

ASOCIACION  
LATINOAMERICANA DE  
PALEOBOTANICA Y  
PALINOLOGIA



BOLETIN Nº 12

BUENOS AIRES  
1989

ISSN 0325-0121





## ESTUDIO PRELIMINAR DEL QUEROGENO DE LA FORMACION SANTA MAXIMA, PALEOZOICO SUPERIOR, ARGENTINA\*

Eduardo G. OTTONE<sup>1</sup>

\* Contribución al Proyecto 211 ICGP "Late Palaeozoic of South America".

1.- CONICET. Departamento Ciencias Geológicas, F.C.E.N.-U.B.A., Pabellón II, Ciudad Universitaria, Nuñez (1428), Buenos Aires, Argentina.

**ABSTRACT: PRELIMINAR STUDIES ON KEROGEN FROM SANTA MAXIMA FORMATION, UPPER PALAEOZOIC OF ARGENTINA.** The petrographical study with transmitted and reflected light of the kerogen from the Santa Máxima Formation, upper Paleozoic, Argentina, is presented. It is composed by variable percentages of vitrinite, exinite and inertinite, and is considered as immature.

### INTRODUCCION

Se realizó el estudio petrográfico del querógeno de la Formación Santa Máxima, Paleozoico superior de Argentina. Esta unidad aflora a lo largo de las quebradas de los Cerros Bayos y Los Manantiales, al noroeste de la ciudad de Mendoza (Fig. 1). La misma incluye facies marinas y facies continentales; su espesor máximo es de aproximadamente 1.000 m y su edad es Carbonífero tardío-

Pérmico temprano (Ottone, 1987; 1989).

Del punto de vista paleoambiental, los niveles basales de la formación (asignados al Carbonífero tardío) incluyen facies continental (Facies A inferior), facies transicionales (Facies C) y facies marinas, principalmente turbidíticas (Facies D). Las primeras afloran en la comarca de los cerros Bayos, las segundas fueron reconocidas en alrededores del portezuelo Agua del Toro, mientras que las últimas presentan sus afloramientos en la quebrada de los Manantiales, en la ladera oeste del Cerro Pelado.

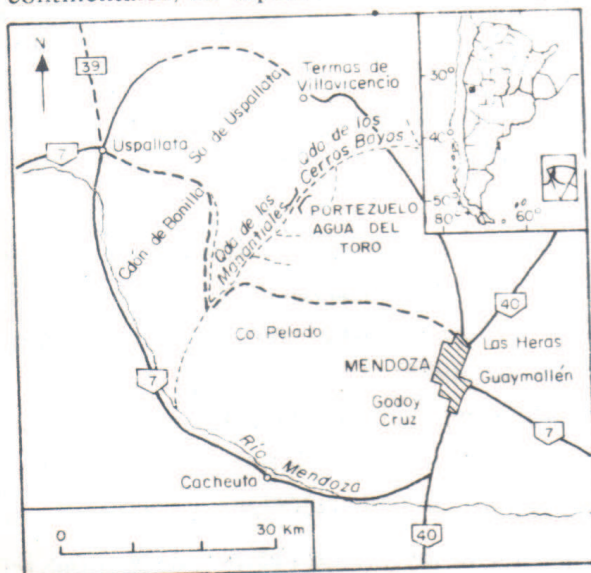


Fig. 1: Mapa de Ubicación.

Los niveles medios de la formación (correspondientes al límite Carbonífero-Pérmico) se componen casi exclusivamente de depósitos marinos (Facies B). Finalmente, los niveles cuspidales (de edad Pérmico temprano), son continentales y afloran en la quebrada de los Manantiales (Facies A superior).



## METODOS Y TECNICAS EMPLEADAS

A fin de caracterizar petrográficamente el querógeno de la Formación Santa Máxima, se tomaron aproximadamente setenta muestras representativas de las diferentes facies sedimentarias reconocidas en la formación. La totalidad de las muestras fueron estudiadas mediante microscopía de luz transmitida (con un microscopio Leitz Orthoplan) y cerca de un tercio de las mismas mediante microscopía de luz incidente (con un microscopio de polarización Leitz Wetzlar).

Para el estudio por transparencia, se siguió la clasificación de Bujak *et al.* (1977) ligeramente modificada luego por Villar y Archangelsky (1980), considerando también el Índice de Alteración Térmica -IAT- (según la escala colorimétrica utilizada en el CIRGEO; Villar y Archangelsky, *op. cit.*) y el porcentaje relativo de los distintos componentes de querógeno presentes en cada muestra.

Para el estudio por luz incidente se determinaron los distintos grupos de macerales y microlitotipos presentes en cada nivel muestreado y los valores de reflectancia media de la vitrinita ( $R_o$  %) correspondientes.

## ESTUDIO DEL QUEROGENO

A partir del estudio petrográfico del querógeno de la Formación Santa Máxima se verificó la presencia de tres facies orgánicas en esta unidad: Facies orgánicas I, II, III.

La Facies orgánica I se corresponde principalmente con la Facies sedimentaria A, facies continental que incluye numerosos niveles carbonosos. Esta facies orgánica, se caracteriza por mostrar un alto contenido de querógeno de composición leñosa, exinitica e inertinitica.

En luz transmitida el querógeno de la Facies orgánica I se reconoce por su elevado contenido de firógeno e hilógeno, con melanógeno subordinado. El firógeno está compuesto principalmente por esporas zonadas y cingulizadas, esporas lisas y apiculadas de simetría radial, polen monosacado y cutículas de afinidad progimnospermo fita (Harris, 1956). El hilógeno se presenta como trozos de material leñoso de tamaño variado y el melanógeno como fragmentos, en general de tamaño importante, sin rasgos estructurales marcados.

Por otro lado, se calculó sobre partículas de firógeno (fundamentalmente esporas lisas de tipo *Calamospora*, de exinas color amarillo claro), un IAT igual a 2-2+, valor correspondiente a una materia orgánica inmadura (Villar y Archangelsky, 1980).

En luz incidente, el querógeno de la Facies orgánica I (principalmente de los carbones de la Facies sedimentaria A inferior), se caracteriza por presentar elevadas proporciones de los grupos macerales vitrinita y exinita con respecto al grupo maceral inertinita, mientras que el microlitotipo predominante (lám. I, figs. 1,3,5,9) es la trimacerita (Stach *et al.*, 1975).

La vitrinita está formada por telocolinita y en cantidad menor telinita (lám. I, figs. 2,6,8); la exinita está compuesta principalmente de esporinita, y la inertinita está formada de fusinita y semifusinita (lám. I, figs. 4, 6, 7). La vitrinita es además fundamentalmente autóctona, siendo su  $R_o$  igual a 0,55-0,6. La Facies orgánica II se corresponde fundamentalmente con las Facies sedimentarias B y C, facies marina y transicional respectivamente, de composición pelítico arenosa. Esta facies orgánica se caracteriza por mostrar un menor contenido orgánico que la Facies orgánica I, presentando un alto porcentaje de inertinita y en cantidades subordinadas exinita y vitrinita recicladas.



En luz transmitida el querógeno de la Facies orgánica II se reconoce por presentar un importante contenido en melanógeno, con proporciones variables de firógeno e hilógeno subordinadas. El firógeno está dado por polen bisacado, monosacado y estriado, esporas cingulizadas, cutículas varias y escasos escolocodotes. En general se presenta fragmentado y corroído, a veces con crecimiento secundario de minerales (pirita) en las exinas. Hilógeno y melanógeno no muestran caracteres estructurales destacables.

En luz incidente, el querógeno de la Facies orgánica II se caracteriza por mostrar la predominancia del grupo maceral inertinita sobre los de la exinita (esporinita) y de la vitrinita. Esta última, es en general reciclada, alcanzando su reflectancia valores cercanos a la unidad.

La Facies orgánica III se corresponde finalmente con la Facies sedimentaria D, facies marina, de composición sefo-pelítica. Esta facies orgánica se caracteriza por presentar un pobre contenido en querógeno, principalmente materia orgánica finamente dividida de composición en general inertinitica.

En luz transmitida, el querógeno de la Facies orgánica III se distingue por mostrar una fracción mayoritaria alóctona y una fracción minoritaria autóctona. El querógeno alóctono o reciclado forma más del 95% de la asociación, y está compuesto de pequeños fragmentos de melanógeno, esporomorfo y cutículas en mal estado de preservación. El querógeno autóctono, por otro lado, está formado exclusivamente de firógeno (esporodermos de polygonomorphitae de color amarillo claro), siendo el IAT calculado sobre estas partículas igual a 2-2+.

En luz incidente, finalmente, el querógeno de la Facies orgánica III se reconoce por su elevado contenido inertinitico, escasa presencia de exinita y ausencia de vitrinita.

### CONCLUSIONES

1- La materia orgánica incluida en la Formación Santa Máxima es principalmente de origen vegetal y terrestre, estando los microfósiles marinos (de origen animal o vegetal) subordinados.

2- En los niveles continentales de la formación (Facies sedimentaria A=Facies orgánica I), el querógeno es fundamentalmente leñoso-exinitico y autóctono. En los niveles marinos someros y transicionales (Facies sedimentarias B y C=Facies orgánica II), el querógeno es principalmente inertinitico, presentando cantidades subordinadas de exinita y vitrinita recicladas. En los niveles marinos distales (Facies sedimentaria D=Facies orgánica III), el querógeno está compuesto fundamentalmente de materia orgánica finamente dividida de tipo inertinita y exinita reciclada, con ausencia total de vitrinita.

3- La fracción amorfa se encuentra ausente en todos los niveles estudiados.

4- La madurez térmica del querógeno es baja ( $R_o = 0,55-0,6$ ; IAT 2-2+).

5- Los carbones de la Facies orgánica I ( $R_o = 0,55-0,6$ ) pueden clasificarse como "Bituminosos de alta volatilidad C" (clasificación norteamericana).

6- El tipo de querógeno dominante (leñoso-exinitico o inertinitico, sin componentes amorfos) y la insuficiente maduración térmica del mismo, tienden a disminuir las expectativas acerca del potencial productor de hidrocarburos de la Formación Santa Máxima.

### AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi reconocimiento al Dr. H. Villar por su ayuda y colaboración durante la



realización del trabajo y por la lectura crítica del mismo. A la Dra. G.B. García por su invaluable  
compañía a los Lic. Walter Arias y G. Laffitte y al Sr. H. Laporta del Laboratorio de Petrografía  
Orgánica de YPF por el apoyo técnico brindado; a mi compañero L. Killian por la confección de las  
ilustraciones.

Por otra lado, agradezco igualmente al CONICET y a la Fac. Cienc. Exac. y Nat. de la Univ.  
Buenos Aires por haber posibilitado la realización de este trabajo.

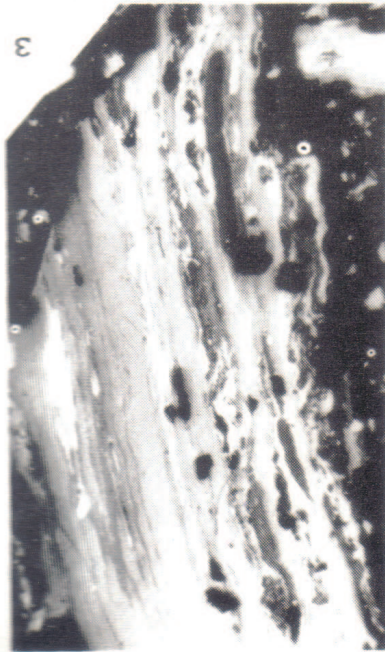
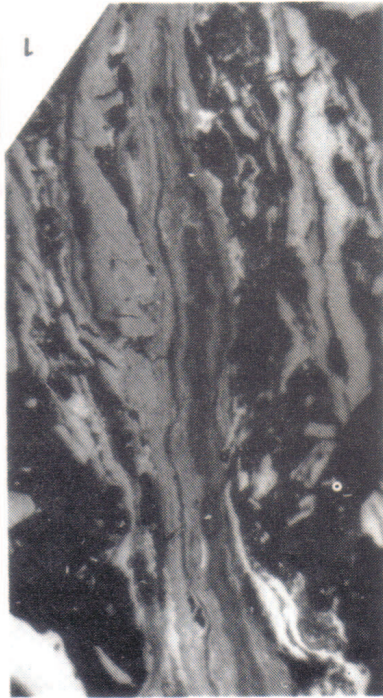
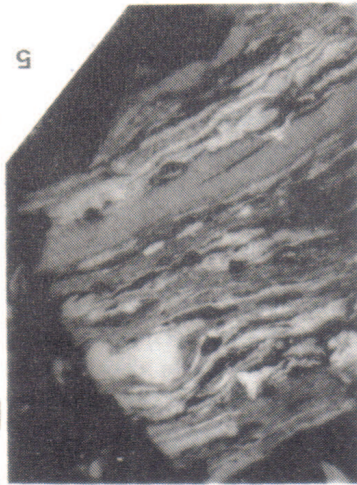
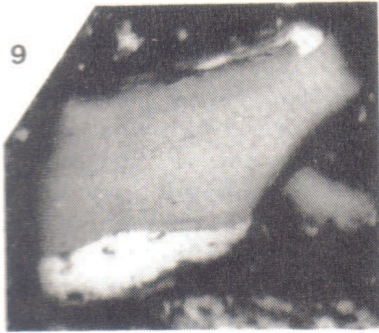
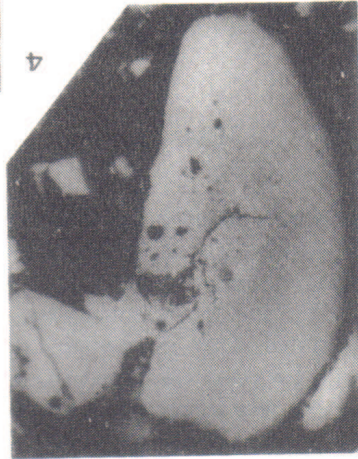
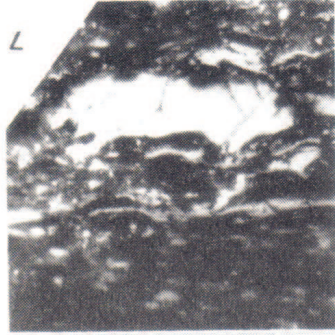
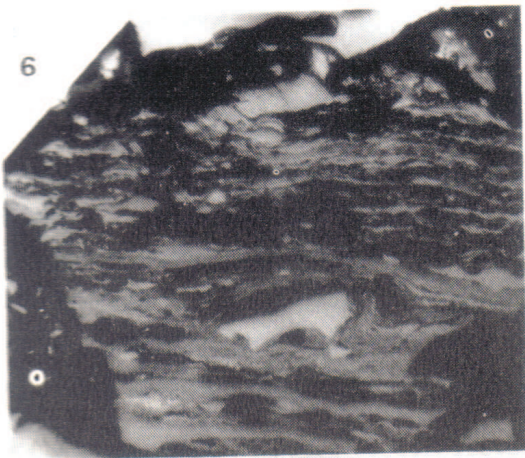
#### BIBLIOGRAFIA

- Bujak, J.P., Barss, M.S. y Williams, G.L., 1977. Offshore East Canada's organic type and color and  
hydrocarbon potencial. Oil and Gas J., 75(4): 192-202. Tulsa.
- Harris, T.M., 1956. La cutícula de la planta fósil. Endeavour, 15: 210-214. London.
- Ottone, E.G., 1987. La Formación Santa Máxima, Paleozoico superior, República Argentina. Ann.  
Meet. Work. Gr. IGCP Project 211 (Abstracts), p. 76-77. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.
- , 1989. Étude palynofloristique de la Formation Santa Máxima, Paléozoïque supérieur,  
République Argentine. Palaeontographica, 213B: 89-187. Stuttgart.
- Stach, E., Mackowsky, M.Th., Teichmüller, M., Taylor, G.H., Chandra D. & Teichmüller R.,  
1975. Stach's Textbook of Coal Petrology. Gebrüder Bornträger (Ed.), 2nd. Ed., 428 pp. Berlin.
- Villar, H. y Archangelsky, S., 1980. Recientes enfoques de la geoquímica orgánica y la palinología  
aplicados a estudios sobre génesis y exploración de petróleo y carbón. Bol. Asoc. Latinoamer.  
Palcob. y Palin., 7: 1-21. Buenos Aires.

#### LEYENDA DE LAMINA

Lamina I.- 1: microlitotipo trimacerita; 2: maceral telinita; 3: microlitotipo trimacerita; 4: inertinita;  
5: microlitotipo trimacerita; 6: maceral telinita e inertinita; 7: inertinita inmersa en matriz mineral; 8:  
maceral telocolinita; 9: microlitotipo trimacerita. Fotografías tomadas sobre secciones pulidas en un  
microscopio de luz incidente. Aumento: todas x 500.









**CHEIROPHYLLUM SPECULARE SP. NOV., UN NUEVO ELEMENTO  
DE LA FLORA FOSIL DE LA FORMACION BAJO DE VELIZ,  
PERMICO INFERIOR DE SAN LUIS, ARGENTINA\***

Silvia CESARI<sup>1</sup> y Rubén CUNEO<sup>2</sup>

\*Contribución a los Proyectos 211, "Late Paleozoic of South America" y 237 "Gondwanan Floras"-ICCP.

<sup>1</sup>CONICET. Facultad Ciencias Exactas y Naturales, Pabellón II, Ciudad Universitaria, Nuñez (1428), Buenos Aires.

<sup>2</sup>CONICET. División Paleobotánica, Museo Argentino Ciencias Naturales, A. Callardo 470 Buenos Aires (1405).

**ABSTRACT.-CHEIROPHYLLUM SPECULARE SP NOV. A NEW COMPONENT OF THE FOSSIL FLORA FROM THE LOWER PERMIAN BAJO DE VELIZ FORMATION, SAN LUIS, ARGENTINA.** A new leaf type is recognized for the late Paleozoic floras of southern South America through the new species *Cheirophyllum speculare*. It consists of a symmetric fan-shaped lamina, with a cleft distal margin, dichotomic venation and a rhombic insertion base. The only previous record of the genus is from India but with a different and slightly younger species. Based on morphological features like cleft distal margin, rhombic basal insertion scar and stomatic furrows its interpretation as leaves (not megasporophylls) is more consistent. Paralleling the linking with Glossopteridals is questioned and a possible relationship with primitive Ginkgophytes (?Dicranophylls) is suggested. *Cheirophyllum speculare* nov.sp. marks the first appearance and second record of a gondwanian endemic leaf genus in Argentina as part of the "Glossopteris Flora", providing new evidence for a paleofloristic correlation between South America and India during the early Permian.

#### INTRODUCCION

Se presenta aquí el análisis sistemático de ejemplares del género *Cheirophyllum* Pant Singh (1978), procedentes de la Formación Bajo de Veliz, provincia de San Luis. El material estudiado fue coleccionado por Frenguelli y Hünicken en niveles medios a superiores del Miembro Palleró, donde también proceden una abundante flora como así también las entomo y aracnofaunas conocidas.

La edad de la Formación Bajo de Veliz, de acuerdo a las faunas mencionadas, es Carbonífero superior (Pinto y Hünicken, 1980; Hünicken, 1980), mientras que de acuerdo a la flora sería algo más joven, Lubeckiano (=Pérmico inferior) según Archangelsky y Cúneo (1990a), criterio: que también contribuye el nuevo material aquí estudiado.

El presente estudio está basado en impresiones de ejemplares completos a parcialmente fragmentados, con especímenes juveniles y maduros que permiten observar algunas diferencias en el desarrollo foliar. Los materiales se encuentran depositados en la Colección Paleobotánica del Museo de La Plata (LPPb) y en la Colección Paleobotánica de la Universidad de Córdoba (CORD-Pb).



TAXONOMIA

DIVISION GINKGOPHYTA?

ORDEN DICRANOPHYLLALES?

Género **CHEIROPHYLLUM** Pant y Singh, 1978

Especie Tipo: *Noeggerathiopsis lacerata* Feistmantel 1886

COMENTARIOS

Pant y Singh (1978) definieron el género sobre la base de hojas originalmente incluidas por Feistmantel (1886) en el género *Noeggerathiopsis*; más tarde, Maithy (1965), combinó las mismas con *Palmatophyllites* Maithy, género que resultó inválido por problemas nomenclatoriales (nominación de un holotipo basado en un ejemplar de una colección posterior; Pant y Singh, 1978).

Si bien la diagnosis de *Cheirophyllum* incluye caracteres cuticulares, el ejemplar tipo, que corresponde al descrito por Feistmantel como *Noeggerathiopsis lacerata* (Pant y Singh, 1978), no posee detalles anatómicos cuticulares preservados. Por lo tanto, considerando que el género reúne tanto hojas con o sin cutícula, incluimos en él los especímenes aquí descriptos.

**Cheirophyllum** *speculare* sp. nov.

Lám. I

1987.-*Euryphyllum withianum* Feistmantel; Azcuy y Ozayán, pág. 26, fig. 1.

DIAGNOSIS

Hojas espatuladas, simétricas, de hasta 15,5 cm de largo por 5,5 cm de ancho máximo en el sector medio-distal, con márgenes laterales enteros hasta la mitad del largo de la lámina. Borde distal con incisiones irregulares que separan cortos segmentos (hasta 1/4 de la longitud de la hoja), lineares, simples o bilobados, uninervados, de ápice agudo, recorridos por dos bandas paralelas estomáticas(?). Sector medio-basal angosto, liso en sus laterales, de aspecto "costulado" en el sector central. Base de inserción foliar rómbica. Venas muy gruesas hasta 2/3 de su recorrido, luego adelgazándose en el sector distal de la hoja; paralelas a los márgenes laterales, dicotomizadas 2 o 3 veces, hasta 5 por cm en el sector más ancho de la hoja. Entre y sobre las venas se disponen finas nervaduras en número de 40 por cm.

HOLOTIPO: CORD-PB 2910 a,b

PARATIPOS: LPPb 1099, 1362.

MATERIAL ESTUDIADO: LPPb 1106, 1356, 2808.

LOCALIDAD TIPO: Bajo de Veliz, provincia de San Luis, Argentina.

ESTRATO TIPO: Miembro Pallero, Formación Bajo de Veliz.

EDAD: Lubeckiano (=Pérmico inferior).

DERIVATIO NOMINIS: referido a la simetría de la hoja.



## DESCRIPCIÓN Y OBSERVACIONES

El ejemplar más pequeño, LPPB 1099 (lám. I, fig.A), de 8,6 cm de largo por 2,6 cm de ancho, muestra la totalidad de la lámina recorrida por la venación de aspecto "costulado", cuya bifurcación basal puede verse en un detalle del mismo ejemplar (lám. I, fig. B). La ocupación total o parcial del limbo por esta venación "costulada" puede interpretarse como resultado del desarrollo foliar, correspondiendo en el primer caso a individuos juveniles y el segundo a los maduros. Cabe señalar aquí que la interpretación de las "costulaciones" como tejido de conducción está basada en la dicotomización que sufren las mismas (lám. I, fig.D flechas), para luego dirigirse en la parte terminal de la hoja hacia cada uno de los segmentos distales, que tienen hasta 4 cm de largo por 2-3 mm de ancho, son simples o bifurcados y muestran uninervación de menor calibre (lam.I, fig.F,flecha).En el ejemplar LPPb 1356, se observa, en los lóbulos distales, la impresión de dos "haces" paralelos que podrían corresponder a bandas estomáticas (lám. I, fig. E, flecha). En otros ejemplares (LPPb 1099 y 1194; lám.I, figs. A,D) no se aprecia una buena preservación de la lobulación distal debido a procesos de degradación mecánica que los fragmentaron. Por su parte, en el ejemplar tipo, Cord. Pb 2910 (lám.I, fig. H), también puede observarse el desarrollo diferencial de la lobulación en los sectores marginales de la hoja.El mismo ejemplar posee una base foliar rómbica de 6 mm de alto por 8 mm de ancho (lám.I, fig. G) y la venación se dicotomiza hasta tres veces.

## DISCUSION Y COMPARACIONES

Los ejemplares de la especie *lacerata* descritos por Feistmantel (1886), Maithy (1965) y Pant y Singh (1978), en general se caracterizan por presentar tamaños siempre más pequeños, nunca mayores de 7 cm de largo, aún en aquellos con su base preservada; además poseen láminas foliares sensiblemente asimétricas (ver lám. I, figs. 3 y 5 de Pant y Singh,1978). Por otra parte, en el material de la India la lámina foliar posee sectores marginales lisos más amplios. Por último, los segmentos apicales poseen 2 o 3 venas (*sensu* Pant y Singh, *op.cit* ), aunque algunas de ellas bien podrían corresponder a bandas estomáticas. Estos caracteres la separan de la especie argentina, que posee un rango de tamaño mayor (8 a 15,5 cm de largo) y una relación largo/ancho de 3:1 (2:1 en la especie india). A su vez, los sectores marginales lisos son más angostos, y aún pueden estar sin desarrollarse en ejemplares juveniles (*i.e.* LPPB 1099, lám. I, fig.A); finalmente, los segmentos apicales se presentan uninervados. Quizás, de todos los especímenes descritos e ilustrados de la India, sea aquél de Feistmantel (1886: lám. 15, ejemplar I) el que muestra mayor afinidad con los nuestros. Por el contrario, los más diferenciados serían aquellos ilustrados y descritos por Maithy (1965), especialmente por su muy pequeño tamaño y una base totalmente angostada (pseudopeciolada).

La presencia en el holotipo de *Cheirophyllum speculare* de una base foliar rómbica (lám. I, fig. G), equivaldría a la "escotadura" basal en forma de "V" invertida presente en los ejemplares de *C. lacerata* ilustrados por Pant y Singh (1978: lám. I, figs.3 y 5; fig. text. I-B). Es muy probable que la inserción de este tipo de hojas involucra parcialmente a los ejes o ramas, lo cual explicaría cierta concavidad presente a lo largo del sector medio de la lámina foliar (lám.I,fig.C). Por otra parte, el apreciable tamaño que demuestran las hojas y bases foliares, sugieren que las mismas se



insertaban en ramas de porte considerable, lo cual no favorece su interpretación como megasporofilos (Maithy, 1965; Pant, 1982). Algo similar sugiere la morfología foliar con un borde distal inciso y la presencia de una base de inserción rómbica, caracteres ausentes en las Glossopteridales, las que presentan contornos enteros y se insertan a través de pecíolos, tanto hojas como "scale leaves". En este sentido, se observan mayores afinidades con otros elementos gondwánicos vinculados a las Dicranophyllales (grupo emparentado con las Ginkgophytas *sensu* Archangelsky y Cúneo, 1990b) como por ejemplo algunas especies de *Ginkgophyllum* (i.e. *G. diazii*, *G. cricumensis*) con el que comparte algunos caracteres, tales como las incisiones y lobulaciones distales de la lámina (carácter nunca observado en Glossopteridales o Cordaitales), o la presencia de posibles bandas estomáticas. No obstante, pueden distinguirse por las incisiones menos profundas y la venación "costulada" presente en las especies de *Cheirophyllum*. La vinculación con las Ginkgophytas, que también fue sugerida por Zeiller (1902), podrá ser confirmada solo a través del conocimiento del sistema reproductivo.

Finalmente, el ejemplar ilustrado por Azcuy y Ozayán (1987), procedente de la Formación De La Cuesta en la localidad de Río Miranda, provincia de La Rioja, es incluido en *Cheirophyllum speculare* sobre la base de su característica venación costulada, la presencia de numerosas estrías entre venas y el desarrollo de una aparente base foliar o escotadura basal en forma de "V" invertida.

## CONCLUSIONES

La presencia de una nueva especie del género *Cheirophyllum*, conocido anteriormente sólo en el subcontinente de la India, en una de las tafofloras eopérmicas más clásicas del noroeste argentino, amplía a Sudamérica austral la distribución de un género exclusivamente gondwánico. Sobre la base de sus atributos morfológicos, se lo interpreta como un órgano foliar (no megasporofilo) posiblemente vinculado a Ginkgophytas primitivas (i.e. ?Dicranophyllales). La presencia de *C. speculare*, asociado con otros elementos de la "Flora de Glossopteris" en la Formación Bajo de Véliz, sugiere que la misma pudo haber aparecido antes que sus congéneres de la India. Ello surgiría al considerar la correlación entre las secuencias portadoras de *Cheirophyllum* en Argentina e India, pues mientras que la tafoflora de Bajo de Véliz pertenece al Pérmico más basal (Subzona A de la Zona *Gangamopteris* según Archangelsky y Cúneo, 1990a), en India ocurriría recién en el Karharbari "Stage", esto es en capas levemente más jóvenes que las correspondientes al Pérmico más basal incluidas en el Talchir "Stage" (Banerjee, 1987).

## AGRADECIMIENTOS

Al Dr. M. Hünicken, Cátedra de Paleontología de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales-UNC, por el préstamo del holotipo; al Dr. O.G. Arrondo, División Paleobotánica-Facultad de Ciencias Naturales y Museo-UNLP, por ceder para su estudio material adicional.

## BIBLIOGRAFIA

Archangelsky, S. & Cúneo, R., 1990a. The Neopalaeozoic floristic succession from northwestern Argentina. A new perspective. Proc. VII Gondw. Symp., Sao Paulo, Brasil (en prensa).

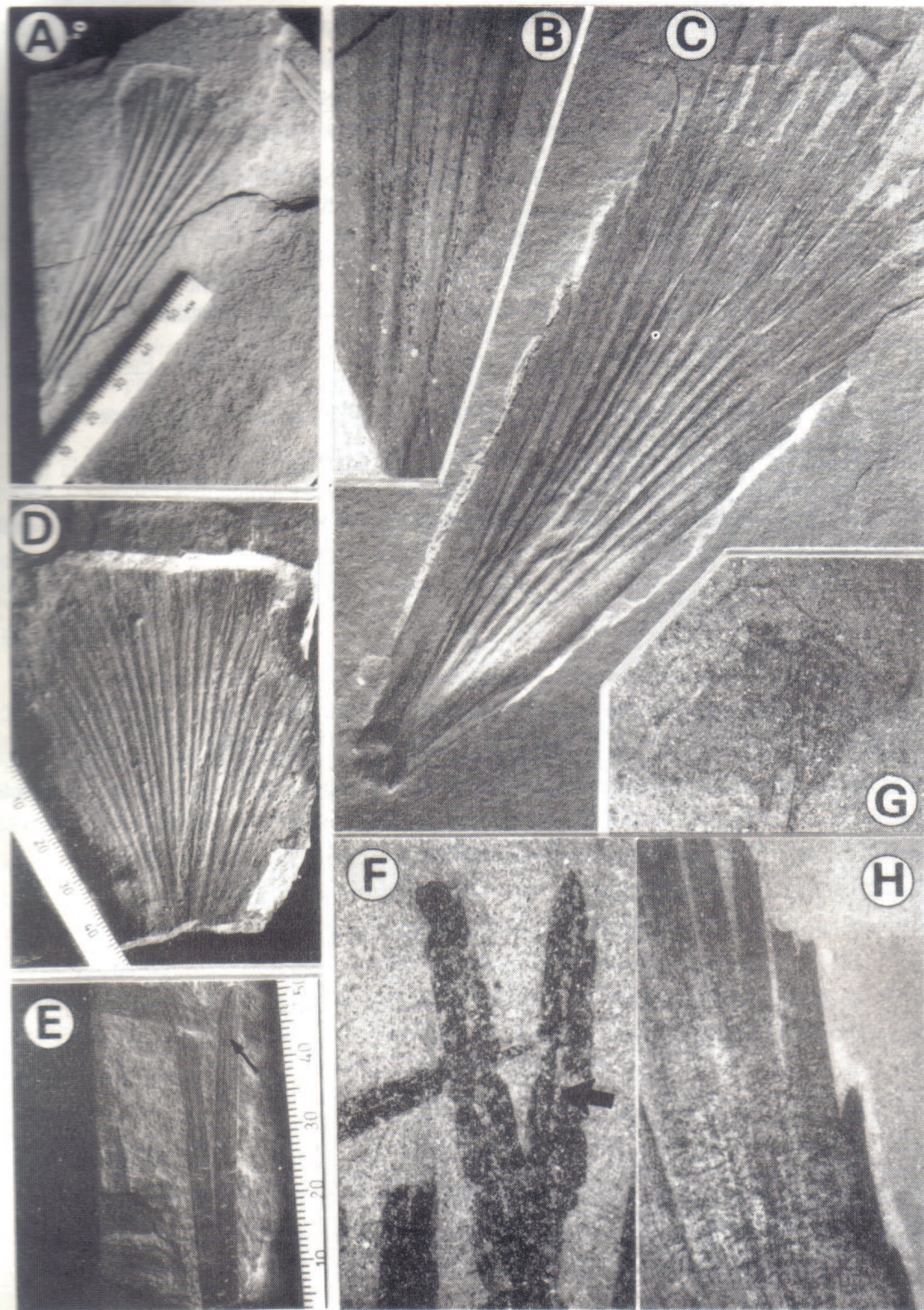


- & -----, 1990b. *Polyspermophyllum*, a new gymnosperm from the Permian of Gondwana. Rev. Palaeob. & Palyn., 63(1-2): 117-135.
- Azcuy, C. & Ozayan, S.I., 1987. *Euryphyllum whittianum* Feistmantel en las capas rojas de la Formación de la Cuesta, provincia de La Rioja. Actas VII Symp. Argent. Paleob. y Palin., 25-28. Buenos Aires.
- Banerjee, M., 1987. Karharbari: a formation or biozone? In "Concepts, Limits and Extension of the Indian Gondwana". Abstracts of Contributions, Birbal Sahni Institute of Palaeobotany, p.7-9. Lucknow, India.
- Feistmantel, O., 1886. The fossil flora of Gondwana System. The fossil flora of some of the coalfields in Western Bengal. Mem. Geol. Surv. India, Palaeont. Indica, Ser.12, 4(2): 1-66.
- Hunicken, M., 1980. A giant fossil spider (*Megarachne servinei*) from Bajo de Veliz Formation, Upper Carboniferous, Argentina. Bol. Acad. Nac. Cienc., 53(3-4): 317-341. Córdoba.
- Maithy, P.K., 1965. Studies in the *Glossopteris* Flora on India. 18. Gymnospermic seeds and seed-bearing organs from the Karharbari beds of Giridih Coalfield, Bihar. The Palaeobotanist, 13(1): 45-56.
- Pant., D.D., 1982. The lower Gondwana Gymnosperms and their relationships. Rev. Palaeob. & Palyn., 37(1-2): 55-70.
- & Singh, S. 1978. Cuticular structure and affinities of *Cheirophyllum lacerata* (Feistmantel) n. comb. The Palaeobotanist, 25: 353-362.
- Pinto, I.D. & Hunicken, M., 1980. *Gondwanarchne*: a new genus of the order Trigonotarbitida (Arachnida), from Argentina. Bol. Acad. Nac. Cienc., 53(3-4): 287-291. Córdoba.
- Zeiller, R., 1902. Observations sur quelques plantes fossiles des Lower Gondwanas. Mem. geol. Surv. India, Palaeont. Indica, N.S., 2(1): 1-40.

#### LEYENDA DE LAMINA I

Figura A: ***Cheirophyllum speculare***: espécimen juvenil. LPPb 1099. X 0,7. Figura B: Idem. X 2. Figura C: Holotipo. Cord. Pb 2910. X 1. Figura D: LPPb 1194. Hoja madura con lobulación distal degradada. X 0,7. Figura E: Lóbulos distales con posibles bandas estomáticas (flecha). LPPb 1356. X 1. Figura F: Lóbulos distales uninervados. Cord. Pb. 2910. X 5. Figura G: Cicatriz de inserción foliar rómbica. Cord. Pb. 2910. X 5. Figura H: Lóbulos en diferenciación. Cord. Pb. 2910. X 2.









## ULTRAESTRUCTURA DE DOS NUEVAS MEGASPORAS CRETACICAS DE SANTA CRUZ, ARGENTINA

Sergio ARCHANGELSKY<sup>1</sup> y Liliana V. de SEOANE<sup>1</sup>

1.- CONICET. División Paleobotánica, Museo Argentino de Ciencias Naturales B. Rivadavia.  
A.Gallardo 470, BuenosAires (1405). Argentina.

**ABSTRACT:** ULTRASTRUCTURE OF TWO NEW CRETACEOUS MEGASPORES FROM SANTA CRUZ, ARGENTINA. Two new megaspore species, *Minerisporites patagonicus* and *M. elegans* from the lower Cretaceous Baqueró Formation in Patagonia, Argentina, are described. The morphology and exine ultrastructure are compared with extant members of the genus *Selaginella* and fossil species of the genus *Minerisporites*. The structure as revealed by ultrathin sections shows a continuous basal layer (nexine) and a thick, spongy upper layer (sexine) that can be subdivided into usually three strata by the particular distribution of sporopollenin units.

### INTRODUCCION

El presente trabajo forma parte de estudios detallados de morfología y ultraestructura de megasporas cretácicas de Patagonia. Se describen, en esta ocasión, dos especies nuevas, v.gr. *Minerisporites patagonicus* y *M. elegans* de la provincia de Santa Cruz.

El estudio de este material se realizó con microscopía electrónica de barrido (MEB) y transmisión (MET). Para esta última, se efectuaron cortes ultradelgados que permitieron observar la disposición de los elementos esporopólicicos presentes en la exina.

Existen muchas semejanzas morfológicas y estructurales de estas megasporas con las actuales del género *Selaginella*. Estas permitieron reunir datos fisiocológicos que ayudan a delinear con más precisión el tipo de ecosistema existente en la Patagonia continental durante ese período geológico.

### MATERIALES Y METODOS

Se analizaron especies cretácicas procedentes de la Formación Baqueró, provincia de Santa Cruz (Archangelsky, 1967), de edad barremiana tardía o aptiana temprana.

Los métodos empleados para el tratamiento del material fueron los siguientes: se disgregó la roca con HF al 49% en frío, durante 2 días; posteriormente se neutralizó el residuo en 3 etapas sucesivas con NH<sub>4</sub>OH al 5% y finalmente, se filtraron los mismos a través de mallas de 200 µm y 25 µm. Estos residuos se hallan guardados en la colección paleobotánica del Museo Argentino de Ciencias Naturales B. Rivadavia con la sigla BAPb.

De la fracción + 200 µm se extrajeron las megasporas del presente trabajo, utilizando una lupa binocular Leitz para separar y medir los diferentes taxones. Para su observación con el MEB se montaron los ejemplares ya limpios sobre tacos de bronce cubiertos con cera Apiezon W-100 High Vacuum Wax, luego se metalizaron con oro/oro-paladio y se estudiaron con un microscopio JEOL



ISM-25S de la Cátedra de Odontología de la Universidad de Buenos Aires (con 5 ó 12,5 kV, según los aumentos usados). Para su observación con el MET el material fue tratado con osmio al 2% durante 2 horas, lavado varias veces con agua destilada durante 30 minutos, deshidratado con la serie de alcoholes al 25%, 50%, 70%, 96% y 100% por 15 minutos cada uno, luego incluido en resina de baja viscosidad Spurr-acetona 1:3 por 6 horas; Spurr-acetona 1:1 por 16 horas y dos cambios de Spurr puro durante 24 horas; por último, el material fue colocado en moldes de plástico y dejado durante 48 horas en una estufa con vacío a 70° C. Los ejemplares incluidos fueron cortados con un ultramicrotomo manual SORVAL utilizando una cuchilla de diamante. Los cortes fueron montados en grillas de cobre con orificio simple cubierto por Formvar. Para contraste se usó acetato de uranilo al 2% (5-10 minutos) y permanganato de potasio al 1.5% (por 5 minutos). Las fotografías han sido obtenidas con un equipo JEOL JEM 100 C, del CEVAN-CONICET, usando placas KODAK.

Los portaespecímenes utilizados en las sesiones de MEB y las inclusiones del MET están depositadas en la colección paleobotánica ya mencionada.

#### DESCRIPCIONES SISTEMATICAS

TURMA ZONALES (Bennie et Kiston 1886) Potonié 1956

SUBTURMA ZONOTRILETES Waltz 1935

INFRATURMA ZONATI Potonié et Kremp 1954

GENERO MINERISPORITES Potonié 1956

ESPECIE TIPO SELAGINELLITES **MIRABILIS** Miner 1935

**Minerisporites patagonicus** n. sp.

Láms. I-II

#### DIAGNOSIS

Megaspora zonada, biconvexa, con contorno ecuatorial subcircular. Zona muy delgada, levemente ensanchada en los ángulos, formando incipientes aurículas. Rayos del trilete rectos, membranosos, de borde lacerado con una cresta extendiéndose hasta el borde ecuatorial, formando en la unión de cada uno de ellos con la zona un leve ensanchamiento. Escultura reticulada en ambas caras, con muros altos, delgados y recortados semejando una cresta. Lúmenes de tamaño irregular; en la cara proximal, los lúmenes cercanos a las ramas del trilete se continúan en sus membranas. Exina formada por una delgada nexina basal y sexina compuesta por tres zonas. En superficie, exina lisa a levemente perforada en la membrana del trilete y zona ecuatorial; microperforada en el resto.

#### MEDIDAS

Diámetro ecuatorial (incluyendo la zona): 435 (495) 580  $\mu\text{m}$  (30 ejemplares); rayos del trilete, largo: 203 (252) 319  $\mu\text{m}$  (30 ejemplares) y ancho: 44 (67) 81  $\mu\text{m}$  (10 ejemplares); zona ecuatorial : 15 (32) 51  $\mu\text{m}$  (30 ejemplares); diámetro de los lúmenes: 29 (49) 73  $\mu\text{m}$  (28 ejemplares).

HOLOTIPO: BAPb MEB 25 (lám. I, figs. 1,2,3).

PARATIPO: BAPb MEB 5 (lám. I, figs. 4,5).



**OTRO MATERIAL ESTUDIADO:** BAPb Res. 1, 35, 40.

**PROCEDENCIA:** Formación Baqueró, Anfiteatro de Ticó, NF Basal.

**DERIVATION NOMINIS:** alude a la región geográfica donde fue hallada.

## DESCRIPCION

En vista polar la megaspora presenta un contorno ecuatorial subcircular con una zona angosta que se ensancha levemente a la altura de los rayos del trilete formando incipientes aurículas (lám. I, figs. 1,2). Esta zona delgada tiene un borde microserrulado y es más notoria en vista proximal que en vista distal.

En la cara proximal las ramas del trilete llegan hasta el ecuador, son membranosas, poseen una cresta muy delgada y elevada, con un borde muy irregular, que disminuye en altura a medida que se aproxima al ecuador.

La exina presenta una ornamentación reticulada (lám. I, fig. 1), con lúmenes grandes, irregulares, homogéneamente distribuidos, siendo más conspicuos en la cara distal. Los muros presentan un borde lacerado y son más bajos que la cresta del trilete (lám. I, figs. 1,3).

En vista proximal, el retículo, al aproximarse a los rayos de la lesura, toma una disposición casi paralela a la misma (lám. I, fig. 1).

Observaciones microscópicas de gran aumento, muestran que los elementos constitutivos de la exina presentan una distribución semejante a "mallas o redes" íntimamente interconectadas, dando una apariencia esponjosa a toda su superficie (lám. I, figs. 4,5). En corte ultradelgado, la exina se diferencia en dos capas: una superior, la sexina de  $9.30\ \mu\text{m}$  de espesor, y una inferior, la nexina o capa basal de  $0.30\ \mu\text{m}$  de ancho (lám. II, fig. 6).

Distinguimos en la sexina tres zonas con diferentes espesores: una superior de  $3\ \mu\text{m}$ , una media de  $4.30\ \mu\text{m}$  y una inferior de  $2.30\ \mu\text{m}$ . La zona superior está formada por elementos alargados de  $0.60\ \mu\text{m}$  de ancho y  $2\ \mu\text{m}$  de largo, muy fusionados entre sí, formando una "red" bastante compacta, paralela a la superficie (lám. II, fig. 6). Esta "red" se comunica con el exterior por medio de grandes poros que se continúan en el interior con espacios lacunares extensos que a su vez se intercomunican con otros formando intrincadas cadenas de lagunas a todo lo ancho de la sexina, dando la misma un aspecto netamente esponjoso (lám. II, fig. 7).

A la altura de la base de los muros del retículo y de la cresta que acompaña a la lesura, esta capa se estira hacia afuera, dejando importantes espacios intersticiales entre ella y la zona media contigua (lám. II, fig. 8). Esta expansión provoca una mayor compactación de sus elementos constitutivos que terminan formando la totalidad de la estructura interna de los muros y crestas antes mencionados (lám. II, fig. 8).

La zona media está formada por elementos esporopolínicos isodiamétricos de  $0.17\ \mu\text{m}$  de diámetro y elementos alargados de  $1.30\ \mu\text{m}$  de largo y  $0.60\ \mu\text{m}$  de ancho; los mismos están poco fusionados entre sí (lám. II, fig. 6), en general están aislados y muy dispersos, dejando extensos espacios que se comunican con los de la zona superior e inferior.

La última zona, o sea la inferior, está constituida por elementos isodiamétricos de  $0.20\ \mu\text{m}$  de



diámetro que dominan sobre los elementos alargados de 0.90  $\mu\text{m}$  de largo y 0.20  $\mu\text{m}$  de ancho (lám. II, fig. 7). Si bien, estos elementos no se hallan fusionados entre sí, presentan una distribución muy densa y homogénea, aunque dejando siempre espacios lacunares que en esta capa vuelven a tener aproximadamente el tamaño de los de la zona superior. Los elementos alargados tienden a disponerse paralelamente entre sí y a la nexina (lám. II, fig. 9).

Finalmente, encontramos la capa basal continua, unida a la anterior en forma constante y con una densidad electrónica menor, lo que indicaría una composición química diferente de los elementos esporopolínicos (lám. II, fig. 10).

**Minerisporites elegans** nov. sp.

Láms. III-IV

DIAGNOSIS

Megaspora zonada, biconvexa, de contorno ecuatorial, subtriangular a subcircular. Zona delgada, ensanchándose en los ángulos, formando incipientes aurículas. Ramas del trilete rectas, extendiéndose hasta el ecuador, con una cresta membranosa de borde liso que disminuye en altura, desapareciendo en las aurículas. Escultura reticulada diferencialmente. En la cara distal, muros bajos, lúmenes grandes y homogéneos; en la cara proximal, muros formados por conos unidos en sus bases con lúmenes más pequeños. Exina formada por una delgada nexina basal y sexina compuesta por tres zonas. En superficie, exina lisa a levemente perforada en la membrana del trilete y zona ecuatorial; microperforada en el resto.

MEDIDAS

Diámetro ecuatorial (incluyendo la zona): 406 (512) 609  $\mu\text{m}$  (30 ejemplares); rayos del trilete, largo: 189 (287) 363  $\mu\text{m}$  (30 ejemplares) y alto: 29 (50) 58  $\mu\text{m}$  (7 ejemplares); zona ecuatorial: 15 (30) 44  $\mu\text{m}$  (30 ejemplares); aurícula: 29 (58) 73  $\mu\text{m}$  (30 ejemplares); altura de los conos: 22 (25) 29  $\mu\text{m}$ ; diámetro de los lúmenes: 50  $\mu\text{m}$ .

HOLOTIPO: BAPb MEB 8 (lám. III, figs. 11,14,15).

PARATIPO: BAPb MEB 24 (lám. III, figs. 12, 16).

OTRO MATERIAL ESTUDIADO: BAPb Res. 1, 35, 40.

PROCEDENCIA: Formación Baqueró, Anfiteatro de Ticó, NF Basal.

DERIVATIO NOMINIS: del latín *elegans*, aludiendo a la elegancia de sus formas.

DESCRIPCION

La megaspora presenta en vista polar un contorno ecuatorial subtriangular (lám. III, fig. 11). La zona delgada y uniforme a lo largo del contorno, tiene borde liso y forma pequeñas saliencias o aurículas en las terminaciones de las ramas de la lesura.

El trilete está formado por rayos rectos que se extienden hasta el ecuador y se proyectan hacia



arriba a través de una cresta fina, membranosa y de borde liso. Esta cresta acompaña a los rayos en su recorrido, disminuyendo su altura hasta desaparecer en las aurículas (lám. III, fig. 11).

La exina presenta una ornamentación reticulada. En la cara distal se observan muros bajos que se elevan suavemente en las aristas de los lúmenes, siendo estos últimos poligonales y encontrándose homogéneamente distribuidos (lám. III, fig. 12).

Los muros del retículo en la cara proximal, están formados por pequeños conos unidos por su base que disminuyen su altura y cantidad hacia el ecuador. En esta cara, los lúmenes son pequeños e irregulares (lám. III, fig. 13).

Con mayor aumento se observa la superficie de la exina que está totalmente cubierta de orificios de diferentes tamaños que se prolongan en el interior de la pared dando al conjunto un aspecto esponjoso y muy frágil (lám. III, figs. 14,15). Los orificios disminuyen en número o desaparecen en la zona y aurícula (lám. III, fig. 16).

En cortes ultradelgados se observa que la exina está formada por dos capas: una externa (sexina), esponjosa, de 79  $\mu\text{m}$  de espesor, y una interna (nexina), delgada, compacta, de 0,70  $\mu\text{m}$  de espesor. La sexina tiene tres zonas de diferentes espesores y caracteres (lám. IV, fig. 17). La zona superior, externa, es continua y muy delgada, de 0,35  $\mu\text{m}$  (lám. IV, figs. 17,18). La zona media, muy ancha, de 59  $\mu\text{m}$ , está formada por escasos elementos esporopolínicos y grandes espacios intersticiales (lám. IV, fig. 17). Los elementos dominantes en este sector son los isodiamétricos, de 0.70  $\mu\text{m}$  de diámetro; también encontramos escasos elementos alargados de 3  $\mu\text{m}$  de largo y 0.50  $\mu\text{m}$  de ancho. Estos, se hallan aislados o escasamente fusionados, salvo en la parte superior, lindante con la delgada zona continua externa, donde la fusión de los elementos esporopolínicos es mayor; ellos componen las paredes de los muros, conos y el piso de los lúmenes, adoptando una disposición paralela a la superficie (lám. IV, fig. 18).

La zona inferior de la sexina, de 20  $\mu\text{m}$  de espesor, presenta una dominancia de elementos alargados de 4  $\mu\text{m}$  de largo y 0.30  $\mu\text{m}$  de ancho y muy pocos elementos isodiamétricos de 0.50  $\mu\text{m}$  de diámetro. Los elementos alargados adoptan una disposición paralela a la superficie, o sea prácticamente horizontal y la fusión de los mismos origina cuerpos muy delgados y largos, con algunos cuerpos redondos entre ellos, sin formar una "malla o red", lo que provoca que los espacios lacunares sean tan importantes como en la zona media, aunque de menor tamaño (lám. IV, fig. 17). En esta zona encontramos intrusiones de material esporopolínico que tiene menor densidad electrónica que la sexina y nexina; aparecen en lugares aislados como masas casi compactas con pequeños y escasos espacios (lám. IV, fig. 19).

Por último, la nexina o capa basal es delgada, continua, de 0.30  $\mu\text{m}$  de espesor y con una densidad electrónica menor que la sexina (lám. IV, fig. 20).

## COMPARACIONES

Morfológicamente, las diferencias entre *Minerisporites patagonicus* y *M. elegans* se basan en que la primera posee la zona, la cresta del trilete y los muros del retículo más membranosos, delicados y con borde serrulado, mientras que en la segunda, la zona y los labios del trilete son menos delicados y de borde liso; por otra parte, los muros del retículo en la cara proximal están formados por la fusión



basal de pequeños conos, mientras que la cara distal presenta muros bajos, no membranosos.

Ultraarquitecturalmente, las dos poseen una sexina esponjosa y una nexina delgada y continua, aunque en la sexina presentan diferencias evidentes en la disposición de los elementos esporopolínicos, la forma en que éstos se hallan anastomosados y los espacios lacunares que quedan entre los mismos. En *Minerisporites patagonicus*, las anastomosis de los elementos esporopolínicos dan a la capa un aspecto tramado, mientras que en *Minerisporites elegans* la falta de esta interconexión y el aislamiento de los mismos, se refleja en una estructura de mayor fragilidad al encontrarse escasos elementos de soporte y grandes espacios entre ellos.

De las especies de este género estudiadas en nuestro país, la que más se asemeja a las descritas en este trabajo es *Minerisporites laceratus* Archangelsky et Seoane, también de la Formación Baqueró, Cretácico inferior de la provincia de Santa Cruz (Archangelsky y Seoane, 1990 en prensa). Las diferencias más importantes que podemos destacar son: menor diámetro ecuatorial, rayos del trilete más cortos, membrana del trilete más alta, al igual que los muros del retículo y zona ecuatorial más ancha.

Si bien nuestras megasporas son de la misma formación, las diferencias señaladas entre ellas, sugerirían que las plantas parentales eran diferentes.

Otra especie semejante es *Minerisporites cheblii* Gamero (Gamero, 1977) de la Formación Gorro Frigio (Aptiano de la provincia de Chubut), donde las diferencias se hallan en el ancho de la zona, alto y ancho de la membrana del trilete y alto de los muros; además, la membrana del trilete es más baja en el polo y más alta en el ecuador.

*Minerisporites holobrochatus* Gamero (Gamero, 1975) de la Formación La Amarga de Neuquén (Barremiano) difiere por tener una exina reticulada en toda su superficie, incluyendo la zona y la cresta del trilete.

*Minerisporites subcrassulus* Tschudi del Cretácico de Dakota (EE.UU.), presenta un contorno ecuatorial triangular y la cara proximal lisa, aunque ultraestructuralmente es semejante (Bergard, 1978).

*Minerisporites macroreticulatus* Singh (Singh, 1964) del Albiano medio de Canadá, tiene menor diámetro, aurículas desarrolladas y zona ecuatorial granular.

*Minerisporites mirabilis* (Dijkstra 1951) Potonié 1956 (Batten, 1969) tiene diámetro menor, zona ecuatorial más ancha y lúmenes más pequeños, mientras que *Minerisporites alius* Batten difiere en tamaño y en las características morfológicas de la zona y la cresta de la lesura (Batten, 1969); estas dos especies son del Wealdeano de Gran Bretaña.

Las especies de India como *Minerisporites mineri* (Dev) Banerji et al (Banerji et al., 1984), *M. cutchensis* Singh et al. y *M. auriculatus* Singh et al (Banerji et al., 1984) difieren por un diámetro menor y lúmenes más pequeños.

## CONCLUSIONES

La observación morfológica y el análisis ultraestructural de las dos especies de megasporas descritas, sugiere lo siguiente:

- 1- Morfológicamente, por comparación con ejemplares de megasporas actuales (Morbelli, 1977),



podemos suponer que las plantas parentales de nuestras especies pertenecieron al género *Selaginella*. En las lentes sedimentarias organógenas de la Formación Baqueró no se han encontrado restos o improntas del megasporofito: esto se atribuye a la fragilidad de los elementos constitutivos del mismo, impidiendo su parcial o total fosilización. La presencia, en esas lentes, de mega y microsporas de *Selaginella* formando asociaciones numéricamente importantes y en estado de muy buena preservación (momificación), indicaría que estos helechos fueron abundantes. Su presencia en las sedimentitas estudiadas no se debería a transporte o arrastre desde otras zonas más alejadas, sino que su dominancia más bien señalaría que las megasporas se localizaban en, o muy cerca del lugar donde fueron halladas.

2- Su abundancia en las sedimentitas sugiere que, en aquella época el clima de la región era diferente al actual, ya que las Selaginellaceae actuales se desarrollan en bosques húmedos, cerca de corrientes o caídas de agua, formando parte del estrato inferior en las regiones de climas templados a tropicales (Tryon y Tryon, 1982).

3- La excelente preservación del material estudiado evidencia que los esporofitos que lo originaron vivieron cerca de espejos de aguas tranquilas. Las exinas no muestran desgaste por transporte, sugiriendo que una vez que el helecho producía las esporas, éstas fosilizaron rápidamente debido a que fueron sepultadas por gran cantidad de ceniza volcánica que permitió una muy buena preservación (Archangelsky & Taylor, 1986).

4- Según Phillips (1979) la unidad de dispersión de estos helechos habrían sido las megasporas. Estas, presentan una capa externa orgánica de esporopolenina o de sílice que probablemente brindó protección al gametofito (Taylor, 1990). Al caer en el agua, la megaspora a través de su exina esponjosa, llenaba de aire los espacios de su pared aumentando así su tamaño. Este hecho, le brindaba una mayor superficie de sustentación y una disminución de su peso específico, facilitándole la flotación hasta encontrarse con la microspora fecundante.

#### AGRADECIMIENTOS

Deseamos expresar nuestro agradecimiento a la Sra. I. Farías por los consejos dados en relación con los cortes ultradelgados para el MET y a N. Devicenzo por la asistencia en el fotografiado de dicho material. Al CEVAN-CONICET por el uso del microscopio de transmisión y al Laboratorio de Microscopía Electrónica de Barrido de la Facultad de Odontología de la Universidad de Buenos Aires, con cuyo microscopio JEOL ISM-25 S, fueron realizadas esas observaciones.

#### BIBLIOGRAFIA

- Archangelsky, S., 1965. Notas sobre la flora fósil de la zona de Ticó, provincia de Santa Cruz. 7. Dos nuevas especies de megasporas. Ameghiniana (Rev. Asoc. Paleontol. Argent.), 4(2): 52-56.
- , 1967. Estudio de la Formación Baqueró, Cretácico inferior de Santa Cruz, Argentina. Rev. Mus. La Plata, N.S., Paleontol., 5: 63-171.
- & Taylor, T.N., 1986. Ultrastructural studies of fossil plant cuticles. II. Tarphyderma gen. nov., a cretaceous conifer from Argentina. Amer. J. Bot., 73(11): 1577-1587.
- & Seoane, L., 1990. Morfología y estructura de megasporas cretácicas de Patagonia, República Argentina. Rev. Esp. Micropaleontol. (en prensa).
- Banerji, J., Jana, B.N. & Maheshwari, H.K., 1984. The fossil floras of Kacheh. II. Mesozoic megaspores. The Palaeobotanist, 33: 190-227.
- Batten, D.J., 1969. Some british Wealden megaspores and their facies distribution. Palaeontology,



- 12(2): 333-350.
- Bergard, R.D., 1978. Ultrastructural studies of selected North American Cretaceous megaspores of Minerisporites, Erlansonisporites, Horstisporites and Ricinospora n. gen. Palynology, 2: 39-51.
- Gamero, J.C., 1975. Megasporas del Cretácico de Patagonia. II. Megasporas petrificadas de la Formación La Amarga, Cretácico superior, provincia de Neuquén. Actas I Congr. Argent. Paleontol. y Bioestrat. (Tucumán, 1974), 2: 11-28.
- , 1977. Megasporas del Cretácico de Patagonia. III. Megasporas petrificadas del "Chubutense", provincia del Chubut, Argentina. Ameghiniana (Rev. Asoc. Paleontol. Argent.), 14: 100-116.
- Morbelli, M.A., 1977. Esporas de las especies argentinas de Selaginella (Selaginellaceae-Pteridophyta). Obra del Centenario del Museo La Plata, 3: 121-150.
- Phillips, T.L., 1979. Reproduction of heterosporous arborescent lycopods in the Mississippian-Pennsylvanian of Euramerica. Rev. Palaeob. & Palyn., 27: 239-289.
- Singh, H.P., Srivastava, S.K. & Roy, S.K., 1964. Studies on the upper Gondwana of Cutch. I. Mio and macrospores. The Palaeobotanist, 12: 282-306.
- Taylor, W.A., 1990. Comparative analysis of megaspore ultrastructure in Pennsylvanian Lycophytes. Rev. Palaeob. & Palyn., 62: 65-78.
- & Taylor, T.N., 1988. Ultrastructural analysis of selected Cretaceous megaspores from Argentina. J. Micropaleont. 7 (1): 73-87.
- Tryon, R.N. & Tryon, A.F., 1982. Ferns and allied plants with special reference to Tropical America. Springer & Verlag, New York.

#### LEYENDA DE LAMINAS

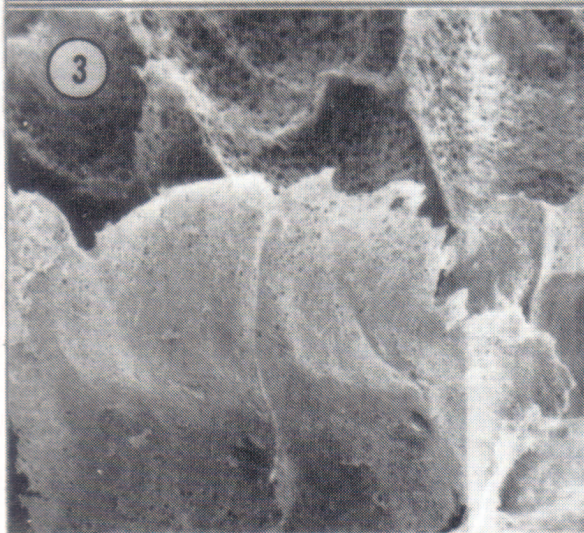
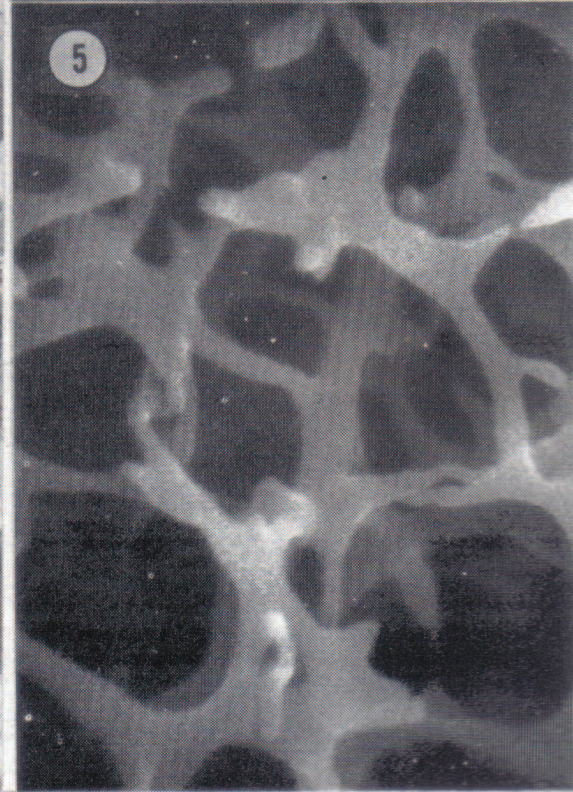
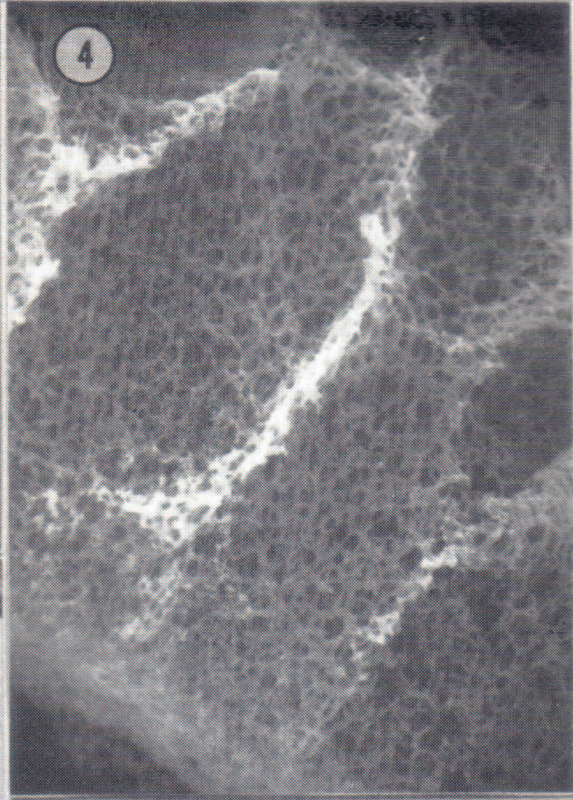
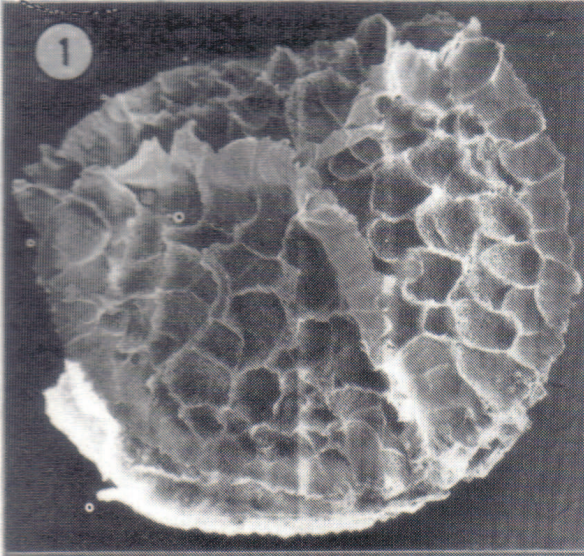
Lámina I: **Minerisporites patagonicus** n. sp. Fig. 1: Vista proximal. BAPb MEB 25. X 150. Fig. 2: Detalle aurícula. Obsérvese una menor cantidad de perforaciones en la zona. BAPb MEB 25. X 450. Fig. 3: Detalle de la cresta sobre los labios del trilete cercanos al polo proximal. BAPb MEB 25. X 700. Fig. 4: Detalle de la trama de los componentes esporopolínicos de la capa más superficial de la exina. BAPb MEB 5. X 1500. Fig. 5: Idem Fig. 4, con mayor detalle. X 15000.

Lámina II: **Mierisporites patagonicus** n. sp. Fig. 6: Corte transversal de la exina mostrando nexina (flecha) y diversos elementos de la sexina. BAPb MET 58. X 3000. Fig. 7: Detalle de un corte transversal de exina mostrando nexina en la base y la sexina compuesta por una zona inferior (A), una media (B) y una superior (C). BAPb MET 58. X 15000. Fig. 8: Corte de exina a la altura de un muro mostrando el desarrollo de la zona C de la sexina. BAPb MET 58. X 2000. Fig. 9: Corte transversal mostrando la nexina y la zona A de la sexina. BAPb MET 58. X 2000. Fig. 10: Detalle de la nexina y elementos basales de la zona A de la sexina. BAPb MET 58. X 80000.

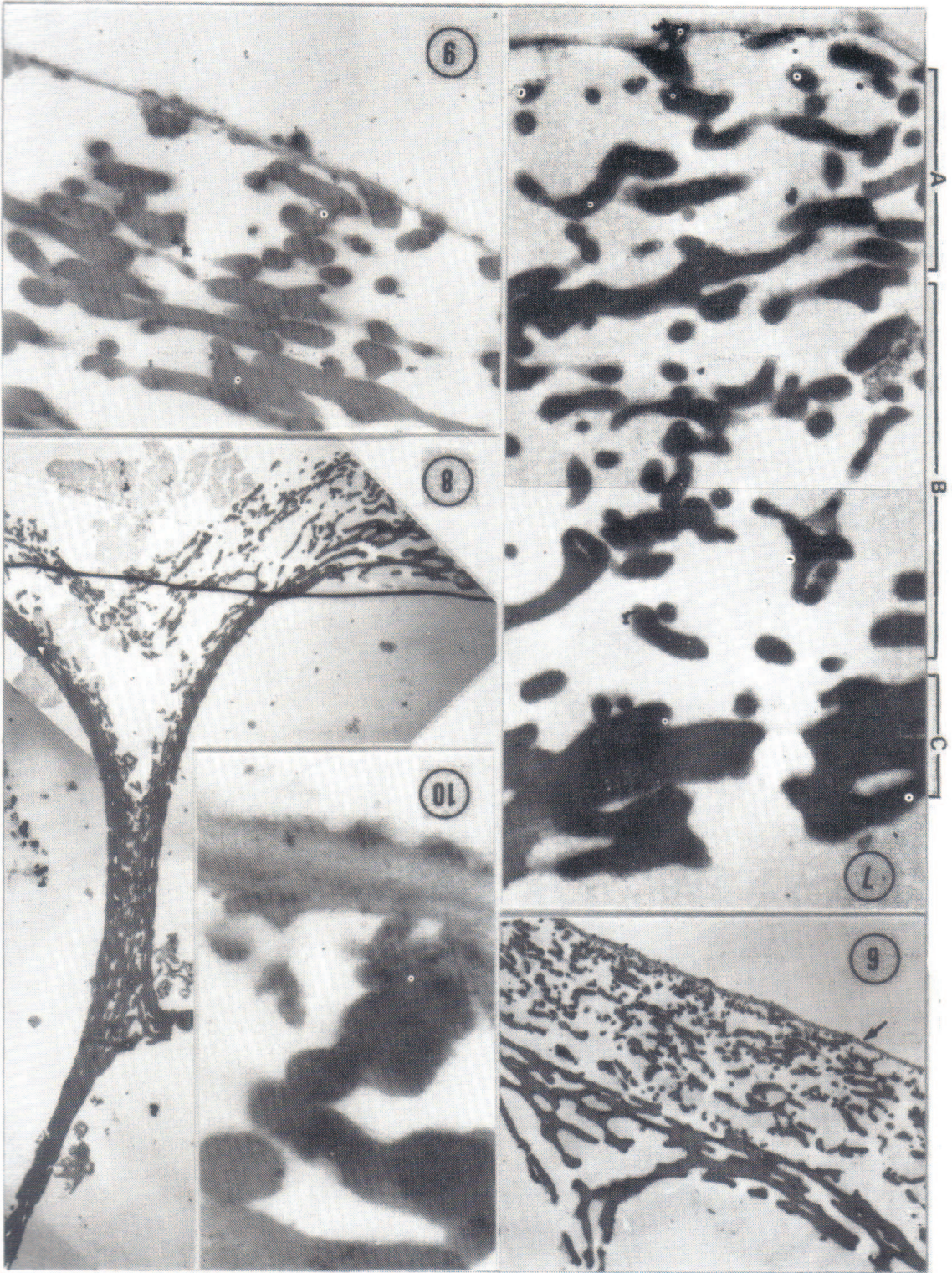
Lámina III: **Minerisporites elegans** n. sp. Fig. 11: Vista proximal. BAPb MEB 24. X 140. Fig. 12: Vista distal. BAPb MEB 24. X 150. Fig. 13: Detalle de la escultura de la exina en la cara proximal. BAPb MEB 24. X 450. Fig. 14: Detalle de la trama de los componentes esporopolínicos de la capa más superficial de la exina. BAPb MEB 8. X 8000. Fig. 15: Idem fig. 14 con menor aumento. BAPb MEB 8. X 1500. Fig. 16: Detalle de las perforaciones en la zona de la aurícula. BAPb MEB 24. X 1000.

Lámina IV: **Minerisporites elegans** n. sp. Fig. 17: Corte transversal de la exina mostrando la nexina (flecha) y la sexina compuesta por una zona inferior (A), una media (B) (\*) y una superior (C). BAPb MET 43. X 3000. (\*) por razones de espacio se ha suprimido parte de esta zona. Fig. 18: Detalle de la zona C de la sexina en los conos y piso de los lúmenes. BAPb MET 43. X 3000. Fig. 19: Detalle mostrando nexina, elementos inferiores subparalelos de la zona A de la sexina e intrusiones de material esporopolínico con menor densidad electrónica. BAPb MET 43. X 10000. Fig. 20: Detalle de la nexina y material esporopolínico intrusivo. BAPb MET 43. X 80000.

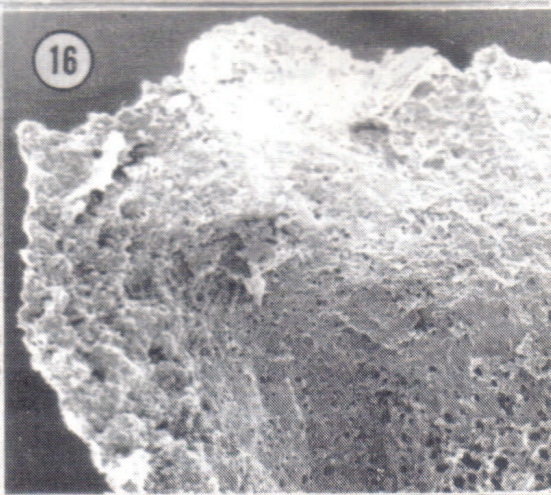
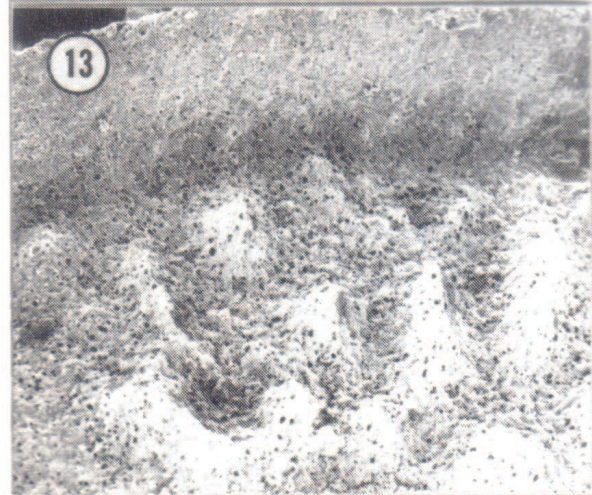
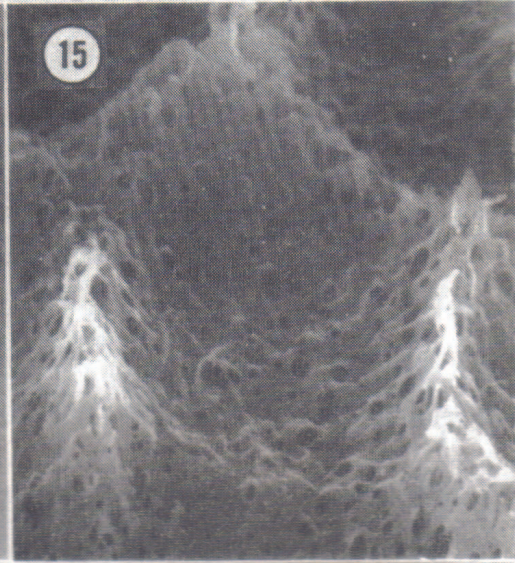
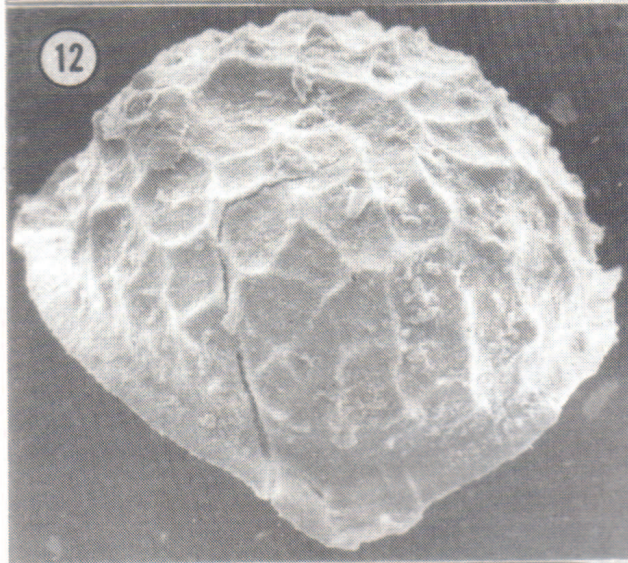
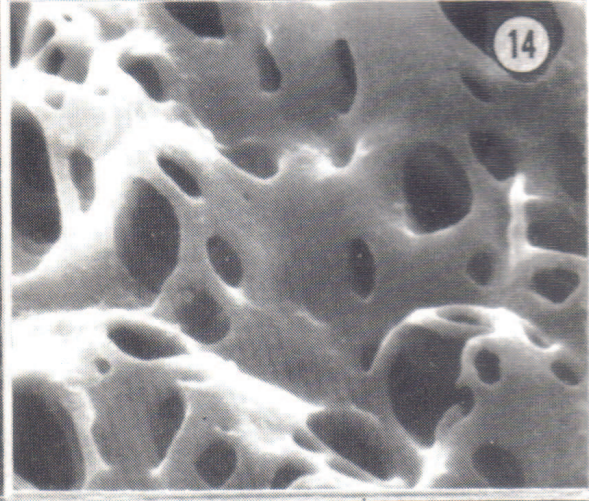
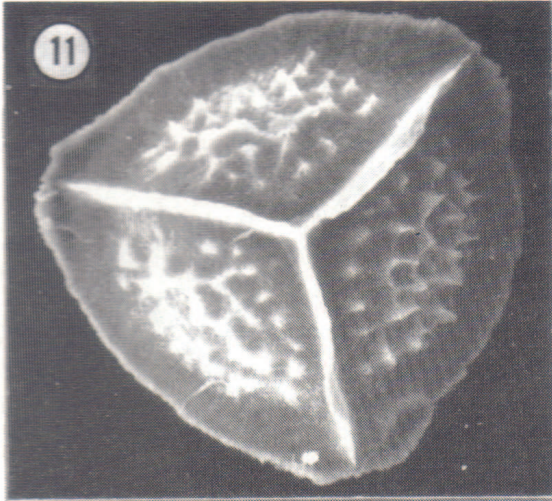




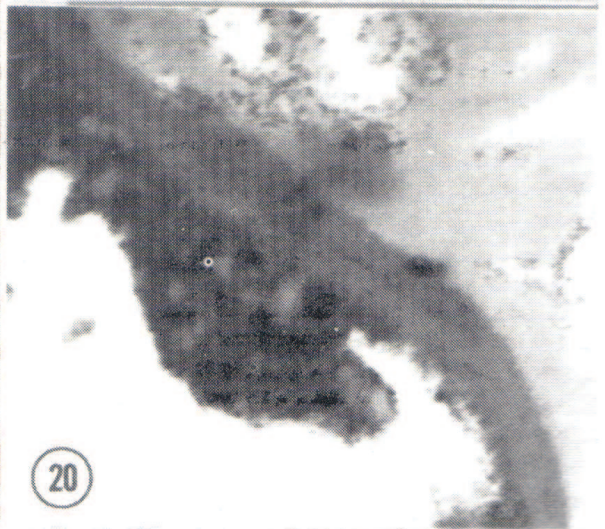
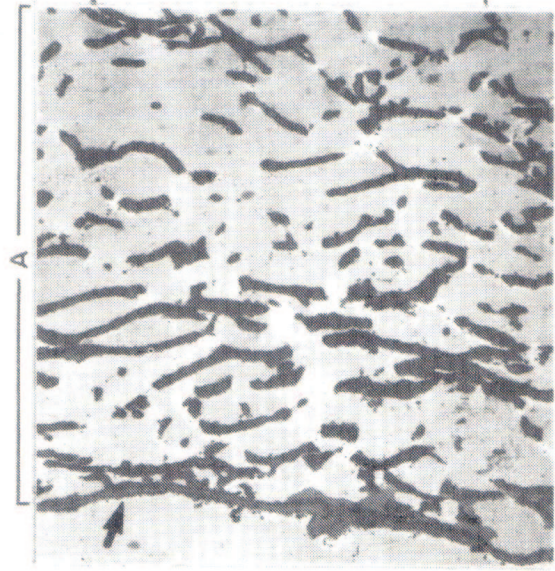
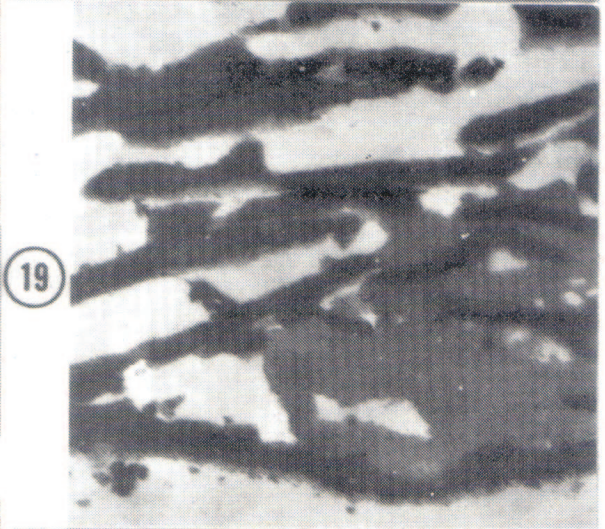
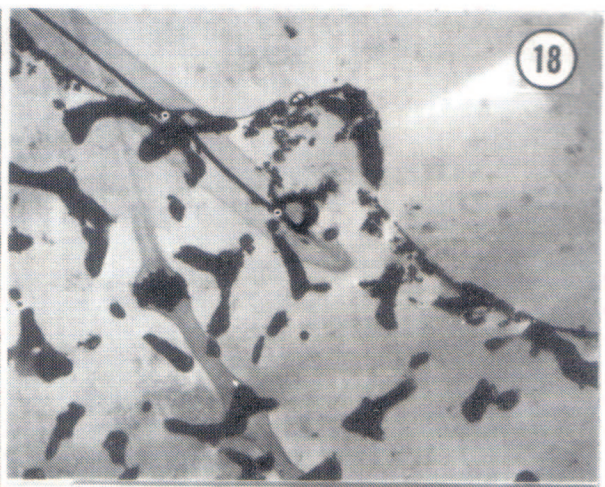
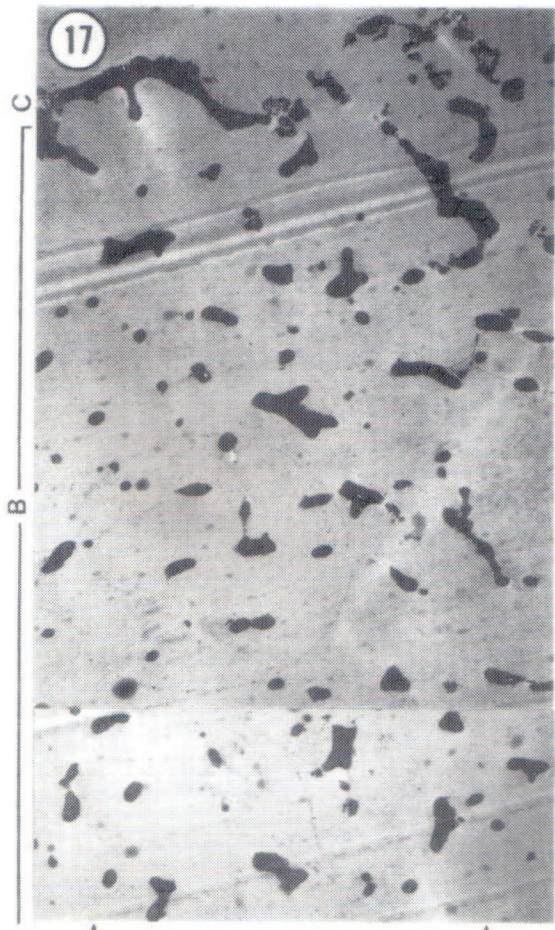
















## ESPORAS DE ADIANTACEAE (PTERIDOPHYTA) DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES, ARGENTINA

Irma Graciela MICHELENA<sup>1</sup>

1.- Cátedra de Palinología. Facultad de Ciencias Naturales y Museo. Paseo del Bosque s/n.  
(1900) La Plata.

**ABSTRACT.- SPORES OF ADIANTACEAE (PTERIDOPHYTA) FROM BUENOS AIRES PROVINCE, ARGENTINA.** In this contribution a key to differentiate species as well as SEM illustrations are given. Nine genera and seventeen species were recognized in Buenos Aires province: *Adiantopsis chlorophylla* (Sw.) Fec, *Adiantum raddianum* Pr., *A. thalictroides* Willd. ex Schelecht., *Anogramma chaerophylla* (Desv.) Link, *Cheilanthes buchtienii* var. *ventanensis* Weath. ex Capurro, *C. concolor* (Langsd. et Fisch.) R. & A. Tryon, *C. hieronymi* Herter, *C. micropteris* Sw., *C. myriophylla* Desv., *Notholaena nivea* var. *tenera* (Gill. ex Hook.) Griseb., *Pellaea ternifolia* (Cav.) Link, *Pteris cretica* L., *P. multifida* Poir., *P. vittata* L. and *Trismeria triboliata* (L.) Diels. Two groups are distinguished from sporoderm characteristics: a- spores with sculptured exospore and smooth perispore, b- spores with smooth exospore and sculptured perispore. The last one can be divided into two subgroups: 1- spores having thin perispore with only one layer, 2- spores having thick perispore with two layers (the inner one is granulose and the outer one reticulate). A new type of sporoderm biscalpture (cristate-rugulate) is proposed to *Cheilanthes*.

### INTRODUCCION

La familia Adiantaceae está representada en la región por 9 géneros y 17 especies: *Adiantopsis chlorophylla* (Sw) Fec, *Adiantum raddianum* Pr., *A. thalictroides* Willd. ex Schelecht., *Anogramma chaerophylla* (Desv.) Link, *Cheilanthes buchtienii* var. *ventanensis* Weath. ex Capurro, *C. concolor* (Langsd. et Fisch) R.&A Tryon, *C. hieronymi* Herter, *C. micropteris* Sw., *C. myriophylla* Desv., *C. squamosa* Hook. et Grev., *Notholaena nivea* var. *tenera* (Gill. ex Hook) Griseb., *Pellaea ternifolia* (Cav.) Link, *Pteris cretica* L., *P. multifida* Poir., *P. vittata* L., *Trismeria trifoliata* (L.) Diels.

En esta contribución se proporciona una clave para diferenciar y determinar las 17 especies de Adiantaceae que crecen en la Provincia de Buenos Aires, aportando ilustraciones con MEB de las mismas. Este estudio sirve de complemento al conocimiento de la morfología de las Pteridofitas, como así también proporciona material de referencia a los autores que estudian sedimentos cuaternarios en la región permitiendo la comparación de algunas de las esporas fósiles "insertae sedis", facilitando su asignación botánica.

Estudios morfológicos en esporas de Pteridofitas para Sudamérica, se pueden citar a Tschudy y Tschudy (1965) para Rancho Grande-Venezuela, Heusser (1971) para Chile, Murillo y Bless (1974) para Colombia y Graf-Meier (1985) para Bolivia; en especial para Argentina, se pueden citar los trabajos de Morbelli (1980) para la región Fuego-Patagónica, Naab (1987a,b) para la provincia de La Pampa y Morbelli (en preparación) para la región noroeste.

Estudios sobre la morfología de las esporas de géneros de esta familia en Argentina, pueden mencionarse aquellos realizados sobre los géneros *Pteris* (Sota y Morbelli, 1985), *Adiantum* (Giudice



y Morbelli, 1988) y *Cheilanthes* (Morbelli y Michelena, 1989).

El presente estudio se realizó sobre la base de material de herbario, el cual fue tratado con carbonato de sodio al 3% durante 2 minutos en caliente y posteriormente acetolizado (*sensu* Erdtman, 1960) para su observación con el MO (Olympus BHB). Para su estudio con MEB (Jeol JSMT-100) el mismo material fue metalizado con oro. Los preparados quedan archivados en la Palinoteca de la Cátedra de Palinología del Departamento de Botánica del Museo de La Plata.

#### AGRADECIMIENTOS

La autora desea agradecer al CONICET por el apoyo económico brindado, al Servicio de Microscopía Electrónica de Barrido del Museo de La Plata, al Sr. Víctor H. Calvetti por la confección de las láminas y, especialmente a la Dra. Marta A. Morbelli por la lectura crítica del manuscrito.

#### CLAVE PARA LA DETERMINACION DE LAS ESPECIES DE ADIANTACEAE PRESENTES EN LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES, ARGENTINA:

- A- Esporas con exosporio ornamentado y perisporio liso, fuertemente adherido..... B
- A'- Esporas con exosporio liso y perisporio ornamentado..... F
- B- Esporas con cíngulo ecuatorial..... C
- B'-Esporas sin cíngulo ecuatorial..... E
- C- Cíngulo ecuatorial constituido por tres cordones. Contorno triangular. Cara distal vermiculado verrucosa. Cara proximal: lesura con margo, verrugas en la zona cercana al margo..... *Anogramma chaerophylla* (lám. 1, D-D')
- C'- Cíngulo ecuatorial constituido por un solo cordón. Contorno subcircular. Cara distal vermiculada o vermiculado-verrucosa. Cara proximal verrucosa o lisa..... D
- D- Cara proximal lisa, con engrosamientos a ambos lados de la lesura (margo) y distal vermiculada..... *Pteris multifida* (lám. 2 O-O')
- D'- Cara proximal verrucosa, con o sin margo y distal vermiculada-verrucosa..... *Pteris cretica* (lám. 2 N-N')
- E- Esporas con ornamentación igual en ambas caras: tuberculada..... *Cheilanthes squamosa* (lám. 2 O-O')
- E'-Esporas con ornamentación diferente en ambas caras. Distal reticulada. Proximal: lesura con margo y centro de la faceta verrucoso y hundido..... *Pteris vittata* (lám. 2 P-P')
- F- Esporas con perisporio delgado, granuloso. En sección, constituido por una sola capa.....
  - ..... *Adiantum raddianum* (lám. 1 B-b)
  - ..... *Adiantum thalictroides* (lám. 1 C-c)
  - ..... *Trismeria trifoliata* (lám. 2 Q-Q')
- F'- Esporas con perisporio bien desarrollado, ruguloso, crestado-ruguloso, crestado o equinado. Constituido en sección por dos capas visibles al MO (Interna granulosa, externa reticulada)..... G
- G- Perisporio ruguloso..... H
- G'- Perisporio crestado, crestado-ruguloso o equinado ..... J



- H- Perisporio de 2,2  $\mu\text{m}$  de espesor. Diámetro ecuatorial entre 35-45  $\mu\text{m}$ .....  
.....*Doryopteris triphylla* (lám. 2 K-k)
- H'- Perisporio mayor de 3  $\mu\text{m}$  de espesor. Diámetro ecuatorial superior a 45  $\mu\text{m}$  .....I
- I- Rúgulas del perisporio de 1  $\mu\text{m}$  de altura y 10  $\mu\text{m}$  de ancho en su base.....  
.....*Cheilanthes myriophylla* (lám. 2 I-i)
- I'- Rúgulas del perisporio de 2-3  $\mu\text{m}$  de alto y 2-4  $\mu\text{m}$  de ancho en su base .....  
..... *Pellaea ternifolia* (lám. 2 M-m)
- J- Perisporio equinado.....*Adiantopsis chlorophylla* (lám. 1 A-a)
- J'- Perisporio crestado o crestado-ruguloso..... K
- K- Perisporio crestado-ruguloso ..... L
- K'- Perisporio crestado ..... M
- L- Crestas del perisporio que se anastomosan ocasionalmente. Diámetro ecuatorial entre 45-61  $\mu\text{m}$ .....*Cheilanthes butchii* var *ventanensis* (lám. 1 A-a)
- L'- Crestas del perisporio aisladas, dispuestas concéntricamente. Diámetro ecuatorial entre 29-45  $\mu\text{m}$ .....*Cheilanthes concolor* (lám. 1 F-f)
- M- Lesura no elevada.....*Notholaena nivea* var. *ternera* (lám. 2 L-l)
- M'- Lesura elevada más de 6 $\mu\text{m}$ ..... N
- N- Crestas con base perforada .....*Cheilanthes micropteris* (lám. 1 H-h)
- N'- Crestas con base compacta .....*Cheilanthes hieronymii* (lám. 1 G-g)

## DISCUSION Y CONCLUSIONES

Las conclusiones del presente estudio abarcan aspectos tales como:

a- Diferenciación de las especies a través de sus esporas.

En base a la clave anterior, se puede concluir que no existen problemas para la diferenciación de las especies bonaerenses a través de sus esporas, excepto en el caso de los géneros *Adiantum* y *Trismeria*.

Si bien se observaron diferencias en el espesor del perisporio y en la altura de los procesos ornamentales en los helechos "Cheilanthoideos" (géneros *Adiantopsis*, *Cheilanthes*, *Doryopteris*, *Notholaena* y *Pellaea*), no fueron utilizados al confeccionar la clave por variar intra e interespecíficamente.

La morfología del perisporio resulta fundamental para determinar las especies de "Cheilanthoideos". En sedimentos cuaternarios, habitualmente esta pared está ausente en las esporas. Por lo tanto, en caso de registrarse en las citadas muestras la presencia de esporas triletas, globosas, con lesura con rayos más o menos elevados y exosporio liso, se sugiere asignarlas a "Cheilanthoideos". Este dato, sumado al de las especies acompañantes, indicaría con alto grado de probabilidad que el ambiente era xérico.

b- Agrupación de las especies estudiadas de acuerdo a patrones de estructura y escultura.

Las especies de esta familia pueden agruparse en base a los siguientes patrones combinados de estructura y escultura de la esporodermis, visibles con el microscopio óptico:

Patrón I: Esporas con exosporio ornamentado y perisporio liso, presente en *Pteris cretica*, *P. multifida*, *P. vittata*, *Cheilanthes squamosa* y *Anogramma chaerophylla*.



Patrón 2: Esporas con exosporio liso y perisporio ornamentado. Dentro de este se diferencian dos tipos:

Tipo a: con perisporio delgado constituido por una sola capa. Presente en: *Adiantum raddianum*, *A. thalictroides* y *Trismeria trifoliata*.

Tipo b: con perisporio bien desarrollado, constituido por dos capas (interna granulosa y externa reticulada). Presente en todas las especies de "Cheilanthoideos" (excepto en *C. squamosa*).

Estos patrones coinciden con los descritos por Lugardon (1974), utilizando Microscopía Electrónica de Transmisión.

c- Propuesta para precisar y ampliar la terminología utilizada para definir la ornamentación.

Los "Cheilanthoideos" presentan una riqueza de caracteres de la esporodermis que hace necesario precisar las definiciones de los elementos ornamentales y establecer claramente los límites de los tipos morfológicos propuestos hasta el momento, como así también adicionar otros nuevos. Para tales fines, convendría tener en cuenta elementos de juicio, como son los patrones combinados de estructura y escultura, propuestos recientemente por Morbelli y Michelena (1989).

Como consecuencia, en el presente trabajo se define un nuevo tipo de perisporio crestado-ruguloso, en el cual se combinan dos elementos esculturales: crestas (en escasa cantidad) y rúgulas (en la superficie entre las crestas). Asimismo, dentro de este existen variaciones en la densidad y disposición de las crestas. Este tipo de perisporio está presente en *Cheilantes buchtienii* var. *ventanensis* y *C. concolor* (lám. 1, f-e).

d- Posibilidad de detectar los mecanismos de dispersión a través de las características de las esporas.

En las Adiantaceae son frecuentes las diferencias en tipos de esporas (triletas, mono-letas e intermedias) y en grado de desarrollo (normales, abortadas, hialinas) en un mismo ejemplar. Estas variaciones fueron citadas como características en especies que presentan mecanismos de dispersión tales como: apogamia, hibridación y poliploidía. Estos se producen como adaptación al ambiente, por lo general xérico, en que estos helechos crecen. Estos mecanismos de dispersión fueron citados con anterioridad para algunos géneros de esta familia por Wagner (1974) y Devi (1977).

e- Aporte de datos palinológicos que ayuden a clarificar problemas de índole sistemática.

Resulta interesante el aporte de los datos palinológicos a la larga controversia sistemática entre *Pityrogramma* y *Trismeria*. *Trismeria* tiene esporas sin cingulo ecuatorial, con exosporio liso y perisporio ornamentado. Por el contrario, *Pityrogramma* (según la bibliografía consultada) posee esporas con cingulo ecuatorial, exosporio ornamentado y perisporio liso. Estas diferencias son consideradas significativas y hacen concluir que se trata de géneros diferentes. Esta posición coincide con la adoptada por de la Sota (1977), pero se contrapone con la de Tryon (1962), ambas en base a caracteres extrapalinológicos.

## BIBLIOGRAFIA

- Devi, S., 1977. On the occurrence of bilateral spores in cultivated *Pteris longifolia* L. Grana, 14(1): 1-3.
- Erdtman, G., 1960. The acetolysis method. A revised description. Sven. Bot. Tidskr., 54: 561-564.
- Giudice, G.E. & Morbelli, M.A., 1988. Análisis palinológico de las especies del género *Adiantum* L. (Adiantaceae-Pteridophyta) del NO de Argentina. Parte I. Escultura y Estructura. Pollent et Spores, 30 (3-4): 297-312.



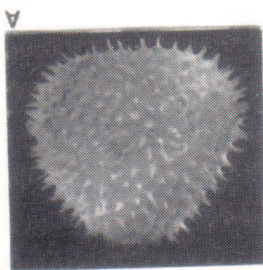
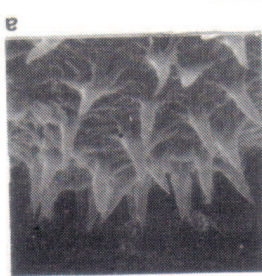
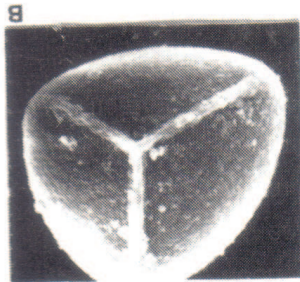
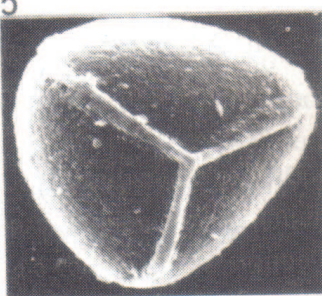
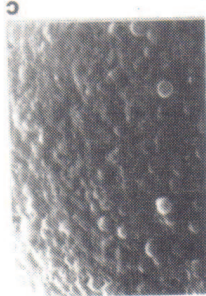
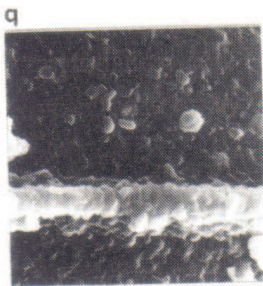
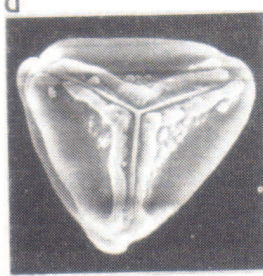
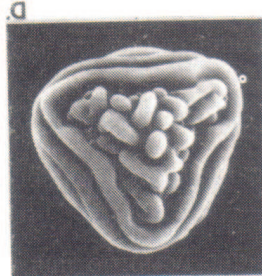
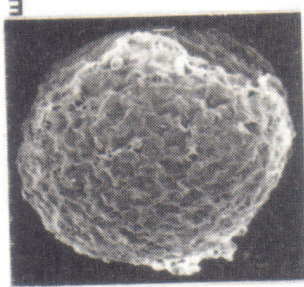
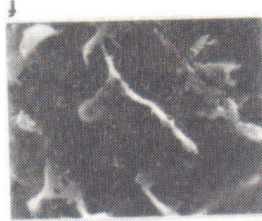
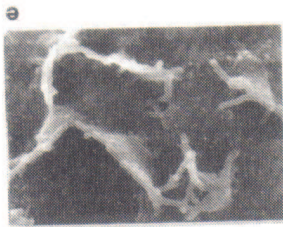
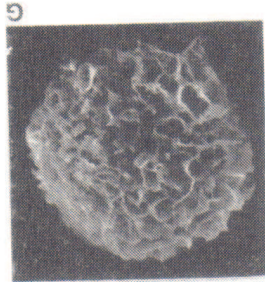
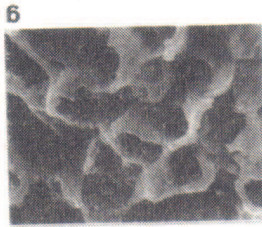
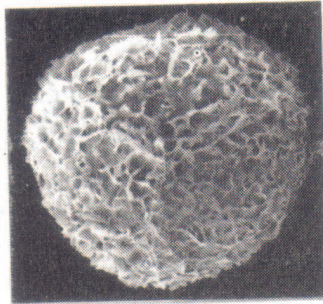
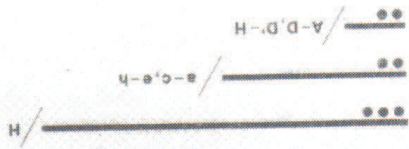
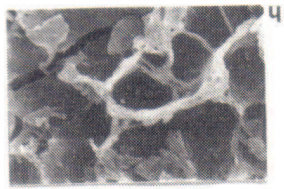
- Graf-Meier, K., 1985. Esporas triletes de helechos bolivianos. Bol. Serv. Geol. Bolivia, Ser. A, 3(1): 33-51.
- Heusser, C.J., 1971. Pollen and spores of Chile. Modern types of the Pteridophyta, Gimnospermae and Angiospermae. The University of Arizona Press, Tucson. 167 pp.
- Lugardon, B., 1974. La structure fine de l'exospore et de la perispore des Filicinées isosporées. II. Filicales. Comentaires. Pollen et Spores, 16(2): 161-226.
- Morbelli, M.A., 1980. Morfología de las esporas de Pteridophyta de la región Fuego-patagónica, República Argentina. Opera Lilloana, 28: 1-138.
- & Michelena, I.G., 1989. Palynological analysis of *Cheilanthes* Sw. species (Adiantaceae-Pteridophyta) of Northwestern Argentina. Grana, 28(4): 295-304.
- Murillo, M.T. & Bless, M.J.T., 1974. Spores of recent Colombian Pteridophyta. I. Trilete Spores. Rev. Palaeob. & Palyn., 18: 223-269.
- Naab, O.A., 1987a. Estudio morfológico de las esporas de Pteridophyta de la provincia de La Pampa. Actas VII Simp. Argent. Palcob. & Palin., 153-156. Buenos Aires.
- , 1987b. Estudio morfológico de las esporas de Pteridophyta de la Pcia. de La Pampa. Bol. Soc. Argent. Bot., 25(1-2): 163-185.
- Sota, E.R. de la, 1977. Pteridophyta. En Flora de la provincia de Jujuy (A.L. Cabrera, dir.). II. Col. Cientif. INTA, Buenos Aires. 275 págs.
- & Morbelli, M.A., 1985. *Pteris longifolia* L. o *P. vittata* L. (Adiantaceae-Pteridophyta), lo que ocurre en Argentina. Physis, Secc. C, 43(105): 73-83. Buenos Aires.
- Tryon, R.M., 1962. Taxonomic fern notes. II. *Pityrogramma* (including *Trismeria*) and *Anogramma*. Contr. Gray Herb., 189: 52-76.
- & Tryon, R.M., 1982. Ferns and allied plants. Springer-Verlag. New York, 858 pp.
- Tschudy, R.H. & Tschudy, B.D., 1965. Modern ferns spores of Rancho Grande, Venezuela. Acta Bot. Venez., 1(1): 9-70.
- Wagner, W.R., 1974. Structure of spores in relation to fern phylogeny. Ann. Miss. Bot. Gard., 61(2): 332-353.

#### LEYENDA DE LAMINAS

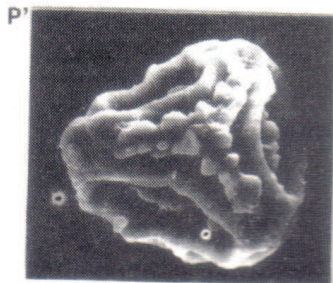
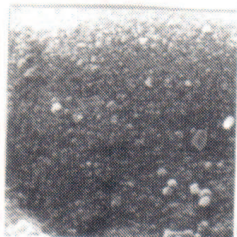
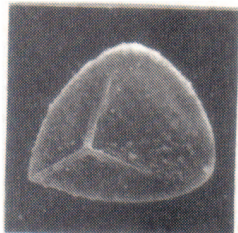
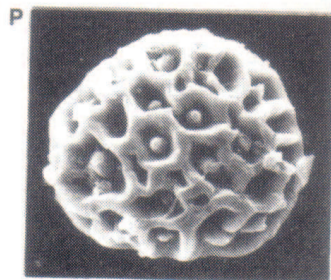
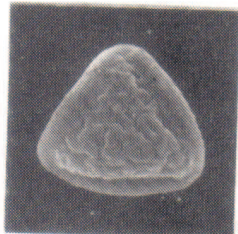
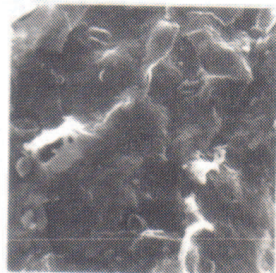
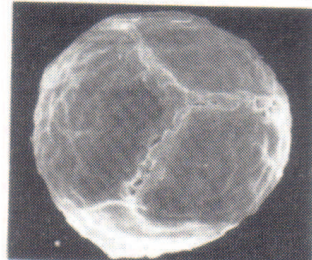
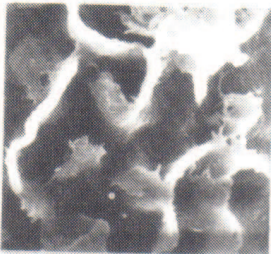
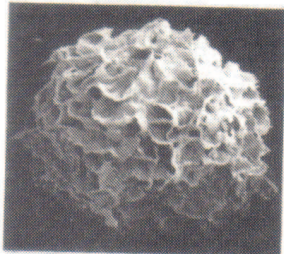
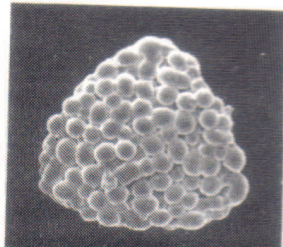
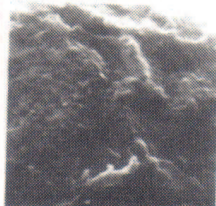
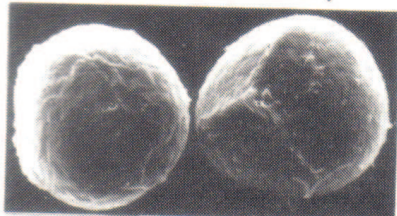
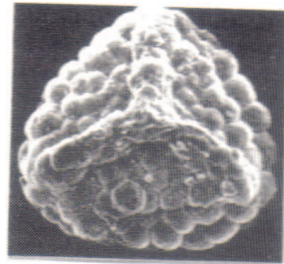
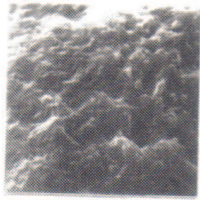
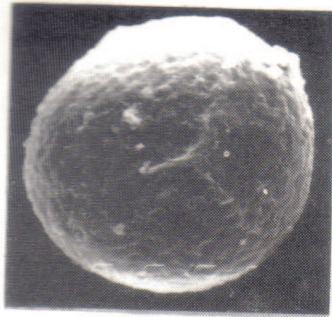
LAMINA I: A-a: *Adiantopsis chlorophylla*; B-b: *Adiantum raddium*; C-c: *Adiantum thalictroides*; D-D': *Anogramma chaerophylla*; E-e: *Cheilanthes buchtienii* var. *ventanensis*; F-f: *Cheilanthes concolor*; G-g: *Cheilanthes hieronymii*; H-h: *Cheilanthes micropteris*. Escalas: dos puntos= 10  $\mu$ m; tres puntos= 100  $\mu$ m.

LAMINA II: I-i: *Cheilanthes myriophylla*; J-J': *Cheilanthes squamosa*; K-k: *Doryopteris triphylla*; L-l: *Notholaena nivea* var. *tenera*; M-m: *Pellaea ternifolia*; N-N': *Pteris cretica*; O-O': *Pteris multifida*; P-P": *Pteris vittata*; Q-Q': *Trismeria trifoliata*. Escalas: dos puntos= 10  $\mu$ m; tres puntos= 100  $\mu$ m.









/ i, j, k, l, m / L / i, j, j', k, k', l, l', m, m', n, n', o, o', p, p', q, q'



**BIBLIOGRAFIA PALEOBOTANICA Y PALINOLOGICA  
LATINOAMERICANA (1988-1989 y ADDENDA)  
ACTUOPALINOLOGIA**

Recopilada por Juan Carlos Gamero

**GENERALES**

- ARENS, N.C. & TRAVERSE, A., 1989. The effect of microwave overdrying on the integrity of spore and pollen exines in herbarium specimens. *Taxon*, 38: 394-403.
- GAMERRO, J.C., 1988. Bibliografía paleobotánica y palinológica latinoamericana (1985-1987 y addenda). *Actuopalinología. Bol. Asoc. Latinoam. Paleob. Palin.*, 11: 33-47.
- GIBBS, P.E. & FERGUSON, I.K., 1987. Correlations between pollen exine sculpturing and angiosperm self-incompatibility systems - a reply-. *Plant Syst. Evol.*, 157: 143-159.
- HORN, S.P., 1986. Key to the quaternary pollen of Costa Rica. *Brenesia*, 25-26: 33-34.
- PALACIOS-CHAVEZ, R., QUIROZ-GARCIA, L., RAMOS-ZAMORA, D. & ARREGUIN-SANCHEZ, M. de la L., 1985. Flora palinológica del valle de México. Presentación. *Phytologia*, 59: 65-66.

**METODOS Y TECNICAS**

- BEYHAUT, R., 1988. Estudio comparado de dos técnicas para viabilidad de polen en *Vitis vinifera*. *Notas Técnicas Fac. Agron. Uruguay*, 5: 1-4.
- HESSE, M. & WAHA, M., 1989. A new look at the acetolysis method. *Plant. Syst. Evol.*, 163: 147-152.
- SKVARLA, J.J., ROWLEY, J.R. & CHISSOE, W.F., 1988. Adaptability of scanning electron microscopy to studies of pollen morphology. *Aliso*, 12: 119-175.

**BRYOPHYTA**

- GROLLE, R., 1989. Über *Asterella* subg. *Brachyblepharis* in Lateinamerika. *Wiss. Ztschr. Frieder - Schiller- Univ. Jena, Naturwiss.*, R. 38 Jg., H2: 231-239.
- HÄSSEL DE MENENDEZ, G.G., 1989. Las especies de *Phaeoceros* (Anthocerotophyta) de América del Norte, Sud y Central; la ornamentación de sus esporas y taxonomía. *Candollea*, 44: 715-739.
- MATTERI, C.M., 1988. New records for the fuegian moss flora and the status of *Oedipodium fuegianum* Kühn. et Gonç.-Carr. *Lindbergia*, 14: 63-66.
- , 1989. Additions to the moss flora of Tierra del Fuego (Argentina). *The Bryologist*, 92: 174-177.
- & OCHYRA, R., 1989. Notes on two southern South American species of Brachytheciaceae (Musci). *Journ. Hattori Bot. Lab.*, 66: 321-330.

**PTERIDOPHYTA**

- ARREGUIN-SANCHEZ, M. de la L., 1983. Morfología de las esporas de los helechos Cheilanthoides del valle de México. *An. Esc. Nac. Cienc. Biol. México*, 27: 9-28.
- , 1985. Morfología de las esporas de la subfamilia Asplenioideae del valle de México. *Colección Científica I.N. A.H.*, 7-22.
- , 1985. Morfología de las esporas de la subfamilia Dryopteridoideae del valle de México. *An. Esc. Nac. Cs. Biol. México*, 29: 29-41.
- , 1987. Morfología de las esporas de pteridofitas del valle de México. *X Congr. Mex. Bot.*, Resumen N° 506.



- & AGUIRRE CLAVERAN, R., 1987. Morfología de las esporas de helechos cheilanthoides de Nuevo León. X Congr. Mex. Bot., Resumen N° 505.
- EVERT, R.F., WARMBROAT, R.D. & EICHHORN, S.E., 1989. Sieve-pore development in some leptosporangiate-ferns. *Am. J. Bot.*, 76: 1404-1413.
- GIUDICE, G.E. & MORBELLI, M.A., 1988. Análisis palinológico de las especies del género *Adiantum* L. (Adiantaceae-Pteridophyta) del noroeste de Argentina. Parte I. Escultura y estructura. *Pollen et Spores*, 30: 297-312.
- HICKEY, R.J., 1988. *Isoetes pallida*, a new species from Mexico. *Am. Fern. J.*, 78: 35-36.
- , 1989. A new species of *Isoetes* from territorio Federal Amazonas, Venezuela. *Ann. Miss. Bot. Gard.*, 76: 1160-1162.
- KURMANN, M.H. & TAYLOR, T.N., 1987. Sporoderm ultrastructure of *Lophosoria* and *Cyatheaacidites* (Filicopsida): systematic and evolutionary implications. *Plant. Syst. Evol.*, 157: 85-94.
- PEARMAN, R.W., 1976. A scanning electron microscopic investigation of the spores of the genus *Cystopteris*. *Fern. Gaz.* 11(4): 221-230.
- RANDI, A.M. & FELIPPE, G.M., 1988. Germinação de esporos de *Cyathea delgadii* sob a luz e aplicações longas de vermelho. *Rev. Brasil Biol.*, 48: 979-984.
- RANKER, T.A., 1989. Spore morphology and generic delimitations of New World *Hemionites*, *Gymnopteris*, and *Bommeria* (Adiantaceae). *Am. J. Bot.*, 76: 297-306.
- SOTA, E.R. de la & MORBELLI, M.A., 1987. Schizaeales. *Phytomorphology*, 37: 365-393.
- WINDHAM, M.D., 1987. *Argyroschosma*, a new genus of cheilanthoid ferns. *Am. Fern. J.*, 77: 37-41.

#### GYMNOSPERMAE

- DEHGAN, B. & DEHGAN, N.B., 1988. Comparative pollen morphology and taxonomic affinities in Cycadales. *Am. J. Bot.*, 75 (10): 1501-1516.
- MEDUS, J., GAJARDO, R. & WOLTZ, P. 1989. Exine ultrastructure of *DaCRYDIUM foneki* *Saxegothea conspicua* and *Stachycarpus andina* (Podocarpaceae) from southern South America. *Grana*, 28: 19-23.
- NORSTOG, K.J. & FAWCETT, P.K.S., 1989. Insect-cycas symbiosis and relation to the pollination of *Zamia furfuraceae* (Zamiaceae) by *Rhopalotria mollis* (Curculionidae). *Am. J. Bot.*, 76: 1380-1394.

#### ANGIOSPERMAE

- AL-SHEHBAZ, I.A., 1989. Systematics and phylogeny of *Schizopetalum* (Brassicaceae). *Harvard Pap. Bot.*, 1: 10-46.
- ALVARADO, J.L. & LUDLOW WIECHERS, B., 1987. Aspectos morfológicos del polen de la familia Solanaceae del estado de Veracruz. X Congr. Mex. Bot. Resumen N°511.
- ALVERSON, W.S., 1989. *Matisia* and *Quararibea* (Bombacaceae) should be retained as separate genera. *Taxon*, 38: 377-388.
- ANDRADE, T.A.P. de & MIRANDA, M.M.B., 1986. Contribuição ao conhecimento do género *Ipomoea* (Convolvulaceae) a través da morfologia do polen. *Cienc. Agron.*, 17(1): 43-48.
- ARREGUIN SANCHEZ, M. de la L., PALACIOS-CHAVEZ, R., QUIROZ-GARCIA, L. & RAMOS-ZAMORA, D. 1985. Morfología de los granos de polen del género *Linum* (Linaceae) del valle de México. *Phytologia*, 59: 72-78.
- AYALA-NIETO, M.L., LIRA SAADE, R. & ALVARADO, J.L., 1988. Morfología polínica de las Cucurbitaceae de la península de Yucatán, México. *Pollen et Spores*, 30: 5-28.
- BACIGALUPO, N.M., 1988. *Amphipetalum* N.M. Bacigalupo gen nov. *Candollea*, 43: 409-415.
- BARBOSA, G.E., 1989. Sobre la naturaleza tricelular de los granos de polen en la tribu *Jaboroseae* (Solanaceae). *Kurtziana*, 20: 139-145.



- BARFORD, A., 1988. Pollen morphology of *Ammandra*, *Palandra* and *Phytelephas* (Arecaceae). *Grana*, 27: 239-242.
- BARTH, O.M., 1989. Exine structure in *Cecropia* L. (Moraceae) pollen grains. *Bol. IG-USP, Publ. Espec.*, 7:205-213.
- BARTHLOTT, W. & RAUH, W., 1987. *Pfeiffera miyagawae*, a new orange flowered species from Bolivia. *Cactus Succul. J. (U.S.)*, 59: 63-65.
- BAUTISTA, H.P., 1986/87. *Pectis* L. (Compositae-Tageteae). Especies ocorrentes no Brasil. *Arq. Jardim Bot. Rio do Janeiro*, 28: 5-107.
- BERNAL, C., MARTINEZ, P., PALOMINO, G., SOUSA, M., MARTINEZ, E. & REYES, M., 1987. Estudio cariotípico y palinológico de algunas especies del género *Sophora* L. (Leguminosae). *X Congr. Mex. Bot., Resumen N° 622*.
- BERRY, P.E., STEIN, B.A., CARLQUIST, S. & NOWICKE, J., 1988. *Fuchsia pachyrhiza* (Onagraceae), a tuberous new species and section of *Fuchsia* from western Peru. *Syst. Bot.*, 13: 483-492.
- BOGNER, J. & NICOLSON, D.H., 1988. Revision of the South American genus *Gorgonidium* Schott (Araceae: Spaticarpeae). *Bot. Jahrb. Syst.*, 109: 529-554.
- BOHLIN, J.E., 1988. A monograph of the genus *Colignonia* (Nyctoginaceae). *Nord. J. Bot.*, 8: 231-252.
- BOHS, L., 1989. *Solanum allophyllum* (Miers.) Standl. and the generic delimitation of *Cyphomandra* and *Solanum* (Solanaceae). *Ann. Miss. Bot. Gard.*, 76: 1129-1140.
- BRAUN, P.J., 1987. A new species from Minas Gerais, Brazil: *Pilosocereus schoebelii* P.J. Braun (Cactaceae). *Cactus Sucul. J. (U.S.)*, 59: 150-156.
- BRETTING, P.K. & NILSSON, S., 1988. Pollen morphology of the Martyniaceae and its systematic implications. *Syst. Bot.*, 13: 51-59.
- BURNS-BALOGH, P. & HESSE, M., 1988. Pollen morphology of the cyripedioid orchids. *Pl. Syst. Evol.*, 158: 165-182.
- BUSH, M.B., PIPERNO, D.R. & COLINVAUX, P.A., 1989. A 6000 year history of Amazonian maize cultivation. *Nature*, 340(6231): 303-305.
- CACCAVARI, M.A., 1988. Ultraestructura del polen de *Mimosa* (Mimosoidea-Leguminosae). *Pollen et Spores*, 30: 275-296.
- CAUNEAU-PIGOT, A., 1988. Biopalinological study of *Lapageria rosea* and *Iris unguicularis*. *Storage of Pollen. Grana*, 27: 297-312.
- CRUZ, M.A.V. da, 1987. Flora polínica da reserva do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo, Brasil). Familias: 2-Winteraceae, 113. Burseraceae e 122-Humiriaceae. *Hochnea*, 14: 1-4.
- CRUZ, M.A.V. da & NIETO, S.R., 1988. Flora polínica da reserva do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo, Brasil). Familia 89. Onagraceae. *Hochnea*, 15: 88-93.
- CUADRADO, G.A., 1988. Granos de polen de Amaranthaceae del Nordeste argentino. II. Género *Pfaffia*. *Bol. Soc. Arg. Bot.*, 25: 385-394.
- , 1989. Granos de polen de Amaranthaceae del Nordeste argentino. III. Géneros *Alternanthera*, *Froelichia* y *Gomphrena*. *Bol. Soc. Arg. Bot.*, 26: 61-68.
- CHAPMAN, J.L., 1987. Comparison of Chloranthaceae pollen with the Cretaceous "Clavatipollenites complex". *Taxonomic implications for palaeopalynology. Pollen et Spores*, 29: 249-272.
- CHANDA, S., NILSSON, S. & BLACKMORE, S., 1988. Phylogenetic trends in the Alismatales with reference to pollen grains. *Grana*, 27: 257-272.
- DANIEL, T.F., 1988. *Aphanosperma* a new genus of Acanthaceae from Mexico with unusual diaspores. *Am.J. Bot.*, 75: 545-550.
- , 1988. A systematic study of *Bravaisia* D.C. (Acanthaceae). *Proc. Califor. Acad. Sci.*, 45: 111-132.
- , 1988. Three new species of *Holographis* (Acanthaceae) from Mexico. *Proc. Califor. Acad. Sci.*, 46: 73-81.
- DIEZ, M.J., TALAVERA, S. & GARCIA MURILLO, P., 1988. Contributions to the palynology of hydrophytic, non entomophilous angiosperms. I. Studies with LM and SEM. *Candollea*, 43: 147-158.
- ENDRESS, P.K., 1987. The Chloranthaceae: reproductive structures and phylogenetic position. *Bot. Jahrb.*



- Syst., 109: 153-226.
- ESCOBAR, L.K., 1988. Novedades en *Passiflora* (Passifloraceae) de Colombia. *Mutisia (Acta Bot. Colomb)*, 71: 1-12.
- FERGUSON, I.K., 1987. A preliminary survey of the pollen exine stratification in the Caesalpinioideae. In Stirton, C.H. (Ed.) *Advances in legume systematics. Part. 3: 355-385*. Royal Botanic Gardens, Kew.
- , & PEARCE, K.J., 1986. Observation on the pollen morphology of the genus *Bauhinia* L. (Leguminosae: Caesalpinioideae) in the neotropics. In Blackmore, S. and Ferguson, I.K. (Eds.) *Pollen and Spores. Form and function. Linnean Soc. Sympos. Series, 12: 283-296*. Academic Press.
- , & SKVARLA, J.J., 1988. Pollen morphology of the tribe Swartzieae (Subfamily Papilionoideae: Leguminosae). I. Introduction and all genera excluding *Aldina* and *Swartzia*. *Am. J. Bot.*, 75: 1884-1897.
- FERRUCI, M.S., 1989. Posición taxonómica de *Scyphonychium* (Sapindaceae). *Bonplandia*, 6: 117-124.
- FORMAN, L.L., BRANDHAM, P.E., HARLEY, M.M. & LAWRENCE, T.J., 1989. *Beiselia mexicana* (Burseraceae) and its affinities. *Kew Bull.*, 44: 1-31.
- FORTUNATO, R.H. & TRESSSENS, S.G., 1989. Una nueva especie diplostémona del género *Mimosa* L. (Leguminosae-Mimosaceae) para Argentina y Paraguay. *Candollea*, 44: 35-38.
- FRITZE, K.J. & WILLIAMS, N.H., 1988. The taxonomic significance of pollen morphology in the *Columnnea* alliance (Gesneriaceae: Gesnerioideae). *Ann. Miss. Bot. Gard.*, 75: 168-191.
- GRIBBS, P.E. & FERGUSON, I.K., 1987. Correlations between pollen exine sculpturing and angiosperm self-incompatibility systems- a reply. *Plant. Syst. Evol.*, 157: 143-159.
- GRIBBS, P.E., SEMIR, J. & CRUZ, N.D. da, 1988. A proposal to unite the genera *Chorisia* Kunth and *Ceiba* Miller (Bombaceae). *Notes Roy. Bot. Gard, Edinburgh*, 45: 125-136.
- GOLDBERG, A. & NELSONS, C., 1989. *Haptanthus*, a new Dicotyledoneous genus from Honduras. *Syst. Bot.*, 14: 16-19.
- GRAHAM, S.A., 1988. Revision of *Cuphea* Section *Heterodon* (Lythraceae). *Syst. Bot. Monogr.*, 20: 1-168.
- , 1989. Revision of *Cuphea* sect. *Leptocalyx* (Lythraceae). *Syst. Bot.*, 14: 43-76.
- GRAHAM, V.A.W., 1988. Delimitation and infra-generic classification of *Justicia* (Acanthaceae). *Kew Bull.*, 43: 551-624.
- GUINET, P., 1989. Pollen of *Obolonga zanonii* (Mimosaceae). *Brittonia*, 41: 173-174.
- , & RICO, L., 1989. Pollen characters in the genera *Zygia*, *Marmaroxylon* and *Cojoba* (Leguminosae, Mimosoideae, Ingeae): a comparison with related genera. *Pollen et Spores*, 30: 313-328.
- HAMMEL, B.E. & WILDER, G.J., 1989. *Dianthveus*: a new genus of Cyclanthaceae. *Ann. Miss. Bot. Gard.*, 76: 112-123.
- HENRICKSON, J. & HIRIART, P., 1988. New species and transfers into *Justicia* (Acanthaceae). *Aliso*, 12: 45-58.
- HERNANDEZ, H.M., 1989. Systematics of *Zapoteca* (Leguminosae). *Ann. Miss. Bot. Gard.*, 76: 781-862.
- & SOUSA S., M. 1988. Two new species of *Calliandra* (Leguminosae: Mimosoideae) from southern Mexico. *Syst. Bot.*, 13: 519-524.
- HOC, P.S., 1989. *Calliandra* (Leguminosae, Mimosoideae) en la Argentina. *Estudio del polen. Bol. Soc. Arg. Bot.*, 26: 23-33.
- HOEN, P.P. & PUNT, W., 1989. Pollen morphology of the tribe Dorstenieae (Moraceae). *Rev. Palaeobot. Palyn.*, 57: 187-220.
- HUFFORD, L.D., 1989. The structure and potential loasaceous affinities of *Schismocarpus*. *Nord. J. Bot.*, 9: 217-227.
- JUNG-MENDAÇOLLI, S.L., MELHEM, T.S.A. & BISSA, W.M., 1987. Flora polínica da reserva do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo, Brasil). *Familias: 48-Lecythidaceae, 53-Turneraceae e 78-Saxifragaceae. Hochnea*, 14: 11-14.
- KIM, K.H., NILSSON, S. & PRAGLOWSKI, J., 1988. A note on the pollen morphology of *Empetraceae*. *Grana*, 27: 283-290.



- KÖHLER, E. & BRÜKNER, H., 1989. The genus **Buxus** (Buxaceae): aspects of its differentiation in space and time. *Plant. Syst. Evol.*, 162: 267-283.
- KUIJT, J., 1988. Monograph of the Eremolepidaceae. *Syst. Bot. Mongr.*, 18: 1-60.
- KURMANN, M.H. & TAYLOR, T.N., 1987. Ver pág. 54.
- LE THOMAS, A., 1988. Variation de la region aperturale dans le pollen des Annonaceae. *Taxon*, 37: 644-656.
- , MORAWETZ, W. & WAHA, M., 1986. Pollen of palaeo- and neotropical Annonaceae: definition of the aperture by morphological and functional characters. In Blackmore, S. and Ferguson, I.K.(Eds.) *Pollen and Spores, Form and Function*: 375-388.
- LOBREAU-CALLEN, D. & SUAREZ-CERVERA, M., 1988. Ultrastructure du pollen des deux types floraux de **Gaudichaudia cynanchoides** HBK (Malpighiaceae). Etude comparative et commentaire. *Inst. Franc. Pondichérey Trav. Sec. Sci. Tech.*, 25: 359-372.
- LOWRIE, S.R., 1982. The palynology of the Malpighiaceae and its contribution to family systematics. Dissertation for PhD (Botany), Univ. of Michigan-UMI Dissert. Inform. Serv. 354 p.
- LUDLOW WIECHERS, B. & ALVARADO, J.L., 1987. Palinología de algunos géneros de Solanaceae de importancia arqueológica. X Congr. Mex. Bot., Resumen N° 512.
- LUGARDON, B., LOBREAU-CALLEN, D. & LE THOMAS, A., 1987/88. Structures polliniques chez les Araceae. I. Tribu des Spathiphyllaceae. *J. Palyn.*, 23-24: 51-57.
- MACHADO, J.C.S. & MELHEM, T.S.A., 1987. Morfología polínica de **Ipomoea hederifolia** L. e **I. quamoclit** (Convolvulaceae). *Hochnea*, 14: 25-30.
- MACHADO RODRIGUEZ, S., 1985. Algunas notas palinológicas de las Dioscoreaceae de Cuba. *Mem. 1er. Simp. Bot.* 1: 384-392. La Habana, Cuba.
- MAI, D.H., 1988. Über antillanische Styracaceae. *Feddes Repertorium*, 99: 173-181.
- MAKINO, H., 1987. Flora polínica da reserva do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo, Brasil). Familias: 4-Myristicaceae, 5-Canellaceae e 108-Rhamnaceae. *Hochnea*, 14: 5-9.
- McDADE, L.A., 1988. Recognition of **Aphelandra glabrata** (Acanthaceae) from western South America, with notes on phylogenetic relationships. *Syst. Bot.*, 13: 235-239.
- MEEROW, A.W. & DEHGAN, B., 1988. Pollen morphology of the Eucarideae (Amaryllidaceae). *Am. J. Bot.*, 75: 1857-1870.
- , 1989. Systematics of the amazon lilies **Eucharis** and **Caliphruria** (Amaryllidaceae). *Ann. Miss. Bot. Gard.*, 76: 136-220.
- MELHEM, T.S.A. & CORREA, A.M. da S., 1987. Flora Polínica da reserva do Parque Estadual das Fontes do Ipiranga (São Paulo, Brasil). Familia 137-Convolvulaceae. *Hochnea*, 14: 15-24.
- MINKIN, J.P. & ESHBAUGH, H.W., 1989. Pollen morphology of the Orabanchaceae and rhinanthoid Scrophulariaceae. *Grana*, 28: 1-18.
- MOLAU, U., 1988. Scrophulariaceae. Part I. Calceolarieae. *Flora Neotropica*, 47, 326 p. New York Bot. Gard.
- MONCADA FERRERA, M., 1985. Estudio palinológico de los géneros **Bursera** y **Protium** (Burseraceae) en Cuba. *Mem. 1er. Simp. Bot.*, 1: 393-404. La Habana, Cuba.
- MONCADA FERRERA, M. & HERRERA OLIVER, P., 1988. La palinología del género **Cordia** (Angiospermae: Boraginaceae) en Cuba. *Acta Bot. Cubana*, 58: 1-10.
- NAAB, O., 1988. Estudio palinológico del género **Ephedra** (Ephedraceae) en la provincia de La Pampa, Argentina. *Univ. Nac. La Pampa, Ser. Suol.* N° 4: 63-71.
- NOWICKE, J.W., MILLER, J.S. & BITTNER, J.L., 1987/88. Pollen morphology of **Cordia sebestena** and **C. subcordata** (Boraginaceae). *J. Palyn.*, 23-24: 59-64.
- PALACIOS CHAVEZ, R., 1988. Consideraciones sobre la exina en **Yucca**, observada al microscopio de luz y microscopio de barrido. *Bol. Soc. Bot. México*, 48: 153-154.
- & ALVARADO, J.L., 1987. Catálogo palinológico para la flora de Veracruz. 36. Familia Salicaceae. *Biotica*, 12: 257-273.
- PIRE, S.M., 1989. Morfología polínica de las Araliaceae de Argentina. *Bonplandia*, 6: 133-150.
- , 1989. Morfología polínica de las Apocynaceae de la Argentina. *Bol. Soc. Arg. Bot.*, 26: 69-84.
- POMPERT, M.G. de, 1989. Estudio morfo-anatómico de dos especies de **Sapium** (Euphorbiaceae). *Bonplandia*, 6: 197-210.
- RAJ, B. & WERFF, H. van der, 1988. A contribution to the pollen morphology of neotropical Lauraceae. *Ann. Miss. Bot. Gard.*, 75: 130-167.
- RAMAMOORTHY, T.P. & HORNELLAS URIBE, Y., 1988. A new name and a new species in



- mexican **Ruellia** (Acanthaceae). *Plant. Syst. Evol.*, 159: 161-163.
- , 1989. **Poikilacanthus capitatus**: a new combination in mexican Acanthaceae. *Syst. Bot.*, 14: 150-151.
- RAMOS-ZAMORA, D., 1985. Estudio palinológico de algunos géneros mexicanos de **Ulmaceae** y **Urticaceae**. *Colec. Cientif. I.N.A.H.*: 39-65.
- RODRIGUEZ, R. & MARTICORENA, C., 1987. Las especies del género **Luzuriaga** R. et P. *Gayana Bot.*, 44: 3-15.
- RUDALL, P. & WHEELER, A., 1988. Pollen morphology in **Tigridiaceae** (Iridaceae). *Kew Bull.*, 43: 693-701.
- SACK, F.D., LEOPOD, A.C. & HOEKSTRA, F.A., 1988. Structural correlates of imbibitional injury in **Typha** pollen. *Am. J. Bot.*, 75: 570-578.
- SIMPSON, B.B., 1989. **Krameriaceae**. *Flora Neotropica*, 49: 1-108. New York.
- SKOV, F. & BALSLEV, H., 1989. A revision of **Hyospathe** (Arecaceae). *Nord. J. Bot.*, 9: 189-202.
- SMALL, E., 1988. Pollen-ovule patterns in tribe **Trifolieae** (Leguminosae). *Plant. Syst. Evol.*, 160: 195-205.
- SØRENSEN, M., 1989. Pollen morphology of species and interspecific hybrids in **Pachyrhizus** Rich. ex DC (Fabaceae: Phaseolaceae). *Rev. Paleob. Palyn.*, 61: 319-339.
- SORSA, P., 1988. Pollen morphology of **Potamogeton** and **Groenlandia** (Potamogetonaceae) and its taxonomic significance. *Ann. Bot. Fennici*, 25: 179-199.
- SOUZA DE OLIVEIRA, A., 1983/85. Taxinomia das espécies do género **Sebastiania** Seccao **Elachocroton** (Baill.) Pax (Euphorbiaceae) ocorrentes no Brasil. *Arq. Jardim Bot. Rio de Janeiro*, 27: 3-65.
- TARASEVICH, V.F., 1989. Pollen grain ultrastructure in the genus **Anthurium** (Araceae) in connection with its systematics. *Bot. Zh.*, 74: 314-324 (en ruso).
- TODZIA, C.A., 1988. **Chloranthaceae: Hedyosmum**. *Flora Neotropica*, Monograph 48: 1-138. New York.
- THOMPSON, D.M., 1988. Systematics of **Antirrhinum** (Scrophulariaceae) in the New World. *Syst. Bot. Monogr.*, 22: 1-142.
- TOWNSEND, C.C., 1988. A second species of **Pseudopiantago**, from Venezuela. *Notes on Amaranthaceae: XIX*, *Kew Bull.*, 43: 107-110.
- VEREY, E.L., SHAH, V.P., SKVARLA, J.J. & RAVEN, P.H., 1988. Morphology and phenetics of **Rhizophoraceae** pollen. *Ann. Miss. Bot. Gard.*, 75: 1369-1386.
- WAHA, M., 1987. Different origins of fragile exines within the **Annonaceae**. *Plant. Syst. Evol.*, 158: 23-27.
- , & MORAWETZ, W., 1988. Pollen evolution and systematics in **Annonaceae** with special reference to the disulcate Australian endemic genera. *Plant. Syst. Evol.*, 161: 1-12.
- WASSHAUSSEN, D.C., 1989. New species of **Mendoncia** (Acanthaceae) from the venezuelan Guayana. *Ann. Miss. Bot. Gard.*, 76: 1118-1124.
- WENDT, T., 1988. **Chiangioidendron** (Flacourtiaceae: Pangieae) a new genus from southeastern Mexico representing a new tribe for the New World flora. *Syst. Bot.*, 13: 435-441.
- WOOD, J.R.I., 1988. Colombian Acanthaceae -some new discoveries and some reconsiderations. *Kew Bull.*, 43: 1-51.

## AEROPALINOLOGIA

- D'ANTONI, H., MANCINI, M.V. & PAEZ, M.M., 1988. Present pollen dispersal in Patagonia: a model for paleoecology. VII Intern. Palyn. Congr. (Brisbane, Australia), Abstracts, p. 33.
- JOY ROYES, V.I., 1987. Some components of the air spora in Jamaica and their possible medical application. *Grana*, 26: 151-157.
- LEWIS, W.H., 1986. Airborne pollen of the Neotropics. Potential roles in pollination and pollinosis. *Grana*, 25: 75-83.
- PALACIOS CHAVEZ, R., 1985. Lluvia de polen moderno en el bosque tropical caducifolio de la Estación de Biología de Chamela, Jal. (México). *An. Esc. Nac. Cienc. Biol. México*, 29: 43-55.



## MELITOPALINOLOGIA

- CASTAÑO, S.I. & FONEGRA, R., 1981. Análisis polínico en miel de abejas de algunas regiones de Antioquia. *Rev. Asoc. Colomb. Cienc. Biol. (ACCB)*, 3: 100-110.
- CORRAL, B.H., 1984. Análisis palinológicos en muestras de miel de abejas de algunas regiones de Antioquia. *Rev. Act. Biol.*, 13(49): 56-66.
- CORTOPASSILAURO, M. & RAMALHO, M., 1988. Pollen harvest by africanized *Apis mellifera* and *Trigona spinipes* in São Paulo -Botanical and ecological views. *Apidologie*, 19: 1-24.
- MONCADA, M. & SALAS, E., 1983. Polen de las plantas melíferas en Cuba. Centro de Información y Divulgación Agropecuario, La Habana, Cuba, 65 págs.
- MONCADA FERRERA, M. & PEREZ PIÑEIRO, A., 1985. Análisis polínico de una miel de la localidad "El Cano", prov. Ciudad Habana. *Mem. 1er. Simp. Bot.*, 2: 591-594. La Habana, Cuba.
- MORENO, J.E. & DEVIA, W., 1982. Estudio del origen botánico de la miel y el polen almacenado por *Apis mellifera*, *Melipona eburnea* y *Trigona (Tetragonisca) angustula* (Hymenoptera: Apidae) en el municipio de Arbeláez (Colombia: Cundinamarca). Tesis de Pregrado. Depto. Biol., Univ. Nac. Colombia, Bogotá.
- ORTIZ DE BOADA, D., NATES PARRA, G., 1987. Procedencia botánica del polen de la miel almacenada por *Apis mellifera* en alrededores de la sabana de Bogotá. II. Polen en la miel. *Agronomía Colombiana*, 4: 39-42.
- , ----- & BUSTOS B., J., 1987. Procedencia botánica del polen almacenado por *Apis mellifera*, en alrededores de la sabana de Bogotá. I. Polen en las colmenas. *Agronomía Colombiana*, 4: 31-38.
- SANTANA MICHEL, F.J. & CERVANTES ACEVES, N., 1987. Flora melífera del Estado de Colima. X Congr. Mex. Bot., Resumen N° 444.

## BIOLOGIA FLORAL

- ANDERSON, A.B. & OVERAL, W.L., 1988. Pollination ecology of a forest-dominant palm (*Orbignya phalerata* Mart.) in northern Brazil. *Biotropica*, 20: 192-205.
- ARMBRUSTER, W.S., KELLER, S., MATSUKI, M. & CLAUSEN, T.P., 1989. Pollination of *Dalechampia magnoliifolia* (Euphorbiaceae) by male euglossine bees. *Am. J. Bot.*, 76: 1279-1285.
- BARRET, S.C.H., 1988. Evolution of breeding systems in *Eichornia* (Pontederiaceae): A review. *Ann. Miss. Bot. Gard.*, 75: 741-760.
- BAUMGRATZ, J.F.A. & FERREIRA DA SILVA, N.M., 1986/88. Ecología da polinização e biología da reprodução de *Miconia stenostachya* DC (Melastomataceae). *Rodriguesia*, 38-40 (64-66): 11-23.
- BELTRATI, M. & BRUNINI, J., 1989. Ecología da polinização de *Chamaecrista ramosa* (Vog.) Irwin et Barn. var. *ramosa*. *Rev. Brasil. Biol.*, 48: 673-681.
- BERRY, P.E. & CALVO, R.N., 1989. Wind pollination, self-incompatibility and altitudinal shifts in pollination systems in the high andean genus *Espeletia* (Asteraceae). *Am. J. Bot.*, 76: 1602-1614.
- BERTIN, R.I. & SULLIVAN, M., 1988. Pollen interference and cryptic self-fertility in *Campsis radicans*. *Am. J. Bot.* 75: 1140-1147.
- BHANDARI, M.M., 1984. Palynology and systematic considerations of Zygophyllaceae. In: Arya, H.C., Sankhla, N., Tewari, M.N., Shekhawat, N.S. & Purohit, S.D. (Eds.), *Advancing Frontiers Plant Sciences 1983, Symposium Proc.*, pág. 183-186.
- BOAVENTURA, Y.M.S. & MATTHES, L.A.F., 1987. Aspectos da biología da reprodução em plantas ornamentais cultivadas no Estado de São Paulo. I. *Dichorisandra thyrsoiflora* Mikan (Commelinaceae). *Acta Bot. Bras.*, 1: 189-199.
- BULLOCK, S.H. & AYALA, R., 1987. Reproductive biology of the tree *Ipomoea wolcottiana* (Convolvulaceae). *Madroño*, 34: 304-314.
- & DOMINGUEZ PEREZ T., C.A., 1986. Pruebas de limitación de fecundidad por polinizadores en dos árboles de la selva tropical caducifolia. *Brenesia*, 25-26: 197-201.
- COCUCCI, A.A., 1989. El mecanismo floral de *Schizanthus* (Solanaceae). *Kurtziana*, 20: 113-132.
- COOK, C.D.K., 1988. Wind pollination in aquatic angiosperms. *Ann. Miss. Bot. Gard.*, 75: 768-777.



- CORTELLA DE CASTELLS, A.R. & CARPANO DE ZAMPONI, S.M., 1987. Inhibición de la reproducción sexual de *Ipomoea acuminata* (Vahl) Roemer et Schultes (Convolvulaceae) producida por *Fusarium oxysporium* Schlecht. (Tuberculariaceae). Rev. Bras. Biol., 47: 471-477.
- COX, P.A. & KNOX, R.B., 1988. Pollination postulates and two-dimensional pollination in hydrophyllous monocotyledons. Ann. Miss. Bot. Gard. 75: 811-818.
- & -----, 1989. Two-dimensional pollination in hydrophyllous plants: convergent evolution in the genera *Haldule* (Cymodoceaceae), *Halophila* (Hydrocharitaceae), *Ruppia* (Ruppiaceae), and *Lepilaena* (Zannichelliaceae). Am. J. Bot., 76: 164-175.
- DEVALL, M.S. & THIEN, L.B., 1989. Factors influencing the reproductive success of *Ipomoea pescaprae* (Convolvulaceae) around the Gulf of Mexico. Am. J. Bot., 76: 1821-1831.
- DOD, D., 1987. Incredible adaptations of orchids to their pollinators. Bol. Soc. Dominicana Orquideología, 3: 50-59.
- ELISENS, W.J. & FREEMAN, C.E., 1988. Floral nectar sugar composition and pollinator type among New World genera in tribe Antirrhineae (Scrophulariaceae). Am. J. Bot., 75: 971-978.
- GOTTSBERGER, G., 1988. The reproductive biology of primitive angiosperms. Taxon, 37: 630-643.
- , 1989. Floral ecology. Report on the years 1985 (1984) to 1988. In: Behnke, H.D., Esser, K., Kubitzki, K., Runge, M. & Ziegler, H., Progress in Botany, 50: 352-379. Springer Verlag.
- , 1989. Beetle pollination and flowering rhythm of *Annona* spp. (Annonaceae) in Brazil. Plant. Syst. Evol., 167: 165-187.
- , 1989. Comments on flower evolution and beetle pollination in the genera *Annona* and *Rollinia* (Annonaceae). Plant. Syst. Evol., 167: 189-194.
- , CAMARGO, J.M.F. & SILBERBAUER-GOTTESBERGER, I., 1988. A bee pollinated tropical community: The beach dune vegetation of Ilha de São Luis, Maranhão, Brazil. Bot. Jahrb. Syst., 109: 469-500.
- & SILBERBAUER-GOTTESBERGER, I., 1988. Evolution of flower structures and pollination in neotropical Cassinae (Caesalpiniaceae) species. Phytion (Austria), 28: 293-320.
- & -----, 1988. Pollination strategies of *Annona* species from the Cerrado Vegetation in Brazil. Lagasalia 15 (Extra): 665-672.
- GRIBEL, R., 1988. Visits of *Caluromys lanatus* (Didelphidae) to flowers of *Pseudobombax tomentosum* (Bombaceae): a probable case of pollination by Marsupials in Central Brazil. Biotrópica, 20: 344-347.
- HAYNES, R.R., 1988. Reproductive biology of selected aquatic plants. Ann. Miss. Bot. Gard., 75: 805-810.
- HEDSTRÖM, I., 1986. Pollen carriers of *Cocos nucifera* L. (Palmae) in Costa Rica and Ecuador (Neotropical region). Rev. Biol. Trop., 34(2): 297-301.
- HORVITZ, C.C. & SCHEMSKE, D.W., 1988. A test of the pollinator limitation hypothesis for a neotropical herb. Ecology, 69: 200-206.
- KELLER, S. & ARMBRUSTER, S., 1989. Pollination of *Hyptis capitata* by eumenid wasps in Panamá. Biotrópica, 21: 190-192.
- KUIJT, J., 1988. Revision of *Tristerix* (Loranthaceae). Syst. Bot. Monogr., 19: 1-61.
- LACKIE, P.M., THOMAS, C.D., BRISCO, M.J. & HEPPEL, D.N., 1986. On the pollination ecology of *Hamelia patens* at Monteverde, Costa Rica. Brenesia, 25-26: 203-213.
- LANZA, J., 1988. Ant preferences for *Passiflora* nectar mimics that contain aminoacids. Biotrópica, 20: 341-344.
- LES, D.H., 1988. Breeding systems, population structure and evolution in hydrophilous angiosperms. Ann. Miss. Bot. Gard., 75: 819-835.
- LEPPER, L., 1989. Infloreszenzstruktur, Blütenbau und Blütenökologie von *Deherainia smaragdina* Decne. (Thecophrastaceae). Wiss. Ztschr. Friedrich-Schiller- Univ. Jena, Naturwiss. R., 38 Jg. H. 2.: 337-345.
- LEWIS, W.H., DIXIT, A.B. & WEDNER, H.J., 1987/88. Reproductive biology of *Parthenium hysterophorus* (Asteraceae). J. Palyn., 23-24: 73-82.
- McMULLEN, C.K., 1987. Breeding systems of selected Galápagos islands angiosperms. Am. J. Bot., 74: 1694-1705.
- MACHADO, I.C.S. & SAZIMA, M., 1987. Estudo comparativo da biologia floral em duas espécies invasoras: *Ipomoea heredifolia* e *I. quamoclit* (Convolvulaceae). Rev. Bras. Biol., 47: 425-436.
- MARIAU, D. & GENTY, P., 1988. IRHO contribution to the study of oil palm insect pollinators in



- Africa, South America and Indonesia. *Oleagineux*, 43: 233-240.
- MATHUR, G. & MOHAN RAM, H.Y., 1986. Floral biology and pollination of *Lantana camara*. *Phytomorphology*, 36: 79-100.
- McKENNA, M.A. & THOMSON, J.D., 1988. A technique for sampling and measuring small amount of floral nectar *Ecology*, 69: 1306-1307.
- MORA MONGE, D.E. & VALERIO GUTIERREZ, C.E., 1988. Polinización y producción de frutos en la guaría morada (*Catleya skinneri*, Orchidaceae) en Costa Rica. *Orquideologia*, 17: 242-251.
- NOHER DE HALAC, I., 1986. Pollen sterility in hybrids and species of *Oenothera*. In: Mulcahy, D.L., Bergamini Mulcahy, G. and Ottaviano, . *Biotechnology and ecology of pollen*, p.p. 273-281. Springer Verlag.
- OSBORN, J.M. & SCHNEIDER, E.L., 1988. Morphological studies of the Nymphaeaceae *sensu lato*. XVI. The floral biology of *Brasenia schreberi*. *Ann. Miss. Bot. Gard.*, 75: 778-794.
- PHILBRICK, C.T., 1988. Evolution of underwater outcrossing from aerial pollination systems: a hypothesis. *Ann. Miss. Bot. Gard.*, 75: 836-841.
- RAMIREZ, B., W., 1986. Artificial hybridization and self-fertilization in *Ficus* (Moraceae). *Brenesia*, 25-16: 265-272.
- RAMIREZ, N., 1989. Biología de polinización en una comunidad arbustiva tropical de la alta Guayana venezolana. *Biotropica*, 21: 319-332.
- RENNER, S.S., 1986-87. Reproductive biology of *Bellucia* (Melastomataceae). *Acta Amazonica* 16-17: 197-208.
- , 1989. Floral biological observations on *Heliamphora tatei* (Sarraceniaceae) and other plants from Cerro de la neblina in Venezuela. *Plant. Syst. Evol.*, 163: 21-29.
- , 1989. A survey of reproductive biology in Neotropical Melastomataceae and Memecylaceae. *Ann. Miss. Bot. Gard.*, 76: 496-518.
- RICO-GRAY, V., 1989. The importance of floral and circumfloral nectar to ants inhabitin dry tropical lowlands. *Biol. J. Linnean Soc.*, 38: 173-181.
- & THIEN, L.B., 1987. Some aspects of the rerprouductive biology of *Schomburgkia tibicinis* Batem. (Orchidaceae) in Yucatan, Mexico. *Brenesia*, 28: 13-24.
- SAZIMA, M. & SAZIMA, I., 1988. *Helicteres ovata* (Sterculiaceae) pollinated by bats in southeastern Brazil. *Botanica Acta*, 101: 269-271.
- SIMPSON, B.B., 1989. Pollination biology and taxonomy of *Dinemandra* and *Dinemagogun* (Malpighiaceae). *Syst. Bot.*, 14: 408-426.
- STÄHL, B., 1987. The genus *Theophrasta* (Theophrastaceae). Foliar structures, floral biology and taxonomy. *Nord. J. Bot.*, 7: 529-538.
- URUEÑA LOZANO, H. & RODRIGUEZ MELO, M.A., 1988. Contribución al conocimiento de la biología reproductiva de *Bombacopsis quinata* (Jacq.) Dugand (Malvales: Bombacaceae). *Trianea* (Acta Cient. Tec. INDERENA), 2: 265-275.
- VALERIO, C.E., 1983. Fenología y eficiencia reproductiva de *Dieffenbachia oerstedii* Schott (Araceae) en Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.*, 31: 263-267.
- , 1984. Insect visitors to the inflorescence of the aroid *Dieffenbachia oerstedii* (Araceae) in Costa Rica. *Brenesia*, 22: 139-146.
- , 1988. Notes on phenology and pollination of *Xanthosoma wendlandii* (Araceae) in Costa Rica. *Rev. Biol. Trop.*, 36: 55-61.
- & VILLALOBOS, E., 1980. Polinización y eficiencia reproductiva en *Anthurium scandens* (Araceae). *Brenesia*, 18: 137-146.
- VIDAL, W.N., VIDAL, M.R.R. & ALMEIDA, E.C. de, 1983. A polinização de *Cassia laevigata* Willd. *Bradea*, 3: 413-420.
- VIDAL, M.R.R., VIDAL, W.N. & -----, 1988. Cleistocentomoflora: um novo nome para designar flores cleistogamas-autoincompatíveis e xenógamas. *Albertoa*, 1 (13): 141-144.
- WIERSEMA, J.H., 1988. Reproductive biology of *Nymphaea* (Nymphaeaceae). *Ann. Miss. Bot. Gard.*, 75: 795-804.
- WOLF, L.L. & STILES, F.G., 1989. Adaptations for the "Fail-safe" pollination of specialized ornithophilous flowers. *Am. Midland Nat.*, 121: 1-10.
- WOLFE, L.M. & BARRET, C.H., 1987. Pollinator foraging behavior and pollen collection on the floral morphs of tristylous *Pontederia cordata* L., *Oecologia*, 74: 347-351.
- & -----, 1989. Patterns of pollen removal and deposition in tristylous *Pontederia*



*cordata* L. (Pontederiaceae). Biol. J. Linnean Soc., 36: 317-329.

YOU-HAO, G. & COOK, C.D.K., 1989. Pollination efficiency of *Potamogeton pectinatus* L. Aquatic Bot., 34: 381-384.

YOUNG, A.M., ERICKSON, B.J. & ERICKSON, E.H., 1989. Pollination biology of *Theobroma* and *Herrania* (Sterculiaceae) 3. Steam-distilled floral oils of *Theobroma* species as attractants to flying insects in a Costa Rican cocoa plantation. Insect Sci. Application, 10: 93-98.





**BIBLIOGRAFIA PALEOBOTANICA Y PALINOLOGICA  
LATINOAMERICANA (1988-1989 y ADDENDA)  
PALEOBOTANICA Y PALEOPALINOLOGIA  
Recopilada por Sergio Archangelsky**

**GENERAL**

- ARCHANGELSKY, S., 1988. Bibliografía paleobotánica y palinológica latinoamericana (1986-1987). *Paleobotánica y Paleopalínología*. Bol. Asoc. Latinoamer. Paleob. y Palin., 11: 48-80.
- BOERSMA, M. & BROEKMEYER, L.M., 1989. Index of figured plant megafossils. Carboniferous 1976-1980. *Rev. Paleob. Palyn.*, 59(1-4): 161-363.
- FAIRCHILD, T.R., 1989. Estromatólitos. Anais XI Congr. Brasil. Paleont., 5 (Paleontologia da Bacia do Paraná e Rotciroda Excursão n<sup>o</sup>1:128-130.
- FITTIPALDI, F.C., 1987. Os dez anos da RPP. *Paleobotánica Latinoamericana, Circular Informativa ALPP*, 8(2): 2-6.
- , 1988. Sugestões para o estudo e uso de estromatólitos na estratigrafia brasileira. Atas VI Simp. Region. Geol., 1: 375-376. Rio Claro, SBG Grupo São Paulo.
- & ROSLER, O., 1987. As plantas fósseis como indicadores paleoclimáticos. X Congr. Brasil. *Paleont.*, Resúmenes, p. 62. Rio de Janeiro.
- & -----, 1987. As plantas fósseis como indicadores paleoclimáticos. Anais X Congr. Brasil. *Paleont.*, 2: 925-936. Rio de Janeiro.
- & SIMOES, M.G., 1989. Estado atual do conhecimento sobre a paleontologia da Bacia de São Paulo. In: *Geologia da Bacia de São Paulo*. Instituto Geociencias-Univ. São Paulo, Soc. Brasil. *Paleont.*, p. 27-34.
- LIMA, M.R. de, 1989. Fósseis do Brasil. T.A. Queiroz, Ed. Universidade São Paulo, Biblioteca Ciências Naturais, vol. 14, 118 p.
- MEZZALIRA, S., 1987. Estágio atual da Paleobotánica e Palinologia no Estado de São Paulo. *Paleobotánica Latinoamericana, Circular Informativa ALPP*, 8(1): 13. São Paulo.
- , da SAUDADE, M., MARANHÃO, A.S. & CORREA VIEIRA, P., 1989. Bibliografía analítica da paleontología do Estado de São Paulo. Secretaria do Meio Ambiente, Instituto Geológico, Bol. 8: 9-325.
- ROBERTS, E.D. & ROSLER, O., 1982. As carófitas fósseis e sua crescente importância geológica. *Geología, Ciencia e Técnica (CEPEGE-IG-USP)*, 8: 41-60. São Paulo.
- ROSLER, O., 1976. O passado do continente. Suplemento Cultural de O Estado de São Paulo, 3: 3-4.
- , 1977. Antigas florestas da Antártida. Suplemento Cultural de O Estado de São Paulo, 46: 3-4.
- , 1978. Enseñanza de la Paleobotánica y Palinología en América Latina. 3. Paleofitogeografía. Bol. Asoc. Latinoamer. Paleobot. y Palinol., 5: 27.
- , 1979. IX ICC: Um Congresso Paleobotánico. Bol. Asoc. Latinoamer. Paleobot. y Palinol., 6: 23-24.
- , 1979. O carvão no mundo e as pesquisas sobre os Sistemas Carbonífero e Permiano. *Jornal do Geólogo*, 7: 16.
- , 1979. A Associação Latinoamericana de Paleobotánica e Palinología (ALPP). *Jornal do Geólogo*, 7: 16.
- , 1979. Notícias sobre Paleobotánica e Palinología na América Latina. *Paleobotánica Latinoamericana, Circular Informativa ALPP*, 1(1): 1-6.
- , 1979. Paleobotánicos e Palinólogos da América Latina. *Paleobotánica Latinoamericana, Circular Informativa ALPP* 1(2): 1-10.
- , 1980. Atividades da ALPP (1978-1979). *Paleobotánica Latinoamericana, Circular Informativa ALPP*, 2(1): 1-8.
- , 1980. Introdução. Paleobotánica e áreas afins na América do Sul. Bol. Instituto Geociencias-Univ.



São Paulo, 11: 31.

-----, 1980. Notícias sobre a Paleobotânica e Palinologia na América Latina. *Paleobotânica Latinoamericana*, Circular Informativa ALPP, 2(2): 1-15.

-----, 1981. Introdução ao volume de resumos da Terceira Reunião de Paleobotânicos e Palinólogos. *Paleobotânica Latinoamericana*, Circular Informativa ALPP, 3(4): 17.

-----, 1981. A Terceira Reunião de Paleobotânicos e Palinólogos. Notícias. *Paleobotânica Latinoamericana*, Circular Informativa ALPP, 3(2): 1-7.

-----, 1985. Paleobotânica Antártica. *Paleobotânica Latinoamericana*, Circular Informativa ALPP, 7(1): 7.

-----, 1986. Fósseis. In M.J. Motidone (Ed.) Manual para coleta de amostras em Geociências. *Bol. Soc. Brasil. Geol.*, Núcleo São Paulo, 2: 11-16.

-----, 1987. Paleontología Antártica: a participação de pesquisadores brasileiros. X Congr. Brasil. Paleont., Resúmenes, p. 62. Rio de Janeiro.

-----, 1988. Floras of the Gondwanic Continents (Project 237 IGCP). *Geological Correlation (Report of the IGCP- IUGS/UNESCO)*, 16: 61-62.

----- & FITTIPALDI, F.C., 1981. O enfoque paleobotânico no estudo e prospecção do carvão. *Atas III Simp. Region. de Geol.*, 2: 274-283.

----- & -----, 1983. Os estudos cuticulares em plantas fósseis: seu desenvolvimento e suas perspectivas. *Paleobotânica Latinoamericana*, Circular Informativa ALPP, 5(1): 5.

WHITE, M.E., 1987. The Greening of Gondwana. *Reed Australia (Ed.)*, 256 pp.

## PROTEROZOICO

BERGMANN, M. & FAIRCHILD, T.R., 1985. Estromatólitos no Grupo São Roque, Proterozoico Superior, Região de Pirapora do Bom Jesus, Estado de São Paulo. *Anais Acad. Bras. Cienc.*, 57(1): 116-117.

----- & -----, 1986. Estromatólitos no Grupo São Roque: uma hipótese paleogeográfica. XXXIV Congr. Brasil. Geol., Resumos, B, 1: 79. Goiania, Brasil.

FAIRCHILD, T.R., 1984. Perspectivas para a bioestratigrafia do Embasamento brasileiro da Bacia do Paraná. *Anais XXXIII Congr. Brasil. Geol.*, 2: 1008-1009. Rio de Janeiro.

-----, 1989. Simposio Internacional "The Proterozoic Biosphere: multidisciplinary study". *Bol. Ficol. Latinoamer.*, 3: 59-60.

----- & THEODOROVICZ, A., 1989. Novas ocorrências de estromatólitos no Grupo Itaiacoca (Proterozoico medio a superior) sul do Estado de São Paulo. XI Congr. Brasil. Paleont., Resumos, p. 4. Curitiba, Brasil.

## PALEOZOICO

ALLEMAN, V., 1988. The Paracas Carboniferous paleoflora of the southern coast of Peru. A preliminary review. Annual Meeting Working Group Project 211-IGCP, Abstracts, p. 32.

----- & CASTRO ROMERO, C., 1988. Reconocimiento del primer nivel fosilífero del Carbonífero de Paracas. IX Congr. Nacional Biol. y IV Simp. Nacional Educación Cienc. Biol., Resúmenes, p. 16. Piura, Perú.

----- & PFEFFERKORN, H.W., 1988. Licopodos de Paracas: significación geológica y paleoclimatológica. *Bol. Soc. Geol. Perú*, 78: 131-136.

ANDREIS, R.R. & CUNEO, R., 1989. Late Paleozoic high-constructive deltaic sequences from northwestern Patagonia, Argentine Republic. *Journal of South American Earth Sciences*, 2(1): 19-34. Pergamon Press.

ARCHANGELSKY, S. & ARCHANGELSKY, A., 1988. Tafloflora de la Formación Tramojo, Paleozoico tardío en la región de Uspallata, prov. de Mendoza, República Argentina. *Ameghiniana (Rev. Asoc. Paleont. Argent.)*, 24(3-4): 251-256.

----- & CUNEO, R., 1988. Neopaleozoic floristic succession from northwestern Argentina. A new perspective. VII Gondwana Symp., Abstracts, p. 41. São Paulo, Brasil.

AZCUY, C.L., MACHADO, G. & OTTONE, E., 1987. La zona NBG en la Formación Cortaderas, prov. de San Juan, Argentina. Annual Meeting Working Group Project 211-IGCP, Abstracts, p. 81. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.



- BAHLBURG, H., BREITKREUZ, C. & ZEIL, W., 1988. The middle to late Paleozoic evolution of northern Chile (21<sup>0</sup>-27<sup>0</sup>S): geotectonic implications for the east Pacific margin of Gondwana. *Actas V Congr. Geol. Chileno*, 1: A 1-A 17. Santiago, Chile.
- BERNARDES DE OLIVEIRA, M.E.C. & ROSLER, O., 1980. Licófitas Paleozoicas do Chile. *Bol. Instituto Geociencias-Univ. São Paulo*, 11: 43-49.
- CABALLE, M.F. & FURQUE, G., 1987. Sobre la presencia de capas con *Orcheteropus atavus* Frenguelli en la Cordillera Frontal de San Juan y su relación con niveles similares de la precordillera. *Actas X Congr. Geol. Argent.*, 3: 99-102. Tucumán.
- CALDAS, E.B., MUSSA, D., LIMA FILHO, F.P. & ROSLER, O., 1989. Nota sobre a ocorrência de uma floresta petrificada de idade permiana em Teresina, Piauí. *Bol. Instituto Geociencias-Univ. São Paulo, Public. Espec.*, 7: 69-87.
- CASTRO ROMERO, C.E., 1988. Estudio paleoflorístico de la flora carbónica de Paracas. IX Congr. Nacional Biol. y IV Simp. Nacional de Educación en Cienc. Biol., Resúmen. Piura, Perú.
- , 1988. Sobre la presencia del género *Asolanus* en la flora carbonífera de Paracas. IX Congr. Nacional Biol. y IV Simp. Nacional de Educación en Cienc. Biol., Resúmen, p. 17. Piura, Perú.
- CAZZULO KLEPZIG, M., MENDES PICCOLI, A.E. & MARQUES TOIGO, M., 1988. Palaeoecology of the Guatá and Passa Dois Groups - Permian of the Paraná Basin, southern Brazil. VII Gondwana Symp., Abstracts, p. 60. São Paulo, Brasil.
- CESARI, S.N., 1988. *Diplothmema bodenbenderi* Kurtz nov. comb. (Pteridospermales?) del Carbonífero de Argentina. *Ameghiniana (Rev. Asoc. Paleont. Argent.)*, 24(3-4): 263-269.
- , ARRONDO, O.G. & VAN AMERON, H.W.J., 1988. *Eusphenopteris* Novik: a new component of the Gondwana floras. *Meded. Rijks Geol. Dienst*, 42: 2-19.
- CESARI, S. & GARCIA, G.B., 1989. Algunos elementos de la flora Tupense (Carbonífero) en la cuenca San Rafael, Argentina. *Ameghiniana (Rev. Asoc. Paleont. Argent.)*, 25(4): 357-363.
- CUNEO, R., 1988. Hallazgo de una Filice Leptosporangiada en el Lubeckiano de Chubut, Argentina. *Bol. Asoc. Latinoamer. Paleobot. y Palinol.*, 11: 12-19.
- , 1989. Phytogeography and Paleoecology of late Paleozoic floras from southern South America and their relationships with other floral realms. 28th Intern. Geol. Congr., Abstracts, 1: 351. Washington.
- FITTIPALDI, F.C. & ROSLER, O., 1982. Preparação de cutículas paleozoicas. *Bol. Instituto Geociencias-Univ. São Paulo*, 13: 51-55.
- GEE, C.T., 1989. Permian *Glossopteris* and *Elatocladus* megafossil floras from the English Coast, eastern Ellsworth Land, Antarctica. *Antarctic Science*, 1(1): 35-44.
- GUERRA SOMMER, M., 1981. Plano lenhoso vinculado a Sigillariaceae no Irati de São Paulo. *Atas III Simp. Region. Geol.*, 2: 176-178. Curitiba, PR.
- , 1989. *Rufloria* Meyen em sedimentitos gondwânicos sulriograndenses (Formação Rio Bonito, Supergrupo Tubarão). *Pesquisas*, 22: 15-19.
- , MARQUES TOIGO, M. & CORREA DA SILVA, Z.C., 1989. Original biomass and coal deposition in Southeastern Brazil (Lower Permian, Paraná Basin). *Coal Meeting, Abstracts*, p. 8. Orleans, France.
- HERBST, R., FERRANDO, L.A. & JALFIN, G.A., 1987. Descripción de una flora de *Glossopteris* de la Formación Melo (Pérmico), Depto. Cerro Largo, R.O. del Uruguay. *Facena*, 7: 67-86. Corrientes, Argentina.
- LIMARINO, C.O., CESARI, S.N. & LOPEZ GAMUNDI, O., 1988. Superficies de discontinuidad en el registro sedimentario del Paleozoico superior de las cuencas pacíficas de Argentina. *Actas V Congr. Geol. Chileno*, 2: C37-C50. Santiago, Chile.
- LONGHIM, M.E. & OLIVEIRA BABINSKI, M.E.C.B. de, 1989. Morfometría foliar de *Glossopteridófitas* do Grupo Tubarão (Neopaleozoico da Bacia do Paraná) e sua distribuição estratigráfica. XI Congr. Brasil. Paleont., Resúmenes, p. 47. Curitiba, Brasil.
- MAHESHWARI, H. & BAJPAI, U., 1987. Northern limits of the Eastern Gondwana: paleobotanical evidence. In "Concepts, limits and extension of the Indian Gondwana", Abstracts, p.43-45. Lucknow.
- MARTINI, I.P. & ROCHA CAMPOS, A.C., 1988. Lower Gondwana coals in the Paraná Basin. VII Gondwana Symp. Abstracts, p. 28. São Paulo, Brasil.
- MERLOTTI, S. 1989. Ocorrência de um fragmento de caulo tipo *Cordaites* no Gondwana do Brasil. XI Congr. Brasil. Paleont., Resúmenes, p. 49. Curitiba, Brasil.
- MEZZALIRA, S., 1989. Sobre a presença de *Plumsteadiella* Le Roux no Grupo Tubarão, Subgrupo



- Itararé. Estado de São Paulo. Revista Instituto Geociencias-Univ. São Paulo, 6(1-2): 15-21. São Paulo, Brasil.
- MILLAN, J.H., 1977. A macroflora do Gondwana brasileiro. Bol. Geográfico, 35(255): 80-93. Rio de Janeiro.
- , 1981. Sobre a presença de folhas cf. **Ginkgophyllum** no Eogondwana de Monte Mor, Subgrupo Itararé do Estado de São Paulo. Bol. Museo Nacional, n.s. Geologia, 39: 1-12. Rio de Janeiro.
- , 1987. Descoberta de frondes de **Botrychiopsis plantiana** no Eogondwana no município de Itapeva, Subgrupo Itararé do Estado de São Paulo. Anais Soc. Brasil. Paleontol., 2: 809-829. Rio de Janeiro.
- , 1987. Os pisos florísticos do carvão do Subgrupo Itararé do Estado de São Paulo e suas implicações. Anais Soc. Brasil. Paleontol., 2: 831-857. Rio de Janeiro.
- & DOLIANITI, E., 1981. Cordaitales do Eogondwana de Cerquillo, São Paulo (Bacia do Paraná). Anais Academia Brasileira Ciências, 53(4): 807-815. Rio de Janeiro.
- & -----, 1982. Sobre a presença do gênero **Rubidgea** no Eogondwana de Cerquillo, Subgrupo Itararé de São Paulo. Bol. Instituto Geociencias-Univ. São Paulo, 13: 56-65.
- , ----- & ANDRADE, A.B., 1979. Nota preliminar sobre uma nova tafolórula na lapa do carvão de Mato Seco, município de Cesário Lange, SP. Anais Academia Brasileira Ciências, 52(3): 555-558. Rio de Janeiro.
- , ----- & -----, 1982. Uma nova tafolórula no Eogondwana de Cerquillo, Subgrupo Itararé de São Paulo. Anais Academia Brasileira Ciências, 54(2): 419-428.
- MUSSA, D., 1982. Lignitafloras permianas da Bacia do Paraná, Brasil (Estados de São Paulo e Santa Catarina). Tese Doutorado (Inédita), Instituto Geociencias, Univ. São Paulo, 553 págs.
- , 1985. Lignitafloras permianas da Bacia do Paraná, Brasil (Estados de São Paulo e Santa Catarina). Bol. Instituto Geociencias-Univ. São Paulo, Publicação Especial, 2: 24-26. Catálogo de Teses e Dissertações 1972-1984.
- , 1986. Eustelos gondwânicos de medulas diafragmadas e sua posição estratigráfica. Bol. Instituto Geociencias- Univ. São Paulo, 17: 11-26. São Paulo.
- , 1986. As formas taxóides, abietóides e phyllocladoides do Gondwana e as desmembradas do genero complexo **Dadoxylon** Endlicher. Anais Academia Brasileira Ciências, 58(1): 169.
- , 1986. As formas gondwânicas do grupo Solenóide e sua distribuição estratigráfica. Annales Academia Brasileira Ciências, 58(1): 61-88.
- , 1989. Estudo paleobotânico (palcoanatomia de lenhos) na Formação Pirambóia, Bacia do Paraná, Brasil. XI Congr. Brasil. Paleont., Resumos, p. 66. Curitiba, Brasil.
- , CARVALHO, R.G. & SAAD, A.R., 1978. Medula do tipo **Artisia** na Formação Irati (Permiano), Estado de São Paulo. Bol. Instituto Geociencias-Univ. São Paulo, 9: 114-117. São Paulo.
- & COIMBRA, A.M., 1987. Método de estudo tafonômico aplicado a lignispécimes permianos da Bacia do Paraná. Anais Academia Brasileira Ciências, 56(1): 85-101. Rio de Janeiro.
- & -----, 1987. Perspectivas de comparação entre tafoloras permianas das bacias do Parnaíba e do Paraná (Paleoanatomia). X Congr. Brasil. Paleontol., Resumos, p. 61. Rio de Janeiro.
- & -----, 1987. Novas perspectivas de comparação entre as tafoloras permianas (de Lenhos) das Bacias do Parnaíba e do Paraná. Anais do X Congr. Brasil. Paleont., 1: 901-923. Rio de Janeiro.
- OLIVEIRA-BABINSKI, M.E.C., 1988. Equisetales eogondwânicas da "tafolora Irapuá", Formação Rio Bonito (Permiano inferior) em Criciúma, SC, Bacia do Paraná, Brasil. Anais Acad. Brasil. Cienc., 60(1): 45-60.
- & LONGHIM, M.E., 1989. Teste da hipótese sobre o comportamento estratigráfico da morfometria foliar de Glossopteridófitas nas Formações Rio Bonito, Estrada Nova e Rio do Rasto, Bacia do Paraná, Brasil. XI Congr. Brasil. Paleont., Resumos, p. 48. Curitiba, Brasil.
- , SANTOS, P.R. dos, SAAD, A.R. & ROCHA CAMPOS, A.C., 1978. Ocorrência de plantas fósseis do Subgrupo Itararé em Salto, SP. Bol. Instituto Geociencias, Univ. São Paulo, 9: 105-109.
- & SOMMER, F.W., 1984. O conhecimento das licófitas eogondwânicas da bacia do Paraná, Brasil Meridional. Anais XXXIII Congr. Brasil. Geol., 2: 1018. Rio de Janeiro.
- PERINOTTO, J.A.J. & ROSLER, O., 1987. Raízes fósseis na lapa do carvão de Bairro Aliança (Cerquillo, SP) e Mato Seco (Cesário Lange, SP). X Congr. Brasil. Paleontol., Resumos, p. 21. Rio de Janeiro.
- & -----, 1987. Raízes fósseis na lapa do carvão do Barrio Aliança (Cerquillo-SP) e Mato



- Seco** (Cesário Lange- SP). Anais X Congr. Brasil Paleont., 1: 237-251. Rio de Janeiro.
- PFEFFERKORN, H.W. & ALLEMAN, V.**, 1989. Proof for a temperate climatic belt in the southern hemisphere of the Carboniferous period. Amer. J. Bot. (Suppl.), 76(6): 172-173.
- & -----, 1989. New climatic belt in Carboniferous of southern Hemisphere. 28th Intern. Geol. Congr., Abstracts, 2: 602. Washington.
- PIGG, K.B.**, 1987. Anatomically preserved glossopterid remains from the Permian of Antarctica. Abstr. Bot. Soc. Amer., Amer. J. Bot., 74: 687.
- & **TAYLOR, T.N.**, 1988. Silicified glossopterid leaves from Antarctica: Anatomical diversity. 3rd. I.O.P. Confer. Publ. 1. Melbourne, Australia.
- RETALLACK, G.J. & DILCHER, D.L.**, 1988. Reconstructions of selected seed ferns. Ann. Miss. Bot. Gard., 75(3): 1010-1057.
- RIGBY, J.F.**, 1972. The distribution of Lower Gondwana plants in Parana Basin of Brazil. 2nd. Gondw. Symp., Proc. & Papers, p. 575-584. Pretoria, South Africa (1970).
- RODRIGUEZ, M.A.C., PEREIRA, E. & BARGAMASCHI, S.**, 1989. Ocorrência de Psilophytales na Formação Furnas, borda leste da Bacia do Paraná. Bol. Instituto Geociencias, Univ. São Paulo, Public. Espec., 7: 35-43.
- ROHN, R.**, 1989. Grupo Passa Dois. Anais XI Congr. Brasil. Paleont., 5 (Paleontologia da Bacia do Parana e Roteiro da Excursão nº 1): 34-42.
- & **ROSLER, O.**, 1987. Relações entre a flora permiana do Gondwana ea as floras das provincias setentrionais. X Congr. Brasil. Paleont., Resumos, p. 60-61. Rio de Janeiro.
- & -----, 1987. Relações entre a flora permiana do Gondwana e as floras das provincias setentrionais. Anais X Congr. Brasil. Paleont., 1: 885-899. Rio de Janeiro.
- & -----, 1989. Folhas denteadas da Formação Rio do Rasto (Bacia do Paraná, Permiano superior) e seu possivel significado paleoclimático. Bol. Instituto Geociencias-Univ. São Paulo, Public. Espec., 7: 127-137.
- & -----, 1989. Novas ocorrências de **Glossopteris** na Formação Rio do Rasto (Bacia do Paraná, Permiano superior). Bol Instituto Geociencias-Univ. São Paulo, Public. Espec., 7: 101-125.
- ROSLER, O.**, 1973. Localidades e afloramentos fitofossilíferos do Estado do Paraná (Grupo Tubarão e Passa Dois). Ciencia e Cultura, 25(6): 181-182. Sao Paulo.
- , 1973. Ocorrências fossilíferas do Grupo Passa Dois no Rio Grande do Sul. Ciencia e Cultura, 25(6): 186. São Paulo.
- , 1973. Flora de **Glossopteris** e elementos "nórdicos" no Estado do Paraná. Ciencia e Cultura (Supl., Resumos da Comunic.), 25: 185. São Paulo.
- , 1973. Sphenophyta nas camadas hulheíferas do Estado do Paraná. Ciencia e Cultura, 25(6): 186. São Paulo.
- , 1973. **Asterotheca** nas camadas neopaleozoicas do sul do Brasil. Ciencia e Cultura (Supl., Resumos da Comunic.), 25: 186. São Paulo.
- , 1973. Idade e paleoambientes das camadas fitofossilíferas da Formação Rio Bonito no Estado do Paraná, Brasil. II Congr. Latinoamer. Geol. (Resúmenes, p. 32-33). Caracas, Venezuela.
- , 1973. Taofloras neopaleozoicas da Bacia do Paraná. II Congr. Latinoamer. Geol. (Resúmenes, p. 32).
- , 1974. Some aspects of the paleofloristic development in the Brazilian Eogondwanic Region. Coloquio sobre Paleobotánica y Palinología en Mexico, Programas y Resúmenes.
- , 1974. Nova ocorrência de macrofósseis vegetais no Estado de Santa Catarina, Formação Rio Bonito, Permiano. Ciencia e Cultura (Resumo das Comunic.). São Paulo.
- , 1976. A evolução paleogeográfica do continente gondwânico durante o Paleozoico superior e os estudos bioestratigráficos. 29th Congr. Brasil. Geol., Resúmenes, p. 340. Belo Horizonte.
- , 1981. Late Paleozoic taphofloras of Brazil (new contributions to taxonomy and biostratigraphy). Reunión de Comunicaciones Proyecto 42 IGCP "Paleozoico superior de América del Sur y sus límites", Bol., 4 : 13-14. San Luis, Argentina.
- , 1982. Novo afloramento fossilífero (Rio Preto) da Formação Teresina (Permiano superior) no Estado do Paraná. Anais Academia Brasileira Ciencias (Resúmenes das Comunicações), 54(1): 252.
- , 1987. Les flores des continents du Gondwana. Corrélation Géologique (Rapport du IGCP-IUGS/UNESCO), 15: 91-92.
- , 1987. Bacia do Paraná. Atas III Simp. Sul-Brasil. Geol., 1: 475-477.
- , 1988. Pre-cenozoic floral evolution of the Paraná Basin region. VII Gondwana



Symp., Abstracts, p. 36. São Paulo, Brasil.

-----, COIMBRA, A.M. & ROHN, R., 1985. Paleontologia do topo da Formação Corumbataí, na seção da Rodovia Castelo Branco, Estado de São Paulo. *Anais Academia Brasileira Ciências*, 57(1): 119.

-----, IANUZZI, R. & SUAREZ SORUCO, R., 1989. A flora carbonífera da Formação Kasa em Belém, Península de Copacabana, Altiplano Boliviano e a importância das formas trifoliadas. XI Congr. Brasil. Paleont., Resumos, p. 45. Curitiba, Brasil.

----- & ROHN, R., 1989. Plantas vasculares. *Anais XI Congr. Brasil. Paleont.*, 5 (Paleontologia da Bacia do Parana e Roteiro da Excursão nº 1): 88-123.

SINGH, V.K., SRIVASTAVA, A.K. & MAHESHWARI, H.K., 1986. Sphenopsids from the Barakar Formation of Hura Tract, Rajmahal Hills, Bihar. *The Palaeobotanist*, 35(3): 236-241.

SMOOT, E.L. & TAYLOR, T.N., 1986. Evidence of simple polyembryony in Permian seeds from Antarctica. *Amer. J. Bot.*, 73(7): 1079-1081.

SOARES, P.C., 1972. Estruturas estromatolíticas do Permiano no Estado de São Paulo. XXVI Congr. Brasil. Geol., Resumos, 1: 249. Belem.

SUGUIO, K., FAIRCHILD, T.R. & SOUSA, S.H. de M., 1985. Novas descobertas de estromatolitos na Formação Corumbataí (Permiano) em Santa Rosa do Viterbo (SP) e seus significados paleoambientais. V Simp. Region. Geol., Resumos, p. 12. São Paulo.

TAYLOR, E.L. & TAYLOR, T.N., 1987. Probable Glossopterid reproductive organs from the Permian of Antarctica. XI Intern. Congr. Carbonif. Stratig. Geol., Abstracts, 2: 486. Beijing, China.

----- & -----, 1987. An ovule-bearing reproductive organ from the Permian of Antarctica. *Abstracts Bot. Soc. Amer. J. Bot.*, 74: 691.

----- & COLLINSON, J.W., 1989. Depositional setting and paleobotany of Permian and Triassic permineralized peat from the central Transantarctic Mountains, Antarctica. *Internac. J. of Coal Geol.*, 12: 657-679.

-----, -----, ----- & ELLIOT, D.H., 1986. Structurally preserved Permian plants from Skaar Ridge, Beardmore Glacier region. *Antarctic J. United States*, 21(5): 27-28.

TAYLOR, T.N. & TAYLOR, E.L., 1987. Structurally preserved fossil plants from Antarctica. III. Permian seeds. *Amer. J. Bot.*, 74(6): 904-913.

----- & -----, 1987. Silicified Permian plants from Skaar Ridge, Antarctica. XI Internac. Congr. Carbonif. Stratig. Geol., Abstracts, 2: 487. Beijing, China.

----- & -----, 1989. The lush vegetation of Antarctica. *Plants Today*, p. 116-120.

## MESOZOICO

ARCHANGELSKY, S. & DEL FUEYO, G., 1989. *Squamastrobis* gen nov., a fertile podocarp from the early Cretaceous of Patagonia, Argentina. *Rev. Palaeobot. Palyn.*, 59(1-4): 109-126.

ARRONDO, O., MOREL, E., GANUZA, D. & PARADA, M.A., 1988. La Formación Panguipulli y su contenido paleoflorístico. Universidad de Chile, Comunicaciones, 39: 83.

-----, -----, -----, HERVE, F., PARADA, M.A. & MUEHLEBACH, W., 1988. La Formación Panguipulli y su contenido paleoflorístico. Chile. *Actas V Congr. Geol. Chileno*, 1: C137-C145. Santiago, Chile.

-----, SPALLETTI, L.A., MOREL, E. & GANUZA, D., 1988. The sedimentological and paleobotanical characteristic of an upper Triassic-lower Liassic basin in northwestern Patagonia (Argentina). VII Gondwana Symp., Abstracts, p. 42. São Paulo, Brasil.

ARTABE, A.E. & ZAMUNER, A.B., 1988. Una Calamitaceae del Triásico de Cacheuta, Argentina, con estructura interna preservada. *Actas IV Congr. Argent. Paleont. y Biosrat.*, 3: 131-132. Mendoza, Argentina.

BALDONI, A.M. & MEDINA, F.A., 1988. Consideraciones sobre la fauna y flora del Cretácico en Bahía Brandy, Isla James Ross, Antártida. Universidad de Chile, Comunicaciones, 39: 222.

CUNEO, R., 1988. Palaeoecology of the Jurassic Araucarian petrified forest from Santa Cruz, Argentina. I. Structural Analysis. 3rd. Conference IOP, Publ. 1. Melbourne, Australia.

DELEVORYAS, T., TAYLOR, T.N. & TAYLOR, E.L., 1989. Marattialean synangia from the Triassic of Antarctica. *Abstr. Bot. Soc. Amer., Amer. J. Bot. (Suppl.)*, 76(6): 161.

FRANCIS, J.E., 1987. Palaeoclimatic significance of Cretaceous-Early Tertiary fossils forests of the Antarctic Peninsula. V Intern. Symp. Antarctic Earth Scienc., Cambridge, 1987: 13 págs.

HERBST, R., 1989. La flora triásica del Grupo El Tranquilo, provincia de Santa Cruz (Patagonia).



- Parte II. Filicopsida. Ameghiniana (Rev. Assoc. Paleont. Argent.), 25(4): 365-379.
- & LUTZ, A.I., 1988. *Rhexoxylon brasiliensis* n.sp. (Corystospermaceae, Pteridospermales) from the upper Triassic Caturrita Formation, Brazil, with comments on biology and environments. Meded. Rijks Geol. Dienst, 42: 22-28.
- MEYER-BERTHAUD, B. & TAYLOR, T.N., 1989. The structure and affinities of woody stems from the Triassic of Antarctica. Abstr. Bot. Soc. Amer., Amer. J. Bot. (Suppl.), 76(6): 170-171.
- MILLAY, M.A., TAYLOR, T.N. & TAYLOR, E.L., 1987. Phi thickenings in fossil seed plants from Antarctica. Iawa Bull., n.s., 8(3): 191-201.
- OSBORN, J.M., TAYLOR, T.N. & WHITE Jr., J.F., 1989. *Palaeofibulus* gen. nov., a clampbearing fungus from the Triassic of Antarctica. Mycologia, 8(4): 622-626.
- PEROVICH, N.E. & TAYLOR, E.L., 1989. Structurally preserved fossil plants from Antarctica. IV. Triassic ovules. Amer. J. Bot., 76(7): 992-999.
- PIGG, K., 1988. Corystosperms from the Triassic of Antarctica: *Dicroidium*. Abstr. Bot. Soc. Amer., Amer. J. Bot. (Suppl.), 75(6): 114.
- SMOOT, E.L., TAYLOR, T.N. & DELEVORYAS, T., 1985. Structurally preserved fossil plants from Antarctica. I. *Antarcticycas* gen. nov., a Triassic Cycad stem from the Beardmore Glacier area. Amer. J. Bot., 72(9): 1410-1423.
- SPALLETTI, L.A., ARRONDO, O.G., MOREL, E.M. & GANUZA, D.G., 1988. Estudio sedimentológico y paleoflorístico de la Formación Paso Flores (Triásico superior) en el sector occidental del macizo nordpatagónico, Argentina. Actas V Congr. Geol. Chileno, 2: C395-C413. Santiago, Chile.
- STUBBLEFIELD, S.P., TAYLOR, T.N. & SEYMOUR, R.L., 1987. A possible endogonaceous fungus from the Triassic of Antarctica. Mycologia, 79(6): 905-906.
- , ----- & TRAPPE, J.M., 1987. Vesicular-arbuscular mycorrhizae from the Triassic of Antarctica. Amer. J. Bot. 74(12): 1904-1911.
- TAYLOR, E.L. & McCALLISTER, E.R., 1989. Tree-ring structure and implications for paleoclimate in the Triassic of Antarctica. Abstr. Bot. Soc. Amer., Amer. J. Bot. (Suppl.), 76(6): 175.
- & TAYLOR, T.N., 1988. Silicified floras from Antarctica: understanding the reproductive biology of Gondwana plants. 3rd. Conference IOP, Publ. 1. Melbourne, Australia.
- & -----, 1989. Silicified Triassic peat from Antarctica: geologic and biologic implications. 28th Intern. Geol. Congr. (Abstracts), 3: 222. Washington.
- TAYLOR, T.N. & TAYLOR, E.L., 1988. Mesozoic seed ferns: ovule enclosure and angiosperm evolution. VII Intern. Gondwana Symp., Abstracts, p. 35. São Paulo, Brasil.
- , ----- & COLLINSON, J.W., 1986. Palaeoenvironment of lower Triassic plants from the Fremow Formation. Antarctic J. of the United States, 21(5): 26-27.
- , ----- & MILLAY, M.A., 1987. Mesozoic seed plants from Antarctica: multiovulate cupules. Abstr. Bot. Soc. Amer., Amer. J. Bot. (Suppl.), 74: 691.
- TAYLOR, W.A., TAYLOR, T.N. & ARCHANGELSKY, S., 1989. Comparative ultrastructure of fossil and living gymnosperm cuticles. Rev. Palaeobot. Palyn., 59(1-4): 145-151.
- TRONCOSO A., A. & MUÑOZ BRAVO, J., 1988. La edad de las tobas blanquecinas de Quinamavida y de las areniscas del Puente Bullileo (VII Región, Chile). Universidad de Chile, Comunicaciones, 39: 113.
- & -----, 1988. La edad de las tobas blanquecinas de Quinamavida y de las areniscas del Puente Bullileo (VII Región, Chile). Actas V Congr. Geol. Chileno, 2: C203-C211. Santiago, Chile.
- WHITE Jr., J.F. & TAYLOR, T.N., 1989. A trichomycete-like fossil from the Triassic of Antarctica. Mycologia, 8(4): 643-646.

## CENOZOICO

- ARAI, M., 1985. Estudo petrográfico preliminar dos troncos "linhificados da Formação Itaquaqueceta. Paleobotânica Latinoamericana, Circular Informativa ALPP, 7(1): 12.
- CZAJKOWSKY, S. & ROSLER, O., 1986. Plantas fósseis da Península Fildes (Shetland do Sul): morfografia das impressões foliares. Anais Academia Brasileira de Ciências (Supl.), 58: 99-110. Rio de Janeiro.
- DUARTE, L. & MANDARIM-LACERDA, A.F., 1987. Flora cenozóica do Brasil: Formação Tremembé, SP. X Congr. Bras. Paleontol., Resumos, p. 60. Rio de Janeiro.
- & -----, 1987. Flora Cenozoica do Brasil: Formação Tremembe, SP. Anais X Congr. Brasil.



- Palcontol., 2: 879-884. Rio de Janeiro.
- & REZENDE-MARTINS, A.F.P. de, 1982. Contribuição ao conhecimento da flora cenozóica do Brasil: Jazigo Vargem Grande do Sul, SP. Série Taubaté.I. Anais Academia Brasileira Ciências, 54(2): 459. Rio de Janeiro.
- & -----, 1983. Contribuição ao conhecimento da flora cenozóica do Brasil: Jazigo Vargem Grande do Sul, SP. Série Taubaté.I. Anais Academia Brasileira Ciências, 55(1): 109-121. Rio de Janeiro.
- & -----, 1983. Contribuição ao conhecimento da flora cenozóica do Brasil. Jazigo Vargem Grande do Sul, SP. Série Taubaté. II. VIII Congr. Brasil. Paleontol., Resumos, p. 101. Rio de Janeiro.
- & -----, 1985. Contribuição ao conhecimento da flora cenozóica do Brasil. Jazigo Vargem Grande do Sul, SP. Série Taubaté. II. Depart. Nacional Produção Mineral, Coletanea de trabalho paleontológicos, Série Geologia 27, Seção Paleontol. 2: 565-571. Brasília.
- DURANGO de CABRERA, J. & ROMERO, E.J., 1988. *Roupala patagonica* n. sp. (Proteaceae) del Paleoceno de Chubut, República Argentina. Actas IV Congr. Argent. Paleont. y Bioestrat., 3: 121-124. Mendoza, Argentina.
- & VERGEL, M. del M., 1989. Contribución al conocimiento de las hojas de Fagaceae de la Formación Cullen, Terciario del Territorio Nacional de Tierra del Fuego, República Argentina. Acta Geológica Lilloana, 17(1): 67-73.
- DUTRA, T., 1989. Informações preliminares sobre a tafoflora do Monte Zamek (Baía do Almirantado, Ilha Rei George, Ilhas Shetland do Sul). Antártica. Série Científica Inst. Antart. Chileno, 39: 31-42. Santiago.
- FITTIPALDI, F.C., SIMOES, M.G., GIULLIETTI, A.M. & PIRANI, J.R., 1989. Fossil plants from the Itaquaquecetuba Formation (Cenozoic of the São Paulo Basin) and their possible paleoclimatic significance. Bol. Instituto Geociencias-Univ. São Paulo, Public. Espec., 7: 183-203.
- FRANCIS, J.E., 1987. Ver página
- GIULIETTI, A.M., PIRANI, J.R., FITTIPALDI, F.C. & SIMOES, M.G., 1988. Restos de vegetais da Formação Itaquaquecetuba (Cenozóico da Bacia de São Paulo). Congr. Nacion. Bot., Resumos, p. 39. Belem.
- HERBST, R., ANZOTEGUI, L.M. & JALFIN, G., 1987. Estratigrafía, paleoambientes y dos especies de *Salvinia* Adanson (Filicopsida), del Mioceno superior de Salta, Argentina. Facena, 7: 15-42. Corrientes, Argentina.
- LOPEZ SEPULVEDA, P. & PALMA HELDT, S., 1988. Contribución al conocimiento de la tafoflora terciaria chilena sobre la base de improntas. Universidad de Chile, Comunicaciones, 39: 97.
- & -----, 1988. Contribución al conocimiento de la tafoflora terciaria chilena sobre la base de improntas. Actas V Congr. Geol. Chileno, 2: C147-C157. Santiago, Chile.
- LUTZ, A.I., 1987. Estudio anatómico de maderas terciarias del valle de Santa María (Cartamarca-Tucumán), Argentina. Facena, 7: 125-143. Corrientes, Argentina.
- MAYER, L.M., 1989. Aspectos paleoclimáticos reflejados em espécimenes lenhosos gondwânicos do Brasil. Bol. Instituto Geociencias-Univ. São Paulo, Public. Espec., 7: 89-99.
- MUSSA, D., RODRIGUES FRANCISCO, B.H., SOUZA CUNHA, F.L. de & BARCIA GONZALEZ, B., 1988. Contribuição a paleobotânica da Bacia de Itaboraí (RJ). Sociedade Brasileira De Geologia, Nucleo RJ-ES: 92-101.
- NISHIDA, M., 1988. The outline of the Survey. En "Report of the Botanical Survey to Bolivia and southern Chile (1986-87)" M. Nishida (Ed.), p. 7-9.
- ROHN, R., ROSLER, O. & CZAJKOWSKI, S., 1987. *Fildesia pulchra* gen. et sp. nov. Folha fossil do Terciario inferior da Península Fildes, Ilha Rei George, Antartica. Bol. Instituto Geociencias-Univ. São Paulo, Serie Cientif., 18: 11-16.
- ROMERO, E.J., DIBBERN, M.C. & GANDOLFO, M.A., 1988. Revision de *Lomatia biyascularis* (Berry) Frenguelli (Proteaceae) del Yacimiento de la Laguna del Hunco (Paleoceno), Provincia de Chubut. Actas IV Congr. Argent. Paleont. y Bioestrat., 3: 125-130.
- TORRES, T. & BERNARD, U.C., 1989. Flora fósil terciaria de la Península Fildes, Isla Rey Jorge, Antártida. II European Palaeobotanical Conference, Abstracts, p. 18. Madrid.
- & -----, 1989. Nuevos registros de *Nothofagus* BL. en la Antártida. II European Palaeobotanical Conference, Abstracts, p. 17. Madrid.
- UEMURA, K., 1988. Geological notes on the plant megafossil localities in southern Chile. En "Report of the Botanical Survey to Bolivia and southern Chile (1986-87)", M. Nishida (Ed.), p. 10-15.



VILLAR, H.J., PUTTMANN, W. & WOLFF, M., 1988. Organic geochemistry and petrography of Tertiary coal and carbonaceous shales from Argentina. *Organic Geochemistry*, 13: 1-11.

## PALEOPALINOLOGIA

### GENERAL

ARAI, M., 1982. Relações existentes entre a cor e a potencialidade palinológica do sedimento. *Bol. Instituto Geociencias-Univ. São Paulo*, 13: 75-80.

ARCHANGELSKY, 1988. Ver pág. 53.

MEZZALIRA, S., 1987. Ver pág. 43.

TAYLOR, T.N. & TAYLOR, E.L., 1987. The ultrastructure of fossil gymnosperm pollen. *Bull. Soc. Bot. Franc.*, 134. *Actual Bot.*, 1987 (2): 121-140.

UESUGUI, N., 1979. Palinologia: técnicas de tratamento de amostras. *Bol. Tecnico Petrobrás*, 22(4): 229-240. Rio de Janeiro.

### PRECAMBRICO

FAIRCHILD, T.R. & ZAINE, M.F., 1987. Novas considerações sobre os fósseis da Formação Tamengo, Grupo Corumbá, SW Brasil. *X Congr. Brasil. Paleont.*, Resumos, p. 54-55.

SIMONETTI, C. & FAIRCHILD, T.R., 1987. Uma nova microflórula silicificada do Grupo Bambuí, Proterozoico superior da região de Unaí, MG. *Paleobotânica Latinoamericana, Circular Informativa ALPP*, 8(1): 24.

----- & -----, 1989. Paleobiología de uma nova microflorula silicificada do Grupo Bambuí (Proterozoico superior) da Região de Unaí, M.G. *Bol. Instituto Geociencias-Univ. São Paulo, Public. Espec.*, 7: 1-25. São Paulo, Brasil.

ZAINE, M.F. & FAIRCHILD, T.R., 1988. Novas considerações sobre fósseis da Formação Tamengo, Grupo Corumbá, SW do Brasil. *Anais X Congr. Brasil. Paleont.*, 2: 797-807. Rio de Janeiro.

-----, SIMONETTI, C. & FAIRCHILD, T.R., 1989. Estudo micropaleontológico de melanocirilídeos ("Vase-shaped microfossils") da Formação Urucum, Grupo Jacadigo, Mato Grosso do Sul. *XI Congr. Brasil. Paleont.*, Resumos, p. 6-7. Curitiba, Brasil.

### PALEOZOICO

BARREDA, V.D., 1986. Acritarcos Givetiano-Frasnianos de la Cuenca del Noroeste, provincia de Salta, Argentina. *Rev. Española de Micropaleontología*, 18(2): 229-245.

BURJACK, M.I.A., LOBOZIAK, S. & STREEL, M., 1987. Quelques données nouvelles sur les miospores Dévoniennes du bassin du Paraná (Brasil). *Sci. Geol. Bull.*, 40(4): 381-391.

----- & OLIVEIRA, S. de F., 1989. Contribuição morfológico e sistematico do gênero *Maranhites* Brito. *Bol. Instituto Geociencias-Univ. São Paulo, Public. Espec.*, 7: 45-67.

CESARI, S. & VAZQUEZ NISTICO, B., 1988. Palinología de la Formación Guandacol (Carbonífero), provincia de San Juan, República Argentina. *Rev. Española de Micropaleontología*, 20(1): 39-58.

CORREA DA SILVA, Z.C., 1988. The formation of coal deposits in South Brazil. *Annual Meeting Working Group, IGCP Project 211, Abstracts*, p. 30.

----- & CORNFORD, C., 1985. The kerogen type, depositional environment and maturity of the Irati Shale, Upper Permian of Paraná Basin, southern Brazil. *Organic Geochem.*, 8(6): 399-411.

-----, BORTOLUZZI, C.A., CAZZULO KLEPZIG, M., DIAS FABRICIO, M.C., GUERRA SOMMER, M., MARQUEZ TOIGO, M., PAIM, P.S.G., PICCOLI, A.E.M. & SILVA FILHO, B.C., 1984. Geology of Santa Rita Coal Basin, Rio Grande do Sul, Brazil. *Intern. J. Coal. Geol.*, 3: 383-400.

COSTA CRUZ, N., 1989. Associações palinológicas do Devoniano da Bacia do Amazonas. *XI Congr. Brasil. Paleont.*, Resumos, p. 15. Curitiba, Brasil.

DAEMON, R.F., 1976. Correlação bioestratigráfica entre os sedimentos do Siluriano, Devoniano e Carbonífero Inferior das bacias do Amazonas, Parnaíba e Paraná. *XXIX Congr. Brasil. Geol.*, 2: 189-



204. Sao Paulo.

DINO, R., LIMA, M.R. & ROCHA CAMPOS, A.C., 1987. Palinología do varvito (Subgrupo Itararé, Neopaleozoico) da região de Itu, São Paulo. X Congr. Brasil. Geol., Resumos, p. 46. Rio de Janeiro.

DOLIANITI, E., 1972. Relações entre as floras paleozoicas do Brasil. Anais Acad. Brasil. Cienc.(Supl.), 44: 113-117.

----- & MILLAN, J.H., 1973. Novo afloramento de vegetais gondwânicos no Estado de São Paulo. Anais Acad. Brasil. Cienc., 45(3-4): 653.

FERREIRA, R.L. & SOMMER, F.W., 1982. Megásporos paleozoicos do Estado de São Paulo. Anais Academia Brasileira Ciencias, 54(4): 721-728. Rio de Janeiro.

GUTIERREZ, P.R. & CESARI, S.N., 1989. Nuevas microfloras de la Formación Lagares (Carbonífero), provincia de La Rioja, República Argentina. Ameghiniana (Rev. Asoc. Paleont. Argent.), 25(1): 85-96.

MARQUES-TOIGO, M., 1988. Palynobiostratigraphy of the Southern Brazilian Neopaleozoic Gondwana sequence. VII Intern. Gondw. Symp., Abstracts, p. 59. São Paulo, Brazil.

-----, 1988. Palynostratigraphy of the southern Brazilian Neopaleozoic Gondwana sequence. Annual Meeting Working Group, IGCP Project 211, Abstracts, p. 28.

MARQUES TOIGO, M., DIAS FABRICIO, M.E., GUERRA SOMMER, M., CAZZULO KLEPZIG, M. & MENDEZ PICCOLI, A.E.M., 1989. Afloramentos da área de Trombudo Central, Permiano Inferior, Santa Catarina: Palinologia, Icnologia e Sedimentologia. XI Congr. Brasil. Paleont., Resumos, p. 14. Curitiba, Brasil.

MENDES PICCOLI, A.E., MARQUES TOIGO, M. & CORREA DA SILVA, Z.C., 1983. Ambiente de deposição de facies na Jazida de Santa Rita-Charqueadas, RS, Sul do Brasil. X Congr. Intern. Geol. Stratig. Carbonif., Abstracts, p. 16, 1 lám. España.

OTTONE, E.G., 1988. Primer hallazgo de escolecodontes en el Paleozoico superior de la República Argentina. Rev. Española Micropaleontol., 20(3): 419-428.

OTTONE, E.G., 1989. Palynoflores de la Formation Santa Máxima, Paléozoique supérieur, République Argentine. Palaeontographica Abt. B., 213(4-6): 89-97.

----- & AZCUY, C.L., 1988. *Circumplicatipollis*, nuevo género de polen monosacado del Paleozoico superior de Argentina. Rev. Española Micropaleontol., 20(2): 245-249.

QUADROS, L.P., 1988. Zoneamento bioestratigráfico do Paleozóico inferior e Médio (Seção Marinha) da Bacia do Solimoes. VII Intern. Gondw. Symp., Abstracts, p. 36. São Paulo, Brazil.

ROCHA CAMPOS, A.C., ERNESTO, M. & SUNDARAM, D., 1981. Geological, palynological and paleomagnetic investigations on Late Paleozoic varvites from the Paraná Basin, Brazil. Atas III Simp. Region. Geol., 2: 162-175. Curitiba, PR.

RUBINSTEIN, C., 1988. El género *Leiosphaeridia* (Acritarcha): su abundancia y paleoambiente en el Silúrico superior del valle del río Jachal, provincia de San Juan, República Argentina. Universidad de Chile, Comunicaciones 39 p. 110.

VOLKHEIMER, W., MELENDI, D.L. & SALAS, A., 1986. Devonian Chitinozoans from north-western Argentina. N. Jb. Geol. Paläont. Abb., 173(2): 229-251.

## MESOZOICO

ARAI, M., HASHIMOTO, A.T. & UESUGUI, N., 1989. Significado cronoestratigráfico da associação microflorística do Cretáceo inferior do Brasil. Bol. Geocienc. Petrobrás, 3(1-2): 87-103.

-----, UESUGUI, N., ROSSETTI, D.F., GOES, A.M., 1988. Considerações sobre a idade do Grupo Barreiras no nordeste do Estado do Pará. Anais XXXV Congr. Brasil. Geol., 2: 738-752.

ARCHANGELSKY, S., 1988. Cretaceous palynology in Argentina: a review. VII Intern. Palyn. Congr., Abstracts, p. 7. Brisbane, Australia.

-----, 1988. *Gamerroites*, nuevo género de polen bisacado del Cretácico de la Patagonia, Argentina. Bol. Asoc. Latinoamer. Paleob. y Palin., 11: 1-6.

ASKIN, R.A., 1987. Campanian to Palaeocene palynology of Seymour Island, Antarctic. Proc. 19th Annual Meeting, Amer. Assoc. Stratigr. Palynol. (Abstracts), 11: 218.

-----, 1988. Campanian to Palaeocene spore and pollen assemblages of Seymour Island, Antarctica. VII Intern. Palyn. Congr., Abstracts, p. 7. Brisbane, Australia.

-----, 1988. The palynological record across the Cretaceous-Tertiary transition on Seymours Island,



- Antarctica. Geol. Soc. Amer., Mem. 169: 155-162.
- , 1988. Campanian to Paleocene palynological succession of Seymour and adjacent islands, north eastern Antarctic Peninsula. Geol. Soc. Amer. Mem. 169: 131-151.
- BAIR, J. & HART, G.F., 1984. Palynology of some lower Cretaceous sediments from the Malvinas Area, south Atlantic. Mem. III Congr. Latinoamer. Paleontol., p. 280-288. México.
- BALDONI, A.M., 1987. Estudios palinológicos de la zona de Collón Curá, provincia de Neuquén, sobre elementos del Terciario inferior y redepósitos del Cretácico inferior. Rev. Española Micropaleontol., 19(3): 367-411.
- BALDONI, A. & TAYLOR, T.N., 1988. Ultraestructura de una nueva especie de *Arcellites* en el Cretácico inferior de la provincia de Santa Cruz, Argentina y sus vinculaciones con la familia Marsileaceae. Actas IV Congr. Argent. Paleontol. y Bioestrat., 3: 15-22. Mendoza, Argentina.
- BEURLIN, G. & REGALI, M.S.P., 1987. O Cretáceo da plataforma continental do Maranhão e Pará, Brasil. Bioestratigrafia e evolução paleoambiental. Bol. Geocienc. Petrobrás, 1(2): 135-155.
- CASTRO, J.C., VIVIERS, M.C. & REGALI, M.S.P., 1988. Stratigraphic analysis of the marine Cretaceous in the eastern margin of Potiguar basin. Rev. Brasil. Geocienc., 18(2): 231-236.
- CHANG, H.K., APPI, C.J., RICCOMINI, C., CASTRO, J.C., ARAI, M., FREITAS, E.L., SANTOS NETO, E.V., 1989. Geologia da Bacia de Taubaté. I Simp. Geol. do Sudeste, Resumos, p. 10.
- DE MONROY, Z. & Van ERVE, A.W., 1988. Cretaceous and Tertiary palynostratigraphy of the subsurface of the Apure-Barinas Basin (south-western Venezuela). VII Intern. Palyn. Congr., Abstracts, p. 37. Brisbane, Australia.
- DETTMANN, M.E. & JARZEN, D.M., 1988. Angiosperm pollen from uppermost Cretaceous strata of southeastern Australia and the Antarctic Peninsula. Mem. Ass. Australas., Palaeontol., 5: 217-237.
- & THOMSON, M.R.A., 1987. Cretaceous palynomorphs from the James Ross Islands area, Antarctica. A pilot study. British Antarctic Survey Bull., 77: 13-59.
- DI GIACOMO, E. & Van ERVE, A.W., 1988. *Jnmulleripollis*, a new pollen genus from the Eocene of Venezuela. Amer. Assoc. Stratigr. Palyn., Contrib. Series, 19: 1-4.
- DUEÑAS, H., 1989. Presencia del género *Aphropollis* en Colombia. Bol. Inst. Geociencias-Univ. São Paulo, Public. Espec., 7: 155-161.
- FARABEE, M.J., TAYLOR, E.L. & TAYLOR, T.N., 1988. Correlation of Permian and Triassic microfloras from Antarctica. VII Intern. Palyn. Congr., Abstracts, p. 47. Brisbane, Australia.
- , ——— & ———, 1988. Palynological assemblages from the Falla Formation (Upper Triassic) of south Victoria Land, Antarctica. Abstr. Bot. Soc. Amer., Amer. J. Bot. (Suppl.) 75(6): 108-109.
- , TAYLOR, T.N. & TAYLOR, E.L., 1989. Late Permian to Jurassic palynostratigraphy of the Beardmore Glacier regions of Antarctica. Abstr. Bot. Soc. Amer., Amer. J. Bot. (Suppl.), 76(6): 164.
- FASOLA, A., 1988. Mid and Late Cretaceous dinoflagellate assemblages of Venezuela. VII Intern. Palyn. Congr., Abstracts, p. 48. Brisbane, Australia.
- & PAREDES, I., 1987. Palynological study of Cretaceous sections in western Venezuela. Proc. 19th Annual Meeting, Amer. Assoc. Stratigr. Palyn., Abstracts, 11: 226.
- GEE, C.T. & MOHR, B., 1988. Early Cretaceous palynomorphs from the Wedell Sea, Antarctica (ODP Leg 113). Abstr. Bot. Soc. Amer., Amer. J. Bot., 75(6): 109.
- KURMANN, M.H. & TAYLOR, T.N., 1987. Sporoderm ultrastructure of *Lophosoria* and *Cyatheacidites* (Filicopsida): a systematic and evolutionary implications. Plant. Syst. Evol., 157: 85-94.
- LACHKAR, G., MICHAUD, F. & FOURCADE, E., 1989. Nouvelles données palynologiques sur le Jurassique supérieur et le Crétacé inférieur du Sud-Est du Mexique (Formation Jerico, Chiapas). Rev. Palaeob. Palyn., 59 (1-4): 93-107.
- LIMA, M.R., MEZZALIRA, S., DINO, R. & SAAD, A.R., 1986. Descoberta de microflora em sedimentos do Grupo Bauru, Cretáceo do Estado de São Paulo. Anais Academia Brasileira Ciências, 58(4): 594. Rio de Janeiro.
- , OLIVEIRA-BABINSKI, M.E.C.B. de & OLIVEIRA, J.B. de, 1989. Contribuição a cronologia da Formação Santana, Cretáceo do Nordeste do Brasil. XI Congr. Brasil. Paleont., Resumos, p. 81. Curitiba, Brasil.
- & PEDRAO, E., 1989. Análise palinológica de sedimentos da Bacia do Cabo, Cretáceo do Estado de Pernambuco Brasil. Anais Acad. Brasil. Cienc., 61(1): 75-84. Rio de Janeiro.
- MACELLARI, C.E., ASKIN, R.A. & HUBER, B., 1987. El límite Cretácico-Terciario en la



- Península Antártica. Actas X Congr. Geol. Argent., 3: 167-170. Tucumán, Argentina.
- MORBELLI, M.A., 1988. Austral South American Jurassic megaspores. VII Intern. Palyn. Congr., Abstracts, p. 115. Brisbane, Australia.
- MULER, J., DI GIACOMO, E. & Van ERVE, A.W., 1987. A palynological zonation for the Cretaceous-Tertiary and Quaternary of northern South America. Amer. Assoc. Stratig. Palyn., Contrib. Series, 19: 7-60.
- NISHIDA, M. & NISHIDA, H., 1988. Preliminary studies on the petrified plants from the Cretaceous-Tertiary of Chile. En "Report of the Botanical Survey to Bolivia and Southern Chile (1986-87)" (M. Nishida, Ed.), pp. 26-30.
- PALAMARCZUK, S. & GAMERRO, J.C., 1988. *Grapnelispora evansii*, megaspora del Cretácico superior (?Campaniano superior-Maastrichtiano) de Argentina y Antártida. Actas IV Congr. Argent. Paleont. y Bioestrat., 3: 87-92. Mendoza, Argentina.
- PAPU, O.H., 1988. Estudio palinológico de la Formación Paso del Sapo (Cretácico superior) en la localidad de "Los Fortines", valle medio del río Chubut. Parte I. Esporas triletes Laevigati y Apiculati. Actas IV Congr. Argent. Paleont. y Bioestrat., 3: 63-73. Mendoza, Argentina.
- , 1988. Estudio palinológico de la Formación Paso del Sapo (Cretácico superior) en la localidad de "Los Fortines" valle medio del río Chubut. Parte II. Esporas Triletes Murornati, Tricrassati y esporas monoletes. Actas IV Congr. Argent. Paleont. y Bioestrat., 3: 75-83. Mendoza, Argentina.
- PAPU, O.H., VOLKHEIMER, W. & SEPULVEDA, E., 1988. Másulas de Salviniaceae del Cretácico tardío de nordpatagonia y sur de Mendoza, Argentina. Su importancia bioestratigráfica y paleoambiental. Universidad de Chile, Comunicaciones, 39: 217.
- POTHE de BALDIS, E.D. & RAMOS, V., 1988. Microplancton adicional del Aptiano de Río Fósiles, Lago San Martín, provincia de Santa Cruz, Argentina y su correlación con Australia. Actas IV Congr. Argent. Paleont. y Bioestrat., 3: 23-26. Mendoza, Argentina.
- PRAMPARO, M.B., 1988. Esporas triletes levigadas y apiculadas de la Formación La Cantera (Cretácico de la Cuenca de San Luis) en su localidad tipo. Actas IV Congr. Argent. Paleont. y Bioestrat., 3: 51-60. Mendoza, Argentina.
- , 1988. Nuevos aportes a la palinología de la Formación La Cantera, Cretácico de la Cuenca de San Luis, en su localidad tipo. Actas IV Congr. Argent. Paleont. y Bioestrat., 3: 41-50. Mendoza, Argentina.
- QUADROS, L.P., 1989. Ocorrença inédita de *Ancyrochitina fragilis brevis* (Chitinozoa) na área do Rio Mapuera, Pará, Brasil. Bol. Instituto Geociencias-Univ. São Paulo, Public. Espec., 7: 27-33. São Paulo, Brasil.
- QUATTROCCHIO, M.E. & VOLKHEIMER, W., 1988. Jurassic and lower Cretaceous dinocysts from Argentina: their biostratigraphic and palaeoenvironmental significance. VII Intern. Palyn. Congr., Abstracts, p. 136. Brisbane, Australia.
- & -----, 1988. Microflora de los estratos limítrofes entre Cretácico y Terciario en las localidades de Tilián y Corralito, Cuenca del Grupo Salta. Descripciones sistemáticas. Actas IV Congr. Argent. Paleont. y Bioestrat., 3: 109-118.
- , MARQUILLAS, R. & VOLKHEIMER, W., 1988. Palinología, paleoambientes y edad de la Formación Tunal, Cuenca del Grupo Salta (Cretácico-Eoceno) República Argentina. Actas IV Congr. Argent. Paleont. y Bioestrat., 3: 95-107.
- REGALI, M.S.P., 1987. Palinomorfos do Barremiano/Albiano Brasileiros. Parte I. Anais X Congr. Brasil. Paleont., p. 637-645. Rio de Janeiro.
- , 1987. Palinomorfos do Barremiano/Albiano Brasileiros. Parte II. Anais X Congr. Brasil. Paleont., p. 647-655. Rio de Janeiro.
- , 1987. O género *Afropollis* Doyle, Jardine e Doerenkamp 1982 e sua distribuição no Cretáceo do Brasil. Anais X Congr. Brasil. Paleont., p. 625-635. Rio de Janeiro.
- , 1987. O género *Sergipea* e sua estratigrafia no Eocretáceo do Brasil. Anais X Congr. Brasil. Paleont., p. 615-623. Rio de Janeiro.
- , 1989. A idade dos evaporitos da plataforma continental do Ceará, Brasil, e sua relação com os outros evaporitos das bacias nordestinas. Bol. Instituto Geociencias-Univ. São Paulo, Public. Espec., 7: 139-143. São Paulo, Brasil.
- , 1989. Sistemática, bioestratigrafia e paleogeografia do género *Elateropollenites* Herneen 1973 na margem equatorial brasileira. Bol. Instituto Geociencias-Univ. São Paulo, Public. Espec., 7: 145-153. São Paulo, Brasil.



- , 1989. Evolução da paleoflora no Cretáceo das margens Equatorial e Nordeste do Brasil. Rev. Escola de Minas, 42(4): 17-33.
- & VIANA, C.F., 1989. Sedimentos do Neojurássico-Eocretáceo do Brasil: Idade e Correlação com a Escala Internacional (edição bilingüe). Serviço de Desenvolvimento de Recursos Humanos - SEDES- Petrobrás. Rio de Janeiro.
- SEOANE, L.M.V. de, 1988. Nota sobre una curiosa momificación del Cretácico inferior de la provincia de Santa Cruz. Bol. Asoc. Latinoamer. Paleob. y Palin., 11: 20-22.
- SEPULVEDA, E.G., PAPU, O.H. & VOLKHEIMER, W., 1989. Importancia estratigráfica y paleobiogeográfica del género *Granelispora* Stover & Partridge en el Cretácico tardío del Hemisferio Austral. Bol. Instituto Geociencias, Public. Espec., 7: 163-171.
- TAYLOR, W.A. & TAYLOR, T.N., 1988. Ultrastructural analysis of selected Cretaceous megaspores from Argentina. J. Micropaleontol., 7(1): 73-87.
- VOLKHEIMER, W. & QUATTROCCHIO, M.E., 1988. Jurassic palynology of southern South America: state of the art. VII Intern. Palyn. Congr., Abstracts, p. 174. Brisbane, Australia.

## CENOZOICO

- ANGELOZZI, G.N., 1987. Nanofósiles paleocenos del noreste de la Cuenca Neuquina, República Argentina. Ameghiniana, 24(3-4): 299-307.
- ABSY, M.L. & SUGUIO, K., 1975. Palynological content and paleoecological significance of the drilled sediment samples from the Baixada Santista, Brazil. In "International Symposium on the Quaternary (southern Brazil)", Abstracts (J.J. Bigarella & R. Becker, Eds.), Boletim Paranaense Geociencias, 33: 19.
- & -----, 1976. Palynological content and paleoecological significance of the drilled sediment samples from the Baixada Santista, Brazil. Anais Acad. Brasil. Cienc. (Supl.), 47: 287-290.
- BALDONI, A.M., 1987. Ver pág. 53.
- BUSH, M.R., PIPERNO, D. & COLINVAUX, P.A., 1988. A palaeoecological record of climatic change at the Pleistocene-Holocene boundary in central Panamá. VII Intern. Palyn. Congr., Abstracts, p. 24. Brisbane, Australia.
- CACCAVARI, M.A., 1988. Ver pág. 35.
- COLINVAUX, P.A., FROST, M., FROST, I., KAM-BIU LIU & STEINITZ-KANNAN, M., 1988. Three pollen diagrams of forest disturbance in the western Amazon basin. Rev. Palaeob. Palyn., 55(1-3): 73-81.
- , OLSON, K. & KAM-BIU LIU, 1988. Late-glacial Holocene pollen diagrams from two endorheic lakes of the Inter-Andean Plateau of Ecuador. Rev. Palaeob. Palyn., 55(1-3): 83-99.
- DI GIACOMO, E. & Van ERVE, A.W., 1987. Ver pág. 54.
- & -----, 1988. Aspects of Mesozoic and Cainozoic palynology of northern South America, with special reference to the quantitative Palaeogene palynostratigraphy of Venezuela. VII Intern. Palyn. Congr., Abstracts, p. 36. Brisbane, Australia.
- DUEÑAS, H.J., 1989. Asociaciones palinológicas de las formaciones Colón y Molino, Nor-oriente colombiano. Bol. Instituto Geociencias-Univ. São Paulo, Public. Espec., 7: 173-181.
- FERREIRA, C.S. & SANTOS, A. da S., 1982. Novos dados sobre a geocronología da Formação Tremembé, vale rio Paraíba, SP, com base palinológica. Anais Academia Brasileira Ciências, 54(1): 264. Rio de Janeiro.
- GARALLA, S.S., 1987. Palinomorfos (Fungi) de la Formación Ituzaingó (Plioceno superior) de la provincia de Corrientes, Argentina. Facena, 7: 87-109. Corrientes, Argentina.
- GRAHAM, A., 1987. Fossil pollen of *Sabicea* (Rubiaceae) from the lower Miocene Culebra Formation of Panamá. Ann. Miss. Bot. Gard., 74: 868-870.
- , 1987. Miocene communities and paleoenvironments of southern Costa Rica. Amer. J. Bot., 74(10): 1501-1518.
- , 1987. Tropical American Tertiary floras and paleoenvironments: México, Costa Rica y Panamá. Amer. J. Bot., 74(10): 1519-1531.
- , 1988. Palaeoenvironments of Miocene palynofloras from central America. VII Intern. Palyn. Congr., Abstracts, p. 59. Brisbane, Australia.
- , 1989. Paleofloristic and paleoclimatic changes in the Tertiary of northern Latin America.



Rev. Palaeob. Palyn., 60(3-4): 283-293.

GREGOR, H.J., 1989. Aspects of the fossil record and phylogeny of the family Rutaceae (Zanthoxyleae, Toddalioidae) Plant. Syst. Evol., 162: 251-265.

GUERSTEIN, G.R. & QUATTROCCHIO, M., 1988. Palinozonas e interpretación estratigráfica mediante análisis de agrupamiento del Terciario de la Cuenca del Colorado, República Argentina. Actas II Jornadas Geol. Bonaerenses, p. 27-35. Bahía Blanca, Buenos Aires.

HEUSSER, C.J., 1987. Quaternary pollen diagrams from southern Chile-Argentina. Proc. 19th Annual Meeting Amer. Assoc. Stratigr. Palyn., Abstracts, 11: 234.

-----, 1988. Late Quaternary palynology and climate of southern South America and the climatic history of Antarctica. VII Intern. Palyn. Congr., Abstracts, p. 70. Brisbane, Australia.

KRUTZSCH, W., 1989. Paleogeography and historical phytogeography (paleochorology) in the Neophyticum. Plant. Syst. Evol., 162: 5-61.

KUHRY, P., 1988. A paleobotanical and palynological study of Holocene peat from the El Bosque mire, located in a volcanic area of the Cordillera Central of Colombia. Rev. Palaeob. Palyn., 55(1-3): 19-72.

-----, 1988. Palaeoecological data and time scales derived from regional pollen influx numbers in the Colombian Andes, South America. VII Intern. Palyn. Congr., Abstracts, p. 87. Brisbane, Australia.

-----, 1988. A continuous record of the vegetational and climatic history of the last 500.000 years in the area of the Paramo de Agua Blanca (Colombia), based in the palynological analysis of a 14,5 long lacustrine section. VII Intern. Palyn. Congr., Abstracts, p. 87. Brisbane, Australia.

KURMANN, M.H. & TAYLOR, T.N., 1987. Ver pág. 53.

LIMA, M.R. & ANGULO, R.J., 1989. Descoberta de microflora em um nível linhítico da Formação Alexandra, Terciário do Estado do Paraná, Brasil. XI Congr. Brasil. Paleont., Resumos, p. 100. Curitiba, Brasil.

----- & DINO, R., 1984. Palinología de amostras da bacia do Bonfim, Terciário do Estado de São Paulo. Anais Academia Brasileira Ciências, 56(1): 112. Rio de Janeiro.

----- & -----, 1984. Palinología de Amostras da Bacia do Bonfim, Terciário do Estado de São Paulo. Bol. Instituto Geociencias-Univ. São Paulo, 15: 1-11.

----- & MELO, M.S., 1989. Palinologia de sedimentos da Bacia de São Paulo. In "Geologia da Bacia de São Paulo", Coletânea das Comunicações, Inst. Geocienc., Soc. Brasil. Geol., p. 35-37.

-----, ----- & COIMBRA, A.M., 1989. Palinologia de sedimentos da Bacia de São Paulo, Terciário do Estado de São Paulo, Brasil. I. Formação São Paulo. XI Congr. Brasil. Paleont., Resumos, p. 95. Curitiba, Brasil.

-----, ----- & -----, 1989. Palinologia de sedimentos da Bacia de São Paulo, Terciário do Estado de São Paulo, Brasil. II. Formação Itaquaquecetuba. XI Congr. Brasil. Paleont., Resumos, p. 96. Curitiba, Brasil.

-----, SALARD-CHEBOLDAEFF, M. & SUGUIO, K., 1983. Estudo palinológico da Formação Tremembé, Terciario da Bacia de Taubaté (Estado de São Paulo, Brasil), efetuado em amostras da sondagem N<sup>o</sup> 42 do CNP. VIII Congr. Brasil. Paleontol., Resumo, p. 71. Rio de Janeiro.

-----, ----- & -----, 1985. Etude palynologique de la Formation Tremembé, Tertiaire du Bassin de Taubaté (Etat de São Paulo, Brésil), d'apres les échantillons du sondage N<sup>o</sup> 42 du CNP. Depart. Nacional Produção Mineral, Coletânea de trabalhos paleontológicos, Série Geologia, 27, Seção Paleontol. e Estratigr., 2: 379-393. Brasília.

LORSCHUITTER, M.L., 1988. Palinología de sedimentos quaternários do testemunho T 15, Cone do Rio Grande, Atlantico Sul, Brasil. Descrições taxonómicas. Pesquisas, 21: 61-117.

LORENTE, M.A. & WRIGHT, T., 1988. Characterization of Recent sedimentary environments of the Orinoco Delta based on textural quantitative properties of particulate organic matter. VII Intern. Palyn. Congr., Abstracts, p.96. Brisbane, Australia.

LUDLOW WIECHERS, B. & MANZANILLA, L., 1987. Estudio del polen presente en contextos primarios de una unidad habitacional arqueológica en Oztoyohualco, Teotihuacan. X Congr. Mexic. Bot., Resumen N<sup>o</sup> 502.

MARKGRAF, V., 1988. Steppes of Patagonia, past and present. VII Intern. Palyn. Congr., Abstracts, p. 101. Brisbane Australia.

-----, 1988. Comparison of late glacial steppe environments in Patagonia and Tasmania. VII Intern.



- Palyn. Congr. Abstracts, p. 101. Brisbane, Australia.
- MARTINEZ PARDO, R., 1988. La ocurrencia de *M. aragonensis* (Foraminífera) en subsuperficie, al SE de la ciudad de Lebu: su significado en relación con los actuales modelos estratigráficos del área. Universidad de Chile, Comunicaciones, 39: 101.
- & GONZALEZ H., E., 1988. Hallazgo de diatomeas no más antiguas que el Mioceno medio en calizas supuestamente pertenecientes a la Formación Las Chilcas, dentro de la cuenca de Santiago, Chile Central. Universidad de Chile, Comunicaciones, 39: 215.
- MELO, M.S., VINCENS, A. & TUCHOLKA, P., 1985. Contribuição á cronologia da Formação Itaquaquecetuba, SP. Anais Academia Brasileira Ciencias, 57(2): 175-181. Rio de Janeiro.
- NISHIDA, M. & NISHIDA, H., 1988. Ver pág. 54.
- , ----- & NASA, 1988. Anatomy and affinities of the petrified plant from the Tertiary of Chile V. Bot. Magaz. Tokyo, 101: 293-309.
- , ----- & OHSAWA, T., 1988. Preliminary notes on the petrified woods from the Tertiary of Cerro Dorotea, Ultima Esperanza, Chile. En "Report of the Botanical Survey to Bolivia and Southern Chile (1986-87), M. Nishida (ed.), pp. 16-25.
- , ----- & RANCUSI, H., 1988. Notes on the petrified plants from Chile. J. Japan. Bot., 63(2): 39-48.
- PESSOA, M.Z. da C & MOURA, J.R.S., 1982. Considerações palinológicas a respeito dos sedimentos neokuaternários da região de Bananal, SP. XXXII Congr. Brasil. Geol., Resumos, p. 91. Salvador, Bahía.
- , REIS, M.R.M., ABSY, M.L. & MOURA, J.R.S., 1987. Análise polínica: uma contribuição a bioestratigrafia do Quaternário superior no sudeste brasileiro (Bananal, Sp). Paleobotánica Latinoamericana, Circular Informativa ALPP, 8(1): 16.
- PIRRIE, D. & RIDING, J.B., 1988. Sedimentology, palynology and structure of Humps Island, northern Antarctic Peninsula. British Antarctic Survey Bull., 80: 1-19.
- QUATTROCCHIO, M.E., GUERSTEIN, G.R. & SBARDELLATI, M.S., 1987. Neogene dinoflagellate cysts from the Colorado Basin, Argentina. Proc. 19th Annual Meeting Amer. Assoc. Stratigr. Palyn., Abstracts, 11: 249.
- , ----- & DESCHAMPS, C., 1988. Fluctuaciones climáticas del Terciario de la Cuenca del Colorado, palinóforos y vertebrados. Actas II Jornadas Geol. Bonaerenses, p. 55-64. Bahía Blanca, Buenos Aires.
- , DESCHAMPS, C., MARTINEZ, D., GRILL, S. & ZAVALA, C., 1988. Caracterización paleontológica y paleoambiental de sedimentos cuaternarios, Arroyo Napostá Grande, provincia de Buenos Aires. Actas II Jornadas Geol. Bonaerenses, p. 37-46. Bahía Blanca, Buenos Aires.
- , MARQUILLAS, R. & VOLKHEIMER, W., 1988. Ver pág. 55.
- REGALI, M.S.P., 1989. Ver pág. 55.
- SALGADO LABOURIAU, M.L., 1987/88. Sequence of colonization by plants in the Venezuelan Andes after the last Pleistocene glaciation. J. Palyn., 23-24: 189-204.
- , RULL, V., SCHUBERT, C. & VALASTRO Jr., S., 1988. The establishment of vegetation after Late Pleistocene deglaciation in the Paramo de Miranda, Venezuelan Andes. Rev. Palaeob. Palyn., 55(1-3): 5-17.
- SCHUBERT, C., 1988. Climatic changes during the last glacial maximum in northern South America and the Caribbean. A review. Interciencia, 13(3): 128-137.
- STRAKA, H. & OHNGEMACH, D., 1989. Late Quaternary vegetation history of the Mexican highland. Plant. Syst. Evol., 162: 115-132.
- SUÁREZ D., M. & EMPARAN, C., 1988. Geocronología y asociación de facies volcánicas y sedimentarias del Mioceno de Lonquimay, Chile (Lat. 38°-39° S). Actas V Congr. Geol. Chileno, 1: A 365-A383. Santiago, Chile.
- Van der HAMMEN, T., 1988. The tropical flora in historical perspective. Taxon, 37 (3): 515-518.
- , 1989. History of the montane forest of the northern Andes. Plant. Syst. Evol., 162: 109-114.
- VERGEL, M. del M. & DURANGO de CABRERA, J., 1988. Palinología de la Formación Cullen (Terciario) de las inmediaciones de Cañadón Beta, Tierra del Fuego, República Argentina. Universidad de Chile, Comunicaciones, 39: 114.
- & -----, 1988. Palinología de la Formación Cullen (Terciario) de las inmediaciones de Cañadón Beta, Tierra del Fuego, República Argentina. Actas V Congr. Geol. Chileno, 2: C 227-C 245. Santiago, Chile.



- VIEIRA, P.C., 1979. Contribuição ao estudo sedimentar da lama negra de Peruibe, SP. Instituto Geologica, Avulso 4, 20 p., São Paulo.
- VILLAGRAN MORAGA, C., 1988. Reconstrucción palinológica de la vegetación glacial y postglacial de Chile Central-Sur: El caso de la Isla de Chiloé. Actas V Congr. Geol. Chileno, 2: C 327-C340. Santiago, Chile.
- , 1988. Glacial-post Glacial history of the vegetation of Isla de Chiloé, Southern Chile. VII Intern. Palyn. Congr. Abstracts, p. 173. Brisbane, Australia.
- , 1988. Reconstrucción palinológica de la vegetación glacial y postglacial del sur de Chile: Isla de Chiloé. Universidad de Chile, Comunicaciones, 39: 115.
- WRENN, J., 1984. Dinocyst biostratigraphy of Tertiary deposits of Seymour Island, Antarctica. Mem III Congr. Latinoamer. Paleont., pp. 546-554. México.
- YBERT, J.P., 1988. Apports de la palynologie a la connaissance de l'histoire du lac Titicaca (Bolivie-Perou) au cours du Quaternaire récent. Inst. Franc. Pondichéry Trav. Sec. Sci. Technol., 25: 139-150.



## COMENTARIO BIBLIOGRAFICO

KLAUS, Wilhelm. "Einführung in die Paläobotanik". Band I-II. Wien, Franz Deuticke Verlag, 1987.

Esta obra del destacado docente e investigador austríaco Wilhelm Klaus, fue escrita en idioma alemán, principalmente para estudiantes de nivel universitario de las carreras de Botánica y Geología. La misma tiene un total de 527 págs. y 319 figs., excelentes ilustraciones (dibujos esquemáticos, diagramas polínicos, fotos y mapas) distribuidas en dos volúmenes.

El volumen I (Erdgeschichtliche Entwicklung der Pflanzen) ofrece una introducción a la investigación básica y a los campos de aplicación de la Paleobotánica. Trata en detalle el proceso de formación del carbón a partir de comunidades vegetales del pasado geológico, tomando como ejemplo "los pantanos vivientes", los carbones pardos, turbas y bitúmenes. Dedicó un importante espacio a las técnicas de trabajo empleadas en Palinología e Histología (cutículas y madera) de vegetales fósiles. Brinda además, valiosas indicaciones, tanto a investigadores especializados como a principiantes, para la búsqueda y colección de los fósiles.

El volumen II (Grundlagen-Kohlebildung- Arbeits methoden/Palynologie) presenta un detallado estudio de la evolución del mundo de las plantas, desde los orígenes de la vida hasta el presente. Este apasionante "viaje" a través del tiempo, con documentación de vegetales fósiles, conduce al lector en forma accesible, vívida y rícamente ilustrada, desde la evolución cósmica hasta la formación de nuestro planeta verde, a partir del primer complejo orgánico molecular vivo, pasando por las algas marinas hasta las plantas superiores. Ofrece también consideraciones sobre la posición de los continentes a través del tiempo geológico y ecología de algunos grupos vegetales. Lic. Josefina Durango de Cabrera y Prof. Natalia Schechaj.



## NOTA NECROLOGICA

Prof. Dr. Wilhelm KLAUS (1921-1987)

El 13 de Noviembre de 1987 falleció repentinamente Wilhelm Klaus, destacado paleobotánico y palinólogo austríaco que había nacido en Viena el 5 de Abril de 1921. La comunidad científica pierde con el Dr. Klaus un miembro prominente y nosotros, sus discípulos y colegas, un profesor dedicado y afectuoso.

La atracción por las Ciencias de la Tierra se manifestó en él ya en su niñez, tal vez a raíz de la profesión de su padre, relacionada a las minas de carbón. En 1939 comenzó en la Universidad de Viena sus estudios sobre Biología. Tras una dolorosa interrupción, durante la Segunda Guerra Mundial en la que como soldado sufrió en carne propia los horrores de la misma, volvió a la Universidad para finalizar su carrera en 1950 con su trabajo de Tesis "Die Kutikularanalyse in der Paläobotanik".

Durante su vida universitaria demostró especial interés por la Botánica, la Geología y la Paleontología culminando esta etapa en 1951 con su tesis doctoral "Pollenanalytische Untersuchungen an der oberpannonen Braunkohle von Neufeld an der Leitha". Este trabajo no sólo aborda un problema palinológico y estratigráfico sino que incluye una clave para la identificación del polen actual de las Taxodiaceae como así también modificaciones en las técnicas usadas para la preparación palinológica de muestras de carbón. Durante los años siguientes colaboró en planes de investigación de otros países europeos al lado de especialistas de relevancia mundial como R. Potonié, P.W. Thomson, U. Rein, A. Bentz y G. Erdtman. La experiencia adquirida en ese período lo llevó a formar un nuevo laboratorio de investigaciones paleobotánicas y palinológicas en el Geologische Bundesanstalt de Austria, donde trabajó incasablemente durante catorce años a partir de 1953, dedicado principalmente a estudios sobre la Estratigrafía del Permo-Triásico de las minas de sal de los Alpes y a la investigación palinológica de turberas, carbón y petróleo de Austria.

En 1965 comenzó su carrera académica en las universidades de Viena y Salzburgo. En mérito a sus trabajos de investigación y docencia fue nombrado Profesor Ordinario en 1973. Durante varios años se desempeñó como profesor contratado por el Gobierno de Austria y la UNESCO para orientar en Palinología a geólogos provenientes de diversos países en vías de desarrollo. Simultáneamente demostró gran entusiasmo por la evolución y ecología de los cactus, hecho que lo motivó a viajar por México y Estados Unidos de Norteamérica, logrando una importante colección, especialmente del género **Astrophytum**. También realizó interesantes estudios sobre las relaciones entre especies actuales y fósiles del género **Pinus** basándose en la morfología de los conos, su palinología e histología. Además de sus numerosos trabajos de investigación perfeccionó y creó nuevas técnicas para el muestreo, procesamiento y microfotografía de material palinológico.

En sus últimos años, ya afectado por una enfermedad cardíaca, finalizó los dos volúmenes de su texto "Einführung in die Paläobotanik", producto de veinte años de investigación y docencia, en beneficio de los estudiantes y para despertar en ellos el interés en este campo de las Ciencias Naturales.

Supo guiar la adhesión de un gran número de jóvenes estudiantes, que en el futuro serán los encargados de propagar su legado científico. **Lic. Josefina Durango de Cabrera.**