

Arqueologia i Palinologia en el Llevant peninsular durant el Tardiglacial i Postglacial

E. IMANOL YLL i AGUIRRE (*)

RÉSUMÉ

Avec cet article on essaye de donner une perspective générale sur le développement des analyses polliniques en Archéologie en utilisant les travaux réalisés jusqu'à ce moment dans le Levant péninsulaire ibérique.

Pour y aboutir on a suivi un ordre presque chronologique. D'abord les travaux effectués dans les dépôts archéologiques sont exposés et après, ils sont à nouveau exposés dans les dépôts d'origine naturel (tourbières, paleolacs, plateforme continental,...) spécialement ceux du Delta de l'Ebre.

Durant els darrers anys les anàlisis pol·líniques han tingut una certa popularitat, sobretot pel que fa a la seva aplicació en Arqueologia. Malgrat això, o potser per això mateix, els estudis pol·línics no sempre aconsegueixen les característiques metodològiques i científiques mínimes requeribles per a qualsevol treball teòric-tècnic.

Aquest article pretén donar una breu ullada als treballs fets fins el moment al Llevant peninsular (fig. 1) i a partir d'aquí examinar les perspectives de desenvolupament més adients per la Palinologia aplicada a la Arqueologia.

Per fer aquesta perspectiva seguiré un ordre més o menys cronològic començant pels treballs realitzats en dipòsits arqueològics i deixant pel final els fets en dipòsits d'origen natural (com torberes, paleollacs, plataforma continental,...).

LES MALLADETES (Barx, València)

L'estudi pol·línic el va fer M. Dupré a partir de 49 mostres preses en columna, en la qual s'han fet quatre datacions per C14: 29.690 ± 560 BP, 21.710 ± 650 BP, 20.140 ± 460 BP i 16.300 ± 1.500 BP. La datació superior està feta a la mostra 10 i la inferior a la 37. Segons la mateixa autora aquest conjunt es pot dividir en tres episodis ben marcats.

1.) Mostres de la 49 a la 19, amb fluctuacions importants en la relació A.P./N.A.P. Trobem una forta representació d'Oleàcies i altres taxons arboris termòfils.

2.) Mostres de la 18 a la 10, representen un període més estable, però amb una marcada tendència cap a la sequetat i el fred. Segons la mateixa autora aquest moment acabaria amb l'episodi de Lascaux.

3.) Mostres de la 9 a la 1, on es reflexa una certa millora i una més forta humitat, amb temperatures més suaus. El nivell superior podria correspondre al Dryas II.

En aquests dos últims episodis el *Pinus* i el *Quercus t. ilex-coccifera* representaran l'estrat arbori més important, mentre que les herbàcies estaran dominades per les Compostes de tipus liguliflor, les Gramínies i les Compostes de tipus tubiliflor.

COVA DE LES CALAVERES (Alacant)

En el moment de l'ocupació humana d'aquest jaciment trobaríem segons l'autora de l'anàlisi pol·línica (M. Dupré) un paisatge obert, amb abundància de Cichories i altres espècies pròpies d'estepa (*Artemisia*, Quenopodiàcies, *Ephedra*, etc.). Es troben també alguns termòfils i el domini dels pocs arbres correspon al pi. El clima deuria ésser fred i sec. L'autora atribueix les mostres al període cultural gravetià i a una part del solutrià, encara que no hi ha cap datació absoluta.

(*) Departament de Societats Precapitalistes i Antropologia Social. Universitat Autònoma de Barcelona.

CASTELL SA SALA (Vilanova de Sau, Osona)

En aquest jaciment, situat a uns 600 m. d'alçada, es van extreure vàries mostres però només una va resultar rica en contingut esporo-pol·línic. No hi ha feta cap datació de C14, encara que els arqueòlegs l'han datat, pel conjunt paleontològic, paleobotànic i del dipòsit fòssil, cap el 16.000 BP. (Vila, 1981). L'índex d'A.P. és de 69,3 %, del qual el 64 % pertany a *Quercus t. ilex-coccifera* (alzina) seguit per pins i roures (al voltant cadascú del 20 %). El bosc caducifoli està representat només per un petit percentatge de *Castanea*. Les herbàcies estan representades per Ericàcies i Rosàcies (amb el 30 % cadascuna en el percentatge de N.A.P.) i per Gramínies, Ciperàcies i altimira en una petita quantitat.

Segons l'autor de les anàlisis (E. I. Yll) aquests tipus de taxons no semblen correspondre en principi al que un diagrama "clàssic" deuria indicar en aquesta zona. L'explicació es podria trobar a la mateixa localització de l'abric, que hagués permès unes característiques un xic menys rigoroses que als voltants. La presència d'uns quants grans d'*Ilex aquifolium* i d'*Ostrya/Carpinus* sembla recolzar aquesta hipòtesi. Per altra banda, la presència de taxons significatius d'un clima més humit i càlid del que li correspondria podria estar justificada si considerèssim la possibilitat que la mostra pertanyés a un període interstadial (Lascaux?).

TOSSAL DE LA ROCA (Alacant)

Aquest jaciment té tres datacions per C14: 15.360, 12.390 i 12.480 BP. Està situat al fons d'una vall estreta i humida. El seu diagrama pol·línic (elaborat per P. López) es divideix en quatre fases:

1.) La primera té un percentatge d'A.P. del 80 %, en el qual dominen el Pins, Cupresàcies, *Bruxus* i *Abies*. Entre els N.A.P. dominen les Compostes i les Gramínies. L'autora situa aquest període fred al Dryas I.

2.) En aquest moment els pins augmenten més encara, fins el 98 % d'A.P. (la resta són avets). Entre les herbàcies trobem majoritàriament Gramínies. Aquest nivell és atribuït al Bölling.

3.) Al tercer nivell els pins mostren un descens, mentre que *Buxus* l'acompanya en la seva representació. Les dues darreres datacions corresponen a aquest nivell i l'autora el situa al Dryas II. En aquest moment el paisatge estaria format per un bosc dens de Coníferes i un estrat herbaci de Compostes i Gramínies.

4.) Als nivells superiors els percentatges d'arbres disminueixen fins el 30 % i es representa fonamentalment per pins, *Quercus* i també *Alnus*, *Buxus*, *Juglans*, *Ulmus* i *Abies*. Entre les herbàcies destaquen les Compostes de tipus liguliflor. Tot això significaria, segons l'autora, un bosc mixt de *Pinus* i *Quercus* i de caràcter obert. S'atribueix el període a l'Allerød, encara que manquen datacions per aquests nivells superiors.

COVA DEL TOLL (Moià, Barcelona)

Menéndez Amor i Florschütz van agafar 18 mostres d'una columna feta a la mateixa entrada de la cova. No disposem de cap datació i l'atribució de fases del Tardiglacial als diferents episodis enregist-

rats es va fer directament generalitzant les dades disponibles de jaciments europeus i per comparació amb l'estudi a la Laguna de las Sanguijuelas. Segons els autors en aquesta columna es representen totes les fases del Tardiglacial.

La part inferior correspon al Dryas més antic amb una relació A.P./N.A.P. de 20/80 i de 35/65, conformant un paisatge de bosc-parc format majoritàriament per pins. Més tard, al Bölling, els boscos de pins s'estenen i l'estepa quasi desapareix. Al següent Dryas, les condicions fredes i estepàries es restableixen. A l'Allerød torna a desenvolupar-se el bosc dens, arribant l'A.P. fins el 93 %. Al Dryas recent torna el bosc-parc i augmenten les Compostes, encara que l'altimira no es pugui ja recuperar.

CINGLE VERMELL (Vilanova de Sau, Osona)

Aquest jaciment està situat a uns 600 metres d'alçada i molt a prop del Castell Sa Sala. L'autor (E. I. Yll) va recollir una sèrie de sis mostres de diferents llocs separades per una potència estratigràfica de 5 a 10 centímetres. Es va fer una datació al punt central d'aquesta sèrie i va donar 9.760 ± 160 BP.

El palinograma respon qualitativament a un tipus de vegetació formada per espècies caducifòlies amb un índex de representació més alt que l'actual.

Les espècies arbòries dominants són: *Pinus* (*sylvestris* sobretot) i *Quercus* (tipus *robur* sobretot). L'índex d'A.P. té una mitjana de representativitat del 40 %. Entre les herbàcies és significatiu l'alt percentatge de *Cichoriae* i l'associació de Ciperàcies i Gramínies que marca un tipus de praderia humida característica del bosc-parc.

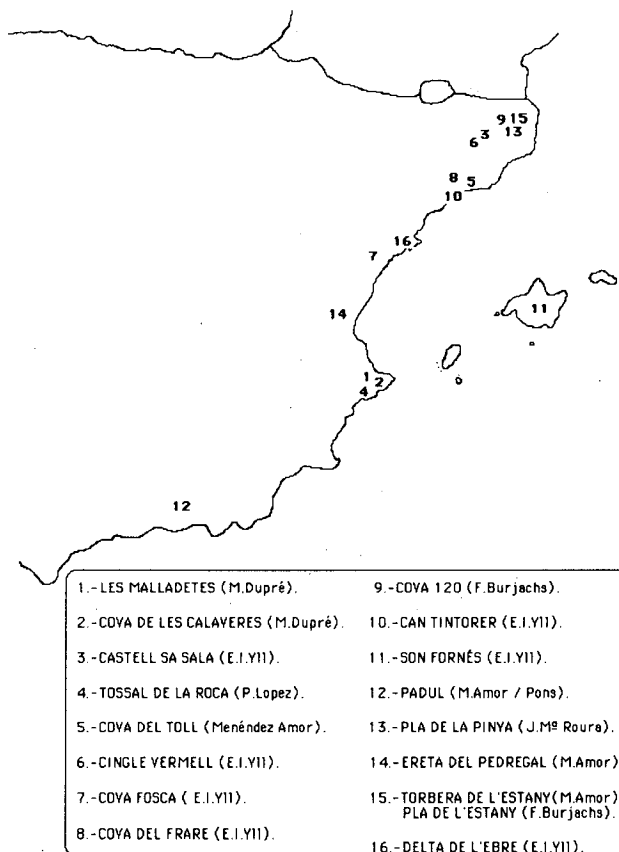


Fig. 1.- Situació dels jaciments ressenyats en el text.

La gran representació d'espores i plantes aquàtiques (*Typha* per exemple) reforça el caràcter essencialment humit del clima per damunt del tèrmic (temperat i aproximadament igual a l'actual).

Aquest tipus de clima s'observa al sud de França uns 500 anys més tard i als Alps uns 1.000 anys després. Però aquestes diferències no ens poden estranyar si considerem el ràpid desenvolupament dels mesòfils, observat des del principi del Postglacial. Jalut ja ha estudiat en part aquest fenomen de "decalage" a la seva Tesi Doctoral (Jalut, 1974).

COVA FOSCA (Castelló)

Les sis mostres es van recollir d'un tall existent a l'interior de la cova i corresponen a tres nivells estratigràfics ben determinats i a un nivell ceràmic superior. Estan agafades amb un distanciament d'uns 30 cm. S'han fet cinc datacions de C14. La mostra inferior es situa entre 9.460 ± 160 i 8.880 BP. i la superior entre 7.210 ± 70 i 4.950 BP.

Segons l'autor (E. I. Yll) l'índex de N.A.P. augmenta des d'un 30 % al nivell inferior fins un quasi 60 % al superior. Són especialment notables els valors de Gramínies, Compostes i *Plantago*. Entre els taxons d'A.P. destaquem el *Pinus*, *Quercus* i Cupresàcies i alguns caducifolis.

Un intensiu tractament estadístic empeny l'autor a assenyalar com a factors fonamentals en l'evolució dels espais oberts:

- 1.) La pròpia evolució del clima, indicant una dessecació progressiva del medi.
- 2.) Una intensa desforestació d'origen antròpic especialment remarcable en dos moments de la corba (una cap a 8.800 i l'altra cap a 7.640 BP.).

COVA DEL FRARE (Matadepera, Vallès Occidental)

Aquesta cova està situada al massís de Sant Llorenç del Munt a 960 metres d'alçada. S'han realitzat datacions que han donat: 6.380 ± 310 BP, 5.800 ± 300 BP i 5.460 ± 250 BP als nivells neolítics antics i 4.450 ± 100 al Neolític final. Pel Calcolític n'hi ha dues més: 3.990 ± 100 BP i 3.720 ± 100 BP. Finalment n'hi ha dues altres pel Bronze: 3.790 ± 100 BP i 3.590 ± 90 BP.

S'han analitzat (E. I. Yll) 13 nivells que ocupen tota la cronologia, des de l'Atlàntic fins el Subatlàntic.

Malgrat les oscil·lacions, aquestes són lleus i els valors A.P./N.A.P. es mantenen prou estables (al voltant del 20/40 % a tota la seqüència). Entre els taxons arboris destaquen *Pinus* i *Quercus* (sobretot alzina) i Cupresàcies. Entre els caducifolis només trobem com significatius els valors de *Corylus* i *Tilia*. Entre els N.A.P. dominen per més del 70 % les Compostes tipus liguliflor, seguides de Gramínies, *Rosmarinus* i *Plantago*. Les oscil·lacions són lleus i es fa difícil explicar-les per motius purament climàtics.

La presència abundant de Compostes i el descens d'arbres durant el Bronze i sobretot durant el Campaniforme i el Veracià, sembla explicar-se millor per una forta acció antròpica i, encara que no es detectin grans de pol·len de *Cerealia*, cal destacar la mida d'uns grans de Compostes liguliflores que indiquen

sens dubte un aprofitament humà encara no ben determinat (probablement pastura del bestiar).

Per altra banda es fa difícil la divisió tradicional entre Atlàntic i Subboreal i també sembla arriscat explicar el pic lleuger de *Pinus* i *Quercus* dels nivells superiors només per l'"arribada" de l'Atlàntic. En resum, no es detecten, per aquest període mitjà i final del Postglacial i en aquesta zona, oscil·lacions clares i en tot cas aquestes es podrien explicar millor pel binomi humitat/sequetat i per la forta acció antròpica dirigida fonamentalment cap a la ramaderia que per la contraposició fred/calor.

COVA 120 (Alta Garrotxa)

Els sediments d'aquesta cova han estat analitzats per F. Burjachs, en un treball que és part fonamental de la seva Tesi de Llicenciatura.

S'han agafat 46 mostres a l'interior de la cova, 19 de les quals han resultat estèrils. El palinograma es presenta en dos blocs, depenent del lloc on s'han agafat les mostres. No hi ha cap datació de C14 per aquesta cova i la cronologia pol·línica es proposa a partir de les referències purament arqueològiques. Segons l'autor les mostres en conjunt abasten des de l'Atlàntic mitjà fins a la meitat del Subboreal o més, i observa una coberta arbòria minvada si es compara amb les anàlisis de torberes o de sediments lacustres o marins d'aquesta època.

Els taxons de *Quercus* prevaleixen sobre els de *Pinus* i entre les herbàcies cal destacar les Poàcies i Compostes. Els taxons que es poden considerar com normalment lligats a l'activitat humana (*Plantago* i Quenopodiàcies/Amarantàcies) estan poc representats, malgrat la presència de *Cerealia* que l'autor explica per la probable aportació humana directa a la cova.

Cap a la meitat de l'Atlàntic, l'autor suposa a la vall de la Cova 120 un bosquet de roures amb un sotabosc d'avellaners acompanyats d'alzina-garric i de pi. Al final d'aquest període la climatologia i la pressió humana foren reduint la coberta arbòria i facilitaren l'extensió del pi i del boix. Durant el Subboreal no es torna a les condicions anteriors, sinó que la coberta arbòria anirà prenent importància a favor de l'alzina que estarà acompanyada de roures i pins. Això no vol dir, però, que veritables boscos s'hagin instal·lat en aquesta època.

CAN TINTORER (Gavà, Baix Llobregat)

Es varen extreure 10 mostres de les diferents galeries que formen aquestes mines. A una d'elles, el número 8, la porció del sediment va resultar completament estèril; a una altra, el número 5, el nivell superior era contaminat. Quedaren finalment tres mostres de la mina 5 i tres del sepulcre. Totes les mostres són notablement homogènies i els valors A.P. i N.A.P. resten pràcticament sempre al voltant del 50 %.

Les dades més significatives, segons l'autor de l'anàlisi (E. I. Yll), són l'extensió de l'alzinar i la reculada dels caducifolis, els percentatges de *Fagus* i l'abundància de les Gramínies (de les quals més de la meitat són cultivades), indicant una forta activitat agrícola, recolzada per l'associació *Rumex-Plantago-Ciperàcies*.

L'activitat humana sembla marcar també la dèbil presència dels taxons caducifolis que provenen amb tota seguretat dels marges dels cursos d'aigua i de les valls properes, més que dels voltants del mateix jaciment.

El moment estudiat sembla coincidir amb el màxim d'humitat del Boreal que es detecta normalment en les anàlisis del nord dels Pirineus. Les característiques del jaciment i de les mateixes mostres no fan factible un estudi més precís de les condicions generals de l'entorn i de la natura i intensitat de la acció humana.

SON FORNÉS (Mallorca)

Es varen analitzar quatre mostres de terra d'unitats d'habitació en nivells talaiòtics. Els resultats qualitatius són molt pobres (només un total de 43 grans de pol·len). Malgrat això, la indicació qualitativa dels taxons es prou remarcable donada l'absència de qual-sevol tipus d'anàlisi d'aquesta mena a les Illes.

Tots els grans d'A.P. trobats pertanyen a pi. Els taxons de N.A.P. indiquen una formació ruderal claríssima, que assenyalava una important activitat agrícola, possiblement una de les causes de la manca pràcticament total d'arbres juntament amb la seva utilització per la construcció.

El conjunt de l'anàlisi impulsa a l'autor (E. I. Yll) a suposar l'existència, en zones no gaire allunyades de l'assentament, d'un bosc mixt mediterrani que no s'ha reflexat a l'anàlisi, igual que no s'ha reflexat pol·línicament l'activitat agrícola (no hi ha cap gra de cereals), malgrat la seva evidència arqueològica.

Normalment la Palinologia està considerada com un mètode de datació relativa o com una possibilitat de coneixement de la vegetació, i indirectament del clima, existents a determinada època en el lloc excavat.

Però per l'investigador arqueòleg pot tenir molta més importància que la que li donen les dades abans esmentades, ja que ofereix la possibilitat d'investigar la influència del medi ambient sobre el comportament del grup humà i, sobretot, la resposta que aquest grup dona als condicionaments ambientals en cada moment del seu desenvolupament evolutiu.

Això implica un major aprofitament de les dades proporcionades per l'anàlisi pol·línica, superant els llistats taxonòmics.

Aquestes llistes, per les seves deficiències, són quasi impossibles d'aprofitar cara a fer-nos una idea de la composició qualitativa del medi vegetal i, menys encara, per fer inferències respecte a la composició quantitativa o al comportament tèrmico-climàtic.

La generalització directa que s'acostuma a fer de les mostres concretes d'una excavació a la reconstrucció de tot un medi ambient és totalment gratuïta.

En primer lloc, les mostres s'extreuen generalment de forma indiscriminada i al marge dels problemes que planteja l'excavació en concret. Els problemes de sedimentació i conservació de les plujes pol·líniques (sempre complexes i diferents) s'han de tenir en compte si no es vol caure en errors importants d'interpretació. Conservacions diferencials fan que una mostra ubicada a pocs centímetres d'una altra pugui representar valors diferents i inclús contradictoris.

Per altra banda, és evident que la recollida de mostres de llocs concrets pot resoldre problemes importants als arqueòlegs, com ara conèixer el contingut d'un vas ceràmic, l'aportació de vegetals comestibles o industrials a l'assentament, l'existència i intensitat d'activitats agrícoles, la delimitació d'estructures d'habitació o del territori explotat,...

La forma de sedimentació de les plujes pol·líniques està en íntima relació, de cara a la seva reconstrucció, amb la conservació en el sediment i amb la metodologia i la tècnica que utilitzem. Cadascun dels assentaments prehistòrics combina aquestes característiques de forma diferent. La circulació dels vents i la seva direcció, l'existència en les proximitats de barreres naturals (zones palustres, turons, vegetacions importants,...), l'alteració del medi vegetal per causes naturals o artificials (foc, tala d'arbres,...), són fenòmens que distorsionen el que podríem anomenar la sedimentació teòrica dels grans de pol·len.

És evident que sense una cura extrema en la recollida i el tractament de les mostres i en la determinació específica dels taxons, no serà possible determinar les causes de fenòmens "estranyos" en la Palinologia.

La multiplicitat de factors que generen aquests comportaments "estranyos" fan necessària una actitud permanentment constructiva per part de l'arqueòleg, establint una relació contínua entre el fòssil i la seva "causa", i amb la resta dels arqueòlegs especialistes.

Encara suposant que cada jaciment estudiat tingui per exemple un microclima específic (la qual cosa és difícil de creure), aquest seria inexplicable si no coneixem el comportament general i el desenvolupament del clima i la vegetació al lloc objecte d'estudi. Resulta evident, doncs, la falta d'una seqüència general pel Postglacial i Tardiglacial que reflexi l'evolució paleovegetal i climàtica i que pugui centrar, així, el moviment evolutiu del grup humà en qüestió.

Fins ara i per nefasta, en aquest cas concret, influència de molts arqueòlegs francesos i centreuropeus, ens hem acostumat a generalitzar, per simple cronologia o similitud més o menys contrastada, els noms i característiques dels períodes de la seqüència climàtica admesa al centre i al nord d'Europa, als períodes o oscil·lacions climàtiques detectats a la Península. Hem de tenir en compte que aquesta seqüència fou elaborada per dos geòlegs (Blytt i Sernander) a finals del segle passat, que va ser feta pel nord d'Europa, que ni tan sols es pot admetre literalment per Centreuropa i que no hi ha encara fet cap estudi que le pugui donar mínima validesa al sud dels Pirineus. No es tracta de rebutjar-la de bon començament, però tampoc d'utilitzar-la sense cap pudor.

Els dipòsits esporo-pol·línics que trobem en torberes, paleollacs i plataforma continental poden reflexar molt més fidelment que cap generalització, i també que cap estudi paleoclimàtic fet en medi antròpic, l'evolució general de la vegetació i el clima d'extenses zones. La potència normal d'aquestes sedimentacions fa també possible l'elaboració de corbes per períodes de mil·lers d'anys.

La correlació i comparació d'aquestes seqüències amb les dades puntuals obtingudes a les excavacions farà que tinguem una millor interpretació d'aquestes i podrem, a més, conèixer més exactament les característiques particulars de cada assentament, les con-

dicions de la sedimentació pol·línica i la seva conservació.

La problemàtica tècnica i metodològica exposada resumeix la qüestió de l'aplicació empírica de la Palinologia al treball arqueològic i planteja el punt de sortida per a la resolució del problema més important que avui trobem els arqueòlegs: la correcta interpretació dels resultats (en aquest cas pol·línics) per una eficaç reconstrucció paleo-eco-social. Veiem ara els principals treballs fets al Llevant peninsular per a la confecció de corbes de l'evolució climàtica i vegetal durant el Tardiglacial i Postglacial.

PADUL (Granada)

Durant molts anys s'havia pres com a referència fonamental el treball de Menéndez Amor i Florschütz a Padul. Es tracta d'una torbera situada a la part occidental de Sierra Nevada, de la que es varen agafar mostres en una columna de més de 50 metres de potència. La datació més antiga, feta anys després per Wijmstra, va donar una antiguitat de 63.500 anys. Va ser el mateix Wijmstra qui va tractar d'elaborar amb les dades de les anàlisis una teoria general explicativa sobre l'evolució de la cobertura vegetal i el clima durant aquest extens període de temps. Recentment Pons i Reille han extret i analitzat més mostres d'una altra seqüència molt propera a l'anterior i els primers resultats són obertament contradictoris amb els de Padul, pel que caldrà esperar els definitius per tractar de refer i recuperar l'esquema evolutiu d'aquesta zona i de tot el sud peninsular en general.

PLA DE LA PINYA (Olot, la Garrotxa)

S'han fet aquí unes extraccions contínues, per sondatges. Les mostres es varen agafar cada 10 cm. d'una potència total de 8,5 metres. Als 6 metres s'ha efectuat una datació que dona 7.340 ± 80 B.P., mentre que la part més baixa sembla tenir una antiguitat d'uns 17.000 anys. Segons els autors (J. M. Mallarach, R. Pérez i J. M.^a Roura) els resultats es poden resumir en quatre fases o zones pol·líniques ben diferenciades:

1.) La fase més antiga, amb domini dels taxons N.A.P. entre els que destaquen les Compostes i *Pinus* (pràcticament l'únic exponent d'A.P.). Representaria una fase amb paisatge obert.

2.) Fase amb presència important d'indicadors lacustres. Les dades es poden interpretar en general com un retrocés del fred al començament de l'etapa postglacial.

2a.) Domini dels *Corylus*, amb presència de *Betula*, *Ulmus*, *Juniperus*, *Ephedra* i *Artemisia*. Apareix *Abies* i la corba de *Quercus* ja és contínua.

2b.) Pertany al nivell datat. Segueix el domini de *Corylus*, però decreixen els altres taxons acompanyants excepte *Ulmus*. Apareix *Fagus* i es manté la presència d'*Abies*. Es pot interpretar com una millora climàtica. El *Corylus* podria indicar una relació amb el període Boreal.

3.) És la fase més ampla. Desapareixen els taxons lacustres i s'inicia una fase palustre amb *Typha* i *Cyperàcies*. *Pinus* i *Quercus* dominen l'espectre, seguits de *Fagus* i *Abies*. Augmenta *Alnus* i paral·lelament disminueix *Ulmus*. A partir d'aquestes oscil·lacions els autors distingeixen sis subfases. En general

ens trobem en un moment d'increment de les temperatures que els autors relacionen amb l'Atlàntic.

4.) Aquesta darrera fase està caracteritzada per la disminució dels taxons d'A.P. caracteritzada pel pi. És possible marcar dues subzones dins un període que es podria definir com de forta antropització:

4a.) Pol·lens d'Ericàcies i espores triletes. *Typha* i Ciperàcies. Forta presència de taxons palustres.

4b.) Recuperació de *Quercus* i disminució de *Pinus*. Pugen les Gramínies, les Compostes, Amarantàcies, Quenopodiàcies i espores monoletes. Desapareixen *Typha* i Ciperàcies.

La importància d'aquest treball és fonamental car és el primer fet en medi natural per a les terres de l'interior de Catalunya i comprèn, a més, tota la seqüència del Postglacial i Tardiglacial.

ERETA DEL PEDREGAL (Navarrès, València).

S'ha estudiat una columna presa d'una capa de torba de 177 centímetres de gruix. Existeix una datació pel nivell superior de 3.930 ± 250 BP i una altra a 60 cm. de fondària de 6.130 ± 300 BP.

Els resultats són francament molt pobres per a una torbera a nivell quantitatiu i qualitatiu i els autors (J. Menéndez Amor i F. Florschütz) no donen tampoc una sèrie de dades fonamentals en qualsevol anàlisi pol·línica. Malgrat això, s'assenyala l'alternància entre *Pinus* i *Quercus* i l'escassetat de taxons caducifolis. Al nivell de la datació més antiga es troben uns pics de Gramínies, Ciperàcies i N.A.P. varis unitats a taxons d'espècies ruderals i *Cerealia* que marquen una activitat agrícola important. Els autors assenyalen que *Olea* i *Castanea* podrien ésser cultivats. Atribueixen el nivell superior a la primera meitat del Subboreal i la datació inferior a la meitat de l'Atlàntic (per pura generalització cronològica amb Centreuropa).

TORBERA DE L'ESTANY (la Garrotxa)

En aquest lloc (a 520 metres d'alçada) Menéndez Amor va fer un sondeig de 5 metres amb una sonda Dachnowsky. Existeixen tres datacions per aquesta columna: una de 2.120 ± 50 BP feta a 240 cm., una altra de 2.860 ± 65 BP a 340 cm., i una tercera a 420 que va donar 3.800 ± 45 BP.

L'autora distingeix dues parts al diagrama pol·línic: una que va de 195 a 500 cm. dominada per taxons de *Quercus* i una altra de 0 a 195 cm. amb domini de *Pinus*. Les espècies que acompanyen a *Quercus* són: *Abies*, *Alnus*, *Betula*, *Picea*, *Carpinus* i *Fagus*, juntament amb *Corylus*, i entre els valors de N.A.P., les Ciperàcies (amb fins un 91%). Les espècies arbòries que acompanyen a *Pinus* són poques: *Quercus* i *Salix*, amb presència de *Corylus* i *Abies*; entre les N.A.P.: les Ciperàcies, Compostes i Gramínies, *Artemisia*, Quenopodiàcies,...

En general, els valors d'A.P. superen sempre els de N.A.P. i no es detecten oscil·lacions brusques ni contínues. Malgrat això l'autora, com ha fet en altres treballs, atribueix la datació més recent al període Subatlàntic i les altres dues al Subboreal.

Aquest any, i al mateix lloc, altres investigadors (F. Burjachs, M. Cartaña i J. Monteis) han realitzat un sondeig del que s'han extret 38 mostres aprofitant les datacions fetes per Menéndez Amor. De moment s'han analitzat les 21 mostres superiors que segons

la interpretació de Menéndez Amor corresponen al Subatlàntic i Subboreal. De la part inferior s'ha analitzat un petit paquet de 8 mostres de les que malauradament no tenim encara datacions.

Per les mostres superiors els autors assenyalen una representació vegetal composta per un bosc de roures, alzines i pocs pins. També es trobaria faig i una vegetació de ribera (om, vern, salze, freixe i avellaner) completaria l'estrat arbori. Les muntanyes aporten la presència de l'avet i el bedoll. L'estrat herbaci és pobre i està dominat per Gramínies, *Artemisia*, Umbelíferes i plantatges. Són inevitables les aquàtiques.

Les diferències entre Subboreal i Subatlàntic no són molt acusades, segurament pel caràcter del mateix lloc. Es pot observar, malgrat això, la corba contínua de *Fagus*. L'acció humana no es manifesta localment encara que es pot detectar per l'augment del pi i dels brucs.

L'altre bloc de mostres, sense datació, pertany, segons els autors, al Plistocè Superior, amb una cobertura arbòria d'avet, pi, faig i roures, junt a d'altres arbres de ribera. Representa un amillorament climàtic al final del qual el pi s'estengué, reculant els arbres més termòfils.

DELTA DE L'EBRE

Les mostres que s'analitzen pertanyen a un sondeig fet per l'equip de Mònaco i Aloïsi de la Universitat de Perpinyà. Es disposa també d'altres mostres extretes per l'equip de A. Maldonado de l'Institut Jaume Almera del C.S.I.C. de Barcelona i que serviràn per contrastar i completar aquesta primera anàlisi.

Les mostres corresponen al sondeig anomenat Keb-17, fet l'any 1978 davant les costes del Delta de l'Ebre, a una profunditat d'uns 80 metres sota el nivell del mar. La columna agafada com a vàlida per fer l'anàlisi pol·línica té una potència d'uns 5 metres i les mostres estan espaiades de la següent manera:

N.º Mostra	Porció del tub de sondeig
1	40- 45 cm.
2	85- 90 cm.
3	137-140 cm.
4	207-210 cm.
5	257-260 cm.
6	362-365 cm.
7	393-397 cm.
8	441-443 cm.
9	485-490 cm.

Per aquest sondeig s'ha realitzat una datació de C14 al Centre Scientificque de Mònaco. La mostra es va agafar de la porció més superior del sondeig i el resultat va ser de 7.200 ± 120 BP. Els resultats de l'anàlisi feta per E. I. Yll queden reflexats al palinograma (fig. 2). He dividit aquest palinograma en quatre parts fonamentals. En la primera (a l'esquerra) es reflexen els valors dels taxons corresponents a espècies arbòries. Entre elles cal destacar la importància fonamental del pi (la major part correspon a *Pinus sylvestris* i en menor proporció a *Pinus halepensis*). Entre la resta d'espècies d'A.P. destaquen les Cupressàcies. Els grans de pol·len que corresponen a *Quercus* tipus *robur* i *Quercus* tipus *ilex-coccifera* experimenten també una pujada sensible (sobretot als tres últims nivells).

A la segona part del palinograma es reflexen les freqüències dels taxons arboris mediterranis, del total dels arbres i de *Pinus*. A la dreta venen totes les espècies d'arbres de tipus centreuropeu i totes les herbàcies. Entre aquestes cal destacar els alts percentatges de les Ciperàcies i les Gramínies. És notable observar com mentre l'altimira experimenta una forta baixada fins a desaparèixer, les Compostes de tipus liguliflor prenen el seu lloc. Normalment els índexs elevats de Compostes s'interpreten com un començament de la intervenció humana en el paisatge. En aquest cas, cap de les espècies herbàcies ni arbòries acompanyen aquesta teoria. Hem d'explicar, doncs,

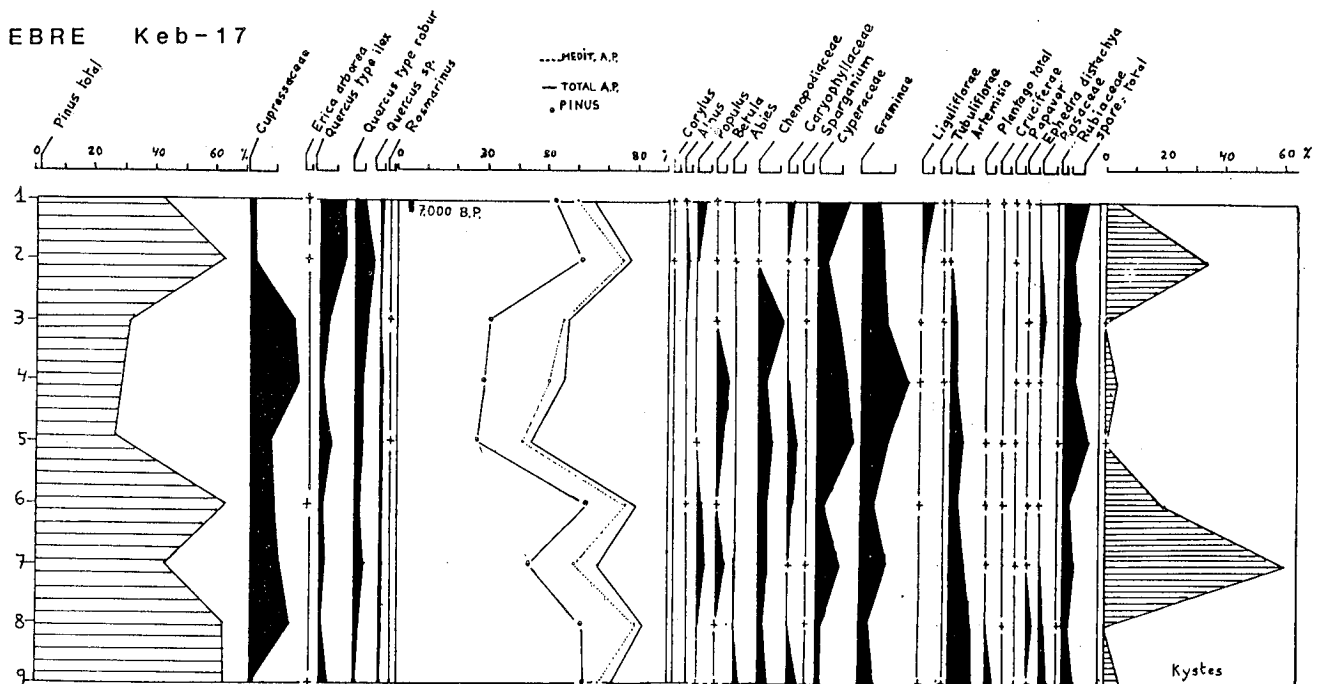


Fig. 2.- Palinograma del sondeig Keb-17 (Delta de l'Ebre).

aquest tipus d'evolució general com fonamentalment depenent del medi ambient natural i dels canvis climàtics.

L'última part (a l'extrem dret del palinograma) recull les oscil·lacions del kystes de dinoflagelats. La interpretació d'aquests micro-organismes, components del plasma plactònic, és encara poc clara. Normalment se'ls relaciona amb un augment de la temperatura i/o de la salinitat del mar i amb variacions dels nivells de costa. Els trobats en aquestes mostres corresponen a espècies que es desenvolupen amb preferència a les zones pròximes a la costa, en aigües no gaire tènues.

Una interpretació d'aquesta columna pot atribuir, segons l'autor, la mostra més antiga (la 9) al Dryas antic; els nivells 8, 7 i 6 a l'Alleröd; els nivells 5, 4 i 3 serien contemporanis del Dryas recent i les mostres 2 i 1 marcarien el moment Preboreal/Boreal.

Per a la contrastació exacta d'aquesta hipòtesi cal esperar els resultats de les altres anàlisis. Com fets

més destacables, i que semblen posar en qüestió gran part del que se'ns venia dient sobre l'evolució de la vegetació en aquestes zones del Llevant peninsular, assenyalarem els següents:

1.) Els moments Preboreal i Boreal semblen de difícil distinció.

2.) Els Dryas no estan tan marcats qualitativament com quantitativa. Els pins, com a Europa, semblen ésser el millor diferenciador dels moments càlids i freds (o millor encara dels humits i secs).

3.) La contradicció altimira-pi, no és massa evident (encara que segueixen evolucions oposades bastant simètricament) com per distingir correctament els moments més càlids dels més freds.

4.) La corba dels kystes de dinoflagelats està molt ben perfilada i sembla tenir una relació simètrica amb l'evolució de la resta dels taxons. Malgrat això, la seva explicació no és factible per ara.

BIBLIOGRAFIA

- BURJACHS F. (1985) – *Aplicació de l'anàlisi pol·línica al jaciment arqueològic de la Cova 120 (Alta Garrotxa)*, Tesi de Llicenciatura, Universitat Autònoma de Barcelona.
- BURJACHS F. et alii (1986) – Primers resultats sobre la paleoclimatologia i dinàmica del dipòsit lacustre quaternari del "Pla de l'Estany" (St. Joan les Fonts, Garrotxa), *Vitrina*, 1, Olot, pp. 27-36.
- DUPRÉ M. (1980) – Anàlisis polínics de sediments arqueològics de la cueva de les Malladetes (Barx, Valencia), *Cuadernos de Geografía*, 26, Valencia, pp. 1-22.
- DUPRÉ M. (1982) – Palinologia, *La Cova de les Calaveres*, S.I.P., Trabajos Varios, 75, Valencia, pp. 77-83.
- DUPRÉ M. (1985) – Les apports de la palynologie archéologique à la connaissance des paysages du paléolithique supérieur en Espagne, *Palynologie Archéologique*, C.N.R.S., Notes et Monographies Techniques, 17, pp. 375-396.
- ESTEBAN A. i PARRA I. (1985) – L'últim cicle glacial-interglacial a les terres circummediterrànies a partir de les anàlisis pol·líniques, *Revista Catalana de Geografia*, 0, pp. 47-60.
- ESTÉVEZ J. et alii (1983) – Evolución ambiental y desarrollo de la base subsistencial hasta el 7.000 B.P. en el Levante Ibérico, *Actas del Col. Inter. UISPP*, Montpellier.
- FLORSCHUTZ F., MENÉNDEZ AMOR J. i WIJMSTRA T. A. (1971) – Palynologie of a thick quaternary succession in Southern Spain, *Palaeogeography Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 10, Elsevier Pub., pp. 233-268.
- FUMANAL M. P. i DUPRÉ M. (1983) – Schéma paléoclimatique et chrono-stratigraphique d'une séquence du paléolithique supérieur de la région de Valence (Espagne), *Bull. A.F.E.Q.*, 1983-1, pp. 39-46.
- JALUT G. (1974) – *Evolution de la végétation et variations climatiques pendant les quinze derniers millénaires dans l'extrémité orientale des Pyrénées*, Tesi, Toulouse.
- LÓPEZ P. (1983) – Anàlisis polínico del Tossal de la Roca (Alicante), Comunicació al *Colloque International de Siene*.
- MALLARACH J. M. et alii (1986) – Aportacions al coneixement del clima i la vegetació durant el quaternari recent, en el NE. de la Península Ibèrica, *Vitrina*, 1, Olot, pp. 49-54.
- MARTIN A. (1982) – La Cova del Frare, Matadepera, *Exc. Arq. a Catalunya en els darrers anys*, Exc. Arq. a Catalunya, 1, pp. 81-83.
- MARTIN A. (1985) – Excavacions a la Cova del Frare (Matadepera, Vallès Occidental). Dinàmica ecologia, seqüència cultural i cronologia absoluta, *Tribuna d'Arqueologia 1983-84*, Dep. Cultura Generalitat de Catalunya, pp. 91-103.
- MENÉNDEZ AMOR J. (1964) – Estudio palinológico de la turbera del Estany (Olot, Gerona), *Geologie en Mijnbouw*, pp. 118-122.
- MENÉNDEZ AMOR J. i FLORSCHUTZ F. (1958) – Anàlisis polínico de sedimentos tardiglaciars en la Cueva del Toll (Moyá, Barcelona), *Estudios Geológicos*, XVIII, pp. 93-95.
- MENÉNDEZ AMOR J. i FLORSCHUTZ F. (1961) – Resultado polínico de una serie de muestras de turba recogidas en la Ereta del Pedregal (Navarrés, Valencia), *Archivo Prehistoria Levantina*, IX.
- MENÉNDEZ AMOR J. i FLORSCHUTZ F. (1964) – Results of the preliminary palynological investigation of the samples from a 50 m. boring in Southern Spain, *Bol. R.S.E.H.N.*, 62, pp. 251-255.
- OLARIA C. et alii (1981) – Domesticación y paleoambiente en Cova Fosca (Castellón), *Le Néolithique Ancien Méditerranéen*, Actes du Col. Inter. Preh. Montpellier, pp. 107-120.
- PÉREZ R. i ROURA J. M. (1984) – Relaciones entre la vegetación y su aspecto polínico en Catalunya, *Anales A.P.L.E.* (en premsa).
- PLANCHAIS N. i PARRA I. (1983) – Analyses polliniques de sédiments lagunaires et côtiers en Languedoc, en Roussillon et dans la Province de Castellón (Espagne), *Coll. de Bioclimatologie Méditerranéenne*, Montpellier.
- PONS A. i REILLE M. (1983) – Originalité de l'histoire climatiques des poutours de la Méditerranée occidentale durant le Pleistocène Supérieur par rapport à celle de l'Europe occidentale, *Colloque de Bioclimatologie Méditerranéenne*, Montpellier, (en premsa).
- VILA A. (1982) – *Les activitats productives en el Paleolític i el seu desenvolupament*, Tesi Doctoral, Universitat de Barcelona.
- VILA A. (1985) – *El "Cingle Vermell": assentament de caçadors-recol·lectors del X. mil·lenni B.P.*, Exc. Arq. a Catalunya, 5, Departament de Cultura de la Generalitat de Catalunya.
- YLL E. I. (1983) – *Dinàmica de complexos arqueològics del Llevant peninsular entre el 16.000 i el 7.000 B.P.*, Tesi de Llicenciatura, Universitat Autònoma de Barcelona.
- YLL E. I. (1984) – Anàlisis polínico del Poblado Talayótico de Son Fornés (Mallorca), *Son Fornés I: La Fase Talayótica...* (Gasull J. et alii, eds.), BAR International Series, 209.