

INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO POLÍNICO DE SEDIMENTOS DEL PARQUE NATURAL DE "LOS ALCORNOCALES".

A. Gutiérrez / M. Nebot / M. J. Díez / Dpto. de Biología Vegetal y Ecología. Facultad de Biología de la Universidad de Sevilla.

Abstract

This study presents the first known data on the pollen content of semi-peaty sediments of the Spanish part of the Strait of Gibraltar. There are similar studies from the north of Morocco.

A 300 cm. column was extracted from a site on the Sierra del Algibe and 10 cm fragments were studied. The richest deposits were found at between 60 and 100 cm.

Pollen diagrams are presented. Notable is the high incidence of heathers Erica arborea, E. scoparia and E. erigena. Possible enviromental implications on the history of the vegetation of the zone are discussed.

Resumen

En este trabajo se muestran los primeros resultados del contenido polínico en sedimentos del Parque Natural de Los Alcornocales. En espera de la datación con el isótopo 14C se discuten los cambios sufridos por los taxones más representativos e interpreta el diagrama polínico resultante. Destaca la bajísima proporción de PA/PNA, lo que dificulta en parte la interpretación de los diagramas, la presencia de Ephedra y la abundancia de polen de brezos (Erica erigena, E. scoparia, E. arborea y E. australis). En especial estas últimas especies, y en parte también la presencia de Ephedra, ponen de manifiesto una serie de cambios, a veces bruscos, acaecidos en la zona a lo largo del tiempo. La datación con 14C nos revelará la época aproximada en la que tuvieron lugar dichos cambios.

INTRODUCCIÓN

El estudio de los granos de polen contenidos en los sedimentos muestra la vegetación y asociaciones vegetales de una época determinada en una zona concreta, constituyendo un indicador biológico o fuente de información cualitativa. De esta forma, la presencia de diferentes especies vegetales y su variación en el tiempo permiten aproximarnos a los cambios climáticos que se suceden durante un período climático. Otras ciencias que aportan datos similares son la Arqueología, Paleobotánica, Paleontología, Estratigrafía, Sedimentología, etc.

Cualquiera de estos estudios se complementan con otra fuente de información cuantitativa, la Geoquímica isotópica, que establece la cronología absoluta con el empleo de los isótopos del oxígeno (O16, O18) y del carbono (12C, 13C y 14C) fundamentalmente. El empleo de uno u otro dependerá del tipo de material sujeto de estudio: organismos marinos, depósitos kársticos, hielos glaciares, etc.

Estos estudios concluyen en el conocimiento de la Paleoclimatología, fuente de información esencial para comprender y abordar los estudios sobre cambio climático, tan en boga en la actualidad.

En los últimos años la Palinología ha tenido un gran desarrollo como método para determinar los cambios climáticos ocurridos durante el Cuaternario, conociéndose bastante bien las variaciones acaecidas fundamentalmente en el Holoceno (10.000 últimos años), que comprende los periodos climáticos Boreal, Atlántico, Subboreal y Subatlántico. Pero mientras éstos se conocen bastante bien en Europa Central y del Norte y en la mitad Norte de la España Peninsular, los estudios realizados en el Este y Sur de España son casi nulos. Esto es debido entre otras causas a la muy escasa representación de turberas, sedimentos ideales para su estudio.

El trabajo que presentamos se está llevando a cabo en el Parque Natural de Los Alcornocales, zona que por su peculiar orografía y situación entre dos masas de agua, junto a su historia geológica, la hace especialmente atractiva. La zona presenta un clima mediterráneo, de temperaturas suaves y regulares con una media anual de 18°C. Las precipitaciones son abundantes (en la Sierra del Aljibe pueden sobrepasar los 2.000 mm al año), frecuentemente torrenciales y concentradas fundamentalmente en los meses invernales, pero donde la humedad se mantiene durante todo el año suavizando la sequía estival (Blanco y col., 1991).

Geológicamente el conjunto está formado por grandes unidades de areniscas oligomiocénicas inmersas en una masa de margas eocénicas y arcillas pleistocénicas (Blanco y col., l.c.).

El elemento más importante de la vegetación lo constituyen los bosques perennifolios de *Quercus suber* y los marcescentes de *Q. canariensis*. Destacan también los brezales y matorrales de leguminosas (Ojeda, 1995; Ojeda col., 1995a y 1995b).

En esta zona sólo se conocen datos paleopolínicos pertenecientes al Terciario (Valenzuela, 1994). Los que se presentan en este trabajo son los primeros conocidos referentes al Cuaternario. Este tipo de estudio está limitado dentro del Parque, debido fundamentalmente a la escasez de terrenos adecuados (turberas y lagunas entre otros). No obstante, sí se conocen otros estudios similares en turberas del Norte de Marruecos (Reille, 1977) en un área de características ecológicas e históricas similares (Ojeda y col., 1995b).

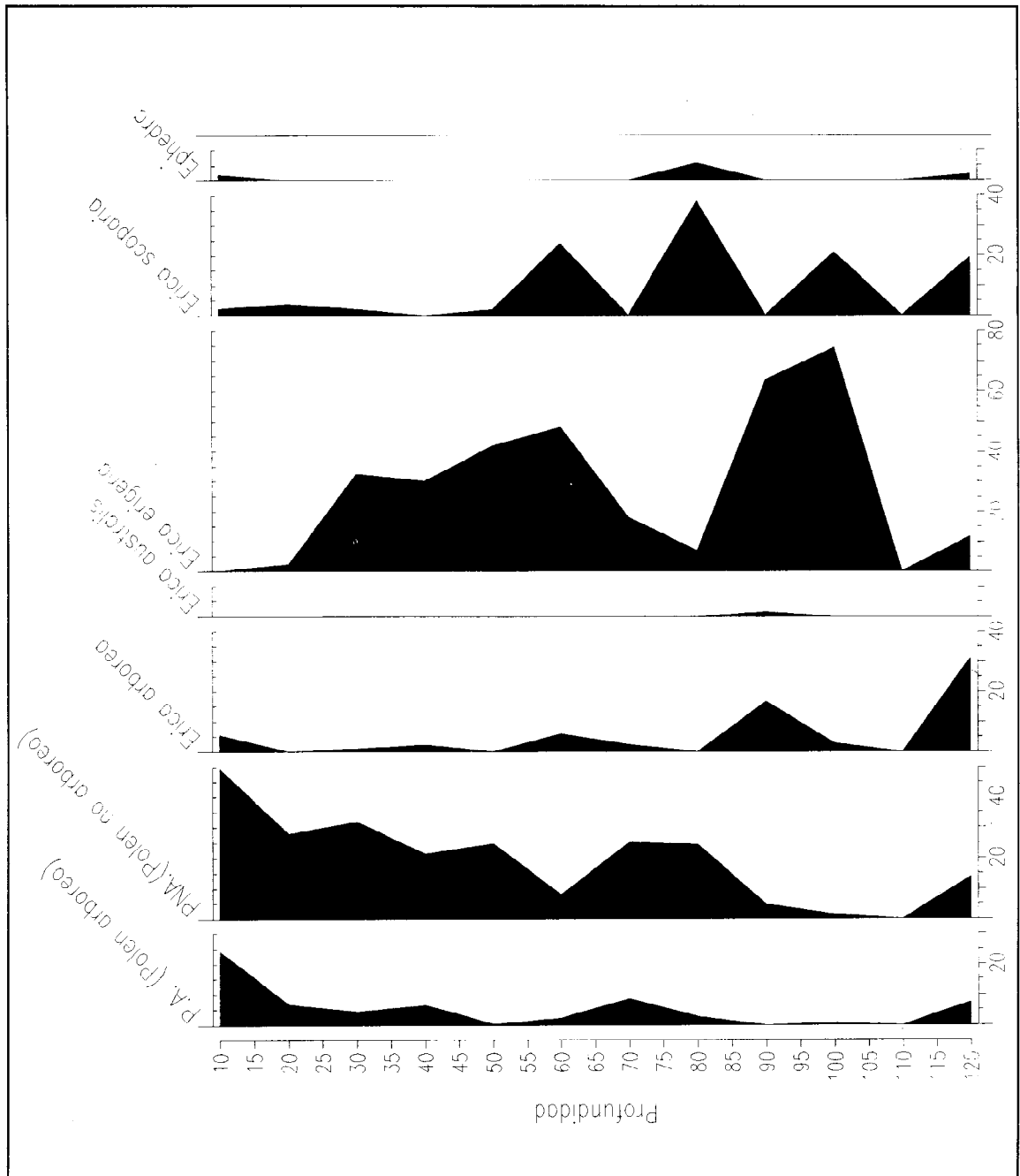


Figura 1. Diagrama polínico de los grupos vegetales más significativos de la Sierra del Ajibe.

Comunicaciones

Gran parte del trabajo, comenzado en 1993, está en curso de realización, por lo que mostraremos el plan de trabajo desarrollado y a desarrollar, así como los primeros resultados.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se han seleccionado tres lugares de muestreo: un área semiturbosa de la Sierra del Aljibe, otra similar próxima a los Llanos del Juncal en la Sierra de la Luna y la turbera del Cobre, próxima al arroyo de la Miel y que nace en la misma Sierra de la Luna. Estas zonas se han considerado las más idóneas para la conservación de los granos de polen.

La recogida de muestras se efectuó con una sonda manual de media caña, de 100 cm de largo y 30 mm de diámetro, a la que se van añadiendo piezas de un metro mediante acoplamiento por rosca. De esta forma, en la Sierra del Aljibe y en los Llanos del Juncal se tomaron columnas de 300 cm y en la turbera del cobre de 400 cm. Estas se dividieron a su vez en muestras de 10 cm.

Para la preparación del polen del suelo se aplicó en el laboratorio el tratamiento físico-químico clásico, siguiendo el método descrito por Dupré (1979) con algunas modificaciones. El esquema es el siguiente:

1. Disgregación de los terrones de sedimento con hexametáfosfato sódico (Crowe, 1985).
2. Tamizado con malla de 500 μ m de luz.
3. Eliminación de carbonato con ácido clorhídrico.
4. Eliminación de arcillas con pirofosfato sódico (Bates y col., 1978).
5. Eliminación de silicatos con ácido fluorhídrico.
6. Eliminación de fluorosilicatos con ácido clorhídrico caliente.
7. Eliminación de materia orgánica con hidróxido potásico y ácido clorhídrico.
8. Enriquecimiento de la muestra mediante levigación con licor de Toulet (Girard y Renault-Miskovsky, 1969).
9. Tinción y montaje.

En la identificación de las muestras se utilizaron los microscopios óptico y electrónico de barrido. A lo largo de la columna se han identificado entre 170 y 420 granos de polen, calculándose a continuación el porcentaje de cada tipo polínico en cada una de las profundidades.

Para la determinación del polen se utilizó fundamentalmente la clave polínica de Díez (1987); para la identificación de grupos específicos se consultaron diversos trabajos monográficos o generales (Cerceau-Larrival, 1962; Nilsson y col., 1988; Domínguez y col., 1982; Valdés y col., 1987; Díez y col., 1988; Díez y Fernández, 1989), así como la palinoteca del Departamento de Biología Vegetal y Ecología de la Universidad de Sevilla.

Con los datos obtenidos se elaboraron diagramas polínicos mediante los programas TILIA y TILIAGRAPH, en los que se reflejan los taxones encontrados y su abundancia, expresada en porcentaje.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De las tres columnas sólo se ha completado el estudio de una de ellas, la de la Sierra del Aljibe, donde las muestras correspondientes a los 300-120 cm de profundidad resultaron estériles.

A lo largo de los 120 cm analizados destacan por un lado la baja representación de polen arbóreo (PA) y la abundancia de polen de brezos. Lo primero dificulta la interpretación de los diagramas, ya que las especies arbóreas se desarrollan en condiciones más restringidas, describiendo por ello con más detalle sus condiciones de vida. Esta infrarrepresentación, en la que llama especial atención la escasa proporción de especies autóctonas, puede ser debida al régimen de vientos, fuertes en el área de estudio (Blanco y col., 1991), que limitaría la deposición de polen.

La abundancia de polen de brezos, actualmente uno de los elementos más importantes de la vegetación del Parque (Ojeda, 1995), se observa a lo largo de toda la columna, disminuyendo sólo a los 110 y 120 cm de profundidad. Entre ellos destaca *Erica erigena*, especie que a pesar de ser entomófila (Arroyo y Herrera, 1988), llega a alcanzar valores de hasta el 80% a los 100 cm. A partir de los 30 cm se produce un descenso brusco de dicha especie, llegando incluso a desaparecer a los 10 cm. Ha habido pues un gran retroceso de la misma, y en la actualidad abunda sólo localmente en sitios encharcados (Ojeda, 1995), como el propio lugar de muestreo.

Erica scoparia es relativamente abundante desde los 120 a los 60 cm de profundidad, alcanzando hasta el 40 % a los 80 cm coincidiendo con una disminución de *E. erigena* y ausencia de otras especies. Esta especie es competitiva en suelos relativamente más fértiles y tolera la sequía mucho mejor que *E. erigena* (Ojeda, 1995). No obstante debe tenerse en cuenta la elevada producción de polen de *E. scoparia*, que se comporta como anemófila (Arroyo y Herrera, 1988).

Algo parecido debe ocurrir con *E. arborea*, que en la actualidad muestra un patrón ecológico más similar a *E. scoparia*, al menos con respecto a *E. erigena*, siendo esta última la que requiere unas condiciones de humedad más elevadas (Ojeda, 1995). *E. arborea* muestra así características más o menos intermedias entre las dos especies mencionadas anteriormente en el área de estudio, donde *E. arborea* alcanza sus máximos a los 120 y 90 cm de profundidad.

E. australis, competitiva en suelos muy perturbados y pobres (Ojeda, 1995), aparece de forma esporádica en el diagrama (80-90 cm de profundidad).

La otra especie a destacar, a pesar de su escasa representación, es *Ephedra*, puesto que es un elemento significativo en la reconstrucción climática y vegetacional, correspondiendo a condiciones frías y de aridez (Carrión y Sánchez-Gómez, 1992). Su presencia está bastante reducida, apareciendo únicamente en los extremos del diagrama, a los 120 y 10 cm de profundidad con porcentajes muy bajos, y a los 80 cm, donde sí alcanza valores más importantes, con el 20%. Este porcentaje relativamente alto de *Ehedra*, coincide con una caída brusca de *Erica erigena* y un pico de *E. scoparia* lo que confirma las condiciones de aridez marcadas por este taxón, ya que como se ha comentado anteriormente, *E. scoparia* es característica de condiciones más secas que *E. erigena*. Estos resultados sorprenden desde la perspectiva del marco actual del Parque, donde *Ephedra* es virtualmente inexistente, dejando al descubierto los cambios, a veces bruscos, acaecidos en el mismo a lo largo del tiempo.

Comunicaciones

La escasez de datos, unido a la ausencia de dataciones absolutas, no permite por ahora la asociación del diagrama a periodos geológicos y climáticos concretos. Una futura datación absoluta de las muestras permitirá conocer, de manera fiable, los períodos en que ocurrieron los cambios de la vegetación observados a través del registro fósil.

No obstante se conocen datos del Norte de Marruecos (Reille, 1977), zona de características ecológicas e históricas similares a la zona estudiada (Deil, 1990; Ojeda y col., 1995b), quien analizó ocho turberas de las que se conocen dataciones con ^{14}C . Los diagramas obtenidos muestran los cambios acaecidos en el Holoceno desde el periodo Boreal. A diferencia del diagrama obtenido de la Sierra del Aljibe la proporción PA/PNA es mucho más elevada, con la presencia de *Cedrus* y diversas especies de *Quercus*. Por otro lado, la proporción de brezos es mucho más baja, y sólo se reconoce la presencia de *Erica arborea* que por otro lado es el brezo más abundante en el lado sur del estrecho en la actualidad (Ojeda y col., 1995a).

Agradecimientos

Los autores desean expresar su agradecimiento a los doctores J. Arroyo y J. S. Carrión por sus comentarios y ayuda en la realización de este trabajo, que fue financiado con cargo a los proyectos DGICYT PB 91-0894 y ACP 93-0128.

BIBLIOGRAFÍA

- ARROYO, J. y J. HERRERA (1988) Polinización y arquitectura floral en Ericaceae de Andalucía Occidental. *Lagascalia* 15 (Extra): 615-623.
- Bates, C. D., P. Coxon y P. L. Gibbard (1978) a new method for the preparation of clay-rich sediments samples for palynological investigation. *New Phytol.* 81: 459-463.
- BLANCO, R., J. CLAVERO, A. CUELLO, T. MARAÑÓN, J. A. SEISDEDOS (1991) *Sierras del Aljibe y Campo de Gibraltar. Guías Naturalistas de la provincia de Cádiz*. Libros de la Diputación de Cádiz, III: 11-79.
- CARRIÓN, J. S. y P. SÁNCHEZ-GÓMEZ (1992) Palynological data in support of the survival of walnut (*Juglans regia* L.) in the western Mediterranean area during last glacial times. *J. Biogeograph* 19: 623-630.
- CERCCEAU-LARRIVAL, M. T. (1962) *Plantulen et pollen d'Ombellifères*. Memoires du Muséum National D'Histoire Naturelle. Tome XIV. Editions du Muséum: 93-164. París.
- CROWE, W. M. (1985) Técnicas de recuperación integral de los datos obtenidos en los sedimentos de los yacimientos prehistóricos. Excavaciones en la cueva de Juyo. *Centro de Investigaciones y Museo de Altamira* 14: 65-74.
- DEIL, U. (1990) Aproches géobotaniques pour l'analyse des structures végétales anthropiques á travers des exemples marocains. En A. Bencherifa y H. Pops (eds.): *Le Maroc: Space et Societé*. Passau, vol spec. 1: 157-165.
- DÍEZ, M. J. (1987) Clave general de tipos polínicos. En Valdés, B., M. J. Díez e I. Fernández (eds.): *Atlas polínico de Andalucía Occidental*: 23-61. Instituto de Desarrollo Regional y Excma. Diputación de Cádiz. Sevilla.
- DÍEZ, M. J., S. TALAVERA y P. GARCÍA (1988) Contribution to the palynology of hydrophytic nonentomophilous angiosperms. 1, Studies with LM and SEM. *Candollea* 43: 147-157.
- DÍEZ, M. J. e I. FERNÁNDEZ (1989) Identificación de las Ericaceas españolas por su morfología polínica. *Pollen et Spores* 31: 25-227.
- DOMÍNGUEZ, E., J. L. UBERA y C. LUIS (1983) Evaluación de caracteres de la esporodermis en Pteridophytae de Andalucía Occidental. En Solé, N. y M. Suárez (eds.): *Actas del IV Simposio de Palinología*: 117-129. Universidad de Barcelona
- DUPRÉ, M. (1979) *Breve manual de análisis polínico*. Instituto Juan Sebastián Elcano, C.S.I.C. Departamento de Geografía. Universidad de Valencia.
- GIRARD, M. y J. RENAULT-MISKOVSKI (1969) Nouvelles techniques de preparation en Palynologie appliquées a trois sediments du Quaternaire final de l'abri Comille (Istres-Bouches-du-Rhone). *Bull. A.F.E.Q.* 21: 275-284
- NILSSON, S., J. PRAGLOWSKI y L. NILSSON (1977) *Atlas of Airborne pollen grains and spores in Northern Europe*: 60-61. Ljungföretagen, Orebro.
- OJEDA, F. (1995) *Ecología, biogeografía y diversidad de los brezales del Estrecho de Gibraltar (Sur de España, Norte de Marruecos)*. Tesis Doctoral. Universidad de Sevilla.
- OJEDA F., J. ARROYO y T. MARAÑÓN (1995a) Biodiversity components and conservation of Mediterranean heathlands in Southern Spain. *Biol. Conserv.* 72 (en prensa).
- OJEDA, F., J. ARROYO y T. MARAÑÓN (1995b) Patterns of ecological, chronological and taxonomic diversity on both sides of the Gibraltar Strait. *J. Veg. Sci.* (en prensa).
- REILLE, M. (1977) Contribution pollenanalytique a l'histoire Holocène de la vegetation des montagnes du Rif (Maroc Septentrionale). *Recherches Françaises su le Quaternaire. INQUA. Supplement au Bull. A.F.E.Q.* 50: 53-76.
- VALDÉS, B., M. J. DÍEZ e I. FERNÁNDEZ (1987) *Atlas polínico de Andalucía Occidental*. Instituto de Desarrollo Regional y Excma. Diputación de Cádiz. Sevilla.