

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MUSEO

REVISTA DEL MUSEO DE LA PLATA

(NUEVA SERIE)

TOMO VI

Paleontología Nº 39

ESPORAS DE LA FORMACION RIO TURBIO (EOCENO)

PROVINCIA DE SANTA CRUZ

Por SERGIO ARCHANGELSKY <sup>1</sup>

ABSTRACT

In the present paper the spore content of the Río Turbio Formation, Eocene of Santa Cruz Province, is studied. The material was found in several subsurface as well as surface samples in the area of Río Turbio, La Primavera and Cancha Carreras. 27 species have been described, 22 belonging to trilete spores and 5 to monolete spores. The following species are new: *Cyathidites patagonicus*, *Biretisporites crassilabratus*, *Trilites fasolae*, *Leptolepidites densus*, *Baculatisporites turbioensis*, *Corrugatisporites argentinus*; two new combinations, *Cinguliriletes australis* and *Polypodidites speciosus* (Cookson) are proposed. Most species are found along the whole formation, which is about 500 m thick; *Concavisporites* sp. I and *Delloidosporites* sp. seem to be restricted to the Lower section, while *Baculatisporites turbioensis*, *Leptolepidites densus* and *Biretisporites* sp. II are restricted to the Upper section of the formation. Therefore, the division of the formation into two sections, as proposed previously, on the base of the microplanktonic content, can be maintained. The stratigraphic distribution of known spore species suggests an Eocene age for the Río Turbio Formation, which is also in agreement with the conclusions reached at by the study of the microplankton.

INTRODUCCION

En la presente entrega se estudian las esporas más importantes encontradas en la Formación Río Turbio. En anteriores contribuciones fueron descriptos los elementos del paleomicroplancton (Archangelsky 1968; 1969; Archangelsky y Fasola, 1971). En las mismas, se descri-

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

bieron las técnicas usadas para el rescate de material palinológico, como así también se efectuaron las consideraciones sobre los antecedentes geológicos y estratigráficos del área de Río Turbio.

El material que se estudia en el presente trabajo proviene de varios pozos de Yacimientos Carboníferos Fiscales, cuyas sigla corresponden a: D y T, zona de yacimientos de Río Turbio; P a la zona de la Estancia La Primavera, ubicada 11 km hacia el norte y, C a la zona de la Estancia Cancha Carreras, distante 23 km del yacimiento. Además se ha estudiado material de sedimentos recolectados en el perfil de superficie que el autor, junto con los licenciados J. C. Gamero y E. Romero, recorrió durante el verano de 1968 (ver mapa pág. 187 en Archangelsky, 1969).

Todos los materiales estudiados se hallan depositados en la colección de preparados microscópicos en la División Paleobotánica del Museo de La Plata (LP-PB). Las cordenas corresponden a la platina del microscopio Leitz-Ortholux n 626.748 y las fotografías fueron tomadas con una cámara Orthomat usando película Kodak-Panatomic.

#### DESCRIPCIONES SISTEMATICAS

##### Turma TRILETES

##### Subturma Azonotriletes

Género **LEIOTRILETES** (Naumova) Potonié et Kremp

Especie tipo : *L. sphaerotriangulus* (Loose 1932) Potonié et Kremp 1954.

##### **Leiotriletes regularis** (Pflug) Krutzsch

Lám. I, fig. 1

1952. *Laevigati spor. neddeni* R. Pot., Thomson et Pflug : 21, 25, lám. 1, figs. 8, 10, 11.

1953. *Laevigatisporites neddeni* R. Pot. subsp. *regularis* Pflug, in Thomson et Pflug : 54, lám. I.

1959. *Leiotriletes regularis* (Pflug), Krutzsch : 57.

*Descripción.* Espora trilete de contorno ecuatorial subtriangular, de lados generalmente convexos, raramente rectos a levemente cóncavos (nunca así en los tres lados del mismo ejemplar). Lesura simple,  $\frac{2}{3}$  a  $\frac{3}{4}$  del radio. Exina lisa, de un grosor uniforme (1-2  $\mu$ ).

*Medidas.* Diámetro ecuatorial: 26-58  $\mu$ , 26 ej.

*Procedencia.* Pozos D-13, D-14, D-15, T-134, C-2; perfil superficie.

*Discusión y comparaciones.* Posiblemente la especie aquí descrita sea la más frecuente de las esporas triletes de exina lisa en la Formación Río Turbio. Generalmente, presenta sus lados convexos cuando no está comprimida, o bien cuando se la observa en vista polar perfecta. Las compresiones algo oblicuas, presentan en general uno de los lados recto, e inclusive cóncavo, debido ello a la concavidad natural de las facetas que queda reflejada en el plano de compresión. No puedo clasificar esta forma en el género *Cyathidites*, dado que los lados son típicamente cóncavos. Por ello, decido incluir estas formas en el género *Leiotriletes* que reúne especies con estas características.

Las formas patagónicas son comparables a las típicas del Eoceno de Alemania, que originalmente fueron descritas como *Laevigatisporites neddeni* R. Pot. subsp. *regularis* (Pflug). Existe un notable parecido con el espécimen de Alemania ilustrado en Thomson y Pflug (1953), lámina I, figura 85. Con posterioridad, Krutzsch (1959: 57) elevó a categoría de especie la subespecie *regularis*, combinándola al género *Leiotriletes*. Esta especie se halla en toda la columna del Terciario Inferior de Alemania.

La forma que Harris (1965) ilustró como *Cyathidites minor* para el Paleoceno de Australia (lám. 24, fig. 12) es similar a las nuestras, y presenta lados convexos; este hecho permite sospechar que el ejemplar en cuestión estaría mejor ubicado en el género *Leiotriletes*, si aceptamos las separaciones algo artificiales impuestas por la sistemática palinológica de uso generalizado.

#### Género **CYATHIDITES** Couper 1953

Especie tipo: *C. australis* Couper 1953.

#### **Cyathidites minor** Couper

Lám. I, fig. 2

1953. *Cyathidites minor* Couper : 28, lám. 2, fig. 13.

1963. *Cyathidites minor* Couper, Dettmann : 22, lám. 1, figs. 4, 5 (con sinonimia).

1965. *Cyathidites minor* Couper, Harris : 79, lám. 24, fig. 12.

1968. *Cyathidites minor* Couper, Volkheimer : 335, lám. 1, figs. 1-4.

1968. *Cyathidites minor* Couper, Menéndez : 380, lám. 1, figs. G-I.

*Descripción.* Espora trilete de contorno ecuatorial subtriangular, de lados generalmente cóncavos, a veces rectos (nunca así en los tres

lados de un mismo ejemplar). Lesura simple,  $\frac{2}{3}$  a  $\frac{3}{4}$  del radio. Exina lisa, de grosor uniforme (1-1.5  $\mu$ ).

*Medidas.* Diámetro ecuatorial: 24-44  $\mu$ , 8 ej.

*Procedencia.* Pozos D-13, D-15, P-15, T-132, T-134.

*Discusión y comparaciones.* Las esporas triletes y lisas constituyen en muchos casos un problema en cuanto a su clasificación, dado que no ofrecen rasgos morfológicos suficientes que permitan diferenciarlas. Fundándonos en bases puramente morfológicas, reconocemos tres tipos generales de esporas triletes lisas:

- 1) Esporas de contorno ecuatorial subtriangular, de lados cóncavos que se refieren al género *Leiotriletes*.
- 2) Esporas de contorno ecuatorial subtrinagular, de lados rectos, que se refieren al género *Deltoidospora*.
- 3) Esporas de contorno ecuatorial subtriangular de lados convexos, que se refieren al género *Cyathidites*.

Los ejemplares acá descritos, corresponden al tercer tipo, o sea que tienen sus lados cóncavos. De esta manera, las incluyo en el género *Cyathidites*, tal como lo definiera Couper (1953). Nuestros ejemplares son comparables a la especie *C. minor* Couper. Dettmann (1963) da una variación de diámetro entre 25-45 $\mu$ , que prácticamente coincide con nuestro rango.

La distribución estratigráfica de *C. minor* es muy amplia y abarca desde el Jurásico hasta el Terciario inclusive.

En la Argentina, esta especie ha sido citada previamente para el Jurásico del subsuelo de Neuquén (Volkheimer 1968, Menéndez, 1968).

#### *Cyathidites patagonicus* n. sp.

Lám. I, fig. 4

1969. *Cyathidites* sp., Fasola: 14, lám. 3, fig. 1.

*Diagnosis.* Espora trilete de contorno ecuatorial triangular, de lados levemente cóncavos y ángulos redondeados. Lesuras simples, hasta  $\frac{2}{3}$  del radio. Exina lisa a scabrada; espesor 2-4  $\mu$ .

*Holotipo.* Prep. mier. LP n 739, coord. 48.7/120.8.

*Medidas del holotipo:* diámetro ecuatorial, 70  $\mu$ ; espesor exina, 4  $\mu$ .

Otros ejemplares. P. m. n<sup>o</sup> 739, coord. 41.9/102, 37.1/102.

Otras medidas: diámetro ecuatorial, 70-90  $\mu$ , 13 ej.

Procedencia. Pozos T-134, C-2.

*Discusión y comparaciones.* La nueva especie se propone para ejemplares que presentan, cuando bien preservados y orientados, lados cóncavos, cuya lesura puede alcanzar un largo de  $\frac{2}{3}$  del radio, pero que nunca llega hasta los ángulos. La especie más similar es indudablemente *Cyathidites australis* Couper, común en sedimentos mesozoicos australianos, neocelandeses y patagónicos. Sin embargo hay ciertas diferencias que me inducen a establecer una nueva especie. El diámetro ecuatorial de las formas patagónicas, en sus valores mínimos coincide con los valores de los ejemplares australianos (50-54 $\mu$ ), pero los valores máximos, dados por Dettmann (1963) y Couper (1953) son 73 y 77  $\mu$  respectivamente, mientras nuestros ejemplares, muy frecuentemente superan esta cifra hasta llegar a los 90  $\mu$ . Por otra parte, una diferencia constante se nota en las lesuras que en las formas australianas y neocelandesas suele llegar cerca de los ángulos, mientras que en las patagónicas acá descritas suele ser de hasta  $\frac{2}{3}$  del radio. Finalmente, la exina de la nueva especie suele ser más gruesa, llegando a valores de hasta 4  $\mu$ .

Incluyo en esta nueva especie las formas que Fasola (1969: 14, lám. III, fig. 1) describió como *Cyathidites* sp. para el Eoceno-Oligoceno Inferior de la cuenca magallánica de Chile austral (Formación Loreto). Este autor, con acertado criterio, mencionó las diferencias específicas de sus ejemplares con *Cyathidites australis*.

#### Género DELTOIDOSPORA Miner 1935

Especie tipo: *Deltoidospora hallii* Miner 1935.

#### *Deltoidospora* sp.

Lám. I, fig. 3

*Descripción.* Espora trilete de contorno triangular, de lados rectos o levemente cóncavos y ángulos redondeados. Lesuras sinuosas, llegando cerca del ángulo, con labios algo levantados. Exina robusta, de unos 2- $\mu$  de espesor, algo engrosada en los ángulos, llevando finas perforaciones en la cara proximal y algunas fósulas en la cara distal. Las facetas proximales están algo engrosadas, a modo de pulvínulos.

*Medidas.* Diámetro ecuatorial, 28-30  $\mu$ , 2 ej.

*Procedencia.* Pozos D-15, T-134.

*Discusión y comparaciones.* Nuestros individuos tienen una notable similitud con los que Krutzsch (1959) describió para el Eoceno Medio de Alemania con el nombre *Undulatisporites pseudobrasiliensis*. La única diferencia estriba en que los especímenes ilustrados por el autor alemán (lám. 6, figs. 44, 45) parecen tener un mayor número de fósulas o perforaciones. Ello podría deberse a un mayor grado de corrosión. *Undulatisporites concavus* Kedves del Sparnaciano de Hungría, es muy afín de acuerdo a la diagnosis original (Kedves 1961: 134, lám. 7, figs. 3-7); la exina es lisa, pero su grosor parece ser algo menor (1- $\mu$ ). El tamaño coincide. Esta misma especie fue citada también para el Landeniano de Bélgica (Roche, 1968).

Otra forma similar es *Deltoidospora taenia* Rouse (1962: 199, lám. 3, figs. 5, 11-12), descripta para el Eoceno (posiblemente Medio) de Canadá. Hay coincidencias en forma, tamaño y esculturación; Rouse menciona también el notable parecido con *Undulatisporites pseudobrasiliensis*, pero prefiere clasificar sus ejemplares en el género *Deltoidospora*. En efecto, Pflug (en Thomson y Pflug, 1953) crearon el género *Undulatisporites* caracterizándolo por la sinuosidad de la lesura y por un contorno ecuatorial convevo (las tres especies originalmente descriptas muestran claramente este carácter). Potonié (1956) así acepta esa definición, e ilustra (lám. I, fig. 10) una típica forma con lados convexos. Krutzsch (1959) describe posteriormente dos nuevas especies para el Terciario de Alemania, *U. velamentis*, que tiene lados convexos, y *U. pseudobrasiliensis* de lados rectos, y aún cóncavos. Encuentro atinada la postura de Rouse, y creo que, tanto nuestras formas como las alemanas, encontrarían mejor ubicación en el género *Deltoidospora*. No dispongo, sin embargo, de suficiente material para comprobar la identidad de los especímenes patagónicos con los de Alemania, Hungría y Bélgica.

Género **CONCAVISPORITES** (Pflug 1952) Delcourt et Sprumont 1955

Especie tipo: *C. rugulatus* Pflug.

**Concavisporites** sp. I

Lám. I, fig. 5

*Descripción.* Espora trilete de contorno ecuatorial triangular, de lados cóncavos y ángulos salientes, redondeados. Lesuras sinuosas,

llegando cerca del ángulo, bordeadas por un débil margo. Exina gruesa, irregularmente punteada, algo engrosada en los ángulos. Facetas marcadamente cóncavas.

*Medidas.* Diámetro ecuatorial, 33-55  $\mu$ , 5 ej.

*Procedencia.* Pozos D-13, D-15, T-134.

*Discusión.* Poseo pocos ejemplares, lo que no me permite llegar a una clasificación satisfactoria de los mismos. La inclusión de estas formas en el género *Concavisporites* es tentativa y de ninguna manera definitiva. La exina, aunque básicamente lisa, parece estar engrosada algo más en los ángulos, los cuales incluso pueden llegar a ser obtusos o romos. En este sentido, hallo parecido con algunas especies de *Concavisporites* subg. *Obtusisporis*, descritas por Kedves y Simoncsics (1964) para el Jurásico de Hungría.

#### **Concavisporites** sp. II

Lám. I, figs. 6, 7

*Descripción.* Espora trilete de contorno ecuatorial subtriangular en vista polar. Angulos salientes, redondeados; lados, en la cara proximal, cóncavos y lobulados, en la mitad distal, rectos y lobulados. Se produce así un marcado declive en la franja ecuatorial. Lesuras sinuosas, llegando a los ángulos. Exina muy gruesa, en las facetas proximales punteada; distalmente engrosada en una ancha faja que bordea el ecuador; polo distal con una zona subtriangular menos engrosada.

*Medidas.* Diámetro ecuatorial, 35-68  $\mu$ , 3 ej.

*Procedencia.* Pozos T-134, C-2; perfil de superficie.

*Discusión.* Incluyo los pocos ejemplares recuperados en el género *Concavisporites*, haciendo la misma salvedad mencionada para la otra especie. Estas formas presentan caracteres que las vincula con *Concavisporites* sp. I, como los característicos ángulos obtusos o romos, pero aún más engrosados (por este carácter, podría sospecharse que se trata de una espora auriculada, en el sentido de Schopf). Las facetas son marcadamente convexas, pero presentan amplios lóbulos que se desarrollan asimismo en los interradios ecuatoriales, y aún distales. En rigor, no he hallado en la literatura formas similares a éstas, como para poder esbozar siquiera comparaciones.

Género **BIRETISPORITES** (Delcourt et Sprumont) Delcourt,  
Dettmann et Hughes, 1963

Especie tipo: *C. potoniaei*, Delcourt et Sprumont 1955.

**Biretisporites crassilabratus** n. sp.

Lám. II, figs. 1, 2

*Diagnosis.* Espora trilete de contorno ecuatorial subtriangular, de lados convexos y ángulos redondeados. Lesura  $\frac{4}{5}$  o llegando al ecuador, bordeada por labios fuertemente levantados (hasta  $7\mu$  de alto), que en el ecuador se juntan y son continuos, en forma se semicírculo. Exina de grosor parejo, lisa, de unos  $2\mu$ .

*Holotipo.* Prep. Micr. n 743 coord. 52.5/118.4.

*Medidas del holotipo:* diámetro ecuatorial,  $57\mu$ ; altura labios,  $7\mu$ ; exina,  $2\mu$ .

*Otros ejemplares.* P.m. 741, coord. 43.1/116.7, 40.1/115.1.

*Otras medidas:* diámetro ecuatorial, 39-64  $\mu$ , 15 ej.

*Procedencia.* Pozos D-13, D-14, T-134, C-2, P-9, P-14, P-15.

*Descripción.* Ciertos ejemplares parecen tener la exina scabrada a punteada; creo que se debe a una corrosión incipiente. Los individuos bien preservados son siempre lisos. Esta especie es más bien rara, y ha sido encontrada siempre en la Sección Superior de la Formación Río Turbio.

*Discusión y comparaciones.* Incluyo la nueva especie en el género *Biretisporites* tal como lo emendaran Delcourt, Dettmann y Hughes (1963). Nuestros ejemplares no presentan ángulos con exina engrosada, y se diferencian de esa manera del género *Matonisporites*; tampoco presentan engrosamientos, aparte de los labios bien marcados, en las facetas proximales, y por ello difieren de *Dictyophyllidites*.

*Biretisporites potoniaei* Delc. et Spr., del Cretácico Inferior de Bélgica y Australia (Delcourt y Sprumont 1955, Dettmann, 1963) difiere por presentar labios menos elevados y por un diámetro menor.

*Biretisporites spectabilis* del Cretácico de Australia (Dettmann, 1963) si bien presenta labios muy levantados (más que en nuestra especie) se diferencia por tener lados ractos y aún cóncavos, y una exina más gruesa ( $3.5-5\mu$ ); también tiene un diámetro sensiblemente mayor.

**Biretisporites** sp. I

Lám. II, figs. 3, 4

*Descripción.* Espora trilete de contorno ecuatorial subtriangular, de lados convexos y ángulos redondeados. Lesuras llegando cerca de los ángulos, flanqueadas por un visible margo formado por los labios levantados. Exina lisa, de grosor uniforme ( $1.5 \mu$ ).

*Medidas.* Diámetro ecuatorial, 28-59  $\mu$ , 7 ej.

*Procedencia.* Pozos D-13, D-14, T-134, P-9.

*Discusión.* El género *Biretisporites* fue establecido por Delcourt y Sprumont en 1955 para ejemplares del Cretácico Inferior de Bélgica; la enmienda posterior fue efectuada por Delcour, Dettmann y Hughes (1963). Este género se caracteriza por las lesuras que se hallan encerradas entre labios formados por elevaciones de la exina.

Las pocas especies de este género fueron descritas hasta ahora para sedimentos de antigüedad cretácica. Sin embargo, Dettmann (1963: 26) menciona que algunas especies terciarias de *Leiotriletes* descritas por Krutzsch en 1959 pueden ser referidas a *Biretisporites*. Puedo mencionar así, que otras especies de *Leiotriletes*, como por ejemplo *L. pseudodorogenis* Kedves (1965, lám. V, figs. 1, 2), de Eoceno húngaro, pueden asimismo referirse a *Biretisporites*.

No poseo suficientes ejemplares de esta especie para intentar una diagnosis específica; la misma se diferencia de *B. crassilabratu*s en que los labios no son tan prominentes.

**Biretisporites** sp. II

Lám. II, figs. 5, 6

*Descripción.* Espora trilete, de contorno ecuatorial triangular, de lados rectos, convexos o levemente cóncavos, y ángulos redondeados, algo agudos. Lesuras llegando cerca de los ángulos, sinuosas, con fuertes labios levantados que también se presentan sinuosos. Exina básicamente lisa, llevando verrugas subsféricas, robustas, muy separadas, ubicadas con preferencia en las cercanías de los ángulos, o bien indistintamente. Distalmente, la exina forma tres pliegues o engrosamientos que se ubican normalmente a los radios y delimitan zonas subtriangulares en los ángulos.

*Medidas.* Diámetro ecuatorial 25-45  $\mu$ , 5 ej.

*Procedencia.* Pozo T-134, perfil de superficie.

*Discusión.* Incluyo provisoriamente estos ejemplares en el género *Biretisporites*, en virtud de que los labios de las lesuras están fuertemente desarrollados y que la exina es básicamente lisa. Sin embargo, las curiosas verrugas, que a veces son gemadas (o sea con la base angosta), constituirían un elemento no definido para este género. La distribución muy irregular de estos elementos esculturales, que tienen un diámetro muy variable, hace pensar de que son "adventicios". Otro rasgo diferenciativo de esta especie es la presencia de claros pliegues distales, que se ubican perpendicularmente a la dirección de los radios en la región cercana a los ángulos; estos pliegues, podrían deberse a un efecto de compresión, dado que no son constantes en todos los ejemplares estudiados. El pequeño número de especímenes recuperados, no permite por el momento valorar los caracteres morfológicos mencionados en su exacta dimensión.

Las verrugas irregulares, subesféricas, se han definido también para el género *Bullasporis* por Krutzsch, para varias especies del Terciario Inferior de Alemania. En este sentido, nuestros ejemplares presentarían entonces caracteres que son comunes a ambos géneros.

### *Biretisporites* sp. III

Lám. II, figs. 7, 8

*Descripción.* Espora trilete de contorno ecuatorial subtriangular, de lados levemente convexos y ángulos poco redondeados. Lesuras llegando al ecuador, rectas o levemente sinuosas, bordeadas por labios muy elevados que no se juntan en el ecuador (como en *B. crassilabratu*s). Exina de 2.5  $\mu$  de espesor, en la cara proximal lisa, y en la cara distal formando suaves pliegues radiales que se hacen conspicuos en el ecuador.

El único ejemplar recuperado, procede del Pozo C-2 y tiene un diámetro ecuatorial de 38  $\mu$ .

*Discusión.* No he visto formas similares en la literatura. En las características genéricas, este ejemplar puede incluirse en *Biretisporites*. La preservación del mismo es excelente y nada hace sospechar de que se trate de un individuo redepositado. Por tratarse de un solo ejemplar, no le asigno nombre específico.

Subturma Azonotriletes

Infraturma Apiculati

Género **LEPTOLEPIDITES** Couper 1953

Especie tipo: *L. verrucatus*, Couper 1953.

**Leptolepidites densus** n. sp.

Lám. III, figs. 1, 2

*Diagnosis.* Espora trilete de contorno ecuatorial subtriangular de lados convexos y ángulos muy redondeados. Lesura hasta  $\frac{2}{3}$  del radio, simple, a veces poco marcada. Exina gruesa, 3-3.5  $\mu$ , llevando en ambas caras verrugas densamente dispuestas, más pequeñas en las cercanías de las lesuras. Verrugas de base subcircular, subpoligonal ó poco alargadas.

*Holotipo:* p.m. 744; coord. 24/107.9.

*Medidas del holotipo:* diámetro ecuatorial, 96  $\mu$ ; exina, 3-5  $\mu$ ; verrugas: alto 4  $\mu$ ; ancho, 6-8  $\mu$ .

*Otros ejemplares:* 740, coord. 46.3/120.1, 41.2/116.8.

*Otras medidas.* Diámetro ecuatorial: 71-118  $\mu$ , 25 ej.; verrugas, alto hasta 4  $\mu$ , ancho hasta 10  $\mu$ .

*Procedencia.* Pozo P-15, perfil de superficie.

*Observación.* A veces, en las cercanías de las lesuras pueden haber pequeñas áreas con la exina lisa, desprovista de verrugas. En vista ecuatorial la espora es biconvexa.

*Discusión y comparaciones.* Asigno esta especie al género *Leptolepidites* de Couper. Este género, a mi modo de ver, es idéntico a *Verrucosisporites*, tal como lo emendaran Smith y otros (1964). Su uso está sin embargo restringido a especies del Paleozoico. Las formas jurásicas, cretácicas y terciarias, han sido referidas, por diversos autores, al género de Couper, al menos en el área gondwánica. Como los especialistas más calificados no se han pronunciado aún sobre este problema, y como Potonié (1966) acepta todavía ambos géneros, incluyo nuestras formas en *Leptolepidites*, aunque dejando constancia que, en el sistema artificial que estamos usando tendría prioridad

*Verrucosisorites* y que el factor edad no debería ser argumento en la aceptación de más de un género.

Hay un notable parecido de nuestra especie con *Trilites kopukuensis* Couper (1060: 32, lám. 3, figura 1-2), procedente del Bartoniano, Kaiatano y Runangano (Luteciano medio a Bartoniano, o Eoceno Medio y Superior) de Nueva Zelanda. Nuestra especie es algo más pequeña (su diámetro mayor apenas si alcanza a las formas más pequeñas de Nueva Zelanda); por otra parte, las verrugas de la forma patagónica llegan a tener 10 micrones en la base y un alto de 4 micrones, mientras que estas cifras son  $5\ \mu$  y  $2\ \mu$  respectivamente para *T. kopukuensis*.

*Verrucosisorites septentrionalis* Manum (1962: 28, lám. 3, figs. 11-13), del Paleoceno-Eoceno de Spitsbergen, tiene un diámetro más cercano a nuestra especie ( $60-80\ \mu$ ), pero la exina es muy delicada ( $0.5\ \mu$ ) y las verrugas son más irregulares, más bajas y de un ancho sensiblemente menor ( $1-3\ \mu$  o algo más).

De las esporas de helechos vivientes, hallo cierto parecido con la ilustrada por Erdtman (1957: 65, fig. 111) como *Hymenophyllopsis asplenoides*, aunque las verrugas de la forma actual son muchos más pronunciadas (altas).

#### Género **BACULATISPORITES** Thomson et Pflug 1953

Especie tipo: *B. primarius* (Wolff) Thomson et Pflug 1953.

#### **Baculatisporites comaumensis** (Cookson) Potonié 1953

Lám. III, fig. 3

1953. *Trilites comaumensis*, Cookson, pág. 470, lám. 2, figs. 27, 28.

1956. *Baculatisporites comaumensis* (Cookson), Potonié, pág. 23; Dettmann 1963: 35 lám. 3 figs. 22, 23, figs. texto 4 K; Harris, 1965: 80, lám. 25, fig. 1.

1965. *Osmunda comaumensis* (Cookson), Stanley, pág. 250, lám. 31, figs. 6-9.

*Descripción.* Espora globosa de contorno ecuatorial subcircular a subtriangular, de lados muy convexos. Lesuras ocupando aproximadamente las  $\frac{3}{4}$  partes del radio. Exina delicada, llevando báculas y ocasionalmente papilas en toda la superficie. Báculas de  $1-2\ \mu$  de alto, a veces coalescentes. Se observan ocasionalmente gránulos. Exina de hasta  $1.5\ \mu$  de espesor.

*Medidas.* Diámetro ecuatorial  $40-70\ \mu$ , 27 ej.

*Procedencia.* Pozos D-13, D-14, D-15, T-134, P-9, P-14, P-15, perfil superficie.

*Comparaciones.* Nuestras formas son comparables con los ejemplares de esta especie descritos para el Mesozoico Superior y Paleoceno de Australia (Cookson, 1953; Dettmann, 1963; Harris, 1965). La única diferencia radica en el diámetro ecuatorial, que en las formas patagónicas puede ser algo mayor que en las típicas, en sus valores máximos. Los especímenes de esta especie procedentes del Paleoceno de EE. UU., Dakota del Sur, tienen en cambio un tamaño igual a los nuestros (Stanley, 1965).

Una especie afín es *Baculatisporites gemmatus* Krutzsch (1959), del Paleoceno de Alemania y Terciario de Spitsbergen (Manum 1962); difiere principalmente en que los elementos estructurales suelen ser básicamente gemados. Otras formas similares han sido descritas por Manum (1962) para el Paleoceno-Eoceno de Spitsbergen, como *Verrucosisporites septentrionalis*, pero ésta presentan elementos esculturales fundamentalmente verrugosos.

Esta especie posiblemente corresponda a la familia Osmundaceae.

#### ***Baculatisporites turbioensis* n. sp.**

Lám. III, fig. 4

*Diagnosis.* Espora trilete globosa, de contorno ecuatorial subcircular. Lesuras llegando cerca del ecuador, con fuertes labios levantados que llevan un ornamento de verrugas y báculos de tamaños muy variados. Exina esculturada, proximal y distalmente con báculos, desde delicadas hasta muy robustas, con ápices por lo común truncados, a veces redondeados. Algunos elementos son verrugosos. La distribución de los elementos esculturales es densa, pero su tamaño es variable, la exina es delicada, aproximadamente de  $1\ \mu$  de espesor.

*Holotipo:* p. m. 745, coord. 46.7/103.6.

*Medidas del holotipo:* diámetro ecuatorial,  $53\ \mu$

*Otros ejemplares:* p. m. 739, coord. 29.8/121.8.

*Otras medidas.* Diámetro ecuatorial: 40-65  $\mu$ ; 7 ej.

*Procedencia.* Pozos D-14, C-2, perfil de superficie.

*Descripción.* Los pocos ejemplares recuperados, se caracterizan fundamentalmente por la ornamentación que es básicamente baculada.

aunque hay ocasionales elementos verrugosos; no se han observado elementos que tengan la base marcadamente constreñida (gemas o cláculas). Las báculas mayores alcanzan a tener más de  $6 \mu$  de alto por  $3 \mu$  de ancho. Pero la variabilidad en cuanto al tamaño de las báculas es muy característica en esta especie.

*Comparaciones.* Esta especie difiere de *B. comaumensis* en una ornamentación más grosera, con báculas que llegan a medir  $6 \mu$  de alto. Además, otros elementos que son verrugosos, también suelen ser más grandes.

*B. gemmatus* Krutzsch, del Paleoceno de Alemania y Spitsbergen, se asemeja por presentar elementos esculturales dispares, algunos similares a los nuestros. Se diferencia en que las lesuras del trilete no poseen labios levantados con marcadas esculturaciones. Este último rasgo, parece ser el más característico y diferenciativo de la nueva especie.

#### Infraturma Murornati

Género **LYCOPODIUMSPORITES** Thiergart ex Delcourt et Sprumont 1955

Especie tipo: *L. agathoecus* (Potonié) Thiergart 1938.

#### **Lycopodiumsporites austroclavatidites** (Cookson) Potonié

Lám. III, figs. 7, 8

1953. *Lycopodium austroclavatidites* Cookson : 469, lám. 2, fig. 35.

1956. *Lycopodiumsporites austroclavatidites* (Cookson), Potonié, pág. 46.

1967. *L. austroclavatidites* (Cookson), Archangelsky y Gamero : 213, lám. 1, fig. M.

1968. *L. austroclavatidites* (Cookson), Volkheimer : 345, lám. 4, figs. 1-3.

*Descripción* Espora convexa, trilete, de contorno ecuatorial subcircular a triangular convexo. Lesuras llegando hasta cerca del ecuador, cerradas por labios elevados. Exina lisa en la cara proximal y reticulada en el ecuador y cara distal. Reticulo formado por muros delicados, altos, que constituyen mallas casi perfectas, con aréolas generalmente penta o exagonales, de unos  $5-10 \mu$  de diámetro.

*Medidas.* Diámetro ecuatorial,  $33-48 \mu$ , 21 ej.; diámetro polar,  $28 \mu$ , 1 ej.

*Procedencia.* Pozos T-134, P-15, C-2, P-9, perfil superficie.

*Discusión y comparaciones.* La forma que Fasola (1969, lám. 3, figs. 6, 7) ilustra para la Formación Loreto de Chile Austral, es similar a la nuestra. En la Argentina, esta especie ha sido registrada para el Cretácico Inferior de Santa Cruz (Archangelsky y Gamero, 1967, lám. I, fig. M) y para el Jurásico Medio de Neuquén (Volkheimer, 1968).

Los especímenes de la especie, descritos por Cookson (1953) para el pre-Terciario de Comaam Bore en Australia, coinciden plenamente con los nuestros, tanto en la forma como en el tamaño.

*Lycopodiumsporites austroclavatidites* tiene una amplia distribución estratigráfica y geográfica. Puede ser considerada como cosmopolita y fue registrada para estratos jurásicos, cretácicos y terciarios.

**Lycopodiumsporites cf. *eminulus* Dettmann 1963**

Lám. III, figs. 5, 6

1963. *Lycopodiumsporites eminulus*, Dettmann : 45, lám. VII, figs. 8-12.

*Descripción.* Espora trilete de contorno ecuatorial subcircular a triangular-convexo. Cara proximal subpiramidal; cara distal convexa. Lesuras rectas, llegando cerca del ecuador, encerradas por labios elevados. Exina lisa proximalmente y regularmente reticulada en la cara distal. Reticulos formados por muros delicados, cuyas crestas suelen proyectarse en forma de saliencias agudas, a veces achatadas. Lúmenes pequeños, subpoligonales.

*Medidas.* Diámetro ecuatorial, 35-41 $\mu$ , 3 ej.; mallas: 3-7  $\mu$  diámetro.

*Procedencia.* Pozos D-15, D-13, P-14.

*Discusión y comparaciones.* Esta es una especie poco frecuente en la Formación Río Turbio. De los tres ejemplares recuperados se observan los característicos lúmenes de retículos pequeños y crestas que suelen proyectarse como saliencias. Los labios de las lesuras están siempre levantados.

Nuestros ejemplares coinciden en el tamaño y ornamentación con los típicos descritos como *L. eminulus* por Dettmann del Cretácico Inferior de Australia. La especie, según esta autora, está también presente en el Cretácico Superior de Siberia.

Las esporas halladas en *Lycopodium paniculatum* Desv. (viviente) son semejantes.

Subturma Zonotriletes

Infraturma Auriculati

Género **TRILITES** Erdtman ex Couper, emend. Dettmann 1963

Especie tipo: *Trilites tuberculiformis* Cookson 1947.

**Trilites parvallatus** Krutzsch

Lám. IV, fig. 1

1959. *Trilites parvallatus* Krutzsch : 152, lám. 27, figs. 298.

1967. *Trilites tuberculiformis* Cookson, Cookson y Cranwell : 208, lám. 3, figs. 4, 5.

1969. *Trilites tuberculiformis* Cookson, Fasola : 14, lám. 2, fig. 1.

*Descripción.* Espora trilete, biconvexa, de contorno ecuatorial triangular y de lados levemente convexos. Lesura llegando cerca del ecuador. Angulos engrosados (con valvas) con esculturación más marcada que en los lados o en la cara distal. Lesura bordeada por gruesas elevaciones; el resto de la cara proximal con delicadas rúgulas. Cara distal verrugosa y rugulada irregularmente; puede formarse un retículo irregular.

*Medidas.* Diámetro ecuatorial 45-71  $\mu$ , 30 ej.; espesor exina en los ángulos 4-14  $\mu$ ; espesor exina en los lados, 2-7  $\mu$ .

*Procedencia.* Pozos D-14, D-15, T-134, P-14, P-15, C-2, perfil de superficie.

*Discusión y comparaciones.* Incluyo esta especie en el género *Trilites* tal como lo emendase Dettmann. Existe una característica diferenciativa con la diagnosis del género, en que las caras de contacto (facetas) proximales, no son lisas en nuestra especie (o scabradas), sino que son ruguladas; además, las lesuras están bordeadas por engrosamientos que suelen variar en espesor en los distintos ejemplares. Considero estos caracteres como diferenciativos de la especie. Distalmente, algunos ejemplares presentan elementos esculturales que a veces se anastomosan y tienden a formar un grosero e imperfecto retículo. Sin embargo, los elementos no tienen orientación preferida. En este sentido, esta especie presenta caracteres transicionales al género *Ischyosporites* Balme.

Nuestras formas son comparables a las típicas del Eoceno Medio de

Alemania, descritas por Krutzsch (1959). Este autor considera además como sinónimo aquellos ejemplares del Oligoceno Superior-Mioceno Inferior descritos por Thomson y Pflug como *Corrugatisporites solidus* subestp. *multivallatus*. Hay coincidencia de los ejemplares patagónicos con los europeos en tamaño, forma y esculturación, que es rugulada a verrugosa, y que se concentra más marcadamente en los ángulos, que están asimismo engrosados. Otro carácter que coincide es el claro margo que bordea las lesuras (Krutzsch, l. c. fig. 298). En esa ilustración se nota asimismo que las facetas presentan suaves rúgulas. En este sentido, resulta algo difícil encontrar diferencias de estas especie con *T. asolidus* Krutzsch (de la misma edad y procedencia, Krutzsch 1959, figs. 290-293); las leves diferencias estarían dadas en que la especie alemana tiene un diámetro ecuatorial algo menor, las valvas están menos marcadas y los elementos esculturales son algo más bajos.

Dettmann (1963) considera que las especies *T. solidus*, *T. asolidus* y *T. parvallatus* estarían bien ubicadas en el género *Triletes*, según su concepto, aceptando intrínsecamente que las facetas pueden presentar esculturaciones, tal como acontece en estas tres formas.

El tamaño de nuestros ejemplares es semejante al de la especie tipo, *T. tuberculiformis*, del Terciario Inferior de Kerguelen, aunque la exina en los ángulos puede ser un poco más gruesa. Además, las facetas de la especie tipo son lisas y scabradas, de acuerdo a la revisión del holotipo (Dettman 1963, lám. 27, fig. 8).

Los ejemplares ilustrados por Cookson y Cranwell (1967) para la Formación Leña Dura (Eoceno) de Chile, son en un todo similares a esta especie, ya que claramente presentan engrosamientos bordeando la lesura en la cara proximal (lám. 3, fig. 5) y las caras de contacto parecen evidenciar suaves rugosidades; también coincide el tamaño con las formas de Río Turbio.

El material descrito por Fasola (1969) puede también incluirse en esta especie, en virtud de la ornamentación de la cara proximal; procede también de Chile, de la Formación Loreto (Eoceno Superior u Oligoceno Inferior).

**Trilites fasolae** n. sp.

Lám. IV, figs. 2, 3, 4

1969. *Trilites* sp., Fasola : 14, lám. 2, figs. 4, 5.

*Diagnosis.* Espora trilete, distalmente globosa, de contorno ecuatorial triangular, de lados convexos y ángulos redondeados. Lesura a veces con labios engrosados, llegando cerca de los ángulos. Exina ornamentada con rúgulas irregulares, de aspecto vermiforme, tanto en las caras distal como proximal. Espesor de la exina hasta  $4\ \mu$ . Exina en los ángulos algo más engrosada que en los lados.

*Holotipo:* p. m. 748, coord. 35.6/111.

*Medidas del holotipo:* diámetro ecuatorial,  $48\ \mu$ .

*Otros ejemplares:* p. m. 704, coord. 22.5/112.5; p. m. 715; coord. 34.7/117.1.

*Otras medidas.* Diámetro ecuatorial  $44-64\ \mu$ , 12 ej.

*Procedencia.* Pozos D-13, D-15, T-134, D-17, C-2, P-15, perfil superficie.

*Discusión y comparaciones.* Nuestros ejemplares son idénticos a los descritos e ilustrados como *Trilites* sp. por Fasola, para la Formación Loreto de Chile (Eoceno Superior u Oligoceno Inferior). Coinciden plenamente el tipo de esculturación de la exina y el tamaño. *Trilites* sp. de la infraestante Formación Leña Dura (Cookson y Cranwell, 1967: 209, lám. 3, fig. 6) es algo mayor (ca.  $80\ \mu$ ) y la esculturación de la exina consiste tanto en rúgulas como en verrugas, que no han sido observadas en nuestro material.

*T. fasolae* es muy afín a *T. asolidus* Krutzsch (1959, lám. 29, figs. 290-293) del Eoceno Medio de Alemania; tiene una esculturación semejante, pero más marcada, y el tamaño de la espora suele ser algo menor ( $40-50\ \mu$ ). Formas que parecen ser similares, y siempre del Eoceno de Alemania, han sido descritas con los nombres *Triletes solidus* (Potonié) y *T. parvallatus* Krutzsch. Otra forma afín es *Verrucosisporites gracilioides* Krutzsch del Eoceno Medio de Alemania; difiere de nuestra especie en que los ángulos no parecen presentar la exina más engrosada, y en un diámetro menor ( $35-40\ \mu$ ). Encuentro que el parecido de *T. asolidus* con *T. fasolae* puede usarse en correlación estratigráfica.

*Trilites ohaiensis* Couper (1953, 1960) del Senoniano Superior al Maastrichtiano de Nueva Zelandia, es muy similar en el tipo de esculturación (regulado-vermiculada), pero tiene un tamaño sensiblemente mayor (80-105  $\mu$  de diámetro).

Género **CORRUGATISPORITES** (Thomson et Pflug)  
ex Weyland et Greifeld 1953

Especie tipo: *Corrugatisporites toratus* Weyland et Greifeld, 1953.

**Corrugatisporites argentinus** n. sp.

Lám. IV, figs. 5, 6; Lám. V, figs. 1, 2

*Diagnosis.* Espora trilete de contorno ecuatorial triangular, de lados levemente convexos o rectos y ángulos redondeados a truncados. Lesura llegando hasta los engrosamientos de los ángulos, con un margo generalmente robusto, que ocupa una apreciable superficie en las facetas proximales. Cara proximal lisa; cara distal con muros pronunciados, de contorno algo irregulares y lúmenes generalmente menos anchos; muros, en parte subparalelos al ecuador. Angulos enteros, engrosados, o a veces divididos en 2 (ocasionalmente 3) lóbulos o valvas, formadas por la continuación de los muros distales y margos proximales.

*Holotipo:* Prep. micr. LP n° 741, coord. 46.2/115.4.

*Medidas del holotipo:* diámetro ecuatorial, 42  $\mu$ ; exina en los lados, 2.5  $\mu$ ; exina en los ángulos, 3.5  $\mu$ .

*Otros ejemplares.* P. m. 742, coord. 23.8/109.1.

*Otras medidas:* diámetro ecuatorial, 38-60- $\mu$ , 24 ej.; espesor de la exina en los ángulos: 3-4.5  $\mu$ , 12 ej.; espesor de la exina en los lados 1-3.5  $\mu$ , 12 ej.; ancho de muros: 3.5-5.5  $\mu$ ; ancho de lúmenes: 1.5-4.5  $\mu$ .

*Procedencia.* Pozos D-13, D-14, D-15, T-134, P-9, P-15, C-2, perfil de superficie.

*Descripción.* En estas formas, los engrosamientos distales son pocos; en general sólo un par por cada lado del triángulo, de tal manera que constituyen 3 series; estos engrosamientos están formados por muros o carenas de márgenes laterales sinuosos; los más cercanos al ecuador, suelen presentarse típicamente paralelos a los lados, algo arqueados; otros engrosamientos nacen cerca de los ángulos y se dirigen hacia el polo distal, donde se unen con los otros engrosamientos; en los

ángulos, también se produce la fusión de los muros laterales y angulares.

*Discusión y comparaciones.* Incluyo nuestra especie en el género *Corrugatisporites* Thomson et Pflug ex Weyland y Greifeld, en virtud de que los muros distales tienden a disponerse en tres series más o menos paralelas, a diferencia de los engrosamientos distales del género *Trilites*, que presentan elementos esculturales rugulados o verrucosos, dispuestos irregularmente, al igual que en el género *Ischyosporites*. Nuestra especie presenta cierta similitud con *Corrugatisporites toratus* Weyland y Greifeld, del Senoniano Inferior de Alemania (1953: 42, lám. 11, figs. 56-59). La especie alemana presenta un claro margo en las lesuras (fig. 57) y muros distales ubicados en tres series; éstos son, sin embargo, más angostos y las valvas de los ángulos no están bien definidas como en nuestra especie; hay coincidencia en el diámetro ecuatorial.

La afinidad botánica de esta especie sea posiblemente con la familia Schizaeaceae.

Potonié (1966) incluye el género *Corrugatisporites* (Thomson et Pflug) ex Weyland et Greifeld, en la Infraturma Murornati. La especie tipo, *C. toratus* Weyland y Greifeld, no presenta claramente definidas las aurículas en los ángulos, aunque leves expansiones se observan especialmente en el ejemplar ilustrado en la figura 58 de la lámina 11 (Weyland y Greifeld, 1953). Nuestros ejemplares pueden ser asimilados a este género, y en general presentan las aurículas más definidas que en otras especies. En tal sentido creo que, en base a nuestra especie, podríamos incluir el género *Corrugatisporites* en la Infraturma Auriculati, en el sentido dado por Schopf y emendado por Dettmann (1963).

#### Infraturma Cingulati

Género **CYATHEACIDITES** (Cookson) Potonié 1956

Especie tipo: *C. annulata* Cookson 1947.

#### **Cyatheacidites annulatus** Cookson

Lám. V, figs. 3, 4, 5

1947. *Cyatheacidites annulata* Cookson: 136, lám. 15, figs. 53-55.

1957. *Cyathea annulata* Cookson: 45, lám. 9, figs. 4, 5.

1967. *Cyatheacidites annulatus* Cookson, Cookson y Cranwell: 208, lám. 3, figs. 7, 8.

1969. *Cyatheacidites annulatus* Cookson, Fasola: 12, lám. 2, fig. 3.

*Descripción.* Espora trilete. Lesuras salientes, llegando casi hasta el ecuador. Contorno ecuatorial subtriangular, de lados convexos y

ángulos redondeados. Cara distal convexa y proximal subpiramidal. Cíngulo robusto, liso, con su borde proximal irregular. Cara proximal con facetas provistas de protuberancias irregulares, que pueden ser coalescentes, produciendo en engrosamiento casi continuo; el resto de las facetas lleva una constante y fina granulación. Cara distal sin protuberancias, granulada. Exina distalmente presentando puntuaciones y foveolas irregulares que se observan nitidamente en ejemplares bien diafanizados. La ectoexina puede estar algo separada de la endoexina, dejando un espacio menor de un micrón, y en algunos sectores ambas están totalmente fusionadas.

*Medidas.* Diámetro ecuatorial, 65-77  $\mu$ , 9 ej.; cíngulo, 8-10  $\mu$ , 9 ej.; endoexina, 1,5  $\mu$ ; espesor exina distal, 4-4,5  $\mu$ .

*Procedencia.* Pozos D-13, D-15, T-134, P-15, C-2, perfil de superficie.

*Comparaciones.* Esta especie fue descrita originalmente para lignitos terciarios de Kerguelen por Cookson (1947); fue denominada *Trilites (Cyatheacidites) annulata*. Posteriormente, la misma autora la cita (1957) para el Terciario Inferior de Victoria, Australia. Recientemente (1967) Cookson y Cranwell, la han citado para el Terciario Inferior (Eoceno) del Sur de Chile, en la Formación Leña Dura, mientras que Fasola (1969) la cita para la formación supraestante, Loreto (Eoceno Superior-Oligoceno Inferior). En esta última columna, la especie se halla mejor representada en la sección inferior, siendo sumamente escasa en la sección superior.

Esta especie presenta un notable parecido con las esporas de *Lophosoria quadripinnata* que vive actualmente en un área que va desde México hasta las Islas Juan Fernández al Sur.

Una forma ancestral, *Cyatheacidites tectifera*, ha sido reconocida en el Cretácico Inferior de Patagonia (Archangelsky y Gamero, 1965). Es más pequeña y con exina tectada.

Todos estos registros parecen indicar que las Lophosoriae han existido en Patagonia prácticamente desde su aparición hasta el presente.

Género **CINGUTRILETES** Pierce emend. Dettmann 1963

Especie tipo: *Cingutrilletes congruens* Pierce 1961.

**Cingutrilletes australis** (Cookson 1947) nov. comb.

Lám. VI, figs. 1, 2, 3

1947. *Trilites australis* Cookson : 136, lám. 15, figs. 58-59.

1953. *Sphagnites australis* (Cookson), Cookson : 463.

? 1953. *Sphagnites australis* forma *parva* Cookson (p. p.) : 464, lám. 1, fig. 1.

1953. *Sphagnites australis* forma *crassa* Cookson (p. p.) : 464, lám. 1, figs. 2 (?), 3 y 4, lám. 2 fig. 24.

1959. *Stereisporites crassus* (Cookson), Krutzsch : 73.

1965. *Sphagnum australe* (Cookson), Stanley : 273, lám. 27, figs. 10-11.

*Diagnosis emendada.* Espora trilete de contorno ecuatorial subcircular a subtriangular, de lados convexos y ángulos muy redondeados. Cíngulo de grosor parejo, a veces más marcado en los ángulos, de borde externo liso o levemente crenulado. Lesuras rectas, ocupando la mitad del radio, raramente más, con labios poco a fuertemente engrosados; engrosamientos llegando ocasionalmente hasta los ángulos. Exina psilada a escabrada, a veces levemente ondulada en superficie, de hasta 3  $\mu$  de espesor.

*Medidas.* Diámetro ecuatorial, 27-38  $\mu$ , 15 ej.

*Procedencia.* Pozos D-13, D-14, D-15, T-134, P-9, C-2.

*Descripción.* Nuestras formas parecen desarrollar un cíngulo ecuatorial, dado que el espesor de la exina se adelgaza notablemente hacia los polos. Ello se observa como un brusco cambio de la densidad que acaece en las cercanías del ecuador. He hallado dos tipos de estas esporas, que en los ejemplares de desarrollo morfológico extremo parecen ser distintos. El primero, ilustrado en la lámina VI, figura 1, presenta las lesuras breves y leves engrosamientos en los labios. El segundo, ilustrado en la lámina VI, figura 3, presenta las lesuras breves, o algo más largas que en el tipo anterior, pero los labios se hallan fuertemente engrosados, y estos engrosamientos pueden llegar hasta casi el ecuador. Sin embargo, se han observado formas intermedias, con engrosamientos que adquieren conspicuidad cada vez mayor (lám. VI, fig. 2). Este hecho, unido a un diámetro parejo y una forma constante, me inclinan a considerar estos dos tipos dentro de una misma especie, aceptando una variación morfológica en el carácter engrosamiento de los labios de las lesuras.

La exina suele ser psilada y muy ocasionalmente escabrada. La superficie no es sin embargo lisa, por cuanto suele presentarse tenuemente rugosa, sin conformar verdaderas arrugas de contornos definidos. Ocasionalmente, la exina en el ecuador presenta un mayor grosor en los ángulos que en los lados, pero esta diferencia es muy pequeña y no sobrepasa al micrón.

*Discusión y comparaciones.* Sigo aquí el criterio de Dettmann (1963) en distinguir dos morfógenos para esporas psiladas pequeñas que pueden corresponder a las Sphagnales (Bryophyta). Las que no presentan cíngulos, son referidas a *Stereisporites*. En éstas, al menos en las formas típicas de *S. stereoides*, no parece desarrollarse un verdadero cíngulo. Las formas que presentan un cíngulo, se ubican en cambio en el género *Cingutriteles* (Pierce, emend. Dettmann). En este género, Dettmann ubica varios ejemplares que Cookson (1953) describió como *Sphagnites australis* forma *crassa* (las de la lám. 1, figs. 2-4, y lám. 2, fig. 24) para el Terciario Inferior de Australia. Sin embargo, esta autora combina las formas de Cookson a *C. clavus* (Balme), especie mesozoico-terciaria de Australia, que tiene una característica no visible en los ejemplares ilustrados por Cookson, cual es un claro engrosamiento circular en el polo distal que se observa en el ejemplar que Dettmann ilustra en su lámina XIV, fig. 7. Además, *C. clavus* presenta lesuras que llegan hasta el ecuador y el cíngulo está estriado radialmente. Estos dos rasgos no se observan en los ejemplares que Cookson ilustró en las láminas 1, figs. 3-4 y lám. 2, fig. 24. En este sentido, nuestros ejemplares coinciden plenamente con los de Cookson recién mencionados. Debido a ello, propongo acá aceptar la especie *australis*, pero combinada al género *Cingutriteles*, dando una nueva diagnosis para permitir una mejor caracterización.

*Trilites australis* fue definida por Cookson (1947) para formas del Terciario Inferior de Antártida. Las ilustraciones originales son muy oscuras, pero dejan ver lesuras breves (lám. 15, fig. 58). Con posterioridad, Cookson (1953) redefinió la especie y la combinó al género *Sphagnites*, con dos formas, *parva* y *crassa*, en base a material australiano. Las nuevas medidas que se dan para las formas de Antártida, son similares a las nuestras (29-39  $\mu$ ), como también el grosor de la exina (2.5  $\mu$ ), dado obviamente en el cíngulo. La mención de que la lesura llega "a veces a la periferia", corroborada con algunas ilustraciones, se refiere seguramente a las formas que tienen engrosamientos más conspicuos en los labios, que se continúan hacia el ecuador. Como se desprende de nuestras observaciones, este carácter pue-

de considerarse como muy variable; por ello podemos incluir en la especie aquellas formas que Cookson (1953) ilustró en sus láminas 1, figuras 1-4 y lámina 2, figura 24.

Ciertas especies del género *Stereisporites*, que tienen amplia distribución estratigráfica y geográfica pueden ser comparadas a *Cingulitrites australis*. Tal es el caso de *S. psilatus* (Ross) Pflug, del Cretácico-Terciario del Hemisferio Norte (Thomson y Pflug 1953, lám. 1, figs. 75-80; Manum 1962, lám. II, fig. 3; Norton y Hall 1969 lám. 1, fig. 2, etc.). Sin embargo, en todas estas formas, hay que aclarar la verdadera naturaleza de la exina en el ecuador (si forma o no un cíngulo).

#### Infraturma Tricrassati

Género **GLEICHENIIDITES** Ross ex Delcourt et Sprumont emend.  
Dettmann 1963

Especie tipo: *Gleicheniidites senonicus* Ross 1949.

#### **Gleicheniidites senonicus** Ross

Lám. VI, fig. 4

1949. *Gleicheniidites senonicus* Ross: 31, lám. 1, fig. 3.

1969. *Gleicheniidites* sp., Fasola: 14, lám. 2, fig. 2.

*Descripción.* Espora trilete, biconvexa; cara distal con tres engrosamientos arqueados interradales. Contorno ecuatorial triangular de lados rectos o cóncavos y ángulos redondeados. Lesuras rectas, extendiéndose hasta el ecuador, con labios angostos, elevados. Exina lisa, engrosada en las zonas interradales del ecuador.

*Medidas.* Diámetro ecuatorial: 32-45  $\mu$ , 13 ej.; engrosamientos ecuatoriales: 3-5.5  $\mu$ , 13 ej.

*Procedencia.* Pozos D-13, D-14, P-9, P-15, T-134, perfil de superficie.

*Discusión y comparaciones.* Morfológicamente, nuestros ejemplares son similares a los que originalmente Cookson (1953) describió como *Gleichenia circinidites* para el Terciario Inferior de Australia. El diámetro ecuatorial varía entre 27-60  $\mu$  (Cookson l. c. pág. 465, cuadro I) y nuestras formas encuadran en estas medidas. Esta autora halló un notable parecido con las esporas de la especie viviente, *Gleichenia circinata* Sw. Posteriormente, combinada al género *Gleicheniidites*, ha sido citada en sedimentos tanto mesozoicos como del Terciario de Australia (Dettmann 1963, Harris 1965).

Recientemente Boljovitina (1968) en su estudio monográfico de las esporas actuales y fósiles de la familia Gleicheniaceae, pone esta especie en sinonimia con *Gleicheniidites senonicus* Ross, criterio que aceptamos. De las 13 especies fósiles del género, nuestros ejemplares coinciden con *G. senonicus* en la naturaleza de los engrosamientos ecuatoriales, forma y tamaño, aunque hemos observado que el valor máximo del diámetro ecuatorial, en nuestro caso supera la cifra dada por la autora rusa ( $40 \mu$ ), llegando hasta los  $45 \mu$ .

Fasola (1969) describió *Gleicheniidites* sp. para el Terciario del Sur de Chile (pág. 14, lám. 3, fig. 2). Sus ejemplares pueden ser incluidos en la especie de Ross; las pequeñas esculturas observadas en los lados de las esporas, mencionadas por este autor, pueden considerarse como posibles variaciones de rango intraespecífico (ver por ejemplo estas variaciones en las formas que ilustra Dettmann (l. c. lám. 13, figs. 6-10).

*G. senonicus* es cosmopolita y se ha registrado desde el Jurásico hasta el Terciario Inferior.

#### **Gleicheniidites** sp.

Lám VI, figs. 5, 6

*Descripción.* Sólo dispongo de un ejemplar, procedente del Pozo T-134 para su descripción. Se trata de una forma trilete de  $37 \mu$  de diámetro ecuatorial; la cara distal presenta tres engrosamientos interradales rectos y bien pronunciados; el contorno ecuatorial es subtriangular de lados rectos y ángulos redondeados, levemente protrudentes. Lesuras rectas, extendiéndose hasta el ecuador, con labios gruesos y elevados que llegan hasta los ángulos y sobresalen levemente. Exina lisa en general, levemente estriada en los engrosamientos distales en el sentido de los lados. El espesor máximo de los engrosamientos interradales medido es de  $7 \mu$ .

*Comentarios.* Este ejemplar presenta diferencias con la otra especie descrita para esta misma formación; los engrosamientos interradales son mucho más pronunciados, los lados son rectos y los labios son también más marcados.

Turma MONOLETES

Suprasubturma Acavatomonoletes

Subturma Azonomonoletes

Infraturma Laevigatomonoleti

Género **LAEVIGATOSPORITES** Ibrahim 1933

Especie tipo: *Laevigatosporites vulgaris* Ibrahim 1932.

**Laevigatosporites ovatus** Wilson et Webster

Lám. VI, fig. 7

1946. *Laevigatosporites ovatus* Wilson et Webster : 273, fig. 5.

Esta especie posiblemente represente un taxón comprensivo, ya que con toda probabilidad corresponda a diferentes especies naturales. Es posible que en ciertos casos, estas formas correspondan a esporas que perdieron su perisporio y que presentan una exina lisa. La amplísima distribución estratigráfica (Devónico a reciente) parece confirmar lo dicho. El único valor que puede tener esta especie es el cuantitativo, en las asociaciones en que se registra su presencia.

Incluyo en *L. ovatus* las esporas monolete, que en vista lateral pueden ser cóncavo-convexas a cóncavo-planas, y que en vista polar son subelípticas; la lesura ocupa casi los  $\frac{2}{3}$  del largo y tiene un leve margo. La exina es lisa o muy finamente escabrada y tiene un espesor de 1.5-2  $\mu$ .

*Medidas.* Largo, 31-50  $\mu$ , 11 ej.; alto, 15-30  $\mu$ , 8 ej.; ancho, 30-34  $\mu$ , 3 ej.

*Procedencia.* Pozos D-14, D-15, T-134, perfil de superficie.

*Observación.* Esporas similares en tamaño fueron descritas por van der Hammen como *Psilamonoletes tibui* para el Eoceno Inferior de Colombia.

Infraturma Sculptatomonoleti

Género **RETICULOIDOSPORITES** Pflug 1953

Especie tipo : *R. dentatus* (Pflug) Pflug 1953.

**Reticuloidosporites** cf. **tenellis** Krutzsch 1959

Lám. VII, figs. 1, 2

1959. *Reticuloidosporites tenellis* Krutzsch : 218, lám. 44, fig. 486.

*Descripción.* Espora monolete con exina de 1-2.5  $\mu$  de espesor, en vista polar de contorno ovalado; lesura extendiéndose desde  $\frac{1}{2}$  a  $\frac{2}{3}$  del largo de la espora, con un visible margo. Esculturación en forma de rúgulas chatas, poco conspicuas, ocasionalmente verrugosa.

*Medidas.* Largo, 31-65  $\mu$ , 12 ej.; ancho, 26-45  $\mu$ , 8 ej.; alto, 25-26  $\mu$ , 2 ej.

*Procedencia.* Pozos D-14, D-15, T-134, P-15, perfil de superficie.

*Discusión.* Esporas monolete que presentan una esculturación positiva de tipo rugulado que pueden formar retículo (en el sentido de Harris, 1955), han sido incluidas en el género *Reticuloidosporites* por Pflug (en Thomson y Pflug, 1953). Krutzsch (1959) amplía la acepción original de Pflug e incluye, con categoría de subgénero otras dos entidades: *Polypodiisporites* (que presenta verrugas de base poligonal) y *Acursosporis* (que presenta fovéolas). Dettmann (1963) opina que estos dos últimos taxones tienen una escultura diferente y por lo tanto corresponderían a géneros distintos. Acepta en cambio el nombre *Reticuloidosporites* en el sentido original dado por Pflug. Por otra parte, *Polypodiisporites* es sinónimo de *Polypodiidites* (Ross 1949, emend. Potonié 1966). De esta manera, he encontrado dificultades en comparar y relacionar nuestras formas patagónicas con especies terciarias que son indudablemente semejantes. Descarto, tal como hace Dettmann, la comparación con las especies referidas a *Polypodiidites*, que tienen una esculturación francamente verrugosa (aunque puedan existir vínculos botánicos a nivel de familia).

Nuestras formas son comparables con varias que Krutzsch (1959) ha descrito para el Eoceno de Alemania. La que más se asemeja, a tal punto que no hallo diferencias morfológicas importantes es *R. tenellis*, del Eoceno Medio de Alemania. Este autor ilustra un ejemplar que coincide en forma, tamaño, extensión de lesura y escultura-

ción, la que es rugulada y no verrugosa (por lo tanto debería abandonarse la asignación subgenérica de *Polypodii-sporites* o *Polypodiidites* que Krutzsch indica).

Otra forma similar, que indudablemente presenta una esculturación rugulada es la que Krutzsch describió como *Verrucatosporites afavus* (1959: 209, lám. 4, figs. 460-462). La forma ilustrada en las figuras 460 y 462 muestra claramente las rúgulas, y las mismas son comparables a las nuestras.

Otra forma afín, de la misma procedencia geográfica y estratigráfica es la que Krutzsch (1959, fig. 466) ilustró como *Microfoveolatosporites pseudodontatus*, y que a mi entender difiere de las otras tres ilustradas con el mismo nombre en las figuras 463-465. Esta especie, tiene un bioerón que va desde el Paleoceno hasta el Oligoceno Superior.

Género **TUBERCULATOSPORITES** Imgrund 1952

Especie tipo: *T. anicystoides* Imgrund 1952.

**Tuberculatosporites parvus** n. sp.

Lám. VI, fig. 8

*Diagnosis.* Espora monolete, de contorno subovalado en vista polar, llevando cortas espinas sólidas, de base ancha, distalmente romas o agudas, rectas, a veces curvadas. Exina delicada, lisa a finamente escabrada. Lesura aproximadamente  $\frac{2}{3}$  del largo, a veces de labios algo engrosados. Ocasionales elementos esculturales de tipo verrucoso, junto con los espinosos.

*Holotipo.* Prep. micr. LP n° 742; coord. 38.7/120.3.

*Medidas del holotipo:* largo: 33  $\mu$ ; ancho: 25  $\mu$ ; espinas 1.5-2  $\mu$ ; largo lesura, 17  $\mu$ .

*Otros ejemplares.* Prep. Micr LP n° 742, coord. 40.8/114.5; p. m. 707, coord. 28.5/107.6.

*Otras medidas:* largo, 22-33  $\mu$ , 17 ej.; ancho, 14-25  $\mu$ , 13 ej.; espinas, 1.5-2  $\mu$ .

*Procedencia.* Pozos D-13, D-15, T-134, P-9, P-14, perfil de superficie.

*Discusión.* Aunque las especies del género *Tuberculatisporites* son todas pérmicas o triásicas, los caracteres genéricos permiten combinar nuestra especie al mismo; no creo oportuno establecer un nuevo género en base a una notoria diferencia cronológica.

Hay dos géneros de esporas que presentan una esculturación espinosa o cónica: *Tuberculatisporites* Imgrund, 1952 y *Spinospores* Alpern, 1958. Acepto acá el criterio de Jersey (1964) en usar el primer nombre, por tener prioridad.

*T. abordarensis* de Jersey, del Triásico de Australia (1964) presenta una lesura que se extiende a lo largo de toda la espora; las espinas son algo mayores y más densas, ocasionalmente coalescentes por la base.

*T. modicus* Balme y Hennely, del Pérmico de Australia difiere por una lesura que se extiende a lo largo de toda la espora.

*T. anicystoides* difiere por una marca monoete más pronunciada; fue descrita para el Pérmico de China.

*Spinospores spinosus* Alpern, del Pérmico de Francia, tiene espinas dispuestas con mayor densidad y un tamaño sensiblemente mayor.

Nuestros ejemplares tienen un parecido con algunas especies de Polypodiaceae referibles principalmente al género *Cystopteris*, Harris, 1955; Erdtman, 1957), *Hypolepis* (Erdtman, 1957) o *Lastrea* (Erdtman, 1957). Los dos primeros, tienen representantes en la Argentina.

Género **POLYPODIIDITES** Ross 1949 emend. Potonié 1966

Especie tipo: *Polypodiidites senonicus* Ross 1949 : 33.

**Polypodiidites speciosus** (Harris) nov. comb.

Lám. VII, figs. 3, 4, 5

1965. *Ferrucatosporites speciosus* Harris : 83, lám. 24, figs. 8-10.

*Descripción.* Espora monoete de contorno cóncavo-convexo, con una lesura que abarca aproximadamente  $\frac{1}{2} - \frac{3}{4}$  del largo total de la espora. Esculturación formada por verrugas chatas, grandes, de base subpoligonal, que dejan entre sí espacios muy angostos. Exina de  $2-3 \mu$  de espesor. Lesuras a veces presentando un margo. Verrugas de  $3-5 \mu$  de ancho en la base. Algunos ejemplares presentan verrugas preferentemente en el sector distal, faltando o estando éstas levemente marcadas en el sector proximal. Sin embargo, tales ejemplares son pocos y se consideran dentro de la misma especie. Un ejemplar (lám. VII, fig. 5)

presenta un tamaño sensiblemente mayor, pero es idéntico en todos los demás caracteres con las formas descriptas. Se lo incluye provisoriamente en la misma especie.

*Medidas.* Largo, 36-75  $\mu$ , 15 ej.; alto, 20-43  $\mu$ , 12 ej.; ancho, 25-30  $\mu$ , 3 ej.

*Procedencia.* Pozo T-134, perfil de superficie (Cancha Carreras).

*Discusión y comparaciones.* Nuestras formas se parecen a las australianas descriptas por Harris para el Paleoceno y Terciario Inferior. Las medidas de la espora y las verrugas coinciden plenamente. Combino la especie al género de Ross (1949) que fue validado por Couper (1953). Ese mismo año, Thomson y Pflug crearon el género *Verrucatosporites* para formas muy similares. Potonié (1966) acepta sin embargo el género de Ross ex Couper, y ubica en la sinonimia el nombre dado por los autores alemanes. Harris al crear una nueva especie, la ubica en el género *Verrucatosporites*, sin mencionar la causa por la cual no acepta el nombre de Ross, aunque efectúa comparaciones con la especie *Polypodiidites perverrucatus* Couper (1953). Esta especie presenta elementos esculturales más groseros y en general ausentes en las inmediaciones de la lesura.

*Polypodiidites inangahuensis* Couper, si bien se asemeja en la escultura, es sensiblemente mayor (57-74  $\mu$ ).

Según Couper y Harris, estas especies son similares a algunos representantes del género actual *Microsorium* (Grammitidácea). También hallo parecido con algunas especies vivientes del género *Nephrolepis* (Davalliaceae), presente en nuestras floras austrosudamericanas.

#### Suprasubturma Perinomonolites

Género **PEROMONOLITES** (Erdtman 1947) ex Couper 1953

Especie tipo : *Peromonolites bowenii* Couper 1953.

#### **Peromonolites** sp.

Lám. VII, figs. 6, 7

*Descripción.* Espora monolete, en vista lateral plano-convexa a cóncavo-convexa. Externamente se aprecia una esculturación microgranulada, la que parece corresponder a la única capa de la exina visible, que es gruesa (2  $\mu$ ), internamente lisa. Lesura algo más de  $\frac{1}{2}$  de la longitud. Exina 1.5-3  $\mu$  de espesor.

No es posible precisar si la esculturación corresponde a la exina o a un perisporio que está prácticamente adherido y fusionado a la exina (sexina).

*Medidas.* Largo, 36-50  $\mu$ , 9 ej.; ancho, 22-33  $\mu$ , 4 ej.; alto, 25-35  $\mu$ , 5 ej.

*Procedencia.* Pozos T-134, P-15, C-2, perfil de superficie.

*Comparaciones.* Encuentro cierto parecido con esporas del género viviente *Athyrium* (Athyriaceae) que se conoce en la flora actual austrosudamericana.

La especie fósil más afín es *Peromonolites densus* Harris (1965) del Paleoceno de Australia; difiere en la presencia de un perisporio hialino en la forma australiana, que es rugulado y grueso.

#### DISTRIBUCION DE LAS ESPORAS EN LA FORMACION RIO TURBIO

En el presente trabajo no se ha efectuado un estudio estadístico de la frecuencia y distribución detallada de cada una de las especies en la columna de la formación, dado que la mayor parte de ellas suelen ser raros componentes, y sus porcentajes con respecto a los otros elementos pocas veces llega a sobrepasar el 10 %. Solamente he tomado el registro del material que ha sido estudiado y medido para las descripciones. La amplia mayoría de las especies parece distribuirse a través de toda la columna; las mismas, entonces, por su sola presencia no tienen importancia para caracterizar los determinados sectores de la formación. Algunas especies, sin embargo, tienen una distribución más restringida.

*Deltoidospora* sp., se halla restringida a niveles ubicados pocos metros por encima de la capa carbonosa Superior, en dos pozos: D-15 y T-134.

*Concavisporites* sp. I, se halla distribuida en la sección inferior de la columna, pocos metros por debajo y por encima del nivel carbonoso Superior de los pozos T-134, D-13 y D-15.

*Biretisporites* sp. II, se encuentra en la sección superior de la formación (nivel carbonoso Dorotea en Cancha Carreras, y nivel carbonoso B del pozo T-134).

*Leptolepidites densus* n. sp., se halla restringida y es muy frecuente en la sección superior de la columna, cerca del manto carbonoso Dorotea, en los pozos P-15, D-17 y en superficie (Cancha Carreras).

*Baculatisporites turbioensis* n. sp., se encuentra en la sección superior de la columna, por encima del nivel carbonoso Dorotea en los pozos D-14, C-2 y P-15; también fue encontrada en el perfil de superficie.

#### VALOR CRONOLOGICO DE ALGUNAS ESPECIES DE ESPORAS

En el cuadro adjunto, se considera la distribución estratigráfica de las especies de esporas que ya fueron registradas en otras partes y que se hallaron en la Formación Río Turbio. También se ha incluido la distribución estratigráfica de las especies marcadamente afines.

De las 14 especies consideradas, tres tienen una amplísima distribución estratigráfica y geográfica; por lo tanto no son útiles para fines estratigráficos (*Cyathidites minor*, *Lycopodiumsporites austroclavatidites* y *Gleicheniidites senonicus*). Otras 4 especies tienen una distribución algo más restringida, la que abarca el Terciario Inferior: *Leiotriletes regularis*, *Cyatheacidites annulata*, *Cingutriletes australis* y *Polypodiidites speciosus*. Otra especie, *Trilites parvallatus*, está restringida al Eoceno-Mioceno Inferior de Alemania, mientras que en Chile se la conoce para el Eoceno-Oligoceno Inferior. *Lycopodiumsporites eminulus*, sólo se ha citado hasta ahora para el Cretácico (Australia y URSS), y por lo tanto ampliaría la distribución estratigráfica con los materiales acá descritos. Lo mismo acontece con *Baculatisporites comaumensis* que se conoce para el Cretácico Superior y Paleoceno (en Australia y EE. UU.). Una distribución paleocena está sugerida por *Baculatisporites gemmatus*, afín a nuestra especie *B. turbioensis*. Finalmente, una distribución eocena está sugerida por *Undulatisporites pseudobrasiliensis* (similar a nuestra *Deltoidospora* sp.), *Trilites kopukuensis* (similar a nuestra *Leptolepidites densus*) y por *Reticuloidosporites tenellis* que se conoce sólo en el Eoceno de Alemania. En resumen, tenemos que el número de registros en el cuadro analizado indica 5 citas para el Cretácico Superior, 12 para el Paleoceno, 14 citas para el Eoceno, 11 para el Oligoceno (dos de ellas para el Oligoceno Inferior), 3 para el Mioceno y 2 citas para el Plioceno. El mayor número de registros corresponde entonces al Eoceno, Paleoceno y Oligoceno, respectivamente. En tal sentido, las esporas parecen indicar una antigüedad eocena para la Formación Río Turbio, con muchas afinidades paleocenas y, en menor grado, oligocenas.

CUADRO

ESPECIE	EDAD	TERCIARIO					DISTRIBUCION GEOGRAFICA
		CRETACICO SUPERIOR	PALEOCENO	EOCENO	OLIGOCENO	MIOCENO	
<i>Leiotriletes regularis</i>							ALEMANIA
<i>Cyathidites minor</i>		▶					COSMOPOLITA
<i>Deltoidospora</i> sp. <i>Undulatisporites pseudobragariensis</i>							ALEMANIA
<i>Leptolepidites densus</i> <i>Triletes kaokuensis</i>							N ZELANDIA
<i>Baculatisporites comaumensis</i>							AUSTRALIA
<i>B. turbioensis</i> <i>B. gemmatus</i>							USA
							ALEMANIA
							SPITZBERGEN
<i>Lycopodiumsporites austroclavatidites</i>		▶					COSMOPOLITA
<i>L. eminulus</i>		▶					AUSTRALIA y URSS
<i>Triletes parvialatus</i>							ALEMANIA
							CHILE
<i>Cyathecoidites annulata</i>							ANTARTIDA
							AUSTRALIA
							CHILE
<i>Cingulitrites australis</i>							ANTARTIDA
<i>Gleicheniidites senonicus</i>		▶					COSMOPOLITA
<i>Reticuloidosporites tenellis</i>							ALEMANIA
<i>Polypodiidites speciosus</i>							AUSTRALIA

El conjunto de esporas estudiado presenta varios elementos cosmopolitas. Ciertas especies son idénticas o similares a formas descritas para Alemania y Australia, y luego Nueva Zelandia, Chile y Antártida. Llama la atención el hecho de que haya tantos registros comunes con Alemania, pero ello se debe, sin duda alguna, a que el Terciario Inferior de dicho país ha sido estudiado palinológicamente con mayor intensidad que en otras regiones, con la excepción quizás de Australia. Las afinidades con Australia, Nueva Zelandia, Antártida y Chile son normales, y posiblemente se acentúen más con el estudio de los granos de polen de Gimnospermas y Angiospermas. Esta similitud entre las floras australes durante parte del Terciario Inferior, más precisamente en el Eoceno, permite suponer la existencia de vínculos florísticos aún estrechos entre Australia, Antártida y Patagonia.

#### CONCLUSIONES

El estudio de las esporas de la Formación Río Turbio permite efectuar algunas consideraciones en relación con investigaciones palinológicas precedentes.

De acuerdo al paleomicroplancton, la Formación Río Turbio puede ser subdividida en dos secciones, una inferior y otra superior (Archangelsky, 1969). El límite entre ambas secciones está ubicado en el sector que se desarrolla por encima del nivel carbonoso Superior y por debajo del nivel carbonoso B. De las 27 especies descritas ahora, sólo 5 responden a una distribución selectiva por sectores; de ellas, *Concavisporites* sp. I y *Deltoidospora* sp. se hallan restringidas a la sección inferior, mientras que *Biretisporites* sp. II, *Lepetolepidites densus* y *Baculatisporites turbioensis* están presentes en la sección superior. Estos pocos elementos, permiten mantener la división propuesta en base al paleomicroplancton.

La segunda conclusión estratigráfica, ratifica la datación de la Formación Río Turbio como eocena, tal como se desprende del cuadro analizado. La probabilidad de una variación en la antigüedad establecida, se inclina más hacia el Paleoceno que hacia el Oligoceno Inferior.

## BIBLIOGRAFIA

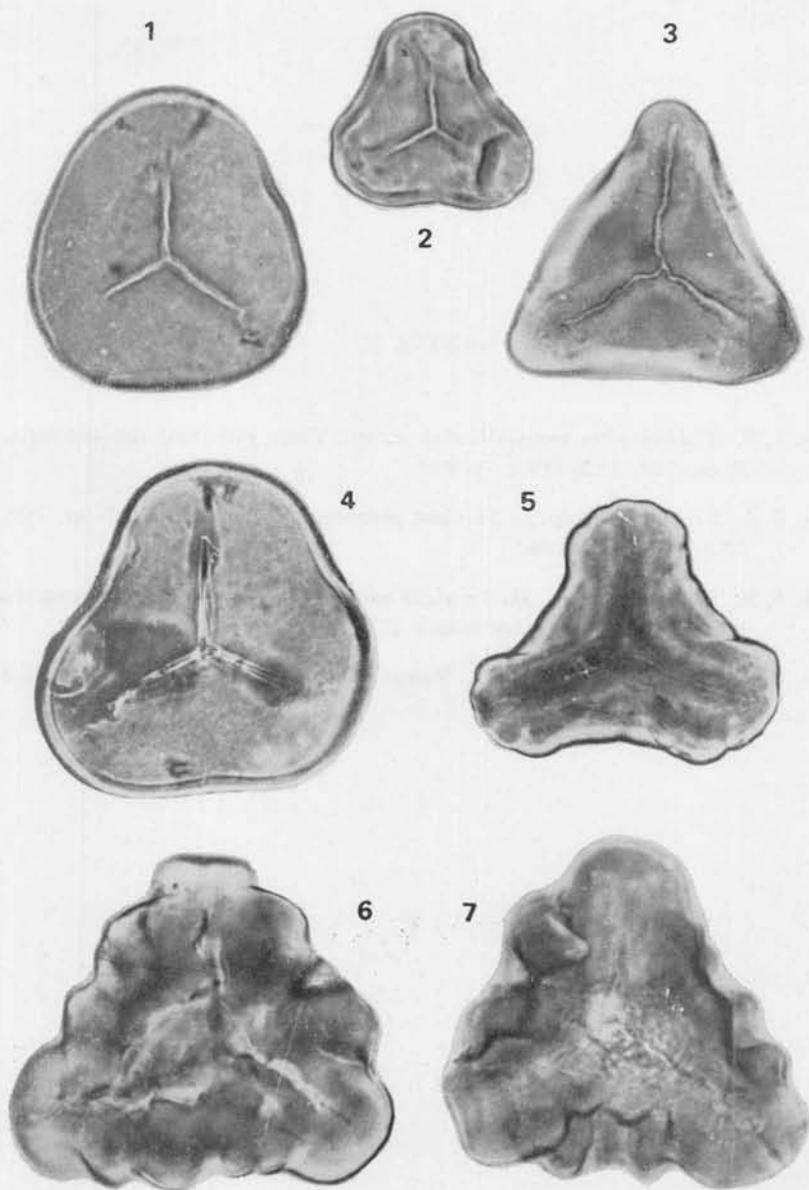
- ARCHANGELSKY, S. 1968. Sobre el Paleomicroplancton del Terciario Inferior de Río Turbio, Prov. de Santa Cruz. — *Ameghiniana* 5 : 406-416 (2 ls.).
- 1969. Estudio del Paleomicroplancton de la Formación Río Turbio (Eoceno), Provincia de Santa Cruz. — *Ameghiniana* 6 : 181-218, 2 cuadros (5 ls.).
- y FASOLA, A. 1971. Algunos elementos del Paleomicroplancton del Terciario Inferior de Patagonia (Argentina y Chile). — *Rev. Mus. La Plata, Secc. Paleont. n. s.* 6 : 1-18, 3 ls.
- y GAMERRO, J. C. 1965. Estudio palinológico de la Formación Baqueró (Cretácico) Provincia de Santa Cruz. — *Ameghiniana* 4 : 159-167 (3 ls.).
- 1967. Spore and Pollen types of the Lower Cretaceous in Patagonia (Argentina). — *Rev. Palaeob. and Palyn.* 1 : 211-217 (2 ls.).
- BOLJOVITINA, N. A. 1968. The spores of the family Gleicheniaceae and their importance for stratigraphy. — *Trans. Geol. Inst. Ac. Cs. URSS* 186 : 1-116, 16 ls.
- COOKSON, I. C. 1947. Plant microfossils from the lignites of Kerguelen Archipelago. — *B.A.N.Z. Antarctic Res. Exp. 1929-1931, Rep. A* 2 : 127-142.
- 1953. Difference in microspore composition of some samples from a bore at Comaam, South Australia. — *Austr. Journ. Bot.* 1 : 462-473.
- y CRANWELL, L. 1967. Lower Tertiary Microplankton, spores and pollen grains from Southernmost Chile. — *Micropal.* 13 : 204-216, 3 ls.
- COUPER, R. A. 1953. Upper Mesozoic and Cainozoic spores and pollen grains from New Zealand. — *N. Z. Geol. Surv. Pal. Bull.* 22 : 1-77.
- 1960. New Zealand Mesozoic and Cainozoic plant microfossils. — *N. Z. Geol. Surv. Pal. Bull.* 32 : 1-88.
- DELCOURT, A. F., DETTMANN, M. E. y HUGHES, N. F. 1963. Revision of some Lower Cretaceous microspores from Belgium. — *Palaeont.* 6 : 282-292.
- y SPRUMONT, G. 1955. Les spores et grains de pollen du Wealdien du Hainault. — *Mém. Soc. Belge Géol.* 4 : 1-73.
- DETTMANN, M. E. 1963. Upper Mesozoic Microfloras from South Eastern Australia. — *Proc. Roy. Soc. Victoria* 77 : 1-148, 27 ls.
- ERDTMAN, G. 1957. *Pollen and Spore Morphology/Plant Taxonomy. Gymnospermae, Pteridophyta, Bryophyta* (Illustrations). Almquist y Wiksell. Stockholm.
- FASOLA, A. 1969. Estudio palinológico de la Formación Loreto (Terciario Medio), Provincia de Magallanes, Chile. — *Ameghiniana* 6 : 3-49, 5 figs. (7 ls.).
- HARRIS, W. K. 1965. Basal Tertiary Microfloras from the Princeton Area, Victoria, Australia. — *Palaeontogr. B* 115 : 75-106, ls. 24-29.
- JERSEY, N. J. DE, 1964. Triassic spores and pollen grains from the Bunclamba Group. — *Geol. Surv. Q'land. Pub.* 321 : 1-21, 2 ls.
- KEDVES, M. 1961. Etudes palynologiques dans le Bassin de Dorog. II. — *Pollen et Spores* 3 : 101-153 (10 ls.).
- 1965. Contribution à la connaissance palynologique de l'Eocène Hongrois. — *Ac. Bot. Acad. Sc. Hung.* 11 : 325-360 (8 ls.).
- y SIMONCSICS, P. 1964. Spores nouvelles extraites de mineral de Manganèse jurassique de la région d'Urkut (Hongrie). — *Pollen et Spores* 6 : 605-610 (1 lám.).

- KRUTZSCH, W. 1959. Mikropaläontologische (sporenpaläontologische) Untersuchungen in der Braunkohle des Geiseltales. — *Geologie, Beih.* 21/22 : 1-425 (49 ls.).
- MANUM, S. 1962. Studies in the Tertiary Flora of Spitsbergen, with notes on Tertiary Floras of Ellesmere Island, Greenland and Iceland. — *Norsk Polarinst. Skr.* 125 : 3-131, 20 ls.
- MENÉNDEZ, C. A. 1968. Estudio palinológico del Jurásico Medio de Picun Leufu, Neuquén. — *Ameghiniana* 5 : 379-405 (5 ls.).
- NORTON, N. J. y HALL, J. W. 1969. Palynology of the Upper Cretaceous and Lower Tertiary in the type locality of the Hell Creek Formation, Montana, USA. — *Palaeontogr. B* 125 : 1-64, 8 ls.
- POTONIÉ, R. 1956. Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae. — *Geol. Jahrb.* 23 : 1-103, 11 ls.
- 1966. Id. IV. Ibid. 72 : 1-244, 15 ls.
- ROCHE, E. 1968. Espèces nouvelles de spores et pollens du Landénien Supérieur de Belgique (Sondage de Kallo). — *Bull. Soc. Belge Géol.* 76 : 145-165, 2 ls.
- ROSS, N. E. 1949. On a Cretaceous pollen and spore bearing clay deposit of Scania. — *Bull. Geol. Inst. Uppsala* 34 : 25-43, 3 ls.
- ROUSE, G. E. 1962. Plant microfossils from the Burrard Formation of Western British Columbia. — *Micropal.* 8 : 187-218, 5 ls.
- SMITH, A. H. V. et coll. 1964. *Verrucosisporites* (Ibrahim) emend. — *C. R. V Congr. Intern. Strat. Geol. Carb.* 3 : 1071-1076, 3 ls.
- STANLEY, E. A. 1965. Upper Cretaceous and Paleocene plant microfossils and Paleocene Dinoflagellates and Hystrichospherids from Northwestern South Dakota. — *Bull. Amer. Pal.* 49 (222) : 179-384 (30 ls.).
- THOMSON, P. W. y PFUG, H. 1953. Pollen und Sporen des Mitteleuropäischen Tertiärs. — *Palaeontogr. B* 94 : 1-138, 15 ls.
- VOLKHEIMER, W. 1968. Esporas y granos de polen del Jurásico de Neuquén (República Argentina). I. Descripciones sistemáticas. — *Ameghiniana* 5 : 333-370 (9 ls.).
- WEYLAND, H. y GREIFELD, G. 1953. Ueber strukturbietende Blätter und Pflanzliche Mikrofossilien aus den Untersenonen Tonen der Gegend von Quedlinburg. — *Palaeontogr. B* 95 : 30-52, 8 ls.

LAMINAS

LAMINA I

- Fig. 1. *Leiotriletes regularis* (Pflug) Krutzsch; vista proximal. P. m. 740, 49.1/110.  $\times$  1250.
- Fig. 2. *Cyathidites minor* Couper; vista proximal. P. m. 741, 42.1/117.5  $\times$  1100.
- Fig. 3. *Deltoidospora* sp. Vista proximal. P. m. 572, 22/99.5.  $\times$  1200.
- Fig. 4. *Cyathidites patagonicus* n. sp. Holotipo en vista proximal. P. m. 739, 48.7/120.8.  $\times$  650.
- Fig. 5. *Concavisporites* sp. I. Vista proximal. P. m. 742, 51.1/107.  $\times$  650.
- Figs. 6, 7. *Concavisporites* sp. II. 6: cara distal; 7: vista proximal. P. m. 742, 52.6/102.8.  $\times$  700.



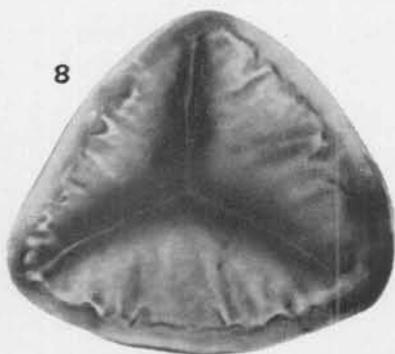
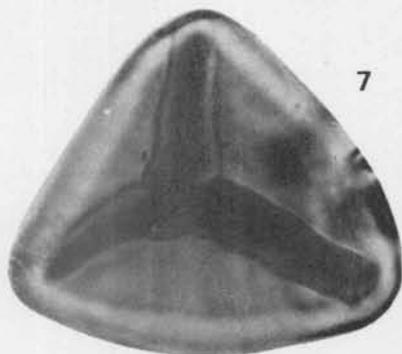
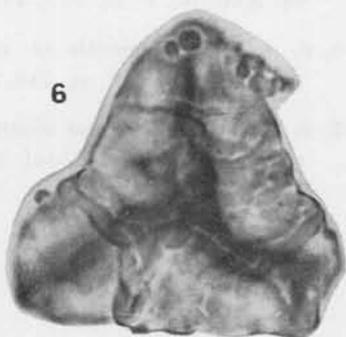
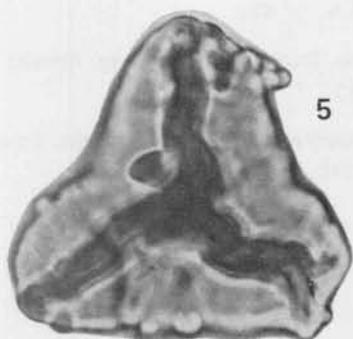
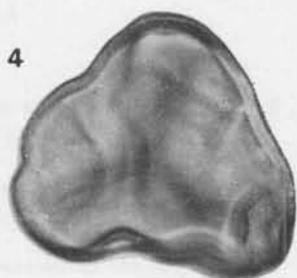
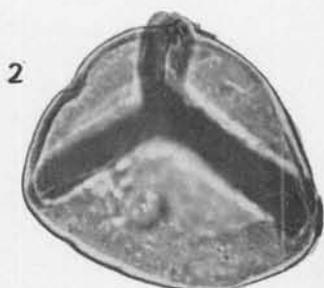
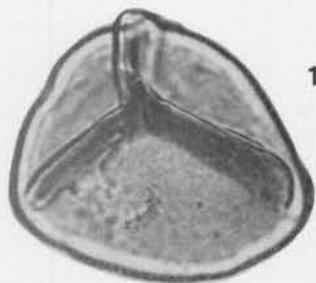
LAMINA II

Figs. 1, 2. *Biretisporites crassilabratus* n. sp. Vista proximal del holotipo. P. m. 743, 52.5/118.4.  $\times$  650.

Figs. 3, 4. *Biretisporites* sp. I. 3: vista proximal; 4: cara distal. P. m. 749, 37.3/117.9.  $\times$  1200.

Figs. 5, 6. *Biretisporites* sp. II. 5: vista proximal; 6: cara distal mostrando pliegues normales a los radios. P. m. 579, 26.4/105.3.  $\times$  1200.

Figs. 7, 8. *Biretisporites* sp. III. Vista proximal. P. m. 739, 33.4/105.6  $\times$  1200.



LAMINA III

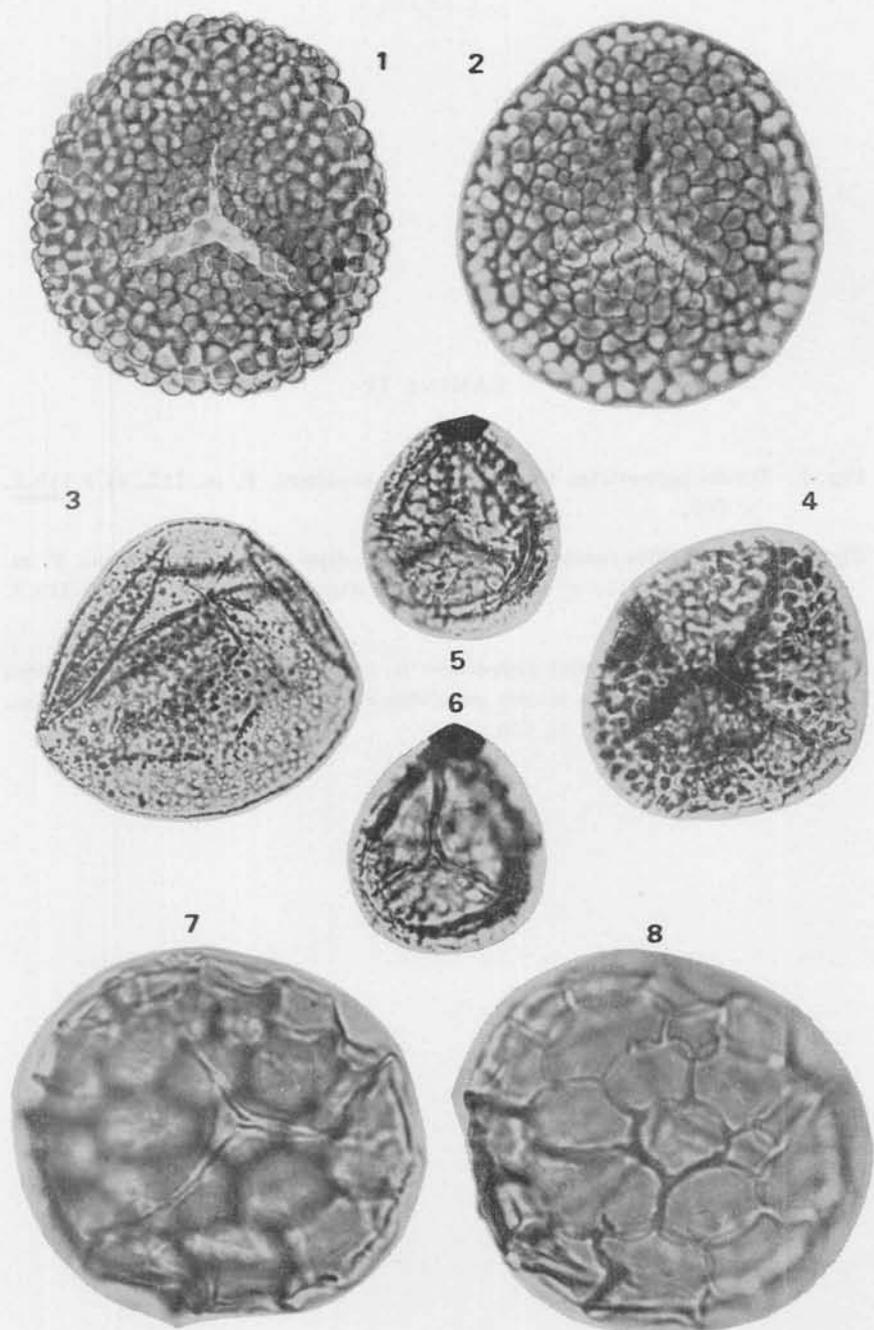
Figs. 1, 2. *Leptolepidites densus* n. sp. 1 : vista proximal ; 2 : cara distal del Holotipo. P. m. 744, 24/107.9  $\times$  550.

Fig. 3. *Baculatisporites comaumensis* (Cookson) Potonié. Vista proximal. P. m. 573, 37.8/103.9  $\times$  700.

Fig. 4. *Baculatisporites turbioensis* n. sp. Vista proximal (foto compuesta) del holotipo. P. m. 745, 46.7/103.6.  $\times$  650.

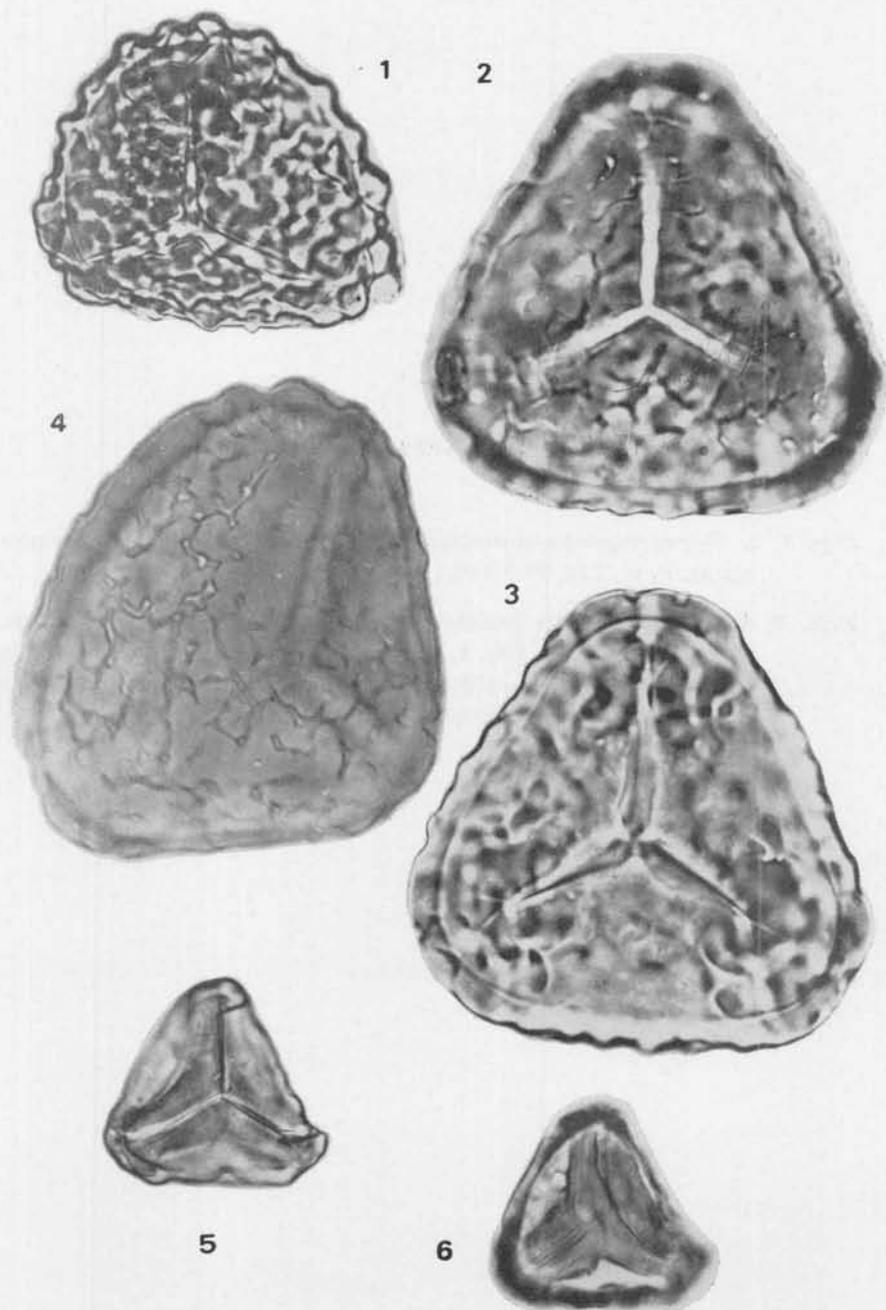
Figs. 5, 6. *Lycopodiumsporites* cf. *eminulus* Dettmann. 5 : cara distal ; 6 : vista proximal. P. m. 746, 36.1/111.7.  $\times$  650.

Figs. 7, 8. *Lycopodiumsporites austroclavatidites* (Cookson) Potonié. 7 : cara proximal ; 8 : vista distal. P. m. 742, 46.7/103.3.  $\times$  1400.



LAMINA IV

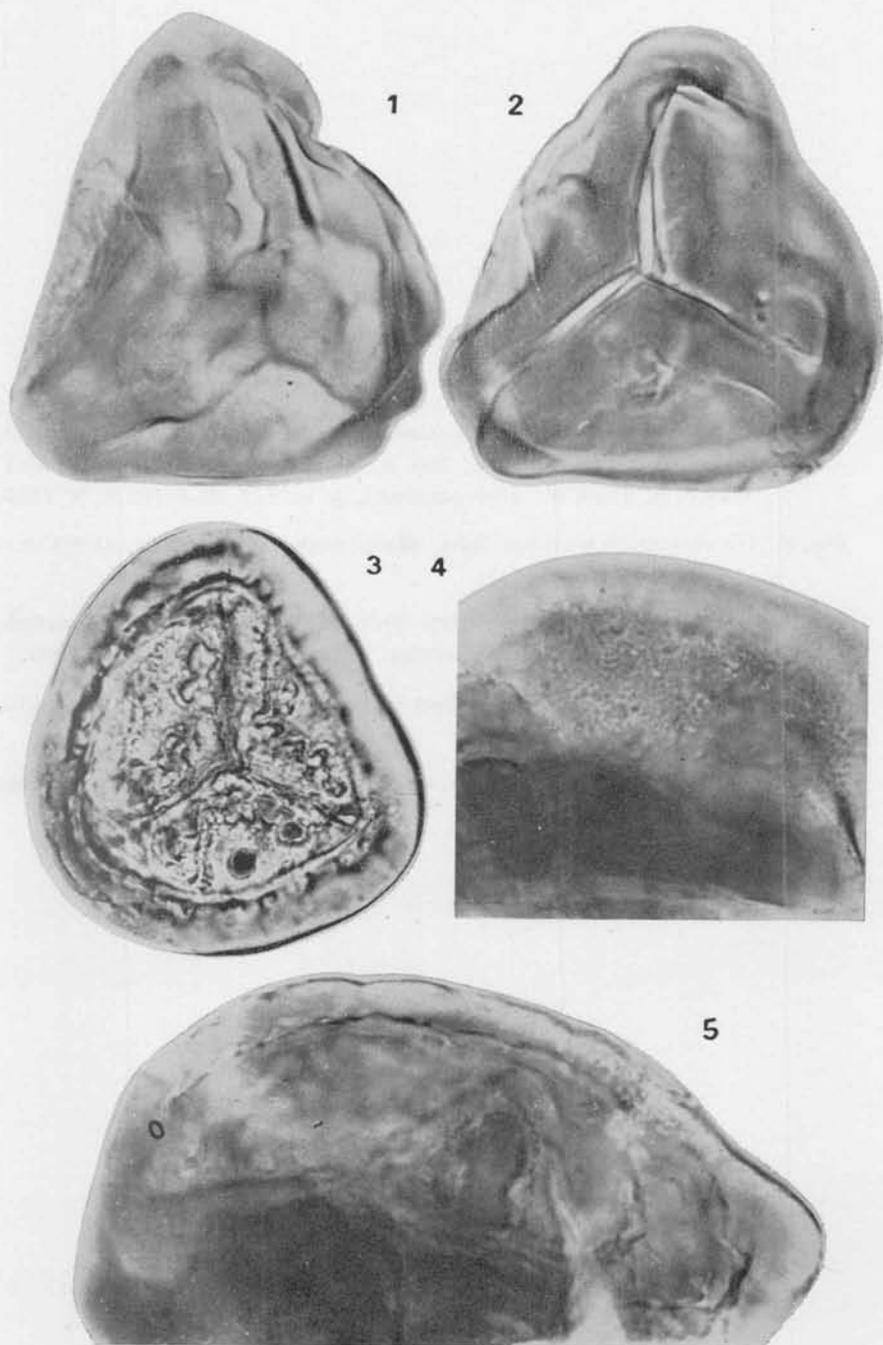
- Fig. 1. *Trilites parrallatus* Krutzsch. Vista proximal. P. m. 747, 44.9/119.1.  
× 700.
- Figs. 2, 3, 4. *Trilites jasolae* n. sp. 2, 3: holotipo en vista proximal. P. m. 748, 35.6/111. × 1.200. 4: vista distal. P. m. 704, 22.5/112.5. × 1200.
- Figs. 5, 6. *Corrugatisporites argentinus* n. sp. 5: vista proximal; 6: cara distal mostrando muros paralelos a los lados en el holotipo. P. m. 741, 46.2/115 4. × 650.



LAMINA V

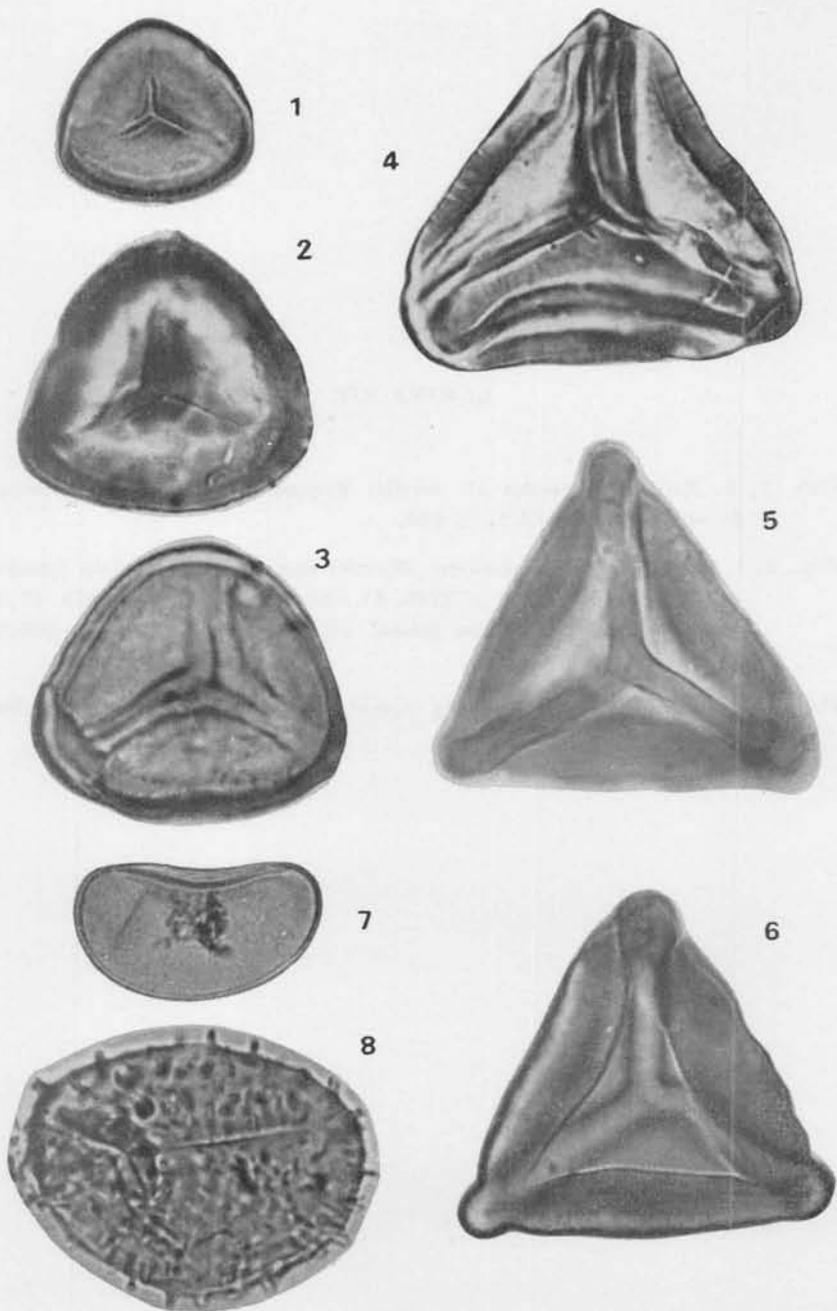
Figs. 1, 2. *Corrugatisporites argentinus* n. sp. 1: cara distal; 2: vista proximal. P. m. 742, 23.8/109.1.  $\times$  1200.

Figs. 3, 4, 5. *Cyatheidites annulatus* Cookson. 3: vista proximal, p. m. 728, 28.6/111.8.  $\times$  700. 4, 5: vista ecuatorial con el detalle de la separación de la ectoexina marcada en 0 (5) y puntuaciones de la ectoexina (4). P. m. 742, 25/101.1.  $\times$  1.200.



LAMINA VI

- Figs. 1, 2, 3. *Cinguliriletes australis* (Cookson) nov. comb. 1: vista proximal, p. m. 574, 23.4/103.7.  $\times$  700. 2: vista proximal, p. m. 749, 50.7/119.6.  $\times$  1150. 3: vista proximal, p. m. 741, 32.6/102.7,  $\times$  1150.
- Fig. 4. *Gleicheniidites senonicus* Ross. Vista proximal. P. m. 742, 33.5/118.1.  $\times$  1200.
- Figs. 5, 6. *Gleicheniidites* sp. 5: vista proximal; 6: cara distal mostrando los engrosamientos interradiales. P. m. 742, 52.7/102.3.  $\times$  1200.
- Fig. 7. *Laevigatosporites ovatus* Wilson et Webster. Vista lateral. P. m. 575. 21.8/122.  $\times$  700.
- Fig. 8. *Tuberculatosporites parrus* n. sp. Vista proximal del holotipo. P. m. 742, 38.7/120.3.  $\times$  1200.



LAMINA VII

Figs. 1, 2. *Reticuloidosporites* cf. *tenellis* Krutzsch. Vista lateral oblicua. P. m. 576, 40.4/113.1.  $\times$  650.

Figs. 3, 4, 5. *Polypodiidites speciosus* (Harris) nov. comb. 3: vista lateral, p. m. 579, 40.9/121.6  $\times$  1200. 4: vista proximal, p. m. 579, 45.5/111.2.  $\times$  1200. 5: vista lateral oblicua, p. m. 578, 23.8/100.5.  $\times$  700.

Figs. 6, 7. *Peromonolites* sp. Vista lateral levemente oblicua. P. m. 749, 26.8/109.7.  $\times$  1200.

