

Comunicacions

L'evolució del paisatge de les closes: 1957-2001

Per ALBERT LLAUSÀS i PASCUAL*

INTRODUCCIÓ

Les closes són un singular sistema de pastures, caracteritzat per la combinació de parcel·les de prats destinades a l'alimentació del bestiar que hi pastura, i la presència d'amples marges arboris que delimiten i separen les distintes pastures. Les funcions d'aquests marges són diverses: dividir físicament les propietats, acollir petits canals de drenatge per escórrer ràpidament l'aigua que es podria acumular a les pastures, donar refugi contra sol i vent al bestiar que pastura i addicionalment constitueixen una xarxa proveïdora de microhàbitats a un bon repertori d'espècies animals i vegetals, a més de significar per a moltes d'elles un medi adequat per a la seva dispersió i mobilitat. Juntament amb els valors de tipus econòmic i ambiental acabats de ressaltar, les closes tenen en molts indrets un valor cultural, com és el cas de les presents a l'Alt Empordà. En tant que creació humana, les closes representen la capacitat de transformació del medi i el paisatge per part de l'ésser humà amb la finalitat d'obtenir-ne un profit. A diferència de moltes de les transformacions que la nostra espècie infligeix al paisatge, però, el cas de les closes és un exemple d'invenció d'un sistema equilibrat en les seves components natural i humana, que possiblement hagi contribuït a un increment dels valors de biodiversitat per al conjunt de la regió i que sens dubte ha esdevingut un paisatge en si mateix.

Paradoxalment, i a causa de la seva evident regressió sobre el territori empordanès en els últims temps, avui dia potser no és tant un paisatge percebut visualment, que es pugui visitar sobre el terreny, sinó més aviat un paisatge record, o un paisatge d'identitat. I és que si bé la seva presència en termes de superfície resulta residual si la comparem amb la de temps passats, la seva persistència a la plana, en la toponímia de camps i masos, i sobretot el record d'aquells qui en van viure la seva esplendor, demostren que es tracta d'un paisatge emblemàtic, constituent de la identitat empordanesa.

* Departament de Geografia, Història i Història de l'Art. Universitat de Girona.

La nostàlgia dels temps en què les closes eren un element molt important en el perfil del paisatge que hom observava des de molts punts de la plana de l'Alt Empordà, no en justificaria suficientment un estudi en profunditat de la seva evolució, o la voluntat de la seva recuperació, cada vegada més ferma i estesa. En canvi, la constatació que els conreus substitutius de les pastures no funcionen adequadament en lloc seu, que els sòls s'estan degradant contínuament des de la cessió de l'activitat ramadera, que determinats conreus afecten negativament la qualitat del medi ambient, i no menys important, que les decisives polítiques europees s'inclinen per la recuperació d'activitats agrícoles i ramaderes respectuoses amb el medi, i advoquen per paisatges de qualitat per al gaudi del conjunt de la societat, que contribueixin a l'increment de la qualitat de vida de les persones, tot això potser sí que justifica destinar un esforç a comprendre l'evolució de les closes, l'evolució del paisatge. Amb aquest coneixement i comprensió possiblement es podrà afrontar el futur de les closes i de l'Empordà amb noves idees i noves solucions, i per tant, més optimisme.

OBJECTIU

L'objectiu general de la recerca que aquí es presenta és el de fer una caracterització i anàlisi dels canvis paisatgístics que ha experimentat una àrea de l'Alt Empordà a una escala de detall per al període 1957-2001.



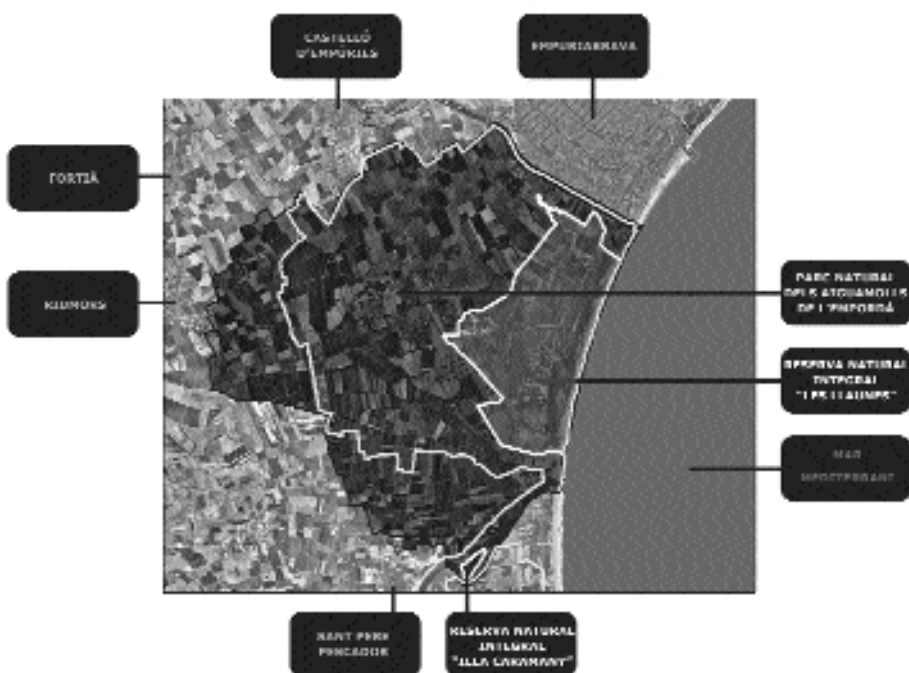
Imatge 1. Aspecte d'una closa amb el prat envoltat per una densa fila d'arbres, que és el marge de closa. Elaboració pròpia.

En aquesta comunicació es pretenen presentar alguns dels resultats més significatius de la investigació amb referència a l'evolució de les cobertes del sòl a l'àrea d'estudi i parant especial atenció a les transformacions identificades en el paratge de closes.

CARACTERITZACIÓ DE L'ÀREA D'ESTUDI

L'àrea d'estudi s'inscriu plenament dins la plana de l'Empordà, al nord-est de Catalunya.

Malgrat el caràcter predominantment agrícola de la plana, dins aquesta és possible trobar-hi certa diversitat d'ambients i paisatges. Aquesta diversitat va ser presa en consideració en la selecció de la superfície concreta destinada a l'anàlisi, per tal que inclogués el màxim nombre de tipologies paisatgístiques. El resultat va ser la delimitació d'una àrea d'unes 2.600 hectàrees a l'extrem més oriental de la plana, clarament tancada a nord i sud pels rius Muga i Fluvià, a l'est pel mar Mediterrani i a l'oest pels nuclis urbans de Fortià i Riumors. (Vegeu imatge 2)



Imatge 2. Situació de l'àrea d'estudi (ressaltat gris fosc), amb els nuclis propers (ressaltat gris clar), i els límits de les figures de protecció del PNAE (blanc i semi gris). Elaboració pròpia.

Tot i la dimensió relativament reduïda de l'àrea d'estudi, aquesta comprèn una bona diversitat d'ambients i cobertes: les llacunes, les maresmes, les closes, els rius i els recs, els càmpings, i conreus diversos com

el blat, la userda, l'arròs, el blat de moro, el girasol, etc., però, a més, inclou també terrenys sotmesos a diferents graus de protecció. Així, el Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà (PNAE) instaurat a la regió l'any 1983 va suposar la creació de tres reserves naturals integrals i una superfície total de parc d'unes 6.000 hectàrees. L'àrea d'estudi seleccionada engloba per complet dues de les reserves (Les Llaunes i Illa Caramany) i bona part de l'anomenat polígon 2 del PNAE (vegeu imatge 1).

La presència del parc natural, i el fet que la zona fos inclosa a la llista d'espais protegits per la Convenció de Ramsar, va permetre que des de 1998 els agricultors de l'àrea es beneficiessin d'ajuts agroambientals destinats a minimitzar l'impacte de les activitats agrícoles i ramaderes en l'àmbit del parc.

METODOLOGIA

Per fer l'estudi de l'evolució de les cobertes del sòl s'ha recorregut a la interpretació de fotografies aèries i la utilització de diferents programes informàtics per fer-ne una anàlisi quantitativa.

Les imatges de partida corresponen a les dates de 1957, 1970 i 2001. Les dues primeres, en format de fotografies en blanc i negre, en format paper i ampliades a partir de negatius fins a unes escales de 1:7500 i 1:4500 respectivament. Les imatges de 2001 foren les ortofotografies en color a escala 1:5000 servides per l'Institut Cartogràfic de Catalunya.

Un cop les imatges de què es disposava en format paper van estar escanejades, i ortorectificades⁽¹⁾ i georeferenciades,⁽²⁾ es va procedir a la creació d'una llegenda que recollís totes les cobertes del sòl presents a l'àrea considerada. La llegenda es va dissenyar segons una estructura jerarquitzada, on des de cinc grans categories (vegetació espontània, espai agrícola, espai hidrològic, platja i espai antropitzat), cada polígon o parcel·la acabava tenint definida una de les 33 subcategories previstes. Aquest tipus de classificació permetria, posteriorment, fer des d'anàlisis molt generals, de grans classes, fins a estudis de molt detall.

Per poder incorporar la llegenda als futurs mapes, es va treballar sobre les imatges digitals en dos passos. En un primer estadi, amb el programa AutoCad Map es van delimitar les diferents cobertes de cadascuna de les dates per a tota l'àrea d'estudi, i es va assignar a cadascun dels polígons dibuixats un codi. En aquesta primer fase es solia treballar a una escala de gran detall, 1:1000, que permetia distingir fins i tot els arbres aïllats. En una segona fase, amb el paquet informàtic de la companyia ESRI, es van convertir

1. El procés d'ortorectificació és aquell pel qual s'aconsegueix corregir l'error inherent en qualsevol fotografia aèria fruit de la curvatura de la superfície terrestre, el relleu, o l'oscil·lació de l'aparell fotogràfic, entre d'altres.

2. La georeferenciació és el procediment que permet situar un mapa o una imatge de la superfície de la terra sobre les coordenades espacials que li corresponen. Aquest pas assegura la sobreposició perfecta de les imatges amb què es treballa.

aquells esbossos en autèntiques capes d'informació geogràfica. En concret, del procés es van acabar obtenint tres arxius (un per a cada data d'estudi) cadascun contenidor d'un mapa amb milers de polígons (uns 7800 per a 1957, prop de 6000 per 1970 i uns 4000 per 2001) i una base de dades associada amb la informació de les cobertes del sòl.

Si bé en aquest punt ja s'haguessin pogut començar a detectar processos de canvi en les cobertes del sòl a través de senzilles comparacions visuals dels mapes, es va optar per enfortir les bases de dades dels arxius, calculant i introduint-hi informació relativa a les característiques dels polígons. Per fer-ho, es va recórrer a la utilització de dues extensions per als sistemes d'informació geogràfica de la casa ESRI, com són Patch Analyst 2.3 i vLATE1.0. Aquestes aplicacions permeten calcular de forma ràpida un conjunt d'índexs i mesures, anomenades estadístics geoespacionals, que es relacionen de manera directa amb l'estructura del paisatge, la seva composició, diversitat, la seva connectivitat o, per contra, la seva fragmentació, entre d'altres.

Fins a aquest punt de la metodologia, de fet, l'únic que s'ha realitzat és la descripció de la preparació de les imatges i el càlcul d'un seguit de mesures que descriuen la realitat del paisatge. La fase més decisiva, però, és la final, la fase en la qual cal fer una interpretació del conjunt d'índexs obtinguts, comparar-ne l'evolució en el temps i, finalment, mirar d'esbrinar-ne causes i conseqüències. Per fer aquestes tasques es va utilitzar progressivament un nivell de resolució superior. És a dir, es va començar per estudiar les transformacions que havia patit el paisatge a través de les cinc grans cobertes de la llegenda, seguidament es van interpretar els índexs geoespacionals que feien referència al conjunt del paisatge considerat, passant a continuació a una anàlisi de detall de totes les cobertes presents a la zona, el seu canvi i el dels seus estadístics. Per acabar, el màxim nivell de detall que es va assolir va ser en l'anàlisi de les closes, en la qual només es van considerar dues de les 33 cobertes de la zona: els prats i els marges arboris, és a dir, els dos elements constitutius de les closes.

Seguidament, tot reproduint l'estructura del conjunt de la recerca, en els propers apartats es presentaran alguns dels resultats obtinguts, primerament referents al conjunt del paisatge de l'àrea d'estudi, i seguidament focalitzant l'atenció només a l'evolució de les cobertes, especialment de closes. Atès que la representació cartogràfica va ser un dels aspectes dels quals es va tenir especial cura en la recerca, espero que la informació gràfica i esquemàtica que s'inserirà, ajudarà a interpretar millor els resultats presentats.

RESULTATS

Anàlisi a nivell de paisatge

En aquest apartat es presenten els resultats d'alguns dels estadístics espacionals referents al conjunt del paisatge considerat, és a dir, per la totalitat de les cobertes. La taula 1 resumeix molt sintèticament aquestes dades, que seguidament es comenten.

	1957	1970	2001
Àrea total (ha)	2.628,4	2.627,0	2.634,5
Nombre de polígons	7.880	6.028	4.279
Mida mitjana de polígon (ha)	0,33	0,44	0,62
Coefficient de variància	918,30	766,11	925,10
Edge ⁽³⁾ total (m)	2.196.845	1.899.428	1.632.335
Densitat d'edge (m/ha)	835,80	723,04	619,59
Edge mitjà dels polígons (m/pol)	278,79	315,10	381,48
Índex de forma mitjà ⁽⁴⁾	1,85	1,99	2,04
Mitjana de perímetre/àrea (m/ha)	5.222,15	5.605,22	4.581,26
Diversitat de Shannon	1,02	2,43	2,76
Equitabilitat de Shannon	0,63	0,74	0,82

Taula 1. Alguns resultats de l'anàlisi espacial amb Patch Analyst dins l'àmbit del paisatge. Elaboració pròpia.

L'àrea total de la zona d'estudi varia mínimament, a causa de les dinàmiques de regressió i progradació de la línia de costa. Les primeres diferències importants es donen en el nombre de polígons i la seva mida mitjana. Es passa de 7.880 polígons el 1957 a 4.279 el 2001, amb mides mitjanes que pràcticament es doblen des de 0,33 ha fins a 0,62 ha, això sí, amb uns coeficients de variància molt elevats, pel fet d'haver-se representat superfícies minúscules (com els arbres aïllats) simultàniament amb grans extensions (camps de conreu).

Els estadístics de contorn es fan ressò de les dinàmiques acabades de comentar constatant una progressiva disminució del total d'edge des dels 2.200 km a 1.900 km el 1970 i 1.630 km el 2001. Correlativament, la densitat de contorn també té tendència a la baixa passant en el conjunt del període de 836 m/ha a 620 m/ha. Entenent que a més contorn més interacció entre classes, és evident que aquesta és una dinàmica negativa a escala ecològica. Malgrat això, el valor de contorn mitjà dels polígons augmenta notablement i progressiva, des dels 279 m/pol. fins als 381 m/pol. Inicialment és lògic pensar que si es redueix el nombre de polígons és per fusió de polígons contigus i que per tant el contorn total del polígon resultant és major. Aquestes dades evidencien un procés en el qual s'han perdut polígons per la fusió de

3. "Edge", o "límit" en català es refereix al perímetre dels polígons, es mesura en metres i és rellevant en termes ecològics perquè són espais d'interfase entre hàbitats diferents i, per tant, solen afavorir la biodiversitat.

4. L'índex de forma mitjà és una mesura que es relaciona amb la compacitat dels polígons. A major índex major complexitat o longitud dels polígons, a menor índex, formes més rodones o regulars.

parcel·les de conreu, però en el qual els nous polígons són més complexos. Això atenua parcialment els efectes ecològics negatius que té la pèrdua de contorn total.

La lectura dels estadístics de complexitat és, valgui la redundància, també complexa. L'índex de forma mitjà segueix una tendència clarament a l'alça en el temps, seguint la progressió 1,85, 1,99 i 2,04. A l'altre extrem, la ràtio perímetre/àrea mitjà, en canvi, no segueix una evolució regular, augmenta durant el primer període i torna a disminuir durant el segon. Aquesta anomalia cal atribuir-la a la variació en el nombre de polígons petits, que influeixen decisivament aquesta variable. Globalment, doncs, cal concloure que la complexitat augmenta lleugerament.

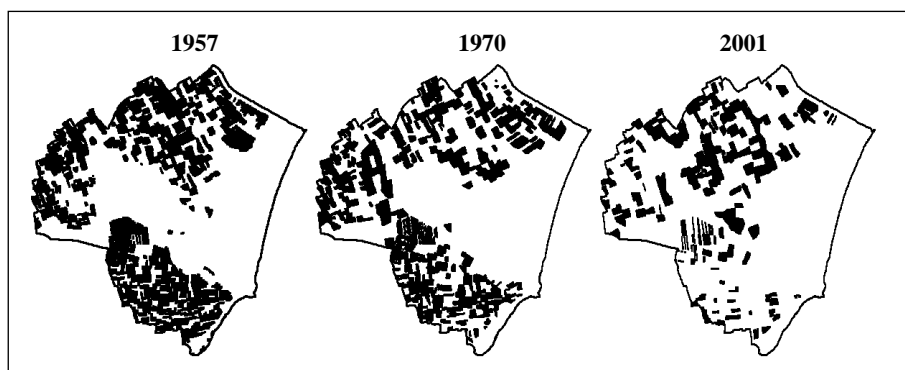
Pel que fa a la diversitat espacial a l'àrea d'estudi s'ha constatat, primerament, que la riquesa ha augmentat des d'un valor de 24 el 1957 a 26 el 1970 i 29 el 2001. Aquest canvi condiciona fortament la interpretació que s'ha de fer de les dades corresponents als índexs de diversitat i equitabilitat de Shannon. El primer d'ells, l'índex de diversitat de Shannon és discret per la primera data, mentre que elevat en les dues restants: 2,43 per a 1970 i 2,76 el 2001. Cal relativitzar l'augment observat a la presència de noves classes, i al fet que precisament l'índex de diversitat de Shannon és especialment sensible a les rareses. De tota manera és molt factible que la diversitat espacial hagi augmentat i fins i tot es pot aventurar a afirmar que aquest increment reflecteix una certa fragmentació en les cobertes del sòl a l'àrea d'estudi. De fet, es pot constatar visualment aquesta dinàmica a través del SIG, on la imatge de 1957 presentaria 4 colors majoritaris i homogèniament repartits en l'espai, però la imatge de 2001 donaria una sensació de garbuix de formes i colors que fan evident la major heterogeneïtat i diversitat. Si per una banda, tal com s'ha vist, disminueix el nombre total de polígons en el temps, i de l'altra, tal com també s'ha comentat, augmenta la superfície dels polígons més grans, l'augment en la diversitat ha de ser causa, en part per la presència de fins a 5 noves classes, però també per una distribució més heterogènia de les classes representades. Dues observacions permeten verificar aquesta afirmació. Primerament els resultats de les fases anteriors, que ja demostraven que les proporcions de dominància tendien a equiparar-se, és a dir, amb el temps la coberta dominant era menys dominant i les inicialment poc representades guanyaven presència. A més d'aquesta observació de tipus qualitatiu, es disposa d'una evidència quantitativa, la que proporciona l'índex d'equitabilitat de Shannon. Aquest estadístic manté una tendència a l'alça en tot el període, iniciant-se a 0,63 el 1957, pujant fins a 0,74 el 1970 i assolint 0,82 el 2001. Aquesta evolució dóna fe de la tendència a l'equiparació en el pes de cada classe.

Evolució de les principals classes

Per comprendre totalment els canvis que han provocat les transformacions en el conjunt del paisatge i les seves mesures, cal centrar l'atenció a l'evolució de les diferents cobertes constituents de tal paisatge. Per

facilitar aquesta tasca s'adjunten algunes representacions esquemàtiques d'algunes de les classes comentades o bé seccions d'aquestes, per a cadascuna de les tres dates d'estudi.

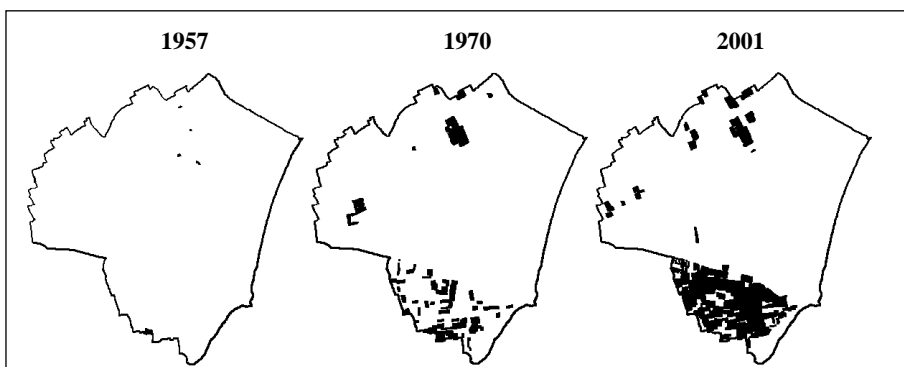
Malgrat la regressió contínua que pateix l'espai agrícola a l'àrea d'estudi, com s'ha observat en un apartat anterior, el cert és que segueix essent la coberta majoritària a la zona. Això no evita, però, que hi hagi notables dinàmiques internes. La coberta més dominant de l'espai agrícola és sempre el cereal d'hivern, ara bé, a la imatge 3, s'observa clarament una reducció de la superfície total que ocupa (695 ha el 1957, 638 ha el 1970 i 408 ha el 2001), en el nombre de parcel·les (682 el 1957, 458 el 1970 i 189 el 2001), i en canvi, un increment en la seva superfície mitjana (1,02 ha el 1957, 1,39 ha el 1970 i 2,16 ha el 2001). Aquesta tendència inversa s'explica pel fet que els camps més recents dedicats al conreu de blat, ordi o civada, són sovint el resultat de fusions de dues o diverses parcel·les. Aquest fenomen de "reparcel·lació" va lligat a la progressiva mecanització del camp i a l'aparició de maquinària cada vegada més gran, per la qual cal adaptar les formes i superfícies de les parcel·les. Tot i que s'ha emprat com a exemple més il·lustratiu el cas dels conreus d'hivern, el mateix procés de transformació del paisatge és fàcilment observable i quantificable per al cas d'altres conreus: userda, blat de moro, etc.



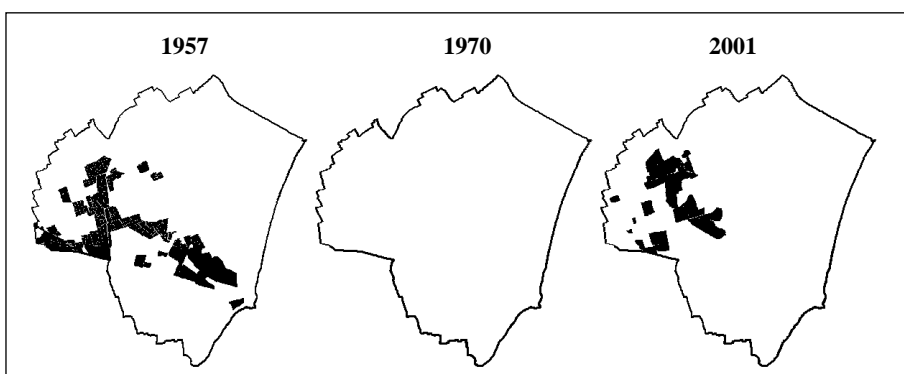
Imatge 3. Distribució del conreu de cereal d'hivern a l'àrea d'estudi. Anys 1957, 1970 i 2001. Noteu la progressiva disminució en el nombre de polígons d'aquesta coberta, especialment important als extrems occidental i meridional de l'àrea d'estudi. Elaboració pròpia.

Altres conreus, en canvi, segueixen dinàmiques particulars, és el cas del cultiu de fruiters, que de no existir virtualment a l'àrea d'estudi, es converteix en coberta dominant a la zona sud, prop de Sant Pere Pescador (vegeu imatge 4), i també és el cas de l'arròs, que d'ocupar 313 ha el 1957, desapareix el 1970 i recupera fins a 168 ha el 2001 (vegeu imatge 5).

La conseqüència directa que genera la dinàmica d'intensificació agrícola descrita especialment amb l'evolució del conreu més tradicional de cereal d'hivern, i també per la implantació de conreus com el de fruiters, és l'eliminació dels elements que suposaven un fre a la fusió de parcel·les: per una banda, els arbres aïllats, que en les noves configuracions dels camps són



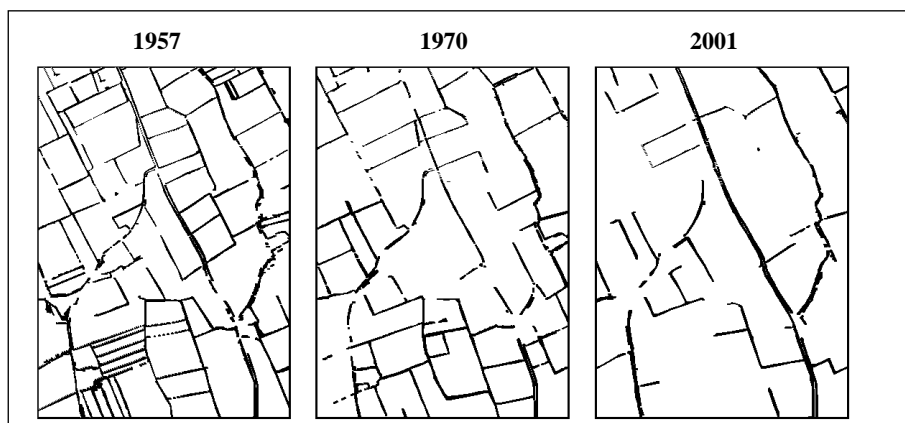
Imatge 4. Distribució dels fruiters a l'àrea d'estudi. Anys 1957, 1970 i 2001. Elaboració pròpia.



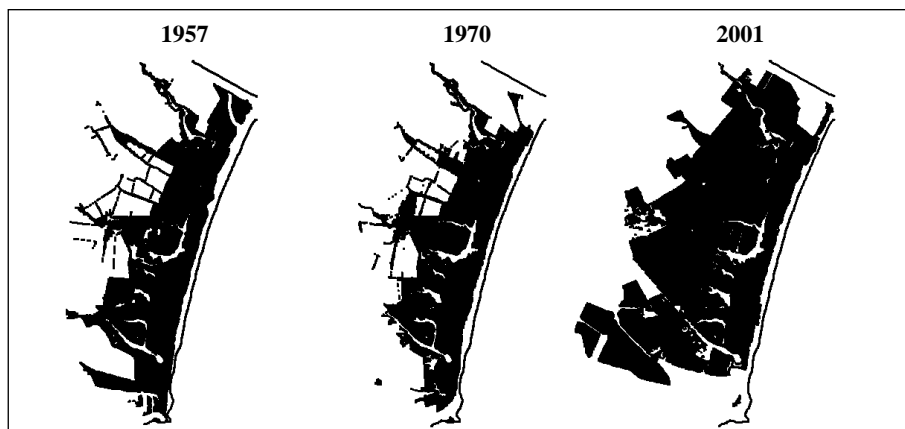
Imatge 5. Distribució del conreu d'arròs a l'àrea d'estudi. Anys 1957, 1970 i 2001. Elaboració pròpia.

una molèstia que ha de ser eliminada (passen de 2.057 peus a 978 entre 1957 i 2001), i de l'altra els marges, siguin de tipus herbaci, arbori o de closa. L'eliminació d'aquests marges, si bé no té un gran impacte en la seva superfície total, o les característiques dels restants, suposa una disminució remarcable en la qualitat del medi, en termes de connexió de masses vegetals. Els marges són excel·lents vies de pas per a moltes espècies de fauna, a més de constituir un medi propi per a moltes d'altres. El canvi en el paisatge pot arribar a ser tan dramàtic com el de la imatge 4, en la qual s'observa com la pèrdua de marges herbacis en una secció de la zona d'estudi, que el 1957 formaven una autèntica malla de vores, deixa el 2001 tan sols uns pocs transectes dispersos pel territori i amb mínima o nul·la connexió entre ells. Com a dada il·lustrativa del retrocés dels marges, sols aportar que la suma de perímetres de tots els marges sumava aproximadament 1.000 de quilòmetres el 1957, mentre que el 2001 en resten poc més de la meitat.

En contrapartida a la pèrdua de marges, els guanys al llarg del temps es produeixen en dues classes de vegetació d'alt valor ecològic: la vegetació de



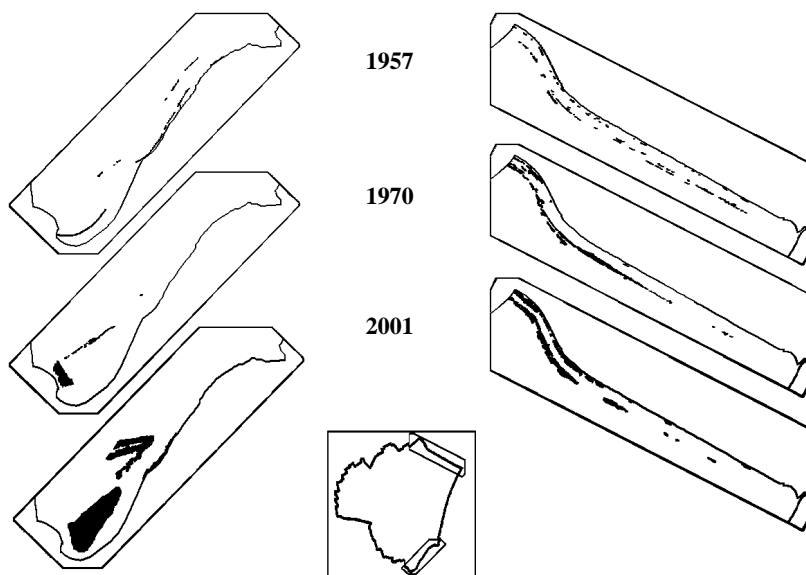
Imatge 6. Distribució dels marges herbacis en una secció de l'àrea d'estudi. Anys 1957, 1970 i 2001. Noteu la progressiva pèrdua de marges i connexions. Elaboració pròpia.



Imatge 7. La vegetació de maresma a l'àrea d'estudi. Anys 1957, 1970 i 2001. Elaboració pròpia.

maresma i el bosc de ribera. La primera passa d'ocupar una àrea d'unes 250 ha a la franja més litoral de la zona d'estudi, però la protecció que s'estableix a través de la Reserva Natural Integral de les Llaunes afavoreix una expansió de la coberta fins a les 500 ha actuals. La imatge 5 dona fe d'aquest fenomen.

El bosc de ribera també veu incrementada la seva superfície (d'unes 2 ha el 1957 a gairebé 16 ha el 2001), en aquest cas, però, amb un canvi notable de distribució, i és que les poques taques que apareixien a la data inicial en els trams més baixos de la Muga i el Fluvià pràcticament desapareixen, mentre que es reforçen de manera important a les motes més allunyades del mar. La protecció de l'Illa Caramany, al Fluvià, com una Reserva Natural Integral del PNAE, ajuda de manera determinant al desenvolupament del seu bosc de ribera (vegeu imatge 8).



Imatge 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. Elaboració pròpia.

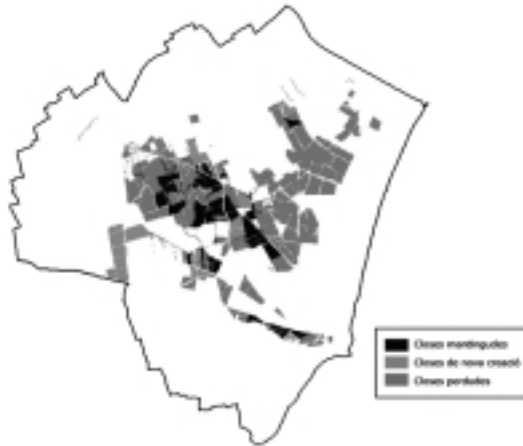
L'evolució de les closes

Per comprendre l'evolució de les closes, cal analitzar el comportament de les dues cobertes que les formen: els prats i els marges de closa.

El destí de les parcel·les de pastura ha estat semblant al d'altres conreus de tipus tradicional, és a dir, l'abandonament o la conversió a d'altres conreus en principi més rendibles.

La imatge 9 permet copsar fàcilment la magnitud del canvi i la seva distribució.

Aquesta imatge dona fe de la pèrdua de prats entre 1957 i 2001, que s'ha calculat en unes 250 ha, corresponents a un centenar de parcel·les. Si es considera únicament el procés de desaparició de prats, en els 44 anys del període d'estudi, només s'haurien conservat un 20% de les antigues closes. Afortunadament, durant el mateix interval, s'ha produït un sorprenent fenomen de creació de noves pastures, que ha esmorteït la pèrdua de prats a prop del 50% de la superfície de l'any 1957. Es pot parlar, doncs, d'una minimització de la pèrdua gràcies a l'aparició de noves pastures, el que seria més discutible, però, és si aquest efecte de suavització de la pèrdua ha permès conservar els valors associats a les pastures més antigues. Si bé a escala paisatgística s'ha minimitzat el retrocés, sembla ser que dins l'àmbit ecològic, la biodiversitat no és tan rica en els nous prats com ho era en els antics. (Mercadal, *com. pers.*)



Imatge 9. Guanyos i pèrdues de closes. Cal fer 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. Elaboració pròpia.

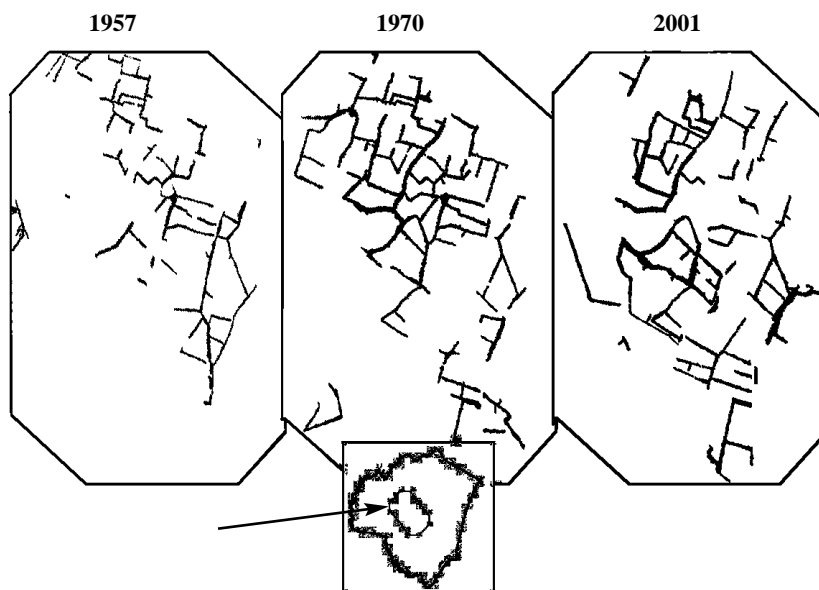
Pel que fa a la distribució del canvi, es constata la desaparició de les closes properes al litoral que, en quedar englobades per la Reserva Natural, van anar essent recolonitzades per la vegetació de maresma. La major part de les conversions es donen a la zona central de l'àrea d'estudi, on en l'actualitat encara persisteix un nucli important de closes. Aquesta àrea és, de fet, la més apta per a la implantació d'aquest sistema, ja que gràcies als intents d'alguns agricultors ha quedat demostrat el fracàs econòmic que suposa la seva conversió a conreus.

D'aquest nucli de closes és d'on s'extreu també la imatge 10, corresponent únicament als marges de closes.

La lectura de l'evolució dels marges arboris de les closes resulta interessant pel fet de combinar-se dues dinàmiques aparentment contradictòries.

Sobta inicialment el fet que la seva superfície ha augmentat progressivament des de les 13,8 ha fins a les 28 ha, passant per les 23 ha de 1970. 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 si, 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 1.600 metres fins als 1.100 metres i l'índex mitjà de complexitat descendeix de 3,67 a 3,28. Tots aquests estadístics descriuen numèricament un clar procés de fragmentació (vegeu imatge 10). A la llum de les dades, fins i tot 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; confirma aquest extrem l'estadístic relatiu a la mitjana de quocient entre perímetre i àrea, que disminueix progressivament al llarg del període estudiat des de 2.233 metres/ha fins als 1.860 metres de contorn per hectàrea de marge.



Imatge 10. 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 (marcada amb una fletxa) de la secció amb la seva orientació original. Elaboració pròpia.

Fins aquest punt, la dinàmica dels marges de closa ha estat tractada des d'un punt de vista físic, o ecològic, però existeix també un vessant antròpic, que permet trobar la causa d'aquestes dinàmiques, i que simultàniament en rep les conseqüències.

El procés d'eixamplament que s'ha comentat fa unes poques línies no és més que la dinàmica natural de successió segons la qual la vegetació més desenvolupada de les vores dels camps tendeix a ocupar-los donada l'absència de competència i les millors condicions de disponibilitat de llum. L'acció

humana ha anat tradicionalment orientada a retallar aquest avenç a través de la poda dels arbres i, ja de pas, obtenir llenya, emprada fins fa relativament poc com a principal recurs energètic a les llars de la zona (Llovet, *com. pers.*). L'abandó d'aquesta activitat genera dos efectes perniciosos: primer, la pèrdua de superfície agrícola útil, ja que l'avanç del marge es produeix en detriment del camp, i en segon lloc suposa la pèrdua d'una pràctica cultural ancestral com és la poda, amb tot el coneixement popular de les espècies vegetals, els seus cicles vitals i les necessitats per al seu desenvolupament a què va associat.

CONCLUSIONS

L'anàlisi d'escala més general de les grans cobertes i la seva evolució ha permès dibuixar una primera idea de com ha estat el procés de canvi de l'àrea d'estudi entre 1957 i 2001. A més de constatar-se dinàmiques que pràcticament s'insinuaven a escala intuïtiva, com són la regressió de l'espai agrícola, l'expansió de la vegetació espontània o l'increment de l'espai artificialitzat, s'ha calibrat el ritme del canvi, evidenciant-se que les taxes de transformació s'han anat accelerant amb el pas del temps. Aquesta dinàmica ha conduït a una notable, en magnitud, i veloç, en ritme, transformació, a grans trets, d'una part del paisatge altempordanès tradicional. Les causes d'aquestes transformacions cal cercar-les molt més en canvis de tipus cultural (desenvolupament d'infraestructures turístiques, implantació de les figures de protecció del PNAE, desequilibris econòmics induïts intencionadament o involuntàriament per la Política Agrària Comunitària, l'envelliment de la població dedicada al sector primari, etc.) que no pas a canvis ambientals o de la mateixa successió vegetal i dels paisatges.

Encara referit al conjunt de l'àrea d'estudi, s'ha observat una doble concepció de l'espai. D'una banda s'ha constatat una intensificació de les activitats agrícoles, que ha col·laborat a la conversió de les closes, a la fusió de parcel·les amb la conseqüent pèrdua de marges vegetals, i a la desaparició dels conreus més tradicionals com el cereal d'hivern en benefici de conreus de major impacte i fisonomia molt diferent com els fruiters. Aquests efectes són els observats a l'arc més occidental de l'àrea d'estudi, per contra a la meitat oriental, amb gran influència des de la implantació del parc natural s'ha observat l'abandonament de conreus o almenys la relaxació en la seva explotació, la recuperació de la vegetació natural, de maresma i una millora en la condició del bosc de ribera.

Aquest tipus de contradiccions entre una acció humana destinada a maximitzar les produccions de conreus de regadiu i una altra línia d'acció encarada a la protecció estricta del medi natural resulta en un paisatge de contrastos, desordre i certa incoherència, combinades amb una expansió puntual i concentrada però significativa en magnitud de les cobertes artificialitzades, desemboquen en un paisatge que probablement resulti menys harmònic a la percepció que els paisatges d'altres moments històrics.

Pel que fa a les closes, si bé el balanç global per al període 1957-2001 resulta negatiu pel fet que s'han perdut la meitat dels prats i que la xarxa de

marges arboris s'ha fragmentat, no resulta menys cert que hi ha elements que permeten cert optimisme per a la seva recuperació.

Per una banda, s'ha constatat l'enorme dinamisme del paisatge de l'àrea d'estudi, i s'ha vist com paral·lelament a la desaparició de moltes pastures, també se n'han incorporat de noves. Si bé d'entrada les noves pastures no tenen la mateixa qualitat ambiental que les més antigues, la seva reimplantació es preveuria prou senzilla i ràpida, amb efectes gairebé immediats per a la recuperació del paisatge tradicional, i probablement a més llarg termini amb efectes també positius en la conservació i increment de la biodiversitat.

El mateix es podria dir dels marges de closa, ja que les condicions ambientals dels espais on tradicionalment es trobaven n'assegurarien una ràpida regeneració. Addicionalment, en el cas d'aquestes tanques vives, hi ha un factor positiu amb vista a la qualitat ambiental que aquest treball ha permès descobrir: l'ampliació dels marges arboris, si bé simbolitzen en certa forma la pèrdua d'unes pràctiques ancestrals, també poden significar una oportunitat per a la creació d'una xarxa forta de marges de closa, amb amplades suficients per albergar autèntics hàbitats d'interior. Aquest tipus d'espais serien aptes per a la implantació d'espècies vegetals i animals pròpies d'ambients majoritàriament tancats, ombrívols, humits i frescos, la qual cosa augmentaria el valor ecològic del conjunt del paisatge, sense perjudicar-ne la bellesa estètica o l'aparença.

Finalment, cal comentar que la valorització que estan experimentant recentment espais naturals modificats tradicionalment per l'activitat humana, paisatges culturals com el de les closes és sens dubte un últim element que juga a favor de la seva recuperació futura. En el cas d'estudi, addicionalment, es compta per una banda amb la presència d'un parc natural que pot ajudar a dinamitzar i valoritzar aquests espais, tant econòmicament per als qui hi viuen i hi treballen com per als seus visitants, i el que potser és més important, d'altra banda disposa de l'estima de la societat, d'una societat empordanesa que demostra una creixent sensibilitat entorn la qualitat dels seus paisatges, per exemple, amb l'organització d'un congrés dedicat a aquesta temàtica.

BIBLIOGRAFIA

ANTROP, M., *Why landscapes of the past are important for the future*. Landscape and Urban Planning, 70, 21-34, 2005.

BROUWER, F.M. i BERKUM, S.V., *CAP and Environment in the European Union*. Wageningen: Wageningen Press, 1997.

BUREL, F. i BAUDRY, J., *Ecología del Paisaje. Conceptos, métodos y aplicaciones*. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa. De l'original *Ecologie du paysage: concepts, méthodes et applications*. Paris: Editions Tec & Doc, 2001.

FORMAN, R.T.T. i GODRON, M., *Landscape Ecology*. New York: Wiley & Sons, 1986.

GENERALITAT DE CATALUNYA, *Les tanques arbrades: ecologia i agricultura*. Barcelona: Departament de Medi Ambient. Generalitat de Catalunya, 1994.

LLOVET, V., *com. pers.* 26-01-05. Agricultor.

MERCADAL, G., *com. pers.* 16-02-2004. Botànic.