

NUEVAS APORTACIONES A LA PALINOLOGÍA DEL TERCIARIO DE LA CUENCA DEL DUERO. TORREMORMOJÓN (PALENCIA)**

RIVAS CARBALLO, R.* & VALLE, M. F.*

RESUMEN.— En el presente trabajo se realiza el estudio palinológico de la sección de Torremormojón (Palencia), perteneciente al Mioceno de la Cuenca del Duero.

El análisis polínico indica un ligero predominio de Gymnospermae frente a las Angiospermas. Dentro de estas últimas, hay que destacar dos familias principalmente, Arecaceae (= Palmae) y Fagaceae, siguiéndole en predominio Ericaceae y Oleaceae (*Fraxinus* y *Phillyrea*). En cuanto al polen no arbóreo, sobresalen en el espectro polínico la familia Poaceae (= Gramineae) y en menor proporción Amaranthaceae-Chenopodiaceae, siempre presentes.

Las Pteridophytas son muy escasas, y sin embargo muy abundante la presencia de Zygnemataceae, Dinoflagelados, así como otros restos orgánicos no palinomorfos.

Estos datos ponen de manifiesto en Torremormojón, la existencia de un medio lagunar que sufre expansiones y retracciones posiblemente debidas a cambios climáticos locales. Estos mismos cambios modificarían la cubierta vegetal, alternándose los elementos terciarios de carácter cálido y húmedo con aquellos elementos templados (húmedos o secos) de tipo mediterráneo.

SUMMARY.— The present work describes the palinological study of the Torremormojón section (Palencia) of the upper Miocene of the Duero Basin.

Pollen analysis reveals a slight predominance of Gymnosperms over Angiosperms. Within these latter, two families, Arecaceae (= Palmae) and Fagaceae, are outstanding, followed in predominance by Ericaceae and Oleaceae (*Fraxinus* and *Phillyrea*). Regarding the pollen from sources other than trees, the Family Poaceae (= Gramineae) is noteworthy in the pollen spectrum, followed to a lesser extent by Amaranthaceae-Chenopodiaceae, which are always present.

Pteridophyta are very scarce and yet the presence of Zygnemataceae, Dinoflagellates and other non-palinomorphic organic remains are very abundant.

* Departamento de Paleontología. Facultad de Ciencias. Univ. Salamanca.

** Este trabajo se ha realizado en el marco del Proyecto nº 1785/82 «Bioestratigrafía del Terciario de la Cuenca del Duero» subvencionado por la C.A.I.C.Y.T.

These data point to the existence at Torremormojón of a lake environment which underwent expansions and contractions possibly due to local climatic changes. Such changes would have modified the plant layer, the warm and humid tertiary element alternating with the temperate Mediterranean-like elements (humid or dry).

Palabras clave: Palinología, Neógeno Continental, Cuenca del Duero, España.

Key words: Palinology, Continental Neogene, Duero Basin, Spain.

INTRODUCCIÓN

La investigación palinológica llevada a cabo en los depósitos Terciarios de la Cuenca del Duero es muy reciente. Los primeros trabajos se deben a VALLE & CIVIS (1983), que estudian la localidad vallisoletana de San Cebrián de Mazote. En 1984 VALLE & SALVADOR realizan el análisis esporopolínico de Castrillo del Val (Burgos) y de Abezames (Zamora), y en el 1985 CIVIS et al. estudian conjuntamente Foraminíferos, Ostrácodos, Moluscos y Palinomorfos de la provincia de Zamora.

En el presente trabajo se realiza el estudio palinológico de la sección del tramo inferior de Torremormojón (Palencia), perteneciente al Mioceno de la Cuenca del Duero, en un intento de aportar nuevos datos a la evolución climática y paleobiogeográfica de la Cuenca, y relacionarlo con los ya existentes obtenidos en otros estudios macro y micropaleontológicos.

El yacimiento de Torremormojón, está situado a 2 Kms. en dirección SE de la localidad del mismo nombre. CORROCHANO, (a quien le debemos la elaboración de la columna estratigráfica) considera que la parte inferior corresponde a las facies Tierra de Campos y la superior a las Facies Cuestas. Está representada por unos 57,5 mts. y presenta una alternancia de limos y margas con intercalaciones calizas.

La fauna del afloramiento de Torremormojón, ha sido estudiada por varios autores resultando muy variada. Ostrácodos, Foraminíferos, Moluscos, Vertebrados así como oogonios de Characeas.

Según los datos paleontológicos aportados por LÓPEZ MARTÍNEZ & BORJA SÁNCHEZ (1982) y LÓPEZ MARTÍNEZ et al. (1985), la parte inferior de la sección corresponde al Aragoniense y la parte superior al Vallesiense.

Un exhaustivo estudio de micromamíferos así como las implicaciones bioestratigráficas y paleoclimáticas, ha sido realizado en la sección por GARCÍA-MORENO (1982) y ÁLVAREZ SIERRA (1983).

DIAGRAMA ESPOROPOLÍNICO DE TORREMORMOJÓN

En el yacimiento de Torremormojón se han estudiado 8 niveles, resultando los más significativos, T-3, T-9, T-13 y T-16. Los dos primeros corresponden al Aragoniense y los dos restantes al Vallesiense. El estudio de estos niveles ha permitido identificar 58 taxones.

La relación entre polen arbóreo (AP) y polen no arbóreo (NAP) es, en conjunto, favorable al primero. Dentro del polen arbóreo, las Gymnospermae son un grupo muy representativo, aunque su contribución al conjunto esporopolínico es variable, siendo muy abundante en los niveles T-3 y T-13 y casi ausente en los T-9 y T-16. Las Angiospermae están bien representadas en los cuatro niveles y las Pteridophyta muy reducidas, apareciendo sólo en los niveles T-3 y T-13 (7% y 3% respectivamente).

Entre las Gymnospermae sobresale la familia Pinaceae, que alcanza un 20,3% en el nivel T-13, aunque falta en el T-9. De los dos géneros identificados la mayor representación es para *Pinus*, con los dos tipos polínicos: *Pinus* tipo *diploxylon*, con porcentajes próximos al 10% en T-3 y T-13 y *Pinus* tipo *haploxylon* que sólo está presente en el nivel T-13. El género *Picea* sólo cuenta con dos presencias en estos mismos niveles.

A esta familia sigue en importancia Cupressaceae; si bien no ha sido posible identificar ningún género, en los niveles T-3 y T-13 su contribución se acerca al 10%.

El resto de las Gymnospermae son: *Ginkgo*, poco abundante, pero con representantes en tres de los cuatro niveles; *Ephedra* y cf. *Sciadopitys*, presentes en dos niveles pero sin llegar al 1%; y cf. *Sequoia*, que es puntual.

De las Angiospermae arbóreas hay que destacar dos familias: Arecaceae (= Palmae) y Fagaceae. La primera de ellas falta en T-9, y en T-3 y T-16 su aportación es muy pobre; ahora bien, en el nivel T-13 suponen el 20.5% del total esporopolínico, porcentaje sólo superado por las Pinaceae indeterminadas.

En cuanto a la familia Fagaceae, su mayor abundancia se debe al gran dominio del género *Quercus*, presente en todos los niveles y con porcentajes de hasta 16% (T-16).

Las Ericaceae y Oleaceae son también importantes. Las primeras aparecen en tres niveles y su porcentaje va aumentando progresivamente. Los Oleaceae están presentes en los cuatro niveles a través de *Fraxinus*, con máximos en T-9 y T-16 (7%); *Phillyrea* está restringido a estos dos niveles, con porcentajes inferiores al 5%.

El género *Magnolia* también está restringido a dos niveles, pero con mejor representación (5.5% en T-13).

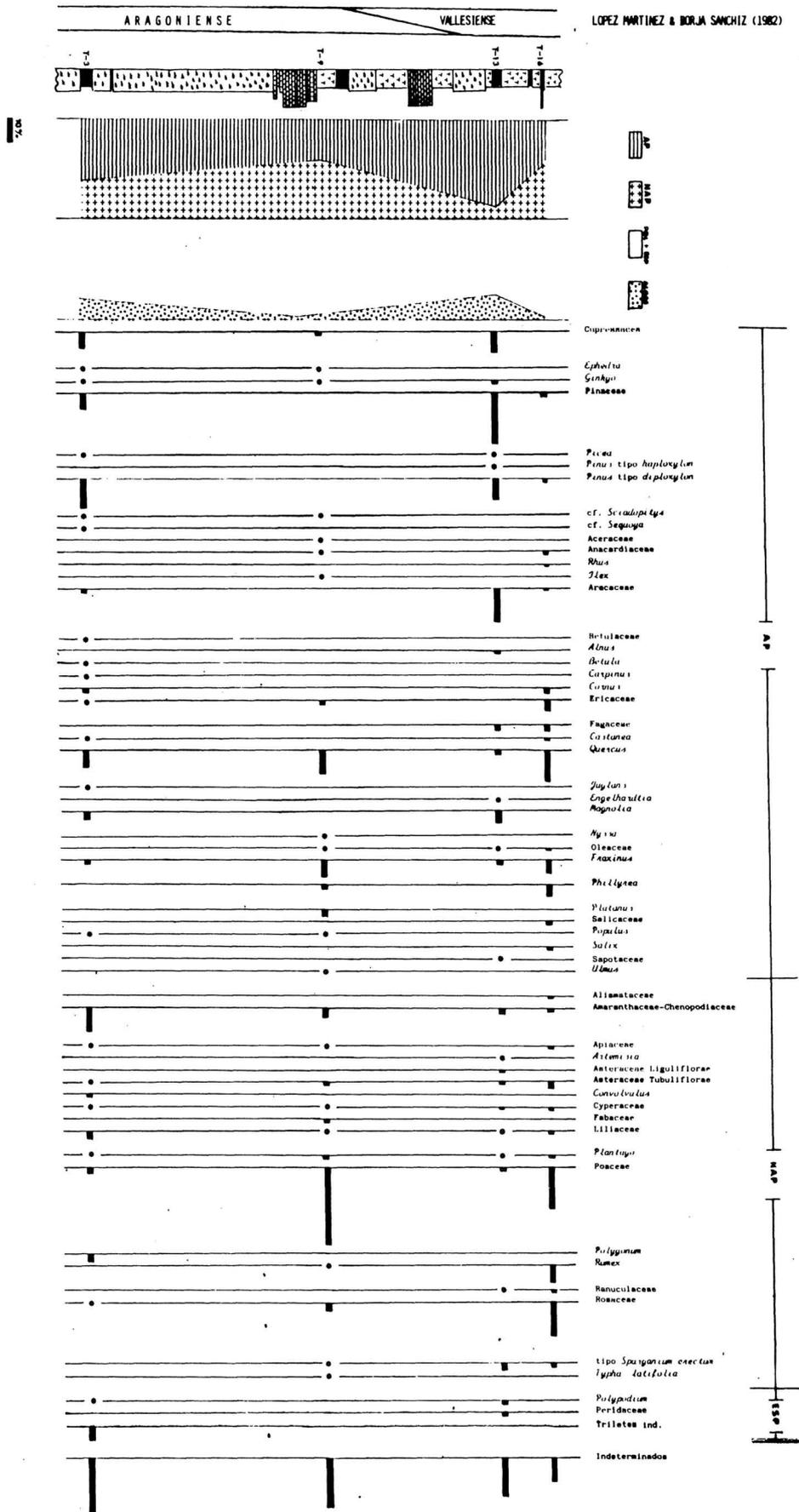


Figura 1. Diagrama esporopolínico del tramo inferior de Torremormojón.

El resto de los taxones arbóreos aparecen esporádicamente o a lo sumo en dos niveles, no superando en ningún caso el 2% del total.

En cuanto al polen no arbóreo, el número de taxones del que proviene es menor que en el polen arbóreo. El más importante de todos es la familia Poaceae (= Gramineae) presente en todos los niveles y destacado en T-16 (16.28%) y T-9 (32%), siendo en ambos el taxón dominante del total.

El conjunto Amaranthaceae-Chenopodiaceae también está presente en todos los niveles, pero su contribución es menor: 9% en T-3, para ir disminuyendo hasta 1.2% en T-16.

Inversamente a esto, la familia Rosaceae aparece en T-3 con menos del 1% y aumenta hasta el 14% en T-16, aunque está ausente en T-13. Otra familia bien representada es Polygonaceae, aunque sus géneros presentan una distribución dispar: *Polygonum* sólo aparece en T-3 (3.8%) y *Rumex* en T-9 (presencia) y T-16 (7%).

Asteraceae (= Compositae), Cyperaceae, Liliaceae y *Plantago* aparecen a lo largo de toda la columna, aunque en raras ocasiones superan el 2%. Sparganiaceae-Typhaceae y Apiaceae (= Umbelliferae) aparecen en tres niveles, y por último, Alismataceae, Convolvulaceae, Fabaceae (= Papilionaceae) y Saxifragaceae están restringidas a un nivel.

Ya se indicó al principio del apartado que las Pteridophyta están muy reducidas, no sólo en cuanto a abundancia, sino también, por la pobreza taxonómica. El punto donde más destaca es el T-3, en el que se ha determinado una espora de *Polypodium* y una estructura que podría asimilarse a un esporocarpo. No vuelven a aparecer hasta el nivel T-13, en el que se han encontrado formas triletas y monoletas pertenecientes al género *Polypodium* y algunas incluidas en la familia Pteridaceae.

Un dato muy importante que ha surgido en el estudio de Torremormojón es la presencia, muy abundante, de algas, dinoflagelados y otras estructuras orgánicas que no son palinomorfos; así, se han determinado varias esporas de Zygnemataceae, un ciste cavate de *Tectatodinium* (WALL, 1977) y otros no identificados. Los máximos de aparición de estas formas corresponden con los máximos de polen arbóreo.

VEGETACIÓN Y CLIMA

Para el yacimiento de Torremormojón pueden señalarse cuatro situaciones, una para cada nivel estudiado.

En el denominado T-3 se aprecia un dominio de Gymnospermae, *Quercus* y herbáceas de suelos secos (sobre todo Amaranthaceae-Chenopodiaceae). El resto de la vegetación la componen helechos y elementos dispersos de medio acuático (Taxodiaceae, *Polygonum*) o muy húmedo (*Magnolia*, Arecaceae, *Ginkgo*), todos ellos con poca representación. Por otra parte, este nivel se corresponde con uno de los máximos de presencia de algas. En definitiva, las condiciones serían similares a las de un medio lagunar, cerrado por una cintura pantanosa en la que se establece una pequeña arboleda de Taxodiaceae y Arecaceae, con muy pocas herbáceas. Todo este conjunto, caracterizado por un alto grado de humedad, estaría rodeado por un bosque abierto de *Quercus*, asentado sobre un suelo relativamente seco, en el que se establecen la mayor parte de las herbáceas (fundamentalmente Gramíneas y Amaranthaceae-Chenopodiaceae). El clima sería muy cálido y húmedo, disminuyendo la humedad hacia el exterior de las lagunas. A este punto llegaría de forma continua un aporte alóctono de carácter más frío, procedente de un bosque montano de alguna ladera próxima (*Picea*, *Pinus*, Ericaceae).

Para el nivel T-9 las condiciones cambian bruscamente; desaparece el elemento alóctono (salvo Ericaceae) y los elementos cálidos y húmedos, mientras aumenta la representación de *Quercus*, *Fraxinus* y sobre todo de la familia Poaceae. De las plantas acuáticas presentes en el nivel anterior sólo queda *Sciadopitys*, apareciendo nuevos géneros como *Nyssa*, *Sparganium* y *Typha* aunque poco abundantes. El resto de los taxones manifiestan una cierta humedad edáfica pero un clima mucho más seco y frío que en el nivel anterior. Las algas son aquí casi inexistentes. Estos datos parecen indicar una reducción de las superficies lagunares; las orillas serían pobres en vegetación y todo el terreno circundante correspondería al bosque de *Quercus* acompañado de gran cantidad de gramíneas (similar a las actuales dehesas). El clima sería templado y seco.

Al llegar al nivel T-13 parecen reintegrarse las condiciones iniciales, es decir, aumentan los taxones arbóreos de carácter tropical, sobre todo *Magnolia* y Arecaceae, aunque desaparecen *Sciadopitys* y *Sequoia*. Los elementos templados se mantienen (*Alnus*, *Quercus*, *Fraxinus*) pero muy poco representados. Las plantas acuáticas son las mismas del nivel anterior y vuelve a ser importante el polen alóctono y la presencia de algas, que alcanzan su máximo de aparición. Según esto, volvería a establecerse un amplio medio lagunar, pero las orillas ya no serían pantanosas, sino de aguas claras y ocupadas por herbáceas enraizadas en el fondo (*Typha*, *Sparganium*). Rodeando al agua se instalaría un extenso bosque de palmeras y magnolios entre los que se intercalarían elementos templados como *Alnus* o *Fraxinus*, y en el que no estarían presentes muchas herbáceas. Este bosque habría desplazado al de *Quercus*, alejándolo del agua y reduciéndolo en cuanto a extensión. La hipótesis de un medio lagunar viene apoyada por la gran presencia de Pinaceae (la mayoría indeterminadas). El clima reinante debía ser de templado-cálido a subtropical y con mucha humedad, tanto ambiental como edáfica.

El último nivel, T-16, regresa a las condiciones del nivel T-9 de forma drástica; desaparecen todos los taxones de carácter cálido o subtropical excepto las *Areaceae*, que quedan reducidas al mínimo. También desaparece todo el polen de montaña salvo *Pinus*, que queda en la misma situación que la familia anterior. Por el contrario, aumentan todos los taxones mediterráneos de clima templado o templado-frío, tanto de suelos húmedos (*Alnus*, *Fraxinus*, *Phillyrea*, *Salix*) como de suelos secos (*Quercus*, *Poaceae*, *Rumex*, *Rosaceae*). Se mantienen algunas plantas acuáticas (*Sparganium erectum*) y aparecen otras nuevas (*Alismataceae*). Las algas desaparecen casi por completo. En definitiva, el medio lagunar vuelve a reducirse y queda rodeado por una llanura en la que aparece alguna arboleda próxima al agua (bosque en galería de *Alnus*, *Fraxinus*, *Salix*). Esta llanura correspondería al ya mencionado bosque de *Quercus* y gramíneas.

Realizando una síntesis para todo el yacimiento de Torremormojón, se puede considerar la existencia de un medio lagunar que sufre expansiones y retracciones posiblemente causadas por cambios climáticos locales. Estos mismos cambios modificarían la cubierta vegetal, alternándose los elementos terciarios de carácter cálido y húmedo con aquellos elementos templados (húmedos y secos) de tipo mediterráneo. Esta alternancia se refleja en la litología, correspondiendo a los momentos más cálidos y húmedos un depósito de limos carbonosos mientras que las fases templadas y secas se encuentran en sedimentos margosos, más o menos carbonatados.

CONSIDERACIONES

De los datos que se conocen sobre la flora y la fauna de la Cuenca del Duero, proporcionados por autores como CIVIS et al. (1982), TRUYOLS & PORTA (1982), ALBERDI (1974), VALLE & CIVIS (1983), VALLE & SALVADOR (1984), ALBERDI (1982) y LÓPEZ MARTÍNEZ et al. (1985) entre otros, se desprende que en dicha Cuenca, durante el Mioceno superior, el clima era templado-cálido y seco. El paisaje estaba formado por lagos y lagunas junto a las que se desarrollaba una vegetación densa y estas zonas estarían separadas por bosques abiertos o praderas con pocas formas arbóreas.

Sin embargo, tal y como se desprende del presente trabajo, la sección de Torremormojón se aparta de este esquema, ya que presenta un clima más cálido y húmedo, con una vegetación de carácter subtropical formando bosques densos.

Esto puede deberse al establecimiento de microclimas o condiciones locales diferentes a las que dominan en el resto de la Cuenca. Ya en la parte más alta del tramo estudiado parece que se instalen unas condiciones similares a las deter-

minadas por LÓPEZ MARTÍNEZ & BORJA SÁNCHEZ (1982), según la fauna de roedores, con un enfriamiento del clima y la aparición de taxones de carácter templado-frío y típicas de la flora mediterránea.

BIBLIOGRAFÍA

- ALBERDI, M. T. (1974): El gn. *Hipparion* en España: nuevas formas de Castilla y Andalucía, revisión e historia evolutiva. Trab. Neog. Cuat., 1, 246 p., 56 tb., 7 lám. Madrid.
- ALBERDI, M. T. (1981): Paleoecología del yacimiento del Neógeno continental de los Valles de Fuentidueña (Segovia). Fundación Juan March, serie Universitaria 154, 58 p., 11 figs., 2 cuadros. Madrid.
- ÁLVAREZ SIERRA, M. A. (1983): Paleontología y Bioestratigrafía del Mioceno superior del sector central de la Cuenca del Duero. Estudio de los Micromamíferos de la serie de Torremormojón (Palencia). Tesis de Licenciatura.
- CIVIS, J., GARCÍA MARCOS, J. M., JIMÉNEZ, E. (1982): Ostracofauna de la facies «Cuestas» en el borde occidental de la Cuenca del Duero. I Reunión sobre geología de la Cuenca del Duero, Salamanca, 1979, Bol. I.G.M.E. 1: 153-167. Madrid.
- CIVIS, J., VALLE, M. F., GONZÁLEZ DELGADO, J. A., SIERRA, F. J., FLORES, J. A., ANDRÉS, I. (1985): Estudio de los invertebrados y palinomorfos del Paleógeno y Neógeno de la provincia de Zamora. Obra social de la Caja de Ahorros de Salamanca (inédita). Salamanca.
- GARCÍA MORENO, E. (1982). Bioestratigrafía del Mioceno medio del sector central de la Cuenca del Duero. Estudio de los Micromamíferos de la serie de Torremormojón (Palencia). Tesis de Licenciatura.
- LÓPEZ MARTÍNEZ, N., BORJA SÁNCHEZ, F. (1982): Los primeros microvertebrados de la Cuenca del Duero: Listas faunísticas preliminares e implicaciones bioestratigráficas y paleofisiográficas. I. Reunión sobre Geología de la Cuenca del Duero, Salamanca, 1979. I.G.M.E. 1: 341-353. Salamanca.
- LÓPEZ MARTÍNEZ et al. (1985). VIII Congress of the regional committee on Mediterranean Neogene stratigraphy. Abstracts: 348-350, Budapest.
- TRUYOLS, J., DE PORTA, J. (1982): Observaciones sobre los niveles fosilíferos del Mioceno de Castrillo del Val (Burgos). I Reunión sobre la Geología de la Cuenca del Duero, 1979. I.G.M.E. Iª parte: 663-683. Madrid.
- VALLE, M. F. & CIVIS, J. (1982): Palinología de las facies «Cuestas» en el borde occidental de la Cuenca del Duero. Actas del IV Simposio de Palinología. Ed. N. Solé & M. Suárez: 351-361. Barcelona.
- VALLE, M. F. & SALVADOR DE LUNA, J. V. (1984a). Resultados Palinológicos en el borde Sur-Occidental de la Cuenca del Duero. Abezames (Zamora). Estudios Geológicos 41, 69-75. Salamanca.
- VALLE, M. F. & SALVADOR DE LUNA, J. V. (1984b). Palinología del Neógeno de la Cuenca del Duero. Castrillo del Val (Burgos). Estudios Geológicos 41, 237-241 Salamanca.

LÁMINA I

PTERIDOPHYTA

Figura 1. Pteridaceae

GIMNOSPERMAE

Figura 2. F. Ginkgoaceae. Gn. *Ginkgo*

Figura 3. F. Pinaceae. *Pinus* tipo *haploxylon*

ANGIOSPERMAE

Figuras 4-6. F. Arecaceae (= Palmae).

Todas x 1.500.

LÁMINA II

Figura 1. F. Mimosaceae

Figura 2. F. Amaranthaceae-Chenopodiaceae

Figura 3. F. Asteraceae. Asteraceae tipo tubuliflorae

Figura 4. F. Ericaceae

MICRORESTOS ORGÁNICOS

Figura 5. Ciste cavate (Gn. *Tectatodinium*)

Figura 6. Espora Zygnemataceae.

Todas x 1.500

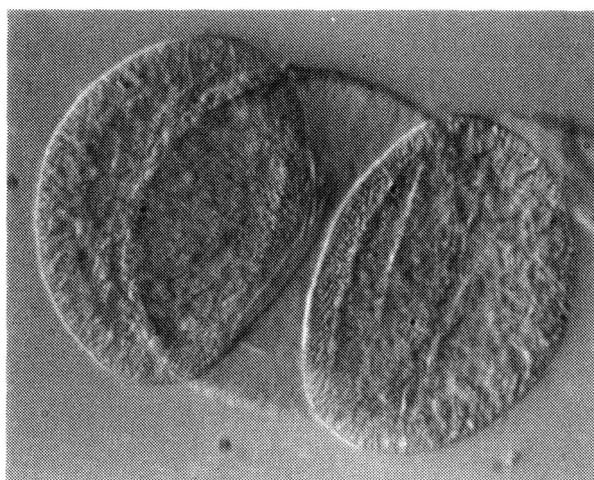
LAMINA I



1

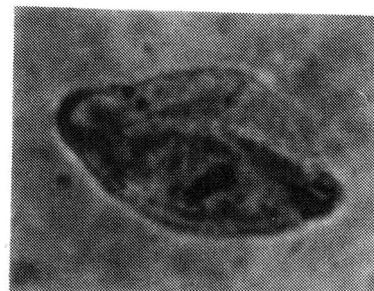
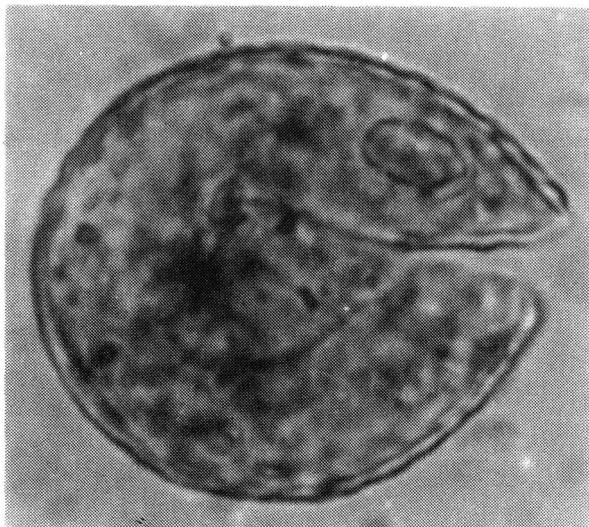


2

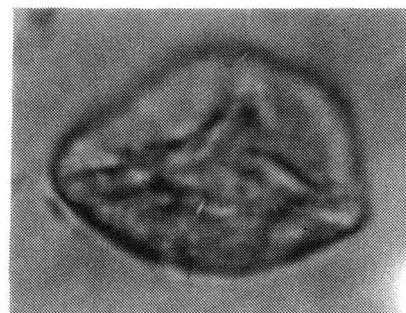


3

4



5



6

LAMINA II

