

# PAISATGE I EXPLOTACIÓ FORESTAL DURANT EL I MIL·LENNI A.N.E. A LA PLANA EMPORDANESA

Antracologia, paisatge, explotació forestal, primer mil·lenni, Empordà.

**Raquel Piqué i Huerta\* 1**

*En el presente trabajo se evalúan las prácticas de explotación forestal implementadas durante el primer milenio aC en la llanura empordanesa y su relación con las estrategias económicas. Durante este período el Empordà fué objeto de profundas transformaciones sociales y económicas que, sin lugar a dudas, tuvieron consecuencias sobre el entorno y también sobre la relación entre los grupos humanos y este entorno.*

Antracologia, paisaje, explotación forestal, primer milenio, Empordà.

*This paper evaluates the practices used in the exploitation of the forest during the first millennium BC on the Empordan plain and their relation to the economic strategies. During this period the Empordà underwent a profound social and economic transformation that would doubtless have had consequences for the environment and, at the same time, for the relationship between the human population and this environment.*

Anthracology, landscape, forestry exploitation, first millennium, Empordà.

*Les pratiques d'exploitation forestière implantées au cours du premier millénaire avant J.C. dans la plaine de l'Empordà sont évaluées dans ce travail ainsi que leur relation avec les stratégies économiques. Durant cette période l'Empordà fut objet de profondes transformations sociales et économiques qui, sans doute, eurent des conséquences sur l'environnement et, à la fois, sur la relation entre les groupes humains et cet environnement.*

Anthracologie, paysage, exploitation forestière, premier millénaire, Empordà.

211

## INTRODUCCIÓ

L'explotació dels recursos forestals per part de les societats humanes està molt relacionada amb les pràctiques econòmiques que implementa cada societat per a garantir la seva subsistència. L'entorn forestal proporciona tot un seguit de matèries naturals que poden ser utilitzades per satisfer tot tipus de necessitats mitjançant l'aplicació de tècniques d'apropiació molt simples: fruits, tubercles, fongs, herbes i fulles poden ser recol·lectats per a ser utilitzats en l'alimentació humana i/o dels ramats. La fusta és matèria primera habitual en la construcció, producció d'eines i d'objectes de consum. Del bosc també s'extreuen altres elements com resines, tanins, escorces.

No menys important és la captació del combustible vegetal, única font d'energia per a societats prehistòriques.

Tanmateix, la relació entre els grups humans i el seu entorn forestal no es centra exclusivament en l'apropiació de productes. El bosc esdevé també el centre d'altres activitats econòmiques bàsiques per a la subsistència que generen un seguit de relacions complexes entre el grup humà i el seu entorn: agricultura i ramaderia s'han desenvolupat històricament en detriment de les masses forestals. L'expansió agrària es va produir mitjançant l'apropiació de terrenys forestals, mentre que les pràctiques ramaderes basen la seva viabilitat en els productes forestals o també en pastures guanyades a expenses dels boscos.

\* Divisió de Prehistòria, Universitat Autònoma de Barcelona. Raquel.pique@uab.es

1.- Agraïxo a Enriqueta Pons i Joan Anton Barceló la revisió del text i els seus valuosos comentaris.

Les pràctiques d'explotació forestal han tingut unes conseqüències sovint dramàtiques pel que fa a la cobertura vegetal: desforestació i erosió, modificació de l'estructura del bosc, substitució i desaparició d'espècies són fenòmens que han tingut lloc i es continuen produint com a conseqüència de la relació dels grups humans amb el seu entorn. Aquesta relació dels grups humans amb el seu entorn és dialèctica. La captació de recursos implica una transformació de l'entorn que té conseqüències en l'oferta de recursos i per tant en la pròpia societat.

Les necessitats de la societat són la base de les pràctiques econòmiques desenvolupades. A cada moment històric les necessitats són diferents i també la manera de resoldre-les. En el present treball avaluem les pràctiques d'explotació forestal implementades durant el primer mil·lenni a.n.e. a la plana empordanesa i la seva relació amb les estratègies econòmiques. Durant el primer mil·lenni la plana empordanesa fou objecte de profundes transformacions socials i econòmiques que sens dubte tingueren conseqüències sobre l'entorn i, a la vegada, sobre la relació entre els grups humans i el seu entorn.

## EL MARC HISTÒRIC

212

A inici del I mil·lenni a.n.e estaven assentades a l'Empordà comunitats amb una subsistència basada primordialment en la ramaderia i la cacera. Segons Sanmartí, en general a Catalunya durant aquesta fase gairebé no es documenten hàbitats agrupats, i els pocs assentaments coneguts, com la Fonollera o Sant Martí d'Empúries (fase I), estan compostos per estructures fetes amb materials peribles, probablement de fang i fusta, no articulades per carrers o espais comuns. Segons el mateix autor no hi ha evidències de jerarquització de l'hàbitat o d'activitats secundàries especialitzades. El poblament estaria constituït per grups familiars que practicarien una agricultura itinerant i/o d'artiga en petites àrees de captació. Aquestes societats són les que haurien entrat en contacte amb els comerciants fenicis al s. VIII a.n.e, tal com ho evidencia la presència de productes d'importació en aquests assentaments. Aquest fet demostraria la capacitat d'aquests grups per generar un cert volum d'excedent comercialitzable (Sanmartí 2001). El jaciment de la Fonollera és un dels que ha proporcionat evidències més completes sobre la base subsistencial d'aquestes comunitats, tot i que es coneixen altres assentaments d'aquest període a l'Empordà, com les ocupacions més antigues de Sant Martí d'Empúries, Puig Mascaró (Torrella de Montgrí), Mas Gusó, Parrallí (turó de les Corts, Empúries), Mas Pinell, Mas Pla (Pons 2000).

Aquestes comunitats ramaderes van donar pas a comunitats pageses amb una base agrícola cerealística de

guaret. Els assentaments són urbanitzats i amb estructures de pedra, substituint els assentaments més precaris de les comunitats anteriors. Es produeix una concentració de la població en nuclis permanents que exercien un ús controlat de l'espai. Aquest procés sembla coincidir amb la desaparició dels petits assentaments dispersos, fet que ha estat relacionat amb una reestructuració econòmico-social més que no pas amb una expansió demogràfica. Segons Sanmartí (2001) l'increment de la demanda per part dels comerciants mediterranis ja no podia ser satisfeta mitjançant l'estructura econòmica tradicional, i això hauria portat a les transformacions esmentades. A partir del s. VII a.n.e comencen a aparèixer a l'Empordà tota una sèrie de poblats consolidats: Sant Martí d'Empúries (Fase IIa, Fase IIb), Illa d'en Reixac, Puig de Sant Andreu i, una mica més tard, Mas Castellar de Pontós i Mas Gusó. També en aquest moment es relega a un segon terme la cacera i la recol·lecció, activitats molt importants en els períodes anteriors, i es produeix una intensificació de l'especialització ramadera i dels camps de conreu (Pons 2000).

Durant el s. VI i primera meitat del s. V a.n.e el tipus més habitual d'assentament és el poblat protorbà de dimensions mitjanes i petites, en la majoria dels casos fortificat, i amb absència de poblament dispers. Segons Sanmartí (*op. cit.*) la plena difusió de la metal·lúrgia del ferro i la generalització de les produccions ceràmiques a torn evidenciarien una major especialització artesana. Així mateix, la presència d'assentaments de gran mida ha estat interpretada com a indicador del desenvolupament de la jerarquització social. A l'Empordà l'*oppidum* d'Ullastret s'engrandeix i esdevé una de les principals ciutats ibèriques de la zona. No obstant, la carència d'estructures d'emmagatzematge a gran escala indicaria que la producció agrícola de la plana empordanesa no estaria orientada encara a la producció d'excedents.

Un fet significatiu en la història de l'Empordà durant aquest primer mil·lenni és sense dubte el contacte amb poblacions de la mediterrània oriental. La presència de materials d'importació a partir del s. VII a.n.e denota el contacte de les poblacions indígenes amb el comerç fenici. Més tard, al s. VI a.n.e, es van establir colònies gregues a la costa (Empúries, Roses). La implantació de la colònia d'Empúries ha estat considerada com a detonant de la intensificació agrícola i l'increment d'excedents agraris a la zona. L'increment d'estructures d'emmagatzematge i de la seva capacitat en el litoral, que no es destinarien al consum de les poblacions que els produïren ni a la regeneració dels cultius, ha estat interpretat com a reflex d'una producció excedentària destinada a l'intercanvi comercial amb les colònies. Efectivament, les evidències arqueològiques indiquen l'amortització d'algunes fortificacions empordaneses a partir del s. V a.n.e, com les de Mas Castellar de Pontós o el Camp de Golf de Peralada, i l'especialització

econòmica d'aquests assentaments i d'altres de nova planta cap a un aprofitament intensiu del territori destinat a l'obtenció d'un enorme excedent cerealístic (Gonzalo *et alii* 2000). A partir d'aquest moment es creu que tingué lloc una explotació agrícola més intensiva a la Catalunya mediterrània, evidenciada a partir de l'expansió dels dispositius col·lectius d'emmagatzematge de cereal al litoral català. Comencen a aparèixer centres especialitzats en la producció i control de l'excedent cerealístic per al posterior intercanvi, com ara el centre de Mas Castellar a Pontós i el de Castell a Porqueres.

Entre la segona meitat del s. V fins al s. III a.n.e els sistemes d'organització del territori esdevenen força complexos. Trobem grans centres fortificats d'entre 4 i 10 ha, nuclis secundaris de notable extensió (2-4 ha) assentaments petits d'entre 1 i 0,3 ha, i poblament rural dispers. Aquest patró d'assentament ha estat interpretat com a indicador de la jerarquització del sistema (Sanmartí 2001). Tota la costa ibèrica catalana està destinada a una clara especialització econòmica en la producció excedentària de cereal, fet que esdevé diferencial en relació a la resta de l'àrea cultural ibèrica.

A l'Empordà en aquesta fase estan en funcionament els poblats del Puig de Sant Andreu i l'Illa d'en Reixac a Ullastret, els quals corresponen a una gran aglomeració urbana amb edificis públics i amb espais destinats a l'emmagatzematge de gra. A poca distància d'Ullastret, ja a la costa, es troben tota una sèrie de poblats fortificats amb camps de sitges a l'interior, com els de Castell a Palamós, de la Guàrdia a Palafrugell i el del Fortim a Sant Feliu de Guíxols. Així mateix, el centre colonial d'Empúries, ric en construccions públiques, es troba envoltat d'establiments rurals especialitzats en l'emmagatzematge (Asensio/Francès/Pons, e.p.). Exemples d'aquest fenomen són els camps de Sitges del Mas Castellar de Pontós, el camp de Golf de Peralada, el Castell de Porqueres o el del Bosch del Congost a Sant Julià de Ramis (Burch *et alii* 1995); en aquests assentaments es concentraria la producció d'excedent d'altres poblats i, per tant, esdevindrien centres de redistribució controlats per elits polítiques. En aquesta fase es pot parlar d'un alt grau d'especialització en la producció: metal·lúrgia, ceràmica i transformació de productes agrícoles.

Per últim, a final del segle III i començament del s. II es va produir l'inici de la romanització, que tingué com a conseqüència la implantació dels models romans de gestió i de l'ús del sòl i per tant l'enfrontament amb els modes de gestió tradicionals de les societats ibèriques (Cúria, Picazo 2000). A inici del s. II a.n.e s'abandonen els importants centres de producció com Mas Castellar de Pontós, i els grans poblats d'Ullastret (Puig de Sant Andreu i l'Illa d'en Reixac) que havien actuat com a nuclis vertebradors en l'articulació territorial. Al mateix temps proliferen els petits assentaments

rurals dispersos per la plana, que segons Cúria i Picazo correspondrien inicialment a l'intent de les poblacions indígenes d'adaptar-se a la nova situació creada per la conquesta romana i que progressivament serien substituïts o assimilats per les viles romanes. La desaparició dels hàbitats tradicionals es va produir de manera gradual durant el procés de romanització, i es donà probablement un període de coexistència entre ambdós sistemes. L'assentament rural del Mas Castellar de Pontós correspondria, doncs, a aquest moment.

Observem, doncs, una important transformació de les societats empordaneses durant el primer mil·lenni a.n.e que va tenir sens dubte conseqüències pel que fa a les pràctiques d'explotació forestal implementades i l'estructura del paisatge vegetal. Les petites comunitats domèstiques que basaven la seva economia en explotacions ramaderes a inici del I mil·lenni van deixar pas a comunitats bàsicament agrícoles que orientaren la seva producció a l'intercanvi comercial, procés que va anar acompanyat de canvis importants en el patró d'assentament i en l'organització social de la població. Per últim, la implantació d'assentaments estables de caire urbà i la romanització acabaren configurant el procés històric de la comarca.

## ESTRATÈGIES ECONÒMIQUES I DEMANDA D'ENERGIA

213

Els canvis en el patró d'assentament i les fluctuacions en la demanda de productes forestals, conseqüència dels canvis en les pràctiques econòmiques i socials de cada fase, pogueren comprometre o afavorir la regeneració natural del bosc, o haver conduït a noves formes d'organització en les pràctiques d'explotació forestal. L'anàlisi de les pràctiques de l'explotació forestal per part de les societats passades ha estat molt poc tractada en la recerca arqueològica. Els productes forestals, a causa de la seva natura orgànica, no perduren en el registre arqueològic més que en determinats casos. Probablement per aquest motiu les pràctiques de gestió forestal poques vegades es veuen reflectides en els estudis sobre societats passades i no s'integren en la interpretació socioeconòmica d'aquestes societats.

La demanda de fusta, llenya, pastures i terres de conreu suposa una pressió constant sobre l'entorn en tant que aquests productes són cabdals per a garantir la subsistència dels grups humans. Per tant l'anàlisi de les pràctiques econòmiques d'una societat no es pot reduir a l'estudi d'estratègies per a l'obtenció d'aliments inferides a partir de les restes faunístiques i carpològiques o a les activitats productives que generen residus inorgànics (metal·lúrgia, ceràmica, indústria lítica). La limitació del registre arqueològic per tal d'abordar les pràctiques d'explotació forestal és evident ja que la matèria orgànica no es preserva més que en contextos

excepcionals. Creiem, però, que no han estat exhaurides les possibilitats informatives del registre existent, bàsicament per la manca d'un cos teòric i metodològic que permeti formular les qüestions bàsiques i la manera de resoldre-les.

L'energia és sens dubte un dels requeriments bàsics de tota societat. L'energia fa possible la majoria dels processos productius, és necessària per a la transformació d'aliments i matèries primeres i en general per al desenvolupament de les activitats socials que permeten la reproducció social. El desenvolupament tecnològic ha anat de la mà de l'increment de la demanda d'energia, i aquesta demanda ha estat resolta durant gran part de la història, i encara ara, en base a combustible vegetal. La llenya ha constituït la font principal d'energia, malgrat que algunes societats han emprat també els excrements o altres subproductes vegetals amb aquest objectiu, sobretot quan la llenya esdevé un producte escàs.

Per entendre el paper del combustible, la seva captació, redistribució i consum és revelador l'estudi sobre societats actuals que depenen de la llenya para resoldre les seves necessitats energètiques (Reddy 1983; de Lucia 1983; Morgan 1983). En general la captació de la llenya és un treball propi de dones. A les comunitats que actualment basen la seva economia en la producció agrícola de subsistència sovint són les dones les responsables de l'obtenció de la llenya per resoldre les necessitats energètiques bàsiques de la unitat domèstica, i cada unitat domèstica recol·lecta la llenya que necessita. Poques vegades la llenya és adquirida a persones especialitzades en la producció de combustibles. Però la situació canvia quan es tracta de poblacions urbanes que depenen majoritàriament o exclusiva dels combustible vegetal, o bé quan la demanda procedeix de l'artesanat: en aquests casos la captació i distribució del combustible sovint és duta a terme per intermediaris. Un cas a part són les necessitats energètiques de les institucions públiques en les petites comunitats rurals, que poden ser satisfetes amb aportacions de tots els components de la comunitat. Veïem, doncs, que no només pot variar la demanda d'energia segons el tipus de societat sinó que també l'organització de la producció presenta diferències substancials.

No podem considerar que aquests foren els modes d'organització de l'explotació del combustible a les societats prehistòriques però creiem que són elements a tenir en compte en la interpretació de la variabilitat observada en el registre antracològic dels jaciments estudiats. Comunitats amb una economia de base ramadera i/o agrícola, fortificacions defensives, centres d'acumulació d'excedent i redistribució, enclavaments comercials i urbans, etc., presenten diferències en les seves estratègies productives i, per tant, en les necessitats energètiques. Aquest podria ser un dels factors

determinants en la manera com s'exploten els recursos forestals a cada moment en un entorn més o menys homogeni que podria no haver presentat grans diferències pel que fa al tipus de paisatge dominant.

## EL PAISATGE DURANT EL I MIL·LENNI

Sens dubte la distribució dels recursos és un dels factors a tenir en compte en l'anàlisi de la variabilitat observada en l'aprofitament de recursos llenyosos. Encara que tots els jaciments es troben situats en una comarca geogràfica amb certa homogeneïtat paisatgística, existeixen diferències que podrien haver condicionat l'explotació dels recursos llenyosos.

L'Empordà és una comarca que actualment pertany a la Terra Baixa Mediterrània, domini de vegetació de l'alzinar litoral típic (*Quercetum illicis galloprovinciale pistacietosum*) que s'estén a la plana i major part de muntanyetes de substrat calcari. Són espècies típiques l'alzina (*Quercus ilex*), el marfull (*Viburnum tinus*), l'aladern (*Rhamnus alaternus*), aladern fals (*Phillyrea latifolia*), el llentiscle (*Pistacia lentiscus*) i l'arboç (*Arbutus unedo*). L'alzinar litoral comparteix el seu domini amb l'alzinar de surera (*Quercetum illicis galloprovinciale suberetosum*) encara que aquest darrer és dominant en sòls silícis. Al costat de la surera (*Quercus suber*) prosperen el bruc (*Erica arborea*), estepes (*Cistus*) i espècies pròpies de l'alzinar. A les obagues l'alzinar és enriquit amb espècies caducifòlies com el roure cerriode (*Quercus cerrioides*), la servera (*Sorbus domestica*), el sanguinyol (*Cornus sanguinea*), l'aranyoner (*Prunus spinosa*), l'arç blanc (*Crataegus monogyna*). A la franja costanera també es troben vestigis de la màquia d'ullastre i olivella (*Oleo-Lentiscetum provinciale*), encara que es restringeix a una estreta franja litoral al Montgrí i les Medes. Els boscos de ribera estan representats per l'albereda amb lliri fètid (*Iridi-Populetum albae*), la verneda amb consolda (*Lamio alnetum glutinosae*), la salzeda de sarga (*Saponario-Salicetum purpureae*) i els tamarigars (*Tamaricetum canariensis*) en els indrets més nitrificats, sobretot prop de les desembocadures (Folch i Guillén 1988). Avui, però, la major part de la plana empordanesa és ocupada per camps de conreu, i els boscos estan restringits a certs sectors: l'Albera, les Gavarres, Serra de Rodes i Serra de la Balmeta. Les zones sense conreu estan ocupades per brolles i bardisses. Al domini de la surera i àrees silícies prospera la brolla d'estepa i bruc boal (*Cisto-Sarothamnetum catalaunici genistetosum triflorae*). Al domini dels alzinars trobem la bruguera d'escombres amb estepa borrera (*Lavandulo-Ericetum scopariae*). Les brolles de romani i bruc d'hivern (*Rosmarino-Lithospermetum*) prosperen a les àrees calcàries del Montgrí.

El paisatge actual de l'Empordà és el resultat tant de fenòmens climàtics que han configurat els actuals domi-

nis climàtics com dels processos històrics que han donat lloc a la distribució actual de la vegetació. Les anàlisis pol·líniques de la zona indiquen l'existència d'un paisatge molt diferent a l'actual durant el I mil·lenni. Segons les dades pol·líniques obtingudes en el sondeig d'Ullastret (Esteban Amat 1988; Riera Mora/Esteban Amat 1994) cap el 4300+-330 BP el paisatge estava dominat per un bosc mixt de roures, alzines i sureres, amb presència de tell, freixe, om i presència propera del faig. Aquest paisatge hauria estat dominant la plana empordanesa fins ben entrat el primer mil·lenni de la nostra era, encara que la manca de datacions absolutes no permet establir en quin moment aquest paisatge va canviar, probablement a causa de la creixent pressió antròpica sobre l'entorn. El registre pol·línic permet evidenciar caigudes del pol·len arborei que són interpretades per l'autor com una conseqüència d'episodis de desforestació provocats per l'activitat agrícola i ramadera. L'autor de l'estudi pol·línic considera que aquest episodi de desforestació, per al qual no es té una datació absoluta, podria ser contemporani de les ocupacions ibèriques dels jaciments situats a les proximitats del sondeig pol·línic (Illa d'en Reixach, Ullastret). En aquests moments apareix *Olea europaea* en el registre. Aquests episodis de desforestació van anar seguits d'una posterior regeneració de la cobertura arbòria, com ho indica l'increment del pol·len arborei fins valors semblants als de les fases anteriors. No obstant, cap al 1510±80 BP el paisatge canvia de nou. A partir d'aquell moment el bosc mixt és destruït, la roureda queda restringida a espais marginals, i es produeix un retrocés de la surera. Malgrat que l'alzinar s'expandeix, en general s'observa un retrocés de la cobertura arbòria. Les causes d'aquest canvi semblen difícils d'establir. Un descens de la humitat ambiental i la presència d'activitat antròpica serien les hipòtesis més plausibles, segons els autors de l'anàlisi. A la part superior del sondeig es documenta el desmantellament de l'alzinar i l'increment de les coníferes, cosa que indicaria el màxim de desforestació. Aquest moment correspondria a l'E-dat Mitjana.

Les dades antracològiques aporten també dades sobre les característiques d'aquest paisatge vegetal. Encara que els tàxons representats en els jaciments arqueològics són aquells que van ser seleccionats pels grups humans és obvi que reflecteixen la composició paisatgística de les àrees de captació de les poblacions. Tot i això, els factors que intervenen en la formació dels conjunts antracològics són diversos, i entre ells l'oferta de recursos llenyosos no és necessàriament el més determinant. Entre aquests factors cal destacar la demanda per part de la societat, les activitats productives realitzades en els assentaments, els treballs de manteniment i gestió de l'espai i la mateixa excavació i recuperació de restes durant l'excavació arqueològica. Així, la diversitat taxonòmica que s'observa entre jaciments

pot no tenir relació amb la diversitat paisatgística de l'àrea estudiada. No podem assumir que allò que reflecteixen els conjunts antracològics és l'evolució del paisatge. Les importants diferències entre assentaments en el pla econòmic i social sens dubte van influir en les pràctiques d'explotació forestal implementades a cada fase històrica i entre assentaments contemporanis. Així, si bé podem considerar que les espècies presents en els conjunts antracològics probablement són les que creixien en les formacions forestals dels voltants dels jaciments, la freqüència amb què es troben representades no tenen perquè reflectir la seva importància en l'entorn. Per tots aquests motius la valoració paleoecològica de les dades antracològiques es basa exclusivament en la presència dels tàxons. Les dades quantitatives són difícils d'interpretar en termes paleoecològics, ja que creiem que reflecteixen la intensitat amb què els tàxons foren utilitzats.

Sis jaciments empordanesos han aportat evidències sobre el paisatge vegetal a partir de les dades antracològiques: la Fonollera (Ros 1985), Sant Martí d'Empúries (Ros 2000), Mas Castellar de Pontós (Piqué / Ros, ep), Puig de Sant Andreu (Piqué, inèdit), Illa d'en Reixach (Ros 2000) i Empúries (Ros 1986; Piqué, inèdit). Tots els jaciments es troben situats al sud de l'Alt Empordà o al nord del Baix Empordà (Fig. 1). Aquests jaciments reflecteixen el poblament empordanès durant el I mil·lenni.

Les 20 fases d'ocupació documentades en aquests jaciments permeten analitzar les principals característiques del paisatge a la plana empordanesa. La recurrència en la presència de certs tàxons a totes les fases estudiades (Figs. 5 i 6) revela probablement els trets recurrents del paisatge. Així, la presència a quasi totes les fases de l'alzina-garric, el roure, l'aladern o fals aladern, el bruc i l'arboç indica l'accessibilitat d'aquests tàxons des de tots els jaciments. Aquests cinc tàxons evocuen la presència d'una formació forestal tipus alzinar, en la qual el roure hauria tingut un paper important, bé en formacions mixtes o ocupant àrees d'obaga. Cal esmentar també la presència de la surera en alguns dels jaciments estudiats. Les dificultats en la determinació taxonòmica de la surera, a causa de la seva similitud anatòmica amb *Quercus ilex*, potser és el motiu de la seva absència en alguns dels conjunts. Tot i això, ha pogut ser clarament diferenciada en alguns dels conjunts i per tant cal suposar que tingué un paper important en el paisatge vegetal.

El bruc indicaria també la proximitat a tots els jaciments d'àrees més obertes, potser relacionades amb la degradació del paisatge dels entorns dels assentaments. També es troben ben representats en el conjunt de fases estudiades el vern i l'om, tàxons propis de les comunitats de ribera que creixen resseguint els rius i torrents. Menys representats, però que apareixen de manera recurrent a més del 50 % de les fases estudiades, tenim

les estepes, el pollancre i l'auró. Aquests tres tàxons indiquen altres components del paisatge propis de les formacions ja esmentades. Així, les estepes anuncien la presència d'escassa cobertura arbòria a les rodalies de l'assentament. Aquest tàxon, juntament amb el bruc, substitueix els alzinars quan són destruïts. El pollancre és també una espècie de ribera, que podria haver prosperat juntament amb el vern i l'om. Per últim, l'auró és un arbre caducifoli que podria haver prosperat en les formacions mixtes d'alzines i roures.

La resta de tàxons es troben representats de manera esporàdica al llarg de la seqüència però aporten valuoses informacions sobre la composició paisatgística de la zona. Així, trobem representades altres espècies típiques de l'alzinar, com el marfull i el llentiscle; tàxons de ribera com el salze, el tamariu i el freixe; arbustos propis de brolles com el romaní, i el pi blanc, que prospera també en ambients degradats. Tots aquests tàxons apareixen intermitentment en els nivells dels jaciments esmentats, però no podem establir-ne un patró geogràfic o cronològic, és a dir, no es troben més representats en certs moments o en jaciments amb una certa localització geogràfica. Deduïm per tant que tal vegada no van ser emprats de manera recurrent però estaven presents en l'entorn de pràcticament tots els jaciments als diferents moments representats.

Un cas interessant és el d'altres tipus de tàxon que comencen a explotar-se a partir del s. V a.n.e o almenys són explotats de manera generalitzada a les fases d'ocupació a partir d'aquest moment a tots els jaciments, quan abans només hi estaven presents de manera esporàdica. És el cas de l'auró, el boix, el pi roig, l'avet, *Prunus*, *Pomoideae* i en menor mesura el faig. L'aparició d'aquestes espècies pròpies de formacions supra-oromediterrànies que requereixen condicions més humides no ha de ser interpretat –creiem– com a conseqüència d'una transformació del paisatge. Les dades pol·líniques no avalen un canvi del paisatge d'aquests característiques sinó que més aviat denoten fases de regressió del bosc, en un moment situat per l'autor de l'anàlisi en el primer mil·lenni a.n.e, en relació amb les pràctiques agrícoles. La manca de datacions absolutes no permet correlacionar els fenòmens enregistrats en l'anàlisi pol·línica i les antracològiques. Tot i això, si el paisatge va patir l'impacte de l'acció antròpica com ho reflecteixen les caigudes de pol·len arbori és interessant constatar com la reducció de la massa forestal documentada a partir del paleollac d'Ullastret va anar correlacionada amb l'explotació de nous recursos llenyosos, tal com ho evidencia el registre antracològic. Creiem que l'aparició i/o generalització de l'ús d'aquests nous tàxons ha de ser interpretada com producte d'una ampliació o canvi de les àrees de captació del combustible, aspecte que discutirem en el següent apartat. Comentarem breument la significació de la presència d'*Olea europaea* en el registre antracològic. Observem

que la seva aparició es produeix de manera intermitent a diversos jaciments. La tenim documentada a la Fonollera a inici del mil·lenni, a Sant Martí d'Empúries a la segona meitat del s. VI a.n.e, a Empúries a la segona meitat del s. V a.n.e, al Mas Castellar de Pontós a final del s. V, primera meitat del s. IV, i als s. III-II a.n.e, i per últim a Empúries de nou durant el s. I a.n.e. L'anatomia d'aquesta espècie no permet discriminar entre la varietat salvatge i la conreada, i per tant es difícil de determinar quin fou el seu paper en el paisatge. Actualment la màquia d'ullastre i olivella es troba representada al Massís del Montgrí. Per tant es pot suposar que aquesta formació també hauria estat representada en el passat. Justament Empúries i la Fonollera es troben respectivament al nord i sud del Montgrí, per bé que Mas Castellar es troba situat més cap a l'interior, relativament allunyat del domini d'aquesta formació en l'actualitat. Per tant, la seva presència difícilment es pot justificar com a producte de la recol·lecció intencional d'aquest tàxon com a combustible ja que implicaria un desplaçament poc rendible des del punt de vista de la inversió de temps en la captació de recursos. La captació de recursos llenyosos procedents d'àrees allunyades no és, però, quelcom inusual entre els jaciments estudiats, i probablement respon a l'objectiu de captar matèries primeres per a altres usos. També cal contemplar la possibilitat que el cultiu d'aquesta espècie sigui la causa de la seva presència en alguns dels jaciments. Cal assenyalar que també les restes carpològiques han aportat evidències d'olives a alguns jaciments com el Mas Castellar de Pontós. No s'ha pogut determinar, però, si són cultivades. La discussió resta oberta a l'espera que noves dades permetin documentar el cultiu de l'olivera i l'evolució de la màquia de l'Empordà.

En conjunt, doncs, els recursos llenyosos emprats denoten la importància de les formacions forestals d'alzines, sureres i roures, bé en comunitats mixtes, bé ocupant cadascuna les àrees que li eren més favorables. La degradació dels voltants dels assentaments a causa de la pressió antròpica continuada hauria afavorit l'extensió de brolles i l'aclariment dels boscos, tot permetent el desenvolupament d'espècies heliòfiles com el pi blanc, el bruc, les estepes, etc. Boscos de ribera haurien tingut també la seva importància en l'entorn tot resseguint els cursos d'aigua. Per últim, probablement a distàncies més grans, cal destacar la presència en l'entorn de vegetació supra-oromediterrània, que va ser explotada preferentment durant la segona meitat del I mil·lenni.

Les dades antracològiques del primer mil·lenni a.n.e permeten, mitjançant la identificació dels tàxons recol·lectats per part dels grups humans, evidenciar els components d'aquest paisatge que van ser utilitzats. A partir només dels carbons arqueològics no podem establir la importància d'aquestes formacions forestals en l'entorn, ja que els tàxons representats són aquells que

els grups humans van seleccionar. Podem arribar a deduir-ne la presència i possibles àrees d'expansió en funció dels referents actuals de l'ecologia de les espècies, però esdevé complex determinar quina era la seva importància en el pla quantitatiu i valorar els possibles canvis que aquest paisatge va experimentar al llarg del I mil·lenni a.n.e. No tots els canvis pel que fa a la presència de les espècies són deguts a transformacions del paisatge: factors econòmics i socials intervenen decisivament en l'explotació del territori. Aquest fet pot ocasionar que en els contextos arqueològics trobem una barreja de tàxons de procedència diversa que no tenen perquè procedir de les mateixes comunitats vegetals. L'àrea de captació dels combustibles pot comprendre diversos biòtops a major o menor distància del jaciment. Encara que es considera que la captació del combustible s'hauria produït a zones properes de l'assentament cal contemplar la possibilitat del transport i redistribució dels combustibles per explicar la presència de certs tàxons en els conjunts antracològics. Un exemple d'aquesta problemàtica és la presència de tàxons supra-oromediterranis, probablement més en relació amb l'ampliació de les àrees de captació que amb transformacions del paisatge.

### DADES SOBRE APROFITAMENT DEL COMBUSTIBLE ALS JACIMENTS EMPORDANESOS

Malgrat el nombre de jaciments coneguts a l'Empordà de cronologia atribuïda al I mil·lenni a.n.e., només en sis han estat estudiats els carbons per tal d'identificar els components del paisatge vegetal utilitzats a cada fase. Aquesta mostra cobreix pràcticament tot el I mil·lenni, encara que en molt casos només tenim dades d'un sol jaciment per il·lustrar fases d'ocupació. Comentem a continuació les dades obtingudes per a cada jaciment i moment d'ocupació identificat. A les figures 5 i 6 s'expressen els resultats obtinguts.

#### LA FONOLLERA

El jaciment de la Fonollera (Pons i Colomer 1988) es troba situat en un promontori de 15 m snm entre el mar i una llacuna al terme de Torroella de Montgrí. En aquest jaciment es va documentar una ocupació a l'aire lliure datada al bronze final (1100-900 a.n.e.). Segons les dades proporcionades per l'estudi del jaciment es tractaria d'un assentament més ramader que agrícola, encara que la cacera i la recol·lecció de marisc haurien tingut també un pes important. Les anàlisis antracològiques efectuades en aquest jaciment per M. Ros (1985) van permetre evidenciar el domini dels tàxons mediterranis en l'espectre florístic identificat. Al costat de l'alzina-garric van ser recol·lectats arbustos heliòfils com

el pi blanc, llentiscle, bruc, ullastre-olivera, càdec-savina, murtra; aquest conjunt de tàxons evocaria que la recol·lecció de combustible es va efectuar en un entorn forestal de caire obert on prosperarien espècies colonitzadores. L'antropització del paisatge provocada per les activitats agrícoles i ramaderes dels pobladors de l'assentament podria haver afavorit l'expansió d'aquestes espècies. També destaquen els representants dels boscos de ribera (om, tamarí, freixe) que haurien prosperat a la llacuna i proximitats dels rius. Malgrat la diversitat taxonòmica documentada, que evidencia l'ús d'un nombre mínim d'onze tàxons per a la producció d'energia, cal destacar que la majoria de les restes procedien de només tres tàxons. Els més ben representats són l'alzina o garric (42,9 % de les restes), el ginebró (25,3 %) i el freixe (12,6 %).

El mètode de recollida dels carbons durant l'excavació a partir de la divisió de l'espai en metres quadrats no permet valorar altres aspectes sobre l'aprofitament de combustibles, ni comparar els resultats amb els dels altres jaciments de la zona on els carbons han estat recollits i estudiats en funció de les unitats estratigràfiques diferenciades durant el procés d'excavació. De tota manera, el conjunt estudiat presenta importants diferències respecte als altres jaciments. Cal destacar l'absència de representants de la roureda que trobem a pràcticament tots els altres jaciments. Aquesta diferència podria ser deguda al domini local dels tàxons mediterranis i de ribera i al fet que la captació de combustibles no va anar més enllà de les immediacions de l'assentament.

#### SANT MARTÍ D'EMPÚRIES

Aquest jaciment és situat al terme municipal de l'Escala (Alt Empordà), amb una seqüència d'ocupació des del bronze final fins a època moderna (Aquilué *et alii* 2000). Tractarem aquí només les ocupacions del I mil·lenni a.n.e. L'assentament de Sant Martí d'Empúries ha estat considerat tradicionalment el primer assentament grec d'Empúries (palaiàpolis). Les excavacions efectuades van permetre documentar l'existència d'un assentament indígena previ. L'assentament es trobava situat en zona de maresmes fàcilment inundables.

La fase d'ocupació més antiga correspon al Bronze final (fase I, 950-850 a.n.e.). La informació sobre aquest moment és escassa per causa de la reocupació de l'assentament en èpoques posteriors. Sembla, però, que presenta paral·lelismes amb altres assentaments de l'època, com la Fonollera, en tant que ambdós s'haurien situat en emplaçaments de tipus similar, la zona d'aiguamolls costanera. L'estudi antracològic (Ros 2000) ha revelat l'ús d'un nombre mínim de nou tàxons, entre els quals el bruc, l'alzina-garric (23,52 % respectivament), i el tamarí i l'om (16,17 % respectivament) són els més ben representats pel que fa al nombre de

restes. Si tenim en compte el nombre d'unitats estratigràfiques on en trobem restes veiem que alzina-garric i bruc segueixen sent els més ben representats, ja que es troben al 66,6 % de les UE. Completen l'espectre florístic l'arboç, el llentiscle, el romaní, el roure i el faig. Així, observem a la fase més antiga de l'ocupació un aprofitament de tàxons mediterranis, entre els quals tenen gran importància els arbustos heliòfils i la vegetació de ribera. Destaca, però, en comparació a la Fonollera, la presència de roure i faig, que creiem que indica diferències respecte a les característiques de les àrees de captació de combustible. O bé reflecteixen la presència de formacions mixtes o pures de caducifolis que estarien presents en àrees més favorables.

A la fase IIa, ocupació del Ferro (650-625/600 a.n.e.) el nombre mínim de tàxons emprats és de 12, entre els quals destaca el tamariu (26,42 %) i l'om (15,71 %), encara que en general les diferències entre tàxons són menors que en altres casos. Si tenim en compte el nombre d'UE on es troben representats veiem que és el tamariu el tàxon que més hi destaca, ja que n'hi trobem en el 66,6 %. Al costat d'aquests tàxons cal destacar la presència important de tàxons de ribera: vern, pollancre i salze. Destaca per tant en aquesta fase el clar predomini de l'explotació del bosc de ribera, encara que segueixen estant representats els tàxons mediterranis (alzina-garric, pi blanc, llentiscle, bruc i arboç) i supra-mediterranis com el roure.

A la fase IIb (625/600-580 a.n.e.) hi ha un nombre mínim de 14 tàxons emprats, entre els quals hi ha un clar predomini del tamariu (59,2 %), seguit de molt lluny per l'alzina (13,46 %). Així mateix, el tamariu és present al 82,6 % de les UE mentre que d'alzina en trobem al 60,8 %. En el pla qualitatiu l'espectre florístic és similar a la fase anterior. Destaquem, però, la major presència de tàxons submediterranis. Al costat del roure trobem ara l'auró i les pomoidees. Alguns tàxons mediterranis desapareixen però són substituïts per altres que reflecteixen condicions ecològiques similars. La diferència més gran respecte a la fase anterior seria una certa especialització en l'aprofitament del tamariu.

A la fase IIIa (580-560 a.n.e.) s'aprecia un increment important pel que fa al nombre de tàxons utilitzats, que ara són un nombre mínim de 18. També es pot observar que les diferències entre els tàxons millor representats en el pla quantitatiu són menors: el tamariu (29,9 %), l'alzina-garric (17,28 %) i el bruc (14,95 %). També tenint en compte la presència dels tàxons a les UE veiem que hi ha una bona correspondència pel que fa als resultats: el tamariu és el millor representat, ja que el trobem al 84,21 %, seguit de l'alzina-garric en el 68,4 i del bruc al 57,89. Pel que fa a la resta de tàxons s'observa certa continuïtat respecte a les fases anteriors, encara que apareix ara un major nombre d'arbustos mediterranis (romaní, galzeran, càdec-savina, aladern-fals aladern) que apuntarien a una major explotació de l'estrat arbustiu de l'en-

torn. L'explotació econòmica de l'estrat arbustiu podria ser resultat d'una major expansió d'aquest com a conseqüència de la degradació de la cobertura forestal.

A la fase IIIb/c (560-480 a.n.e.) també es documenta l'ús d'un nombre mínim de 18 tàxons, però en aquest cas són l'alzina (35,71 %) seguida del tamariu (20,53 %) i el bruc (11,90 %) els millors representats. Tenint en compte la presència dels carbons s'observa també una bona correspondència ja que és l'alzina la més ben representada (86,36 %), seguida del tamariu (81,81 %). La resta de tàxons identificats per a aquesta fase indica certes variacions en la seva presència, per bé que això no implica un canvi dràstic en el tipus de comunitats explotades: alzinars esclarits o formacions arbustives de substitució on els arbustos heliòfils haurien tingut un gran protagonisme, formacions de ribera i vegetació supra-oromediterrània.

En general observem a Sant Martí d'Empúries, malgrat la continuïtat pel que fa als biòtops explotats per a la captació del combustible, una alternança entre els tàxons millor representats a cadascuna de les fases estudiades. Cal destacar, però, la importància del tamariu a totes elles, tant pel que fa al nombre de restes com al nombre d'UE on ha estat identificat. Aquest fet contrasta amb la resta de jaciments estudiats, on la presència d'aquest tàxon és molt minoritària. La importància de l'aprofitament del tamariu en aquest jaciment pot tenir a veure amb la seva importància en l'àmbit local, i de nou amb una explotació preferent dels biòtops locals per a la captació del combustible.

També cal remarcar la baixa diversitat taxonòmica de la fase I, tret aquest que, com veurem més endavant, sembla més correlacionat amb el baix nombre de restes estudiades per a aquesta fase que no amb factors de caire social o ambiental (patró selectiu dels combustibles, oferta ambiental poc diversificada).

## MAS CASTELLAR DE PONTÓS

Jaciment situat al terme municipal de Pontós (Alt Empordà), que ha proporcionat una seqüència d'ocupació entre els s. VIII-II a.n.e. Les excavacions efectuades fins el moment han posat al descobert l'existència d'un poblat fortificat que va ser desmantellat a final del s. V i inici del s. IV a.n.e., una àrea de sitges que va ser utilitzada entre els s. IV i II a.n.e. i un establiment rural del s. III-II (Pons *et alii* 2000).

La fase d'ocupació més antiga (625-500 aC) només ha proporcionat 29 restes de carbó procedents d'una sola UE, motiu pel qual els resultats obtinguts són poc significatius. El nombre mínim de tàxons identificats és de 3: l'alzina o garric, el bruc i el vern. En aquesta fase les restes faunístiques indiquen el predomini de la cacera per sobre de la ramaderia en l'obtenció de recursos carnis. Així mateix, l'activitat ramadera més important se centra en la cabana bovina.



La següent fase documentada és la III (425-375 a.n.e.). Encara que van ser 20 el nombre mínim de tàxons utilitzats, només l'alzina-garric (43,46) i el bruc (31,12) tenen una presència elevada pel que fa al nombre de restes. Per a aquesta fase cal assenyalar la importància en general dels tàxons arbustius en relació als arbres. Tenint en compte el nombre d'UE veiem que els resultats presenten certes diferències pel que fa a la importància dels tàxons: així, l'alzina és present al 84,2 % de les UE però molts d'altres tàxons també es troben presents a un gran nombre d'UE, com per exemple el pi roig (78,94), el bruc (68,42) el roure (63,15), l'arboç, l'om i l'aladern-fals aladern (52,63 %). Aquesta recurrència en la presència de certes espècies podria reflectir una certa homogeneïtat en la recol·lecció del combustible durant tota la fase. El conjunt de tàxons identificats denota l'explotació de l'alzinar i el seu estrat arbusti (bruc, arboç, llentiscle...); de roures i altres tàxons supra-oromediterranis com l'auró, el boix, el faig, les pomoïdees i pruneres que haurien enriquit l'alzinar o haurien prosperat en formacions pures en els indrets més favorables; i de les formacions de ribera. Durant aquesta fase es documenta una ramaderia amb predomini de l'explotació de caprins i ovins, seguits del porcí. Les dades carpològiques indiquen un predomini de l'ordi vestit i el panís, fet que ha estat interpretat com una agricultura de caràcter excedentari que combinaria els cultius d'hivern (ordi, blat comú, espelta) i de primavera (panís, mill, ordi i civada).

La fase IV (375-325 a.n.e.) es caracteritza per l'ús de 15 tàxons, entre els quals l'alzina (53,89 % dels fragments) i el roure (22,70 % dels fragments) són els millors representats. Pel que fa a la presència observem que de nou l'alzina és la més representada, ja que es troba a totes les UE estudiades, seguida del roure, present al 75 % de les UE; destaca però una presència elevada de l'om, l'aladern-fals aladern (62,5 % de les UE), el pi roig i l'auró (50 % de les UE). No es detecta en aquesta fase cap nou tàxon respecte a la fase anterior, i el menor nombre de tàxons identificats pot ser degut al fet que la mostra estudiada és també menor. En el pla qualitatiu s'observa així una continuïtat pel que fa a les comunitats vegetals explotades, ja que tots els tàxons identificats ja havien estat documentats a la fase anterior. L'entorn explotat estaria dominat per boscos mixtos de roures i alzines amb el substrat arbori i arbusti característic. Aquests boscos podrien estar més enriquits amb espècies submediterrànies, arribant a constituir rouredes pures a les zones més frescals. De la mateixa manera les zones més assolellades i eixutes estarien dominades per formacions tipus alzinar. Els rius i rierols de les proximitats de l'assentament haurien propiciat el creixement de frondosos boscos de ribera.

La fase Va (300-250 a.n.e.) és dominada per l'ús del l'alzina (76,47 %), encara que es documenta un nombre mínim de 12 tàxons. Quant a presència, destaca

també l'alzina, present a la totalitat de les UE de la fase, seguida pel roure, present al 88,88 % de les UE, el pi roig (77,77 %), l'aladern-fals aladern i l'om al 55,55 % de les UE. Pel que fa a la composició taxonòmica, trobem de nou una barreja de tàxons mediterranis (alzina-garric, surera, arboç, bruc...) i submediterranis (roure, auró, boix, pi roig) juntament amb tàxons de ribera com l'om, cosa que indicaria una continuïtat pel que fa a les espècies explotades. Continuen predominant els ovicaprins per sobre de les altres cabanes ramaderes però s'observa un increment del porcí. Les restes carpològiques indiquen un predomini dels cultius d'hivern i una major diversitat de cultius de lleguminoses. Es planteja una possible especialització en els cereals d'hivern.

La fase Vb (250-175 a.n.e.) correspon a l'establiment rural, moment en què l'assentament funciona com a centre acumulador i redistribuidor de l'excedent cerealístic. Ha estat documentat l'ús d'un nombre mínim de 15 tàxons, entre els quals l'alzina (56,25 %) i el roure (22,68) són els que han proporcionat més restes. El conjunt de tàxons és força semblant al documentat a les fases anteriors el que indicaria la presència de boscos d'alzines i roures, amb el seu substrat arbori i arbusti característic. També a nivell de presència són aquests dos tàxons els millor representats, l'alzina es troba al 77,27 % de les UE i el roure al 63,63 %. La cabana ramadera és dominada de nou pels ovicaprins, que experimenten un increment, seguit dels bovins, mentre que els suïds experimenten una davallada. Les restes carpològiques indiquen un predomini de l'ordi vestit i el mill comú.

De nou observem una variabilitat important pel que fa al nombre de tàxons i a la freqüència amb què es troben representats a cadascuna de les fases d'ocupació del Mas Castellar. Cal assenyalar, però, el canvi que s'observa a partir de la fase IV pel que fa a l'explotació dels recursos llenyosos, on es produeix una inversió pel que fa a l'ús del component arbori respecte a l'arbusti, que havia estat el predominant en la fase anterior.

## L'ILLA D'EN REIXAC

Situat al terme municipal d'Ullastret (Baix Empordà), es troba a una distància de només 400 m de l'assentament del Puig de Sant Andreu i al costat de l'estany, actualment dessecat, d'Ullastret. Les intervencions arqueològiques van permetre establir una seqüència d'ocupació entre final del s. VII i inici del s. II a.n.e. (Martín/Buxó/López/Mataró 1999).

Dues són les fases d'ocupació amb restes antracològiques estudiades per a aquest jaciment. La fase més antiga (fase II-III, 550-450 aC) ha proporcionat un nombre mínim de 9 tàxons, entre els quals els més ben representats són el bruc (24,09) i l'alzina (36,74), destaca també la presència de tamarü (19,27). Si tenim en

compte la presència dels tàxons veiem que són també aquests tres els millor representats, encara que en aquest cas és el bruc el més destacat (80 % de les UE). La resta de tàxons identificats indiquen l'explotació d'alzinars i sureres i del seu estrat arbustiu (arboç, bruc, aladern-fals aladern) així com rouredes i boscos de ribera (om, tamarí).

A la segona fase (fase IV-V 450-325 a.n.e.) tenim representats un nombre mínim de 16 tàxons, entre els quals són l'arboç (22,14 %), el bruc (19,19 %) i l'alzina i la surera (35,16 %) els millor representats. També a nivell de presència és l'arboç el tàxon millor representat (76,66 % de les UE), seguit de bruc i alzina-garric (60 %), cal destacar també l'elevada presència de aladern-fals aladern (53,33 %). La resta de tàxons identificats denota una continuïtat pel que fa a les comunitats llenyoses explotades, on el més destacable és la major presència de tàxons de ribera respecte a la fase anterior i l'aparició de l'avet, que probablement indica una aportació a llarga distància.

Destaca per tant al jaciment de l'Illa d'en Reixac l'elevat percentatge del component arbustiu respecte a l'arbori. Aquest tret, com veurem, és compartit amb ocupacions contemporànies d'altres jaciments de la comarca.

## EL PUIG DE SANT ANDREU

Situat al terme municipal d'Ullastret (Baix, Empordà), es tracta d'un recinte fortificat que va ser ocupat entre els s. VII i II aC (Martín 2000). Els carbons estudiats procedeixen de les estructures datades entre el s. V i II aC. El jaciment es troba situat al costat del riu Daró i pròxim també a una antiga llacuna actualment dessecada.

A la fase més antiga (s. V) es documenta l'ús d'un nombre mínim de 11 tàxons, entre els quals els més ben representats són l'arboç (42,30 % dels fragments), el bruc (19,23 %) i l'alzina-garric (19,23 %). Només han estat estudiades tres UE per a aquesta fase, motiu pel qual les dades relatives a la presència dels tàxons poden ser poc representatives. No obstant cal remarcar que aquests tres tàxons es troben presents a la totalitat de les UE estudiades.

A la fase dos (s. V-IV) es varen utilitzar un nombre mínim de 12 tàxons entre els quals predomina l'arboç (31,27 %), encara que observem que altres tàxons foren també molt emprats, com per exemple el bruc (12,34 %), l'alzina (15,22 %), el roure (12,74 %), l'aladern o fals aladern (13,16 %). També pel que fa a la presència són aquests els tàxons millor representats. L'arboç, l'aladern-fals aladern, l'alzina i el roure es troben a la totalitat de les UE, mentre que el bruc i l'om es troba al 83,3 % de les UE.

A la tercera fase d'ocupació (s. IV) el nombre mínim de tàxons emprats és de 8, entre els quals roure (57,37 %)

i alzina-garric (30,32 %) són els més ben representats. El nombre d'UE estudiades és també baix, però cal remarcar que roure i arboç es troben presents a la totalitat de les UE, mentre que l'alzina ho és al 75 %.

A la fase següent (s. III a.n.e.) són 9 el nombre mínim de tàxons emprats, entre ells destaquen l'alzina-garric (35,63 %) i el roure (37,76 %). L'alzina és també el tàxon que es troba presenta a un major nombre de UE. De nou, però, cal destacar el baix nombre de UE estudiades per a aquesta fase.

La darrera fase (s. III-II a.n.e.) ha proporcionat molt poques restes (només 6 fragments) i per tant no es poden extreure conclusions sobre el patró d'ús del combustible.

El conjunt de tàxons identificats reflecteix l'explotació d'alzinars, rouredes i boscos de ribera. En general el nombre de UE estudiades per fase és relativament baix respecte als altres jaciments de la comarca. Cal assenyalar que un tret recurrent en aquest jaciment és la baixa diversitat taxonòmica en relació als altres jaciments. Cal analitzar fins a quin punt existeix relació entre ambdues variables. L'altre tret remarcable és el canvi en el patró de combustible entre les fases més antigues i les més recents. Veiem que les fases del s. V es caracteritzen per la importància del component arbustiu respecte a l'arbori, tendència que canvia a partir del s. IV i en moments posteriors.

## EMPÚRIES

Els carbons estudiats del jaciment d'Empúries corresponen a l'assentament colonial, concretament a estructures datades entre el 450-400 a.n.e. (Sanmartí-Greco/Castañer/Tremoleda/Barberà 1989), i l'ocupació romana, estructures del s. I aC.

A la fase més antiga ha estat de 17 el nombre mínim de tàxons emprats, entre els quals destaquen l'alzina (27,98), l'arboç (19,11) i el bruc (13,65). Cal assenyalar, però, que les dades procedeixen d'una única unitat estratigràfica i per tant poden ser poc representatives del patró de proveïment del combustible en aquesta fase. La resta de tàxons, encara que presents de manera més minoritària, indiquen l'explotació de formacions tipus alzinar o formes degradades amb el seu estrat arbori i arbustiu, representat a Empúries per l'arboç, el bruc, el llentiscle, el pi blanc i l'aladern-fals aladern. També són presents el roure i altres tàxons supra-oromediterranis com l'auró, el boix, el faig, el pi roig-pinassa i per últim la vegetació de ribera.

A la fase romana també és de 17 el nombre mínim de tàxons emprats. Entre ells destaquen el bruc (20,77) i l'alzina (49,93). Quant a presència, també aquests són els tàxons millor representats. L'alzina es troba al 93,3 % de les UE estudiades, mentre que el bruc es troba al 53,33 %. La resta de tàxons indica l'explotació de les mateixes formacions forestals.

## EL PATRÓ DE PROVEÏMENT DE COMBUSTIBLE A L'EMPORDÀ DURANT EL I MIL·LENNI: CONTINUÏTAT I RUPTURA EN LES PRÀCTIQUES DE L'EXPLOTACIÓ FORESTAL

En general veiem que són l'alzina, el bruc, el roure i l'arboç els tàxons millor representats i en els quals s'observen les fluctuacions més importants entre jaciments i fases. Analitzem a continuació les possibles causes en la variabilitat taxonòmica entre jaciments i fases. El registre antracològic durant aquest primer mil·lenni és poc abundant si tenim en compte la densitat de jaciments arqueològics documentats a la plana empordanesa en les diferents fases estudiades. Aquesta parcialitat en la mostra no permet alguns vegades discriminar les causes de la variabilitat observada entre jaciments. Cal tenir en compte que a cap jaciment tenim tota la seqüència cronològica documentada. Per aquest motiu, la localització dels assentaments, més costaners o més interiors, i per consegüent una oferta diferencial de recursos, pot ser la causa d'algunes de les diferències observades. Per altra banda, però, el fet de tenir representat més d'un cas per a alguns moments permet avaluar millor l'abast de les tendències observades.

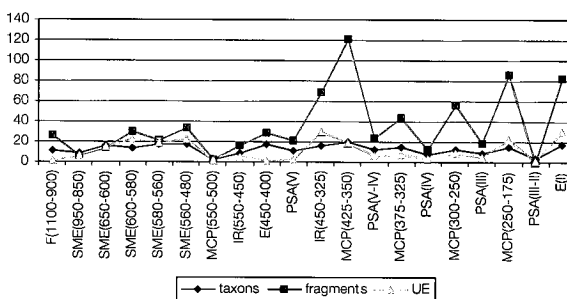
Un problema afegit és que han estat implementats diferents mètodes de recollida de restes, o les diferències de mida entre les mostres estudiades en cada cas, cosa que no permet fer una valoració comparativa dels resultats en alguns casos. En aquest sentit cal assenyalar que el nombre de tàxons identificats en un jaciment pot estar relacionat amb el nombre de fragments de carbó analitzats i amb el nombre d'estructures o unitats estratigràfiques estudiades (Piqué 1999). Així, a més fragments analitzats, més probabilitat hi ha de tenir representat un major nombre d'espècies, excepte en els casos en què hi ha un patró selectiu d'ús del combustible. Determinar, per tant, quan les diferències en la mida de la mostra són la causa de la variabilitat observada esdevé imprescindible per comprendre els resultats.

A la gràfica de la figura 1 podem observar la relació entre nombre de fragments, nombre d'Unitats Estratigràfiques i nombre de tàxons identificats a les fases estudiades a l'Empordà. Es pot observar a la gràfica que la corba resultant d'aquestes variables presenta en alguns casos una tendència similar. En efecte, podem observar que els nivells/fases que han proporcionat una diversitat taxonòmica baixa són també els que han proporcionat menys fragments, en canvi els que han proporcionat major diversitat taxonòmica no són els que han proporcionat més restes. La variable nombre de fragments sembla per tant la causa de la baixa diversitat taxonòmica a la fase II del Mas Castellar de Pontós (29 fragments determinats procedents d'una única UE) i a l'ocupació del s. III-II del Puig de Sant Andreu (6

fragments procedents també d'una sola UE). Tot i això, podem veure que en els altres casos la variable nombre de fragments sembla independent a la resta, ja que el major nombre de fragments estudiats per a altres nivells no sembla comportar un increment en el nombre de tàxons identificats. Cal assenyalar que la variable UE i la variable nombre de fragments també es troben en general correlacionades, ja que més UE analitzades probablement impliquen un major nombre de restes. Si bé la baixa diversitat taxonòmica sembla correlacionada a un baix nombre de restes i, en conseqüència, d'unitats estratigràfiques, no sembla que el cas contrari sigui cert. És a dir, la riquesa taxonòmica no sembla lligada exclusivament a la mida de la mostra, cosa que implica que factors d'ordre econòmic i social serien la causa d'aquest patró. Per tant creiem oportú no tenir en compte les fases amb pocs carbons, ja que semblen poc representatives a causa de problemes de mostra.

En primer lloc analitzarem la continuïtat o recurrència en l'ús del combustible i les seves possibles causes. Hem vist a l'apartat anterior que hi ha una certa continuïtat pel que fa als tàxons representats, almenys en el pla qualitatiu. Alzina-garric es troba present a totes les fases documentades, mentre que bruc, arboç, roure i om són presents a la gran majoria de les fase documentades. La predilecció per la recol·lecció d'aquests tàxons té a veure amb la seva disponibilitat en l'entorn, ja que les espècies dominants al bosc condicionen l'exploració. Sens dubte, però, les propietats d'aquests tàxons com a combustibles també foren determinants en el seu ús recurrent. Aquests quatre tàxons es caracteritzen per produir una fusta dura i molt densa, de manera que crema lentament, fet que permet economitjar fusta en la producció d'energia (Romo 1997; Folch i Guillen 1986). L'altre tàxon emprat recurrentment és l'om. Aquest tàxon s'estella amb facilitat i també té una fusta dura i compacta.

**Figura 1.** Representació gràfica del nombre de fragments i nombre d'unitats estratigràfiques estudiades per fase, així com del nombre de tàxons identificats. Les dades relatives al nombre de fragments representen una dècima part del valor real per tal d'obtenir una gràfica més visual.



El carbó i la llenya de l'alzina, el roure, el bruc i l'arboç han estat el combustible bàsic durant gran part de la història del nostre país i fins ben entrat el s. XX. La importància d'aquestes espècies durant el període històric fou cabdal mentre el combustible vegetal fou la principal font d'energia domèstica i industrial. La recollida del combustible vegetal estava determinada pel règim d'explotació del bosc, que en general depenia de les relacions entre la propietat de la terra i els drets d'explotació dels boscos que es concedien a llenyataires i carboners, en general obrers forestals que també s'encarregaven de l'explotació del suro i altres subproductes forestals.

Els tàxons esmentats tenen altres propietats que els poden haver fet objecte d'una explotació intensiva per part de les societats humanes prehistòriques. El brancatge i fulles de roure, om, arboç i bruc pot ser utilitzat com a aliment per al bestiar, fet aquest especialment important en el tipus de bosc mediterrani, on no es donen pastures d'herba com en altres indrets de clima més humit. Així mateix, el fruit de l'alzina i el roure, l'aglà, també ha tingut importància econòmica com a aliment per al bestiar.

La resta de tàxons és present de manera més esporàdica, però sembla que hi ha una certa recurrència en la presència d'alguns tàxons a determinats jaciments que podria apuntar a una especialització local en l'aprofitament del combustible, ja sigui per la major disponibilitat de certes plantes en les proximitats dels jaciments o per les característiques de l'ocupació.

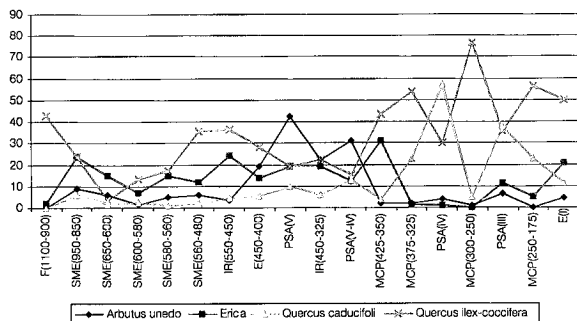
En aquest sentit cal destacar la presència de tamaríu als jaciments de Sant Martí d'Empúries, Empúries i la Fonollera, tots ells localitzats a la costa. El tamaríu viu a aiguamolls, rieres i torrents i sols amb elevada concentració de sals, ja sigui per la penetració de l'aigua de mar o per l'elevat contingut en sals del substrat. Els esmentats jaciments es troben en zona d'aiguamolls, factor que hauria afavorit una explotació intensiva

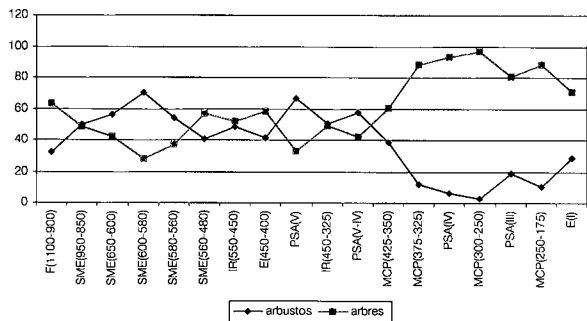
d'aquest tàxon. No obstant no podem deixar de comentar que justament en aquests jaciments es documenten les ocupacions més antigues, i per tant no podem determinar que aquest sigui l'únic factor que ha conduït a la seva explotació. En aquest sentit cal remarcar que també a l'ocupació més antiga de l'Illa d'en Reixac és present el tamaríu, i a més en freqüències elevades, cosa que semblaria confirmar la major importància d'aquest tàxon a les fases més antigues. El canvi en l'estratègia de captació de recursos d'una explotació de recursos estrictament local, que hauria comportat en general la tala dels boscos de ribera i probablement la reducció de la seva extensió, cap a una ampliació de les àrees de captació, podria ser una de les explicacions de la davallada en la presència dels tàxons de ribera en general en els períodes més recents. Així, cal assenyalar que al costat del tamaríu els tàxons de ribera es troben més ben representats a les més antigues fases d'ocupació documentades: vern, pollancre, freixe i salze.

Pel que fa a presència, un altre canvi significatiu, de diferent ordre, és la major importància de tàxons supra-oromediterranis a les fases més recents documentades. L'avet, l'auró, el boix, les pomoidees i pruneres, el faig i el pi roig i fins i tot el roure esdevenen més habituals o més abundants en el registre antracològic a partir del s. V-IV a.n.e. Cal assenyalar, però, que les diferències de localització geogràfica entre jaciments estudiats pot haver influït també en les diferències taxonòmiques. El predomini d'espècies supra-oromediterrànies és major en les ocupacions de L'Illa d'en Reixac, Mas Castellar de Pontós i Puig de Sant Andreu, tots ells jaciments situats cap a l'interior de la comarca. En canvi als jaciments de la costa veiem una recurrència en la presència de tàxons mediterranis com pi blanc, llentiscle, romaní. El fet que les ocupacions més antigues es corresponguin amb assentaments costaners mentre que les ocupacions més modernes estudiades siguin les de l'interior no permet discernir quin és el factor més rellevant en l'aparició o desaparició de tàxons, si la cronologia o localització geogràfica. No obstant, el jaciment d'Empúries, situat molt a la vora de Sant Martí d'Empúries, a la costa, sembla avalar la hipòtesi que és la variable cronològica i per tant el canvi socioeconòmic el determinant en el canvi d'estratègia de captació de combustible. La proximitat entre ambdós jaciments convida a considerar factors no estrictament relacionats amb la disponibilitat taxonòmica per explicar aquest canvi.

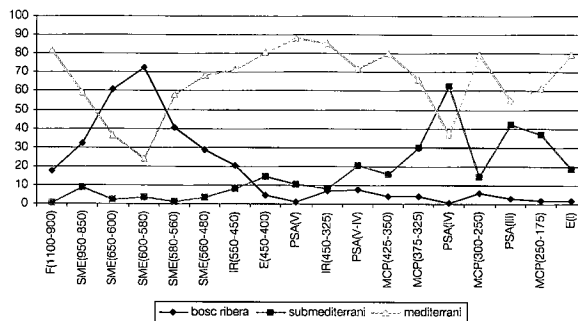
Si tenim en compte les dades quantitatives, almenys pel que fa als tàxons més ben representats, veiem que també hi ha un canvi significatiu pel que fa a la freqüència amb què apareixen. A la gràfica de la figura 2 podem veure la tendència dels tàxons millor representats en el conjunt de fases estudiades. En línies generals es pot observar que a les fases més antigues els tàxons arbustius bruc i arboç es troben ben representats, fins i tot

**Figura 2.** Freqüències relatives dels quatre tàxons millor representats. F= Fonollera, SME= Sant Martí d'Empúries, IR= Illa d'en Reixac, E= Empúries, PSA= Puig de Sant Andreu, MCP= Mas Castellar de Pontós.





**Figura 3.** Representació gràfica del nombre de restes totals d'arbres i arbustos, expressat en freqüències relatives.



**Figura 4.** Representació gràfica del sumatori de restes amb requeriments ecològics similars.

amb valors superiors a roure i/o alzina-garric en alguns moments. A partir de cert moment, però, observem una davallada en la importància d'aquests tàxons arbustius que va acompanyada d'un increment de les freqüències relatives dels tàxons arboris roure i alzina-garric. El punt d'inflexió en aquesta tendència se situa al voltant del s. IV a.n.e., i a partir d'aquest moment es produeix un increment considerable dels valors de roure i alzina, especialment significatiu en el cas del roure en tant que en els moments anteriors sempre havia estat representat per valors molt baixos.

Aquesta tendència encara és més acusada si tenim en compte el còmput global de restes. El sumatori de restes de tàxons arboris per una banda i arbustiu per un altre permet evidenciar el canvi en l'estratègia de captació de combustible. A la figura 3 es pot veure la representació gràfica del sumatori de restes d'arbres i arbustos, on clarament es detecta una inversió en la importància d'aquests grups de llenyoses que esdevé especialment important a partir del s. IV a.n.e. Anteriorment el component arbustiu és el dominant, o en tot cas no presenta diferències significatives respecte al component arbori. Aquest canvi de signe en l'explotació forestal sens dubte tingué importants conseqüències en els entorns dels assentaments, i poden ser reflex d'una explotació del territori diferent a la dominant fins aquell moment.

També tenint en compte la totalitat de restes de tàxons amb diferents requeriments ecològics es pot veure el canvi de signe en l'explotació de diferents àrees de captació. A la figura 4 s'expressa el sumatori de restes de tàxons de ribera, tàxons supra-oromediterranis i tàxons mediterranis. També en aquest cas s'observa un increment significatiu de les freqüències de tàxons submediterranis a partir del s. IV, sens dubte a causa de la forta presència de roure a partir d'aquests moments. Cal destacar, però, la davallada en la presència de tàxons de ribera que són dominants a la primera meitat del mil·lenni. En general també es pot observar el predomini del component mediterrani sobre el supra-oromediterrani. Aquesta tendència pel que fa a la importàn-

cia de les comunitats vegetals de l'entorn pot ser reflex de diversos fenòmens: per una banda, de la disminució dels boscos de ribera, a causa de l'acció antròpica sobre aquestes comunitats vegetals, i per altra banda, de l'ampliació de les àrees de captació cap a zones dominades per comunitats de caducifolis que fins el moment no havien estat especialment explotades. Cal assenyalar així mateix el predomini del component mediterrani a pràcticament totes les fases estudiades, excepte en casos puntuals que no semblen marcar cap tendència general. En el cas de Sant Martí d'Empúries és el predomini del component de ribera el que fa que els tàxons mediterranis tinguin una presència discreta, tot i que com es pot veure a les ocupacions més recents la disminució dels tàxons de ribera va acompanyada d'una major presència dels tàxons mediterranis. En el cas del Puig de Sant Andreu la importància de les espècies supramediterrànies és un fet puntual que reflecteix en realitat la forta presència de roure en aquesta fase.

En general veiem doncs que les dades qualitatives i quantitatives indiquen un canvi en les pràctiques d'explotació forestal implementades a l'Empordà durant el I mil·lenni a.n.e. A continuació valorarem les possibles causes del canvi detectat en la composició taxonòmica dels conjunts antracològics.

Un dels factors a tenir en compte en la valoració de les pràctiques d'explotació forestal és òbviament l'oferta de recursos en l'entorn i les variacions que en aquesta oferta s'hagin pogut produir al llarg del temps. En general s'ha tendit a cercar una relació causa-efecte entre la transformació del paisatge, sigui quina sigui la seva causa, i la captació de combustible vegetal. Amb la consideració que les poblacions prehistòriques depenien fortament d'aquesta oferta de recursos i eren especialment sensibles a les fluctuacions que es produïen. No s'han buscat en el registre antracològic senyals d'estratègies d'aprofitament de combustible senzillament perquè no es considerava que les societats prehistòriques poguessin implementar pràctiques de gestió forestal complexes no determinades per l'oferta medioambien-

JACIMENTS	FONOLLERA	SANT MARTI D'EMPÚRIES	SANT MARTI D'EMPÚRIES	SANT MARTI D'EMPÚRIES	SANT MARTI D'EMPÚRIES	SANT MARTI D'EMPÚRIES	PONTÓS	ILLA REXAC	EMPÚRIES	PUIG SANT ANDREU	ILLA REXAC	PONTÓS	PUIG SANT ANDREU	PONTÓS	PUIG SANT ANDREU	PONTÓS	PUIG SANT ANDREU	PONTÓS	PUIG SANT ANDREU	EMPÚRIES
CRONOLOGIA	1100 -900	950 -850	675 -600	600 -580	580 -560	560 -490	550 -500	550 -450	450 -400	V	450 -325	425 -350	V-IV	375 -325	IV	300 -250	III	250 -175	III-II	I
<i>Abies alba</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0	6,1
<i>Acer</i> sp	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	4,2	0,7	0,0	1,0	0,4	0,4	3,0	4,1	0,2	0,0	0,1	0,0	0,0
<i>Alnus glutinosa</i>	0,0	0,0	10,7	4,0	1,9	3,3	3,4	0,0	1,7	0,5	2,7	0,2	0,0	0,0	0,8	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0
<i>Arbutus unedo</i>	0,0	8,8	5,7	1,7	5,1	6,0	0,0	3,6	19,1	42,3	22,1	1,7	31,3	2,1	4,1	0,9	6,4	0,0	0,0	4,5
<i>Buxus sempervirens</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,3	0,4	0,0	0,0	0,2	0,0	3,5	0,0	0,0
<i>Cistus</i> sp	0,0	0,0	0,0	1,3	1,4	1,2	0,0	0,0	0,0	0,5	0,6	0,6	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,1	0,0	1,3
<i>Erica</i> sp	1,9	23,5	15,0	6,7	15,0	11,9	13,8	24,1	13,7	19,2	19,1	31,1	12,3	1,4	0,8	0,0	11,2	5,0	16,7	20,8
<i>Fagus sylvatica</i>	0,0	2,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,4	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Ficus carica</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Fraxinus</i> sp	12,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4
<i>Juniperus</i> sp	25,3	0,0	0,0	0,0	0,9	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Leguminosae	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Monocotiledònia	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Myrtus comunis</i>	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Olea europaea</i>	4,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,6	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,4
<i>Pinus halepensis</i>	5,7	0,0	2,9	0,3	10,3	6,5	0,0	0,0	13,3	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,1
<i>Pinus cf pinea</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Pinus sylvestris-nigra</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	0,0	0,0	5,1	0,0	0,4	9,0	2,9	3,0	0,0	9,1	0,5	6,7	16,7	1,5
<i>Pistacia lentiscus</i>	0,8	1,5	9,3	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0	1,4	0,0	0,0	0,1	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pomoideae	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	0,4	0,2	0,0	0,2	0,0	1,5	0,0	0,1
<i>Populus</i> sp	0,0	0,0	7,1	3,7	3,3	1,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,2	0,4	0,5	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,1
<i>Prunus cf. avium</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Prunus spinosa</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,2	0,0	0,0
<i>Prunus</i> sp	0,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	3,7	0,7	0,8	0,0	3,7	0,1	0,0	0,0
<i>Quercus</i> sp caducifoli	0,0	5,9	2,1	2,7	0,9	1,8	0,0	4,2	5,5	10,1	5,9	4,0	12,8	22,7	57,4	4,8	37,8	22,7	0,0	11,3
<i>Quercus</i> cf. Suber	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,4	0,0	2,4	13,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Quercus ilex-coccifera</i>	42,9	23,5	3,6	13,5	17,3	35,7	82,8	36,7	28,0	19,2	22,1	43,5	15,2	53,9	30,3	76,5	35,6	56,3	50,0	49,9
<i>Rhamnus/Phillyrea</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,6	0,0	1,2	4,4	4,3	7,2	2,1	13,2	7,3	1,6	1,1	1,6	0,0	16,7	1,1
<i>Rhamnus cath.-sax.</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Rosmarinus officinalis</i>	0,0	1,5	0,0	0,0	5,6	0,6	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
cf. <i>Rosmarinus offic.</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Ruscus aculeatus</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Salix</i> sp	0,0	0,0	0,7	1,7	1,9	1,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<i>Tamarix</i> sp	4,2	16,2	26,4	59,3	29,9	20,5	0,0	19,3	1,4	0,0	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,7
<i>Ulmus</i> sp	0,8	16,2	15,7	3,7	3,3	1,2	0,0	1,2	0,7	0,5	2,0	3,0	7,0	3,7	0,0	5,9	2,7	1,6	0,0	0,5
<i>Viburnum tinus</i>	0,0	0,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total fragments	261	68	140	297	214	336	29	166	293	208	691	1208	243	436	122	561	188	864	6	823
Total UE		6	15	23	19	22	1	5	1	3	30	19	6	8	4	9	5	22	1	30

Figura 5. Distribució de restes per tàxon i fase d'ocupació expressada en freqüències relatives.

tal. Determinar fins a quin punt aquesta oferta ha estat el factor determinant en l'estratègia de captació de combustible esdevé cabdal, per tant, per comprendre la complexitat de les pràctiques de gestió forestal.

L'aprofitament intensiu de la vegetació de ribera indicaria al nostre parer la importància dels recursos locals en aquesta primera fase. Recordem que la pràctica totalitat dels jaciments es troben prop de llacunes, rius o mares-

JACIMENTS	SANT MARTI D'EMPÚRIES				PONTÓS	ILLA REIXAC	SANT MARTI D'EMPÚRIES				EMPÚRIES	PUIG DE SANT ANDREU		ILLA REIXAC	PONTÓS	PONTÓS	PUIG DE SANT ANDREU		PONTÓS	PUIG DE SANT ANDREU		PONTÓS	PUIG DE SANT ANDREU		EMPÚRIES
	950	675	600	580			550	550	560	450		V	V-IV				450	425		375	IV		300	III	
CRONOLOGIA	-850	-600	-580	-560	-500	-450	-490	-400																	
UE	6	15	23	19	1	5	22	1	3	6	30	19	8	4	9	5	22	1	30						
<i>Abies alba</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	13,6	0,0	20,0						
<i>Acer sp</i>	0,0	0,0	4,3	0,0	0,0	20,0	0,0	100,0	0,0	16,7	3,3	21,1	50,0	25,0	11,1	0,0	4,5	0,0	0,0						
<i>Alnus glutinosa</i>	0,0	20,0	21,7	15,8	00,0	0,0	18,2	100,0	33,3	0,0	6,7	5,3	0,0	25,0	0,0	0,0	4,5	0,0	0,0						
<i>Arbutus unedo</i>	50,0	26,7	4,3	36,8	0,0	40,0	40,9	100,0	100,0	100,0	76,7	52,6	25,0	100,0	22,2	60,0	0,0	0,0	43,3						
<i>Buxus sempervirens</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	16,7	0,0	10,5	0,0	0,0	11,1	0,0	9,1	0,0	0,0						
<i>Cistus sp</i>	0,0	6,7	13,0	15,8	0,0	0,0	18,2	0,0	33,3	0,0	6,7	10,5	0,0	0,0	22,2	0,0	4,5	0,0	16,7						
<i>Erica sp</i>	66,7	60,0	39,1	57,9	00,0	80,0	68,2	100,0	100,0	83,3	60,0	68,4	12,5	25,0	0,0	60,0	27,3	100,0	53,3						
<i>Fagus sylvatica</i>	16,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	5,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0						
<i>Ficus carica</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	11,1	0,0	0,0	0,0	0,0						
<i>Fraxinus sp</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5	100,0	0,0	0,0	0,0	10,5	12,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0						
<i>Juniperus sp</i>	0,0	6,7	0,0	10,5	0,0	0,0	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3						
<i>Leguminosae</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0						
<i>Monocotiledònia</i>	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0						
<i>Myrtus comunis</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0						
<i>Olea europaea</i>	0,0	6,7	0,0	0,0	0,0	0,0	9,1	100,0	0,0	0,0	0,0	10,5	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5	0,0	6,7						
<i>Pinus halepensis</i>	0,0	13,3	4,3	36,8	0,0	0,0	40,9	100,0	0,0	0,0	10,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0						
<i>Pinus cf pinea</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0						
<i>Pinus sylvestris-nigra</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	9,1	100,0	0,0	33,3	10,0	78,9	50,0	0,0	77,8	20,0	31,8	100,0	10,0						
<i>Pistacia lentiscus</i>	16,7	20,0	0,0	5,3	0,0	0,0	0,0	100,0	0,0	0,0	0,0	5,3	12,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0						
<i>Pomoideae</i>	0,0	0,0	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	16,7	0,0	21,1	12,5	0,0	11,1	0,0	4,5	0,0	3,3						
<i>Populus sp</i>	0,0	26,7	34,8	10,5	0,0	0,0	18,2	0,0	0,0	16,7	6,7	15,8	12,5	0,0	0,0	20,0	0,0	0,0	3,3						
<i>Prunus cf. avium</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	5,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0						
<i>Prunus spinosa</i>	0,0	6,7	0,0	5,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5	0,0	0,0						
<i>Prunus sp</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,3	16,7	0,0	0,0	12,5	25,0	0,0	40,0	4,5	0,0	0,0						
<i>Quercus sp caducifoli</i>	33,3	13,3	13,0	10,5	0,0	40,0	18,2	100	100	100	33,3	63,2	75,0	100	88,9	40,0	63,6	0,0	36,7						
<i>Quercus cf. Suber</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	40,0	0,0	0,0	33,3	0,0	43,3	0,0	12,5	0,0	22,2	0,0	0,0	0,0	0,0						
<i>Quercus ilex-coccifera</i>	66,7	33,3	60,9	68,4	100	60,0	86,4	100	100	100	60,0	84,2	100	75,0	100	100,0	77,3	100	93,3						
<i>Rhamnus/Phillyrea</i>	0,0	0,0	0,0	5,3	0,0	20,0	9,1	100	66,7	100	53,3	52,6	62,5	50,0	55,6	40,0	0,0	100	13,3						
<i>Rhamnus cath.-sax.</i>	0,0	0,0	0,0	5,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0						
<i>Rosmarinus officinalis</i>	16,7	0,0	0,0	10,5	0,0	0,0	9,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	3,3						
<i>cf. Rosmarinus offic.</i>	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	33,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0						
<i>Ruscus aculeatus</i>	0,0	0,0	0,0	5,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0						
<i>Salix sp</i>	0,0	6,7	13,0	15,8	0,0	0,0	9,1	0,0	0,0	0,0	3,3	5,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0						
<i>Tamarix sp</i>	33,3	66,7	82,6	84,2	0,0	60,0	81,8	100,0	0,0	0,0	13,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,5	0,0	10,0						
<i>Ulmus sp</i>	33,3	20,0	21,7	15,8	0,0	40,0	13,6	100,0	33,3	83,3	30,0	52,6	62,5	0,0	55,6	40,0	27,3	0,0	13,3						
<i>Viburnum tinus</i>	0,0	0,0	4,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	21,1	25,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0						

Figura 6. Nombre d'unitats estratigràfiques, expressat en freqüències relatives, on apareixen els tàxons a les fases estudiades.

mes, i per tant són àrees òptimes per al desenvolupament d'aquests boscos. L'explotació continuada d'aquests boscos podria haver conduït a la seva disminució i per això els tàxons de ribera tenen una presència discreta durant la segona meitat del mil·lenni. Cal

recordar així mateix que les terres properes als rius i llacunes serien especialment aptes per a l'agricultura, i per tant la tala d'aquests boscos hauria proporcionat bones terres per al conreu. En canvi les terres salines o inundables no són apropiades per a les pràctiques agrícoles.

En el registre antracològic s'observa un lleuger predomini del component arbustiu a les ocupacions del s V i s. V-IV a.n.e. del Puig de Sant Andreu, fase IV-V de l'Illa d'en Reixac, fase III del Mas Castellar i Neàpolis d'Empúries, mentre que posteriorment s'incrementa de manera gradual la presència dels tàxons arboris, tendència que ja es mantindrà a tota la resta de fases estudiades. A mitjan s. V a.n.e. la intensificació agrícola podria haver comportat la tala de noves superfícies forestals per aconseguir més camps de conreu, fet que podria haver comportat la disminució o desaparició de les masses forestals més properes als assentaments, ja fortament antropitzades des del mateix moment en què s'assentaren comunitats estables a l'Empordà. La desforestació local podria haver conduït a la implantació de brolles i altres comunitats de substitució dels boscos en les quals el component arbustiu és el més important. L'explotació intensiva de l'estrat arbustiu per tant podria ser deguda a la disminució de l'estrat arbori en l'àmbit local. No podem deixar de banda, però, altres possibles explicacions, com la preservació de l'estrat arbori per a ser aprofitat per altres objectius -cal recordar que els fruits de roures i alzines són un bon aliment per al bestiar- o la tala preferent de l'estrat arbustiu per tal d'aconseguir brots tendres i espais favorables al pasturatge. La intensificació de les pràctiques agrícoles, però, no va ser l'única pressió sobre l'entorn. A mitjan s. V a.n.e. proliferen a l'Empordà autèntics assentaments urbans (Mas Castellar, Puig de Sant Andreu, Neàpolis d'Empúries). Les concentracions de població en aquests assentaments urbans haurien suposat una gran pressió sobre l'entorn immediat dels assentaments. La recollida de combustibles per a l'abastament de les necessitats domèstiques i artesanes en assentaments urbans és actualment una de les principals causes de desforestació de les immediacions dels assentaments. L'ocupació continuada d'aquests assentaments podria haver tingut com a conseqüència la reducció de llenyoses en l'entorn i a més llarg termini hauria generat la necessitat de desplaçar-se a altres àrees de captació més llunyanes. El canvi més significatiu en el registre antracològic el tenim a partir del s. IV a.n.e., moment en què es dispara la presència dels tàxons arboris, sobretot roure i, probablement, alzina. L'ús preferent de les espècies arbòries està documentat a les ocupacions més recents de Mas Castellar de Pontós, Puig de Sant Andreu, Fòrum d'Empúries, corresponents al s. IV i posteriors. Cal plantejar-se quin fou el motiu d'aquest canvi en les pràctiques d'explotació forestal documentat a partir del s. IV a.n.e., ja que no sembla que es pugui constatar una menor pressió sobre l'entorn en relació a les fases anteriors que permetés la regeneració de les masses forestals. No és fins el s. III a.n.e. amb la romanització que es produeix un canvi en la gestió del territori que va comportar l'abandó o transformació de molts assentaments. En aquest sentit l'abandó o transformació dels assentaments sí que

hauria pogut afavorir la regeneració de les masses forestals en l'entorn local. Les dades pol·líniques no semblen indicar una transformació del paisatge que pogués haver provocat el canvi observat en les pràctiques d'explotació forestal. Les caigudes del pol·len arbori documentades al llarg de la seqüència pol·línica podrien estar relacionades amb l'activitat antròpica. Cal assenyalar que en el moment que es produeixen també es documenta la presència de cereals, males herbes, olivera, etc. Malauradament no es disposa d'una datació absoluta per a aquests episodis de desforestació, i per tant esdevé complex correlacionar les dades antracològiques i les pal·linològiques.

La qüestió és fins a quin punt el canvi detectat en el registre antracològic és reflex de la desforestació i posterior recuperació forestal documentada a partir de l'anàlisi pal·linològica. Recordem que les dades antracològiques indiquen un major ús del component arbori a partir del s. IV a.n.e., però també una major presència d'espècies supra-oromediterrànies en relació a les ocupacions anteriors. A la figura 3 es pot veure que la tendència general dels tàxons arboris i arbustius en els jaciments estudiats, malgrat petites fluctuacions de caire local, es manté força constant a les ocupacions de la primera meitat del mil·lenni. Veiem que hi ha una alternança en el predomini de les espècies arbòries i arbustives fins el s. IV a.n.e. que potser podria estar reflectint els petits episodis locals de desforestació i regeneració del bosc documentats a les dades pol·líniques, tot i que creiem que les diferències en les freqüències no són prou grans com per arribar a cap conclusió al respecte.

No podem descartar la possibilitat que en efecte a partir del s. IV a.n.e. la pressió antròpica sobre l'entorn fos menor, cosa que hauria permès la regeneració de la massa forestal. No obstant, les dades històriques apunten que justament entre la segona meitat del s. V i el s. III es dona una explotació més intensiva del territori orientada a l'obtenció d'excedent cerealístic, motiu pel qual es fa difícil acceptar que en aquest marc s'hagués produït una regeneració de la massa forestal. La intensificació agrícola, amb l'objectiu de produir excedent, hauria tingut com a conseqüència immediata una major demanda de terres de conreu. Aquesta necessitat hauria estat resolta probablement amb la desforestació de noves superfícies, i la millora de les pràctiques agrícoles amb la introducció de noves eines i tipus de conreu. Una altra conseqüència de la intensificació agrícola podria haver estat una major demanda de combustible per a la transformació dels productes agrícoles.

L'augment del nombre d'unitats domèstiques a les quals s'havia de proveir de combustible, juntament amb la concentració d'activitats artesanes en aquests centres urbans, són factors a considerar com a detonants en la major especialització de combustibles documentada a partir del s. IV a.n.e. Aquesta desforestació local podria haver conduït a l'explotació de masses forestals més allunyades i encara ben constituïdes en tant que prè-



viament no havien estat objecte d'una explotació intensiva com en el cas de les rodalies dels assentaments. Per tant, és factible considerar que el canvi en l'estratègia de captació del combustible està relacionat amb l'increment de la demanda de combustibles i probablement amb la disminució de la disponibilitat de llenyoses a l'entorn immediat. L'antropització creixent de l'entorn immediat de l'assentament, reducció de les masses forestals o aclariment d'aquestes seria causa de la impossibilitat de satisfer la demanda de combustible només amb els recursos més propers a l'assentament. El desplaçament a noves àrees de captació podria haver conduït a un patró més selectiu en la recol·lecció del combustible, orientat a tàxons arboris més productius que permetessin invertir menys temps i energia en la recol·lecció i transport del combustible.

En definitiva, creiem que els canvis en el registre antracològic són reflex dels canvis en les pràctiques d'explotació forestal i alhora permeten entreveure les conseqüències d'aquestes sobre l'entorn. La reducció dels boscos de ribera, probablement molt assequibles ja que en la major part dels casos els assentaments es troben pròxims a aiguamolls, torrents i rieres o antics llacs, podria haver estat la primera conseqüència d'aquestes pràctiques forestals. L'explotació intensiva dels boscos mediterranis propers als assentaments hauria estat la resposta de les poblacions empordaneses fins que l'oferta d'aquests boscos no hauria permès resoldre les necessitats energètiques. La demanda creixent i la pressió continuada sobre els recursos és el que hauria conduït a una explotació d'àrees de captació més allunyades i una probable especialització en la producció del combustible. L'especialització en la producció de combustible vegetal hauria pogut venir acompanyada, sobretot en els assentaments urbans, d'un canvi en les relacions de producció. Encara que és difícil d'establir com s'organitzava l'explotació del combustible a partir de les dades antracològiques, creiem que és factible pensar que el nou patró d'explotació del combustible fou resultat d'una nova manera d'organitzar la seva captació. D'un proveïment local i destinat a l'autoconsum, que seria la dinàmica general de la primera meitat del mil·lenni, es

passa a una ampliació de les àrees de captació de combustible. Aquesta circumstància podria haver comportat una major previsió en la captació de recursos, seleccionant les espècies més productives, i, tal vegada, l'aparició d'un sector de població especialitzat en la producció del combustible.

## CONCLUSIONS

Les dades antracològiques procedents dels jaciments empordanesos ocupats durant el I mil·lenni a.n.e. han permès establir el patró de proveïment del combustible per a cada fase i els canvis que s'hi van produir. Podem diferenciar tres fases en l'explotació de l'entorn forestal. En un primer moment, a la primera meitat del mil·lenni destaca la importància de la vegetació de ribera en els conjunts antracològics. Aquest predomini reflectiria l'explotació dels entorns dels jaciments. Pràcticament tots ells es troben a prop de maresmes, llacunes o rius. En una segona fase, al voltant del s. V a.n.e., s'explota sobretot l'alzinar i les comunitats de substitució d'aquest. Les dades indiquen un aprofitament intensiu de l'estrat arbustiu. Una de les causes d'aquesta pràctica pogué ser que l'estrat arbori era escàs, atesa l'explotació continuada de l'entorn. No podem deixar de banda, però, d'altres hipòtesis, com per exemple que els pobladors dels assentaments practiquessin de manera habitual la tala de l'estrat arbustiu, bé per netejar el bosc i preservar l'estrat arbori per tal d'explotar-lo amb altres objectius -com fer-lo més apte per al bestiar- bé per mantenir els camps nets d'arbustos. Per últim, a partir del s. IV a.n.e. s'observa un nou canvi en el patró de proveïment del combustible. En aquest cas es documenta una ampliació de les àrees de captació i una explotació més intensiva de l'estrat arbori. En aquest cas, i atès el caire urbà dels assentaments, creiem que l'entorn immediat ja no podia satisfer les necessitats de combustible, i calgué recórrer a zones més allunyades. Malgrat tot, és possible que el canvi de patró d'assentament documentat durant la romanització, amb l'abandó de certs assentaments, pogués haver afavorit la regeneració local de les masses forestals.

## BIBLIOGRAFIA

AQUILUÉ, X. *et alii* 2000, Els assentaments indígenes i l'ocupació grega arcaica de Sant Martí d'Empúries (l'Escala, l'Alt Empordà). Resultats del projecte d'intervencions arqueològiques de 1994, 1995) in Buxó, R., Pons, E. (dirs.) *Els productes alimentaris d'origen vegetal a l'edat del Ferro de l'Europa Occidental: de la producció al consum*. Girona, Museu d'Arqueologia de Catalunya. Sèrie Monogràfica 18,19-32.

ASENSI, D., FRANCÈS, J., PONS, E. (e.p.) Le stockage des céréales en silos à l'époque ibérique. *Actes du XIVème Congrès de l'UISPP*, Liège.

BURCH, J., CARRASCAL, C., MERINO, J., NAVARRO, N. 1995, L'emmagatzematge en sitges al pla de Girona. L'exemple del Bosc del Congost *Excavacions d'urgència a Sant Julià de Ramis. Anys 1991-1993*. Girona, Centre d'Investigacions Arqueològiques. Sèrie Monogràfica 16,71-84.

CÚRIA, E., PICAZO, E. 2000, Cambios del poblamiento rural en el Empordà durante la etapa de transición a la romanización in Buxó, R., Pons, E. (dirs.) *Els productes alimentaris d'origen vegetal a l'edat del Ferro de l'Europa Occidental: de la producció al consum*. Girona, Museu d'Arqueologia de Catalunya. Sèrie Monogràfica 18,87-94.

- DELUCIA, R. 1983, Defining the scope of wood fuel surveys. *Wood fuel surveys*. Forestry for local community development programme. Roma, FAO.
- ESTEBAN AMAT, A. 1988, Notes per al coneixement de l'evolució històrica del paisatge Baix-Empordanès. *Notes de Geografia Física* 17,57-68.
- FOLCH I GUILLÉN, R. (dir.) 1986, *Plantas Superiores*. Història Natural dels Països Catalans, Vol. 6, Fundació Enciclopèdia Catalana, Barcelona.
- FOLCH I GUILLÉN, R. (dir.) 1988, *Vegetació*. Història Natural dels Països Catalans Vol. 7, Fundació Enciclopèdia Catalana, Barcelona.
- GONZALO, C., LÓPEZ, A., PONS, E., VARGAS, A. 2000, Producción y almacenamiento de cereal en la zona emporitana: Mas Castellar de Pontós (Girona, España), in Buxó, R., Pons, E. (dir.). *Els productes alimentaris d'origen vegetal a l'edat del Ferro de l'Europa Occidental: de la producció al consum*. Girona, Museu d'Arqueologia de Catalunya. Sèrie Monogràfica 18,311-324.
- MARTÍN, A. 2000, L'oppidum del Puig de Sant Andreu d'Ullastret. Aportació de les intervencions arqueològiques recents al coneixement dels sistemes defensius i de l'urbanisme, in Buxó, R., Pons, E. (dir.), *Els productes alimentaris d'origen vegetal a l'edat del Ferro de l'Europa Occidental: de la producció al consum*. Girona, Museu d'Arqueologia de Catalunya. Sèrie Monogràfica 18, 311-324.
- MARTÍN, A., BUXÓ, R., LÓPEZ, J. B., MATARÓ, M. 1999, *Excavacions arqueològiques a l'Illa d'en Reixac (1987-1992)*. Monografies d'Ullastret 1, Museu d'Arqueologia de Catalunya - Ullastret.
- MORGAN, W. B. 1983, Urban demand: studying the commercial organization of wood fuel supplies" *Wood fuel surveys*. Forestry for local community development programme. Roma. FAO.
- PIQUÉ, R. 1999, *Producción y uso del combustible vegetal: una evaluación arqueológica*. Treballs d'Etnoarqueologia 3. Universitat Autònoma de Barcelona, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid.
- PIQUÉ, R. (inèdit), Informe de l'Anàlisi Antracològica del Fòrum d'Empúries, Informe inèdit.
- PIQUÉ, R. (inèdit), La gestió dels recursos forestals i la transformació del paisatge al Baix Empordà durant l'època ibèrica, El Puig de Sant Andreu (Ullastret). Informe inèdit.
- PIQUÉ, R., ROS, M. T. (en premsa) La gestió dels recursos llenyosos al Mas Castellar entre els s. VI-II a de C.
- PONS I BRUNS, E. 2000 *Pobles de muntanya, pobles d'aigua al Pirineu Oriental (1100-650 a de C)*. Col·lecció Papers de Recerca 5. Figueres, Edicions Brau.
- PONS, E., COLOMER, A. 1988, La Fonollera. Una aldea del Bronze Final. *Revista de Arqueologia* 92, 10-24.
- PONS, E., et alii 2000, El establecimiento agrario de Mas Castellar de Pontós (s. III-II aC) in Buxó, R., Pons, E. (dir.) *Els productes alimentaris d'origen vegetal a l'edat del Ferro de l'Europa Occidental: de la producció al consum*. Girona, Museu d'Arqueologia de Catalunya. Serie Monogràfica 18, 311-324.
- REDDY, A. K. 1983, Rural fuelwood: significant relationships *Wood fuel surveys*. Forestry for local community development programme. Roma, FAO.
- RIERA MORA, S., ESTEBAN, A., AMAT, A. 1994, Vegetation History and Human Activity during the last 6000 years on the central Catalan coast (northeastern Iberian Peninsula) *Vegetation History and Archaeobotany* 3,7-23.
- ROMO, A. 1997, *Árboles de la Península Ibérica y Baleares*. Editorial Planeta, Barcelona.
- ROS MORA, M. T. 1989, Estudio antracológico in Sanmartí-Greco, E. et alii, Las estructuras griegas de los siglos V y IV a de JC, halladas en el sector sur de la Neápolis de Ampúrias (Campaña de excavación del año 1986). *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología Castellonense*, 141-184.
- ROS, 1985 *Contribució antracoanalítica a l'estudi de l'entorn vegetal de l'home del Paleolític Superior a l'Edat del Ferro a Catalunya*. Tesi de Llicenciatura, Universitat Autònoma de Barcelona.
- ROS, M. 1999, Els carbons vegetals, in Martín, A., Buxó, R., López, J. B., Mataró, M. *Excavacions arqueològiques a l'Illa d'en Reixac (1987-1992)*. Monografies d'Ullastret 1. Museu d'Arqueologia de Catalunya - Ullastret, 261-267.
- ROS, M.T. 2000, Reconstrucció paleoambiental i explotació dels recursos biòtics, in A. Martín (Ed.), *El poblament ibèric de l'Illa d'en Reixac (Ullastret, Girona)*, Monografies del Museu d'Arqueologia de Catalunya-Girona, Girona.
- ROS, M. T. 2000, Estudi antracològic de St. Martí d'Empúries. A: *Excavacions arqueològiques a St. Martí d'Empúries (L'Escala, Alt Empordà)- Anys-1994 i 1995*. Monografia Emporitana 9.
- ROS, M.T. 1986, Análisis antracológico, in Sanmartí et alii, Las estructuras griegas de los siglos V y IV a. de J.C. halladas en el sector sur de la Neápolis de Ampurias (Campaña de excavaciones del año 1986). *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología Castellonenses* 12,209-213.
- ROS, M. T., PIQUÉ, R. (en premsa), El paisatge del Mas Castellar entre els s. VI-II a de C., avaluació de les dades antracològiques.
- SANMARTÍ, J., BELARTE, C. 2001, Urbanización y desarrollo de estructuras estatales en la costa de Cataluña (siglos VII-III aC) in Berrocal-Rangel, L., Gardes, PH. *Entre Celtas e Iberos. Las poblaciones protohistóricas de las Galias e Hispania*. Madrid. Real Academia de la Historia. Casa de Velázquez. Bibliotheca Archaeologica Hispana 8, 161-174.
- SANMARTÍ-GRECO, E. CASTAÑER, P., TREMOLEDA, J., BARBERÀ, J. 1989, Las estructuras griegas de los siglos V y IV a. de JC, halladas en el sector sur de la Neápolis de Ampúrias (Campaña de excavación del año 1986). *Cuadernos de Prehistoria y Arqueología Castellonense* 12, 209-213