3.0876	3.7931	1.3526	1.3585	0.9116	0.9386	0.1013	6
14	0.0595	0.5941	1	132.586	0.005	3.102	0.0595	0.0595	3.102	3.102	1.356	1.356	0.9394	0.9394	0.0212	7
15	0.037	0.37	1	85.085	0.001	2.1558	0.037	0.037	2.1558	2.1558	1.2599	1.2599	0.8577	0.8577	0.0152	2
19	0.0105	0.1044	1	39.222	0.001	2.1463	0.0105	0.0105	2.1463	2.1463	1.3297	1.3297	0.8816	0.8816	0.0006	1
21	0.192	1.9187	6	360.069	0.006	4.8693	0.032	0.0757	2.2075	2.7445	1.4112	1.3153	0.7353	0.9122	0.0782	7
22	0.0641	0.6401	5	198.887	0.012	4.3529	0.0128	0.0377	1.772	3.2676	1.1454	1.3924	0.5772	0.9138	0.0179	5
24	0.0242	0.2416	1	47.125	0.000	1.5714	0.0242	0.0242	1.5714	1.5714	1.1694	1.1694	0.7516	0.7516	0.01	1
25	0.0159	0.1584	1	43.094	0.000	1.3529	0.0159	0.0159	1.3529	1.3529	1.1243	1.1243	0.6347	0.6347	0.0069	1
26	0.3912	3.9094	1	360.399	0.004	3.4502	0.3912	0.3912	3.4502	3.4502	1.3002	1.3002	0.9529	0.9529	0.258	1
27	0.4452	4.4491	6	640.680	0.010	4.4195	0.0742	0.2288	1.8838	2.9543	1.2658	1.2818	0.7207	0.9117	0.2818	3
28	0.2659	2.6568	2	422.175	0.019	4.0966	0.1329	0.238	2.8271	3.6531	1.2994	1.3344	0.8362	0.9096	0.1367	7
29	0.7275	7.27	7	1345.800	0.014	6.7953	0.1039	0.4399	2.6957	4.3518	1.4002	1.353	0.8468	0.8913	0.403	15
30	0.431	4.3067	1	710.894	0.015	3.5817	0.431	0.431	3.5817	3.5817	1.3053	1.3053	0.9133	0.9133	0.2912	1
31	0.0028	0.0282	3	22.726	0.007	2.4545	0.0009	0.0017	1.5877	1.5252	1.7272	1.3989	0.6359	0.5842	0	1
35	0.0059	0.059	5	45.528	0.002	4.4516	0.0012	0.003	1.81	2.9492	1.2707	1.6511	0.5923	0.9256	0	0
36	0.0929	0.9286	12	187.356	0.010	4.5984	0.0077	0.0761	1.6724	3.0278	1.5953	1.3631	0.5754	0.9282	0.0399	1
37	1.0331	10.3245	10	1680.120	0.023	7.5528	0.1033	0.7093	2.2809	5.6827	2.0404	1.3858	0.7462	0.9078	0.631	7
38	0.2436	2.4344	1	499.278	0.014	5.8586	0.2436	0.2436	5.8586	5.8586	1.4542	1.4542	0.973	0.973	0.0999	5
39	0.0394	0.3942	3	132.418	0.004	3.5875	0.0132	0.0358	2.4267	2.9012	1.662	1.3841	0.8569	0.9563	0.003	1
40	0.0446	0.4455	5	125.602	0.005	3.5882	0.0089	0.0301	2.0362	2.1565	1.672	1.296	0.8576	0.8589	0.0142	1
41	0.3876	3.8732	6	654.432	0.010	5.664	0.0646	0.1382	2.5545	2.8128	1.2751	1.2888	0.8667	0.8835	0.2048	8
42	0.0889	0.8887	2	168.200	0.004	3.0333	0.0445	0.0862	3.219	2.5918	1.6535	1.2922	0.9524	0.9458	0.0306	1
43	0.0865	0.8642	1	96.315	0.003	1.6441	0.0865	0.0865	1.6441	1.6441	1.148	1.148	0.7834	0.7834	0.0576	1
46	0.208	2.0786	6	429.153	0.033	4.5355	0.0347	0.2034	1.805	4.2538	1.2163	1.3819	0.6643	0.8981	0.096	4
47	0.619	6.186	3	783.309	0.013	7.0032	0.2063	0.356	3.6349	5.252	0.9228	1.4013	0.8654	0.9663	0.3263	11
48	0.3391	3.3885	6	614.460	0.016	6.5536	0.0565	0.1996	2.1344	4.9772	1.1292	1.4142	0.5605	0.9649	0.1452	8

49	0.2149	2.1473	5	489.742	0.010	6.086	0.043	0.0824	2.521	3.5868	1.2014	1.3843	0.7452	0.9601	0.0614	10
50	0.2615	2.613	5	550.279	0.025	4.3756	0.0523	0.1313	1.9251	2.9861	0.6582	1.3024	0.715	0.9051	0.1448	3
51	0.1013	1.0123	5	263.170	0.014	5.2344	0.0203	0.0535	2.7725	2.7719	1.3616	1.3357	0.7552	0.8947	0.0351	4
52	0.1021	1.0203	7	306.275	0.031	6.4766	0.0146	0.0477	2.3706	3.7824	1.2463	1.4426	0.801	0.9507	0.0089	9
53	0.6648	6.6437	3	700.641	0.021	4.1774	0.2216	0.4197	2.4259	3.0263	1.2462	1.2698	0.8078	0.9306	0.4769	6
54	0.2103	2.1014	5	492.191	0.013	4.0326	0.0421	0.1907	2.0443	3.2931	1.2708	1.3246	0.6847	0.933	0.1066	2
55	0.0174	0.1739	1	62.351	0.002	1.7925	0.0174	0.0174	1.7925	1.7925	1.228	1.228	0.8302	0.8302	0.0041	3
57	0.169	1.6891	5	304.257	0.006	4.0121	0.0338	0.0625	2.0664	2.108	1.3383	1.2412	0.8418	0.8281	0.0897	5
58	0.1007	1.0058	1	156.174	0.014	2.2283	0.1007	0.1007	2.2283	2.2283	1.232	1.232	0.7407	0.7407	0.0634	1

parcel	CORE_MN	CORE_AM	CAI_MN	CAI_AM	SIMI_MN	SIMI_AM	SIMI_MN	SIMI_AM	ECON_MN	ECON_AM	MESH	AI	CONNECT	MN CP/A	MN TWIST	MN OMEGA
4	0.0302	0.0302	41.1805	41.1805	2419.623	2419.623	2419.623	2419.623	99.6599	99.6599	0.0005	96.7843	989.429	3.070	288.000	0.976
5	0.0446	0.1196	41.3092	59.2135	10320.2458	7629.2288	82.0621	91.3633	91.3633	0.0059	97.0903	2136.290	2.244	292.000	0.959	
6	0.0551	0.2204	13.6969	54.74	9687.7312	10214.1614	94.2923	77.1875	77.1875	0.0162	96.4824	4109.260	3.257	634.667	0.732	
7	0.0053	0.014	13.4239	35.0318	14777.6745	13884.7988	89.225	79.0962	79.0962	0.0004	94.4515	4524.850	2.361	118.400	0.919	
9	0.0245	0.1428	12.08	53.4798	9881.3567	11571.3117	98.8815	97.2893	97.2893	0.0099	96.0067	7514.770	2.913	248.000	0.918	
10	0.027	0.072	15.5417	36.8284	15865.3126	35878.4427	99.6368	99.7569	99.7569	0.004	94.5746	5041.100	4.836	728.000	0.944	
11	0.0226	0.0228	44.0899	44.3274	4788.447	4631.3294	81.933	81.2566	81.2566	0.0005	96.6144	1531.840	2.495	216.000	0.974	
12	0.015	0.0727	14.5683	52.276	4869.7618	7460.817	98.7278	96.6593	96.6593	0.0042	96.1408	3449.010	2.943	218.333	0.901	
13	0.0506	0.093	34.4152	48.7192	19600.1784	28423.6842	98.6122	98.5757	98.5757	0.0038	96.285	2940.220	3.507	484.000	0.955	
14	0.0212	0.0212	35.7023	35.7023	2939.8625	2939.8625	93.8944	93.8944	93.8944	0.0004	95.5775	1051.820	3.512	300.000	0.969	
15	0.0152	0.0152	41.1209	41.1209	1088	1088	91.3174	91.3174	91.3174	0.0001	96.9151	272.562	2.430	170.000	0.972	
19	0.0006	0.0006	5.2632	5.2632	967	967	92.0455	92.0455	92.0455	0	94.0881	241.486	2.422	74.000	0.958	
21	0.013	0.0353	17.425	40.7422	2702.3953	2760.3394	90.8641	79.141	79.141	0.0015	95.515	2449.780	3.204	225.500	0.853	
22	0.0036	0.0104	11.4419	27.9859	3548.3216	3680.5893	97.6528	96.2523	96.2523	0.0002	93.19	2046.990	3.329	253.000	0.951	
24	0.01	0.01	41.365	41.365	418	418	41.9192	41.9192	41.9192	0.0001	98.0759	104.748	1.795	92.000	0.977	
25	0.0069	0.0069	43.2177	43.2177	16506	16506	44.2857	44.2857	44.2857	0	98.521	711.418	1.536	70.000	0.974	
26	0.258	0.258	65.9509	65.9509	13100	13100	97.7535	97.7535	97.7535	0.0153	98.019	2043.340	3.906	804.000	0.987	
27	0.047	0.1489	22.7468	63.2862	35485.7289	39884.5215	60.8659	92.9039	92.9039	0.0102	97.4172	4827.800	2.433	262.800	0.927	
28	0.0683	0.1252	41.0151	51.4106	16419.9815	25066.7836	86.5745	84.3031	84.3031	0.0063	96.9565	2478.110	3.185	367.000	0.964	
29	0.0576	0.2696	27.4534	55.3902	5531.5711	11998.0201	76.5381	90.9627	90.9627	0.032	96.5743	5265.390	2.865	277.250	0.958	
30	0.2912	0.2912	67.5716	67.5716	33.0985	33.0985	45.1012	45.1012	45.1012	0.0186	98.0154	55.602	4.042	1016.000	0.985	
31	0	0	0.4016	0.885	11499.066	4590.3303	69.7879	60.3124	60.3124	0	84.3137	870.841	1.903	23.333	0.803	
35	0	0	0	0	31421.5713	27005.5941	97.7382	94.1646	94.1646	0	75.737	2718.070	3.314	85.000	0.828	
36	0.0033	0.036	3.9701	42.9379	31816.0254	23349.3022	99.7867	97.8855	97.8855	0.0007	93.9962	6890.810	3.030	160.400	0.755	
37	0.0631	0.4409	17.3163	61.072	12458.6168	23365.4638	81.7341	70.4226	70.4226	0.0732	96.7572	10386.800	3.026	464.000	0.860	
38	0.0999	0.0999	40.9996	40.9996	46098.4568	46098.4568	96.7728	96.7728	96.7728	0.0059	95.013	4197.350	6.629	1554.000	0.960	

39	0.001	0.0029	2.6631	7.6046	5586.0113	3545.4113	87.5799	94.4081	0.0001	93.2705	1579.460	2.922	21.333	0.878
40	0.0028	0.0114	7.8914	31.8003	11329.7751	20800.057	97.4599	93.1425	0.0001	93.68	3042.470	2.104	32.333	0.965
41	0.0341	0.0808	30.0442	52.8478	11561.5099	12309.3222	97.8069	96.432	0.0054	96.2089	5416.820	3.196	266.000	0.964
42	0.0153	0.0301	17.495	34.4391	2608.4043	1600.1976	98.6066	94.5078	0.0008	96.5113	1304.320	3.682	75.000	0.791
43	0.0576	0.0576	66.5799	66.5799	825	825	42.228	42.228	0.0007	98.8824	207.865	1.861	188.000	0.987
46	0.016	0.0949	7.7772	46.1418	3529.2806	20874.5675	4.0058	31.6656	0.0042	96.0685	1942.410	2.852	263.333	0.926
47	0.1088	0.1847	35.9043	52.7141	12984.374	19190.0906	91.169	79.9362	0.022	96.1569	5578.240	5.418	1528.000	0.969
48	0.0242	0.0835	14.746	42.8224	17094.0633	18067.876	92.9154	80.0486	0.0068	95.1883	5922.350	4.262	686.000	0.962
49	0.0123	0.024	16.4179	28.5631	851.4944	600.4253	1.5417	1.1573	0.0018	94.4366	943.740	4.032	378.000	0.961
50	0.029	0.0726	24.7734	55.3686	15525.4237	25738.7198	31.5116	49.6738	0.0034	96.6591	4498.030	2.794	405.333	0.963
51	0.007	0.0233	14.6046	34.6742	8715.2365	2952.1784	62.4275	55.9964	0.0005	93.2046	3496.900	3.622	189.500	0.885
52	0.0013	0.0045	3.7163	8.7659	10021.1923	6109.4464	44.6514	20.0716	0.0005	91.2811	5340.640	2.902	159.667	0.897
53	0.159	0.315	45.4222	71.7321	6770.9815	12279.1392	77.7341	78.2907	0.0279	98.0343	3533.260	2.766	610.667	0.962
54	0.0213	0.1014	10.6587	50.6955	11656.07	26764.0785	47.9167	42.0757	0.004	96.6462	3449.600	3.220	241.333	0.878
55	0.0041	0.0041	23.4195	23.4195	6335	6335	43.0851	43.0851	0	96.8633	549.978	2.014	76.000	0.974
57	0.0179	0.0357	30.9133	53.0839	3174.7587	1201.8561	62.2608	57.0226	0.0011	96.2791	1961.780	2.347	195.600	0.917
58	0.0634	0.0634	62.9409	62.9409	0.4896	0.4896	42.0213	42.0213	0.001	98.0315	90.337	2.515	426.000	0.974

Font: elaboració pròpia.

Taula A7.5

parcel	CA	PLAND	NP	TE	ED	LSI	AREA_MN	AREA_AM	SHAPE_MN	SHAPE_AM	FRAC_MN	CIRCLE_MN	CIRCLE_AM	TCA	NDCA
4	0.1856	0.9054	2	257.552	0.013	3.3006	0.0928	0.0931	2.317	2.3429	1.2408	0.8105	0.8163	0.1033	4
5	0.3453	1.6844	2	589.589	0.014	5.9831	0.1727	0.3106	3.8497	5.4871	1.3527	0.8946	0.9333	0.1698	9
6	0.3436	1.6762	4	521.738	0.019	5.4511	0.0859	0.2648	2.5513	4.3065	1.292	0.8246	0.9034	0.1746	8
7	0.638	3.1123	3	726.421	0.023	5.5094	0.2127	0.3129	3.183	3.7179	1.3264	0.8719	0.8889	0.397	17
8	0.0728	0.3551	8	172.657	0.011	3.4074	0.0091	0.0267	1.5874	1.6667	1.2396	0.6577	0.7559	0.0296	5
9	0.3588	1.7501	22	543.739	0.019	5.7708	0.0163	0.2473	1.5498	3.8981	1.1656	0.5438	0.9199	0.1853	12
10	0.343	1.6733	2	496.183	0.049	5.3872	0.1715	0.3316	4.185	4.9557	1.502	0.9292	0.9081	0.1805	12
11	0.3881	1.8933	3	497.832	0.023	4.172	0.1294	0.2086	2.2871	3.0154	1.5223	0.7659	0.8905	0.2348	2
12	0.3813	1.8599	9	557.416	0.016	5.6802	0.0424	0.3407	1.9504	4.8418	1.3548	0.6438	0.9404	0.202	9
13	0.4352	2.1227	11	840.839	0.017	8.447	0.0396	0.1541	2.1993	4.5324	1.1756	0.6398	0.9482	0.1667	26
14	0.3154	1.5384	6	435.055	0.017	5.1778	0.0526	0.3145	1.8452	5.0667	1.2927	0.5502	0.9509	0.1523	2
15	0.2742	1.3373	1	506.465	0.007	4.1524	0.2742	0.2742	4.1524	4.1524	1.3604	0.9493	0.9493	0.1633	7
16	0.0103	0.0502	18	93.232	0.001	7.8537	0.0006	0.0068	1.5194	5.2013	1.156	0.4974	0.9529	0	0
17	0.043	0.2098	6	131.579	0.013	4.1084	0.0072	0.0304	1.7521	2.8619	1.3117	0.6672	0.9139	0.0075	5
18	0.9549	4.6579	3	1365.040	0.015	7.2864	0.3183	0.7199	4.0145	5.6065	1.2843	0.7661	0.9576	0.5643	10
19	0.4022	1.9617	5	664.477	0.012	5.1339	0.0804	0.3153	2.5322	3.7214	1.3812	0.8645	0.9332	0.224	7
20	0.3531	1.7222	7	675.563	0.018	5.7983	0.0504	0.1378	2.4658	3.011	1.3773	0.8555	0.912	0.1737	17
21	0.5862	2.8593	37	940.394	0.017	7.5244	0.0158	0.2608	1.6699	3.204	1.3437	0.6146	0.9123	0.3245	14
22	0.2733	1.3332	8	485.059	0.030	4.8714	0.0342	0.2497	1.9228	3.903	1.1248	0.6222	0.8908	0.1432	5
23	1.212	5.9121	10	1370.050	0.025	7.4603	0.1212	0.6573	2.4197	4.2182	1.2818	0.7667	0.9008	0.7589	20
24	0.11	0.5365	6	287.872	0.001	5.2782	0.0183	0.0523	2.2327	3.0668	1.2481	0.7548	0.935	0.0302	7
25	0.044	0.2145	7	137.158	0.001	3.75	0.0063	0.0172	1.6088	1.7436	1.3249	0.791	0.8344	0.0094	3
26	1.0242	4.9958	1	929.384	0.011	5.1407	1.0242	1.0242	5.1407	5.1407	1.3547	0.8991	0.8991	0.7151	3
27	1.3374	6.524	2	1696.800	0.027	7.4536	0.6687	0.9226	5.2425	5.8381	1.3819	0.9403	0.9244	0.8238	10
28	0.4229	2.0629	6	494.569	0.023	4.7663	0.0705	0.4167	1.9219	4.4778	0.9118	0.7139	0.905	0.245	4
29	1.337	6.5217	14	2094.300	0.022	7.7538	0.0955	0.9174	1.9922	5.5334	0.8865	0.6288	0.9214	0.811	6
30	0.542	2.6439	1	714.733	0.015	3.4102	0.542	0.542	3.4102	3.4102	1.2858	0.9211	0.9211	0.3925	1
31	0.0123	0.06	1	33.683	0.010	1.2222	0.0123	0.0123	1.2222	1.2222	1.0893	0.3647	0.3647	0.0056	1
32	0.0891	0.4348	1	156.508	0.032	3.5	0.0891	0.0891	3.5	3.5	1.3703	0.936	0.936	0.0346	4
33	0.272	1.3267	6	508.634	0.020	6.3923	0.0453	0.1482	2.3991	4.2167	1.2873	0.7167	0.9537	0.1012	19
34	0.1734	0.8457	1	346.220	0.016	5.5868	0.1734	0.1734	5.5868	5.5868	1.4621	0.972	0.972	0.0529	26
35	0.1401	0.6835	4	327.339	0.014	3.9333	0.035	0.0653	2.4013	2.0929	1.4021	0.8865	0.8577	0.0671	5
36	0.131	0.6388	9	302.409	0.017	5.7379	0.0146	0.0534	1.9279	3.1926	1.2237	0.6451	0.9227	0.0437	4
37	1.3987	6.823	3	2015.650	0.028	8.3439	0.4662	1.267	4.3333	7.4714	1.3515	0.8794	0.9092	0.8684	21
38	0.3646	1.7785	1	807.987	0.023	6.6446	0.3646	0.3646	6.6446	6.6446	1.4623	0.962	0.962	0.1505	8

39	0.0333	0.1626	1	71.345	0.002	2.8514	0.0333	0.0333	2.8514	2.8514	2.8514	1.3653	0.9178	0.9178	0.01	2
40	0.4484	2.1874	1	631.993	0.027	5.8619	0.4484	0.4484	5.8619	5.8619	5.8619	1.4208	0.9217	0.9217	0.2146	8
41	0.8285	4.0414	10	1212.440	0.018	7.337	0.0829	0.2703	2.2905	3.7041	3.7041	1.1575	0.7673	0.8943	0.445	25
42	0.1396	0.6809	5	274.730	0.007	4.6267	0.0279	0.083	2.3191	2.8108	2.8108	1.299	0.7423	0.9115	0.0547	5
43	0.3149	1.5361	9	658.392	0.017	7.0578	0.035	0.2832	2.4465	5.5785	5.5785	1.2377	0.7318	0.9688	0.1117	17
44	0.1455	0.7099	7	307.667	0.020	4.732	0.0208	0.141	1.831	4.2681	4.2681	1.489	0.7218	0.953	0.0498	2
45	0.1855	0.9048	3	431.187	0.009	5.5376	0.0618	0.0923	3.0582	3.7119	3.7119	1.3164	0.8448	0.9328	0.053	11
46	0.1485	0.7243	1	171.520	0.013	2.1806	0.1485	0.1485	2.1806	2.1806	2.1806	1.215	0.8882	0.8882	0.0909	1
48	0.3394	1.6555	2	653.772	0.017	4.9786	0.1697	0.2079	3.4857	3.7557	3.7557	1.3377	0.9096	0.9347	0.1702	6
49	0.2527	1.2327	11	669.018	0.014	7.2129	0.023	0.1787	2.2917	4.7428	4.7428	1.4065	0.6913	0.9597	0.0866	13
50	0.2753	1.343	2	558.868	0.025	4.2143	0.1377	0.1665	3.0311	3.0702	3.0702	1.3143	0.9302	0.9199	0.144	5
51	0.2654	1.2946	1	272.795	0.015	3.2319	0.2654	0.2654	3.2319	3.2319	3.2319	1.2987	0.8936	0.8936	0.1674	1
52	0.1719	0.8384	2	160.377	0.016	2.5	0.0859	0.1703	2.2164	2.3482	2.3482	1.5101	0.8846	0.8687	0.1183	3
53	0.0531	0.2589	1	88.005	0.003	1.7419	0.0531	0.0531	1.7419	1.7419	1.7419	1.1798	0.7596	0.7596	0.0305	1
55	0.1739	0.8484	1	311.452	0.009	2.7425	0.1739	0.1739	2.7425	2.7425	2.7425	1.2707	0.8929	0.8929	0.1009	1
56	0.0879	0.4288	2	166.880	0.005	2.5042	0.044	0.0466	1.7856	1.7834	1.7834	1.193	0.6904	0.7113	0.0474	2
57	0.2096	1.0223	4	637.951	0.014	5.2011	0.0524	0.093	2.6198	3.2712	3.2712	1.3437	0.8869	0.9059	0.0825	11
58	0.168	0.8195	1	146.122	0.013	2.311	0.168	0.168	2.311	2.311	2.311	1.2257	0.8838	0.8838	0.1167	1
59	0.0939	0.4578	1	285.478	0.019	3.3577	0.0939	0.0939	3.3577	3.3577	3.3577	1.355	0.8886	0.8886	0.038	3
60	0.0635	0.3098	1	158.969	0.013	2.2475	0.0635	0.0635	2.2475	2.2475	2.2475	1.2516	0.863	0.863	0.032	1
64	0.7584	3.6993	2	1517.760	0.008	6.2693	0.3792	0.5637	4.3383	5.1128	5.1128	1.3603	0.9449	0.958	0.4543	7

parcel	CORE_MN	CORE_AM	CAI_MN	CAI_AM	SIMI_MN	SIMI_AM	SIMI_MN	SIMI_AM	ECON_MN	ECON_AM	MESH	AI	CONNECT	MN CP/A	MN TWIST	MN OMEGA
4	0.0516	0.0514	56.0603	55.6304	13416.5	14084.6727	14084.6727	14084.6727	91.6171	91.446	0.0008	97.2879	1307.930	2.633	310.000	0.980
5	0.0849	0.1566	38.09	49.1819	17757.1704	32610.4637	32610.4637	32610.4637	95.1689	96.9476	0.0052	95.7061	4668.620	4.372	888.000	0.959
6	0.0436	0.1414	31.7575	50.8039	13601.3658	24446.8685	24446.8685	24446.8685	92.2002	88.0111	0.0044	96.1622	7070.190	2.894	425.500	0.956
7	0.1323	0.1983	46.4358	62.2233	23095.0776	28042.8837	28042.8837	28042.8837	97.6082	96.4362	0.0097	97.1551	8141.710	3.604	718.000	0.961
8	0.0037	0.0123	13.5002	40.625	12438.8078	12716.5073	12716.5073	12716.5073	88.5929	66.8462	0.0001	95.4514	3806.950	2.210	78.800	0.900
9	0.0084	0.1347	5.68	51.641	15210.327	40721.6348	40721.6348	40721.6348	96.4125	92.9312	0.0043	95.9771	9610.510	3.249	274.000	0.804
10	0.0903	0.1775	26.7682	52.6274	33508.4096	53003.3557	53003.3557	53003.3557	96.615	90.0178	0.0055	96.2105	6390.130	4.726	839.000	0.912
11	0.0783	0.1285	39.5041	60.4895	20407.7465	7009.5281	7009.5281	7009.5281	81.1506	91.9054	0.0039	97.4253	4272.320	3.306	552.000	0.984
12	0.0224	0.185	9.8963	52.9801	13374.8324	39434.094	39434.094	39434.094	95.6765	98.3485	0.0063	96.1791	6364.150	3.116	355.200	0.836
13	0.0152	0.0645	13.8892	38.3144	19499.9075	40682.0184	40682.0184	40682.0184	74.633	93.828	0.0033	94.3094	11004.600	3.417	426.857	0.938
14	0.0254	0.1521	8.0595	48.2917	15117.5443	70911.2706	70911.2706	70911.2706	99.9127	99.5639	0.0048	96.2408	5836.190	4.172	668.000	0.862
15	0.1633	0.1633	59.5568	59.5568	45316.012	45316.012	45316.012	45316.012	89.5069	89.5069	0.0037	96.9524	3243.630	4.702	1198.000	0.973
16	0	0	0	0	32721.5169	32709.2354	32709.2354	32709.2354	97.9506	73.8141	0	64.1124	3096.530	4.515	124.000	0.705
17	0.0013	0.0062	3.5131	17.5	34542.6569	32778.3473	32778.3473	32778.3473	98.5153	93.8202	0.0001	92.3146	3752.890	2.486	106.500	0.872

18	0.1881	0.4595	29.7285	59.0967	23885.9524	43276.9486	98.6984	97.7702	0.0335	96.7657	7825.010	6.241	1613.000	0.972
19	0.0448	0.1959	13.8118	55.6944	24088.6371	36205.2596	99.2081	97.0432	0.0062	96.7103	7703.060	2.886	236.000	0.949
20	0.0248	0.0733	20.4878	49.1857	21818.6069	21586.9886	98.6267	98.0456	0.0024	95.9223	6328.730	2.774	213.143	0.942
21	0.0088	0.1708	4.7465	55.357	23356.8915	51198.1281	99.7875	97.9545	0.0075	95.7003	17959.100	2.789	143.059	0.863
22	0.0179	0.1368	6.8551	52.3875	4494.4182	14835.8596	98.9038	97.2967	0.0033	96.2455	3071.370	3.909	379.333	0.907
23	0.0759	0.4631	27.7817	62.6147	26368.5507	84969.8504	98.8273	98.1594	0.0389	97.0482	16091.200	2.943	417.556	0.940
24	0.005	0.0164	9.859	27.4835	24411.1166	16422.014	99.1157	99.625	0.0003	93.4334	5373.110	3.232	175.000	0.943
25	0.0013	0.0048	7.2011	21.3758	14130.4713	31992.43	98.5417	97.7128	0	93.2732	3784.460	1.858	36.000	0.924
26	0.7151	0.7151	69.8238	69.8238	111755.233	111755.233	91.7466	91.7466	0.0512	97.943	11180.700	5.799	2286.000	0.986
27	0.4119	0.5823	58.2222	61.596	119285.021	150663.345	99.2397	99.4454	0.0602	97.1952	15399.200	5.915	1847.000	0.980
28	0.0408	0.2432	9.7249	57.9215	55836.2445	114963.099	99.9287	99.5753	0.0086	97.0719	8650.590	3.294	404.667	0.929
29	0.0579	0.5758	8.7902	60.6567	13581.7835	19655.7553	56.8471	87.4235	0.0598	97.0637	9532.670	5.089	732.000	0.939
30	0.3925	0.3925	72.4124	72.4124	493.7396	493.7396	66.2351	66.2351	0.0143	98.349	300.697	3.848	1076.000	0.988
31	0.0056	0.0056	45.7317	45.7317	21682.1922	21682.1922	51.7857	51.7857	0	98.935	1019.480	1.421	74.000	0.965
32	0.0346	0.0346	38.7938	38.7938	3164.8117	3164.8117	83.7292	83.7292	0.0004	95.7204	879.646	3.970	502.000	0.965
33	0.0169	0.0595	15.7145	37.2185	4262.8219	5978.313	85.4945	85.9152	0.002	94.7701	2952.170	4.201	565.333	0.954
34	0.0529	0.0529	30.5119	30.5119	7732.6962	7732.6962	86.8308	86.8308	0.0015	94.41	2391.440	6.303	1160.000	0.958
35	0.0168	0.0366	28.2502	47.9037	18184.1558	11533.168	94.3037	88.5241	0.0004	96.0217	4186.680	2.760	151.500	0.931
36	0.0049	0.0193	10.2882	33.3715	23523.0971	31884.179	90.7626	95.8762	0.0003	93.3501	8271.300	3.007	219.200	0.922
37	0.2895	0.8053	41.3824	62.0851	61485.2497	78418.8818	96.9191	91.2124	0.0864	96.8759	9953.600	4.922	1656.667	0.962
38	0.1505	0.1505	41.2781	41.2781	63494.2244	63494.2244	98.6327	98.6327	0.0065	95.2776	4901.850	7.524	2034.000	0.965
39	0.01	0.01	29.8575	29.8575	61317.2791	61317.2791	92.9245	92.9245	0.0001	94.7145	2792.240	3.261	328.000	0.940
40	0.2146	0.2146	47.862	47.862	95713.1253	95713.1253	99.2033	99.2033	0.0098	96.3405	8523.110	6.630	1542.000	0.979
41	0.0445	0.1558	21.4635	53.7115	29900.8003	32650.0082	96.9442	97.3433	0.0109	96.4909	10548.700	2.990	316.500	0.950
42	0.0109	0.0382	12.8977	39.1725	19391.7387	26628.7482	93.1482	97.3093	0.0006	95.0617	5232.760	3.042	197.000	0.915
43	0.0124	0.1059	4.1569	35.4636	8771.0592	31338.7602	99.9104	99.9919	0.0044	94.5408	5837.280	4.140	240.400	0.918
44	0.0071	0.049	4.9697	34.2381	7706.413	12470.6097	99.8695	99.1015	0.001	95.03	2132.270	2.874	142.000	0.928
45	0.0177	0.0297	18.9399	28.5483	10863.4311	13579.2966	99.4663	99.0633	0.0008	94.6471	3801.790	3.460	249.333	0.970
46	0.0909	0.0909	61.2224	61.2224	10008	10008	54.7619	54.7619	0.0011	98.439	267.948	2.474	176.000	0.993
48	0.0851	0.1083	47.0848	50.151	5184.3864	6225.3194	85.9913	83.5204	0.0034	96.5411	1326.740	3.955	645.000	0.977
49	0.0079	0.0684	4.8743	34.26	7860.7226	1511.4084	89.8774	49.1343	0.0022	93.7294	2807.240	3.844	237.333	0.911
50	0.072	0.0958	44.2952	52.2927	7232.2204	8780.6529	93.9694	91.7896	0.0022	96.9059	1170.010	3.427	448.000	0.983
51	0.1674	0.1674	63.0746	63.0746	14901	14901	63.5682	63.5682	0.0034	97.8026	1721.670	3.660	720.000	0.983
52	0.0591	0.1177	34.5631	68.8145	10626.9475	10616.1966	72.6923	45.6465	0.0014	98.167	1406.520	2.441	122.667	0.898
53	0.0305	0.0305	57.3716	57.3716	7721.4861	7721.4861	96.0123	96.0123	0.0001	98.3386	1732.180	1.985	174.000	0.980
55	0.1009	0.1009	57.9848	57.9848	5077.0352	5077.0352	96.8547	96.8547	0.0015	97.8832	1281.110	3.094	358.000	0.987
56	0.0237	0.0256	52.8383	53.9249	5189.8059	5840.2873	86.3619	87.4004	0.0002	97.4107	2250.860	2.010	168.000	0.976

57	0.0206	0.0357	27.0548	39.3415	4356.4923	3319.5455	95.2297	94.67	0.001	95.3383	3627.990	2.994	264.500	0.950
58	0.1167	0.1167	69.4792	69.4792	29501	29501	91.6887	91.6887	0.0014	98.3805	2430.520	2.605	468.000	0.983
59	0.038	0.038	40.5168	40.5168	11688.4311	11688.4311	98.43	98.43	0.0004	96.0731	1901.610	3.808	546.000	0.964
60	0.032	0.032	50.3937	50.3937	1366.0238	1366.0238	92.7632	92.7632	0.0002	97.4694	649.126	2.528	262.000	0.975
64	0.2271	0.3486	54.2685	59.8998	3424.1033	5746.6146	85.4828	91.7153	0.0209	96.9512	2194.370	4.901	1416.000	0.975

Font: elaboració pròpia.



Taula A7.6

parcel	CA	PLAND	NP	TE	ED	LSI	AREA_MN	AREA_AM	SHAPE_MN	SHAPE_AM	FRAC_MN	FRAC_AM	CIRCLE_MN	CIRCLE_AM	TCA	NDCA
4	0.2528	1.2082	1	388.580	0.020	3.8119	0.2528	0.2528	3.8119	3.8119	1.3427	1.3427	0.9352	0.9352	0.1385	3
5	0.0768	0.367	5	250.593	0.006	5.0721	0.0154	0.0476	2.234	3.5151	1.3298	1.4226	0.7066	0.9608	0.0105	7
6	0.045	0.2149	1	79.501	0.003	2.4471	0.045	0.045	2.4471	2.4471	1.2938	1.2938	0.8761	0.8761	0.0187	3
7	0.8905	4.2565	5	1082.620	0.034	5.4497	0.1781	0.648	2.4491	3.9695	1.2118	1.3221	0.6839	0.8844	0.6169	9
8	0.0935	0.4468	4	193.797	0.012	2.8618	0.0234	0.0437	1.6382	1.7476	1.1468	1.1904	0.7598	0.7642	0.0489	3
9	0.47	2.2467	1	724.338	0.025	6.4291	0.47	0.47	6.4291	6.4291	1.4408	1.4408	0.9569	0.9569	0.2067	7
10	0.0529	0.253	1	48.723	0.005	1.6344	0.0529	0.0529	1.6344	1.6344	1.16	1.16	0.7051	0.7051	0.0334	1
11	0.5197	2.4842	3	959.604	0.044	6.0381	0.1732	0.291	3.1082	4.4979	1.2379	1.3722	0.7211	0.906	0.2559	10
12	0.4975	2.3781	6	795.128	0.023	7.0424	0.0829	0.1886	2.6882	3.9406	1.2577	1.362	0.767	0.8995	0.2267	16
13	0.2004	0.9578	4	315.421	0.006	4.4389	0.0501	0.1748	2.3384	3.5809	1.2205	1.3519	0.658	0.9483	0.1028	2
14	0.1975	0.9439	1	224.335	0.009	3.2135	0.1975	0.1975	3.2135	3.2135	1.308	1.308	0.9054	0.9054	0.1218	6
20	0.2637	1.2606	1	406.228	0.011	3.9417	0.2637	0.2637	3.9417	3.9417	1.349	1.349	0.9504	0.9504	0.1531	3
21	0.8356	3.994	24	1043.290	0.019	7.153	0.0348	0.5578	1.6072	5.0298	1.176	1.3829	0.5531	0.9292	0.4814	5
22	0.2273	1.0866	3	483.166	0.030	4.9372	0.0758	0.2234	2.9427	4.6715	1.5945	1.4028	0.8819	0.9311	0.1024	8
23	1.2201	5.832	8	1221.780	0.022	6.957	0.1525	0.5974	2.301	4.6795	0.9309	1.3471	0.7211	0.95	0.8057	7
24	0.0917	0.4386	12	354.214	0.001	6.6475	0.0076	0.032	1.9927	3.2121	1.0293	1.4215	0.6904	0.9286	0.0134	3
25	1.6226	7.756	5	1681.050	0.017	5.7627	0.3245	1.223	2.5553	4.3311	1.2946	1.3141	0.7624	0.9026	1.1952	26
26	0.7231	3.4566	4	774.914	0.009	5.7566	0.1808	0.36	2.5796	4.0227	1.1758	1.3383	0.7638	0.953	0.43	5
27	0.397	1.8977	10	450.261	0.007	4.2332	0.0397	0.2046	1.5485	2.3502	1.1089	1.2286	0.5538	0.8677	0.255	7
28	0.3483	1.6651	4	348.103	0.016	3.6245	0.0871	0.2113	2.2797	2.5498	1.7252	1.2495	0.8733	0.8559	0.2285	3
29	0.6053	2.8934	19	872.978	0.009	5.9391	0.0319	0.3356	1.5117	3.5266	0.8349	1.3203	0.5606	0.9087	0.3508	9
30	0.6709	3.2068	1	1334.800	0.028	5.0884	0.6709	0.6709	5.0884	5.0884	1.3696	1.3696	0.925	0.925	0.4238	2
32	0.0828	0.3958	1	152.601	0.031	3.0517	0.0828	0.0828	3.0517	3.0517	1.3344	1.3344	0.938	0.938	0.0338	1
33	0.0933	0.4459	4	263.508	0.011	4.0407	0.0233	0.0522	1.9643	2.9416	1.2553	1.3359	0.7017	0.8979	0.036	5
35	0.1542	0.7371	5	290.156	0.013	4.3544	0.0308	0.0732	2.1267	2.5874	1.2738	1.2935	0.7847	0.895	0.0702	7
36	0.0903	0.4314	2	138.695	0.008	3.1405	0.0451	0.0542	2.1789	2.3639	1.2535	1.2726	0.8295	0.864	0.0416	2
37	0.2413	1.1535	24	526.633	0.007	5.8985	0.0101	0.1125	1.354	3.371	1.1685	1.3558	0.4608	0.9346	0.105	13
38	0.5647	2.6994	2	920.275	0.026	5.0598	0.2824	0.3602	3.443	3.947	1.3042	1.3307	0.9234	0.9362	0.3535	4
39	0.265	1.2667	2	302.926	0.008	3.233	0.1325	0.1747	2.3381	2.4125	1.245	1.2411	0.9007	0.923	0.154	2
40	0.5052	2.415	1	728.527	0.031	5.5333	0.5052	0.5052	5.5333	5.5333	1.4018	1.4018	0.915	0.915	0.2689	3
41	1.7112	8.1797	1	1219.620	0.018	5.3874	1.7112	1.7112	5.3874	5.3874	1.3458	1.3458	0.8619	0.8619	1.2652	1
42	0.9514	4.5479	2	1285.750	0.034	5.5141	0.4757	0.4801	3.8839	3.9285	1.319	1.3214	0.9322	0.9335	0.6127	5
43	0.8648	4.1339	2	1461.590	0.039	6.4785	0.4324	0.6248	4.6173	5.108	1.3757	1.3772	0.9626	0.9573	0.466	5
44	0.24	1.147	1	494.664	0.032	5.5459	0.24	0.24	5.5459	5.5459	1.4403	1.4403	0.9389	0.9389	0.061	30
45	0.1144	0.5467	12	374.607	0.008	5.6985	0.0095	0.0535	1.8511	3.2852	1.3413	1.3884	0.7189	0.9461	0.0188	13

46	0.1597	0.7633	2	427.274	0.033	3.1	0.0798	0.1488	2.3822	2.7373	1.3179	1.28	0.8926	0.9145	0.0834	3
47	0.0169	0.0809	9	288.875	0.005	5.4528	0.0019	0.0054	1.8285	2.647	1.5007	1.5112	0.7965	0.9028	0	0
48	0.4548	2.174	1	759.800	0.019	4.5556	0.4548	0.4548	4.5556	4.5556	1.3603	1.3603	0.9638	0.9638	0.277	3
49	0.6476	3.0956	7	1939.010	0.041	8.382	0.0925	0.2287	2.9222	4.4457	1.2697	1.3829	0.842	0.9324	0.2522	20
50	0.2026	0.9683	3	322.319	0.015	3.3149	0.0675	0.1344	1.9568	2.6022	1.269	1.2518	0.697	0.8445	0.1048	5
51	0.1649	0.788	1	334.746	0.018	2.6012	0.1649	0.1649	2.6012	2.6012	1.2591	1.2591	0.8996	0.8996	0.1054	1
53	0.1634	0.7809	5	301.467	0.009	3.2222	0.0327	0.1345	1.6108	2.6607	1.3861	1.2695	0.6685	0.8885	0.0935	2
54	0.1398	0.6681	2	404.895	0.011	3.22	0.0699	0.1291	2.4653	2.8323	1.3289	1.2959	0.9064	0.9359	0.0662	1
55	0.3471	1.659	1	553.736	0.015	4.1441	0.3471	0.3471	4.1441	4.1441	1.3491	1.3491	0.9521	0.9521	0.1895	1
56	0.4613	2.2052	3	888.060	0.025	5.4265	0.1538	0.2488	2.9262	3.7998	1.2815	1.3315	0.8873	0.9219	0.2518	5
57	0.4146	1.9818	5	753.428	0.016	5.5349	0.0829	0.1437	2.2779	3.267	1.1482	1.3125	0.7238	0.925	0.2214	8
58	0.1216	0.5811	3	255.986	0.023	4.4071	0.0405	0.0831	3.0539	2.757	1.3652	1.3065	0.7981	0.88	0.0587	2
59	0.0445	0.2126	2	186.179	0.012	5.4588	0.0222	0.0413	3.4266	5.1287	1.4557	1.5422	0.8559	0.971	0.0002	1
60	0.1444	0.6904	5	380.862	0.032	4.5621	0.0289	0.1226	2.3849	3.1746	1.1772	1.3364	0.612	0.8666	0.0734	9
61	0.0572	0.2733	7	267.159	0.038	5.2813	0.0082	0.0296	2.1508	2.8499	1.2221	1.3615	0.6538	0.8634	0.0188	1
62	0.056	0.2677	1	123.551	0.005	2.7263	0.056	0.056	2.7263	2.7263	1.3181	1.3181	0.9247	0.9247	0.0184	12
63	0.0921	0.4404	1	255.029	0.007	4.0574	0.0921	0.0921	4.0574	4.0574	1.4118	1.4118	0.9585	0.9585	0.0193	19
64	1.0513	5.0251	7	2085.500	0.011	6.9319	0.1502	0.455	2.5516	4.0216	1.3057	1.3238	0.8706	0.9341	0.6689	7

parcel	CORE_MN	CORE_AM	CAI_MN	CAI_AM	SIMI_MN	SIMI_AM	ECON_MN	ECON_AM	MESH	AI	CONNECT	MN CP/A	MN TWIST	MN OMEGA
4	0.1385	0.1385	54.8071	54.8071	10970	10970	38.6364	38.6364	0.0031	97.1626	1714.390	4.320	720.000	0.982
5	0.0021	0.0078	3.6332	13.6112	11690	16028	49.4363	49.4363	0.0002	92.5054	3779.950	3.512	150.000	0.909
6	0.0187	0.0187	41.4905	41.4905	7493	7493	50.7212	50.7212	0.0001	96.4967	2437.040	2.797	314.000	0.957
7	0.1234	0.4741	25.3969	69.2748	20654	23336	44.499	29.773	0.0276	97.6263	6990.410	3.873	874.667	0.951
8	0.0122	0.0245	32.1548	52.2867	29915	29925	43.0959	33.3076	0.0002	96.8865	6912.320	1.897	130.667	0.969
9	0.2067	0.2067	43.9817	43.9817	66614	66614	49.293	49.293	0.0106	96.0002	7116.750	7.274	1684.000	0.978
10	0.0334	0.0334	63.0137	63.0137	25966	25966	59.8684	59.8684	0.0001	98.5752	2653.440	1.865	200.000	0.977
11	0.0853	0.1382	34.3162	49.2448	13291	19572	75.6933	89.9591	0.0072	96.4735	6481.220	4.690	846.000	0.979
12	0.0378	0.0925	32.6283	45.5678	24529	51715	90.1511	97.0442	0.0045	95.6727	9877.850	3.423	470.000	0.964
13	0.0257	0.0957	13.7639	51.2913	41126	63034	49.8515	50.6593	0.0017	96.0946	4333.340	4.127	529.000	0.928
14	0.1218	0.1218	61.666	61.666	12411	12411	51.3986	51.3986	0.0019	97.4776	1692.340	3.629	556.000	0.983
20	0.1531	0.1531	58.0624	58.0624	31756	31756	98.1527	98.1527	0.0033	97.0994	5717.510	4.450	1114.000	0.974
21	0.0201	0.3469	4.1019	57.6118	15591	54806	49.9997	51.3075	0.0223	96.6124	20482.300	3.893	462.667	0.843
22	0.0341	0.1015	15.1468	45.0456	17100	37388	61.5284	84.2847	0.0024	95.8211	5346.910	3.338	350.667	0.836
23	0.1007	0.3946	23.2016	66.039	20064	50869	98.9496	98.6265	0.0348	97.2901	16281.800	3.907	944.500	0.946
24	0.0011	0.0066	2.4427	14.5504	50502	43530	45.2009	49.3873	0.0001	90.4544	10576.700	3.268	187.000	0.850
25	0.239	0.9472	36.2582	73.6592	49285	77752	37.1272	31.2525	0.0949	98.1214	9515.890	3.347	859.000	0.954

26	0.1075	0.2136	29.9808	59.4607	55473	89871	50.8663	51.6883	0.0124	97.1796	18150.500	3.553	690.000	0.966
27	0.0255	0.147	16.9674	64.2317	28967	77430	49.6419	49.3773	0.0039	97.4038	9387.010	2.665	270.500	0.962
28	0.0571	0.1446	30.863	65.5806	21296	29741	50.9849	52.9766	0.0035	97.7489	4893.640	2.679	183.000	0.982
29	0.0185	0.2102	6.0237	57.9465	28233	18352	49.4612	47.7563	0.0097	96.7971	8720.910	3.885	338.000	0.972
30	0.4238	0.4237	63.1638	63.1638	2	2	0	0	0.0215	97.486	437.300	5.731	1724.000	0.984
32	0.0338	0.0338	40.8514	40.8514	2577	2577	88.8418	88.8418	0.0003	96.343	910.256	3.464	418.000	0.969
33	0.009	0.019	21.1333	38.5419	2618	2289	76.0082	77.2791	0.0002	94.9039	828.033	2.592	206.667	0.925
35	0.014	0.0359	21.8445	45.5091	6923	7303	95.7222	97.182	0.0005	95.6479	4121.870	2.747	200.000	0.953
36	0.0208	0.0253	45.1345	46.1219	8807	8424	76.6431	66.9798	0.0002	96.3516	2178.440	2.502	269.000	0.963
37	0.0044	0.0566	3.7485	43.4994	16730	9894	98.723	85.2601	0.0013	94.95	4980.880	4.024	494.667	0.946
38	0.1768	0.2249	62.8929	62.6013	2220	3238	43.4629	41.6132	0.0097	97.277	1182.600	3.901	966.000	0.979
39	0.077	0.1031	56.4364	58.1132	30667	23531	92.6174	92.5387	0.0022	97.8089	5452.750	2.657	212.000	0.981
40	0.2689	0.2689	53.2189	53.2189	111756	111756	87.0006	87.0006	0.0122	96.7807	7865.020	6.256	1538.000	0.981
41	1.2652	1.2652	73.9368	73.9368	143351	143351	97.5381	97.5381	0.14	98.3142	16333.400	6.073	2466.000	0.991
42	0.3063	0.3089	64.4561	64.3955	65577	70990	59.639	58.3174	0.0218	97.6691	10054.100	4.393	949.000	0.988
43	0.233	0.3585	44.765	53.878	56253	89363	20.7019	33.7773	0.0258	97.0384	8653.550	5.219	818.000	0.987
44	0.061	0.061	25.422	25.422	31580	31580	48.2521	48.2521	0.0028	95.3105	6673.740	6.258	626.000	0.984
45	0.0016	0.0073	3.8116	16.4153	30063	41403	48.555	50.4309	0.0003	92.911	8458.750	2.575	45.000	0.933
46	0.0417	0.0804	27.4998	52.2311	9102	17553	0.9217	1.7781	0.0011	97.3363	374.884	2.250	124.667	0.934
47	0	0	0	0	18	7	47.4439	46.609	0	81.8601	1835.580	2.547	39.000	0.820
48	0.277	0.277	60.9004	60.9004	20702	20702	38.252	38.252	0.0099	97.3418	3353.180	5.140	1372.000	0.981
49	0.036	0.0979	26.0807	38.9477	12666	10276	59.822	58.8734	0.0071	95.3832	6001.120	3.665	378.000	0.969
50	0.0349	0.0664	38.1306	51.7216	17879	27749	33.1945	42.6211	0.0013	97.3853	3278.120	2.225	106.667	0.940
51	0.1054	0.1054	63.9369	63.9369	5	5	52.0047	52.0047	0.0013	97.9962	574.214	2.936	490.000	0.982
53	0.0187	0.0785	21.2073	57.2303	7104	16577	97.5	99.9751	0.0011	97.211	3297.040	2.261	139.000	0.869
54	0.0331	0.0635	24.6508	47.3439	6949	13343	74.1437	94.8853	0.0009	96.9815	547.010	2.793	176.000	0.959
55	0.1895	0.1895	54.5847	54.5847	24231	24231	98.1084	98.1084	0.0058	97.3048	3374.770	4.670	728.000	0.987
56	0.0839	0.1343	55.1975	54.5819	6481	13519	20.4938	33.2196	0.0055	96.7134	4366.710	3.319	516.000	0.976
57	0.0443	0.0747	32.9037	53.3948	4311	2516	96.7587	94.5194	0.0028	96.4448	3312.860	3.539	561.333	0.976
58	0.0196	0.0454	30.5287	48.2624	13132	6704	90.8727	91.6002	0.0005	95.024	2902.620	3.472	258.667	0.931
59	0.0001	0.0001	0.1751	0.3373	6450	7213	77.3773	97.5799	0.0001	89.0872	3848.790	3.961	280.000	0.885
60	0.0147	0.0674	11.0772	50.8222	6714	15795	47.5844	38.4421	0.0008	95.2197	2844.860	5.085	384.000	0.919
61	0.0027	0.0125	7.0678	32.9252	3308	1956	42.5809	16.5561	0.0001	90.8218	2144.560	3.982	185.333	0.896
62	0.0184	0.0184	32.9018	32.9018	4290	4290	47.8764	47.8764	0.0001	96.26	645.245	3.086	260.000	0.971
63	0.0193	0.0193	20.9769	20.9769	8622	8622	46.7677	46.7677	0.0004	94.8538	1824.320	4.588	508.000	0.966
64	0.0956	0.3024	41.8895	63.6299	730	811	22.498	32.5231	0.0229	97.0869	1101.320	2.904	532.857	0.966

Font: elaboració pròpia.

**ANNEX**

**8**



L'annex 8 conté les taules completes resultants de sistematitzar les respostes obtingudes a les entrevistes.

**Relació de taules:**

Taula A8.1 Dades recollides pel qüestionari referents a l'any 1957.

Taula A8.2 Dades recollides pel qüestionari referents a l'any 1970.

Taula A8.3 Dades recollides pel qüestionari referents a l'any 2001.

La codificació de les taules segueix els criteris presentats a la figura 8.1.

Taula A8.1

parcel	P_A	P_B	P_C	P_D	P_E	P_F	P_G	M_A	M_B	M_C	M_D	C_A	C_B	C_C	C_D	C_F	C_G
4	2	4	2	2	1	1	5	3	2	1	2	1	3	1	1	1	2
5	2	4	2	-	-	-	-	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-
6	2	4	2	2	1	1	5	3	2	1	2	1	3	1	1	1	2
7	2	4	2	1	1	1	5	2	1	1	2	1	1	1	2	2	2
8	2	4	2	2	1	1	5	3	2	1	2	1	3	1	1	1	2
9	2	4	2	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-
10	2	4	2	2	1	1	5	2	2	2	2	1	3	1	1	1	2
11	2	4	2	2	1	1	5	2	2	2	2	1	3	1	1	1	2
12	2	4	2	1	1	1	5	3	2	1	2	1	1	1	2	1	2
13	1	3	1	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
14	2	4	2	1	1	1	5	2	2	1	2	1	1	1	2	1	2
15	1	3	1	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
16	2	4	2	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
17	2	4	2	1	1	1	5	1	1	1	2	1	1	1	2	1	2
18	2	4	2	2	1	1	5	2	2	1	2	1	3	1	2	2	2
19	1	3	1	2	1	2	5	1	1	1	1	1	3	1	2	2	2
20	2	4	2	2	1	1	5	2	2	1	2	1	3	1	2	1	2
21	1	3	1	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-
22	2	4	2	-	-	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-
23	2	4	2	2	1	1	5	3	2	1	2	1	3	1	2	1	2
24	2	4	2	2	1	1	5	1	2	1	2	1	3	1	2	2	2
25	1	2	2	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-
26	2	4	2	2	1	1	5	3	2	1	2	1	3	1	2	1	2
27	2	4	2	1	1	1	5	2	2	1	2	1	1	1	2	1	2
28	2	4	2	2	1	1	5	2	2	1	2	1	3	1	2	1	2
29	2	4	2	1	1	1	5	2	2	1	2	1	1	1	2	1	2
30	2	4	2	1	1	1	5	2	1	1	2	1	1	1	2	1	2
31	2	4	2	-	-	-	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-
32	2	4	2	2	1	1	5	3	2	1	2	1	3	1	2	2	2
33	2	4	2	1	1	1	5	3	1	1	2	1	1	1	1	1	2
34	2	4	2	1	1	1	5	3	1	2	2	1	1	1	1	1	2
35	2	4	2	-	-	-	-	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-
36	2	4	2	1	1	1	5	2	1	1	2	1	1	1	1	1	2
37	2	4	2	1	1	1	5	3	1	2	2	1	1	1	1	1	2
38	2	4	2	2	1	1	5	2	2	1	1	1	3	1	2	1	2
39	2	4	2	2	1	1	5	3	2	1	2	1	3	1	2	1	2
40	2	4	2	1	1	1	5	1	1	2	1	1	1	1	1	1	2
41	2	4	2	2	1	1	5	3	1	1	2	1	3	1	2	1	2
42	2	4	2	1	1	1	5	3	1	1	1	1	1	1	2	1	2
43	2	4	2	2	1	1	5	3	1	1	2	1	3	1	2	1	2
44	1	2	2	1	3	1	5	3	1	2	1	1	1	1	2	1	2
45	1	1	1	-	-	-	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-
46	1	3	1	2	1	2	5	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2
47	1	2	2	1	3	1	5	2	1	2	1	1	1	1	2	1	2
48	1	1	1	-	-	-	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-
49	2	4	2	1	3	1	5	3	1	2	2	1	1	1	2	1	2
50	2	4	2	2	1	1	5	1	1	1	1	1	3	1	2	1	2
51	1	3	1	1	2	2	5	1	1	2	1	1	1	1	2	1	2
52	2	4	2	2	1	2	5	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2
53	2	4	2	2	1	2	5	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2

54	2	4	2	2	1	2	5	1	1	1	1	1	1	1	2	1	2
55	1	3	1	1	2	2	5	1	1	2	1	1	1	1	2	1	2
56	2	4	2	2	1	1	5	1	1	1	1	1	3	1	2	1	2
57	2	4	2	2	1	1	5	2	1	1	2	1	3	1	2	1	2
58	1	2	1	1	2	2	5	2	1	2	1	1	1	1	1	1	2
59	2	4	2	1	1	1	5	2	1	1	2	1	1	1	1	1	2
60	2	4	2	1	1	1	5	2	2	1	2	1	3	1	2	2	2
61	1	1	1	1	1	1	5	3	1	1	1	1	1	1	2	1	2
62	2	4	2	2	1	1	5	3	2	1	2	1	3	1	2	2	2
63	2	4	2	-	-	-	-	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-
64	2	4	2	1	1	1	5	2	1	1	2	1	1	1	1	1	2

Font: elaboració pròpia.

Taula A8.2

parcel	P_A	P_B	P_C	P_D	P_E	P_F	P_G	M_A	M_B	M_C	M_D	C_A	C_B	C_C	C_D	C_F	C_G
4	2	4	2	2	3	1	5	2	2	2	2	1	3	1	1	1	2
5	2	4	2	-	-	-	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-
6	2	4	2	2	3	1	5	3	1	3	2	1	3	1	1	1	2
7	2	4	2	1	3	1	5	3	2	1	2	1	1	1	2	2	2
8	2	4	2	2	3	1	5	3	1	3	2	1	3	1	1	1	2
9	2	4	2	-	-	-	-	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-
10	2	4	2	2	3	1	5	2	2	3	2	1	3	1	1	1	2
11	2	4	2	2	3	1	5	3	2	3	2	1	3	1	1	1	2
12	2	4	2	1	2	1	5	3	2	1	2	1	1	1	2	1	1
13	2	4	2	1	3	1	5	1	1	1	1	1	1	1	2	2	2
14	2	4	2	1	2	1	5	3	2	1	2	1	1	1	2	1	1
15	2	4	2	-	-	-	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-
16	2	4	2	-	-	-	-	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-
17	2	4	2	1	3	1	5	3	1	1	2	1	1	1	2	1	2
18	2	4	2	1	3	1	5	3	1	1	2	1	1	1	2	2	2
19	2	4	2	2	2	1	5	3	2	2	2	1	3	1	2	2	2
20	2	4	2	2	2	1	5	3	2	1	2	1	3	1	2	1	2
21	2	4	2	1	3	1	5	3	2	1	2	1	1	1	2	2	2
22	2	4	2	-	-	-	-	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-
23	2	4	2	2	2	1	5	3	2	1	2	1	3	1	2	1	2
24	2	4	2	1	3	1	5	3	2	1	2	1	1	1	2	2	2
25	2	4	2	-	-	-	-	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-
26	2	4	2	2	2	1	5	3	2	1	2	1	3	1	2	1	2
27	2	4	2	1	2	1	5	3	2	1	2	1	1	1	2	1	1
28	2	4	2	2	2	1	5	3	2	1	2	1	3	1	2	1	2
29	2	4	2	1	3	1	5	3	1	1	2	1	1	1	2	1	2
30	2	4	2	1	3	1	5	2	2	1	2	1	1	1	2	1	2
31	2	4	2	-	-	-	-	3	2	-	-	-	-	-	-	-	-
32	2	4	2	1	3	1	5	3	2	1	2	1	1	1	2	2	2
33	2	4	2	1	1	1	5	3	2	2	2	1	1	1	1	1	2
34	2	4	2	1	2	1	5	3	1	2	2	1	1	1	1	1	2
35	2	4	2	1	3	1	5	3	2	1	2	1	1	1	2	2	2
36	2	4	2	1	1	1	5	3	1	2	2	1	1	1	1	1	2
37	2	4	2	1	2	1	5	3	1	2	2	1	1	1	1	1	2
38	2	4	2	2	2	1	5	2	2	1	2	1	3	1	2	1	2
39	2	4	2	2	2	1	5	3	2	1	2	1	3	1	2	1	2
40	2	4	2	1	2	1	5	3	1	2	2	1	1	1	1	1	2
41	2	4	2	2	2	1	5	3	1	2	2	1	3	1	2	1	2
42	2	4	2	1	3	1	5	3	2	3	1	1	1	1	2	1	2
43	2	4	2	2	2	1	5	3	1	2	2	1	3	1	2	1	2
44	2	4	2	1	3	1	5	2	1	3	1	1	1	1	2	1	2
45	2	4	2	-	-	-	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-
46	2	4	2	1	2	1	5	3	2	1	2	1	1	1	2	1	2
47	2	4	2	1	3	1	5	2	1	3	1	1	1	1	2	1	2
48	2	4	2	-	-	-	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-
49	2	4	2	1	3	1	5	2	1	3	1	1	1	1	2	1	2
50	2	4	2	2	2	1	5	1	1	2	1	1	3	1	1	1	2
51	2	4	2	1	3	1	5	2	2	3	1	1	1	1	2	1	2
52	2	4	2	1	2	1	5	2	2	1	1	1	1	1	2	1	2
53	2	4	2	1	2	1	5	2	2	1	1	1	1	1	2	1	2
54	2	4	2	1	2	1	5	2	2	1	1	1	1	1	2	1	2



55	2	4	2	1	3	1	5	2	2	3	1	1	1	1	2	1	2
56	2	4	2	2	2	1	5	1	1	2	1	1	3	1	1	1	2
57	2	4	2	2	2	1	5	1	1	2	1	1	3	1	2	1	2
58	2	4	2	1	1	1	5	2	1	2	2	1	1	1	1	1	2
59	2	4	2	1	1	1	5	3	2	2	2	1	1	1	1	1	2
60	2	4	2	1	1	1	5	3	2	1	2	1	3	1	2	2	2
61	2	4	2	1	3	1	5	3	1	3	1	1	1	1	2	1	2
62	2	4	2	2	3	1	5	2	2	1	2	1	3	1	2	2	2
63	2	4	2	1	3	1	5	3	1	1	2	1	1	1	2	2	2
64	2	4	2	1	1	1	5	2	1	2	2	1	1	1	1	1	2

Font: elaboració pròpia.

Taula A8.3

parcel	P_A	P_B	P_C	P_D	P_E	P_F	P_G	M_A	M_B	M_C	M_D	C_A	C_B	C_C	C_D	C_F	C_G	F_A	F_B	F_C	F_D	
4	1	1	1	1	3	1	3	3	1	3	2	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2	3
5	3	5	1	-	-	3	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	1	1	1	1	3	1	3	1	1	3	2	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2	3
7	1	1	1	1	3	2	3	1	1	1	4	1	1	1	2	2	2	3	1	2	2	2
8	1	1	1	1	3	1	3	2	1	3	2	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2	3
9	1	3	1	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	3	5	1	1	3	1	3	1	1	3	2	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2	3
11	3	5	1	1	3	1	3	2	1	3	2	1	1	2	2	1	1	1	1	1	2	3
12	2	4	3	2	3	2	1	3	1	3	3	2	2	1	2	1	1	1	1	2	1	2
13	1	3	1	2	3	2	1	3	3	2	1	2	3	1	2	2	1	-	-	-	-	-
14	2	4	3	2	3	2	1	3	1	3	3	2	2	1	2	1	1	1	1	2	1	2
15	1	3	1	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16	3	5	1	2	2	2	3	1	1	2	4	2	2	1	2	2	1	3	3	1	3	3
17	1	3	1	1	3	2	1	2	1	1	4	1	3	2	2	1	1	3	2	1	1	1
18	1	3	1	2	3	2	1	1	1	3	4	2	3	1	2	2	1	-	-	-	-	-
19	1	1	1	2	2	2	3	3	3	1	4	1	3	1	2	2	2	3	2	2	2	2
20	1	1	1	2	3	2	3	3	1	3	1	2	3	1	2	1	1	3	1	2	3	3
21	1	1	1	1	3	2	3	3	1	3	1	1	1	1	2	2	2	3	1	2	2	2
22	3	5	1	2	2	2	3	3	1	2	4	2	2	1	2	2	1	3	3	1	3	3
23	2	4	1	2	3	2	3	3	1	3	1	2	3	1	2	1	1	3	1	2	3	3
24	1	3	1	2	3	2	1	3	1	3	4	2	3	1	2	2	1	-	-	-	-	-
25	1	1	1	2	3	2	3	3	1	3	1	2	3	1	2	1	1	3	1	2	3	3
26	2	4	1	2	3	2	3	3	1	3	1	2	3	1	2	1	1	3	1	2	3	3
27	2	4	3	2	3	2	1	3	1	3	3	2	2	1	2	1	1	1	2	1	2	2
28	1	1	1	2	3	2	3	3	1	3	1	2	3	1	2	1	1	3	1	2	3	3
29	1	1	1	1	3	2	3	3	1	1	4	1	3	2	2	1	1	3	2	1	1	1
30	3	5	1	2	3	2	-	3	3	1	4	1	3	2	2	1	1	3	2	1	1	1
31	1	1	1	-	-	3	3	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
32	1	1	1	1	3	2	3	3	3	1	4	1	1	1	2	2	2	3	1	2	2	2
33	1	2	2	1	3	2	1	3	1	2	2	1	1	1	1	1	1	3	2	2	2	2
34	2	4	2	1	2	1	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	3	2	2	2	2
35	1	1	1	1	3	2	3	3	3	2	1	1	1	1	2	2	2	3	1	2	2	2
36	1	2	2	1	3	2	1	3	1	2	2	1	1	1	1	1	1	3	2	2	2	2
37	2	4	2	1	2	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	3	2	2	2	2

38	2	4	1	2	3	2	3	3	1	3	1	2	3	1	1	2	1	1	3	1	2	3
39	1	1	1	2	3	2	3	3	1	3	1	2	3	1	1	2	1	1	3	1	2	3
40	2	4	2	1	2	1	1	3	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	3	2	2	2
41	2	4	3	2	2	1	3	3	2	1	3	2	2	2	1	2	1	1	3	1	3	1
42	1	1	1	1	3	2	3	3	1	3	1	1	1	1	1	2	1	1	3	1	2	1
43	2	4	3	3	1	1	3	3	2	1	3	3	2	2	2	2	1	1	3	1	3	1
44	2	4	3	1	3	2	2	2	1	3	3	1	1	1	2	2	1	1	2	1	2	3
45	3	5	3	3	1	1	3	3	2	2	3	3	2	2	2	2	1	1	3	1	3	1
46	3	5	3	2	1	2	2	3	1	2	3	3	2	2	2	2	1	1	3	1	3	1
47	2	4	3	1	3	2	2	3	1	3	3	1	1	1	2	1	1	2	1	2	3	3
48	3	5	3	3	1	1	3	3	2	1	3	3	2	2	2	2	1	1	3	1	3	1
49	2	4	3	1	3	2	2	3	1	3	3	1	1	1	2	1	1	2	1	2	3	3
50	1	5	1	2	3	2	3	3	1	3	1	2	3	1	2	1	1	3	1	2	3	3
51	1	1	1	1	3	2	2	1	1	3	1	1	1	1	2	1	1	2	1	2	3	3
52	2	4	3	1	3	2	2	3	1	1	1	2	1	1	2	1	1	3	1	2	1	1
53	2	4	3	1	3	2	2	3	1	1	1	2	1	1	2	1	1	3	1	2	1	1
54	2	4	3	1	3	2	2	3	1	1	1	2	1	1	2	1	1	3	1	2	1	1
55	1	1	1	1	3	2	2	1	1	3	1	1	1	1	2	1	1	2	1	2	3	3
56	1	5	1	2	3	2	3	3	1	3	1	2	3	1	2	1	1	3	1	2	3	3
57	1	5	1	2	3	2	3	3	1	3	1	2	3	1	2	1	1	3	1	2	3	3
58	2	4	2	1	2	1	1	3	1	2	2	1	1	1	1	1	1	3	2	2	2	2
59	2	4	2	1	2	1	1	3	1	2	2	1	1	1	1	1	1	3	2	2	2	2
60	1	5	1	1	3	2	3	2	1	2	1	1	1	1	2	2	1	3	2	1	2	2
61	1	2	1	1	3	2	3	3	1	3	1	1	1	1	1	2	1	1	3	1	2	1
62	2	4	3	1	3	2	2	3	1	2	3	1	1	1	2	2	2	1	3	2	1	2
63	1	1	1	1	3	2	3	3	1	3	1	1	1	1	2	2	2	2	3	1	2	2
64	2	4	2	1	2	1	1	2	1	2	1	1	1	1	1	1	1	3	2	2	2	2

Font: elaboració pròpia.

Amb el suport del Departament d'Educació i Universitats de la Generalitat de Catalunya  
i del Fons Social Europeu