

# Primeres dades sobre la vegetació i el clima del Quaternari Mitjà a Olot (NE Península Ibèrica)

Joan CROS,  
Ramon PÉREZ-OBÍOL  
&  
Joan ROURE

## ABSTRACT

CROS, J., R. PÉREZ-OBÍOL & J. ROURE, 1986: Preliminary data about the vegetation and climate of the middle Quaternary in Olot (north-eastern Iberian peninsula). *Collect. Bot.* 16(2): 365-369.

This article presents the results of pollinic analyses carried out on samples obtained during the drilling of a well in the area of the Vall d'en Bas (Olot, Catalonia, north-eastern Spain). The deepest samples provide the most interesting findings of the study. These sediments began to be deposited some 250.000 years ago as a result of the blocking of the Fluvià river by lava from the volcanoes in the Batet area.

## RESUMEN

CROS, J., R. PÉREZ-OBÍOL & J. ROURE, 1986: Primeros datos sobre la vegetación y el clima del Cuaternario medio en Olot (NE Península Ibérica). *Collect. Bot.* 16(2): 365-369.

Se presentan los resultados de análisis polínicos de sedimentos obtenidos durante la realización de un pozo industrial en la zona de la Vall d'en Bas (Olot, Cataluña, NE de España). El interés del presente estudio se centra en las muestras de sedimentos más profundos. La deposición de estos sedimentos empezó hace unos 250.000 años como consecuencia de la obstrucción del río Fluvià por la lava procedente de los volcanes de la zona de Batet.

## INTRODUCCIÓ

No són escassos els estudis que tracten certs aspectes de la història de la regió volcànica d'Olot durant el període Quaternari.

Ja a l'any 1888, Ramon de Bolòs parla d'unes troballes de fòssils de mamífers en les obres de construcció del Pont de Ferro. A. BOLÒS (1925), publica més tard les notes i esquemes del seu pare. Descriu una columna estratigràfica que posa en evidència la importància de la relació dels sediments palustres i lacustres amb els nivells volcànics associats.

J. CROS: Departament d'Hidrologia i Geodinàmica externa. Secció de Geologia. Facultat de Ciències. Universitat Autònoma de Barcelona. Bellaterra. Barcelona.

R. PÉREZ-OBÍOL & J. ROURE: Departament de Botànica. Secció de Biologia. Facultat de Ciències. Universitat Autònoma de Barcelona. Bellaterra. Barcelona.

Ens ajuden també a conèixer el Quaternari d'aquesta zona les exploracions de FAURA I SANS (1933) i FAYAS & DOMÉNECH (1971). Pel que fa referència a la paleoecologia de la zona, són importants els treballs sobre el volcà de l'Estany de MENÉNDEZ AMOR (1964), CARTANYÀ (1983, inèdit), BURJACHS & ROURE (1985).

Ultimament, MALLARACH & al. (1985 a) han esbrinat les edats absolutes d'algunes manifestacions volcàniques de la regió a partir de la tècnica de termoluminiscència de les plagiòclasis i la de K/Ar. Amb aquestes dades aporten els coneixements necessaris per a interpretar i datar les formacions lacustres més importants de la regió que són correlades amb nivells estratigràfics d'origen volcànic.

En els darrers anys s'està portant a terme una campanya d'investigació interdisciplinària sobre les formacions sedimentàries quaternàries (MALLARACH & al. 1985 b). Amb aquests estudis hom està obtenint algunes dades importants per al coneixement del clima i la vegetació durant el Quaternari. També recentment, CROS (1985, inèdit) està aportant nous elements de judici sobre la geodinàmica de les formacions quaternàries a la Contrada d'Olot a partir de la utilització de sísmica de refracció total i de la prospecció elèctrica.

En el present treball són presentats els resultats pol·línics de l'anàlisi d'unes mostres discontinues d'un pou industrial (C-3) que s'efectuà a la zona de les Preses. Les mostres foren obtingudes entre els 20 i els 70 metres de fondària. El baix nombre de mostres aconseguides i els bons resultats obtinguts en efectuar llur anàlisi, han condicionat la realització d'un nou sondatge a fi d'obtenir un testimoni continuat des dels 0 fins els 70 metres.

## GEOLOGIA

Genèticament, els sediments travessats en efectuar el pou C-3 són relacionats amb la zona volcànica de la Garrotxa, i, més concretament, amb la Vall d'en Bas. Aquesta vall es troba situada al sud de la zona volcànica i és drenada pel riu Fluvià i tres afluents: les rieres de Ridaura, la de Joanetes (que forma un con de dejecció) i la de San Privat. Al Nord, la vall limita amb la fossa d'Olot, constituïda per l'encreuament de nombroses fractures recobertes per materials volcànics i al·luvials. Per les altres direccions és voltada per roques sedimentàries d'edat eocena: margues argiloses i gresos margosos. Els materials quaternaris que omplen i donen forma a la vall d'en Bas emmascaren una important fractura N-S d'edat miocena amb uns 1000 metres de salt i que també ha anat actuant durant tot el Quaternari.

Els materials quaternaris del complex volcànic de la Garrotxa poden ésser subdividits en 3 grups: 1) graves i sorres de formació al·luvial. 2) basalts, escòries i piroclasts d'origen volcànic. 3) llims i argiles de formació lacustre.

Durant el Quaternari mitjà, el riu Fluvià ja devia tenir un perfil d'equilibri madur, l'inici d'unes activitats volcàniques, però, el varen rejuvenir. Segons dades recents, hom pot assegurar que aquest vulcanisme ha actuat més o menys esporàdicament durant una bona part del Pleistocè. S'han arribat a constituir una trentena d'aparells volcànics petits i senzills. Hom creu que en qüestió de pocs dies es formava el con d'escòries amb una colada de lava i que després aquell volcà quedava apagat definitivament. Les laves baixaven per les valls existents amb un recorregut més o menys gran segons llur viscositat. La invasió del llit d'un riu per la lava, genera una veritable presa que tanca la vall i origina un estany aigües amunt. Aquest embassament es va reblint amb els materials aportats pel riu. Al mateix temps, el riu va obrint un nou llit dins la lava que forma aquesta presa aprofitant el contacte del basalt amb l'Eocè.

Amb els resultats d'una trentena de sondatges mecànics i d'un nombre semblant de prospeccions sísmiques i elèctriques hom pot explicar i comprendre que el gruix del Quaternari a la vall d'en Bas ateny els 90-100 metres a la part central. Hom pensa que els processos de formació d'un embassament per una colada de lava s'han esdevingut un mínim de tres vegades consecutives. En el tall de la fig. 1 es poden deduir els barratges del riu i la consegüent deposició de materials fins.





El primer barratge s'esdevingué fa uns 250.000 anys (MALLARACH & al. 1985 a) per les laves provinents de Batet. Una part dels materials de rebliment de l'embassament produït són uns llims i unes argiles que són representades a la part inferior del tall de la fig. 1.

Fa uns 133.000 anys que va entrar en erupció el volcà de La Garrinada, enmig de la vall del riu Fluvià (MALLARACH & al. 1985 a). Com a conseqüència de l'embassament hi ha un nivell continu d'argiles gris clar amb sorres fines intercalades a la base que, al nord de la vall, assoleix uns 20 metres de potència i es va aprimant cap el sud.

L'últim barratge del Fluvià es va produir fa uns 17.000 anys a causa de les laves del volcà Crosca (MALLARACH & al. 1985 a). Sedimentològicament tenim sorres i graves a la base i, més amunt, argiles marrons i griseses amb alguns nivells netament torbosos. Aquesta unitat té uns 15 metres al límit nord de la vall i es perd dins les graves del con de dejecció que forma la riera de Joanetes.

## METODOLOGIA

La interpretació que hom dedueix de l'estratigrafia del Quaternari de la zona estudiada i de la dinàmica històrica del riu Fluvià, ha estat feta a partir de les dades recopilades en més de 60 sondatges realitzats a la regió d'Olot i de les obtingudes en les prospeccions elèctriques i sísmiques (CROS 1985, inèdit). La perforació es realitzà amb un trepant introduït per percussió.

L'anàlisi pol·línica de les mostres obtingudes del pou s'ha efectuat, en la part de tractament físico-químic, segons una modificació del mètode descrit per GOEURY & BEAULIEU (1979).

## RESULTATS

Els resultats de les anàlisis pol·líniques són expressats en percentatges a la fig. 2. Les mostres han estat obtingudes de forma massa espaiada per a poder establir una evolució continuada en el temps de cada tàxon. Pel mateix motiu, no ha estat possible poder fer una descripció detallada de la columna estratigràfica. Hom pot parlar, però, de grans zones o fases pol·líniques en relació amb la profunditat i l'edat aproximada del sediments.

A la part més antiga, entre els 60 i 70 metres, apareixen uns alts percentatges de pol·len d'arbres, essent el pi, l'abet i el bedoll els més representats. Amb percentatges més baixos també s'hi detecten *Quercus perennifolis*, *Corylus*, *Alnus*, *Carpinus*, *Juglans* i *Tilia*. Les gramínies adquireixen valors considerables i la resta de tàxons herbacis mantenen uns percentatges modestos.

A la part central del diagrama hom observa un fort descens del pol·len arbori. El pi és pràcticament l'únic arbre que hi és present i augmenten els valors d'*Artemisia* i de les altres compostes. Les gramínies, *Ephedra* i les amarantàcies-quenopodiàcies tenen variacions poc importants respecte la zona inferior.

Entre els 20 i els 40 metres hi ha uns valors que denoten la continuïtat de les condicions de clima fred. Els percentatges de pol·len d'arbres són baixos i l'*Artemisia* arriba a representar el 40% del pol·len total. Apareixen també en aquesta zona uns valors importants d'alguns tàxons indicadors de les condicions lacustres i palustres (*Menyanthes*, Ciperàcies i *Myriophyllum*).

No ha estat possible obtenir mostres entre les 0 i 20 metres de profunditat. En aquesta mateixa zona, però, els nivells superiors d'argiles han estat analitzats a partir de diversos sondatges a rotació i a percussió (MALLARACH & al. 1985 b).

## DISCUSSIÓ I CONCLUSIONS

Des d'un punt de vista paleoclimàtic és de gran importància poder interpretar la significació de la presència dels diversos tàxons de clima poc sever que apareixen a la part inferior del diagrama. Til·lers, avets, bedolls, *Carpinus*, nogueres i, sobretot, alzines, són uns tàxons que sovint indiquen,

durant el Quaternari, l'aparició d'un període interglacial o un període de millora climàtica. Considerant la hipòtesi que els sediments lacustres d'aquesta fondària (60-70 metres) corresponen als dipositats com a conseqüència de l'obstrucció del llit del Fluvià per les laves provinents de Batet, hom els podria datar amb una antiguitat d'aproximadament 250.000 anys. Conseqüentment, hom ha de pensar que aquesta flora de clima temperat seria un testimoni més o menys residual de la vegetació que existí durant el llarg període interglacial Mindel-Riss.

A la península Ibèrica no s'ha treballat suficientment sobre el paisatge vegetal d'aquesta època per a poder establir les comparacions necessàries. MENENDEZ-AMOR (1963), a partir de les anàlisis de Torralba (Sòria) i Villaverde (Madrid), descriu la vegetació del Mindel-Riss del centre d'Espanya com unes estepes amb pins, gramínies i quenopodiàcies. Tanmateix, a Europa, hom denota, durant aquest interglacial, una considerable millora climàtica i hom acostuma a descriure'l com un període càlid i humit amb la presència de *Betula*, *Tilia*, *Quercus*, *Pinus*, *Carpinus*, *Alnus*, etc. (OLFIELD, 1962; WEST, 1956; ELHAI, 1964).

El fet que aparegui *Juglans* en aquesta part del diagrama és una aportació més a favor de la hipòtesi ja constatada del seu indigenat a Europa durant el Quaternari (RENAULT-MISKOVSKY & al. 1984). *Juglans* és un tàxon abundós durant el Terciari. Posteriorment, des del Pleio-Plistocè fins a l'Holocè, hom ha anat detectant-lo d'una manera constant en nombroses anàlisis pol·líniques, sobretot en els nivells on hi ha una important oscil·lació climàtica.

Les altres dues zones pol·líniques descrites en el diagrama mostren uns percentatges dels diversos tàxons que palesen l'efecte d'un enduriment climàtic sobre el paisatge vegetal, representat per un descens de les temperatures i de les precipitacions. És arriscat tractar el fet de l'augment de pi entre els 30 i 40 metres com una conseqüència de l'oscil·lació de les temperatures. La proporció d'*Artemisia* en aquest nivell (més del 30%) fa pensar que es tracta d'un període situat dins el Würm.

Aquest treball forma part del projecte de recerca n.º 2212 de l'INSTITUT D'ESTUDIS CATALANS.

## BIBLIOGRAFIA

- BOIÒS, A., 1925: L'estació paleontològica del Pont de Ferro i algunes consideracions sobre el vulcanisme olotí. Butll. Inst. Catalana Hist. Nat. 2a sèrie. Vol. V, n.º 4.
- BURJACHS, F. & J. ROURE, 1985: Anàlisis polínic del depòsit lacustre del Pla de l'Estany (Olot, Girona). Anales Asoc. Palinol. lengua esp. (en premsa).
- DOMÉNECH, J. & J. A. FAYAS, 1971: Morfologia volcànica de Olot y su interés geológico. Rev. Agua 85. Barcelona.
- ELHAI, H., 1964: Biogéographie des paysages végétaux au Quaternaire en Europe occidentale. C.D.U. p. 121.
- FAURA & SANS, 1933: Dictamen sobre el projecte de regularització de les aigües del riu Fluvià. Barcelona. (Inèdit).
- GOEURY, C. & J. L. BEAULIEU, 1979: A propos de la concentration du pollen à l'aide de la liqueur de Thoulet dans les sédiments minéraux. Pollen & Spores. 21 (1-2): 239-251.
- MALLARACH, J. M., J. MARTÍ & F. CLAUDÍN, 1985 a: Hydrovolcanic eruptions in the Quaternary volcanism of Catalonia (NE Iberian Peninsula). En premsa.
- MALLARACH, J. M., R. PÉREZ & J. ROURE, 1985 b: Aportaciones al conocimiento del clima y la vegetación durante el cuaternario reciente en el NE de la Península Ibérica. Actas de la 1a reunió del cuaternario ibérico. Lisboa.
- MENÉNDEZ-AMOR, J. & F. FLORSCHUTZ, 1963: Sur les elements stéppiques dans la végétation quaternaire de l'Espagne. Bol. R. Soc. Esp. Hist. Nat. 61: 121-133.
- MENÉNDEZ-AMOR, J., J. L. AMORÓS & J. GALVÁN 1964: Estudio palinológico de la turbera de l'Estany (Olot, Gerona). Geol. en Minj. 43: 118-122.
- OLFIELD, F. 1962: Quaternary plant records from the Pays Basque. I. Le Moura, Mouligna, Marbella. Bull. Cent. Et. Rech. Sc. Biarritz 4(2): 211-217.
- RENAULT-MISKOVSKY, J. L., M. BUI-THI-MAI & M. GIRARD, 1984: A propos de l'indigenat ou de l'introduction de *Juglans* et *Platanus* dans l'Ouest de l'Europe au quaternaire. Rev. de Paleob. vol. spécial: 155-178.
- WEST, R. G., 1956: The quaternary deposits at Hoxne. Suffolk. Philos. Trans., Ser. B.

(Rebut: 10 de setembre de 1986)