

ESTUDIO PALINOLÓGICO DE LAS FORMACIONES LÓPEZ DE BERTODANO Y SOBREAL, ISLA VICECOMODORO MARAMBIO, ANTARTIDA

Alicia M. Baldoni¹
Viviana Barreda¹

ABSTRACT

The present paper deals with the palynomorph content in the López de Bertodano and Sobreal Formations, cropping out on Vicecomodoro Marambio (Seymour) Island, Antarctica. In the López de Bertodano Fm., marine phytoplankton is dominant, but *Nothofagidites* spp (mainly "brassi" type), podocarpaceous species (*Podocarpidites*, *Microcachrydites*, *Phyllocladidites* and *Dacrydiumites*), some proteaceous pollen and pteridophyte spores (*Peroirilites*, *Lycopodiumsporites*, *Laevigatosporites*, *Baculatisporites* and *Azolla* sp.) are also present. The dominant palynomorphs in the lower part of the Sobreal Formation are dinoflagellates, accompanied by a poor assemblage composed of *Nothofagidites* sp., proteaceous pollen and pteridophyte spores. The continental association is more frequent in the middle part of the sequences; in this same level the best development of the podocarpaceous group is registered. Recycled palynomorphs of Permian? age are present in both formations. The palynological content of the López de Bertodano and Sobreal Formations was compared with those of the Cerro Dorotea (Maastrichtian-Paleocene), Bororó (Paleocene), Salamanca (Paleocene), Río Chico (Paleocene) and Río Turbio (Eocene) Formations from Argentina and with those of the Río Blanco (Maastrichtian), Cheuquemó (Eocene) and Loreto (Eocene-Oligocene) Formations from Chile, and it was concluded that the López de Bertodano Formation has practically no exclusive elements in common with the units under consideration, while the Sobreal Formation presents the greatest number of resemblances with the Río Turbio Formation. Finally, the different groups represented in the units were treated statistically. A clear marine advance, indicated by an increase of paleomicroplankton, was evident at the base of the Sobreal Formation. As far as continental representatives are concerned, spores have quite an even distribution in all the sequence, even though there is a slight predominance in the López de Bertodano Formation and at the base of the Sobreal Formation; gymnosperms show, on the contrary, a greater development in the middle and upper sections of the latter. Angiosperms, for their part, have three peaks of maximum abundance all within the Sobreal Formation.

RESUMEN

Se ha efectuado el estudio palinológico de 24 muestras provenientes de las Formaciones López de Bertodano y Sobreal de la Isla Vicecomodoro Marambio, Antártida.

En la Formación López de Bertodano, el material de origen continental es relativamente exiguo, dominando los dinoflagelados; no obstante se destaca la presencia de polen de fágáceas (*Nothofagidites* tipo brassi fundamentalmente), de podocarpaceas (*Podocarpidites*, *Microcachrydites*, *Phyllocladidites* y *Dacrydiumites*), de algunas proteáceas y de esporas de pteridofitas (*Peroirilites*, *Lycopodiumsporites*, *Laevigatosporites*, *Baculatisporites* y másulas de *Azolla*).

La base de la Formación Sobreal, está ampliamente dominada por dinoflagelados; a pesar de ello, en la fracción menor de 25µm, se distinguen especies de *Nothofagidites* (tipo brassi y menziesi), polen de proteáceas y esporas de pteridofitas (*Cyatheacidites annulatus*, *Cingulitetes australis* y también másulas de *Azolla*). Este conjunto se hace más frecuente hacia la parte media de la secuencia donde hay una marcada continentalización acompañada por un gran desarrollo de las podocarpaceas. Hacia los términos superiores de la sucesión, se aprecia que el registro palinológico comienza a ser menos abundante.

¹ Centro de Investigaciones en Recursos Geológicos. CIRGEO J.R. de Velasco 847. 1414 Buenos Aires. CONICET. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.

Toda la secuencia se caracteriza por la existencia de material retrabajado correspondiente fundamentalmente a polen estriado (Pérmico?).

Se comparó el contenido polínico de las Formaciones López de Bertodano y Sobral con el de las Formaciones Cerro Dorotea (Maastrichtiano-Paleoceno), Bororó (Paleoceno), Salamanca (Paleoceno), Río Chico (Paleoceno) y Río Turbio (Eoceno) de Argentina y con las Formaciones Río Blanco (Maastrichtiano), Cheuquemó (Eoceno) y Loreto (Eoceno-Oligoceno) de Chile, concluyéndose que la Fm. López de Bertodano prácticamente no tiene elementos exclusivos en común con las unidades consideradas, mientras que la Fm. Sobral presenta las mayores similitudes con la Fm. Río Turbio. Por último, se realizaron conteos de los distintos grupos representados en las unidades estudiadas, evidenciándose un claro avance marino en la base de la Fm. Sobral materializado por un fuerte incremento del paleomicroplancton. Entre los representantes continentales por su parte, las esporas tienen una distribución bastante pareja en toda la secuencia aunque dominan ligeramente en la Fm. López de Bertodano y en la base de la Fm. Sobral; contrariamente las gimnospermas presentan su mayor desarrollo en el sector medio y superior de ésta última. Por su parte las angiospermas tienen tres picos de máxima abundancia, todos dentro de la Fm. Sobral.

INTRODUCCION

En el presente trabajo se continúa con el estudio de las formaciones López de Bertodano y Sobral del Grupo Marambio (RINALDI et al., 1978; RINALDI, 1982).

En una primera etapa se procedió al levantamiento de perfiles de detalle seleccionándose 24 muestras del Perfil 3 (Fig. 1) que involucran el contacto entre las 2 unidades. En base a este material se efectuaron análisis paleontológicos (amonites, dinoflagelados y diatomeas), petrográficos y de materia orgánica (PALAMARCZUK et al., 1984).

Actualmente se encaró el estudio de la asociación polínica, se analizaron los avances y retrocesos marinos evidenciados por las variaciones porcentuales del paleomicroplancton y de los integrantes continentales y se compararon estas asociaciones con las de otras unidades de áreas vecinas.

MATERIALES Y TECNICAS

Las muestras estudiadas fueron procesadas en el laboratorio palinológico del CIRGEO utilizándose las técnicas convencionales de eliminación de carbonatos y silicatos seguidos por una suave oxidación en los casos en que fue necesario. Posteriormente se procedió a la separación con líquidos pesados y al filtrado por mallas de diferentes diámetros, quedando así aptas para su montaje. Los preparados microscópicos se hallan depositados en la palinoteca del nombrado centro bajo los números 693 a 716.

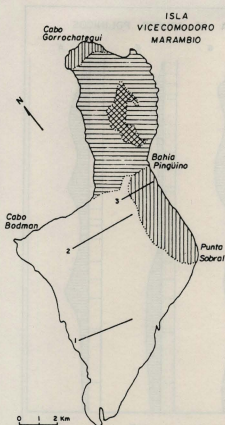
Las coordenadas de las fitomicrografías corresponden al microscopio Leitz Dialux N° 924193.

RESULTADOS

El perfil estudiado comprende un tramo de secuencia de unos 370m de potencia, de los cuales los 120m inferiores pertenecen a la parte alta de la Fm. López de Bertodano y el resto a la Fm. Sobral (Fig. 2).

De este material se ha recuperado una abundante asociación de palinomorfos consistente en elementos marinos: paleomicroplancton (MP) y continentales: angiospermas (A), gimnospermas (G) y esporas (E) y se ha efectuado el análisis cuantitativo de los distintos grupos (Fig. 2). Del mismo surge que en la Formación López de Bertodano hay un ligero dominio del paleomicroplancton (52-53%) sobre los componentes continentales (47-48%), estando representados estos últimos en orden creciente de abundancia por angiospermas (8-10%) gimnospermas (10-18%) y esporas (20-25%). Dentro de las angiospermas aproximadamente la mitad corresponde al género *Nothofagidites* con abundantes formas tipo brassi (*N. deminata*, Lám. I, fig. 13; *N. cranwellae*, Lám. I, fig. 8), escasas menziesi (*N. suggatei*, Lám. II, fig. 14) y esporádicas fusca (*N. saraensis*, Lám. I, fig. 7) utilizándose la mitad restante de polen de proteáceas. Las gimnospermas están representadas por las podocarpáceas y entre las esporas las formas más frecuentes son: *Cingulriletes australis* (Lám. I, fig. 3), *C.sp. 1* (Lám. I, fig. 19), *Lycopodiumsporites austroclavatioides*, *Laevigatosporites ovatus* y *Deltoideospora* sp.

En la muestra N° 5 se evidencia una fuerte continentalización materializada por un importante incremento de los elementos terrígenos y de agua dulce (*Azolla* sp., Lám. II, fig. 10). Este aumento se manifiesta especialmente en el grupo de las angiospermas que casi alcan-



REFERENCIAS

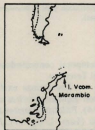


Figura 1 — Mape de ubicación señalando la traza del perfil 3 (tomado de PALAMARCZUK et al., 1984).

zan el 40%; de este porcentaje, un 25% corresponde al género *Nothofagiidites*. El porcentaje relativo del grupo de las fagáceas, en relación al resto de las angiospermas, tiene su climax entre las muestras 6 y 10 (sección basal de la Fm. Sobral) donde representa el 75% de las mismas; no así en términos absolutos ya que a partir de la muestra 6 hay una marcada ingresión marina alcanzando el paleomicroplankton valores del 80%. En este tramo (desde la muestra 6 a la 9) las esporas y las gimnospermas presentan porcentajes muy bajos y casi la totalidad del material continental está integrado por angiospermas. Luego de este pico transgresivo se produce una clara regresión que muestra su máxima expresión en los preparados 14 a 16, donde se desarrolla un ambiente muy próximo a la línea de costa con notable influencia continental. De la misma manera que en la muestra 5 *Azolla* sp. es un elemento importante del conjunto. En este sector, las gimnospermas, podocarpaceas en especial, tienen su mayor representación distinguiéndose formas anómalas con 4 o 5 sacos aeríferos (Lám. II, fig. 8).

A partir de la muestra 17 el contenido de palinomorfos, tanto marinos como continentales, es muy exiguo y en la parte superior de la secuencia prácticamente no hay elementos terrestres restringiéndose el material a una asociación pobremente diversificada de dinoflagelados.

En el Cuadro 1 se presenta la lista de material identificado para cada una de las unidades estudiadas. Ahí puede verse que hay pocas variaciones cualitativas entre la palinoflora recuperada en la Fm. López de Bertodano y en la Fm. Sobral, siendo abundantes las formas comunes. No obstante, existe un conjunto de especies características de la primera formación no halladas en la unidad suprayacente como *Grapnelispora evansii* (ver PALAMARCZUK & GAMERRO, en prensa; Lám. I, fig. 5), *Perotrilites jubatus* (Lám. II, fig. 9), *Monosulcites minutiscabratus* (Lám. I, fig. 9), *Triatriopollenites* sp. 1 (Lám. I, fig. 1), *T.* sp. 2 (Lám. I, fig. 4), y *Gleicheniidites senonicus* (Lám. I, fig. 21). De éstas, las formas con mayor valor estratigráfico son *Grapnelispora evansii*, restringida a los estratos Maastrichtiano de Australia y Nueva Zelanda (STOVER & PATRIDGE, 1984) y actualmente hallada en esta formación y en otras unidades del Campaniano superior?-Maastrichtiano de Argentina (PALAMARCZUK & GAMERRO, op. cit.) y *Monosulcites minutiscabratus*, registrada en el Paleoceno de Nueva Zelanda (MCINTYRE, 1968) y Argentina (ARCHANGELSKY, 1973); siendo interesante destacar, como ya lo indicara ARCHAN-

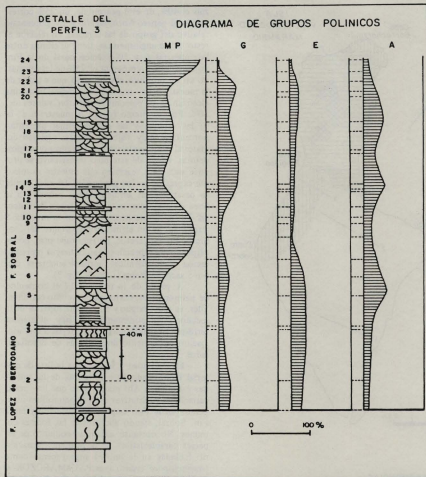


Figura 2 - Detalle del perfil 3 y diagramas de grupos polínicos y de paleomicroplacton. (MP = paleomicroplacton, G = gimnospermas, E = Esporas, A = angiospermas).

GELSKY (op. cit.) que esta y otras formas con muy pequeñas diferencias estructurales como *Arecipites*(?) sp. (ELSIK, 1968), *Arecipites tenuixinus* (LEFFINGWELL, 1970) o *Arecipites columellus* (LEFFINGWELL, op. cit.), tienen una ubicación cronológica restringida al Maastrichtiano-Paleoceno en distintas partes del mundo. Por su parte *Perotrilites jubatus* ha sido hallada en el Albiano-Coniaciano de Australia (DETTMANN & PLAYFORD, 1969) y *Gleicheniidites senonicus* tiene una gran distribución

temporal conociéndose desde el Jurásico hasta el Terciario.

Las formas exclusivas de la Fm. Sobral son *Equisetosporites* cf. *notensis* (Lám. I, fig. 14), *Psilatricolporites* sp., *Haloragacidites harrisi* (Lám. I, fig. 11), *Podocarpidites marwickii* (Lám. II, fig. 1), *Araucariacites* sp., *Lycopodiacidites* cf. *cerniidites* (Lám. II, fig. 12), *Gleicheniidites* sp. (Lám. II, fig. 2), *Cyatheacidites annulatus* (Lám. II, fig. 15), *Baculatisporites turbioensis* (Lám. I, fig. 18), *Reticuloidospori-*

Unidades Litoestratigráficas	Fm. López Bertoldano ANT.	Fm. Sobral ANT.	Fm. Río Mastricht CHILE	Fm. Cerro Dorado (Mastricht-Paleoceno) ARG.	Fm. Salinas (Paleoceno) ARG.	Fm. Río Colorado (Paleoceno) ARG.	Fm. Río Jubilo (Eoceno) ARG.	Fm. Chaquenas (Eoceno) CHILE	Fm. Luroto (Eoceno-Oligoceno) CHILE
Lista de especies									
<i>Perotriletes jubatus</i>	x						x	x	
<i>Grapnelipora evanisi</i>	x								
<i>Gleichenioides senonicus</i>	x								
<i>Monoculcites minuscabratus</i>	x								
<i>Tristropollenites</i> sp. 1	x								
<i>T.</i> sp. 2	x								
<i>Poocarpoidites</i> sp. 1	x								
<i>Phyllocladites mawsonii</i>	x								
<i>Dacrydiumites florinii</i>	x								
<i>Dacrydiumites antarcticus</i>	x								
<i>Peropollis majus</i>	x								
<i>Azolla</i> B.	x								
<i>Levigateporites ovatus</i>	x								
<i>Chigutritiles australis</i>	x								
C. sp. 1	x								
<i>Deltolepis</i> sp.	x								
<i>Lycopodiumporites austroclavistoides</i>	x								
<i>Baculitropites consenuensis</i>	x								
<i>Triletes fasciæ</i>	x								
<i>T. parvifolius</i>	x								
<i>Tricolpites "gillii"</i>	x								
<i>T.</i> sp. 1	x								
<i>P. conicoides parvus</i>	x								
<i>P. subquadratus</i>	x								
<i>Northofidites diminuta</i>	x								
<i>N. crassifolia</i>	x								
<i>N. senensis</i>	x								
<i>N. suggesta</i>	x								
<i>Triletes</i> cf. <i>micrococcatum</i>	x								
<i>Protacridites subcabratus</i>	x								
<i>Triporopollenites</i> sp.	x								
<i>Equiletoporites</i> cf. <i>notensis</i>	x								
<i>Psilicocolporites</i> sp.	x								
<i>Heterogacoidites herrarii</i>	x								
<i>Poocarpoidites menwickii</i>	x								
<i>Lycosporites</i> sp.	x								
<i>Glycolpoidites</i> cf. <i>cernioides</i>	x								
<i>Glycolpoidites</i> sp.	x								
<i>Cyathacoidites annulatus</i>	x								
<i>Baculitropites turbidensis</i>	x								
<i>Reticulocolporites</i> cf. <i>tenellus</i>	x								
<i>Rhopites baculatus</i>	x								
<i>Peromnolites</i> sp.	x								

Cuadro 1 — Lista de especies identificadas para cada unidad y su comparación con el contenido palinológico de otras formaciones estudiadas en áreas cercanas, (x = elementos presentes en la Fm. López de Bertoldano, o = elementos presentes en la Fm. Sobral).

tes cf. *tenellis* (Lám. I, fig. 10), *Rhoipites baculatus* (Lám. I, fig. 2) y *Peromonolites* sp. (Lám. I, fig. 12). De éstas, 4 tienen una amplia distribución temporal por lo que no son útiles para fines estratigráficos: *Podocarpidites marwickii* (Cretácico inferior-Oligoceno), *Equisetosporites notensis* (Maastrichtiano-Plioceno), *Lycopodiadites cerniidites* (Jurásico-Terciario) y *Haloragacidites harrisii* (Cretácico superior-Pleistoceno). Otras formas en cambio presentan biocronos más restringidos como *Cyatheacidites annulatus* (Paleoceno-Oligoceno superior), *Baculatisporites turbioensis* (Paleoceno-Eoceno), *Reticuloidosporites tenellis* (Eoceno), *Rhoipites baculatus* definida para el Paleoceno de la Fm. Salamanca (ARCHANGELSKY, op. cit.) y *Peromonolites* sp. coincidente con la descripta para el Eoceno de la Fm. Río Turbio (ARCHANGELSKY, 1972).

Es de destacar que a lo largo de toda la secuencia se ha identificado material reciclado ya mencionado por otros autores (CRANWELL, 1959, 1969, ASKIN & ELLIOT, 1982) fundamentalmente permo-triásico correspondiente a polen bisacado estriado asignado al género *Protophloxyptinus* (Lám. II, fig. 16) y también escasos ejemplares cretácicos del género *Cicatricosisporites*. Este material es reconocible por sus características morfológicas, su coloración más oscura y el mayor grado de corrosión.

En el Cuadro 1, también se efectuó la comparación del contenido palinológico de las formaciones López de Bertodano y Sobral con el de otras unidades estudiadas en áreas cercanas como la Fm. Cerro Dorotea del Maastrichtiano-Paleoceno de la provincia de Santa Cruz (FREILE, 1972; ROMERO, 1973), las formaciones Bororó (ROMERO, op. cit.; ARCHANGELSKY & ROMERO, 1974), Salamanca (ARCHANGELSKY, op. cit.) y Río Chico (ROMERO, op. cit.; ARCHANGELSKY & ROMERO, op. cit.) del Paleoceno de Chubut y la Fm. Río Turbio del Eoceno de la provincia de Santa Cruz (ARCHANGELSKY, op. cit.; ROMERO, 1977; ROMERO & ZAMALOA, 1985) de Argentina; así como con las formaciones Río Blanco (ROMERO, op. cit.; ARCHANGELSKY & ROMERO, op. cit.), Cheuquemó (TRONCOSO & BARRERA, 1979) y Loreto (FASOLA, 1969) del Maastrichtiano superior, Eoceno y Terciario medio respectivamente de Chile. Allí puede verse, que de las formas comunes a las dos formaciones, 13 están presentes en la Fm. Río Turbio, 9 en la Fm. Cheuquemó, 7 en la Fm. Salamanca, 4 en la Fm. Loreto, 3 en las formaciones Río Chi-

co y Cerro Dorotea y ninguna en las formaciones Bororó y Río Blanco.

Considerando los elementos exclusivos de cada unidad la Fm. López de Bertodano tiene solo 2 elementos en común con la Fm. Salamanca y 1 con las formaciones Río Turbio y Cheuquemó, no presentando formas comunes con las restantes unidades comparadas.

En lo que respecta a la Fm. Sobral presenta 6 elementos exclusivos en común con la Fm. Río Turbio, 5 con la Fm. Salamanca, 3 con la Fm. Cheuquemó y 1 con las otras unidades. Si se tiene en cuenta que el polen de angiospermas de la Fm. Río Turbio aún está en estudio, a excepción de las fagáceas (ROMERO, op. cit.) y una reciente contribución efectuada por ROMERO & ZAMALOA (op. cit.); puede verse que son muy estrechas las similitudes con esa unidad, ya que de las 37 especies halladas en la Fm. Sobral 19 están presentes en la Fm. Río Turbio.

Haciendo referencia a las edades, la Fm. López de Bertodano fue asignada en base a amonites al Campaniano (OLIVERO, 1981) o Maastrichtiano (MACELLARI, 1985) mientras que la Fm. Sobral a partir de dinoflagelados fue ubicada en el Daniano (PALAMARCZUK et. al., op. cit.). El contenido polínico en ninguno de los dos casos permite establecer una precisión mucho mayor, no obstante y en el caso de la Fm. López de Bertodano, la presencia de *Granelispora evansii* incluso en los términos cuspidales de esta unidad (característica como hemos visto del Maastrichtiano de Australia y Nueva Zelanda y del Campaniano superior? Maastrichtiano de Argentina), apoyaría la edad dada en base a amonites y descartaría la existencia de terrenos terciarios dentro de dicha formación por lo menos en la zona involucrada por la traza del perfil 3, a pesar de ello, en virtud de las pocas citas de esta espora hacen que ésto no tenga más que un carácter tentativo.

En la Fm. Sobral por su parte no hay elementos concluyentes que permitan definir la edad con precisión, sin embargo llama la atención la similitud existente con unidades algo más jóvenes que danianas.

Por último desde el punto de vista de las condiciones ambientales la abundancia de fagáceas, formas desarrolladas actualmente en áreas de clima templado y húmedo como los Andes Patagónicos (Argentina), sugieren semejantes condiciones para las asociaciones vegetales existentes en los tiempos Cretácico superior-Paleoceno de la Isla Vicecomodoro Marambio.

CONCLUSIONES

En esta secuencia se ha identificado un claro avance marino en la base de la Fm. Sobral con elevados valores en el contenido de microplancton.

Se distinguieron dos niveles (Nros. 5 y 16) con importante aporte de material continental donde *Azolla* sp. (forma acuática de agua dulce) es un componente frecuente del conjunto.

Tomando en cuenta los elementos característicos de cada formación, a partir de la comparación con otras unidades de áreas vecinas, se vió que la Fm. López de Bertodano practicamente no tiene elementos en común con las unidades consideradas, mientras que las mayores similitudes de la Fm. Sobral tienen lugar con la Fm. Río Turbio.

El contenido polínico no permite precisar la edad de la secuencia no obstante en base a la presencia de *Granelispora evansii* en la Fm. López de Bertodano se sugiere una edad cam-

niana superior?—maastrichtiana para esta unidad. La ausencia de elementos diagnósticos concluyentes en la Fm. Sobral no permiten hacer inferencias temporales.

Por último, dada la abundancia de polen de fagáceas se sugiere que habrían prevalecto condiciones climáticas templadas y húmedas durante el Cretácico superior-Paleoceno en este sector de la isla Vicecomodoro Marambio.

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean dejar constancia de su agradecimiento al Lic. F. Medina por facilitar las muestras utilizadas en el presente estudio. Asimismo agradecen muy especialmente a los licenciados Susana Palamarczuk y Juan Carlos Gamarro por permitir hacer uso de una información aún inédita, al Sr. Orlando Cárdenas por el procesamiento de las muestras palinológicas y a la Sra. Nicole Tavil por el mecanografiado del texto.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ARCHANGELSKY, S. (1972) Esporas de la Formación Río Turbio (Eoceno), Provincia de Santa Cruz. Rev. Mus. La Plata (N.S.), Paleontol., 6 (39):65-110.
- ARCHANGELSKY, S. (1973) Palinología del Paleoceno de Chubut. I. Descripciones sistemáticas. Ameghiniana, 10 (4):339-399.
- ARCHANGELSKY, S. & ROMERO, E.J. (1974) Polen de gimnospermas (coníferas) del Cretácico superior y Paleoceno de Patagonia. Ameghiniana, 11 (3):217-236.
- ASKIN, R.A. & ELLIOT, D.H. (1982) Geologic implications of recycled Permian and Triassic palynomorphs in Tertiary rocks of Seymour Island, Antarctic Peninsula. Geology, 10 (10):547-551.
- CRANWELL, L.M. (1959) Fossil pollen from Seymour Island, Antarctica. Nature, 184:1782-1785.
- CRANWELL, L.M. (1969) Antarctic and Circum-Antarctic palynological contributions. Antart. J.U.S., 4:197-198.
- DETTMANN, M.E. & PLAYFORD, G. (1969) Palynology of the Australian Cretaceous. Review in Campbell, K.S.W., ed., Stratigraphy and Palaeontology: Essays in Honour of Dorothy Hill. Canberra, A.N.U. Press.
- ELSIK, W.C. (1968) Palynology of a Paleocene Rockdale Lignite, Milan County, Texas. I. Morphology and taxonomy. Pollen et Spores, 10 (2):263-314, 15 ls.
- ELSIK, W.C. (1968) Palynology of a Paleocene Rockdale Lignite, Milan County, Texas. II. Morphology and taxonomy (end). Ibid., 10 (3):599-664, 29 ls.
- FASOLA, A. (1969) Estudio palinológico de la Formación Loreto (Terciario medio), Provincia de Magallanes, Chile. Ameghiniana, 6 (1):3-49.
- FREILE, C. (1972) Estudio palinológico de la Formación Cerro Dorotea (Maastrichtiano-Paleoceno), Provincia de Santa Cruz. Rev. Mus. La Plata (N.S.), Paleontol., 6:39-63.
- LEFFINGWELL, H.A. (1970) Palynology of the Lance (Late Cretaceous) and Fort Union (Paleocene) Formation of the type area, Wyoming. Geol. Soc. Am. Spec. Paper, 127:1-64, 7 ls.
- MACELLARI, C.E. (1985) Paleobiogeografía y edad de la fauna de Maorites-Gunnarites (Ammonoidea) del Cretácico superior de la Antártida y Patagonia. Ameghiniana, 21 (2-4):223-242.
- MCINTYRE, D.J. (1968) Further new pollen species from New Zealand Tertiary and Uppermost Cretaceous deposits. N. Zealand J. Bot., 6:177-204.
- OLIVERO, E.B. (1981) Esquema de zonación de amonites del Cretácico superior del Grupo de Islas James Ross, Antártida. Act. VIII Congr. Geol. arg., II:897-907.
- PALAMARCZUK, S.; AMBROSINI, G.; VILLAR, H.; MEDINA, F.; MARTINEZ MACCHIAVELLO, J.C.; RINALDI, C. (1984) Las formaciones López de Bertodano y Sobral en la Isla Vicecomodoro Marambio, Antártida. Act. IX Congr. Geol. arg., I:399-419.

- PALAMARCZUK, S. & GAMERRO, J.C. (en prensa) *Grappnelispora evansii*, megaspora del cretácico superior (Campaniano superior? Maastrichtiano) de Argentina continental y Antártida. IV Congr. arg. Paleontol. Bioestratigr., noviembre de 1986.
- RINALDI, C.A. (1982) About the Upper Cretaceous from the James Ross Island Group., 3rd. Symp. Antarct. Geol. Geophys. Madison, Wisc., U.S.A.
- RINALDI, C.A.; MASSABIE, A.; MORELLI, J.; ROSENMAN, H.L.; VALLE, R.A. (1980) Geología de la isla Vicecomodoro Marambaio. Contr. Inst. antart. arg. 217.
- ROMERO, E.J. (1973) Polen fosil de "Nothofagus" ("Nothofagidites") del Cretácico y Paleoceno de Patagonia. Rev. Mus. La Plata (N.S.), Paleontol. 7:291-303.
- ROMERO, E.J. (1977) Polen de Gimnospermas y Fagáceas de la Formación Río Turbio (Eoceno), Santa Cruz, Argentina. FECIC, Bs. As., 219 pp.
- ROMERO, E.J. & ZAMALOA, M.C. (1985) Polen de angiospermas de la Formación Río Turbio (Eoceno), Provincia de Santa Cruz, República Argentina. Ameghiniana, 22 (1-2):43-51.
- STOVER, L.E. & PATRIDGE, A.D. (1984) A new Late Cretaceous megasporites with grapnel-like appendage tips from Australia and New Zealand. Palynology, 8:139-144.
- TRONCOSO, A. & BARRERA, E. (1979) Esporas del Eoceno de Osorno, Chile. Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. Chile, 277:3-13.
- TRONCOSO, A. & BARRERA, E. (1979) Estudio palinológico de tres testigos del Pozo Río Blanco Nº 1 (Osorno, Chile). Act. 2º Congr. Geol. Chileno, Arica, 3, H:1-14.

LAMINAS

Lámina I - Fig. 1 - *Triatriopollenites* sp. 1, Prep. 695c (35,8/107,7). Fig. 2 - *Rhopites baculatus*, Prep. 706c (35,3/97,6). Fig. 3 - *Cingutrilletes australis*, Prep. 694c (32,2/91,8). Fig. 4 - *Triatriopollenites* sp. 2, Prep. 695e (34,5/103,6). Fig. 5 - *Proteacidites subscabratus*, Prep. 699c (38,5/94,5). Fig. 6 - *Proteacidites symphyonemoides*, Prep. 704c (52,8/95,7). Fig. 7 - *Nothofagidites sarensis*, Prep. 706c (53,3/99,4). Fig. 8 - *Nothofagidites cranwellae*, Prep. 694c (26/104,5). Fig. 9 - *Monosulcites minutiscabratus*, Prep. 695c (53,7/100,3). Fig. 10 - *Reticuloidosporites* cf. *tenellis*, Prep. 706c (44,4/95). Fig. 11 - *Haloragacidites harrisii*, Prep. 700c (55/96,8). Fig. 12 - *Peromonolites* sp., Prep. 707c (29,6/96,4). Fig. 13 - *Nothofagidites deminuta*, Prep. 694c (42,2/96,7). Fig. 14 - *Equisetosporites* cf. *notensis*, Prep. 700c (52,7/93,4). Fig. 15 - *Tricolpites* sp. 1, Prep. 702c (40/98). Fig. 16 - *Trisaccites* cf. *microsaccatum*, Prep. 704c (47,4/94). Fig. 17 - *Microcachrydites antarcticus*, Prep. 695c (34,6/103). Fig. 18 - *Baculatisporites turbioensis*, Prep. 707a (28,8/97,8). Fig. 19 - *Cingutrilletes* sp. 1, Prep. 698c (28/107). Fig. 20 - *Baculatisporites cornaumensis*, Prep. 694a (30,5/99,7). Fig. 21 - *Gleicheniidites senonicus*, Prep. 696c (51/98,8). Fig. 22 - *Podocarpidites* sp. 1, Prep. 694a (33/99,7). (Escala gráfica = 10µm).

Lámina II - Fig. 1 - *Podocarpidites marwickii*, Prep. 704a (37,7/97). Fig. 2 *Gleicheniidites* sp., Prep. 709d (49,5/95,5). Fig. 3 - *Perotrilletes majus*, Prep. 697b (31,5/103,6). Fig. 4 - *Phyllocladidites mawsonii*, Prep. 707a (38/110,6). Fig. 5 - *Dacrydiumites florinii*, Prep. 696a (49,5/109,6). Fig. 6 - *Trilletes parvialatus*, Prep. 701a (48,5/107,9). Fig. 7 - *Tricolpites "gillii"*, Prep. 705a (37/111,4). Fig. 8 - Forma aberrante con 5 sacos, Prep. 705b (47/102). Fig. 9 - *Perotrilletes jubatus*, Prep. 697a (46/112,3). Fig. 10 - *Azolla* sp., Prep. 708a (33/96,8). Fig. 11 - *Proteacidites parvus*, Prep. 704 (43/99). Fig. 12 - *Lycopodiacidites* cf. *cerniidites*, Prep. 704a (44,6/97). Fig. 13 - *Trilletes fasolae*, Prep. 694a (43,4/97,3). Fig. 14 - *Nothofagidites suggestei*, Prep. 700c (32,1/94). Fig. 15 - *Cyatheacidites annulatus*, Prep. 706a (38,6/108,6). Fig. 16 - *Protophloxypinus* sp. (material retrabajado), Prep. 706a (40,1/104). (Escala gráfica = 10µm).