

Dinàmica paleoambiental entre el 80.000-5.000 BP al nord-est de la península ibèrica: les dades antracològiques

Les fustes carbonitzades procedents de jaciments arqueològics permeten caracteritzar el patró d'utilització de combustible i els canvis que s'han produït en aquest patró al llarg del temps. Atès que l'oferta de matèries primeres llenyoses condiciona quines espècies s'utilitzen, és possible també identificar alguns dels components llenyosos del paisatge. Realitzar síntesis regionals a partir de les dades antracològiques i interpretar els resultats des d'una perspectiva paleoambiental és sovint problemàtic ja que els conjunts responen a processos de formació molt diferents. L'activitat social que ha generat els carbons i els processos postdeposicionals han estat particulars a cada jaciment i poden ser la causa de la variabilitat observada, sobretot en el pla quantitatiu. Per aquest motiu en aquest treball proposem una aproximació qualitativa a les dades mitjançant una anàlisi de proximitats (coeficient de Jaccard) i de l'escalament multidimensional. L'aplicació d'aquestes proves estadístiques a 41 nivells de 25 jaciments del NE de la península ibèrica n'ha permès l'ordenació en funció de la composició taxonòmica. L'ordenació obtinguda pot ser interpretada en termes paleoecològics ja que reflecteix, en part, la variabilitat en l'oferta de recursos.

Paraules clau: Antracologia, paleoambient, nord-est península ibèrica, pleistocè, holocè.

Carbonised woods from archaeological sites allow us to characterise the fuel usage pattern and the changes that this pattern has undergone with time. Since the availability of wood raw materials conditions which species are used, it is also possible to identify some wood components in the landscape. To carry out regional synthesis based on anthracological data and to interpretate the results from a paleoenvironmental perspective is, eventually, problematic because groups are the result very different formation processes. The social activity which has generated coals and the postdepositional processes are particular to each site and they can be the cause of the observed variability, above all as far quantitative data analysis is concerned. For this reason, in this work we propose to carry out a qualitative approach to data by means of a proximity analysis. The application of these statistical tests in 41 levels of the 25 sites located in the NE of the Iberian Peninsula has enabled us to sort them according to their taxonomical composition. The obtained sorting can be interpreted in paleoecological terms because it reflects, in a way, the variability of the resources offer.

Key words: Charcoal analysis, palaeoenvironment, north-east of iberian peninsula, Pleistocene, Holocene.

Introducció

Els carbons vegetals recuperats en els jaciments arqueològics són testimoni directe dels recursos forestals utilitzats pels grups humans i per això ens permeten conèixer els components arboris i arbustius dels paisatge. L'anàlisi dels carbons arqueològics ha permès interpretacions en dues vessants. D'una banda,

en tant que testimonis botànics directes, han estat utilitzats per reconstruir l'entorn arbori i arbustiu dels assentaments i per establir l'evolució de la vegetació local amb les seves implicacions climàtiques (VERNET, 1986; THIÉBAULT, 1988). D'altra banda, en tant que resta material produïda per l'activitat social dels grups humans, han estat utilitzats com a testimoni paleoetnobotànic per establir la interrelació entre els grups

humans i el seu entorn (SMART i HOFFMAN, 1988; FORD, 1979). Aquesta dicotomia interpretativa es basa en premisses oposades, així l'èmfasi en la interpretació paleoecològica minimitza la incidència dels grups humans en la formació de l'objecte d'estudi, ja que parteix d'una no-selecció del combustible per part dels grups humans; mentre que, el punt de partida de la paleoetnobotànica és que les macrorestes vegetals són conjunts no naturals produïts per les activitats dels grups humans.

Una de les majors dificultats en la interpretació de les dades arqueobotàniques és, precisament, establir què ens reflecteixen els carbons vegetals recuperats en contextos arqueològics. En aquest sentit, creiem que els carbons reflecteixen els recursos utilitzats pels grups humans, ja que són les restes materials de les activitats realitzades. La qüestió bàsica esdevé llavors establir quins factors intervenen en la recol·lecció de les fustes: la disponibilitat dels tàxons en l'entorn o les preferències en base a les propietats de les fustes. Shackleton i Prins (1992), a partir d'estudis etnogràfics, han posat en dubte el principi segons el qual totes les espècies foren recol·lectades en proporció directa a la seva abundància en l'entorn, l'explotació dels recursos forestals segueix un patró no regit per la llei del mínim esforç. També sembla demostrat que la distribució dels carbons en els jaciments arqueològics no és homogènia, sinó que reflecteix els patrons d'utilització de les fustes (CASTELLETTI i ZIMMERMAN, 1985; PIQUÉ, 1991, 1997). Per tot això cal interpretar amb cura les dades arqueobotàniques i tenir present que poden reflectir més una determinada gestió dels recursos forestals que no canvis en el paisatge. No obstant això, si bé és cert que els carbons arqueològics reflecteixen les fustes utilitzades pels grups humans, en darrer terme la recol·lecció d'aquestes fustes vindria condicionada per la disponibilitat de les espècies en l'entorn, fet que ens permet inferir els components arboris i arbustius del paisatge.

No hi ha dubte que els processos que intervenen en la formació del registre arqueològic afecten la composició de la mostra. Diversos autors s'han fet ressò d'aquesta problemàtica i han avaluat els factors que intervenen en la formació del registre: recol·lecció selectiva, combustió diferencial, factors postdeposicionals, excavació i extracció de les mostres, anàlisi i interpretació. Alguns d'aquests factors són més controlables que altres, així mentre que el procés de deposició dels carbons en el jaciment és difícil d'establir, sí que podem intervenir en el procés de recuperació de les restes de manera que afecti tant poc com es pugui la seva significació. Com han afectat els diversos factors ja ha estat discutit per diversos autors i no és l'objectiu d'aquest article. No obstant això, volem remarcar que la incidència de tots aquests factors afecten la relació existent entre la freqüència relativa d'un tàxon en el jaciment arqueològic i la seva abundància en el medi. Evidentment aquest és el punt més interessant des del punt de vista paleoambiental, però també el més difícil d'establir, ja que no podem oblidar el paper dels grups humans en la recol·lecció de les fustes. Diversos investigadors/es (WILCOX, 1992; SMART i HOFFMAN, 1988) consideren que es podria reduir el biaix existent tenint en compte la ubiqüitat del tàxon en les mostres analitzades, així el predomini d'un tàxon en totes o la majoria de les mostres suggereix que la seva presència

era força abundant a l'àrea. Malauradament, nosaltres no disposem sovint d'aquesta dada, és per això que creiem més oportú tenir en compte només la presència/absència dels tàxons en els jaciments.

Història de les investigacions a Catalunya

Les primeres anàlisis antracològiques a Catalunya es realitzen a inicis de la dècada del 80 amb els treballs pioners realitzats per Bazile-Robert (1980) sobre la bauma del Gai, per Vernet sobre la cova del Toll (GUILAINE *et al.*, 1982) i per Cebrià a Filador (CEBRIÀ *et al.*, 1981) i a l'ermita de Nostra Senyora de Sales (SOLIAS, 1983). No és fins l'any 1985 que es marca un punt d'inflexió en la recerca amb els treballs de M. T. Ros, qui analitza jaciments de diversos períodes i realitza els primers assaigs de síntesi de caire regional (ROS, 1985, 1988, 1992, BURJACHS I ROS, 1992). Tots aquests treballs tenen com a objectiu principal la reconstrucció paleoambiental i es basen en l'assumpció que les variacions en la freqüència relativa dels tàxons identificats, calculada a partir del nombre de fragments, són determinades pels canvis en el paisatge, produïts per les oscil·lacions climàtiques en un primer moment i per la pressió de les societats agrícoles més recentment.

A partir de diversos jaciments de cronologia i localització diversa Ros proposa un model d'evolució de la vegetació que pot ser paral·lel al descrit per períodes similars al sud de França (THIÉBAULT, 1988, Vernet, 1986). Segons l'autora durant el paleolític superior domina una vegetació de caire obert amb *Pinus sylvestris*; pels volts del 9000 dominarien les formacions preforestals, que precedirien la instauració de les rouredes; mentre que durant el neolític s'observa el domini de les rouredes i de l'alzinar a la terra baixa; així mateix a finals del neolític s'observa un increment de *Quercus ilex-coccifera* en detriment de *Quercus caducifoli* provocat per l'acció antròpica (ROS, 1988).

En treballs posteriors l'autora centra el seu estudi en els canvis de la vegetació durant el postglacial i en establir els models d'evolució regional per aquest període (ROS I BURJACHS, 1992; ROS, 1992). Proposa, juntament amb Burjachs, un model d'evolució vegetal en el neolític tant a partir de dades antracològiques com palinològiques. Estableixen dues àrees diferents, l'estatge mesomediterrani i la zona litoral, on el bosc caducifoli dominant durant el neolític antic anirà deixant pas a l'alzinar cap el neolític mig. Fenomen que estaria propiciat tant per un descens de les pluges com per la pressió antròpica. En un altre treball Ros (1992b), seguint la mateixa línia, estableix diversos models d'evolució regional de la vegetació holocènica al nord-est de la península ibèrica, apreciant un fenomen generalitzable de degradació de la vegetació a partir del neolític final i bronze.

Noves dades antracològiques

Observem en les primeres síntesis que la majoria de jaciments analitzats pertanyen a jaciments holocènics, mentre que les sistematitzacions de dades paleolítiques són escasses ja que existeixen grans buits

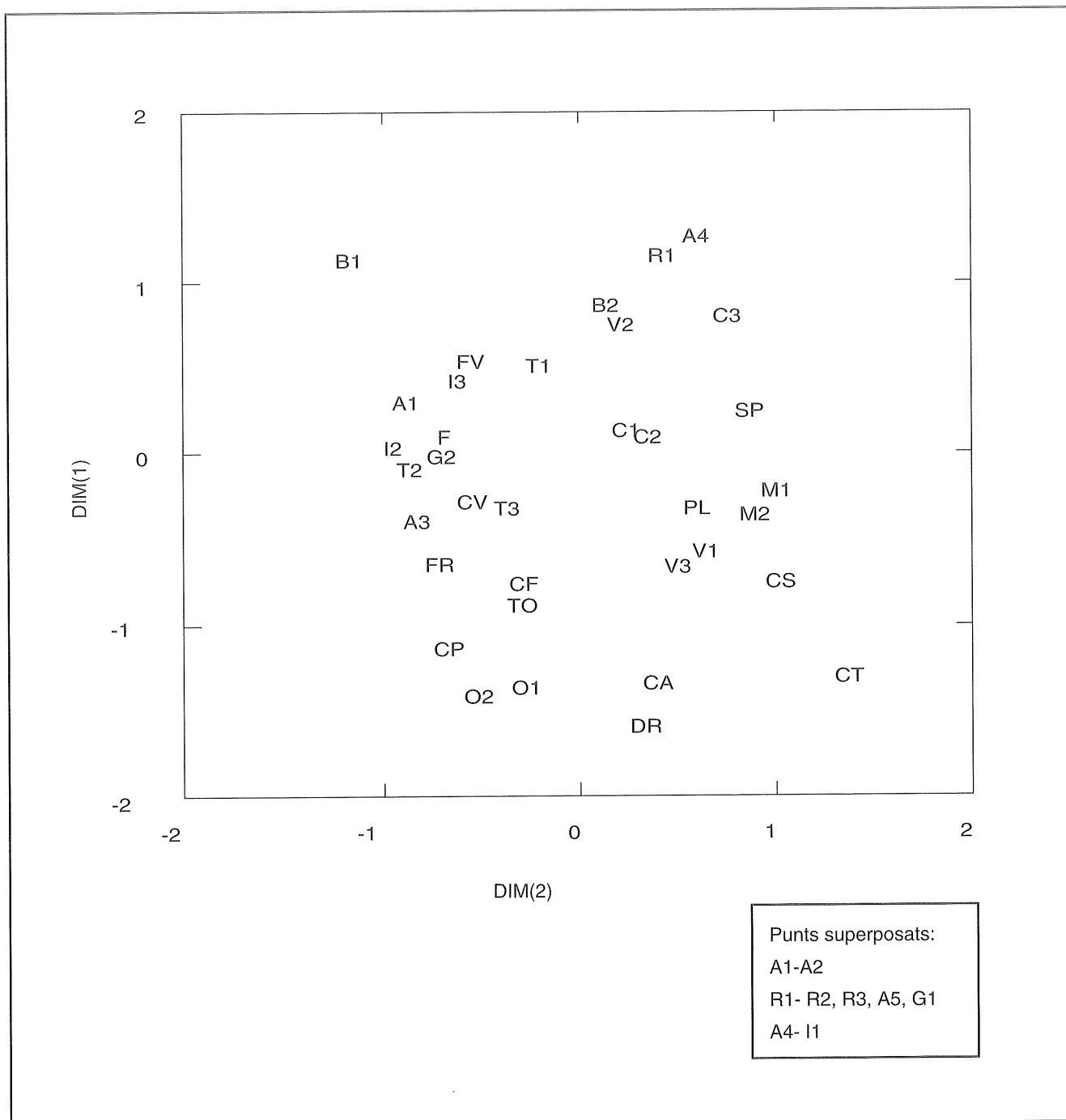


Figura 1. Representació gràfica "escalament multidimensional" aplicat a les dades antracològiques de jaciments del NE de la península ibèrica. L'equivalència dels codis utilitzada per a la identificació dels diferents jaciments és:
 C1, C2, C3: Can Costella; M1, M2: Mediona I; V1, V2, V3: Cova 120; R1, R2, R3: Abric Romaní;
 B1, B2: Roca dels Bous; A1, A2, A3, A4, A5: l'Arbreda; T1, T2, T3: Fuente del Trucho; FV: Font Voltada;
 G1, G2: Balma Guilanyà; I1, I2, I3: Balma del Gai; CV: Cingle Vermell; F: Filador; SP: Sota Palou;
 FR: Font del Ros; TO: Cova del Toll; CS: Can Sadurní; CT: Can Tintorer; CP: Cova d'en Pau; PL: Plansallosa;
 CA: Cova de l'Avellaner; O1, O2: Grioterres; DR: Draga; OF: Cova del Frare.
 La correspondència dels diferents nivells es detalla a la taula 2.
 Els requadres fora de la gràfica indiquen punts amb les mateixes coordenades.

temporals i espacials, tret aquest molt relacionat amb la mateixa situació de la recerca arqueològica a Catalunya. No obstant això, les anàlisis antracològiques han esdevingut cada cop més nombroses i, si bé encara existeixen importants buits espaciotemporals, tenim

algunes pinzellades sobre els recursos forestals utilitzats des del paleolític mitjà.

El nombre de jaciments analitzats ha augmentat en els darrers temps, el que ens permet contrastar els models establerts a la llum de noves dades. En el

present treball discutirem els resultats obtinguts en un total de 41 nivells arqueològics de 25 jaciments del nord-est de la península ibèrica. Inclourem també les dades d'un jaciment de la província d'Osca ja que la cronologia que comprèn està poc representada a Catalunya. Els jaciments abasten una cronologia molt àmplia, entre el 80.000 i el 5000 BP, tot i que hi ha importants lapsus temporals. Pertanyen a diferents àrees climàtiques que varien del clima mediterrani litoral, de muntanya mitjana i continental. A la taula 1 podem veure cadascun dels jaciments, la seva localització i datació, a la taula 2 podem veure la distribució dels tàxons per nivell. Intentarem establir fins a quin punt les tendències marcades en els primers treballs es mantenen en contrastar-les amb un major nombre de jaciments.

Un dels problemes amb què ens enfrontem a l'hora de sistematitzar les dades és l'heterogeneïtat de les mostres. Les estratègies de recollida de mostres no han estat sempre les mateixes, així ens trobem amb jaciments on la recollida ha estat exhaustiva, mentre que en altres ha estat realitzada amb criteris no especificats. També la superfície excavada varia d'un jaciment a altre, tenim jaciments excavats en extensió i altres que només estan sondejats o excavats parcialment. L'heterogeneïtat de la mostra planteja problemes si volem realitzar comparacions a nivell quantitatiu.

Els canvis en les freqüències relatives no sempre poden ser interpretades a nivell paleoambiental, també poden reflectir un determinat patró de gestió dels recursos. És per això que volem contrastar el model establert, en primer lloc fent un recull de dades i en segon lloc mitjançant l'aplicació de tests estadístics exploratoris que ens permetran establir el grau de similitud dels conjunts comparats. En definitiva es farà una anàlisi qualitativa de les dades per tal de veure si la composició taxonòmica de cadascun dels conjunts és un criteri vàlid per detectar grups diferenciats.

Atesa l'heterogeneïtat de les dades i la dificultat d'interpretar les freqüències relatives ha estat considerat més pertinent tractar les dades a partir de la seva presència o absència. També hem considerat oportú deixar alguns tàxons a nivell de gènere per tal de no donar lloc a grups arbitraris (per exemple no ens interessa que es consideri *Fraxinus* sp com a variable separada del *Fraxinus oxycarpa*), així mateix *Pinus sylvestris* i *Pinus nigra*, que sovint apareixen agrupats en les llistes antracològiques, han estat considerats com una única variable.

En primer lloc s'ha cercat la relació existent entre els individus a analitzar mitjançant un coeficient de similitud. En aquest cas ens interessa més mesurar la similitud tenint en compte només les presències, l'absència d'un tàxon en el registre no pot ser considerada significativa ja que no podem afirmar la seva absència en el medi. També s'ha tingut en compte que la taula té una gran quantitat de variables que apareixen amb poca freqüència. Aquests trets ens han portat a escollir el coeficient de Jaccard (SHENNAN, 1992) ja que no té en compte les absències mútues: $S = a/(a+b+c)$.

El coeficient de Jaccard ha proporcionat una matriu de proximitats que cal tractar per tal d'establir grups

d'objectes similars. L'escalament multidimensional té per objectiu estudiar l'estructura subjacent en un conjunt d'objectes, permet representar en un espai geomètric les proximitats entre parells d'objectes a través de les distàncies en funció d'un determinat nombre de dimensions. L'escalament multidimensional no mètric converteix la matriu de distàncies absolutes en una matriu de productes escalars (COXON, 1984: 109), l'objectiu és trobar un conjunt de punts en un espai de dimensió mínima, de manera que les dades de dissimilitud siguin una funció monòtona de les distàncies en aquest espai.

El gràfic resultant (fig. 1) permet diverses lectures, l'aspecte més interessant és l'ordenació que fa dels jaciments en funció de la seva composició taxonòmica. La diversitat taxonòmica permet establir similituds entre els nivells dels diferents jaciments que es plasmen gràficament per la proximitat entre els conjunts. L'escalament multidimensional proporciona una ordenació dels jaciments que pot ser interpretada a nivell paleoambiental, en aquest sentit sembla que la dimensió 1 ordena els conjunts de manera que poden reflectir condicions de més freds a més temperats.

De la lectura de la representació gràfica i a partir de la cronologia dels jaciments podem marcar alguns punts interessants. A un nivell més general s'observa una certa oposició entre *Pinus sylvestris*, que caracteritza sobretot els jaciments plistocènics, i *Quercus ilex-coccifera*, amb una major presència als jaciments holocènics. Poques vegades es troben associades les dues espècies. Així mateix *Quercus ilex-coccifera* i *Quercus caducifoli* s'associen sovint i distingeixen sobretot els jaciments neolítics.

A la part superior de la gràfica es concentren els jaciments caracteritzats bàsicament per heliòfils i tàxons pioners i resistents al fred: *Pinus sylvestris*, *Juniperus*, *Betula*. Aquests jaciments representarien les condicions climàtiques més extremes que es desenvolupen al NE de la península ibèrica. Aquestes condicions es reproduïxen en diferents moments: el nivell superior de Can Costella (C3), el nivell V de la Cova 120 (V2), l'Abric Romaní (R1, R2, R3) i la Roca dels Bous (B1, B2), els nivells 4 i 5 de l'Arbreda (A4, A5), el conjunt E de la Bauma Guilanyà (G1) i el nivell inferior de la Bauma del Gai (I3).

L'associació entre heliòfiles com *Juniperus*, *Pinus sylvestris* amb mesotermòfiles, que indicarien una major cobertura forestal, es fa patent en diversos moments i se situen a la part central de la gràfica. Justament en aquesta part central es troben la major part dels nivells del paleolític superior i mesolític i els més antics del paleolític mitjà. Observem, això no obstant, que no es presenten de manera concentrada. Els nivells situats a la part de la dreta es caracteritzen per la presència de *Quercus* tipus caducifoli i *Quercus ilex*, mentre que a la part esquerra els conjunts es caracteritzen sobretot per tàxons com *Acer* sp. *Buxus sempervirens*, *Rhamnus cathartica-saxatilis*, *Prunus* sp, més resistents a condicions extremes que ens indicarien potser la presència de boscos poc constituïts.

Els jaciments caracteritzats per la presència de *Quercus*, que indicarien condicions força suaus, corresponen justament als més antics que tenim documentats: nivells inferiors de Can Costella (C1, C2),

nivell IV Cova 120 (V1) i Mediona I (M1, M2). Notem que en tots els casos es troben representats elements de caire fred (*Juniperus*, *Pinus sylvestris*) juntament amb d'altres més temperats i xeròfils (*Quercus caducifoli*, *Buxus sempervirens*, *Corylus avellana*, *Quercus ilex-coccifera*, *Olea*...).

El segon grup el formarien els tres nivells inferiors de l'Arbreda (A1, A2, A3), el Trucho (T1, T2, T3), la Font Voltada (FV), Gai 1 i 2 (I2, I3), Filador (F), conjunt C de la Bauma Guilanyà (G2) i Cingle Vermell (CV). Hi observem la presència d'*Acer* sp *Buxus sempervirens*, *Rhamnus cathartica-saxatilis*, *Prunus* sp. al costat de *Pinus sylvestris* i *Juniperus*. És interessant observar que no hi ha una diferenciació clara entre els jaciments de cronologia mesolítica i els paleolítics. Això no obstant, no hem d'oblidar que alguns nivells d'aquests períodes, situats cronològicament entre 20.000 i 11.000 BP, s'allunyen força de la resta en presentar una composició taxonòmica pobra, que els apropa més als nivells freds. Entre els jaciments situats entre 11.000-8.000 BP s'observa que la majoria dels conjunts es troben relativament a prop: Filador, els dos nivells superiors del Gai, el conjunt C de la Bauma Guilanyà i el Cingle Vermell i la Font del Ros es van intercalant de manera que semblen indicar el pas a un paisatge amb major cobertura forestal. Dos excepcions són Sota Palou i el nivell més antic de la Bauma del Gai, ambdós presenten una notable pobresa taxonòmica en relació als altres, potser per aquesta raó no s'insereixen en la dinàmica general.

Respecte als jaciments del V mil·lenni BC el més interessant a destacar és la seva clara separació de la resta de jaciments. En general es caracteritzen per la presència d'espècies típiques mediterrànies i submediterrànies i se situen a la part inferior de la gràfica. El tret més significatiu és el patró desagrupat dels jaciments, no deixa de cridar l'atenció aquesta dissimilitud entre nivells pertanyents a un període tan curt de temps. Algunes d'aquestes separacions poden relacionar-se amb el factor geogràfic, així la presència de termòfiles com *Olea*, *Pinus halepensis*, característiques de l'estatge termomediterrani, ajuden a separar Can Sadurní (SA) i Can Tintorer (CT) de la resta. Els altres conjunts no poden explicar el patró d'agrupació/separació a partir de la proximitat geogràfica i/o cronològica: la Cova de l'Avellaner (AV) té cronologia i localització similar a Plansallosa (PL) i en canvi es troben força separats, també la Cova d'En Pau (CP) i la Draga (DR) tenen una localització similar i es troben allunyats a la gràfica. Tampoc el patró d'associació pot relacionar-se amb el tipus d'assentament ja que tenim un assentament a l'aire lliure com la Draga (DR) relativament a prop d'una cova sepulcral (l'Avellaner). Atès el curt marge de temps que comprenen els jaciments, en comparació a la resta, és força significatiu el patró desagrupat que caracteritza la distribució d'aquests jaciments a la gràfica, hem de tenir present que es tracta justament del moment en què es produeix una major intervenció antròpica sobre el medi. Creiem que les diferències observades entre jaciments poden reflectir una utilització determinada dels recursos forestals. Això no obstant, caldria valorar també la incidència de fenòmens microclimàtics locals en la composició

de la vegetació. Caldria també una contrastació amb les dades conegudes dels jaciments, així com amb el tipus de mostratge realitzat en el jaciment i en el laboratori.

Contrastarem a continuació les dades obtingudes amb altres conegudes per a Catalunya a partir de les anàlisis pol·líniques.

Els nivells més antics de Can Costella segons la datació se situarien a finals de l'estadi isotòpic 5, considerat com la darrera fase del període interglacial, de caràcter temperat i humit, es podria correlacionar amb la base del diagrama pol·línic de l'Abric Romaní (BURJACHS I JULIÀ, 1994), on s'observa un pic de *Quercus caducifoli* i tàxons temperats. Respecte a Mediona I i la Cova 120 no disposem d'una datació absoluta precisa que ens permeti situar els jaciments. En ambdós casos es tractaria de nivells més antics de 50.000 BP. A nivell palinològic es documenta la permanència de pinedes de *Pinus sylvestris* juntament amb bosquets d'alzines i roures i mesotermòfils en diversos moments. Durant els estadi isotòpics 4 i 3 el paisatge estepari es veu interromput per l'expansió de mesotermòfils en diferents moments.

Els nivells III-1.0, III-2.1.6 i III-2.1.8 de l'Abric Romaní (MORA *et. al.*, 1988), datats entre 45-46.000 BP, coincideixen amb un moment de clima fred i àrid de l'estadi isotòpic 3. Segons Burjachs i Julià (1994) als voltants del 46.000 se situaria el moment de transició entre la fase més freda de la seqüència del Romaní i un interstadial que s'iniciaria amb l'expansió d'espècies pioneres seguit de termòfiles. De la Roca dels Bous tenim ben datat el nivell superior en 38,8 BP i l'inferior en més de 46.000, el domini d'heliòfiles que evocarien un espai obert ens permetria inferir que les ocupacions es van produir en moments freds de l'estadi isotòpic 3. Segons Burjachs i Renault-Miskowsky (1992) al diagrama pol·línic de l'Arbreda a la zona Arbreda 2 amb una datació de 39.900-37.700 es documenta una fase freda, correlacionable, per tant, amb el nivell superior de la Roca dels Bous.

Als tres nivells inferiors de l'Arbreda i la Fuente del Trucho la presència de mesotermòfils ens podrien indicar que les ocupacions es produirien en fases puntuals de millora climàtica. Els nivells superiors de l'Arbreda semblen haver-se ocupat en moments de clima més rigorós, el mateix que el nivell inferior del Gai i el conjunt E de Guilanyà. Segons Burjachs i Renault-Miskowsky (1992) existeix una bona correlació entre les dades pol·líniques i antracològiques de l'Arbreda.

L'altre bloc de jaciments situats cronològicament entre 11-8.000 BP se situa a un nivell molt pròxim als anteriors, l'associació de *Pinus/Juniperus* amb mesotermòfiles, que evocaria un bosc en fase d'expansió, culminarà amb l'aparició de *Corylus avellana* i *Quercus caducifoli* a Sota Palou i la Font del Ros (8800/8280). Diverses anàlisis pol·líniques del NE de la península ibèrica evidencien un paisatge caracteritzat per formacions estèpiques i pins a la fi del tardiglacial així com la primerenca extensió de la roureda a l'àrea prepirinenca (PÉREZ-OBIOL, 1988).

En conjunt sembla que la recollida de fustes reflecteix a grans trets la variació dels recursos provocada pels fenòmens climàtics, això no obstant cal qüestionar-se per què jaciments de cronologia i

localització similars no presenten un patró de proximitat com seria els cas dels jaciments neolítics i alguns del període comprès entre 11.000 i 8.000 BP. Aquesta separació, si bé en alguns casos pot reflectir un

component geogràfic (Can Tintorer i Can Sadurní en relació a la resta de jaciments) o microclimàtic, també podria estar relacionada amb una determinada orientació en l'aprofitament dels recursos.

Raquel Piqué

Departament d'Antropologia Social i Prehistòria
Universitat Autònoma de Barcelona
08193 Bellaterra (Barcelona)

JACIMENT	LOCALITZACIÓ	CODI	NIVELL	DATAÇIÓ	REFERÈNCIES
Can Costella	Sant Quintí de Mediona, Alt Penedès	C1	MG	80.000±6.000-5.000 BP	Estévez, Piqué <i>et al.</i> (1994) Weniger, Estévez (1994)
		C2	MF	75.000±4.000-3.000 BP	
		C3	NG		
Mediona I	Mediona, Alt Penedès	M1	ROI	> 50.000 BP	Estévez, Piqué (1990) Piqué (1990)
		M2	RO		
Cova 120	Sales de Llierca, la Garrotxa	V1	V	<i>ante quem</i> 57.900±6.800-6.500 BP	Agustí <i>et al.</i> (1991)
		V2	IV		
Abric Romaní	Capellades, Anoia	R1	III-1.0	45.000/46.000 BP	Mora, Carbonell, Cebrià, Martínez (1988) Piqué, inèdit
		R2	III-2.1.6		
		R3	III-2.1.8		
Roca dels Bous	Camarasa, la Noguera	B1	S1	> 46,9 kyrs BP	Piqué, 1996
		B2	R3	38,8±1,2 kyrs BP	
L'Arbreda	Serinyà, Pla de l'Estany	A1	Musterià/aurinyacià antic	37.700±1000/39.900±1.300 BP	Ros (1987) Soler, Maroto (1993)
		A2	Aurinyacià antic	> 33.500 BP	
		A3	Aurinyacià evolucionat	22.590±290 BP	
		A4	Gravetià	20.600±4.400/20.130±220 BP	
		A5	Solutrià	17.720±290/17.320±290 BP	
Fuente del Trucho	Asque, Osca	T1	AR	Paleolític superior	Piqué, 1996
		T2	ALBP		
		T3	LBB		
Font Voltada	Montbrió, Conca de Barberà	FV		10.929±240 BP	Mir, Freixas (1993)
Balma Guilanyà	Navès, Solsonès	G1	Conjunt E	11.460±230 BP	Piqué, 1996
		G2	Conjunt C	8.970±430 BP	
Balma del Gai	Moià, Osona	I1	3	9.100±100 BC	Bazile-Robert (1980) Guilaine <i>et al.</i> (1982)
		I2	2	8.080±160 BC/7.910±400 BC	
		I3	1		
Cingle Vermell	Vilanova de Sau, Osona	CV		9760±160 BP	Ros (1988), Vila (1985)
Fillador	Margalef, Priorat	F	Epipaleolític		Garcia Argüelles (1990)
Sota Palou	Campdevàdol, Ripollès	SP	8.800 BP		CRPES (1985)
Font del Ros	Berga, Berguedà	FR	8.280±200/8.050±150 BP		Jordà, Mora, Piqué (1992)
Cova del Toll	Moià, Osona	TO	3.980±140/3.150±160 BC		Guilaine <i>et al.</i> (1982)
Can Sadurní	Begues, Baix Llobregat	CS	5.800±160/5.700±110 BP		Ros (1988)
Can Tintorer	Gavà, Baix Llobregat	CT	5.070± BP		Ros (1988)
Cova d'en Pau	Serinyà, Pla de l'Estany	CP	5.620±180 BP		Tarrús, Bosch (1990)
Plansallosa	Tortellà, la Garrotxa	PL	5.890±80 BP		Alcalde G. <i>et al.</i> (1991)
Cova de l'Avellaner	Les Planes d'Hostoles, la Garrotxa	CA	5.920±180 BP/5.830±100 BP		Bosch, Tarrús (1991), Ros (1991) Castany (1991)
Grioterres	Vilanova de Sau, Osona	O1	5.280±90 BP		
		O2	4.940±170 BP		
La Draga	Banyoles, Pla de l'Estany	DR	5.920±140 BP		Tarrús <i>et al.</i> (1993)
Cova del Frare	Matalepera, Vallès Occidental	OF	5.800±130 BP		Ros, Vernet (1987)
Cova 120	Sales de Llierca, la Garrotxa	V3	Neolític antic		Agustí <i>et al.</i> (1987)

Taula 1. Jaciments citats en el text i equivalències dels codis utilitzats.

Bibliografia

- AGUSTÍ, B. *et al.* (1987)
AGUSTÍ, B. *et al.* (1987) *Dinàmica de la utilització de la Cova 120 per l'Home en els darrers 6.000 anys*, Centre d'Investigacions Arqueològiques de Girona, Sèrie Monogràfica, 7.
- AGUSTÍ, B. *et al.* (1987)
AGUSTÍ, B. *et al.* (1991) "La Cova 120, parada de caçadors-recol·lectors del paleolític mitjà", *Cypsela* IX, pp. 7-21.
- ALCALDE, G.; A. BOSCH; R. BUXÓ (1991)
ALCALDE, G.; A. BOSCH; R. BUXÓ (1991) "L'assentament neolític a l'Aire lliure de Plansallosa (la Garrotxa)", *Cypsela* IX, pp. 49-63.
- BAZILE-ROBERT, E. (1980)
BAZILE-ROBERT, E. (1980) "Les groupements à *Amygdalus* et *Prunus* de la fin du Tardiglaciaire et du début du postglaciaire en Méditerranée Nord-occidentale", *Geobios*, 13 fasc. 5, pp. 777-781.
- BOSCH, A.; J. TARRÚS (1991)
BOSCH, A.; J. TARRÚS (1991) *La cova sepulcral del neolític antic de l'Avellaner (Cogolls, les Planes d'Hostoles (la Garrotxa))*, Centre d'Investigacions Arqueològiques de Girona. sèrie Monogràfica, núm. 11.
- BURJACHS, F.; M. T. ROS (1992)
BURJACHS, F.; M. T. ROS (1992) "Paleoambient de l'època neolítica en el NE de la península ibèrica", *IX Col·loqui Internacional d'Arqueologia de Puigcerdà. Estat de la investigació sobre el neolític a Catalunya*, Puigcerdà i Andorra 1991.
- BURJACHS, F.; J. RENAULT-MISKOWSKY (1992)
BURJACHS, F.; J. RENAULT-MISKOWSKY (1992) "Paléoenvironnement et Paléoclimatologie de la Catalogne durant près de 30.000 ans (du Würmien Ancien au début de l'Holocène) d'après la Palynologie du site de l'Arbreda (Gérone, Catalogne)", *Quaternaire*, 3(2), pp. 75-85
- BURJACHS, F.; R. JULIA (1994)
BURJACHS, F.; R. JULIA (1994) "Abrupt Climatic Changes during the Last Glaciation Based on Pollen Analysis of the Abric Romaní, Catalonia, Spain", *Quaternary Research*, vol. 42, pp. 308-315.
- CRPES (1985)
CRPES (1985) *Sota Palou, Campdevàrol. Un centre d'intervenció prehistòrica postglacial a l'aire lliure*, Diputació de Girona, Sèrie Monogràfica, 5.
- CASTANY, J. (1991)
CASTANY, J. (1991) "Montboló i Chassey a Grioterres: Vilanova de Sau, Osona) Estratigrafia, Paleoecologia, Paleoeconomia i datació", *IX Col·loqui Internacional d'Arqueologia de Puigcerdà. Estat de la investigació sobre el neolític a Catalunya*, Puigcerdà i Andorra 1991, pp. 150-152
- CASTELLETTI, L.; ZIMMERMAN, A. (1985)
CASTELLETTI, L.; ZIMMERMAN, A. (1985) "Seriation for a spatial factor. An interpretation of the distribution of wood species in a settlement as a hypothesis of the use of the settlements neighbourhood" a WOORRIPS, A.; LOVING, S. H. (ed.) *To Pattern the past. Proceedings of the symposium on Mathematical Methods in Archaeology*, Amsterdam, 1984, pp. 111-118.

- CEBRIÀ, A. *et al.* (1981)
 CEBRIÀ, A. *et al.* (1981) "Avance al Estudio de los asentamientos con Ceràmica de Filador", *Saguntum*, 15, pp. 37-61, Valencia.
- COXON, A. P. M.; C. L. JONES (1984)
 COXON, A. P. M.; C. L. JONES (1984) "Escalas Multidimensionales" a SÁNCHEZ CARRIÓN, J. J. (ed.), *Introducción a las técnicas de análisis multivariable aplicadas a las ciencias sociales*, Centro de Investigaciones Sociológicas, Madrid.
- ESTÉVEZ, J.; R. PIQUÉ (1990)
 ESTÉVEZ, J.; R. PIQUÉ (1990) "Mediona I: un asentamiento del Paleolítico Medio en Catalunya" *Xàbiga*, 6, pp. 126-133.
- ESTÉVEZ, J.; R. PIQUÉ *et al.* (1994)
 ESTÉVEZ, J.; R. PIQUÉ *et al.* (1994) "El Poblamiento Prehistórico en la Cuenca del Mediona-Riudebitlles (Alt Penedès, Barcelona)" *Actas del 1er Congreso de Arqueología Peninsular. Trabajos de Antropología e Etnología*, vol. 33 (3-4) Porto, pp. 119-132.
- FORD, R. I. (1979)
 FORD, R. I. (1979) "Paleoethnobotany in American Archaeology", *Advances in Archaeological methods and Theory*, vol. 2, pp. 285-337.
- GARCÍA ARGÜELLES, P. (1990)
 GARCÍA ARGÜELLES, P. (1990) "Estrato 4 de Filador (Priorat, Tarragona): un ejemplo de transición Epipaleolítico-Neolítico en el Sur de Catalunya", *Saguntum*, 23, pp. 61-76.
- GUILAINE, J. *et al.* (1982)
 GUILAINE, J. *et al.* (1982) "Prehistoric Human Adaptations in Catalonia (Spain)", *Journal of Field Archaeology*, vol. 9, pp. 407-416.
- JORDÀ PARDO, J. F.; R. MORA TORCAL; R. PIQUÉ HUERTA (1992)
 JORDÀ PARDO, J. F.; R. MORA TORCAL; R. PIQUÉ HUERTA (1992) "La seqüència litoestratigràfica y arqueològica del yacimiento de la Font del Ros (Berga, Barcelona)", *Cuaternario y Geomorfología*, vol. 6, pp. 21-30.
- MARTÍNEZ, J.; X. TERRADAS; R. MORA (1994)
 MARTÍNEZ, J.; X. TERRADAS; R. MORA (1994) "El Jaciment del paleolític mitjà de la roca dels Bous (Sant Llorenç de Montgai, Camarasa, Noguera)", *Tribuna d'Arqueologia*, 1992-1993, pp. 7-13
- MIR, A., A. FREIXAS (1993)
 MIR, A., A. FREIXAS (1993) "La Font Voltada, un yacimiento de finales del Paleolítico Superior en Montbrió de la Marca (La Conca de Barberà, Tarragona)", *Cypsela*, X, pp. 13-21.
- MORA, R. *et al.* (1988)
 MORA, R. *et al.* (1988) "Els sòls d'ocupació a l'abric Romaní (Capellades, Anoia)", *Tribuna d'Arqueologia*, 1987-1988, pp. 115-124.
- PÉREZ-OBÍOL, R. (1988)
 PÉREZ-OBÍOL, R. (1988) "Histoire Tardiglaciaire et Holo-cène de la Végétation de la Région Volcanique d'Olot (N.E. de la Péninsule Ibérique)", *Pollen et Spores*, XXX (2), pp. 189-202.
- PIQUÉ, R. (1990)
 PIQUÉ, R. (1990) "Untersuchungen der Holzkohlen von Mediona I" a WENIGER, G. C.; J. ESTÉVEZ; A. VILA, "Vorbericht Über die Ausgrabungen in Mediona I Bei San Quintin de Mediona, Prov. Barcelona", *Madriider Mitteilungen* 31, pp. 10-12.
- PIQUÉ, R. (1991)
 PIQUÉ, R. (1991) *Noves Aportacions a l'anàlisi antracològica: l'estudi de les distribucions espacials*, treball de recerca, Universitat Autònoma de Barcelona.
- PIQUÉ, R. (1996)
 PIQUÉ, R. (1996) "Aproximació a l'entorn vegetal durant el paleolític i mesolític a la vessant sud dels Prepirineus a partir dels carbons vegetals", *Actes X Col·loqui Internacional d'Arqueologia de Puigcerdà. Cultures i medis. De la prehistòria a l'edat mitjana*. Puigcerdà i Oceja 1994.
- PIQUÉ, R. (1997)
 PIQUÉ, R. (1997) *Gestió social del combustible a partir de l'anàlisi dels carbons arqueològics: l'exemple de les comunitats canoeres de Tierra del Fuego (Argentina)*, tesi doctoral, Dept. Antropologia Social i Prehistòria, Universitat Autònoma de Barcelona
- Ros, M. T. (1985)
 Ros, M. T. (1985) *Contribució antracanalítica 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. T. (1986)
 Ros, M. T. (1986) "Anàlisi Antracològica" a VILLALBA, M. J. *et al.* *Les mines neolítiques de Can Tintorer (Gavà). Excavacions 1978-80*, Excavacions arqueològiques a Catalunya, Dept. de Cultura Generalitat de Catalunya, 6, pp. 167-170.
- Ros, M. T. (1987)
 Ros, M. T. (1987) "Anàlisi antracològica de la cova de l'Arbreda", *Cypsela*, VI, pp. 67-71, Girona.
- Ros, M. T. (1988)
 Ros, M. T. (1988) "L'aplicació de l'anàlisi antracològica a l'arqueologia catalana", *Cota Zero*, 4, pp. 51-60, Vic.
- Ros, M. T. (1991)
 Ros, M. T. (1991) "Anàlisi Antracològica" a BOSCH, A.; J. TARRUS (1991) *La cova sepulcral del neolític antic de l'Avellaner (Cogolls, les Planes d'Hostoles (la Garrotxa))*, Centre d'Investigacions Arqueològiques de Girona, Sèrie Monogràfica, 11.
- Ros, M. T. (1992)
 Ros, M. T. (1992) "Les apports de l'Anthracologie à l'étude du paleoenvironnement végétal en Catalogne

- (Espagne)", *Les Charbons de Bois les Anciens Ecosystemes et le Role de l'Homme*, Colloque à Montpellier, 1991. *Bulletin de la Société Botanique de France*, 139, Actualités Botaniques (2/3/4), pp. 483-493
- ROS, M. T. ; J. L. VERNET (1987)
 ROS, M. T. ; J. L. VERNET (1987) "L'environnement végétal de l'homme du Néolithique à l'âge du Bronze dans le Nord-Est de la Catalogne d'après l'analyse anthracologique de la Cova del Frare, St. Llorenç de Munt (Matadepera, Barcelona)", Actes du Colloque International Premières Communautés Paysannes en Méditerranée Occidentale. Montpellier, 1983.
- SHACKLETON I PRINS (1992)
 SHACKLETON I PRINS (1992) "Charcoal analysis and the "Principle of least effort. A Conceptual Model, *Journal of Archaeological Science*, pp. 631-637.
- SHENNAN, S. (1992)
 SHENNAN, S. (1992) *Arqueologia Cuantitativa*, Crítica, Barcelona.
- SMART, T. L.; E. S. HOFFMAN (1988)
 SMART, T. L.; E. S. HOFFMAN (1988) "Environmental interpretation of archaeological Charcoal", a HASTORF, C. A.; V. S. POPPER (ed.) *Current Paleoetnobotany*, pp. 167-205.
- SOLER, N.; J. MAROTO (1993)
 SOLER, N.; J. MAROTO (1993) "Les nouvelles datations de l'Aurignacien dans la Peninsula Iberique", *Actes du XII Congrès International des Sciences Préhistoriques et Protohistoriques*, Bratislava, pp. 162-173.
- SOLIAS, J. M. (1983)
 SOLIAS, J. M. (1983) *Excavacions a l'Ermida de Nostra Senyora de Sales (Viladecans)*, Excavacions arqueològiques a Catalunya, 3, Barcelona.
- TARRÚS, J; A. BOSCH (1990)
 TARRÚS, J; A. BOSCH (1990) "Els nivells postglacials de la cova d'En Pau (Serinyà, Pla de l'Estany)", *Cypsela*, VIII, pp. 21-47.
- TARRÚS, J. et al. (1993)
 TARRÚS, J. et al. (1993) "Avanç sobre l'assentament lacustre del neolític antic de la Draga (Banyoles, Pla de l'Estany)", *Tribuna d'Arqueologia* 1991-1992
- TERRADAS, X.; M. PALLARÉS, R. MORA; MARTÍNEZ, J. (1993)
 TERRADAS, X.; M. PALLARÉS, R. MORA; MARTÍNEZ, J. (1993) "Estudi preliminar de les ocupacions humanes de la balma de Guilanyà (Navès, Solsonès)", *Revista d'Arqueologia de Ponent*, 3, 231-247.
- THIÉBAULT, S. (1988)
 THIÉBAULT, S. (1988) *L'homme et le milieu végétal. Analyses anthracologiques de six gisements des Préalpes au Tardi- et au Postglaciaire*, DAF, 15, Paris.
- VERNET, J. L. (1986)
 VERNET, J. L. (1986) "Ecologie préhistorique et étages de végétations inframontagnards entre les 45° et 39° parallèles en Méditerranée Occidentale", *Colloque International de Botanique Pyrenneene*, pp. 81-90.
- VILA, A. (1985)
 VILA, A. (1985) *El "Cingle Vermell": assentament de caçadors-recol·lectors del xè mil·lenni B.P.*, Excavacions Arqueològiques a Catalunya, Dept. de Cultura de la Generalitat de Catalunya.
- WENIGER, G.; J. ESTÉVEZ (1994)
 WENIGER, G.; J. ESTÉVEZ (1994) "Prospectionen und Sondagen Siedlungsarchaeologische Untersuchungen im Travertin von Sant Quintí de Mediona", *Madridider Mitteilungen*, 33.
- WILCOX, G. (1992)
 WILCOX, G. (1992) "Bilan des données anthracologiques du Proche Orient", *les Charbons de bois les anciens ecosystemes et le role de l'homme*, Colloque à Montpellier, 1991, *Bulletin de la Société Botanique de France*, 139, Actualites Botaniques (2/3/4), pp. 539-551.