

6· ESTUDI EXPERIMENTAL

6· ESTUDI EXPERIMENTAL

6.1 Introducció

La necessitat apuntada anteriorment de centrar els esforços de gestió en la prevenció dels grans incendis passa, necessàriament, per la gestió del combustible vegetal, és a dir, de part de la fitomassa que és susceptible de cremar.

En aquest sentit, doncs, és important centrar els estudis en el camp de la recerca aplicada per tal de conèixer els efectes de la reducció o modificació de la massa vegetal en zones especialment vulnerables, o bé en la creació de discontinuïtats per tal d'evitar la propagació de les flames al llarg de les formacions arbustives extenses i homogènies que caracteritzen el Cap de Creus.

La present experiència se centra en l'estudi de la reducció de la biomassa per efecte de la pastura com a agent desbrossador.

6.2 Objectius

Basant-nos en l'esquema proposat per Franquesa (1989) referent als models successional que s'esdevenen a la vegetació de cap de Creus després d'un incendi, és d'esperar que l'estepar pur i l'estepar amb brucs es refaran de la pertorbació a través de la germinació i la rebrotada tot mantenint la seva composició inicial. Tanmateix, la combinació amb la pastura afavorirà un desenvolupament més esclarissat de la formació arbustiva, de manera que contindrà una menor quantitat de combustible vegetal.

A partir dels resultats d'aquesta experiència, s'espera poder comprovar si aquest model és cert per la nostra àrea d'estudi i, per tant, si les pastures són un mètode eficaç de gestió.

Per tal de poder estudiar la idoneïtat de les pastures a aquest efecte, s'ha ideat un disseny experimental que inclou un tractament basat en l'aplicació de diferents càrregues ramaderes. D'aquesta manera, també s'espera poder comprovar com afecten diferents pressions de pasturatge a l'estructura de la comunitat vegetal i a la riquesa d'espècies.

6.3 Metodologia

6.3.1 Àrea d'estudi

Els terrenys experimentals se situen en una zona a 430 metres d'altitud, en un vessant d'orientació nord i amb un pendent comprès entre el 5 i el 10%. La temperatura mitjana anual és de 14°C, amb una màxima de 30°C i una mínima de 5°C, a l'estiu i a l'hivern respectivament. Les precipitacions anuals mitjanes són de 450 mm; i el vent, que representa un component climatològic important, sovint assoleix els 30 m/s. (Pardini *et al.* 2004).



Figura 12. Vista general de l'àrea d'estudi.

El substrat geològic de la zona és format per granodiorites del paleozoic, sobre les quals s'ha format un sòl de tipus Lithic Xerorthents (segons la denominació *Soil Taxonomy System*) amb una profunditat d'entre 20 i 30 cm (Pardini *et al.* 2004).

El 7 i 8 d'agost de l'any 2000 la zona va ser cremada en un incendi que va afectar un total de 6760 ha (Pardini *et al.* 2004). Abans de l'incendi la coberta vegetal consistia en una plantació de pi pinastre (*Pinus pinaster*) amb individus d'entre 25 i 30 anys. Després de l'incendi, s'hi ha instal·lat la comunitat arbustiva de la brolla silicícola del *Cisto-Sarothamnetum* tal i com s'ha determinat en l'anàlisi fitosociològica realitzada prèviament a l'estudi (veure annex). Aquesta comunitat és pròpia d'estadis successional poc avançats i es considera la més desfavorable pel que fa a l'estabilitat del sòl (Pardini *et al.* 2004). S'hi troben, també, individus de pi pinastre en fase arbustiva nascuts a partir del banc de llavors.

Pel que fa a informació complementària referent a l'àrea d'estudi (fons documental del Parc Natural de Cap de Creus), cal dir que forma part de la finca de la Muntanya de Sant Pere de Rodes i que actualment és propietat de *la Caixa d'Estalvis i Pensions de Barcelona*. Des de l'any 1956 està consorciada per l'Administració Forestal de Girona, dins del Departament de Medi Ambient i Habitatge. La gestió de la finca és portada a terme per l'Àrea de Serveis Forestals de la comarca de l'Alt Empordà, pertanyent al Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca de Figueres, sota les directrius dels serveis tècnics del Parc Natural de Cap de Creus.

Es localitza dins el PEG del Nus de Carenes de Santa Helena (veure la fitxa d'unitat de gestió del PEG a l'annex).



Figura 13. Tanca publicitària on hi consta la propietat de la finca de la Muntanya de Sant Pere de Rodés, a la zona de l'àrea d'estudi.

6.3.2 Distribució de les parcel·les i dels tractaments

Les parcel·les es van situar en uns terrenys entre el camí que porta a mas Margall i la pista forestal que passa per sota (mapa 7). Es van delimitar un total de 16 parcel·les de 225 m² (15m × 15m) distribuïdes aleatòriament en l'espai, ja que la vegetació que s'estén per tota l'àrea d'estudi no presenta diferències significatives en la distribució de les seves espècies (test Chi quadrat, p-valor=0,9863; Bartolomé *et al.* 2006). Les parcel·les es van dividir en 4 grups diferents, formats per 4 rèpliques cadascun. A cada grup se li va aplicar una càrrega ramadera diferent. Així, es va assignar un grup Control, on no s'hi va aplicar pastura; un grup de càrrega ramadera baixa (QB), on s'hi va aplicar una pressió d'1 cap de bestiar, corresponent a una pressió de pasturatge de 0,1

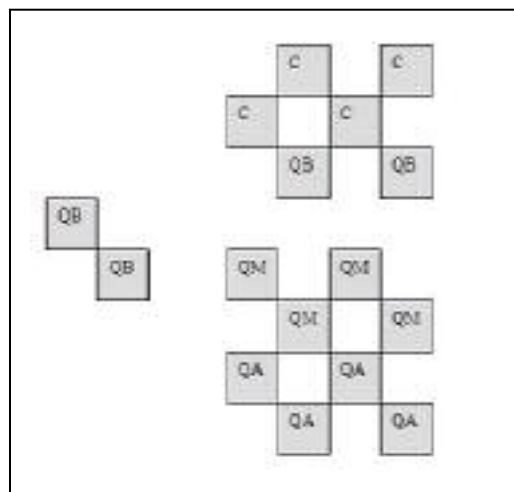


Figura 14. Distribució de les parcel·les i dels tractaments. Les inicials situades a cada parcel·la corresponen als següents tractaments aplicats: C=Control, QB=Càrrega baixa, QM=Càrrega mitjana, QA=Càrrega alta.

vaques/ha/any; un grup de càrrega ramadera mitjana (QM), on s'hi va aplicar una càrrega de 5 caps de bestiar corresponent a una pressió de pasturatge de 0,6 vaques/ha/any; i finalment un grup de càrrega ramadera alta (QA), on s'hi va aplicar una pastura amb 11 caps de bestiar, corresponent a una pressió de pasturatge de 1,3 vaques/ha/any.

Els diferents tractaments es van delimitar amb un tancat elèctric de dos fils pel tal d'assegurar que el bestiar hi romangués durant el temps establert pel protocol.

6.3.3 Mesures i anàlisis

Per tal de poder avaluar l'impacte de les pastures en la vegetació, es van realitzar tota una sèrie de mesures d'estructura de la comunitat i creixement vegetal. Els mostreigs es van dur a terme dues vegades: una al moment inicial en què la vegetació no havia estat sotmesa a pastures, i la segona al moment posterior en el qual les parcel·les ja havien passat per l'efecte del pasturatge.

El **primer mostreig** es va realitzar el mes de setembre de 2005, i correspon a l'instant t_0 , és a dir, aquell en què la zona no havia estat pasturada.

El bestiar es va fer entrar a les parcel·les el dia 5 de juny de 2006 i es van introduir a cada parcel·la el nombre de caps de bestiar que li corresponia segons la càrrega ramadera que li havia estat assignada. La pressió de pasturatge es va mantenir durant 24 hores.

El **segon mostreig**, es va realitzar el mes d'agost de 2006, (instant t) en el que la vegetació ja havia estat sotmesa al pasturatge.

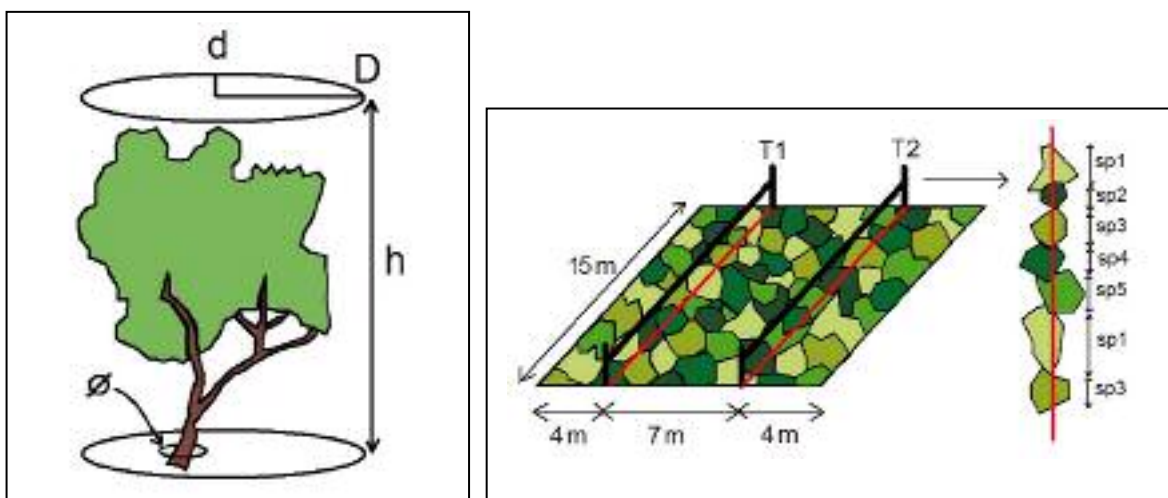


Figura 15. Metodologia utilitzada en la presa de dades. En el requadre de l'esquerra, es mostren els paràmetres biomètrics mesurats (d = diàmetre mínim de capçada, D = diàmetre màxim de capçada, h = alçada màxima, \varnothing = diàmetre a la base del tronc). En el requadre de la dreta, es mostra l'esquema conceptual del mètode dels transectes d'intercepció lineal.

Per a l'anàlisi de l'**estructura de la comunitat**, es va mesurar la cobertura i l'abundància d'individus de les diferents espècies presents mitjançant el mètode dels transectes d'intercepció lineal (Line-Intercept Method, *Smith et al.* 2000).

A cada parcel·la es van delimitar dos transectes, T1 i T2, de 15 metres de llargada cadascun. Es van col·locar quatre estaques metàl·liques fixes, situades dues a un límit de la parcel·la i les altres dues al límit oposat, de manera que servissin de referència pel traçat del transecte. A partir d'aquests transectes es va fer un recompte de tots els individus que l'interceptaven, i s'anotava en cada cas de quina espècie es tractava i quina llargada de la seva capçada tallava el transecte.

Per tal de facilitar l'anàlisi estadística posterior, es va realitzar una mitjana aritmètica dels dos transectes de cada parcel·la, tot obtenint-ne així, un de sol per parcel·la. Aquest transecte és el que serà utilitzat en tots els càlculs del tractament estadístic posterior.

Pel que fa a les mesures de creixement vegetal, es van etiquetar tota una sèrie d'individus de diferents espècies a cadascuna de les parcel·les. A cada individu se li van prendre una sèrie de **mesures biomètriques**, com són l'alçada, el diàmetre a la base del tronc, i els diàmetres màxim i mínim de la seva capçada.

Per tal de comprovar el pas de vaques per totes les parcel·les de cada tractament, es va realitzar un **recompte de femtes**.



Figura 16. Mesures dels diàmetres màxims i mínims de la capçada d'una estepa negra a l'àrea d'estudi.



Figura 17. Mesures de l'alçada d'una estepa blanca a l'àrea d'estudi.



Figura 18. Mesures del diàmetre a la base d'una estepa negra a l'àrea d'estudi.

Figura 19. Vista d'un conjunt de plantes etiquetades en una parcel·la desbrossada a l'àrea d'estudi.



6.3.4 L'anàlisi estadística

Les variables analitzades estadísticament han estat la **cobertura lineal** i l'**abundància específica** pel que fa al mostreig mitjançant transsectes; i el **diàmetre a la base** del tronc i el **fitovolum** (mesurat a partir de l'alçada h i dels diàmetre de capçada d i D segons l'expressió $Fitovolum = h \cdot \pi \cdot (D \cdot d) / 4$) pel que fa a les mesures biomètriques (figura 20).

Variabls analitzades:
- Abundància específica: recompte d'interseccions de cada espècie al llarg d'un transecte.
- Cobertura lineal: distància total coberta per una espècie determinada al llarg d'un transecte.
- Fitovolum: a partir de les mesures preses de D, d i h segons l'expressió $Fitovolum = h \cdot \pi \cdot \frac{d \cdot D}{4}$
- Diàmetre a la base del tronc: a partir de la mesura directa mitjançant un peu de rei.

Figura 20. Paràmetres sotmesos a tractament estadístic.

El fet que les dades mostrals s'hagin recollit sobre les mateixes unitats mostrals (parcel·les), i que el traçat dels transectes hagi estat el mateix tant en el moment t_0 com en el moment t , fa que es tracti d'un disseny de dades aparellades a l'hora de comparar el comportament de les diferents variables en els dos instants. Aquest disseny obliga a treballar amb les diferències entre ambdós instants t_0 i t per a cadascuna de les variables analitzades.

Sobre cadascuna de les variables d'interès s'analitzen estadísticament dues coses:

1. Si, globalment, hi ha diferència significativa (nivell de significació $\alpha=0.05$) entre els instants t_0 i t . Aquesta anàlisi es basa en un contrast estadístic del tipus $H_0: \mu_{dif} = 0$ en front de $H_1: \mu_{dif} \neq 0$, on μ_{dif} simbolitza la mitjana de la diferència entre els dos instants de la variable d'interès. Aquest contrast es basa en la llei t-Student.
2. Si les possibles diferències entre ambdós instants depenen o no significativament del tipus de tractament aplicat. Aquesta anàlisi estadística es realitza mitjançant una ANOVA unifactorial en la qual els tractaments són les diferents càrregues ramaderes (C, K1, K2, K3) aplicades sobre el creixement de la vegetació.
 En cas que es constati que hi ha dependència efectiva dels tractaments s'analitza amb detall el tipus de dependència a partir d'un test de Tukey.

Les anàlisis s'han realitzat mitjançant el paquet estadístic SPSS.

S'inclou un diagrama de flux del disseny experimental portat a terme.

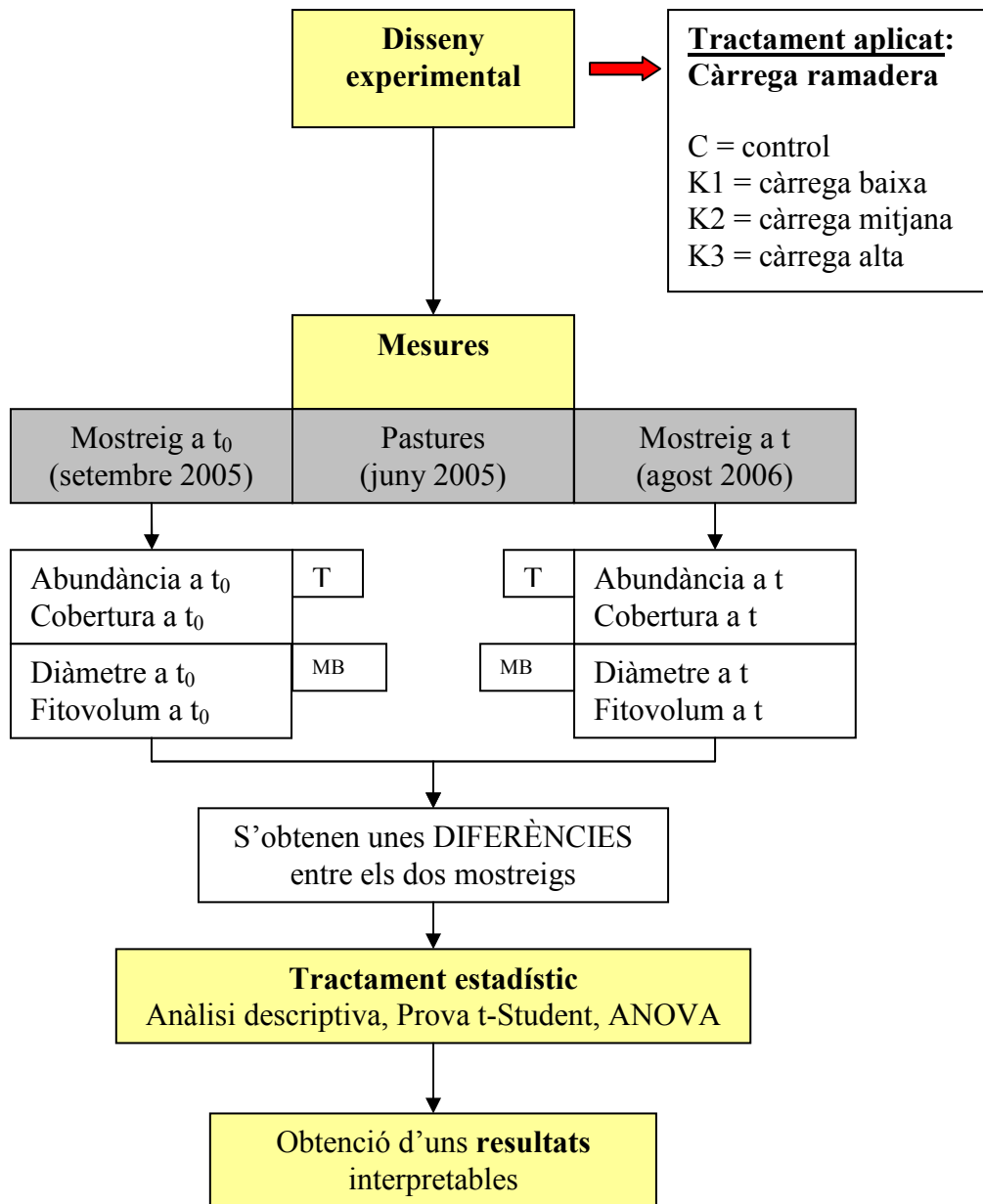
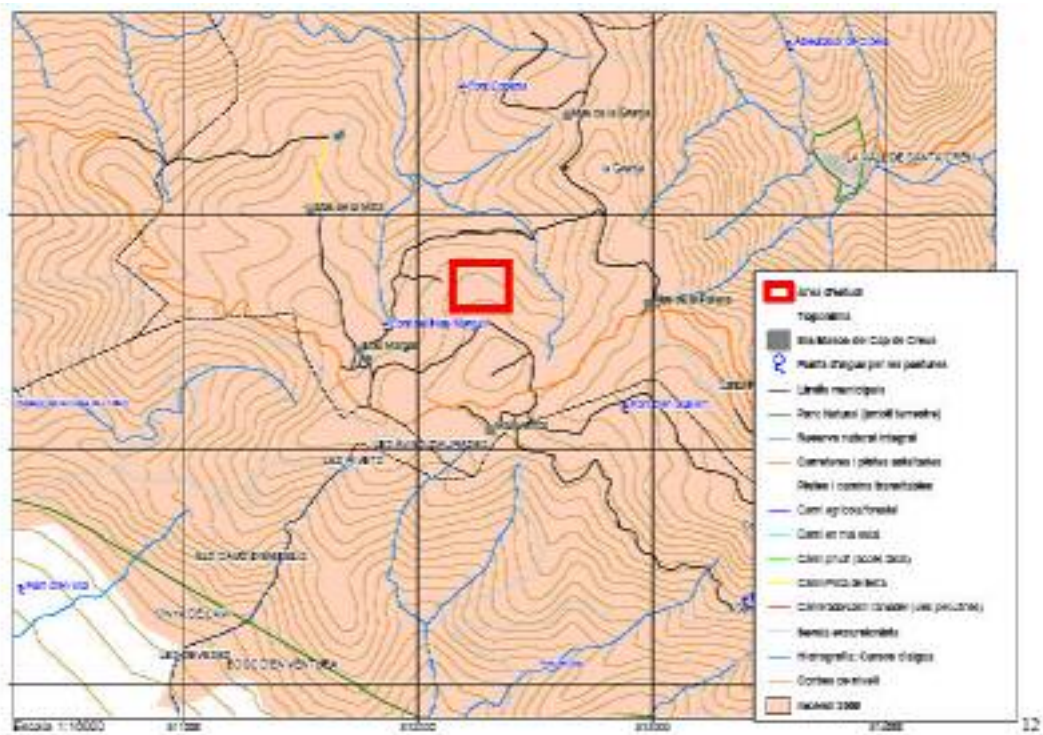


Figura 21. Diagrama de flux del disseny experimental portat a terme. On: T = Transsectes; MB = Mesures Biomètriques.

Bloc 6. Estudi experimental



Mapa 7. Situació de l'àrea d'estudi, dins la Serra de Rodes. L'àrea d'estudi es marca amb un requadre vermell. Escala: 1:16.000.
 Font: Bartolomé *et al.* 2006.