

# ANÀLISI FISIOGNÒMICA DEL PAISATGE VEGETAL DE LA CONCA DE LA RIERA D'ARGENTONA DES DE L'ANY 1967

Francesc Sabater <sup>1,2</sup>, Núria Benaiges<sup>1</sup>,  
Immaculada Valls<sup>1</sup> i Marc Ventura<sup>2</sup>

{1} Secció de Ciències Naturals.

Museu Comarcal del Maresme-Mataró

{2} Departament d'Ecologia.

Universitat de Barcelona.

## Introducció

Les característiques naturals d'una zona, bàsicament el clima i la naturalesa del substrat, juntament amb el seu grau d'humanització, determinen que qualsevol paisatge vegetal presenti una fesomia pròpia. Aquesta fesomia vindrà definida majoritàriament per les diferents formacions vegetals que donen forma pròpia al paisatge, ja que dins de cada paisatge vegetal hi podem distingir diferents tipus de vegetació que estructuraran espacialment el territori. Els principals tipus de vegetació que es poden reconèixer fàcilment en un paisatge com és ara el nostre són els boscos, les brolles, i els herbassars. Una altra característica de la vegetació, a més de ser la base energètica de la resta de l'activitat biològica, és la d'oferir estructura mecànica sobre la qual es desenvolupen molts altres organismes.

Una particularitat del paisatge vegetal és que canvia al llarg del temps, ja que està sotmès a la dinàmica poblacional dels diferents organismes vius que conté. Aquesta dinàmica poblacional evoluciona de manera contínua d'acord amb les característiques ambientals de la zona fins a assolir un estat final de maduresa; és a dir, quan aquesta dinàmica esdevé estacionària. Aquest procés evolutiu és característic per a cada ecosistema i es coneix amb el nom de successió ecològica o senzillament successió. Per tant, la successió ve definida per la seva tendència temporal cap a un procés d'autoorganització o de maduració (Margalef 1974). Des del punt de vista descriptiu es subdivideix en diferents etapes o fases transitòries en funció del grau d'interacció i/o competència entre les espècies implicades. Així, per exemple, qualsevol perturbació, ja sigui natural (incendis, plagues, eslleivissades...) o antròpica (estassades, moviments de terres...), que afecti les comunitats vegetals desencadena una important pèrdua d'individus i/o d'espècies fins el punt

que crea noves situacions ambientals o nous espais colonitzables per altres espècies. A partir d'aquí s'engega espontàniament una dinàmica on les comunitats vegetals es van substituint les unes a les altres, donant lloc a diferents etapes, fins a arribar a una vegetació estabilitzada final. Aquest procés s'anomena successió reconstitutiva i les comunitats que en succeir-se les unes a les altres per raons de competència (per l'espai, pels recursos...), protagonitzen aquesta successió s'anomenen comunitats transitòries. La dinàmica poblacional d'aquestes comunitats de trànsit s'enlenteix a mesura que ens aproximem a la vegetació estabilitzada final. La successió reconstitutiva no necessàriament ha de partir de la destrucció de la comunitat més madura. Qualsevol de les comunitats transitòries pot patir una alteració, natural o antròpica, que estableixi de nou la comunitat més simplificada de la sèrie. En el nostre territori el tipus de vegetació més estable en el temps correspon a l'alzinar, i les comunitats transitòries principals que es van succeint són: prats d'abellatge, brolles d'estepes i bruc, i brolles amb pins (Folch, 1986).

Per a descriure la fisiognomia d'un paisatge vegetal cal conèixer la composició relativa de les espècies i el procés reconstituti dels principals tipus de vegetació, però també cal saber la manera com es distribueixen aquestes unitats vegetals sobre el territori. Per aquest motiu, necessitarem conèixer la diversitat de tipus de vegetació que tenim dins del paisatge natural. Aquests tipus de vegetació, que donen lloc a fisiognomies diferents, poden ser analitzats com un mosaic de "taques verdes" repartides sobre el territori. La fisiognomia del paisatge vegetal pot variar en el temps, pot esdevenir fragmentat i/o dispers (disgregat) sobre el territori si el medi natural està sotmès a reiterades pressions antròpiques. La intensitat i la freqüència d'aquestes perturbacions donaran lloc, en cada cas, a diferents tipus de



Fig. 1 El bosc correspon al tipus de vegetació més madur i al qual tendeix la successió de reconstitució (Fotografia: Francesc Sabater).



Fig. 2 El bosc esclarissat: és una comunitat transitòria que apareix com a primer pas de la degradació del bosc. Presenta un estrat arbòri dispers, format per exemplars joves (Fotografia: Francesc Sabater)

vegetació o fisiognomies corresponents a les diferents etapes de la successió dels ecosistemes estudiats.

L'objectiu d'aquest treball és per una part analitzar els canvis de fisiognomia que ha sofert el paisatge vegetal de la conca de la riera d'Argentona, al llarg d'aquests darrers 27 anys. Aquest indret està situat a la comarca del Maresme i es caracteritza pel contrast entre zones de força interès natural i zones altament humanitzades. Per l'altra part, conèixer la quantitat d'ambients diferents que presenta la nostra àrea d'estudi i d'aquesta manera arribar a saber la riquesa d'ecosistemes, o bé la potencialitat ecosistèmica del nostre medi natural; és a dir, la biodiversitat o la riquesa d'espècies associades a aquests tipus d'ambients.

Amb aquest propòsit, hem cartografiat els diferents tipus de vegetació i analitzat tant la seva distribució com la variació de la seva superfície al llarg d'aquests anys (vegeu pòster central: Evolució dels usos del sòl a la conca de la riera d'Argentona) i buscat la relació entre aquesta variació i l'ocupació humana del territori. També hem buscat eines (índexs) per tal de quantificar el grau de fragmentació i disgregació del paisatge vegetal i la seva evolució. Finalment, pensem que aquests tipus d'anàlisis poden ser de gran utilitat de cara a la gestió i planificació del territori, sobretot en una comarca com la nostra que es veu sotmesa a una pressió humana continuada i a la qüestionable necessitat de nou espai edificable.

### Metodologia

La metodologia emprada es basa en obtenir informació sobre la distribució territorial dels tipus de vegetació i la superfície que ocupen, mitjançant la interpretació de fotografies aèries en blanc i negre. Aquesta metodologia s'ha aplicat a la zona que ocupa la conca de la riera d'Argentona. Les imatges escollides per portar a terme aquest estudi pertanyen als anys 1967, 1972, 1984 i

1994. Els quatre vols van ser fets per l'Institut Cartogràfic de Catalunya amb escales d'1:20.000 per als dos primers anys esmentats i d'1:22.000 per als darrers anys.

La conca de la riera d'Argentona es localitza a la comarca del Maresme. La zona on hem centrat l'estudi ocupa una superfície total de 9.589 ha i està formada per la conca de la riera i el terme municipal de Mataró.

Incloure-hi aquest municipi és cabdal ja que degut a la seva densitat de població té una gran incidència sobre el territori de la conca de la Riera d'Argentona.

Hem dividit l'àrea d'estudi en tres regions fisiogràfiques que es caracteritzen segons el seu emplaçament dins la conca i el seu grau d'humanització, entès com la porció de terreny destinada exclusivament a activitats humanes. Són: el curs alt, el curs mig i el curs baix i corresponen respectivament als termes municipals de Dosrius-Canyamars, Òrius-Argentona nord i Argentona sud-Mataró. Observem entre aquestes tres regions un gradient clar quant a la humanització i a la densitat de població, que és invers al gradient que s'estableix per la densitat de vegetació.

Si considerem que l'increment del grau d'humanització està directament relacionat amb la xarxa de vials i aquesta, a la vegada, per l'orografia de la conca, llavors la nostra hipòtesi de partida es matisaria afirmant que les variacions que experimenta la fisiognomia del paisatge vegetal vindrien condicionades també pel grau d'accessibilitat al medi natural. Per tant, la pressió humana sobre el territori es posa de manifest tan pel grau i la densitat de vies de comunicació que travessen el territori com per la seva activitat.

### Descripció fisiognòmica del paisatge vegetal

A partir de les fotografies aèries es van poder distingir, des d'un punt de vista fisiognòmic, quatre tipus de vegetació dominant dins del paisatge vegetal: bosc, bosc esclarissat, brolles i herbas-

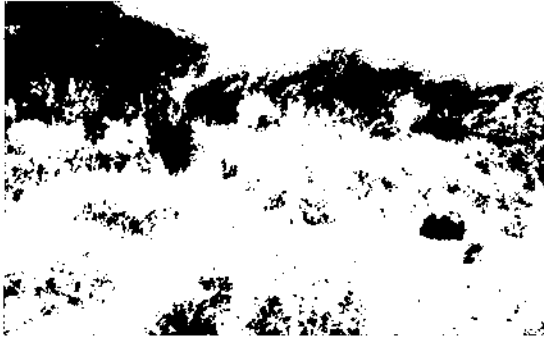


Fig.3 Les brolles amb predominància de l'estrat arbustiu solen formar part d'etapes intermèdies d'una successió de reconstrucció (Fotografia: Francesc Sabater).



Fig.4 Els herbassars: en aquest tipus de vegetació només hi és present l'estrat herbaci. Són comunitats pròpies d'etapes inicials de la successió (Fotografia: Francesc Sabater)

sars. Alguns d'aquests tipus de vegetació es corresponen a comunitats transitòries que pertanyen a una successió de reconstrucció.

El bosc correspon al tipus de vegetació més madur i al qual tendeix la successió de reconstrucció. És un conjunt vegetal dominat per l'estrat arbori. Sota d'aquest hi podem trobar un o diversos estrats arbustius i/o herbacis. Els arbres són els que donen el principal caràcter fisiognòmic en aquest tipus de vegetació. Des de l'aire es caracteritzen per una gran densitat de capçades que es solapen entre si. Els boscos més comuns a la nostra zona d'estudi són els alzinars amb un sotabosc dens i ric d'espècies arbustives (marfull, cirerer d'arboç, mata...)(fig.1).

El bosc esclarissat, o brolla arbrada, és una comunitat transitòria que apareix com a primer pas de la degradació del bosc. Es caracteritza per un estrat arbori força dispers, menys dens, en què les capçades dels arbres no presenten continuïtat i que està format per exemplars joves, a conseqüència d'una explotació forestal recent o reiterada. Hi predominen espècies heliòfiles i de creixement ràpid com són els pins. El sotabosc generalment està format per un estrat arbustiu i/o herbaci més o menys ben constituït depenent de les exigències d'aquesta explotació forestal o estassada (fig.2).

Les brolles són un conjunt vegetal mancat d'estrat arbori on hi predomina l'estrat arbustiu baix entre 0,5 i 1 m d'alçària. En alguns indrets hi podem veure sobreposat un estrat arbori secundari, format generalment per pins molt dispersos. Serien comunitats transitòries, etapes intermèdies d'una successió de reconstrucció (fig.3). En la nostra zona aquest tipus de vegetació està formada majoritàriament per brolles d'estepes i bruc.

Els herbassars són conjunts de vegetals on només hi és present l'estrat herbaci. Solen ser les comunitats pròpies d'etapes inicials de la successió (fig.4). Es distingeixen a la fotografia aèria per la seva tonalitat clara que els diferencia de la tonalitat més fosca de les brolles. Els herbassars propis de la nostra zona es caracteritzen per la presència majoritària de l'albellatge i els anomenem prats d'albellatge.

Aquests quatre tipus de vegetació, com ja sabem, es distribueixen sobre el terreny donant lloc a un mosaic de "taques verdes". La interpretació de fotografies aèries de diferents anys ens ha permès cartografiar aquestes taques de vegetació i fer un seguiment de com evolucionen aquestes al llarg del temps (vegeu pòster central: Evolució dels usos del sòl a la conca de la riera d'Argentona). Els mapes de vegetació obtinguts es van digitalitzar utilitzant un programa informàtic (AutoCad), que ens va permetre transformar aquestes imatges en imatges basades en polígons o "píxels" (format CAD). Cada píxel resultant equival a una àrea real de 2,5 m<sup>2</sup>. Les respectives imatges digitals es poden importar posteriorment a un sistema d'informació geogràfica (Arc/Info). Aquest programa ens va permetre obtenir les dades numèriques, realitzar els càlculs i generar nous mapes fàcils d'interpretar a fi de calcular diferents índexs numèrics. Utilitzant el llenguatge macro de l'Arc/info, es desenvolupà un algoritme especial per a obtenir diverses mesures per tal d'interpretar l'estructura del paisatge vegetal en cadascuna de les àrees fisiogràfiques per separat, i al llarg dels intervals de temps estudiats.

### **1-Interpretant l'estructura del paisatge vegetal**

Els píxels són les unitats bàsiques de mesura de qualsevol imatge digitalitzada. Dos o més píxels contigus d'un mateix tipus de vegetació formen el que anomenem una taca dins del paisatge. La distribució espacial de dos o més taques de vegetació dona lloc a un mosaic. Finalment, considerarem que l'estructura del paisatge és formada per un mosaic de taques distribuïdes diferencialment sobre l'espai.

#### **1.1 Anàlisi del grau de fragmentació i de la dominància relativa dels tipus de vegetació**

Per quantificar el grau de fragmentació del paisatge vegetal i la riquesa quant als tipus de vegetació, es van utilitzar dos índexs de diversitat per separat, calculats ambdós a partir de l'índex

de diversitat de Shannon i Weaver que està fonamentat en la teoria de la informació binària (Pielou, 1977). Un és l'índex de diversitat de taques i l'altre és l'índex de diversitat de tipus de vegetació. El primer ens dóna idea del grau de fragmentació del paisatge vegetal. El segon ens permet conèixer la quantitat d'ambients diferents que té la nostra àrea d'estudi o indirectament la riquesa d'ecosistemes que tenim i/o la potencialitat ecosistèmica; és a dir, la riquesa d'espècies associades a aquests tipus d'ambients. Aquests dos índex són complementaris i descriuen la composició del paisatge de diferent manera. Així per exemple, podem descriure un paisatge amb una diversitat de tipus de vegetació elevada, però, en canvi, pot estar poc fragmentada o viceversa.

Com han estat calculats aquests 2 índexs:

Índex de diversitat de taques de vegetació (H(P)): és la diversitat total del paisatge (Pielou 1977), basada en la probabilitat que un determinat píxel pertanyi a una taca determinada. S'ha calculat de la següent manera:

$$H(P) = - \sum_{k=1}^n q_k \log_2 q_k$$

Sent  $q_k$  l'àrea de la taca k en funció de l'àrea total de la regió fisiogràfica; i n el nombre total de parcel·les dins del paisatge.

Índex de diversitat de tipus de vegetació (H(v)): aquesta diversitat està basada en la probabilitat que un determinat píxel pertanyi a un tipus de vegetació concret. Aquest tipus d'índex és força utilitzat com a mesura única de la diversitat del paisatge (Turner, 1989; i Kienast, 1933). Aquest índex ha estat calculat de la següent manera:

$$H(v) = - \sum_{i=1}^m P_i \log_2 P_i$$

Sent  $P_i$  la superfície ocupada per un tipus de vegetació determinat en relació a l'àrea total ocupada pel medi natural; m és el nombre total de tipus de vegetació.

Si el nombre de taques de vegetació i el nombre de tipus de vegetació és exactament igual, la diversitat resultant serà màxima quan totes les taques tinguin exactament la mateixa superfície. En canvi, quan ens referim només a la diversitat de tipus de vegetació, aquesta serà màxima quan tots ells tinguin la mateixa superfície, independentment del grau de fragmentació o de taques que pugui tenir cada tipus de vegetació.

Matemàticament, s'ha d'entendre que els valors de diversitat de tipus de vegetació varien des d'un valor màxim de diversitat de taca (és a dir, que totes les taques corresponguin a diferents tipus de vegetació), fins a valors propers a 0, quan el paisatge està format per un sol tipus de vegetació.

A partir de la interpretació simultània d'aquests dos índexs per tota la nostra zona d'estudi es van poder distingir diferents tendències de com s'ha distribuït la vegetació en cadascuna de les regions fisiogràfiques estudiades al llarg del temps. Estudiar només la diversitat de taques de vegetació ens ha donat idea de com ha anat evolucionant el grau de fragmentació del paisatge vegetal (fig. 5). Durant

els anys '60, el paisatge vegetal més fragmentat era el del curs mig; tot i que, tant en el d'aquest com en el del curs alt, el grau de fragmentació ha anat disminuint considerablement al llarg d'aquests 27 anys. Avui per avui, el paisatge menys fragmentat el trobem a les zones de muntanya. En canvi, a les zones de la plana (curs baix), el paisatge vegetal ha experimentat una tendència totalment contrària, i darrerament el seu grau de fragmentació ha augmentat considerablement (fig.5).

Una altra manera d'interpretar la diversitat d'un paisatge vegetal és calcular un índex sobre la dominància relativa dels tipus de vegetació. Un increment en la dominància relativa del paisatge vegetal significa una pèrdua de diversitat quant al nombre total dels tipus de vegetació. De manera que la mena d'informació que dóna aquest índex és inversament equivalent als anteriors índexs de diversitat. No obstant això, la seva interpretació pot esdevenir més útil quan es comparen paisatges d'extensió geogràfica molt diferent, ja que és un índex relativitzat per la mida total del territori a considerar. La dominància pot ser entesa, doncs, com una mesura del grau d'homogeneïtzació que experimenta el paisatge vegetal. Quan és així, un determinat tipus de vegetació predomina en extensió sobre els demés. Generalment, la tendència que experimenta un paisatge vegetal ve determinada per la successió; i pel que fa el nostre paisatge vegetal, aquest evoluciona cap a les formacions boscoses d'alzinar.

Per calcular aquest índex de dominància relativa partim de l'índex de diversitat del tipus de vegetació i es calcula de la següent manera:

$$D(V) = 1 - [H(v)/\log_2(m)]$$

Sent  $\log_2(m)$  el valor màxim de tipus de vegetació. Els valors de dominància oscil·laran des de 0 fins a valors propers a 1. La dominància de tipus de vegetació serà màxima quan el paisatge està format per un sol tipus de vegetació.

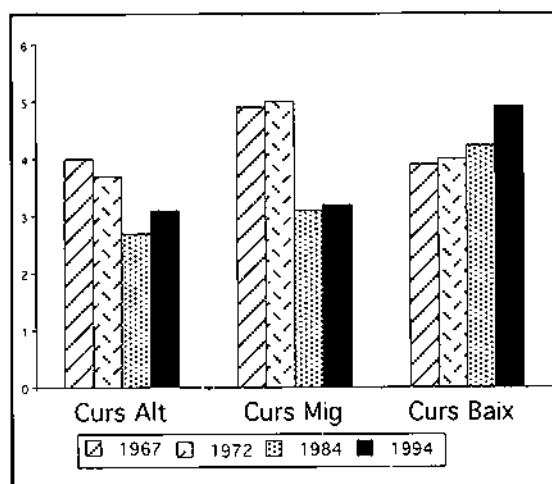


Fig. 5 Representació del grau de fragmentació que presenta el paisatge en cada regió fisiogràfica i per cada època estudiada.

La tendència que ha experimentat aquest índex al llarg d'aquells darrers 27 anys ha estat molt diferent si comparem els sectors de la muntanya (curs alt i mig) amb el sector de la plana (fig. 6). Si bé durant els anys 60 el grau de dominància en el curs alt i mig era força més baix que a la plana, la tendència des d'aleshores ha estat que ha anat incrementant el grau de dominància relativa a la muntanya, i disminuint de manera significativa a la plana. Això ens indica que l'estructura del paisatge vegetal a les zones de muntanya era més heterogènia a la dècada dels 60, ja que hi havia un predomini de diferents tipus de vegetació que reflectien les diferents etapes en que es trobava la successió vegetal. Aquest fet és totalment raonable, ja que durant aquesta època bona part de les terres de conreu (les vinyes) s'havien anat abandonant progressivament. En canvi, ara, el paisatge vegetal en aquests indrets s'ha anat homogeneïtzant, doncs predominen grans extensions de massa boscosa. Al sector del curs baix, ben al contrari, el paisatge vegetal ha anat experimentant una evolució totalment inversa (fig. 6). Hi ha hagut una pèrdua relativa de superfície boscosa, perquè aquesta es troba cada cop més afectada per tot tipus de perturbacions antròpiques.

### 1.2 Anàlisi del grau de disgregació del paisatge vegetal

El grau de disgregació d'un paisatge vegetal ve determinat pel tipus de distribució espacial que presenten els seus elements, o els tipus de vegetació, sobre un determinat territori. Per mesurar-lo s'ha escollit un índex anomenat de connectivitat, que fa referència al grau d'agregació o de connexió que hi ha entre les diferents taques o formacions vegetals dins d'un territori (Taylor et al., 1993 i Henein i Merriam, 1990).

Aquest índex de connectivitat fou proposat per Li (1993), i serveix per a mesurar la distribució espacial de tot el conjunt de "taques verdes" que constitueixen un paisatge. Es calcula de la següent manera:

$$C = 1 + \left( \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n P_{ij} \ln(P_{ij}) \right) / 2 \ln(m) \quad P_{ij} = P_i P_j / j$$

On  $P_i$  és la probabilitat que qualsevol punt escollit a l'atzar pertanyi a un tipus de vegetació ( $i$ ), i  $P_j$  és la probabilitat condicionada que, donat un píxel del tipus de vegetació ( $i$ ), un dels seus píxels veïns pertanyi a un determinat tipus de vegetació ( $j$ );  $m$  segueix sent el nombre total de tipus de vegetació. Aquest índex pot variar entre 0 i 1. Valors propers a 1 indiquen que el paisatge presenta una distribució de les seves unitats de paisatge o taques totalment disgregada o dispersa. En canvi, paisatges on tots els tipus de vegetació es troben agrupats o agregats sobre el territori tenen valors de connectivitat properes a 0. Finalment, val a dir que el grau de disgregació és l'oposat a la connectivitat. Per tant, grau de disgregació és igual a 1 menys la connectivitat.

No hem de confondre el grau de fragmentació amb el grau de disgregació. Quan parlem de fragmentació volem dir que el medi vegetal està constituït per multitud de "taques verdes" de diferents tipus de vegetació independentment de com estan distribuïdes sobre el territori. En canvi, si tenim en compte la seva distribució, llavors és quan parlem de si un paisatge vegetal es troba o no dispers sobre un determinat territori (Fig. 7). No obstant això, els resultats obtinguts utilitzant aquest índex (Fig. 8) són molt similars als obtinguts amb l'índex de fragmentació (fig.5). Això ens indica que el grau de fragmentació està associat amb la dispersió dels tipus de vegetació sobre el territori; i aquesta dispersió està condicionada pels diferents usos del sòl per part de l'home. Així, per exemple, durant els anys 60, tant en el curs alt com en el curs mig, el grau de disgregació dels diferents tipus de vegetació venia condicionada per l'explotació agrícola, cosa que no passa actualment (Fig.8). En canvi, al sector de la plana, la tendència ha estat totalment contrària a l'anterior (Fig. 8). Al començament, el paisatge vegetal, independentment de si es trobava fragmentat o no, estava arraonat pel sòl agrícola. Ara, el medi natural en aquest sector es troba força fragmentat, per la incidència que té l'home sobre la vegetació, com també es troba molt més disgregat degut a l'ocupació humana (urbana i/o agrícola) que s'ha introduït dins el medi natural. Aquest fet afavoreix, a la vegada, que el paisatge acabi esdevenint cada cop més fragmentat i disgregat, i que aquelles "taques verdes" que resten aïllades acabin desapareixent, fins el punt que el poc espai verd que queda esdevingui arraonat i sotmès, cada cop més, a la continuada pressió humana.

### 2-Anàlisi dels canvis produïts al medi natural des de la perspectiva de la successió vegetal.

A partir de les dades obtingudes de la fotointerpretació, s'han analitzat els canvis que s'han produït en el paisatge vegetal durant aquests darrers 27 anys. Per una banda hem analitzat la

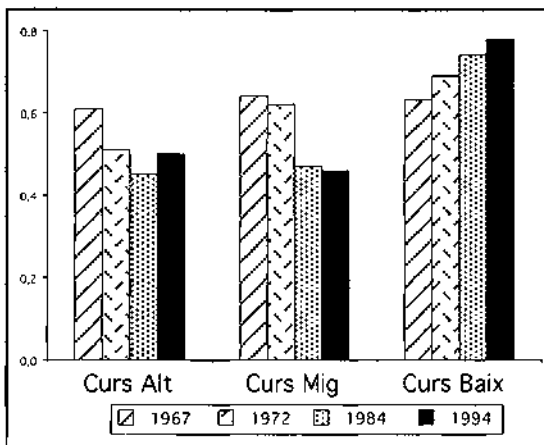
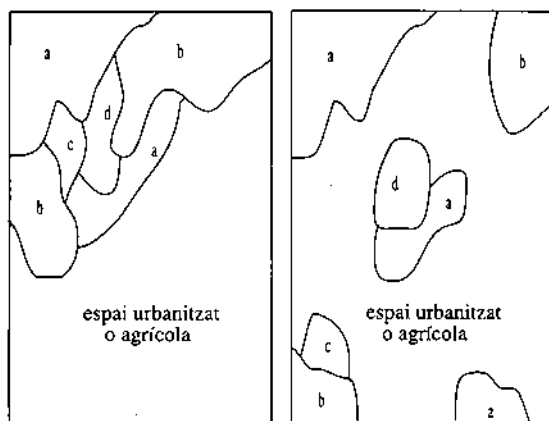


Fig. 6 Representació de la dominància relativa del paisatge vegetal en cada regió fisiogràfica i per cada època estudiada.



A) Paisatge Vegetal fragmentat però no dispers sobre el territori  
 B) Paisatge Vegetal fragmentat i també dispers (disgregat) sobre el territori.

a) bosc, b) bosc esclarissat, c) brolles amb pins, d) prats d'albellatge.

Fig. 7 Observeu la diferència que hi ha entre un paisatge vegetal fragmentat i un altre que a més a més també es troba dispers o disgregat sobre el territori. En aquest exemple, la resta de territori està ocupat per l'activitat humana, ja sigui urbana o agrícola.

magnitud dels traspàsos d'un tipus de vegetació a un altre; és a dir, d'una etapa a l'altra dins la successió. Per l'altra, el grau d'incidència humana sobre la successió vegetal.

A les figures 9, 10 i 11 es poden veure els traspàsos entre els diferents tipus de vegetació per cadascun dels tres intervals estudiats respectivament (1967-72; 1972-84; 1984-94). La magnitud dels canvis més significatius es donen entre els estadis dels prats d'albellatge i les brolles, i entre aquests i les formacions boscoses. El nombre d'hectàrees de prats d'albellatge ha anat disminuint progressivament (Taula 1). De les 437 hectàrees l'any 1967 hem passat a les 148 hectàrees l'any 1994; ja que un 40% d'aquesta formació vegetal ha evolucionat cap a les brolles; i aquestes, a la vegada, cap a massa forestal. Cal destacar, doncs, la rapidesa de la successió. Comparant dues fotografies, una dels anys 60 i l'altra dels anys 90, de les rodalies d'Argentona, es posa de manifest el canvi que ha experimentat la vegetació (Fig. 12). El bosc, concretament, ha anat augmentant des dels 60 (2919 ha) fins els anys 80 (4867 ha) (Taula 1). Durant l'interval 1984-94, el bosc torna a perdre hectàrees, i actualment es comptabilitzen unes 4700 hectàrees de bosc (Sabater et al. 1997). Val a dir que la major part de la superfície ocupada pels prats d'albellatge durant les dècades 60 i 70 procedeixen de l'abandonament de les tradicionals vinyes (Fig. 4); i només un percentatge molt petit -gairebé mai superava el 3%- és degut a la regressió de formacions boscoses, ja sigui per causes antròpiques (creixement de la zona urbanitzada, noves zones de cultiu, extraccions de sauló...) o naturals (incendis forestals persis-

tens...). No obstant això, durant l'interval 1967-72 és quan trobem els percentatges regressionals més alts. Gairebé més d'un 9% del bosc era esclarissat, segurament per l'activitat forestal d'aquella època (neteges sistemàtiques, carboneres...). Fins i tot un percentatge no gens desestimable, una pèrdua del 6%, ens dona a entendre que la desforestació era prou intensa com per fer retornar el bosc esclarissat als primers estadis de la successió -prats d'albellatge- (Fig. 9). Bona part de les esclarissades evolucionen molt ràpidament cap a formacions boscoses, cal destacar els elevats percentatges de traspàs que es donen durant els períodes 67-72 i 72-84 (fig. 9 i 10).

La pèrdua de bosc esclarissat cap a brolles amb pins pot ser deguda, la majoria de les vegades, a incendis forestals; tot i que els percentatges han estat sempre molt baixos, aquest tipus de perturbació ha disminuït sensiblement amb els anys. Gairebé mai supera el 3%, a excepció de l'interval 1984-94, que és quan trobem que quasi el 9% del bosc esclarissat regressiona cap a brolles amb pins (Fig. 11). Els boscos esclarissats solen ser més accessibles a la gent, ja que l'explotació forestal genera nous vials. Això desemboca la majoria de vegades en una excessiva freqüentació del bosc per part de l'home, essent aquesta una de les principals causes de l'empobriment del sotabosc, fins al punt que els arbres adults, a la llarga, difícilment són substituïts pels individus més joves. En aquestes circumstàncies, són les plantes heliòfiles -les que busquen el sol per créixer- les que es veuen més afavorides. Precisament, en aquells indrets on el sotabosc ha estat eliminat intencionadament -l'eufemisme "neteja dels boscos" per evitar la propagació dels incendis- provoca un efecte contrari ja que facilita el creixement d'aquest tipus de comunitats que sovint estan constituïdes per plantes piròfites.

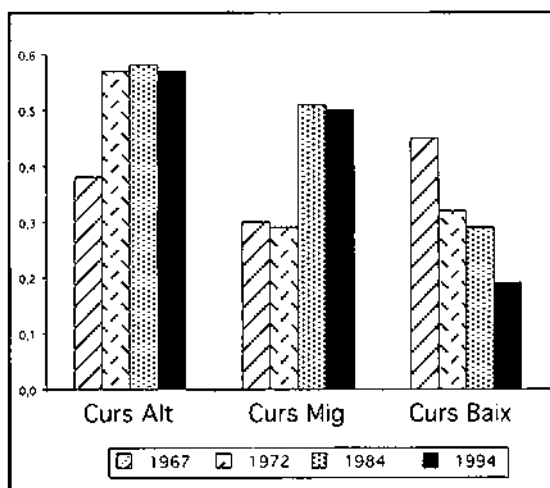


Fig. 8 Representació del grau de disgregació del paisatge vegetal, resultats obtinguts aplicant l'índex de connectivitat a cadascuna de les regions fisiogràfiques i per cada època estudiada. (Grau de Disgregació = 1 - Connectivitat).

		CURS ALT	CURS MIG	CURS BAIX	TOTAL
1967	BOSC	2012,4	732,58	174,11	2919,9
	BOSC ESCLARISSAT	693,96	321,93	369,15	1385,04
	BROLLES AMB PINS	201,9	228,92	223,86	654,68
	PRATS D'ALBELLATGE	118,42	141,88	176,7	437
1972	BOSC	2485,1	978,81	241,39	3705,4
	BOSC ESCLARISSAT	294	205,77	352,3	852,07
	BROLLES AMB PINS	183,13	193,04	424,86	801,03
	PRATS D'ALBELLATGE	24,86	210,69	280,61	516,16
1984	BOSC	2693,56	1482,37	691,2	4867,13
	BOSC ESCLARISSAT	43,92	104,17	250,92	399,01
	BROLLES AMB PINS	35,34	71,27	275,06	381,67
	PRATS D'ALBELLATGE	8,9	9,29	113,72	131,91
1994	BOSC	2529,24	1452,49	719,23	4700,96
	BOSC ESCLARISSAT	198,59	140,17	264,88	603,64
	BROLLES AMB PINS	31,26	62,7	232,48	326,44
	PRATS D'ALBELLATGE	22,63	11,74	114,31	148,68

Taula 1 En aquesta Taula es poden observar les hectàrees que ocupava cada tipus de vegetació, per cada regió fisiogràfica, i per tot el conjunt de la conca per cadascun dels anys estudiats.

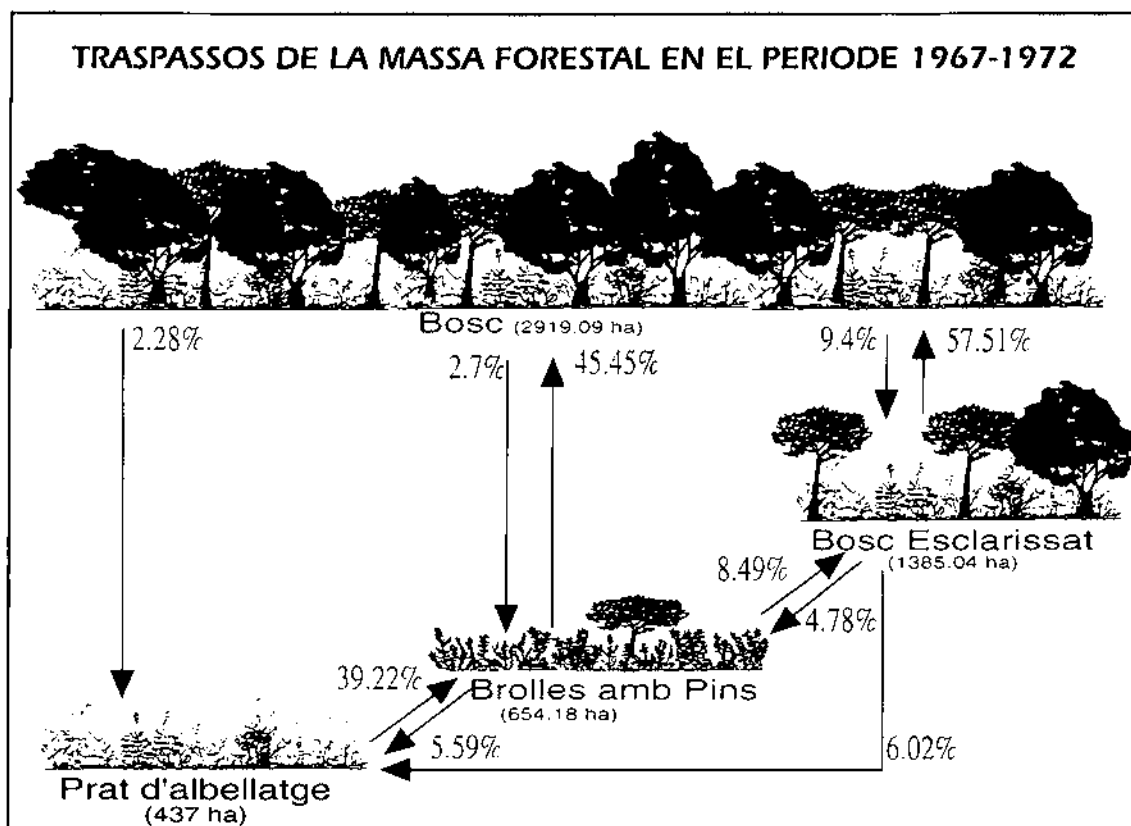


Fig 9 Esquema on podem veure els diferents estadis de la successió i els traspassos relatius [expressats en %] de superfície que hi ha hagut entre ells, i durant el període 1967-1972. Les hectàrees indicades entre parèntesi corresponen a la superfície que hi havia a l'inici del període estudiat.

## TRASPASSOS DE LA MASSA FORESTAL EN EL PERIODE 1972-1984

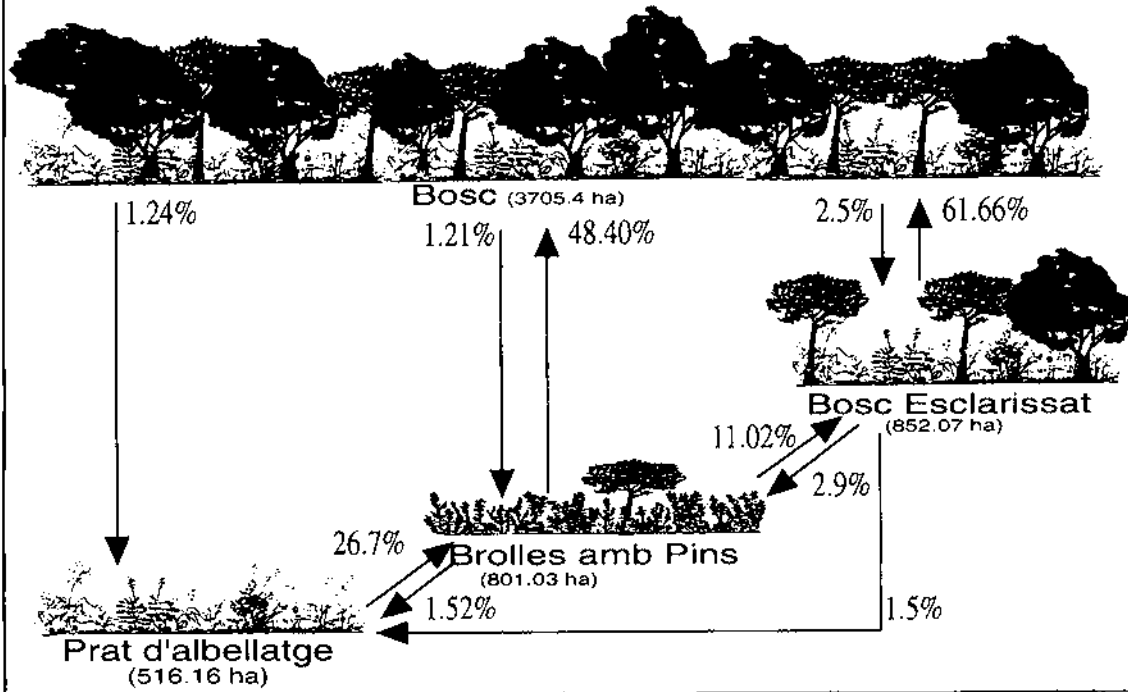


Fig 10 Esquema on podem veure els diferents estadis de la successió i els traspassos relatius (expressats en %) de superfície que hi ha hagut entre ells, i durant el període 1972-1984. Les hectàrees indicades entre parèntesi corresponen a la superfície que hi havia a l'inici del període estudiat.

## TRASPASSOS DE LA MASSA FORESTAL EN EL PERIODE 1984-1994

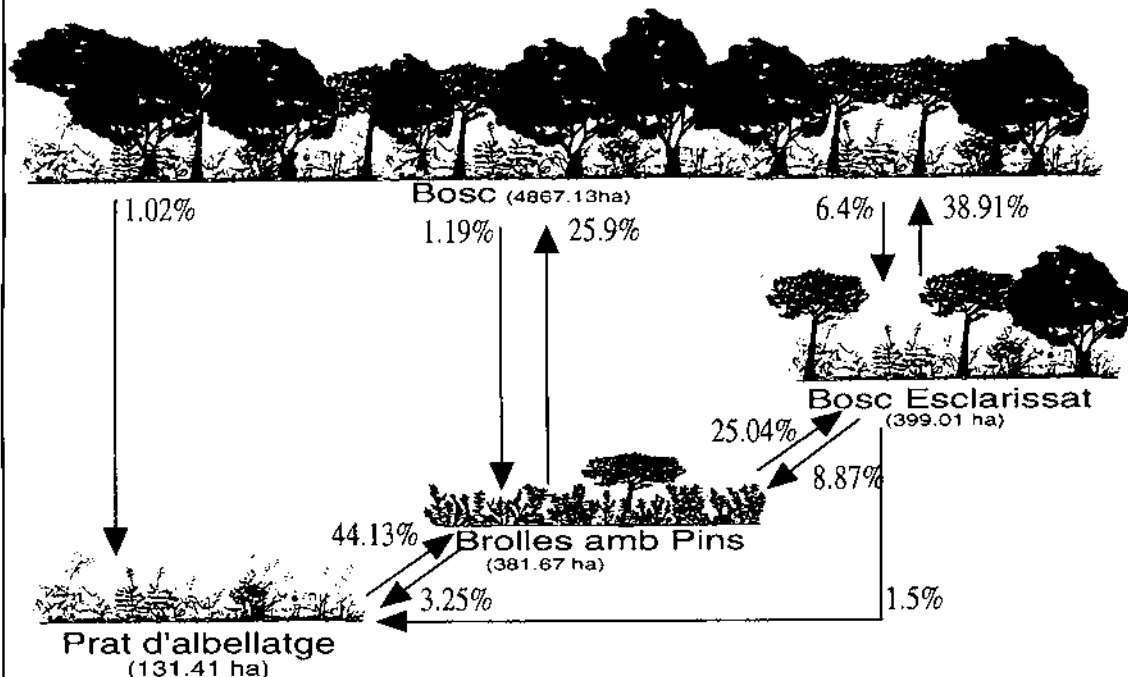


Fig 11 Esquema on podem veure els diferents estadis de la successió i els traspassos relatius (expressats en %) de superfície que hi ha hagut entre ells, i durant el període 1984-1994. Les hectàrees indicades entre parèntesi corresponen a la superfície que hi havia a l'inici del període estudiat.

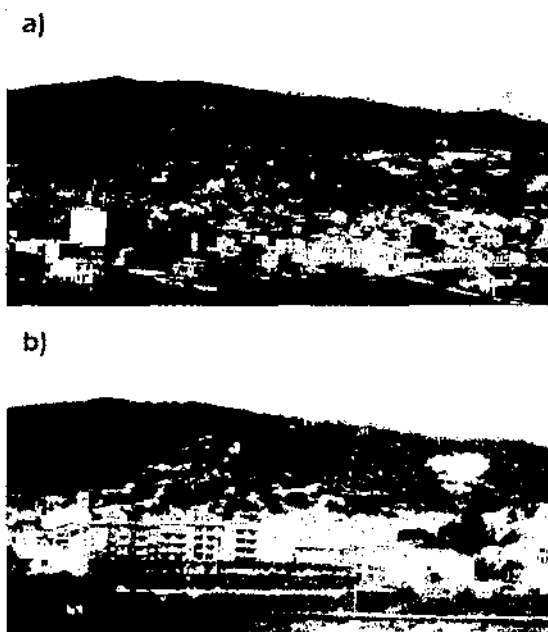


Fig 12 Observant detingudament aquestes dues fotografies, una corresponent a l'any 1960 (a), i l'altra l'any 1997 (b), hom pot constatar la rapidesa de restitució de la Massa Forestal a les rodalies del terme municipal d'Argenton. (Fotografia (a) A. Güell, J.M. Parera (b))

## Conclusions

1- Hi ha un clar gradient quant a la vegetació, que va disminuint des del curs alt al curs baix. El bosc és el tipus de vegetació que esdevé cada cop més dominant, ja que la poca rendibilitat de l'explotació forestal i l'abandonament de l'agricultura de muntanya, poc competitiva, fa que no s'estassin els boscos per fer nou terreny de cultiu.

2- Les diferències quant a la composició del paisatge per a cadascuna de les regions fisiogràfiques a la conca de la riera d'Argenton es poden distingir fàcilment a través dels anys utilitzant els dos índexs de diversitat (grau de fragmentació i el de dominància) simultàniament. Aquests dos índexs resulten ser útils a l'hora de discriminar diferències fisiognòmiques a través del temps. Durant els anys 60 el paisatge vegetal a les zones de muntanya es trobava molt més fragmentat que no pas ara. Precisament el grau de fragmentació ha anat disminuint progressivament. No obstant això, aquesta tendència ha estat totalment contrària al sector de la plana. De la mateixa manera que també podem dir que l'estructura del paisatge vegetal era molt més heterogènia, ja que predominaven diferents tipus de vegetació que reflectien les diferents etapes de la successió, fruit la majoria de les vegades de l'abandonament de les tradicionals vinyes. En canvi ara, el paisatge vegetal s'ha homogeneïtzat, ocupant grans extensions de massa boscosa.

3- El grau de disgregació i el de fragmentació donen resultats molt similars, indicant que el grau

de fragmentació ve condicionat per la dispersió que experimenta la vegetació sobre el territori. Concretament, la fragmentació que pateix el medi natural és ocasionada per l'ocupació humana sobre el territori (urbanitzacions, sòl agrícola...) que determina, a la vegada, un increment en el grau de disgregació del paisatge vegetal. Sobretot a la regió de la plana, o propera a ella, són aquelles àrees forestades les que resten aïllades que, tard o d'hora, acaben desapareixent degut a la creixent demanda d'espai urbanitzable.

4- Tot procés relacionat amb la mobilitat de les persones al llarg de la conca a través d'una xarxa viària i el seu establiment es veu reflectit en els canvis de fisiognomia que experimenta el paisatge al llarg del temps. L'ús simultani de diversos índexs per a quantificar la composició del paisatge és útil per a predir canvis d'estructura que tenen lloc dins el paisatge; sobretot en un territori densament poblat com és ara el nostre. La majoria dels canvis que es donen en el paisatge estan doncs relacionats amb el flux de material (gent) i/ o energia (activitat humana) a través del territori. Per tant, si assumim que el desenvolupament de vials condiciona el grau d'humanització al llarg del gradient altitudinal, llavors l'anàlisi dels canvis en el tipus de vegetació a través del temps reflecteixen les activitats antropogèniques que s'estenen sobre el territori al llarg d'aquest gradient. La interpretació fisiognòmica del paisatge vegetal durant aquests darrers 27 anys constata la rapidesa de restitució del medi natural, com també el grau d'incidència per part de l'home –directa o indirectament– sobre la successió vegetal.

## Bibliografia

- DUTILLEUL, P. and LEGENDRE, P. (1993). Spatial heterogeneity against heteroscedasticity: an ecological paradigm versus a statistical concept. *Oikos*, 66: 152-171
- FOLCH, R. (1986). La vegetació dels Països Catalans. Ketres. Barcelona
- HENEIN, M. and MERRIAM, G. (1990). The elements of connectivity where corridor quality is variable. *Landscape Ecology*. 4: 157-170
- KIENAST, F. (1993). Analysis of historic landscape patterns with a Geographical Information System—a methodological outline. *Landscape Ecology*. 8: 103-118
- MARGALEF, R. (1974). *Ecologia*. Omega. Barcelona
- PIELOU, E. C. (1977). *Mathematical Ecology*. John Wiley & Sons
- SABATER, F.; BENAIGES, N. i VALLS, I. (1997). La recent transformació del paisatge a la conca de la riera d'Argenton. *L'Atzavara*. 7. Mataró
- TAYLOR, P.; FAHRIG, D. L. and MERRIAM, G. (1993). Connectivity is a vital element of landscape structure. *Oikos*, 68: 571-573
- TURNER, M. G. (1989). Landscape ecology: the effect of pattern on process. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 20: 171-9