

ALGUNOS ELEMENTOS DEL PALEOMICROPLANCTON  
DEL TERCIARIO INFERIOR DE PATAGONIA  
(ARGENTINA Y CHILE)

Por S. ARCHANGELSKY<sup>1</sup> y A. FASOLA<sup>2</sup>

ABSTRACT

Six species are described and figured; they are: *Deflandrea granulata* Men., *D. macmurdoensis* Wilson, *Spinidinium rotundum* Wilson, *Cordosphaeridium diktyoplokus* (Klump) Eisenack, *Cymatiosphaera garecai* n. sp. and *Cymatiosphaera* sp. Four species are common to the Chilean Loreto Formation and the Río Turbio Formation from Argentina. Only *Spinidinium rotundum* is frequent in both, argentinian and chilean formations; *Deflandrea macmurdoensis* occurs abundantly in Río Turbio Formation while it is a rare component of the Loreto Formation (only present in its basal sector); *Cordosphaeridium diktyoplokus* is frequent in Río Turbio Formation and the few specimens found in Loreto are probably redeposited; *Deflandrea granulata* seems to have also a wide stratigraphical distribution, while *Cymatiosphaera garecai* is exclusive of the Río Turbio Formation and *Cymatiosphaera* sp. the Loreto Formation.

All the other palaemicroplanktonic elements found in the argentinian and chilean formations are different and will be described separately. It is concluded that the age of Río Turbio Formation is Eocene, as has already been established in the literature. Loreto Formation is considered to be younger, possibly Oligocene.

<sup>1</sup> Profesor Titular de Paleobotánica, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad de La Plata, Argentina. Miembro de la Carrera del Investigador del CONICET, Buenos Aires.

<sup>2</sup> Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile.

## INTRODUCCION

El presente trabajo surgió de la colaboración entre investigadores de dos instituciones interesadas en problemas similares de áreas vecinas: Río Turbio en Argentina y zona de Punta Arenas, Magallanes, Chile. En ocasión de realizar uno de nosotros (A.F.) su tesis doctoral, visitó el Museo de Ciencias Naturales de la Universidad de La Plata, donde describió algunos elementos del paleomicroplancton de la Formación Loreto en su área típica (al SW de Punta Arenas). Posteriormente, elementos similares fueron hallados en la Formación Río Turbio (datada previamente en el Eoceno). Durante una nueva visita al Museo de La Plata por parte de uno de nosotros (A.F.), se decidió publicar esos elementos similares en conjunto, evitando de tal manera repeticiones innecesarias en la literatura. Cabe consignar que numerosas especies de estas formaciones, que no son similares, serán dadas a conocer aparte en forma separada.

Las muestras chilenas, proceden todas de la Formación Loreto, datada ahora en el Oligoceno. Están depositadas en las colecciones palinológicas del Museo de Historia Natural de Santiago. Un lote de preparados duplicados se encuentra asimismo en la colección paleobotánica del Museo de La Plata, donde también se hallan las muestras procedentes de Río Turbio.

El material en ambos casos fue tratado de una manera similar, o sea con la eliminación de materia inorgánica con ácidos fluorhídrico y clorhídrico, y una suave oxidación con reactivo Schultze, seguido en algunos casos por una acetólisis. El medio de montaje utilizado es el de glicerina-gelatina, sellándose los preparados definitivos con esmalte Cutex. La sigla LP-PB corresponde a los preparados depositados en La Plata, mientras que la sigla SGO corresponde a aquellos depositados en Santiago.

Las observaciones fueron efectuadas con microscopio Ortholux del Museo de La Plata y las fotomicrografías fueron obtenidas con un equipo automático Orthomat, de la misma institución.

Los autores desean agradecer al Lic. J. C. Gamero por las oportunas sugerencias recibidas durante el desarrollo del trabajo. Uno de nosotros (A.F.) desea asimismo dejar constancia de su agradecimiento a ENAP (Empresa Nacional de Petróleo, Chile) que facilitó el viaje a La Plata.

## DESCRIPCION DEL MATERIAL

### Género **DEFLANDREA**

#### **Deflandrea granulata** Menéndez, 1965

(Lám. 1, figs. 1-4)

*Deflandrea granulata* Menéndez, 1965, pg. 9, lám. 1 fig. 4; Pothe de Baldis, 1966, pg. 222, lám. 1 fig. f.

Cf. *Deflandrea granulata* Menéndez, Fasola, 1968, pág. 129, lám. 7, figs. 1, 6.

**Descripción.** El perifragma es anchamente fusiforme de superficie finamente granulada, ocasionalmente espinosa. El epittracto es más largo que el hipottracto y remata en un cuerno apical cónico. El hipottracto presenta dos cuernos antiapicales generalmente poco marcados. El cingulo es levógiro, excavado, con gránulos alineados en sus aristas. El sulco se desarrolla en la cara ventral y es más ancho en la zona cingular, penetrando en el epittracto, a veces abriéndose hacia los cuernos antiapicales. El endofragma es de contorno subcircular, regularmente granulado, con una membrana más gruesa que la del perifragma. El arqueopilo se presenta en la cara dorsal y es subpentagonal, e interesa tanto al perifragma como al endofragma.

La tabulación reflejada (peridinoide) es ocasionalmente discernible; los gránulos del perifragma suelen concentrarse, marcando de tal manera la reflexión de las posibles placas; las uniones entre las placas pueden estar desprovistas de gránulos.

**Material argentino.** Medidas: largo total, 108-140  $\mu$  (9 ej.); ancho total, 80-106  $\mu$  (13 ej.); largo del endofragma, 66-102  $\mu$  (15 ej.); ancho del endofragma, 64-117  $\mu$  (13 ej.); ancho del arqueopilo, 40-48  $\mu$  (7 ej.); ancho del cingulo, 6  $\mu$  (1 ej.).

Procedencia: Provincia de Santa Cruz, Río Turbio.

Yacimiento: Formación Río Turbio, Pozo D-15 (YCF), niveles 692-693 m, 698-699 m, 703-705 m. (Muestras de testigos de corona).

**Material chileno.** Medidas: largo total, 110-138  $\mu$  (6 ej.); ancho total, 78-104  $\mu$  (6 ej.); largo de endofragma, 68-90  $\mu$  (6 ej.); ancho del endofragma, 68-90  $\mu$  (6 ej.); ancho del arqueopilo, 37-55  $\mu$  (2 ej.); ancho del cingulo, 6-10  $\mu$  (5 ej.).

Procedencia: Provincia de Magallanes, Chorrillo Lynch (unos 5 km al SW de Punta Arenas).

Yacimiento: Formación Loreto, nivel C (muestra de superficie).

*Discusión y comparaciones.* Los especímenes chilenos de la Formación Loreto concuerdan en forma y tamaño con los argentinos de la Formación Río Turbio. De la misma manera pueden ser referidos a los ejemplares de Menéndez (1965), descriptos para el pozo LSX-4 de Tierra del Fuego, Argentina (hemos tenido oportunidad de ver ejemplares de esa procedencia). Esta especie fue también descrita por Pothe de Baldis (1966) para el pozo SJ-1, también de Tierra del Fuego (Argentina).

Nuestros ejemplares no presentan diferencias de valor específico con los originales; el tamaño es comparable y la ornamentación del perifragma, el mayor desarrollo del epitacto, la forma del cuerno apical y de los antiapicales, también son similares. La ornamentación de tipo espinoso es más bien rara en nuestros ejemplares, y las papilas aisladas en la zona apical y antiapical del endofragma que menciona Menéndez para los ejemplares de Tierra del Fuego, no fueron observadas en nuestros ejemplares. Esta leve diferencia no justifica, a nuestro entender, la creación de un nuevo taxón para estos individuos.

Esta especie es parecida a *Deflandrea fuegiensis* Menéndez, aunque existen diferencias en cuanto a la ornamentación del perifragma, que es liso o finamente granuloso en ésta; la membrana del endofragma es más gruesa en *D. granulata* (y quizás el cíngulo es también más ancho); finalmente, los cuernos antiapicales en *D. fuegiensis* parecen ser más definidos.

*Deflandrea oebisfeldensis* Alberti, citada por Cookson y Cranwell (1967) para la Formación Leña Dura, al Sur de Chile, es muy parecida, especialmente si aceptamos la amplia variabilidad que estas autoras asignan al taxón (cf. lám. 1, figs. 1-4). Hay sin embargo algunas diferencias; el cuerpo apical en *D. granulata* nunca es tan largo y agudo como en *D. oebisfeldensis*, y en ésta, la proporción relativa largo/ancho es mayor, y su perifragma es generalmente liso. *D. oebisfeldensis* tiene un biocrón restringido al Paleoceno-Eoceno Inferior de Alemania y Rusia.

*Deflandrea antarctica* Wilson (1967), si bien similar en cuanto a tamaño y forma difiere por su endofragma liso y por su cuerno apical mucronado. Esta especie se ha citado para el Eoceno de Antártida.

*Deflandrea granulata* es una especie que tiene una distribución estratigráfica aparentemente amplia. Menéndez (l. c.) la registró para los niveles 1121 y 1202 de su columna, que refirió al Eoceno-Oligoceno; en cambio, Pothe de Baldis (l. c.) la registró entre los 340-1680 m de su columna, asignando este lapso al Terciario Inferior. Ambos autores

trabajaron con muestras de "cuttings". Fasola (1968) halló esta especie en la base de la Formación Loreto, a los 110 m de los 800 m que integran la secuencia. En Río Turbio, en el Pozo D-15 de YCF, esta especie se halla inmediatamente por encima del manto carbonoso superior, o sea en la sección inferior de la Formación Río Turbio, que Hünicken (1966) refiere al Eoceno-Oligoceno.

### **Deflandrea macmurdoensis** Wilson

(Lám. 2, figs. 3-6)

*Deflandrea macmurdoensis* Wilson, 1967, pg. 60 figs. 2a, 11-16, 22.

*Descripción.* Cuerpo compuesto por dos capas, achatado en sentido dorsiventral y bilateralmente asimétrico. Perifragma de contorno nítido, subovalado, prolongándose en un cuerno apical y dos antiapicales, uno de ellos más grande que el otro (que incluso puede faltar). Perifragma dividido en campos más o menos visibles por hileras de espinas sólidas que parecen reflejar la tabulación; espinas capitadas, a veces bifurcadas desde la base, raramente trifurcadas. Endofragma de contorno subcircular, finamente granuloso. Cuerno apical alargado, angosto, de ápice truncado; cuerno antiapical mayor (derecho) agudo. Cíngulo claramente definido por engrosamiento del perifragma que llevan espinas, levógiro. Arqueopilo típicamente intercalar, de forma subhexagonal, correspondiendo a la placa 2a; el opérculo interesa al perifragma y al endofragma, y está usualmente adherido por el lado más cercano al cíngulo. Sulco más grande en el hipotracto. Ocasionales espinas suelen hallarse dentro de las placas.

*Material argentino.* Medidas: Largo total, 74-98  $\mu$  (16 ej.); ancho total, 53-71  $\mu$  (16 ej.); longitud del endofragma, 57-68  $\mu$  (16 ej.); ancho del endofragma, 45-61  $\mu$  (16 ej.); largo del cuerno apical, 11-18  $\mu$  (16 ej.); largo del cuerno antiapical derecho, 7-18  $\mu$  (15 ej.); largo del cuerno antiapical izquierdo, 2-7  $\mu$  (12 ej.); largo de espinas, hasta 9  $\mu$ .

Procedencia: Provincia de Santa Cruz, Río Turbio.

Yacimiento: Formación Río Turbio, Pozo D-15 (YCF), niveles 403-405 m, 372-373 m, 703-705 m y 713-714 m. (Muestras de testigos de corona).

*Material chileno.* Medidas: largo total, 62-70  $\mu$ ; ancho total, 55  $\mu$ ; longitud de endofragma, 49-53  $\mu$ ; ancho del endofragma, 50-53  $\mu$ ; largo

del cuerno apical, 12-13  $\mu$ ; largo del cuerno antiapical derecho, 8  $\mu$ . (Estas medidas se basan sobre 2 ejemplares, de muestras de superficie).

Procedencia: Provincia de Magallanes, Río de los Ciervos (Punta Arenas).

Yacimiento: Formación Loreto, nivel A.

*Discusión y comparaciones.* Dentro de las especies de *Deflandrea* suelen considerarse formas predominantemente "cavate", o sea que presentan un pericelo claramente desarrollado. En ese sentido, *D. macmurdoensis*, si bien tiene un pericelo, éste no está tan desarrollado como en gran parte de las especies del género. Lo mismo acontece con las formas espinosas de Nueva Zelanda y Australia. Probablemente, este grupo de especies merezca ser incluido dentro de una sección del género *Deflandrea*, o bien pueda corresponder directamente a un nuevo género.

La tabulación reflejada en *D. macmurdoensis*, aunque poco discernible, parece corresponder a la del tipo piridinoideo, con la placa 2a representando al arquepilo. El sulco frecuentemente se halla bordeado por engrosamientos del perifragma, los que se proyectan normalmente a ambos lados del extremo del cíngulo. Aparentemente el sulco se desarrolla más en el hipotracto, dado que en la zona inmediatamente por encima de la línea ideal que continuaría el cíngulo, suelen hallarse unas pocas espinas que corresponderían a una placa.

Los pocos ejemplares chilenos, hallados en la base de la Formación Loreto, son idénticos a los de Río Turbio; aquí, esta especie es dominante en los niveles de los 400 metros del pozo D-15. Más hacia abajo, aparece muy raramente por encima del manto carbonoso superior.

Nuestros ejemplares son idénticos por la forma y las medidas con aquellos que Wilson (l. c.) describió para erráticos de Antártida (McMurdo y Black Island), y que ese autor ubica tentativamente en el Eoceno. Nuestra impresión es que la tabulación reflejada es más bien del tipo piridinoideo y no del tipo *Gonyaulax*, como sugiere este autor. Sin embargo, en los ejemplares de Antártida y en los de Patagonia, la tabulación no se desarrolla claramente, y por lo tanto este aspecto queda abierto a discusión.

*D. macmurdoensis* puede ser comparada con aquellas que presentan espinas. *D. echinoidea* Cookson y Eisenack (1960) del Albiano Superior al Campaniano inclusive (Australia), es bastante parecida.

Su longitud total varía entre 67-86  $\mu$  (74-87  $\mu$  en la nuestra); el ancho entre 50-57  $\mu$  (53-71  $\mu$  en la nuestra) y el endofragma, de unos 43  $\mu$  (45-64  $\mu$  en la nuestra). La forma es similar, el hipotracto siendo menor que el epittracto y llevando un cuerno antiapical derecho más conspicuo y un cuerno apical no muy desarrollado (a veces incluso menor que el antiapical derecho). El sulco se desarrolla en el hipotracto y es ancho, como en nuestros ejemplares. Las espinas alcanzan a tener 5  $\mu$ . Nuestra especie parece tener un arqueopilo mayor (y no angosto como en *D. echinoidea*) y un endofragma más grueso y granuloso.

*Deflandrea denticulata* Alberti (1959), del Paleoceno y Eoceno Inferior de Europa es similar en tabulación, tamaño y forma, pero presenta los cuernos apical y antiapical (éstos iguales) mayores (20-39  $\mu$ ).

*Deflandrea longispinosa* Wilson (1968) del Paleoceno-Eoceno Inferior de Nueva Zelandia difiere en que las espinas son más largas, y los dos procesos antiapicales son de igual tamaño; también es algo mayor en su tamaño.

Género **SPINIDINIUM** Cookson y Eisenack, 1962

***Spinidinium rotundum*** Wilson

(Lám. 3, figs. 1-6)

*Dioxya* aff. *villosa* Cookson et Eisenack, Pothe de Baldis, 1966, pg. 226 lám. 2 fig. h; Fasola, 1968, pg. 132, lám. 6 figs. 5, 8.

*Spinidinium rotundum* Wilson, 1967, pg. 65 figs. 6, 7.

*Descripción.* Perifragma subcircular, cubierto por numerosas espinas pequeñas y agudas, subcónicas o capitadas. Cuerno apical visible, rectangular, llevando espinas inclusive en su extremo; cuerno antiapical derecho más pequeño, a veces poco visible; falta el cuerno antiapical izquierdo. Cíngulo dextrógiro, suavemente definido por una doble hilera de espinas que se ubican sobre crestas generalmente discontinuas; espinas presentes en el cíngulo. Sulco longitudinal subrectangular, desarrollado en el hipotracto, llegando hasta el cíngulo y desprovisto de espinas. Arqueopilo intercalar, exagonal, ubicado en el dorso del epittracto; opérculo libre. Muy ocasionalmente se nota una incipiente tabulación reflejada por alineación de espinas.

*Materia! argentino.* Medidas: largo, 36-70  $\mu$  (20 ej.), más común entre 46-54  $\mu$ ; ancho, 30-50 (20 ej.), más común, 45  $\mu$ ; largo del

cuerno apical, 4-10  $\mu$  (17 ej.), más común 6  $\mu$ ; ancho del arqueopilo, 12-22  $\mu$  (11 ej.); ancho del cingulo, 5-8  $\mu$  (6 ej.).

Procedencia: Provincia de Santa Cruz, Río Turbio.

Yacimiento: Formación Río Turbio.

Pozo D-15 (YCF), niveles 372-373 m, 385-390 m, 403-405 m, 417-419 m, 439-440 m, 465-466 m, 466-467 m, 504-505 m, 687-689 m, 692-693 m, 698-699 m, 713-714 m y 717-718 m. (Muestras de testigos de corona).

*Material chileno.* Medidas: largo, 36-57  $\mu$  (11 ej.); ancho, 30-46  $\mu$  (11 ej.); largo del cuerno apical, 4-6,5  $\mu$  (11 ej.); ancho del arqueopilo, 12-20  $\mu$  (4 ej.); ancho del cingulo, 5-8  $\mu$  (8 ej.). (Muestras de superficie).

Procedencia: Provincia de Magallanes, Río de los Ciervos, Chorri-  
llo Lynch, Río de las Minas (Punta Arenas).

Yacimiento: Formación Loreto, niveles A, B, D, H, J, K.

*Discusión y comparaciones.* Los ejemplares de Chile y Argentina son perfectamente comparables por la forma del cuerpo, tamaño, forma de los cuernos apical y antiapical, por el cingulo, posición del arqueopilo, sulco longitudinal y densidad de espinas. Una leve diferencia parece registrarse en la forma de las espinas; si bien éstas tienen el mismo tamaño (1-2  $\mu$ ) en los individuos chilenos son generalmente subcónicas y muy ocasionalmente capitadas, mientras que en los ejemplares argentinos son, por lo común capitadas y muy ocasionalmente agudas. Pensamos que esta leve diferencia no es de valor específico.

Los individuos suelen presentarse distorsionados por compresión, y frecuentemente tienen una forma oblongo-alargada; sin embargo, aquellos que matienen una forma regular son subcirculares en contorno, y esa debía ser su forma original. El arqueopilo, cuando bien visible es siempre exagonal, con los lados rectos y nítidamente marcados; opérculos sueltos de esa forma son también frecuentes. El cuerno apical es también típico; corto, rectangular, con espinas que lo coronan; el cuerno antiapical, en cambio, es poco visible y más pequeño. El tamaño de los individuos es sumamente variable (en parte quizá debido a los diferentes grados de compresión). Sin embargo, en algunos niveles de Río Turbio, hallamos apreciables cantidades de especímenes que suelen formar grupos racemosos; en algunas de estas agrupaciones se puede visualizar bien la diferencia en el tamaño de esta especie, manteniéndose las mismas características de espinosidad, cuernos apicales, cingulo, arqueopilo, etc.

Hemos decidido incluir nuestros especímenes en el género *Spinidinium* Cookson et Eisenack siguiendo el mismo criterio de Wilson (1967). Los ejemplares patagónicos encuadran en la descripción original. En ésta se menciona que el cuerpo está compuesto por dos capas, hecho que no es observable en *Spinidinium rotundum*, tanto en los ejemplares de la Antártida como en los de Patagonia. Como se ha dicho por otros autores, es muy posible que este género sea un miembro de la familia Deflandreaceae en virtud de su arqueopilo intercalar; pero las demás placas no están claramente definidas, aunque en algunos ejemplares patagónicos ciertas placas parecen definirse por agrupación preferencial de las espinas.

Algunos especímenes, idénticos a los nuestros, fueron descritos para el Pozo SJ-1 de Tierra del Fuego (Argentina) bajo la denominación de *Dioxya* aff. *villosa* (Pothe de Baldis 1966). El género *Dioxya* fue creado por Cookson y Eisenack en 1958 para individuos fusiformes, sin placas ni cíngulo, con dos extremos cerrados de diferente forma. La especie típica, *D. armata* del Cretácico Inferior de Australia, es totalmente diferente a nuestros ejemplares. *Dioxya villosa*, también de Cretácico Inferior de Australia, si bien presenta similitud superficial, tiene espinas mucho más densamente distribuidas y no se observa indicio de cíngulo y sulco o apertura.

Nuestros ejemplares son, en cambio, comparables a *Spinidinium rotundum* Wilson. Las dos especies de este género descritas por Wilson para Antártida, si bien similares, presentan entre sí diferencias que nosotros consideramos de valor específico. *Spinidinium aperturum* difiere de *S. rotundum* en que su cíngulo es prominente, excavado levógiro o no espiral y sin espinas; además el cuerpo presenta dos capas diferenciables, hecho no observable en *S. rotundum*. Sin embargo, algunos individuos parecen mostrar dos capas. Estas, debían estar muy unidas entre sí en toda su extensión, a excepción de la zona apical, donde se proyecta el cuerno y donde es, a veces, posible detectarlas. *S. rotundum* ha sido citada para el Eoceno de Antártida y para el Terciario Inferior de Tierra del Fuego. Fasola (1968) halló esta especie en la Formación Loreto, a lo largo de toda la columna, con mayor abundancia en el nivel K.

En Río Turbio, en el Pozo D-15 de YCF, esta especie está presente con pocos individuos desde el manto carbonoso Superior hasta el manto carbonoso B; desde este nivel y hasta unos 40 metros por encima del manto Dorotea, se registra un pico de dominancia de *S. rotundum* sobre los demás componentes del paleomicroplancton; en estos niveles

es frecuente hallar "racimos" de esta especie, compuestos por varias decenas de ejemplares.

Género **CORDOSPHAERIDIUM** Eisenack, 1963, emend. Davey et Williams, 1966

**Cordosphaeridium dictyoplokus** (Klumpp) Eisenack<sup>1</sup>

(Lám. 2, figs. 7-8; fig. texto)

*Hystrichosphaeridium dictyoplokus* Klumpp, 1953, pg. 392 lám. 18 figs. 8-10; Eisenack, 1954, pg. 68, lám. 10 figs. 9-10, fig. texto 6; Pothe de Baldis, 1966, pg. 220, lám. 1 fig. c, lám. 2 fig. b.

*Hystrichosphaeridium* sp. Cranwell, Harrington y Speden, 1960, pg. 701, fig. 1.

*Hystrichosphaeridium dictyostilum* Menéndez, 1965, pg. 11-12, lám. 2 fig. 6, lám. 3 figs. 18-22.

*Cordosphaeridium dictyoplokus* (Klumpp). Eisenack, 1963, pg. 262 lám. 29 fig. 1; Cranwell, 1964, pg. 398-404, figs. texto 2-3; Cookson y Cranwell, 1967, pg. 205, lám. 1 figs. 12, 13, lám. 2 figs. 1-3; Wilson, 1967, pg. 67, figs. 33, 35; Fasola, 1968, pg. 133.

*Descripción.* Quistes corados, subsféricos o algo oblongos, finamente granulados, llevando procesos que distalmente son infundibuliformes, robustos, a veces fibrosos, especialmente en la parte basal donde se abren en forma de raíz. El arqueopilo es apical y el opérculo lleva un solo proceso (que ha sido observado en opérculos sueltos). Los demás procesos reflejan la tabulación típica del género, o sea, 6 procesos precingulares, 6 postcingulares y 6 cingulares. Los procesos son intratabulares. Otros procesos que pueden diferir en cuanto a grosor, aparen ocasionalmente en las zonas suturales. Las expansiones distales suelen ser amplias y están característicamente reticuladas.

*Material argentino.* Medidas: diámetro mayor, 80-125  $\mu$  (19 ej.); diámetro del cuerpo, 45-70  $\mu$  (19 ej.); arqueopilo, 24-40  $\mu$  (7 ej.); longitud de los procesos, 20-28  $\mu$  (20 ej.); ancho de los procesos, 2-5  $\mu$ ; expansiones distales, hasta 32  $\mu$ .

Procedencia: Provincia de Santa Cruz, Río Turbio.

Yacimiento: Formación Río Turbio, Pozo D-15 (YCF), niveles 741-

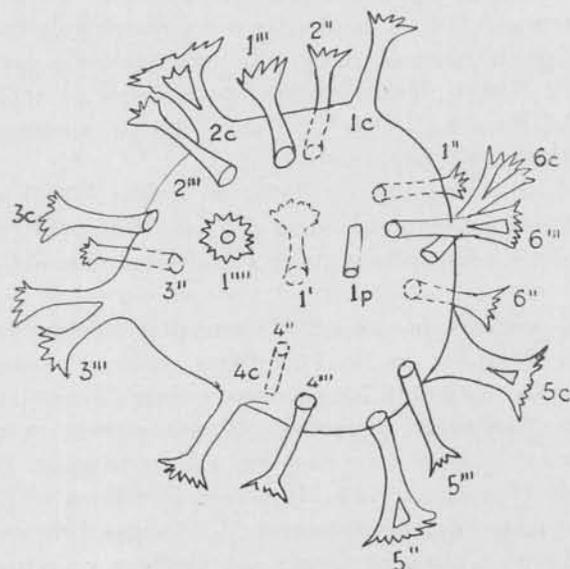
<sup>1</sup> Mientras el presente trabajo se encontraba en prensa, Roger J. Davey (Paleontología Africana vol. XII, 1969 pág. 35) emendó la diagnosis del género *Cordosphaeridium*, asignándole al mismo un arqueopilo precingular. De esta manera, los materiales patagónicos, deberán ser referidos a otro género, previo estudio de la especie *dictyoplokus* en base a los ejemplares típicos de Alemania.

742 m, 717-718 m, 713-714 m, 703-705 m, 698-699 m, 692-693 m y 687-689 m. (Testigos de corona).

*Material chileno.* Medidas: diámetro del cuerpo, 45-70  $\mu$  (7 ej.); longitud de los procesos, 13-22  $\mu$  (7 ej.); ancho de los procesos, 2-6  $\mu$ .

Procedencia: Provincia de Magallanes, Río de los Ciervos y Chorrillo Lynch (Punta Arenas).

Yacimiento: Formación Loreto, niveles A, B, C, D. (Muestras de superficie).



Reconstrucción esquemática de la posible tabulación reflejada en *Cordosphaeridium dictyoplokus* (Klumpp) Eisenack. Ejemplar de lámina 2, fig. 7.

*Discusión y comparaciones.* Los ejemplares de Chile y Argentina son comparables por la forma del cuerpo y por el tamaño y forma de los procesos. Mientras que en la sección inferior de la Formación Río Turbio esta especie es muy abundante y se encuentra bien conservada, en los niveles basales de la Formación Loreto se han observado muy pocos ejemplares, en general bastante corroídos. Posiblemente los individuos chilenos sean alóctonos (redepositados); llama la atención en estos ejemplares el hecho de que la parte distal de los procesos suele estar truncada o casi totalmente destruida. Sin embargo, la presencia de algunos ejemplares no tan deteriorados, induce a considerar también la posibilidad de que éstos representan, como autóctonos,

la etapa final de la existencia de esta especie en la cuenca Austral. Cabe destacar al respecto, que en la sección superior de la Formación Loreto no han sido hallados ejemplares de esta especie. La solución del problema podrá tenerse con el estudio de nuevas muestras procedentes de la Formación Loreto.

En algunos individuos de Río Turbio se ha podido inferir la tabulación reflejada (fig. 1). Se puede observar una placa apical, una distal y, respectivamente, seis precingulares, cingulares y postcingulares; el proceso 1 p ha sido incluido con cierta duda. Los procesos más gruesos parecen ubicarse en las franjas pre y postcingulares.

Nuestros especímenes son en un todo comparables a los descritos por Menéndez (1965). Hemos tenido oportunidad de verlos en preparaciones del Pozo LSX-4 de Tierra del Fuego, correspondiente a los niveles 1121 y 1453 metros.

Los ejemplares descritos por Pothe de Baldis (1966) como *Hystriochosphaeridium diktyoplokus* para el Pozo SJ-1 de Tierra del Fuego, también son comparables y deben referirse al género *Cordosphaeridium*.

Las formas europeas de esta especie presentan siempre los procesos marcadamente fibrosos; en los ejemplares chilenos y argentinos, y aún de Antártida, presentan los procesos a veces fibrosos o casi lisos.

Si bien la distribución geográfica de esta especie es amplia, su distribución stratigráfica parece ser bastante restringida. En Antártida y en Chile (Formación Leña Dura) se la refiere al Eoceno. En Alemania, fue dada originalmente como del Eoceno Inferior, Superior y Oligoceno Inferior. Cabe mencionar que Cookson y Cranwell (1967) hacen referencia a una comunicación epistolar de Eisenack quien actualmente se inclina a bajar el biocron de la especie del Oligoceno Inferior al Eoceno Superior. Por lo tanto, todas estas referencias limitarían la existencia de *Cordosphaeridium diktyoplokus* al Eoceno. Las menciones stratigráficas dadas por Menéndez y Pothe de Baldis para el material de Tierra del Fuego son más amplias: Eoceno-Oligoceno y Terciario Inferior respectivamente.

Género **CYMATIOSPHAERA** Wetzel, 1933, emend. Deflandre, 1954

**Cymatiosphaera garecai** n. sp.

(Lám. 3, figs. 7-8)

*Diagnosis.* Quiste de cuerpo subsférico, compuesto por una membrana interna gruesa que proyecta crestas que se unen delimitando.

8 campos exagonales; crestas en los puntos de unión elevándose y formando pilares que lateralmente sostienen una delicada membrana externa, finamente granulosa y que se proyecta radialmente al cuerpo. La unión de la base de tres crestas del cuero interno conforma áreas subcirculares a subtriangulares. Membranas externas distalmente cóncavas o convexas (reproduciendo el contorno del cuerpo) irregularmente incisas. No se observa apertura.

Holotipo: preparación microscópica LP-PB n° 708, coordenadas 41.4/107.9.

Medidas del holotipo: diámetro total  $67 \mu$ ; espesor membrana interna:  $4 \mu$ .

Medidas de ejemplares adicionales: diámetro total:  $59-71 \mu$  (5 ej.); diámetro de las áreas  $28 \mu$  (2 ej.).

Procedencia: Provincia de Santa Cruz, Río Turbio.

Yacimiento: Formación Río Turbio, Pozo D-15 (YCF), niveles 403-405 m, 687-689 m, 741-742 m y 713-714 m.

*Discusión y comparaciones.* Esta especie, aunque rara es sumamente característica y se la ha decidido incluir en la presente contribución dado que existe una forma similar en la Formación Loreto, aunque específicamente diferente. Nuestros ejemplares concuerdan con la definición del género, tal como fuese emendada por Deflandre (1954). En este sentido, en la redefinición dada por el autor francés, hay dos aspectos morfológicos, expresamente citados en la diagnosis, que concuerdan con nuestros ejemplares. El primero se refiere a que en los puntos de las crestas (ángulos de los polígonos) hay engrosamientos que vistos lateralmente producen la impresión de bastones o columnillas; en nuestra especie, estas columnillas se abren basalmente conformando un área subcircular o subtriangular como puede observarse en los ejemplares ilustrados. El segundo aspecto se refiere al margen distal de las crestas membranosas, que pueden ser cóncavas o bien paralelos al contorno del cuerpo central (o sea convexas), tal como ocurre en nuestros ejemplares.

La ubicación sistemática de este género es incierta; la falta de apertura o bien de estructuras que permitan asignarle cierto tipo de simetría, tales como cuernos sobresalientes, cingulo, etc., no permite considerarlo dentro de los Dinoflagelados. Por otra parte, numerosas especies han sido descriptas ya para el Paleozoico Inferior y la variabilidad entre todas ellas parece radicar más que nada en el tamaño (que puede ser desde poquísimos micrones), en el número y forma de las áreas y en la proyección radial de las membranas.

No hemos encontrado similitud con las especies que se acercan cronológicamente más a la nuestra. *Cymatiosphaera pterota* Cookson y Eisenack (1958) del Albiano-Maestrichtiano de Australia, difiere por su tamaño algo menor, por su cuerpo central liso y por las membranas que son más altas.

*Cymatiosphaera pterophora* (Deflandre et Courteville, 1939), del Cretácico de Francia, se asemeja por presentar pocos campos poligonales, pero el tamaño del cuerpo es menor ( $40-47 \mu$ ) mientras que la altura de las membranas radiales es sensiblemente mayor ( $30 \mu$  o más). Estas serían las dos especies más similares a la nuestra, a excepción de la que se describe más abajo.

Dedicamos esta especie al Dr. A. Gareca, geólogo de Yacimientos Carboníferos Fiscales.

#### *Cymatiosphaera* sp.

(Lám. 2, figs. 1-2)

*Descripción.* Endofragma o cuerpo central de pared gruesa con microgranulación agrupada, que forma pliegues a modo de crestas, los cuales delimitan áreas pentagonales convexas en número de 12. Perifragma delgado con microgranulación difusa, recubriendo totalmente el cuerpo central, sostenido por las cimas de las crestas del endofragma.

Medidas: diámetro del cuerpo,  $80 \mu$ ; espesor de la pared,  $3 \mu$ ; altura de las crestas,  $4-6 \mu$ ; lados de los pentágonos,  $15-25 \mu$ . (Estas dimensiones corresponden a un solo ejemplar).

Procedencia: Provincia de Magallanes, Río de los Ciervos (Punta Arenas).

Yacimiento: Formación Loreto, nivel A.

*Comparaciones.* *Cymatiosphaera* sp. difiere de *C. garecai* en el grosor de las crestas, la forma del área encerrada por ellas y la unión de los vértices de los polígonos (poliedros). Como disponemos de un solo ejemplar, no hemos pretendido crear una nueva especie, aunque llamamos la atención sobre la presencia de esta interesante y característica forma en la base de la Formación Loreto.

### CONSIDERACIONES FINALES

Las especies descritas en la presente contribución, son comunes o muy similares para la Formación Loreto en Chile y para la Formación Río Turbio en Argentina. En el paleomicroplancton chileno, existen otras especies que se darán a conocer aparte, y que no han sido halladas en la formación argentina mencionada, tales como *Hystriosphera* sp. 1 y 2. *Gorgonisphaeridium* sp., *Baltisphaeridium* sp. y *Solisphaeridium* sp. Por otra parte, en el paleomicroplancton de Río Turbio se hallan también otras especies que no se conocen para la Formación Loreto de Chile, entre ellas, *Talassiphora pelagica*, *Hystriosphera buccina*, *Aiora fenestrata*, forma F (de Evitt), *Cleistosphaeridium* sp., *Polystephanophorus* sp., etc. Estas y otras especies más serán dadas a conocer aparte.

Las diferencias en composición del paleomicroplancton, inducen a pensar que las formaciones argentinas no son sincrónicas con la Formación Loreto, y que ésta es más moderna. En efecto, la Formación Leña Dura, infraestante a Loreto, presenta mucha más similitud de su paleomicroplancton con la formación Río Turbio, como se desprende de la noticia publicada por Cookson y Cranwell (1967).

De las cuatro especies comunes, *Cordosphaeridium dictyoplokus* es abundante en Río Turbio (y también Leña Dura), pero es rara en Loreto (y como se ha sugerido, posiblemente casi todas las formas vistas sean incluso de origen alóctono o redepositadas).

*Deflandrea macmurdoensis* domina en el tope de la Formación Río Turbio, pero es también rara en la base de la Formación Loreto, donde posiblemente se produjo su desaparición en la Cuenca Austral, ya que no aparece en niveles más modernos. En cambio, *Deflandrea granulata* es una especie longeva, como ya sospecharan otros autores; esta suposición quedaría confirmada con el registro dado en la presente contribución, ya que la forma mencionada ocurre en Río Turbio y Loreto, a diferentes niveles.

*Spinidinium rotundum* sería la única excepción, dado que se halla en toda la columna argentina y también en toda la secuencia de Loreto, siempre con cifras importantes. Por ello, sugerimos que esta especie es longeva y no es un buen indicador estratigráfico regional (los picos de máximas frecuencias, en cambio, parecen ser útiles en correlaciones locales).

Por los datos obtenidos, podemos sospechar que no debe mediar una diferencia apreciable en la edad de las formaciones argentina y chi-

lena, dado que están vinculadas mediante la presencia de especies comunes; en otras palabras, una apreciable diferencia en edad debería estar reflejada por un cambio radical en el paleomicroplancton, lo cual no acontece.

En cuanto a la datación absoluta de estas formaciones, poco se puede aportar por ahora. El paleomicroplancton de Río Turbio parece indicar una edad eocena para gran parte de la secuencia. Ello se desprende por la presencia de especies indicadoras de esta edad, tales como *Talassiphora pelagica*, *Cordosphaeridium dictyoplokus*, *Hystri-chosphaera buccina*, *Deflandrea macmurdoensis*, etc. Este paleomicroplancton es además muy parecido al descrito recientemente para Antártida (Wilson, 1967) asignado tentativamente al Eoceno; existen por lo menos 4 especies comunes. Por otra parte, los trabajos geológicos y paleontológicos previos, efectuados sobre la zona de Río Turbio, indican para la formación homónima una edad eocena con preferencia (ver Hünicken, 1966). Quiere decir, que los datos del paleomicroplancton están de acuerdo, en principio, con lo que se ha expresado hasta el presente, en cuanto a asignarle a la Formación Río Turbio una antigüedad eocena en sentido amplio.

Por otra parte, la Formación Leña Dura de Chile ha sido recientemente datada por Cookson y Cranwell en el Eoceno y por ello sería similar a la Formación Río Turbio. Como la Formación Loreto se halla inmediatamente por encima de Leña Dura, sin mediar hiatos aparentes o discordancias, su edad debería ser, necesariamente referida al Eoceno, tal como fuese ya postulado por uno de nosotros (A. F.).

Esta sería pues, la primera aproximación que se puede anticipar con los datos hasta ahora obtenidos del estudio del paleomicroplancton. La ampliación de esta información será presentada en futuras contribuciones basadas en estudios que actualmente se están llevando a cabo por los autores, y otros investigadores de Chile y Argentina, dedicados específicamente al problema.

#### BIBLIOGRAFIA

- ALBERTI, G., 1959. Zur kenntnis der Gattung *Deflandrea* Eisenack (Dinoflag.) in der Kreide und im Alttertiär Nord- und Mittelddeutschlands. — *Mitt. Geol. Staatsinst. Hamburg*, 28: 93-105, 2 tab.
- COOKSON, I. C. y CRANWELL, L. M., 1967. Lower Tertiary microplankton, spores and pollen grains from southernmost Chile. — *Micropaleont.*, 13 (2): 204-216, 3 tab.

- COOKSON, I. C. y EISENACK, A., 1958. Microplankton from Australian and New Guinea Upper Mesozoic sediments. — *Proc. Roy. Soc. Victoria (n. s.)*, 70 (1): 19-79, 12 tab.
- 1960. Microplankton from Australian Cretaceous sediments. — *Micropaleont.*, 6 (1): 1-18, 3 tab.
- 1962. Additional microplankton from Australian Cretaceous sediments. — *Micropaleont.*, 8 (4): 485-507, 7 tab.
- CRANWELL, L. M., 1964. Hystrichospheres as an aid to Antarctic dating with special reference to the recovery of *Cordosphaeridium* in erratics at Mc Murdo Sound. — *Grana Palyn.*, 5 (3): 397-405, 3 figs. texto.
- CRANWELL, L. M., HARRINGTON, H. J. y SPEDEN, I. G., 1960. Lower Tertiary microfossils from Mc Murdo Sound, Antarctica. — *Nature*, 186: 700-702, 2 figs. texto.
- DAVEY, R. J., DOWNIE, C., SARJEANT, W. A. S. y WILLIAMS, G. L., 1966. Studies on Mesozoic and Cainozoic Dinoflagellate cysts. — *Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.) Geol.*, Supp. 3: 1-248, 26 tab., 64 figs. texto.
- DEFLANDRE, G. y COURTEVILLE, H., 1939. Note préliminaire sur les microfossiles des silex crétacés du Cambésis. — *Bull. Soc. Franç. Microscopie*, 8: 95-106, 3 tab.
- EISENACK, A., 1954. Mikrofossilien aus Phosphoriten des samländischen Unteroligozäns und über die Einheitlichkeit der Hystrichosphaerideen. — *Palaeontographica A*, 105: 49-95, 6 tab.
- 1963. *Cordosphaeridium* n. g., ex *Hystrichosphaeridium*, Hystrichosphaeridea. — *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, 118 (3): 260-265, 1 tab.
- FASOLA, A., 1968. Estudio palinológico de la Formación Loreto, en su lugar típico. — *Univ. Chile Fac. Cs. Fis. Mat., Tesis para optar al título de geólogo*: 1-150, 7 tab., anexos.
- HUNICKEN, M., 1966. Flora Terciaria de los Estratos de Río Turbio, Santa Cruz (Niveles plantíferos del arroyo Santa Flavia). — *Ser. Cienc. Nat. Rev. F. C. E. F. y N.*, Córdoba, 27 (3-4): 139-260, 15 tab.
- KLUMPP, B., 1953. Beitrag zur Kenntnis der Mikrofossilien des Mittleren und Obereen Eozän. — *Palaeontographica A*, 103: 377-406, 5 tab.
- MENENDEZ, C. A., 1965. Micraplancton fósil de sedimentos terciarios y cretácicos del norte de Tierra del Fuego (Argentina). — *Ameghiniana*, 4: 7-15, 3 tab.
- POTHE DE BALDIS, E. D., 1966. Microplancton del Terciario de Tierra del Fuego. — *Ameghiniana*, 4: 219-226, 2 tab.
- WILSON, G. J., 1967. Some new species of Lower Tertiary Dinoflagellates from Mc Murdo Sound, Antarctica. — *N. Z. Jl. Bot.*, 5 (1): 57-83, 42 figs. texto.
- 1968. Palynology of some Lower Tertiary coal measures in the Waihao district, South Canterbury, New Zealand. — *N. Z. Jl. Bot.*, 6 (1): 56-62, 10 figs. texto.

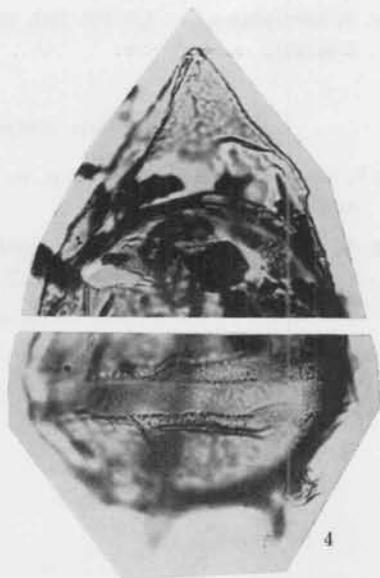
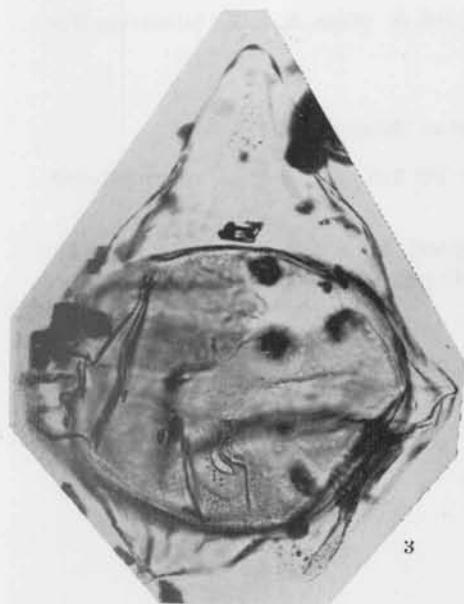
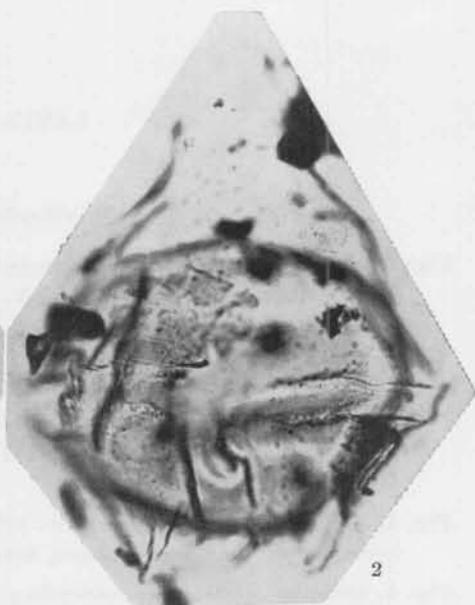
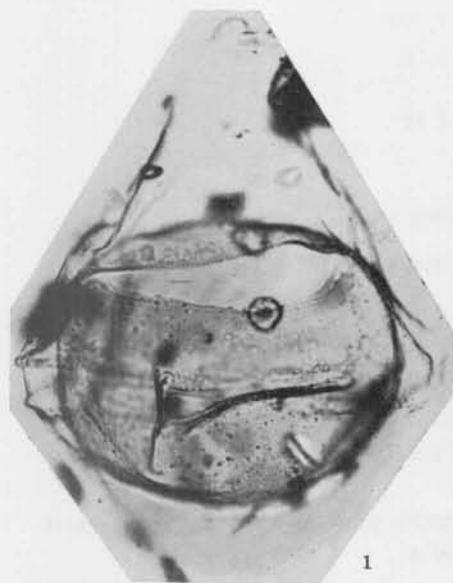
LAMINA I

*Deflandrea granulata* Menéndez

Figs. 1, 2, 3. focos superior, medio e inferior respectivamente. P. m. SGO Pb 52,  $\times$  : 13.0 y : 10.8; lado dorsal hacia arriba. Formación Loreto, nivel C.

Fig. 4, ejemplar de la formación Río Turbio, en composición, mostrando la granulación del cingulo, y arqueopilo. P. m. LP PB 701, 41.8/117.5 : nivel 692-693 m (Pozo D-15).

Todos  $\times$  450



LAMINA II

*Cymatiosphaera* sp

Figs. 1, 2, focos inferior y superior respectivamente. P. m. SGO Pb 2,  $\times$  : 11.5 y : 1.1. Formación Loreto, nivel A.

*Deflandrea macmurdoensis* Wilson

Fig. 3, ejemplar en vista dorsal mostrando cíngulo y arqueopilo intercalar en el opérculo aún *in situ*. P. m. LP PB 702, 23.1/121.5 ; nivel 823 m (Pozo D-16).

Fig. 4, foco medio del ejemplar p. m. SGO Pb 2,  $\times$  : 12.7 y : 1.5; lado ventral hacia arriba. Formación Loreto, nivel A.

Fig. 5, ejemplar mostrando arqueopilo y opérculo separado. P. m. LP PB 703, 51.5/103.9 ; nivel 403-405 m (Pozo D-15).

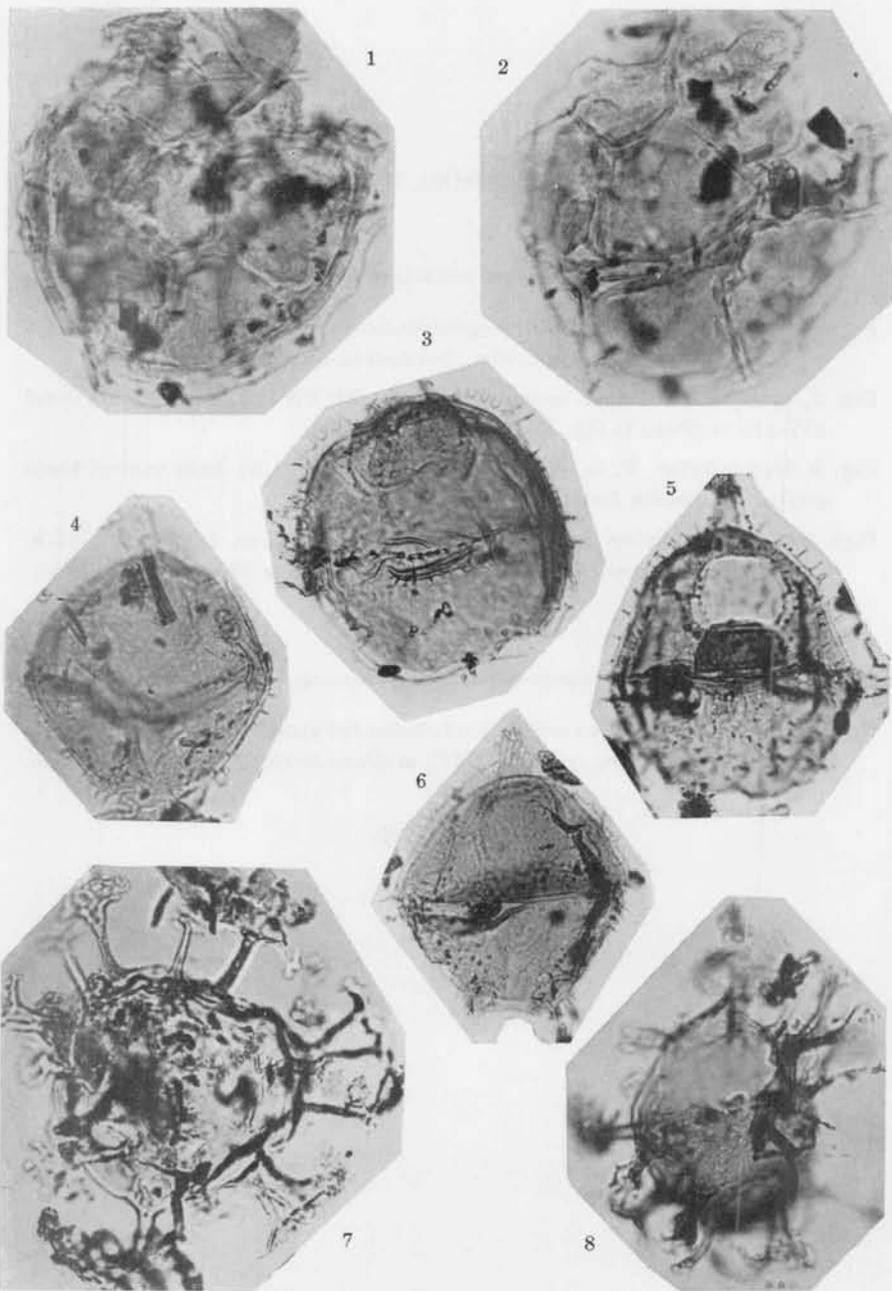
Fig. 6, ejemplar p. m. LP PB 703, 32.8/103.6. (Figs. 3, 5, 6, formación Río Turbio).

*Cordosphaeridium dictyoplokus* (Klumpp) Eisenack

Fig 7, vista polar del ejemplar p. m. LP PB 705, 33.7/102.2 ; nivel 687-689 m (Pozo D-15).

Fig. 8, ejemplar mostrando arqueopilo apical. P. m, LP PB 704, 45.3/121.2 : nivel 718 m (Pozo D-16). Figs. 7, 8, Formación Río Turbio).

Todos  $\times$  450



LAMINA III

*Spinidinium rotundum* Wilson

- Figs. 1, 4, focos medio e inferior respectivamente. P. m. SGO Pb 183.  $\times$ : 3.2 y : 8.1 ; lado dorsal hacia arriba. Formación Loreto, nivel H.
- Fig. 2, ejemplar mostrando arqueopilo. P. m. LP PB 706, 40.1/100.8 ; nivel 417-419 m (Pozo D-15). Formación Río Turbio.
- Fig. 3, foco inferior. P. m. SGO Pb 183,  $\times$  : 7.5 y : 8.6 ; lado ventral hacia arriba. Formación Loreto, nivel H.
- Figs. 5, 6, focos inferior y superior respectivamente. P. m. LP PB 707, 32.9/119.6 ; lado ventral hacia arriba ; nivel 504-505 m (Pozo D-15). Formación Río Turbio.

*Cymatiosphaera garecai* n. sp.

- Figs. 7, 8: dos vistas, focos superior e inferior del ejemplar p. m. LP PB 708, 41.4/107.9 (holotipo) ; nivel 741-742 m (Pozo D-15). Formación Río Turbio.

Todos  $\times$  700

