

ESTUDIO PALINOLÓGICO DE UN CARBÓN CALOVIANO DE NEUQUÉN  
Y CONSIDERACIONES SOBRE LOS PALEOCLIMAS JURÁSICOS DE LA ARGENTINA \*

Por WOLFGANG VOLKHEIMER †

RESUMEN

Previo bosquejo estratigráfico del área de muestreo se describen 33 géneros con un número total de 53 especies de esporas y granos de polen de una microflora de edad caloviana (Jurásico Medio) de Charahuilla (Neuquén central, República Argentina). Las siguientes especies son nuevas: *Concavisporites laticrassus*, *Verrucosisorites varians*, *Rugulatisporites neuquenensis*, *Apiculatisporis charahuillaensis*, *Osmundacidites diazii*, *O. araucanus*, *Gleicheniidites argentinus*, *Peromonolites pehuenche*, *Podocarpidites verrucosus*, *Inaperturopollenites microgranulatus*, *Ephedripites mendezii*, *Classopollis intraveticulatus*.

La asociación microflorística descrita indica como edad el Jurásico Medio. Esta edad resulta del cuadro siguiente:

Géneros o especies presentes en la microflora de Charahuilla	Distribución vertical (registro mundial)
<i>Toüisporites major</i>	Jurásico Inferior y Medio
<i>Dictyophyllidites</i>	Triásico hasta Jurásico Medio
<i>Microcachryidites castellanosi</i>	Jurásico Medio

Luego se compara la microflora de Charahuilla con otras del Jurásico de la Argentina y se da un breve bosquejo de los paleoclimas del Jurásico argentino, con especial consideración de la microflora estudiada.

\* Trabajo presentado en la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de La Plata, con motivo del pedido de reválida del título de Doctor en Ciencias Naturales, obtenido en la Universidad de Münster/Westfalen, Alemania.

† Museo Argentino de Ciencias Naturales «B. Rivadavia», Buenos Aires. Investigador del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.

ABSTRACT

Fifty-three species (belonging to 33 genera) of plant microfossils from a Lower Callovian coal from Charahuilla (Neuquén Province) are recorded. The following species are new: *Concavisorites laticrassus*, *Verrucosisorites varians*, *Rugulatisporites neuquenensis*, *Apiculatisporites charahuillaensis*, *Osmundacidites diazii*, *O. araucanus*, *Gleicheniidites argentinus*, *Peromonolites pehuenche*, *Podocarpidites verrucosus*, *Ephedripites menendezii*, *Classopollis intrareticulatus*. The microflora consists of 69 % trilete spores (*Deltoideospora neddeni* Pflug being the most frequent species), 7,5 % saccate pollen grains, 6,5 % alete grains, 16,5 % monocolpate and 0,5 % monoporate pollen grains. *Classopollis* is rare. The occurrence of *Todisporites major* and *Dictyophyllidites* sp. is stratigraphically important; both species can be found in older beds, but they are unknown from the Upper Jurassic. *Microcachryditites cestellanosii*, up to this moment, has only been mentioned from the Middle Jurassic. In a final chapter is given a sketch of the climatic conditions during the Jurassic in Argentina, with special consideration of the palynological record.

1. INTRODUCCION

En los trabajos bioestratigráficos con esporas y granos de polen se suelen evitar, en lo posible, los sedimentos clásticos gruesos y los carbones. Se estudian, en cambio, con preferencia las asociaciones microfiorísticas extraídas de lutitas y siltitas. Con los carbones ocurre que los elementos *locales* de la microflora continental dominan de tal manera en el espectro polínico que los palinomorfos traídos desde zonas vecinas, por el viento y otros agentes de transporte, están subrepresentados en el espectro.

La elección de una microflora caloviana proveniente de un *carbón*, como objeto del presente trabajo, se debe a estas razones:

- a) El excelente estado de conservación de la microflora hallada facilita una caracterización correcta de las formas. Ninguna de las asociaciones microfiorísticas del Jurásico conocidas hasta ahora, tiene una conservación comparablemente buena.
- b) El número de especies y géneros relativamente elevado permite hacer un aporte importante al inventario de los palinomorfos jurásicos de la Argentina.
- c) La presencia de una asociación microfiorística *local* casi pura permite conclusiones acerca del paleoclima local. (En cambio, las asociaciones extraídas de sedimentitas marinas, siempre que hayan sido depositadas a suficiente distancia de la costa, pueden informar sobre el paleoclima *regional* del área continental adyacente).

## 2. BOSQUEJO ESTRATIGRAFICO DEL AREA MUESTREADA

La microflora estudiada fue extraída de una muestra de carbón caloviano coleccionada por el suscripto en el "Cañadón del Carbón", ubicado aproximadamente 3 km al este-sur-este del casco de la estancia Charahuilla (fig. A). Las publicaciones de A. Fernández (1943,

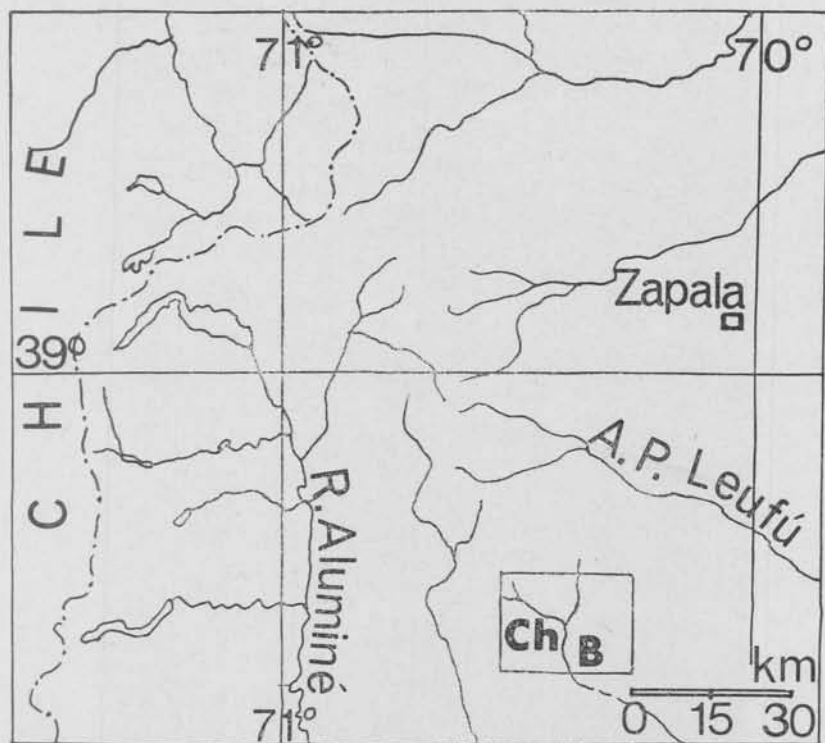


Fig. A. — Ubicación del área de muestreo : Ch, casa de la Estancia Charahuilla ; B, Cañadón del Carbón

Tesis del Museo de La Plata N° 6) y L. R. Lambert (1946) informan sobre la sucesión estratigráfica del área. Dichos trabajos están acompañados por mapas geológicos a escala 1:50.000- y 1:100.000 respectivamente.

*Relaciones estratigráficas.* La sucesión caloviana de la comarca de Charahuilla se apoya sobre lutitas del Bayociano. La ausencia del Bathoniano indica un hiatus importante. (H. J. Harrington 1962, pun-

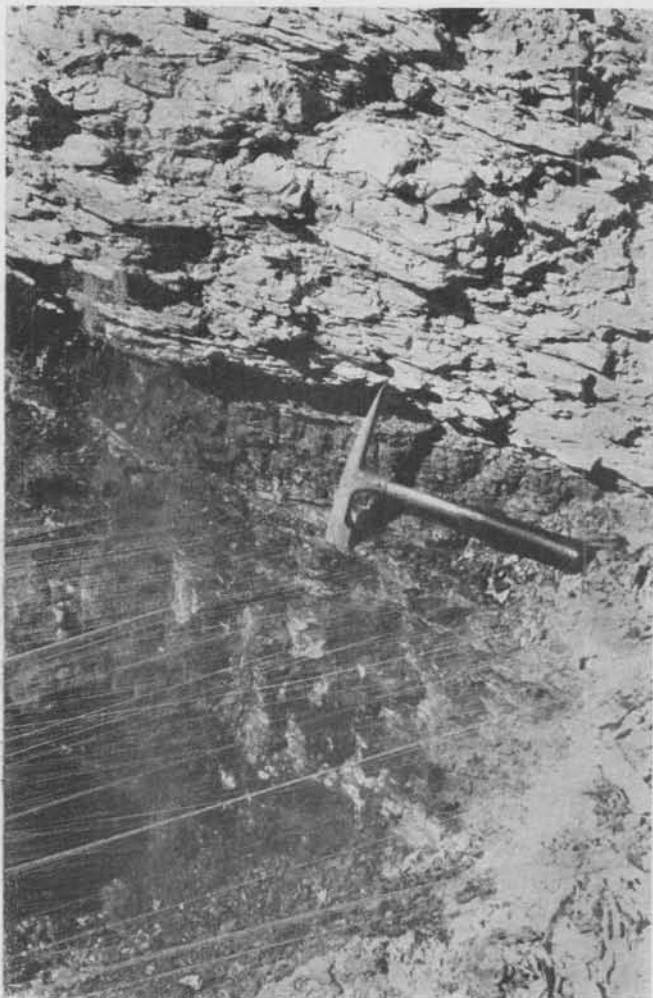
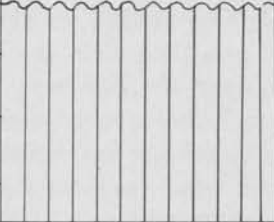
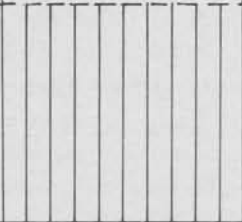




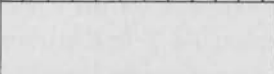


Fig. B. — Lignito, de 0.55 m de espesor, con intercalaciones de lutitas carbonosas. En el techo se observan areniscas grises de granulometría variada. De este carbón proviene la microfiora estudiada. *Localidad*: Cañadón del Carbón, Charahui-lla (Neuquén). *Edad*: Caloviano, Inferior. Formación Lajas.

CUADRO 1

Cuadro Estratigráfico resumido del Jurásico Medio y Superior en los alrededores de la Estancia Charahuilla (Prov. de Neuquén)

EDADES	FORMACIONES	LITOLOGÍA	ESPESORES
Titoniano	Vaca Muerta	lutitas, areniscas, calcarenitas	600 m
Portlandiano			
Kimeridgiense			
Oxfordiano			
Sup.			
Caloviano	M. Lotena	areniscas, calcarenitas, conglomerados, lutitas, escasos carbones	500 m
	Inf. Lajas		
Bathoniano			
Bayociano (excl. Aalen.)		lutitas, calcarenitas	120 m

tualizó la ausencia del Bathoniano marino para toda América del Sur). En la zona de Charahuilla no se ha observado discordancia angular entre el Caloviano y los estratos subyacentes.

El Caloviano está cubierto discordantemente por el Titoniano (Formación Vaca Muerta). El hiatus entre Caloviano y Titoniano es consecuencia de los Movimientos Oxfordianos.

*Litología.* En el Caloviano de Charahuilla predominan las areniscas de granulometría variada y frecuentemente entrecruzadas. Entre ellas se intercalan ocasionalmente lutitas y muy escasos y delgados bancos lenticulares de carbón. El carbón portador de la microflora estudiada se halla en el tercio medio del Caloviano aflorante, corresponde a la parte más alta de la Formación Lajas (Caloviano Inferior) y al-

canza hasta 55 cm de espesor (fig. B). Se intercalan lutitas carbonosas. Areniscas conglomerádicas y bancos de conglomerado se hallan sobre todo en el tercio superior del Caloviano, intercalados entre areniscas y, ocasionalmente, areniscas calcáreas.

*Espesor.* Lambert indica para el Caloviano de la Sierra de Chacay-Có un espesor de más de 500 m (1946, p. 249), valor que se halla también al este del casco de la estancia Charahuilla, en el área de muestreo, donde el Caloviano alcanza 500-510 m.

*Paleontología y edad.* La información publicada sobre los megafósiles hallados en el Caloviano de Charahuilla no abarca formas de corto biocrón. Se hallaron, según una lista dada por Lambert (1946, p. 248), *Perna americana* Forbes, *Gervillia leufuensis* Weaver, *Ctenostreon chilensis* Phil., *C. neuquense* Weaver, varios corales solitarios y 6 especies de trigonías. Por consideraciones regionales no cabe duda de la edad caloviana del conjunto que yace sobre los estratos bayocianos y está cubierto discordantemente por la Formación Vaca Muerta.

### 3. METODOS, TECNICAS Y MATERIALES

*Extracción.* La microflora fue extraída de un carbón (lignito). Se oxidó durante 20 horas con solución de Schultze; luego se trató durante 30 minutos con  $\text{NH}_4\text{OH}$ . Los silicatos fueron disueltos en HF conc. (48 horas). Geles de silicio que puedan haber resultado, se disolvieron en HCl caliente y diluido. Como paso final se hizo separación con centrifugado breve.

Las preparaciones fueron estudiadas con el microscopio Leitz Laborlux número 597598 del Laboratorio de Palinología del Museo de Ciencias Naturales "B. Rivadavia", Buenos Aires. Las microfotografías se sacaron con la cámara superponible Leitz Orthomat. Se usaron películas Agfa Isopan IF, 17° Din.

Las preparaciones microscópicas están archivadas en el Museo Argentino de Ciencias Naturales "B. Rivadavia", División Paleobotánica, Av. Angel Gallardo 470, Buenos Aires. En las descripciones sistemáticas, los ejemplares están caracterizados por el número de preparación, las coordenadas correspondientes al microscopio usado, y las letras BA PB (= Museo Buenos Aires, Paleobotánica).

#### 4. COMPOSICION DE LA MICROFLORA

El material descrito comprende 33 géneros con un número total de 53 especies. 17 géneros (con 28 especies) corresponden a esporas; 16 géneros (con 25 especies) a granos de polen. Las frecuencias de grupos supragenéricos, en un recuento de 200 ejemplares, son las siguientes:

Esporas triletes y monoletes.....	138
Granos de polen sacados.....	15
» aletes.....	13
» monocolpados.....	33
» monoporados.....	1

El valor alto (138) para las esporas se debe en gran parte a la abundancia de *Deltoidospora neddeni* Pflug que abarca alrededor del 35 % del espectro.

Se han determinado las siguientes especies:

*Deltoidospora neddeni* Pflug

*Alsophilidites* cf. *keruelensis* Cookson

*Dictyophyllidites* sp.

*Lygodiumsporites* (al. *Punctatisporites*) cf. *adriennis* (Pot. & Gell.)

Pot., Thoms. & Thiery.

*Todisporites major* Couper

*Todisporites minor* Couper

*Divisisporites* sp. A

*Concavisporites semiangulatus* Menéndez

*Concavisporites laticrassus* n. sp.

*Granulatisporites* sp. C

*Granulatisporites* sp. D

*Verrucosisporites varians* n. sp.

*Verrucosisporites* sp. C

*Verrucosisporites* sp. D

*Rugulatisporites neuquenensis* n. sp.

*Apiculatisporis charahuillaensis* n. sp.

*Osmundacidites diazii* n. sp.

*Osmundacidites araucanus* n. sp.

*Lycopodiumsporites austroclavatidites* (Cookson) Potonié



- Ischyosporites variegatus* (Couper 1958) E. Schulz  
*Ischyosporites* cf. *crateris* Balme  
*Ischyosporites* sp. A  
*Ischyosporites* sp. B  
*Ischyosporites* sp. C  
*Gleicheniidites argentinus* n. sp.  
*Gleicheniidites* sp. A  
*Punctatosporites* cf. *scabratus* (Couper 1958) Norris 1965  
*Peromonolites pehuenche* n. sp.  
*Callialasporites dampieri* (Balme) Dev  
*Callialasporites* sp. A  
*Tenuisaccites* sp.  
*Vitreisporites pallidus* (Reissinger) Nilsson 1958  
*Alisporites* sp. A  
*Podocarpidites verrucosus* n. sp.  
*Microcachryidites castellanosi* Menéndez  
*Inaperturopollenites* cf. *indicus* Srivastava  
*Inaperturopollenites microgranulatus* n. sp.  
*Inaperturopollenites* sp. A  
*Inaperturopollenites* sp. B  
*Araucariacites australis* Cookson  
*Araucariacites pergranulatus* Volkheimer  
*Araucariacites* sp. A  
*Spheripollenites* sp. A  
*Ephedripites menendezii* n. sp.  
*Perinopollenites* (?) *elatoides* Couper 1958  
*Classopollis intrareticulatus* n. sp.  
*Gliscopollis* sp.  
*Bennettitaceaeacuminella* sp. A  
*Cycadopites nitidus* (Balme 1957) de Jersey 1964  
*Cycadopites granulatus* (de Jersey) de Jersey  
*Cycadopites punctatus* Volkheimer  
*Cycadopites adjectus* (de Jersey)  
*Monosulcites* sp. A



5. DESCRIPCIONES SISTEMATICAS

Anteturma SPORITES H. Potonié 1893

Turma Triletes Reinsch 1881, Pot. & Kremp 1954

Subturma AZONOTRILETES Lubert 1935

Infraturma Laevigati (Bennie & Kidston 1886) R. Potonié 1956

Género DELTOIDOSPORA (Miner 1935) Potonié 1956

Genotipo: *Deltoidospora hallii* Miner 1935 (p. 618, t. 24, f. 7) Cat. 8: 153.\*

**Deltoidospora neddeni** Pflug (en Thomson & Pflug 1953,  
p. 54, t. 1, f. 7). (Cat. 8: 153)

Lám. 1, fig. 1-6

*Descripción:* Esporas triletes de contorno triangular, lados convexos, derechos o levemente cóncavos y ángulos bien redondeados. Los rayos de la marca Y generalmente no llegan al ecuador y alcanzan, término medio,  $\frac{4}{5}$  del radio de la espora. Exina lisa a finamente escabrada. Espesor de la exina 1-2,5  $\mu$ ; en los ángulos a veces una tendencia leve al engrosamiento.

*Dimensiones:* 41 — (50) — 59  $\mu$  (25 ejemplares).

*Material estudiado:* Coordenadas indicadas en la lámina 1, fig. 1-6, y muchos otros ejemplares en las preparaciones 350 a - v BA PB.

*Observaciones:* Para evitar las dificultades que siempre se presentan al separar los géneros *Cyathidites* y *Deltoidospora*, se ha seguido el criterio de incluir, por razones de prioridad, todas las formas correspondientes a ambos géneros mencionados, al género *Deltoidospora*. Tal criterio han seguido varios autores.

En el material presente se pueden diferenciar dos formas de *Deltoidospora neddeni*. Una es de exina más delgada (1-1,7  $\mu$ ) y de tamaño mayor (45-59  $\mu$ ) (lám. 1, figs. 1, 2, 6). La otra tiene exina más gruesa (1,8-2,5  $\mu$ ) y es de menor tamaño (41-49  $\mu$ ) (lám. 1, figs. 4-5). Hay formas transicionales (lám. 1, fig. 3).

*Deltoidospora neddeni* es la especie más frecuente en la microflora presente.

\* La cita Cat. se refiere a la ubicación en el Catalog of Fossil Spores and Pollen.

Género **ALSOPHILIDITES** (Cookson 1947) ex Potonié 1956

Genotipo: *Alsophilidites kerguelensis* Cookson 1947 (p. 136, t. 16, f. 69).  
Cat. 15: 20.

**Alsophilidites cf. kerguelensis** Cookson 1947

Lám. 1, fig. 7-8

*Descripción:* Esporas triletes de contorno triangular, ángulos redondeados y lados levemente cóncavos hasta convexos. Exina lisa. Los rayos de la marca Y llegan al ecuador. Espesor de la exina 1,5-2,5  $\mu$ .

*Dimensiones:* 38 - 40 - 42 - 44 - 44  $\mu$  (5 ejemplares).

*Material estudiado:* 3501: 24,4/112,8, 40,2/106,9; 350 n: 37,8/95,1; 350 q: 45/107,7, 35,5/104,5 BA PB.

Género **DICTYOPHYLLIDITES** Couper 1958

Genotipo: *Dictyophyllidites harrisii* Couper 1958 (p. 140, t. 21, f. 6)

**Dictyophyllidites** sp.

Lám. 2, fig. 9-10

*Descripción:* Esporas triletes de contorno subtriangular a subcircular; los lados convexos y ángulos redondeados. Exina escabrada y delgada (hasta 1  $\mu$ ). Los rayos de la marca Y llegan  $\pm$  al ecuador y están acompañados por labios engrosados y elevados de alrededor de 1,5 a 2  $\mu$  de ancho cada uno.

*Dimensiones:* 29, 31  $\mu$  (2 ejemplares).

*Material estudiado:* 433 a: 42,2/113,6; 350 f: 31,1/110,5 BA PB.

*Observaciones:* *Dictyophyllidites mortoni* (de Jersey 1959) Playford & Dettmann 1965 es muy parecido pero tiene exina lisa. Un ejemplar parecido al material presente se halló en la Bayociano de Bajo de los Baguales (Volkheimer 1968, p. 338, t. I, f. 11).

Género **LYGODIUMSPORITES** (Pot., Thoms. & Thierg. 1950) Potonié 1956

Genotipo: *Lygodiumsporites* (al. *Punctatisporites*) *adriennis* (Pot. & Gell. 1933, p. 521, t. 2, f. 14) Pot., Thoms. & Thierg. 1950.

**Lygodiumsporites** (al. **Punctatisporites**) cf. **adriennis** (Pot. & Gell.)

Pot., Thoms. & Thierg.

Lám. 2, fig. 11

*Descripción:* Espora trilete de contorno triangular muy redondeado. Los rayos de la marca Y alcanzan  $\frac{1}{2}$  del radio de la espóra y están levemente bifurcados en los extremos. Exina lisa. Espesor de la exina 1,5-2  $\mu$ .

*Dimensiones:* 44  $\mu$  (1 ejemplar).

*Material estudiado:* Preparación 350 I: 33,2/94,7 BA PB.

*Observaciones:* El ejemplar presente difiere del holotipo por la presencia de leves bifurcaciones en los extremos de los rayos de la marca Y.

Género **TODISPORITES** Couper 1958

Genotipo: *Todisporites major* Couper 1958. (p 134, t. 16, f. 6-8). Cat. 15 : 155.

**Todisporites major** Couper 1958

Lám. 2, fig. 14

*Descripción:* Espora trilete de contorno originalmente subcircular. Exina lisa y plegada. Espesor de la exina 1,5  $\mu$ . Los rayos de la marca Y son rectos y tenues y alcanzan  $\pm \frac{4}{5}$  del radio de la espóra.

*Dimensiones:* 59  $\mu$  (1 ejemplar).

*Material estudiado:* 350 I: 39,2/105, BA PB.

**Todisporites minor** Couper 1958

Lám. 2, fig. 12-13

*Descripción:* Esporas triletes de contorno originalmente subcircular. Exina lisa y plegada. Espesor de la exina 1-1,5  $\mu$ . Los rayos de la marca Y alcanzan  $\pm \frac{4}{5}$  del radio de la espóra.

*Dimensiones:* 40 y 45  $\mu$  (2 ejemplares).

*Material estudiado:* 350 v: 34,2/102,5; 350 k: 29,3/98,8 BA PB.

cf. **Todisporites minor** Couper 1958

Lám. 2, fig. 15

*Descripción:* Esporas triletes de contorno circular. Exina lisa y apenas plegada. Espesor de la exina 1-2,5  $\mu$ . Los rayos de la marca Y son rectos y tenues y alcanzan  $\pm \frac{2}{3}$  de la distancia al ecuador.

*Material estudiado:* 35 a: 38,5/107 BA PB.

*Dimensiones:* 40, 41, 42, 44  $\mu$  (4 ejemplares).

*Observaciones:* La especie presente (la tetrada ilustrada en t. 2, f. 15) corresponde con reservas al género *Todisporites*, pues en éste la relación del largo de los rayos con el radio de la espora es de 0,7 o más (Couper 1958). En nuestro material, esta relación es aproximadamente 0,65.

La figura 15 de la lámina 2 ilustra en qué medida puede cambiar el espesor de la exina en ejemplares que pertenecen a una misma tetrada. Tres ejemplares tienen un espesor de alrededor de 1 a 1,5  $\mu$ ; el cuarto de hasta 2,4  $\mu$  (en el hemisferio distal).

#### Género **DIVISISPORITES** Thomson 1953

Genotipo: *Divisporites euskirchenensis* Thomson en Thomson & Pflug 1953 (pág. 52, t. 1, f. 57-58). Cat 3: 13.

#### **Divisporites** sp. A

Lám. 3, fig. 16-17

*Descripción:* Espora trilete de contorno triangular. Lados derechos hasta muy levemente cóncavos o convexos; ángulos bien redondeados. Los rayos de la marca Y son sinuosos en su porción apical, llegan casi hasta el ecuador y se bifurcan en las terminaciones distales. Espesor de la exina alrededor de 2  $\mu$ .

*Dimensiones:* Diámetro ecuatorial 37  $\mu$  (1 ejemplar).

*Material estudiado:* 350 h: 43,3/107,9 BA PB.

Género **CONCAVISPORITES** (Pflug 1952, p. 135, Thomson & Pflug 1952 y 1953)  
Delcourt & Sprumont 1955

Genotipo: *Concavisporites rugulatus* Pflug en Thomson & Pflug 1953, p. 49,  
t. 1, f. 22.

**Concavisporites semiangulatus** Menéndez 1968 (p. 381, t. 1, f. A-F)

Lám. 3, fig. 18-21

*Descripción:* Esporas triletas de contorno triangular. Lados casi siempre cóncavos, a veces levemente convexos. Angulos redondeados; a veces tienen forma de ojivas. Exina delgada (en el hemisferio distal y el ecuador generalmente menos de  $1\ \mu$ ), liso hasta escabrada y frecuentemente finamente corrugada. Las esporas tienen cierta rigidez por la presencia de cirtomas proximales  $\pm$  planos y  $\pm$  extendidos, a veces circunfluyentes. El espesor de los cirtomas disminuye a veces paulatinamente hacia el ecuador; entonces sus límites ecuatoriales son borrosos. Los rayos de la marca Y son sinuosos en su porción apical y comienzan con una leve torsión hacia la izquierda. Largo de los rayos  $\frac{4}{5} - \frac{5}{5}$  del radio de la espora. Cerca de los extremos de los ángulos se observan a veces líneas transversales arqueadas cuya concavidad mira hacia el ecuador.

*Dimensiones:* 32, 33, 34, 35, 35, 36, 36, 38 micrones (8 ejemplares).

*Material estudiado:* 350 k: 27/106,4, 29,7/105,1; 350 l: 30,4/111,3; 350 q: 46,8/112,4, 35,1/104,8; 350 r: 32/112,6, 35,1/100,8; 350 b: 36,3/102,9 BA PB.

*Observaciones:* El estado de conservación del material original de Menéndez, 1968 (p. 381, t. I, f. A-F) no permitió a este autor reconocer la presencia de cirtomas. Debido a la excelente conservación, éstos son reconocibles en la mayoría de los ejemplares de Charahuilla.

**Concavisporites laticrassus** n. sp.

Lám. 3, fig. 22-27

*Holotipo:* Preparación 350 q: 34,3/105,8 BA PB,  $37\ \mu$  (Lám. 3, figs. 22-24).

*Derivatio nominis:* El nombre se refiere a los engrosamientos ecuatoriales de los lados de la espora.

*Locus typicus*: Charahuilla (Neuquén), Cañadón del Carbón.

*Diagnosis*: Esporas triletes de contorno triangular. Lados cóncavos hasta levemente convexos; ángulos redondeados. Exina lisa a escabrada, a veces finamente corrugada. Engrosamientos ecuatoriales de la exina (de 2,1 a 2,3  $\mu$ , término medio) se hallan solamente en los lados; exina delgada en los ángulos, donde alcanza alrededor de 1  $\mu$ . Los rayos de la marca Y son sinuosos en su porción apical y llegan  $\pm$  al ecuador. Cerca de los extremos de los ángulos se observan a veces líneas transversales arqueadas cuya concavidad mira hacia el ecuador. Cirtomas proximales poco conspicuos, en algunos ejemplares apenas reconocibles.

*Dimensiones*: 24, 30, 36, 36, 36, 37, 42  $\mu$  (7 ejemplares).

*Material estudiado*: 350 n: 37,3/99; 350 o: 34,6/110,4, 41/108,9; 350 q: 34,3/105,8, 37,5/112,5; 350 r: 43,5/107,3, 43,9/104,8 BA PB.

*Comparaciones*: *Concavisporites semiangulatus* Menéndez 1968, es parecido pero no tiene engrosamientos ecuatoriales de la exina, los cuales caracterizan a *C. laticrassus*. No se han observado formas transicionales entre ambos. Mientras ellas no se hallen, será necesario distinguir dos especies: una con engrosamientos ecuatoriales, y otra sin ellos (*C. semiangulatus*).

*Observaciones*: De especial interés sistemático son los engrosamientos ecuatoriales de la especie, por ser un rasgo transicional entre los géneros *Concavisporites* y *Gleicheniidites*. En este último, dichos engrosamientos nunca faltan (Skarby 1964, p. 62).

Infraturma Apiculati (Bennie & Kidston 1886) Potonié 1956

Subinfraturma Granulati Dybova & Jachowicz 1957

Género GRANULATISPORITES (Ibrahim 1933) Potonié & Kremp 1954

Genotipo: *Granulatisporites granulatus* Ibr. 1933, t. 6, f. 51.

### **Granulatisporites** sp. C

Lám. 4, fig. 28

*Descripción*: Esporas triletes de contorno triangular. Lados levemente convexos hasta levemente cóncavos, ángulos redondeados. Exina delgada (0,5  $\mu$ ) y densamente ornamentada con gránulos de menos

de  $\frac{1}{2} \mu$  de alto y de alrededor de  $\frac{1}{2} \mu$  de diámetro. Los rayos de la marca Y alcanzan  $\frac{4}{5}$  hasta  $\frac{5}{5}$  del radio de la espora.

*Dimensiones:* 29, 30, 30  $\mu$  (3 ejemplares).

*Material estudiado:* 350 q: 44,4/107,5; 350 b: 47,8/104,6; 350 l: 41,5/105,2 BA PB.

*Observación:* El material presente se denomina sp. C, por haber sido ya descritas las especies A y B de *Granulatisporites* en Volkheimer, 1968, p. 341, t. 3, f. 3-5.

#### **Granulatisporites** sp. D

Lám. 4, fig. 29-30

*Descripción:* Espora Y de contorno triangular; lados convexos, ángulos redondeados. Exina densamente ornamentada con gránulos de hasta  $0,5 \mu$  de alto y hasta  $1 \mu$  de diámetro. Los rayos de la marca Y llegan  $\pm$  al ecuador. Espesor de la exina 1-1,2  $\mu$ . Hemisferio proximal arqueado.

*Dimensiones:* 26  $\mu$  (1 ejemplar).

*Material estudiado:* 350 b: 47,5/103,5 BA PB.

Género **VERRUCOSISPORITES** (Ibr. 1932, Potonié & Kremp 1954)

Smith et al. 1964, p. 1071

Genotipo: *Verrucosisporites verrucosus* Ibr. 1932 en Potonié, Ibrahim & Loose 1932, p. 448, t. 15, f. 17.

#### **Verrucosisporites varians** n. sp.

Lám. 4, fig. 31-34

*Derivatio nominis:* El nombre se refiere a la gran variabilidad de la densidad y naturaleza de la ornamentación de la exina, de un ejemplar a otro.

*Holotipo:* 350 l: 43,2/109 BA PB, 69  $\mu$  (Lám. 4, fig. 31).

*Locus typicus:* Charahuilla (Neuquén), Cañadón del Carbón.

*Diagnosis:* Esporas triletas. Amb. circular a subcircular. Los rayos de la marca Y llegan  $\pm$  al ecuador (en algunos casos sólo  $\frac{2}{3}$  -  $\frac{3}{4}$ ), se bifurcan en algunos casos en los extremos y están frecuente-



mente acompañados por labios  $\pm$  bien marcados, formados por la fusión de verrucae. Ancho de los labios: 1,5-3  $\mu$  cada uno. Los labios se ensanchan hacia el polo. La exina está casi siempre  $\pm$  levemente plegada. Su espesor oscila alrededor de 1,5  $\mu$ . La densidad de la ornamentación es muy variable. Se observa toda la gama de transiciones entre esporas donde las verrucae, etc., están apretadamente dispuestas de modo que se deforman poligonalmente, y granos donde la cobertura por las verrucae, etc. alcanza sólo alrededor de un 40 %, de modo que entre dos de ellas se podría ubicar cómodamente otra verruca. Los elementos ornamentales son verrucae, gemmae y baculae. El contorno de las verrucae es irregular hasta  $\pm$  circular; su diámetro varía entre 1 y 5  $\mu$  y su alto es casi siempre menor o igual que el ancho. Los ápices están  $\pm$  redondeados. A veces se unen dos elementos ornamentales vecinos, formando un elemento  $\pm$  rugulado. Raras veces se hallan coni intercalados entre las verrucae. En muchos ejemplares se asocian con las verrucae abundantes baculae.

*Dimensiones:* 40 — (55) — 70  $\mu$  (20 ejemplares).

*Material estudiado:* 350 k: 34/97,1, 25,3/109,5, 26,6/102; 350 l: 43,2/109, 39,5/96,2, 25,8/106,9; 350 o: 41,7/108,6; 350 q: 47,7/113,6 BA PB, y muchos otros ejemplares de las preparaciones 350 k - v. Ejemplares con baculae: 350 u: 29,9/95,4, 33/95,1; 350 r: 37,8/101; 350 l: 43,9/99,8 BA PB.

*Comparaciones:* Una especie parecida a *V. varians* n. sp. es *Verrucosporites opimus* Manum (1962) del Paleoceno-Eoceno de Spitsbergen. En ésta, sin embargo, las verrucae están siempre densamente dispuestas y el rango de los tamaños (40-55  $\mu$ ) es diferente.

*Observaciones:* Si la tetrada ilustrada en lámina 4, figura 33 fuese hallada aisladamente —sin las transiciones a formas casi netamente verrucosas (con escasas baculae) encontradas en nuestro material—, habría que colocarla en el género *Baculatisporites*. Sin embargo, la existencia de formas transicionales hace probable que formas baculadas como las que componen la tetrada de la figura 33, pertenezcan a *Verrucosporites varians*.

La tetrada de la figura 33 ejemplifica cuan grande puede ser la variación de los diámetros de las esporas en un sola tetrada: 40, 52, 54, 55  $\mu$ .

**Verrucosisporites** sp. C

Lám. 4, fig. 35

*Descripción:* Espora trilete de contorno subcircular. Exina casi hialina y densamente cubierta por verrucae de color pardo-amarillento y de contorno muy irregular cuyo diámetro oscila entre 1 y 2  $\mu$ . Debido al plegamiento de la exina no se puede apreciar el largo de los rayos de la marca Y. Espesor de la exina alrededor de 1  $\mu$ .

*Material estudiado:* 350 k: 27/106,2 BA PB.

*Observación:* El ejemplar presente se denomina sp. C por haber sido ya descritas las especies A y B de *Verrucosisporites* en Volkheimer 1968, p. 344, t. 3, f. 15 y 16.

**Verrucosisporites** sp. D

Lám. 5, fig. 36

*Descripción:* Esporas triletes de contorno subcircular a subtriangular. Exina muy delgada (0,4-0,8  $\mu$ ), hialino, plegada y espaciadamente ornamentada por verrucae, gemmae y, a veces, con truncados. El tamaño de las verrucae oscila entre 1 y 2,5  $\mu$ . Los rayos de la marca Y llegan al ecuador.

*Dimensiones:* Diámetro máximo (incluyendo la ornamentación): 35, 48, 59  $\mu$  (3 ejemplares).

*Material estudiado:* 350 n: 20,9/94,4; 350 k: 30,2/104,1; 350 o: 37,4/112 BA PB.

*Observaciones:* Por tratarse en las especies C y D de material aislado y por no haberse hallado similitud con las especies descritas de este género, se ha preferido dejarlas sin denominación específica.

Género **RUGULATISPORITES** Pflug & Thomson, en Thomson & Pflug 1953

Genotipo: *Rugulatisporites quintus* Pflug & Thomson, en Thomson & Pflug 1953, p. 56, t. 2, f. 46.

**Rugulatisporites neuquenensis** n. sp.

Lám. 5, fig. 37-39

*Derivatio nominis:* El nombre se refiere a la zona de procedencia.

*Holotipo:* 350 o: 26,8/109 BA PB, 63  $\mu$  (Lám. 5, figs. 38-39).

*Locus typicus*: Charahuilla (Neuquén), Cañadón del Carbón.

*Diagnosis*: Esporas triletes. Amb circular a subcircular. Laesurae bien definidas, midiendo  $\frac{2}{3}$  a  $\frac{4}{5}$  del radio. Espesor de la exina  $\pm 1 \mu$ ; exina levemente plegada y ornamentada con muri sinuosos, a veces ramificados, y verrucae escasamente elevadas. Los muri, formados por fusión de verrucae, pueden alcanzar, excepcionalmente, hasta más de  $7 \mu$  de largo. Altura de los muri y verrucae  $\pm 1 \mu$ ; distancia entre ellos  $0,5$  a  $1,5 \mu$ , término medio.

*Dimensiones*:  $46-63 \mu$  (8 ejemplares).

*Material estudiado*: 350 k: 31/104,1, 34/107,3, 28/92,8; 350 l: 44/107,3; 350 o: 26,8/109; 350 q: 38,5/106,8; 350 r: 25,8/113; 350 g: 36,6/96.

*Observaciones*: En dos ejemplares mal conservados se observan labios que acompañan a la marca Y. Hasta que se disponga de un mayor número de ejemplares que permitan observar eventuales transiciones, no se podrá decidir si pertenecen a la misma especie que los ejemplares sin labios.

*Comparaciones*: *Rugulatisporites quintus* Pflug & Thomson (1953) es parecido pero tiene muri de menor largo. *R. mesozoicus* Mädler (1964) es de mayor tamaño y tiene muri mucho más elevados ( $4-5 \mu$ ). *R. ramosus* de Jersey (1959) del Jurásico de Queensland (Australia) es de menor tamaño que *R. neuquenensis* y los muri están más distanciados ( $2-3 \mu$ ) que en éste. *R. artimuralis* Leschik (1955) tiene contorno subtriangular y la exina es más delgada (menos de  $1 \mu$ ) que en *R. neuquenensis*. *Rugulatisporites sasaensis* Takahashi (1961) tiene exina más delgada ( $0,5 \mu$ ).

#### Género **APICULATISPORIS** Pot. & Kremp 1956

Genotipo: *Apiculatisporis* (al. *Apiculatisporites*) *aculeatus* (Ibrahim 1933, fotografía según el tipo de Ibrahim en Potonié & Kremp 1955 a, t. 14, f. 235) Potonié 1956, p. 30.

#### **Apiculatisporis charahuillaensis** n. sp.

Lám. 5, 40-42

*Derivatio nominis*: El nombre se refiere al locus typicus de la especie.

*Holotipo*: 350 n: 25,1/94,8 BA PB, 36  $\mu$  Lám. 4, fig. 40-42).

*Locus typicus*: Charahuilla (Ñuequén), Cañadón del Carbón.

*Diagnosis*: Esporas triletas de contorno subcircular hasta subtriangular. Los rayos de la marca Y llegan casi siempre al ecuador. El espesor de la exina cambia en un mismo ejemplar y oscila entre 1.2-2 micrones. Los elementos ornamentales de un mismo ejemplar difieren a veces considerablemente entre sí. La exina del hemisferio distal está densamente ornamentada con coní (a veces truncados) cuya base es mayor que su altura; con menor cantidad de verrucae que frecuentemente tienen contorno alargado y, a veces, con escasas intercalaciones de baculae. Algunos ejemplares están tan espaciadamente ornamentados que se podría ubicar uno o varios elementos ornamentales entre dos elementos vecinos. Hemisferio proximal muy escasamente ornamentado.

*Dimensiones*: 35, 35, 36, 37, 39, 40  $\mu$  (6 ejemplares).

*Material estudiado*: 350 h: 27,3/111,4, 46,3/111,8; 350 n: 25,1/ 94,8, 32,5/95,9, 38,8/101,9; 350 u: 46,5/99,8 BA PB.

*Comparaciones*: *Apiculatisporis liassicus* Hiltmann (1967) tiene coní más delgados donde el ancho de la base es  $\frac{2}{3}$  a  $\frac{3}{4}$  del alto. En *A. charahuillaensis* n. sp. el diámetro de las bases es generalmente mayor que el alto de los coní. Además, en *A. liassicus* la marca Y está apenas marcada, mientras en la mayoría de los ejemplares de *A. charahuillaensis* la marca Y es conspicua.

*Apiculatisporites variapiculatus* Briche, Danzé-Corsin & Laveine (1963) del Lias de Francia es parecido, pero los rayos de la marca Y son más cortos que en *A. charahuillaensis*.

#### Género **OSMUNDACIDITES** Couper

Genotipo: *Osmundacidites wellmanii* Couper 1953, p. 20, t. 1, f. 5.

#### **Osmundacidites diazii** n. sp.

Lám. 6, fig. 44-46

*Derivatio nominis*: El nombre se refiere al destacado geólogo argentino Horacio A. Díaz.

*Holotipo*: 350 b: 45,5/103,7, 46  $\mu$  (Lám. 6, figs. 45-46).

*Locus typicus*: Charahuilla (Neuquén), Cañadón del Carbón.

*Diagnosis:* Esporas triletas. Amb subcircular. Los rayos de la marca Y llegan  $\pm$  al ecuador. Exina delgada ( $0,8-1 \mu$ ), levemente plegada y densamente ornamentada con gránulos y coní de menos de  $1 \mu$  de ancho y alto.

*Dimensiones:* 36, 41, 42, 44,  $46 \mu$  (5 ejemplares).

*Material estudiado:* 350 b:  $45,5/103,7$ ; 350 l:  $39,5/106,8$ ,  $33,5/94,4$ ,  $40,3/94,4$ ,  $29,6/95,1$ ; 350 a:  $35/111,2$  BA PB.

*Observaciones:* Ocasionalmente se observan curvaturas imperfectas muy poco pronunciadas.

*Comparaciones:* La ornamentación de *Osmundacidites diazii* n. sp. es de grano más fino que la de *O. araucanus* n. sp. En *O. diazii* no se observa la reducción del tamaño del grano en la región de la marca Y, como es característico para *O. wellmanii* Couper, especie en los demás rasgos muy parecida a *O. diazii*.

#### *Osmundacidites araucanus* n. sp.

Lám. 6, fig. 47-49

*Derivatio nominis:* El nombre se refiere a los indios araucanos que habitaron el área de procedencia.

*Holotipo:* 350 l:  $33,7/106,8$  BA PB,  $45 \mu$ . (Lám. 6, fig. 49).

*Diagnosis:* Esporas triletas. Amb subcircular. Los rayos de la marca Y generalmente no llegan al ecuador. La exina relativamente rígida está sólo levemente plegada y abundantemente ornamentada por muy pequeños coní, gránula y verrucae de 1 a  $2 \mu$  de diámetro, término medio. Sólo aisladamente se intercalan elementos ornamentales de mayor tamaño. En partes los coní son muy bajos y transitan a pequeños abovedamientos de menos de  $1 \mu$  de alto. En ningún caso los elementos ornamentales están tan densamente dispuestos que se deformen mutuamente. Espesor de la exina  $1,1-1,3 \mu$ .

*Dimensiones:* 41, 43, 44, 45,  $55 \mu$  (5 ejemplares).

*Comparaciones:* *Osmundacidites wellmanii* Couper es parecido a *O. araucanus*, pero la ornamentación de este último no muestra la reducción del tamaño de grano en la región de la marca Y, como se halla en *O. wellmanii*.

*Material estudiado:* 350 l:  $43,2/106,4$ ,  $33,7/106,8$ ,  $32,5/100,9$ ,  $28/101,6$ ; 350 h:  $27,8/106,7$  BA PB.

Infraturma Murornati Potonié & Kremp 1954

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

Genotipo : *Lycopodiumsporites agathocus* (Potonié) Thiergart 1938.

**Lycopodiumsporites austroclavatidites** (Cookson) Potonié 1956

Lám. 6, fig. 50-51

*Descripción:* Esporas triletas. Amb subtriangular redondeado a sub-circular. Los rayos de la marca Y alcanzan  $\pm$  el ecuador. En el hemisferio distal un retículo cuyas luces miden de 3 a 9  $\mu$ . Espesor de los muri alrededor de 1  $\mu$ . Los muri se proyectan hasta más de 2  $\mu$  sobre el contorno de las esporas. Espesor de la exina 1,5-2  $\mu$ . En vista polar se observa un perisporio hialino de 2-3  $\mu$  de ancho.

*Dimensiones:* 32 — (36) — 49  $\mu$  (13 ejemplares).

*Material estudiado:* 350 r: 41,9/101,4; 350 l: 26,8/94,3, 24,4/94,7; 350 u: 27,3/100,6, 27,8/106,7, 28/111,8 BA PB y otros ejemplares de las preparaciones 350 a-v.

Subturma ZONOTRILETES Waltz 1935

Infraturma Auriculati Schopf, enm. Dettmann 1963

Género **ISCHYOSPORITES** Balmé 1957

Genotipo : *Ischyosporites crateris* Balmé 1957 (p. 23, t. 3, f. 45; t. 4, f. 46-47).

**Ischyosporites variegatus** (Couper 1958) E. Schulz

Lám. 7, fig. 58-59

1958 *Klukisporites variegatus* Couper (Palaeontographica B, 103 (4-6): 75-179).

*Descripción:* Esporas triletas biconvexas; cara distal fuertemente arqueada. Contorno ecuatorial triangular redondeado. Los rayos de la marca Y llegan casi al ecuador y están acompañados por margos no siempre bien desarrollados. Escultura distal foveo-reticulada; lúmina irregulares, de 3-18  $\mu$  de largo, a veces casi redondas, separadas por muri de 4-6  $\mu$  de ancho. Cara proximal cubierta por pequeñas verrucae o gránulos. Espesor de la exina 3-5  $\mu$ .

*Dimensiones:* 48 — (57) — 70  $\mu$  (10 ejemplares, diámetro ecuatorial).

*Material estudiado:* 350 k: 42,5/103,7, 37,7/102,9, 41,2/103,8, 43,7/109,8, 37,7/102,9, 30,4/108,6; 350 n: 38,9/98,4, 35,9/110,2; 350 o: 41,5/112,6; 350 b: 37,2/111; 350 l: 30,4/108,6 BA PB.

*Comparaciones:* *Ischyosporites variegatus* es parecido a *I. crateris* Balme 1957, pero éste tiene frecuentemente ápices truncados y lacunae más regulares sobre el lado distal. *I. marburgensis* tiene lacunae de menor tamaño. *I. labiatus* Volkheimer 1968 tiene exina más delgada y labios claramente marcados. *I. (Klukisporites) pseudoreticulatus* (Couper) tiene un retículo distal más regular y con lacunae de menor tamaño.

**Ischyosporites cf. crateris** Balme 1957 (p. 23, t. 3, f. 45; t. 4, f. 46-47)  
Lám. 7, fig. 60-61

*Descripción:* Espora trilete de contorno subtriangular. Lados derechos hasta levemente convexos. Angulos levemente truncados hasta redondeados. Los rayos de la marca Y llegan hasta el ecuador. Cara proximal escabrada. Cara distal fuertemente arqueada y ornamentada por un retículo grosero. Las luces del retículo están redondeadas, sub-circulares hasta muy alargadas, de 3 a 11  $\mu$  de diámetro (largo) cada uno. Espesor de la exina en los lados 3  $\mu$ ; en los ápices engrosados hasta 4,5  $\mu$

*Dimensiones:* 56  $\mu$  (1 ejemplar, diámetro ecuatorial).

*Material estudiado:* 350 k: 44/111,9 BA PB

*Observaciones:* Nuestro ejemplar es de mayor tamaño que el material original de Balme 1957, cuyo diámetro oscila entre 38 y 50  $\mu$ .

**Ischyosporites sp. A**

Lám. 6, figs. 52-53

*Descripción:* Esporas triletes de contorno triangular. Angulos redondeados, lados levemente cóncavos hasta derechos. Los rayos de la marca Y llegan casi hasta el ecuador y pueden estar levemente bifurcados en los extremos. Espesor medio de la exina alrededor de 1,2  $\mu$ ; engrosada en los ángulos (2-2,5  $\mu$ ) y, a veces, en grado mucho menor, en la parte central de los lados. Retículo distal irregular y grosero, for-



mado por la fusión de muri. Las luces del retículo son redondeadas hasta vagamente poligonales. Diámetro (largo) de las luces de 2 a 6  $\mu$ , término medio. Los muri se unen al ecuador sólo en los tres ángulos donde forman placas  $\pm$  sólidas. Hemisferio proximal con exina lisa.

*Dimensiones:* 31, 34, 35, 36, 37  $\mu$  (5 ejemplares).

*Material estudiado:* 350 l: 40,1/106, 43,3/110,2, 30,4/101,4; 350 o: 44,6/110,8; 350 q: 33,3/104,3; 350 r: 44,4/94,2 BA PB.

*Observaciones:* El material presente tiene ciertos rasgos transicionales hacia el género *Polypodiaceoisporites* Potonie. Sin embargo, debido a la falta de ejemplares en vista ecuatorial no se puede apreciar si existe aún un cíngulo incipiente. Hay cierto parecido del material presente con *Polypodiaceoisporites neuquenensis* Volkheimer (1968, p. 346) del Bayociano de Bajo de los Baguales (Neuquén). Sin embargo, en dicha especie los rayos de la marca Y llegan hasta el cíngulo, el cíngulo es continuo y los rayos están acompañados por labios angostos, aunque poco marcados.

#### *Ischyosporites* sp. B

Lám. 6, fig. 54; lám. 7, fig. 55

*Descripción:* Espora trilete. Amb triangular. Angulos redondeados, lados derechos hasta levemente cóncavos o convexos. Los rayos de la marca Y llegan al ecuador. Espesor de la exina alrededor de 2,3  $\mu$ ; contorno algo sinuoso. Retículo distal irregular y grosero, formado por la fusión de muri. Luces del retículo de contorno irregular, generalmente alargadas. Hemisferio proximal con exina  $\pm$  lisa.

*Dimensiones:* 33  $\mu$  (1 ejemplar).

*Material estudiado:* 350 l: 28,9/109,5 BA PB.

*Comparaciones:* *Ischyosporites* sp. A es parecido pero tiene ángulos algo engrosados ("valvae") y muri fusionados en placas en los tres extremos ecuatoriales del retículo distal.

#### *Ischyosporites* sp. C

Lám. 7, fig. 56-57

*Descripción:* Espora trilete. Amb subtriangular. Angulos redondeados y lados convexos. Los rayos de la marca Y llegan casi hasta el ecuador. Cara distal convexa. Retículo distal irregular y grosero. Luces

del retículo de 2,5 a 12  $\mu$  de diámetro (largo). Los muros se unen al ecuador sólo en los ángulos o cercano a ellos.

*Dimensiones:* 40  $\mu$  (1 ejemplar). Espesor de la exina en los lados alrededor de 1,5  $\mu$ ; en los ángulos (valvae) 2,5  $\mu$ .

*Observaciones:* *Ischyosporites* sp. A es parecido, pero los muri forman en los ángulos placas  $\pm$  sólidas que están ausentes en *I. sp. C*.

Subinfraturma Laticingulati (Kruttsch 1959) Potonié 1966

Género **GLEICHENIIDITES** (Ross 1949, Delcourt & Sprumont 1955)  
Skarby 1964

Génotipo: *Gleicheniidites senonicus* Ross 1949, p. 31, t. 1, f. 3.

**Gleicheniidites argentinus** n. sp.

Lám. 8, fig. 62-65

*Derivatio nominis:* El nombre se refiere a la República Argentina.

*Holotipo:* 350 l: 39,3/105,4 BA PB, 31  $\mu$ . (Lám. 8, fig. 62-63).

*Locus typicus:* Charahuilla (Neuquén), Cañadón del Carbón.

*Diagnosis:* Esporas triletas. Amb triangular. Lados  $\pm$  derechos, a veces levemente convexos o cóncavos; ángulos redondeados. Exina lisa. Los engrosamientos ecuatoriales de la exina son discontinuos en los ángulos. Sobre el hemisferio distal se hallan casi siempre "fold-tori" cuyos lados convexos se dirigen hacia el polo distal y que o finalizan cerca de los extremos ecuatoriales de los rayos, o son circumfluentes como ocurre en el holotipo. Los rayos de la marca Y llegan al ecuador. Espesor de la exina en los ángulos 1-1,2  $\mu$ ; en los lados (en el ecuador) 2,2-3  $\mu$ . Ancho de los tori distales 3  $\mu$ .

*Dimensiones:* 27 — (33) — 41  $\mu$  (25 ejemplares).

*Material estudiado:* 350 l: 32/113,4, 29,5/110,8, 43,7/105,3, 42,7/95,7, 44,1/104,1, 42,3/95,9, 27,3/94,3; 350 r: 28,7/104,4, 35,2/100, 27,4/113 BA PB y numerosos ejemplares de otras preparaciones (350 a-v).

*Comparaciones:* *Gleicheniidites senonicus* Ross es parecido pero tiene generalmente ángulos "en ogives"; además, Ross (1949) no menciona la existencia de engrosamientos (tori) distales. *G. feronensis* (Dele. & Sprum. 1957) Skarby 1964 del Wealden de Ferón-Glageon (Francia)

tiene engrosamientos distales comparables a los de *G. argentinus*, pero el laticíngulo es más saliente que en éste, formando "paletas", *Gleichenioidites* (*Toridistalispuris*) *toriconcavus* Krutzsch (1959) del Terciario Inferior de Alemania tiene exina más delgada ( $0,5 \mu$  en los ángulos;  $1 \mu$  en los lados) que *G. argentinus* n. sp.

**Gleichenioidites** sp. A

Lám. 8, fig. 66

*Descripción:* Espora trilete. Amb triangular, ángulos redondeados y lados convexos. Exina escabrada. Espesor de la exina en los lados alrededor de  $1 \mu$  y en los ángulos alrededor de  $1,5 \mu$ . Engrosamientos de la exina cercanos al ecuador, sobre el hemisferio proximal. Los engrosamientos son convexos hacia el ápice de la marca Y y tienen un ancho máximo de  $3,5 \mu$ . Los rayos de la marca Y alcanzan  $\pm \frac{4}{5}$  del radio de la espora.

*Dimensiones:* Diámetro ecuatorial  $53 \mu$  (1 ejemplar).

*Material estudiado:* 3501: 42,3/111,8 BA PB.

Turma **MONOLETES** Ibrahim 1933

Subturma **AZONOMONOLETES** Lubert 1935

Infraturma **Ornati** Potonié 1956

Género **PUNCTATOSPORITES** Ibrahim 1933

Genotipo: *Punctatosporites minutus* Ibrahim 1933, p. 40, t. 5, f. 33.

**Punctatosporites** cf. **scabratus** (Couper 1958) Norris 1965

Lám. 8, fig. 67-69

1958. *Marattisporites scabratus* Couper (p. 133, t. 15, f. 20-23).

1965. *Punctatosporites scabratus* (Couper) Norris (p. 248, f. 2f, 34, 35).

*Descripción:* Esporas monoletes de simetría bilateral. Amb ovalado, en vista lateral plano convexo hasta biconvexo, a veces sub-circular; la lesura monolete alcanza aproximadamente  $\frac{2}{3}$  del largo del eje ecuatorial mayor de la espora. Exina delgada (alrededor de  $0,5 \mu$ ) y  $\pm$  densamente cubierta por gránulos de menos de  $0,5 \mu$  de alto y  $0,4$  a  $0,7 \mu$  de diámetro.

*Dimensiones:* Diámetro ecuatorial máximo: 20 — (22,5) — 25  $\mu$ . Diámetro ecuatorial mínimo: 13 — (15) — 17  $\mu$ . Largo de la lesura: 12 — (14) — 17  $\mu$  (15 ejemplares).

*Material estudiado:* 350 r: 26/112, 41/99,7, 25,5/111,1; 350 h: 27,3/111,5; 350 b: 39/102,5, 44,5/114,1; 350 s: 22,5/102,5; 350 o: 45,8/111,27,2/109,1 BA PB y numerosos ejemplares en las preparaciones 350 a-v.

*Observaciones:* Nuestro material se ajusta en casi todos los detalles a la descripción dada por Couper (1953) de *Marattisporites scabratus*. Sólo el espesor de la exina (0,5  $\mu$  en nuestro material, 1  $\mu$  indicado en el texto de Couper) es diferente. Sin embargo, las figuras de Couper indicarían espesores menores a 1  $\mu$ .

*Comparaciones:* Los ejemplares descritos por Menéndez (1968, p. 385, t. 2, f J-O) del Caloviano Inferior de Picún Leufú (Provincia de Neuquén) son iguales al material presente.

#### Infraturma Perinomonoliti Erdtman 1947

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

Genotipo: *Peromonolites bowenii* Couper (1953, p. 32, t. 3, f. 31-32). Cat. 2: 33.

#### **Peromonolites pehuenche** n. sp.

Lám. 8, fig. 70-75

*Derivatio nominis:* El nombre se refiere a los indios pehuenches (= araucanos).

*Holotipo:* 350 b: 41,8/100,7 BA PB, 22 X 19  $\mu$  (sin el perisporio) (Lám. 8, fig. 70-71).

*Diagnosis:* Esporas monoletes de contorno subcircular a ovalado en vista polar y ecuatorial, envueltas por un perisporio hialino escabrado (microgranulado) que sobresale hasta 7  $\mu$  sobre el contorno de la espora. Exina lisa y delgada (1-2  $\mu$ ). La marca monolete se extiende sobre casi todo el largo de la espora y está casi siempre acompañada por labios de alrededor de 2  $\mu$  de ancho cada uno.

*Dimensiones:* Largo total (incluyendo el perisporio): 25-36  $\mu$ ; largo (sin el perisporio): 20 — (24) — 29  $\mu$ ; ancho (sin el perisporio): 14 — (20) — 26  $\mu$  (20 ejemplares).

*Material estudiado:* Coordenadas indicadas en lámina 8, figuras 70-75 y numerosos otros ejemplares de las preparaciones 350 a-v BA PB.

*Observaciones:* En vista ecuatorial algunos ejemplares aparentan ser aletes, debido a la posición marginal de la marca monolete. El espesor de los labios puede entonces aparentar un espesor excesivo de la exina. No se han observado granos verdaderamente aletes.

*Comparaciones:* *Peromonolites* sp. (Volkheimer 1968, p. 349, t. 5, f. 4-5) del Bayociano de Bajo de los Baguales (Neuquén) es parecido pero tiene perisporio liso. *Peromonolites bowenii* Couper (1953) del Cretácico (Middle Ohai Group) de Nueva Zelandia tiene exina subverrucosa, pero se parece en los demás caracteres a *P. pehuenche* n. sp. *P. asplenioides* Couper (1958) del Cretácico Inferior (Wealden) de Gran Bretaña es de tamaño mucho mayor (45-68  $\mu$ ) y la marca monolete es relativamente más corta que en nuestro material. Couper indica haber hallado un solo ejemplar que es "vagamente trilete". Lo mismo ocurre en un ejemplar de *P. pehuenche* n. sp. (Lám. 8, fig. 75).

## Anteturma POLLENITES R. Potonié 1931

### Turma Saccites Erdtman 1947

Subturma MONOSACCITES (Chitaley 1951) Potonié & Kremp 1954

Infraturma Aletesacciti Leschik 1955

Género **CALLIALASPORITES** Dev. 1961

Genotipo: *Callialasporites* (al. *Zonalapollenites*) *trilobatus* (Balme 1957, p. 33, t. 8, f. 91-92) Dev 1961. p. 48.

**Callialasporites dampieri** (Balme) Dev

Lám. 9, fig. 77-80

Sinonimia completa v. Volkheimer 1968, p. 349.

*Descripción:* Granos de polen monosacados de contorno subcircular a subtriangular. Cuerpo central, en vista polar, de contorno circular a subtriangular. Saco aéreo generalmente ancho (de 6 a 16  $\mu$ ), finamente granulado, de exina delgada (menos de 1  $\mu$ ) y en el contorno, debido a los pliegues radiales, a veces  $\pm$  dentado. Los pliegues radiales del saco se prolongan al polo distal donde se disponen, sobre la porción

distal del cuerpo, zigzagueando y  $\pm$  apretados unos con otros. Raramente se observan vestigios de la marca Y.

*Dimensiones:* Diámetro total: 49-77  $\mu$ ; diámetro del cuerpo central: 35-51  $\mu$  (12 ejemplares).

*Material estudiado:* 350 c: 29/93,9; 350 d: 41,2/102,2, 30,5/94,5; 350 h: 30/97,2, 37/110,7, 40,7/94,7, 368/105,4; 350 n: 32,8/102,3; 350 o: 35,5/108,5; 350 r: 44,3/104,7 BA PB y numerosos ejemplares de las preparaciones 350 a-v.

*Observaciones:* Aparte de los ejemplares típicos de *Callialasporites dampieri* se hallan en la microflora de Cañadón del Carbón (Charahuilla) frecuentemente formas atípicas que se acercan  $\pm$  al hábito de *Callialasporites trilobatus* o de *C. segmentatus*. La comparación con ejemplares típicos de *C. trilobatus* de la Formación Cañadón Asfalto (Jurásico Superior de Chubut central) aclara, sin embargo, que esta especie no está presente en el Caloviano de Charahuilla.

#### **Callialasporites** sp. A

Lám. 9, fig. 81

*Descripción:* Grano de polen monosacado de contorno subcircular. Saco aéreo escabrado y muy delgado, con pliegues radiales. El ancho del saco oscila entre 11 y 24  $\mu$ . Sobre el polo distal, los pliegues del saco se disponen zigzagueando y muy apretados unos con otros. Espesor de la exina del cuerpo central alrededor de 2,5  $\mu$ . Se observan (posibles) vestigios de la marca Y.

*Dimensiones:* Diámetro total: 89  $\mu$ ; diámetro del cuerpo central: 58  $\mu$ .

*Comparaciones:* *C. dampieri* es de tamaño menor (48-75  $\mu$  en nuestro material; 53-78  $\mu$  en el de Balme, 1957) y tiene exina granulada; *Callialasporites* sp. A tiene exina escabrada.

*Material estudiado:* 350 k: 39,9/94,9 BA PB.

#### Género **TENUISACCITES** de Jersey 1962

Genotipo: *Tenuisaccites fragilis* de Jersey 1962 (p. 15, t. 5, f. 12. t. 6, f. 1).

De Jersey creó el género *Tenuisaccites* para incluir en él los granos monosacados aletas de contorno ovalado cuyo cuerpo central tiene exina relativamente gruesa y finamente granulada o verrucada, cuyo saco es muy delgado, tiene exina lisa o finamente ornamentada y carece de pliegues radiales.

**Tenuisaccites** sp.

Lám. 9, fig. 82

*Descripción:* Grano de polen monosacado. Cuerpo central de contorno ovalado. Espesor de la exina  $1,3 \mu$ . Exina levemente plegada y apenas (?) verrucada. Saco aéreo de contorno ovalado, muy delgado y frágil (espesor de la exina alrededor de  $0,5 \mu$ ), finamente granulado, con algunos pliegues secundarios.

*Dimensiones:* Cuerpo central:  $30 \times 22 \mu$ . Saco:  $86 \times 64 \mu$  (1 ejemplar).

*Comparaciones:* *Tenuisaccites fragilis* de Jersey es parecido, pero el diámetro del cuerpo central, en relación con el diámetro del saco, es mayor que en la especie presente.

Subturma DISACCITES Cookson 1947

Infraturma Disaccitrileti Leschik 1955

Género **VITREISPORITES** Leschik 1955

Genotipo: *Vitreisporites signatus* Leschik 1955, p. 53, t. 8, f. 10)

**Vitreisporites pallidus** (Reissinger) Nilsson 1958

Lám. 9, fig. 83-85

Sinonimia completa v. Volkheimer 1968, p. 352.

*Descripción:* Granos de polen bisacados diploxilonoides de contorno aproximadamente ovalado. Cuerpo central ovalado, hialino y finamente granulado. En los lugares de inserción de los sacos la exina es de color más oscuro que en las demás partes del grano. Estas franjas elevadas, de hasta  $4 \mu$  de ancho, presentan un microretículo que continúa sobre la superficie de los sacos aéreos. El ancho de los sacos es algo mayor que el alto del cuerpo central.

*Dimensiones:* Ancho total del grano:  $24-39 \mu$ ; ancho del cuerpo central:  $13-21 \mu$ ; alto del cuerpo central:  $14-23 \mu$  (18 ejemplares).

*Material estudiado:* 350 v: 37/105,7; 350 m: 29,8/97,8; 350 c: 27,4/105,2; 350 s: 37/99 BA PB, y numerosos otros ejemplares de las preparaciones 350 a-v.



*Observaciones:* Debido a deformaciones secundarias (compresión longitudinal del cuerpo central) se originan muy frecuentemente formas en las cuales los sacos aéreos casi se tocan en sus bases, dejando entre ellas sólo una muy angosta faja de menos de  $2\mu$  de ancho (lám. 9, fig. 85). Tal deformación se observa en aproximadamente un 30 % del material estudiado. Material de referencia: 350 q: 30,3/111,7; 350 p: 30,5/106,7 BA PB.

Infraturma Pinosacciti (Erdtman 1945) Potonié 1958

Género **ALISPORITES** Daugherty 1941

Genotipo: *Alisporites opii* Daugherty 1941 (pág. 98, t. 34, f. 2, Cat. 24 : 6.

*Alisporites* sp. A

Lám. 9, fig. 86-87 : lám. 10, fig. 88-89

*Descripción:* Granos de polen bisacados hasta pseudomonosacados. En vista polar contorno  $\pm$  ovalado. Cuerpo central subesférico, a veces alargado debido a deformación secundaria. Exina  $\pm$  lisa. El espesor de la exina puede oscilar, en el contorno ecuatorial de un mismo ejemplar, entre 1 y  $6\mu$ . El diámetro de los sacos aéreos (apenas hemisféricos) es aproximadamente igual o levemente mayor que el diámetro del cuerpo central. Exina de los sacos delgada e irregularmente reticulada.

*Dimensiones:* Ancho total del grano: 40-54  $\mu$ ; ancho del cuerpo central: 25-31  $\mu$ ; alto del cuerpo central: 31-38  $\mu$  (5 ejemplares).

*Material estudiado:* 350 r: 43,3/100,4, 26,9/105,5, 35,5/93,8; 350 u: 41,7/95; 350 k: 27/110,4; 350 l: 42/103 BA PB.

*Comparaciones:* *Alisporites parvus* de Jersey (1962) Cat. 26:55 es parecido pero no muestra la tendencia de los sacos a unirse en un "pseudomonosaccus", como se observa en *Alisporites* sp. B.

*Observaciones:* Debido a la unión de ambos sacos ("pseudomonosaccus") en la porción distal y ecuatorial, las formas pertenecientes a la especie presente no pierden su contorno ovalado aún después de la pérdida del cuerpo central. En estos casos se presentan, como deformaciones secundarias debidas al colapso, pliegues en la parte proximal de los sacos (lám. 9, fig. 87; lám. 10, fig. 88). Material de referencia: 350 v: 43,2/101,9; 350 q: 35,7/113,1 BA PB.

Infraturma Podocarpoiditi Pot., Thoms. & Thierg. 1950

Género **PODOCARPIDITES** (Cookson 1947, p. 131) Potonié 1958,  
p. 68, t. 8, f. 85

Genotipo: *Podocarpidites ellipticus* Cooks. 1947, p. 131, t. 13, f. 6. Lectotipo:  
Potonié 1958, p. 68, t. 8, f. 85.

**Podocarpidites verrucosus** n. sp.

Lám. 10, fig. 90-91

*Derivatio nominis*: El nombre se refiere a la ornamentación del cuerpo central.

*Holotipo*: 350 u: 33,8/100,6 BA PB, 57  $\mu$  (lám. 10, fig. 90).

*Locus typicus*: Charahuilla (Neuquén), Cañadón del Carbón.

*Diagnosis*: Granos de polen bisacados. Cuerpo central de contorno ovalado a subcircular en vista polar. En una franja ecuatorial  $\pm$  ancha, la exina del cuerpo se halla siempre verrucosa. Las verrucae densamente dispuestas alcanzan 1-2  $\mu$  de diámetro y se deforman mutuamente poligonalmente. Alto de las verrucae apenas 1  $\mu$ . Hemisferio proximal granulado a verrucoso; hemisferio distal granulado a escabrado. Ancho de los sacos igual o algo mayor que el alto del cuerpo central. Sacos haplo- a diploxilonoides con infrarretículo  $\pm$  fino e irregular. Espesor de la exina de los sacos alrededor de 0,5  $\mu$ , escabrada a finamente granulada. Entre las líneas de inserción  $\pm$  rectas de ambos sacos queda un surco bien definido de alrededor de 5-7  $\mu$  de ancho. Sacos a veces de tamaño desigual.

*Dimensiones*: Ancho total del grano: 48, 56, 58, 59  $\mu$  (4 ejemplares); ancho del cuerpo central: 31-41  $\mu$ ; alto del cuerpo central: 37-45  $\mu$ .

*Material estudiado*: 350 u: 33,8/100,6, 46,9/98,3; 350 r: 41,1/110,2; 350 l: 26/99,7 BA PB.

*Comparaciones*: La especie más afín es *P. ellipticus* Cooks. 1947. En ésta el cuerpo central está más finamente ornamentado (Cookson no menciona la presencia de verrucae). El surco es más ancho (18  $\mu$ ), los sacos más anchos en relación con el alto del cuerpo central, y el reticulado de los sacos es más fino.

Género **MICROCACHRYIDITES** (Cookson 1947) ex Couper 1953

Genotipo: *Microcachryidites antarcticus* Cookson 1947 (p. 132, t. 14, f. 19). Cat. 15: 12.

**Microcachryidites castellanosii** Menéndez 1968 (p. 393, t. 4, f. A-F).

Lám. 10, fig. 92-93

1968. *Microcachryidites* sp. Menéndez, Rev. Mus. Arg. Cs. Nat. Paleont. 1 (7), t. 4, f. 15-17.

*Descripción:* Granos de polen trisacados. En vista polar el contorno del cuerpo central es subcircular; en vista ecuatorial es ovalado. Hemisferio proximal densamente cubierto por verrucae de  $1.4\ \mu$  de diámetro y alrededor de  $1\ \mu$  de alto, que por estar densamente dispuestas, se deforman mutuamente poligonalmente. La superficie distal, de tamaño algo reducida, se halla  $\pm$  finamente granulada. Espesor de la exina del cuerpo en el hemisferio proximal  $2.3\ \mu$ ; en el hemisferio distal es más delgada. Los sacos generalmente no sobresalen o sobresalen poco el contorno ecuatorial del cuerpo y están desplazados hacia el hemisferio distal. Las bases de inserción de los sacos están  $\pm$  ensanchadas, de modo que frecuentemente están unidas entre sí. Espesor de la exina de los sacos alrededor de  $0.5\ \mu$ ; ectexina lisa, infrarretículo grosero e irregular.

*Dimensiones:* Diámetro del cuerpo central:  $45-69\ \mu$ . Ancho de los sacos:  $25-38\ \mu$ . Alto de los sacos:  $14-25\ \mu$  (9 ejemplares).

*Material estudiado:* 350 r: 43,3/100,5, 25/112,2; 350 n: 38,3/95,9; 350 c: 27/97, 44,6/96,5; 350 k: 25/103,6; 350 b: 41,1/104,9, 46,5:114; 350 h: 26,6/106.5 BA PB.

### Turma Aletes Ibrahim 1933

Subturma AZONALETES (Luber 1935) Pot. & Kremp 1954

Infraturma Psilonapiti Erdtman 1947

Género **INAPERTUROPOLLENITES** (Pflug 1952, p. 135, ex Thomson & Pflug 1953, R. Potonié 1958) R. Potonié 1966, p. 141

Genotipo: *Inaperturopollenites* (al. *Pollenites magnus dubius*) *dubius* (R. Pot. & Venitz 1934, 5, p. 17, t. 2, f. 21) Thoms. & Pflug 1953, p. 64.

**Inaperturopollenites cf. indicus** Srivastava 1966 (p. 92, t. 3,  
f. 4-5; t. 4, f. 1-2)

Lám. 11, fig. 94-96

*Descripción:* Granos de polen inaperturados de contorno subcircular. Exina finamente granulada (microgranulada). El espesor de la exina oscila entre menos de  $1\mu$  y  $1,8\mu$ . En un área central, de 46 a  $58\mu$  de diámetro, la exina está  $\pm$  engrosada y de color más oscuro. En varios casos esta área central está circundada por pliegues y/o cruzada por ellos.

*Dimensiones:* 75, 76, 82, 86,  $98\mu$  (5 ejemplares).

*Material estudiado:* 350 u: 41,8/112,5; 350 q: 33,2/113,5; 350 c: 35/96,6, 38/111,3; 350 d: 37/109,5 BA PB.

*Comparaciones:* El material presente tiene en parte exina más gruesa que los ejemplares de *I. indicus* descritos del Bayociano de Bajo de los Baguales (Volkheimer, 1968), en los cuales la exina tiene menos de  $1\mu$  de espesor. *Inaperturopollenites turbatus* Balme es parecido, pero de menor tamaño ( $55-77\mu$ ). Es probable que *I. turbatus* se extinguió, también en la Argentina, al final del Aaleniano (Volkheimer 1970). Para el rango en Australia v. Balme 1957.

**Inaperturopollenites microgranulatus** n. sp.

Lám. 12, fig. 102

*Derivatio nominis:* El nombre se refiere a la ornamentación de la exina.

*Holotipo:* 350 b: 30,5/113,8 BA PB,  $40\mu$  (lám. 12, fig. 102).

*Locus typicus:* Charahuilla (Neuquén), Cañadón del Carbón.

*Diagnosis:* Granos de polen inaperturados de contorno originalmente circular. Debido al plegamiento generalmente fuerte de la exina, el contorno es frecuentemente irregular. Exina  $\pm$  hialina y escabrada (microgranulada). Espesor de la exina alrededor de  $0,5\mu$ .

*Dimensiones:* 31-41  $\mu$  (15 ejemplares).

*Material estudiado:* 350 b: 30,5/113,9; 350 a: 39,1/105,4; 350 l: 34,1/113,4, 34,8/112,9, 27,5/113,5, 39,1/112,5; 350 o: 38,9/112, 41,2/112 BA PB y numerosos ejemplares de las preparaciones 350 a-v.

*Observaciones:* Aceptamos la enmienda de Potonié (1966, p. 141) quien incluye en *Inaperturopollenites* las "formas inaperturadas  $\pm$  levigadas o muy debilmente y poco densamente granuladas que tienen muchos pliegues secundarios". Sin embargo, en el material estudiado hay ejemplares que demuestran que en la práctica la separación de *Araucariacites* e *Inaperturopollenites* no es siempre fácil.

*Comparaciones:* *Araucariacites pergranulatus* (Volkheimer 1968, p. 358, t. 7, f. 6) tiene dimensiones parecidas pero está más densamente granulado con gránulos de mayor tamaño que los microgránulos (menores de  $1\ \mu$ ) de *Inaperturopollenites microgranulatus*.

#### *Inaperturopollenites* sp. A

Lám. 12, fig. 105

*Descripción:* Grano de polen inaperturado de contorno originalmente subcircular. Debido al plegamiento secundario el contorno es ovalado. Exina lisa, casi hialina. Espesor de la exina  $0,5\ \mu$ .

*Dimensiones:*  $38\ \mu$  (1 ejemplar).

*Material estudiado:* 350 b: 46,3/104,1 BA PB.

#### *Inaperturopollenites* sp. B

Lám. 11, fig. 97

*Descripción:* Grano de polen inaperturado de contorno circular. Exina escabrada. Espesor de la exina  $1,5 - 2\ \mu$ .

*Dimensiones:*  $71\ \mu$  (1 ejemplar).

*Material estudiado:* 350 q: 33/113,4 BA PB.

*Comparaciones:* El ejemplar presente se distingue de *Araucariacites australis* por la falta de granulación, el mayor espesor de la exina y, debido a ello, la mayor rigidez del grano. Faltan los pliegues secundarios que en *A. australis* se presentan prácticamente siempre.

Género **SPHERIPOLLENITES** (Couper 1958) Jansonius 1962 (p. 81)

Genotipo : *Spheripollenites scabratus* Couper (1958, p. 158, t. 31, f. 12).

**Spheripollenites** sp. A

Lám. 12, fig. 108

*Descripción:* Granos de polen inaperturados de contorno subcircular. Exina escabrada. Espesor de la exina  $1\ \mu$ .

*Dimensiones:* 24-29  $\mu$  (4 ejemplares).

*Material estudiado:* 350 c: 29,4/106,7; 36,3/96,5; 350 o: 29,1/97,7; 350 l: 27,5/114,2 BA PB.

Infraturma Granulonapiti Cookson 1947

Género **ARAUCARIACITES** Cookson 1947

Genotipo : *Araucariacites australis* Cookson 1947 (p. 130, t. 13, f. 1-4).  
Cat. 15 : 5.

**Araucariacites australis** Cookson 1947

Lám. 11, fig. 98-99

*Descripción:* Granos de polen inaperturados de contorno circular a subcircular. Exina delgada ( $1-1,5\ \mu$ ), casi siempre  $\pm$  plegada y muy densamente cubierta por microgránulos.

*Dimensiones:* 63-92  $\mu$  (25 ejemplares).

*Material estudiado:* 350 l: 34,6/101,8; 350 h: 28,3/105,4; 350 r: 28,6/113; 350 q: 30,5/113,8 BA PB y numerosos ejemplares de las preparaciones 350 a-v.

**Araucariacites pergranulatus** Volkheimer 1968

Lám. 12, fig. 106-107

*Descripción:* Granos inaperturados de contorno circular a subcircular. Exina  $\pm$  plegada y densamente granulada. Hay transiciones de gránula a verrucas de alrededor de  $1\ \mu$  de diámetro. Exina delgada, menos de  $1\ \mu$ .

*Dimensiones:* 28-40  $\mu$  (8 ejemplares).

*Material estudiado:* 350 r: 43,1/108,2; 350 t: 45/106,9; 350 u: 37/100,7; 350 l: 24,3/94,8, 35,9/103,4, 39,2/111,8 BA PB y numerosos ejemplares en las preparaciones 350 a-v.

*Observaciones:* Cabe destacar que la descripción presente se ha ampliado en comparación con la diagnosis (Volkheimer 1968, p. 358), en la cual no se mencionó la presencia de pequeñas verrucae.

**Araucariacites** sp. A

Lám. 11, fig. 100-101

*Descripción:* Granos de polen inaperturados de contorno circular a subcircular. Exina delgada (1-2  $\mu$ ) y densamente cubierta por microgránulos y/o microconi de alrededor de 0,5  $\mu$  de diámetro. Se observan pliegues concéntricos (? circunpolares)  $\pm$  anchos.

*Dimensiones:* 72, 81, 85, 85  $\mu$  (4 ejemplares).

*Material estudiado:* 350 h: 36,4/105,8; 350 r: 39,2/113,2; 350 q: 34,6/112,1; 350 l: 39/104,1 BA PB.

*Comparaciones:* *Araucariacites* sp. A se distingue de *A. australis* por la presencia de pliegues concéntricos (? circunpolares). De *Inaperturopollenites turbatus* se distingue por el hecho de que dichos pliegues no circundan una porción de exina engrosada, sino una porción con exina del mismo espesor que en todo el resto del grano.

Turma **Plicates** (Naumova 1937, 1939) Potonié 1960

Subturma **POLYPLICATES** Erdtman 1952

Género **EPHEDRIPITES** Bolchovitina 1953

Genotipo: *Ephedripites mediolobatus* Bolchovitina 1953 (p. 60, t. 9, f. 15).  
Cat. 8: 90.

**Ephedripites menendezii** n. sp.

Lám. 12, fig. 109-113

*Derivatio nominis:* El nombre se refiere al distinguido paleobotánico argentino Carlos Alberto Menéndez.



*Holotipo*: Preparación 350 l: 41,1/106,2 BA PB, 13 x 57  $\mu$  (lám. 12, fig. 111).

*Locus typicus*: Charahuilla (Neuquén), Cañadón del Carbón.

*Diagnosis*: granos de polen de contorno fusiforme. Los extremos son  $\pm$  agudos hasta  $\pm$  redondeados. En la mayoría de los ejemplares se aprecia una puntuación espaciada de la exina. Muchos ejemplares muestran un rotura longitudinal que frecuentemente pasa por el medio de las costillas. La mayoría de las costillas se extienden de un extremo del grano al otro; algunas son  $\pm$  cortas. El número de costillas oscila entre 6 y 9. Ancho de las costillas alrededor de 1,1  $\mu$ . Distancia entre las costillas: 3-5  $\mu$  en el ecuador. Relación largo/ancho de los granos aproximadamente 4/1. Espesor de la exina 0,7-1,2  $\mu$  (incluyendo el alto de las costillas).

*Dimensiones*: Largo: 45 — (55) — 62  $\mu$ . Ancho: 12 — (13,9) — 17  $\mu$  (10 ejemplares).

*Material estudiado*: 350 k: 26,1/107,5; 350 l: 41,1/106,2, 40,1/104, 43,7/103,3, 28,7/102,3; 350 n: 24,5/96,9; 350 o: 27,9/106,5; 350 q: 42/106,7; 350 r: 33,3/112,5, 40,4/103,8, 43,1/97 BA PB.

*Observaciones*: Aparte de los especímenes aquí considerados se han observado dos ejemplares fusiformes muy alargados, de 55 y 74  $\mu$  de largo, en los cuales la relación largo/ancho es de 6,5/1 y 6/1, respectivamente. Es posible que se trate de otra especie del mismo género; sin embargo, el escaso material hallado no justifica establecer una especie nueva.

*Comparaciones*: Granos de polen del género *Ephedripites* aparecen a partir del Pérmico. Wilson (1962) describe *Ephedripites corrugatus* del Pérmico de EE. UU., y Klaus (1963), *Ephedripites primus* del Pérmico Superior de los Alpes australes. Ambas especies son diferentes de la presente, en lo que a la relación largo/ancho de los granos, el ancho de las costillas y las bifurcaciones de las mismas se refiere. (En nuestro material las costillas no se bifurcan).

Turma **Poroses** (Naumova 1937, 1939) Potonié 1960

Subturma **MONOPORINES** Naumova 1939

Género **PERINOPOLLENITES** Couper 1958

Genotipo: *Perinopollenites elatoides* Couper 1958 (p. 152, t. 27, f. 9-11) Cat. 15: 146.

**Perinopollenites** (?) **elatoides** Couper 1958

Lám. 12, fig. 103-104

*Descripción:* Granos de polen monoporados (?) de contorno sub-circular. Endexina lisa,  $\pm$  plegada y de 0.5 a 1.5  $\mu$  de espesor. La ectexina es hialina y microgranulada; se despega parcialmente hasta casi totalmente de la endexina y forma una envoltura suelta o pliegues, que sobresalen hasta 5  $\mu$  sobre esta.

*Dimensiones:* 25-34  $\mu$  (incluyendo la ectexina parcialmente desprendida).

*Material estudiado:* 350 k: 34,5/102; 350 v: 31,5/101; 350 c: 44,4/96; 350 l: 27,1/114, 28,5/94,7, 30,4/110,8; 350 n: 27,6/97, 39/97 BA PB y otros ejemplares de las preparaciones 350 a-v.

*Observaciones:* Nuestros ejemplares se ajustan bien a la descripción de *P. elatoides* que da Couper (1958). Sin embargo, no se ha podido observar con seguridad el poro que es esencial en la diagnosis genérica de Couper. Por esta razón el nombre genérico va con signo de interrogación.

Género **CLASSOPOLLIS** (Pflug) Pocock & Jansonius 1961

Genotipo: *Classopollis classoides* (Pflug) Pocock & Jansonius 1961 (p. 443, t. 1, f. 1-9).

**Classopollis intrareticulatus** n. sp.

Lám. 13, fig. 114-119

*Derivatio nominis:* El nombre se refiere al retículo interno de la ectexina.

*Holotipo:* 350 t: 46,7/110,3, 39 x 44  $\mu$  (lám. 13, fig. 115-116).

*Locus typicus:* Charahuilla (Neuquén), Cañadón del Carbón.

*Diagnosis:* Granos de polen monoporados. Contorno ovalado en vista ecuatorial, circular en vista polar. Se distinguen netamente dos estratos de la exina: 1) una endexina escabrada, de alrededor de  $1\ \mu$  de espesor en el hemisferio distal, y hasta  $2\ \mu$  en el proximal. Ella forma un "cuerpo central" de contorno subcircular cuyo eje polar es algo más corto que el diámetro ecuatorial. 2) Una ectexina en la cual se distinguen una capa externa, lisa a escabrada, de alrededor de  $0,5\ \mu$ , y una interna de  $1-1,5\ \mu$  la cual forma en todo su espesor un intrarretículo de malla  $\pm$  grosera, el cual se interrumpe sólo en una faja de adelgazamiento subecuatorial-distal de la ectexina, la *rímula*, de  $1,5$  a  $4\ \mu$  de ancho. Alrededor del poro distal, el retículo interno de la ectexina es de malla algo más fina que en el hemisferio proximal. Excepcionalmente se puede observar que el poro distal está cubierto por un opérculo delgado que está formado por la capa externa, hialina, de la ectexina. Diámetro del poro  $11$  a  $17\ \mu$ . Se observa una franja ecuatorial con alrededor de  $8$  endoestrías subparalelas que anastomosan  $\pm$  frecuentemente. Dichas estrías que se ubican en una franja de engrosamiento de la ectexina, forman parte del sistema intrarreticular de la ectexina. Ancho de la franja engrosada  $6-14\ \mu$ . Un rasgo característico de la especie es la unión suelta entre ectexina y endexina y el desprendimiento fácil de la primera.

*Dimensiones:* Diámetro ecuatorial:  $32-47\ \mu$ ; eje polar:  $29-40\ \mu$ .

*Material estudiado:* 350 t:  $46,7/110,3$ ; 350 q:  $31,4/113,5$ ,  $44/113$ ; 350 s:  $34,8/100,2$ ; 350 v:  $35,7/101,7$ ; 350 b:  $36,5/99$ ; 350 n:  $23,8/93,5$ ; 350 o:  $45,4/112,2$ ; 350 u:  $37,6/96,6$ ; 350 l:  $36,1/104,5$ ;  $33/108,4$ ; 350 r:  $33,9/96,6$  BA PB.

*Observaciones.* El opérculo hialino del ejemplar 350 s  $34,8/100$  BA PB (lám. 13, figs. 117-118) se ha conservado gracias a la circunstancia de que el contenido del grano fue despedido por una rotura ubicada en el polo proximal.

Se halló un ejemplar (lám. 13, fig. 120-121), donde los rayos de la marca Y llegan casi al ecuador y están acompañados por "labios" fuertemente elevados de alrededor de  $3\ \mu$  de ancho que circunfluyen los rayos en el ecuador. El contorno del grano es subtriangular, con ángulos redondeados y lados convexos. En el ecuador se observa una franja engrosada con  $7$  (u  $8$ ) endoestrías subparalelas que anastomosan y están separados netamente del intrarretículo distal. La línea de separación, de  $1\ \mu$  de ancho, puede considerarse como equivalente de una rímula. La ectexina es lisa en superficie y tiene en ambos hemisferios un retículo interno muy fino.

*Comparaciones:* Por la presencia de un retículo interno se distingue *Classopollis intrareticulatus* de las demás especies de tamaño grande del género *Classopollis*; así tiene *Cl. itunensis* Pocock 1962 puntuaciones, parecidas a las presentes en *Cl. classoides*. *Cl. major* Groot & Groot 1962 carece, además, de un área de contacto y de vestigios de la marca Y. *Cl. striatus* Mäddler 1963 tiene mayor número de estriás ecuatoriales (hasta 15).

Género **GLISCO POLLIS** Venkatachala 1966 (p. 99)

Genotipo: *Gliscopollis meyeriana* (Klaus 1960) Venkatachala 1966, p. 165, t. 36, f. 57-60.

*Gliscopollis* sp.

*Descripción:* Grano de polen monoporado de contorno ecuatorial circular. Poro en el polo distal. Diámetro del poro  $7 \mu$ . En el polo proximal un área de contacto triangular de  $8 \mu$ . La exina engrosada de la zona ecuatorial alcanza de 3 a  $3,5 \mu$  de espesor. Exina escabrada.

*Dimensiones:*  $30 \mu$  (1 ejemplar).

*Material estudiado:* 350 u: 36,5/111,7 BA PB.

*Observaciones:* *Gliscopollis tersus* (Norris) Volkheimer, es la especie más afín al ejemplar presente. Los ejemplares del Bayociano de Bajo de los Baguales (Volkheimer 1968, p. 365) tienen exina puntuada hasta casi lisa; el ejemplar presente tiene exina escabrada.

Turma **Monocolpates** Iversen & Troels-Smith 1950

Subturma **DIPTYCHES** (Naumova 1937) Potonié 1958

Género **BENNETTITACEAEACUMINELLA** Malawkina 1953

Lectogenotipo: *Bennettitaceaeacuminella simplex* Malawkina 1953, p. 139, t. 1, f. 23.

*Bennettitaceaeacuminella* sp. A

Lám. 14, fig. 123-124

*Descripción:* Grano de polen monocolpado de contorno fusiforme. El colpo se halla cerrado, se extiende a lo largo de todo el grano y está acompañado por pliegues marginales de hasta  $7 \mu$  de ancho. Exina escabrada.

*Dimensiones*: Largo, 36-45  $\mu$ ; ancho, 21-23  $\mu$  (2 ejemplares).

*Material estudiado*: 350 l: 43,7/109,6; 350 j: 22,3/102 BA PB.

Subturma INTORTES (Naumova 1937) Potonié 1958

Género **CYCADOPITES** (Wodehouse 1933, Wilson & Webster 1946)  
Herbst 1965

Genotipo: *Cycadopites follicularis* Wilson & Webster 1946 (t. 1, f. 7).

**Cycadopites nitidus** (Balme 1957) de Jersey 1964

Lám. 14, fig. 125-127

1957. *Entylissa nitidus* Balme (p. 30, t. 6. f. 78-80),

1962. *Ginkgoecycadophytus nitidus* (Balme) de Jersey (p. 12).

1964. *Cycadopites nitidus* (Balme, de Jersey) de Jersey 1964 (p. 10).

*Descripción*: Granos de polen monocolpados de contorno ovalado alargado. Relación largo-ancho aproximadamente 2/1; excepcionalmente hasta 5/4. El colpo se extiende a lo largo de todo el grano y puede estar abierto levemente en uno o ambos extremos. Espesor de la exina hasta 1  $\mu$ . Superficie lisa hasta escabrada.

*Dimensiones*: Largo: 23-31  $\mu$ ; ancho: 12-20  $\mu$  (7 ejemplares).

*Material estudiado*: 350 q: 41,5/112,3; 350 n: 49,7/97, 30,2/101,8;  
350 r: 43,5/101,5; 39/104,3; 350 u: 38,3/100,5; 350 b: 33,1/101 BA PB.

**Cycadopites granulatus** (de Jersey 1962) de Jersey 1964

Lám. 14, fig. 128-129

*Descripción*: Granos de polen monocolpados de contorno ovalado. Extremos apenas redondeados. El colpo se extiende a lo largo de todo el grano y se halla cerrado. Exina densamente ornamentada con gránulos de alrededor de 1  $\mu$  de diámetro. Espesor de la exina apenas 1  $\mu$ .

*Dimensiones*: Largo: 37-46  $\mu$ ; ancho: 20-26  $\mu$  (2 ejemplares).

*Material estudiado*: 350 n: 26,1/94,8; 350 h: 36,4/108,2 BA PB.

*Observaciones*: El ejemplar presente pertenece a la misma especie que los ejemplares del Bayociano de Bajo de los Baguales descritos como *Cycadopites granulatus* (Volkheimer, 1968). Por no disponer del trabajo de de Jersey (1964), el autor fundó dicha especie

nueva, por coincidencia con el mismo nombre que utilizó de Jersey, y la cual se asigna, por razones de prioridad, a *Cycadopites granulatus* (de Jersey) de Jersey.

**Cycadopites punctatus** Volkheimer 1968 (p. 359, t. 8, f. 4)

Lám. 14, fig. 130-131

La diagnosis de Volkheimer 1968 (p. 360) se basó en el único ejemplar hallado en la microflora bayociana de Bajo de los Baguales. La descripción presente del material caloviano de Cañadón del Carbón (Charahuilla) se basa en 10 ejemplares bien conservados y amplia y corrige, de este modo, la diagnosis de 1968.

*Descripción:* Granos de polen monosulcados de contorno ovalado alargado y con extremos angulares hasta redondeados. Relación largo/ancho 2,1 (promedio de 10 ejemplares). Exina  $\pm$  hialina y espaciadamente puntuada. Puntuaciones de contorno a veces alargado y levemente irregular. Diámetro de las puntuaciones alrededor de  $1\ \mu$ . El colpo se extiende en un área frecuentemente (pero no siempre) deprimida casi hasta los polos, o llega a ellos. Espesor de la exina alrededor de  $0,5\ \mu$ , excepcionalmente hasta  $0,8\ \mu$ .

*Dimensiones:* Largo: 45-65  $\mu$ ; ancho: 18-32  $\mu$  (10 ejemplares).

*Material estudiado:* 350 l: 30,3/104,6; 350 r: 32,8/113,1, 39/112,4; 38,8/109,5; 350 n: 22,6/97,1; 350 v: 39,8/102,8; 350 u: 27,8/96,3; 350 a: 34,2/105; 350 b: 45/106; 350 c: 38,8/108 BA PB.

*Observaciones:* *Cycadopites punctatus* se conoce, hasta ahora, sólo del Jurásico Medio: Bayociano de Bajo de los Baguales (Neuquén), Caloviano Inferior (Formación Las Lajas) de Picún Leufú y del material presente.

**Cycadopites adjectus** (de Jersey 1962)

Lám. 14, fig. 132-134

1962. *Ginkgoecycadophytus adjectus* de Jersey (p. 13, t. 5, f. 8-10).

*Descripción:* Granos de polen monocolpados de contorno ovalado alargado. Extremos  $\pm$  redondeados. Las márgenes del colpo se traslapan (3 y  $5\ \mu$  en los dos ejemplares observados). La porción traslapada abarca hasta  $\frac{3}{4}$  del largo del grano. En los extremos el colpo puede estar levemente abierto. Exina lisa a escabrada. Espesor de la exina  $1-1,5\ \mu$ .

*Dimensiones:* Largo: 35-36  $\mu$ ; ancho: 18  $\mu$  (2 ejemplares).

*Material estudiado:* 350 k: 31,6/104,7; 350 b: 33,1/101 BA PB.

*Observaciones:* Las medidas indicadas por de Jersey (1962, p. 13) son las siguientes: las márgenes de los colpos se traslapan 4-11  $\mu$ ; extensión del área traslapada desde alrededor de  $\frac{2}{3}$  hasta el largo total del grano; largo total del grano: 30-53  $\mu$ ; ancho 14-31  $\mu$ . Espesor de la exina 1-1,5  $\mu$ . De este modo uno de los ejemplares de Charahui-lla corresponde perfectamente a las medidas indicadas por de Jersey; el otro, por el traslapamiento algo menor de las márgenes del colpo (3  $\mu$  en lugar del mínimo de 4  $\mu$  indicado por de Jersey), se asigna con reservas a *C. adjectus*.

Género **MONOSULCITES** (Erdtman 1947, Cookson 1947) ex Couper 1953

Lectogenotipo: *Monosulcites minimus* Cookson 1947 (p. 134-135, elegido por Couper 1953, p. 65).

**Monosulcites** sp. A

Lám. 15, fig. 136-137

*Descripción:* Granos de polen monocolpados. Contorno ovalado con extremos redondeados. El colpo se extiende a lo largo de todo el grano y lo acompañan pliegues marginales de hasta 4,5  $\mu$  de ancho. Colpo uniformemente abierto en todo su largo. Exina lisa; espesor de la exina alrededor de 1  $\mu$ .

*Dimensiones:* Largo: 25-30  $\mu$ ; Ancho: 19-22  $\mu$  (2 ejemplares).

*Material estudiado:* 350 r: 34,5/96,6; 350 h: 45/106,8 BA PB.

*Comparaciones:* *Monosulcites angustus* Jain 1968 del Triásico de Cacheuta (Provincia de Mendoza) es morfológicamente muy parecido, pero de mayor tamaño (largo: 43-58  $\mu$ )

6. COMPARACIONES CON OTRAS MICROFLORAS  
DEL JURASICO ARGENTINO

Hasta el presente se han publicado datos sobre dos microfloras jurásicas argentinas: una del Bayociano de Bajo de los Baguales, Neuquén extraandina (con 5 asociaciones microflorísticas), estudiadas por Volkheimer (1968, 1969), y otra del Caloviano Inferior de Picún Leufú, Neuquén, estudiada por Menéndez (1968). El cuadro 2 indica



CUADRO 2

Presencia de especies de la microflora caloviana de Charahuilla (Cañadón del Carbón) en otras microfloras del Jurásico de Neuquén

Especies	Charahuilla (Caloviano)	Picún Leufú (Caloviano)	Bajo de los Baguales (Bayoc.)
<i>Deltoidospora neddeni</i> .....	x	x	x
<i>Alsophilidites</i> cf. <i>keruelensis</i> .....	x		
<i>Dictyophyllidites</i> sp. ....	x		x
<i>Lygodiumsporites</i> cf. <i>adriennis</i> .....	x		
<i>Todisporites major</i> .....	x		x
<i>Todisporites minor</i> .....	x		
<i>Concavisporites semiangulatus</i> .....	x	x	
<i>Concavisporites laticrassus</i> .....	x		
<i>Ferrucosporites varians</i> .....	x		
<i>Rugulatisporites neuquenensis</i> .....	x		
<i>Osmundacidites diazii</i> .....	x		
<i>Osmundacidites araucanus</i> .....	x		
<i>Lycopodiumsporites austroclavatidites</i> .....	x		x
<i>Ischyosporites variegatus</i> .....	x		
<i>Ischyosporites</i> cf. <i>crateris</i> .....	x		
<i>Gleicheniidites argentinus</i> .....	x		
<i>Punctatosporites scabratus</i> .....	x	x	x
<i>Peromonolites pehuenche</i> .....	x		
<i>Callialasporites dampieri</i> .....	x	x	x
<i>Vitreisporites pallidus</i> .....	x	x	x
<i>Podocarpidites verrucosus</i> .....	x		
<i>Microcachryidites castellanosi</i> .....	x	x	
<i>Inaperturopollenites</i> cf. <i>indicus</i> .....	x		x
<i>Inaperturopollenites microgranulatus</i> .....	x		
<i>Araucariacites australis</i> .....	x	x	x
<i>Araucariacites pergranulatus</i> .....	x		x
<i>Ephedripites menendezii</i> .....	x		
<i>Classopollis intrareticulatus</i> .....	x		x
<i>Gliscopollis</i> sp. ....	x	x	x
<i>Cycadopites nitidus</i> .....	x	x	x
<i>Cycadopites granulatus</i> .....	x		x
<i>Cycadopites punctatus</i> .....	x	x	x
<i>Cycadopites adjectus</i> .....	x		
<i>Apiculatisporis charahuillaensis</i> .....	x		



cuáles especies de la microflora caloviana de Charahuilla (Cañadón del Carbón) están presentes en las asociaciones de Picún Leufú y Bajo de los Baguales. Del cuadro resulta que las especies comunes con el Caloviano de Picún Leufú son 10; con el Bayociano de Bajo de los Baguales son 15. Sin embargo, considerando el número de especies descritas de cada una de las microfloras mencionadas (25 en la caloviana de Picún Leufú; 56 de la bayociana de Bajo de los Baguales), resulta que la microflora de Charahuilla (Cañadón del Carbón) tiene mucho mayor afinidad con la caloviana de Picún Leufú que con la bayociana de Bajo de los Baguales.

En el cuadro 3 se ha presentado una comparación de varias microfloras jurásicas a nivel supragenérico. Se han incluido datos estadísticos de dos microfloras (una aaleniana de Chacaicó y otra, oxfordiana (?), del Cerro Cóndor (valle medio del río Chubut)) que se hallan actualmente en estudio.

#### 7. CONSIDERACIONES SOBRE LOS PALEOCLIMAS JURASICOS DE LA ARGENTINA

Uno de los métodos más adecuados para el estudio de los climas del pasado es el de los indicadores climáticos. Fenómenos geológicos condicionados climáticamente como, por ejemplo, los carbones (clima húmedo), evaporitas (clima árido) y calizas (clima cálido) son frecuentes en las secuencias jurásicas de la Argentina. Indicadores paleozoológicos y paleobotánicos complementan el cuadro. La utilización de las asociaciones de esporas y granos de polen precenozoicos en paleoclimatología es un campo aún poco explorado.

##### *Indicadores de clima húmedo en el Jurásico argentino*

Indicadores de clima húmedo son frecuentes sobre todo en el Lías. Carbones se conocen del Lías Medio y Superior en Mendoza y Neuquén, y las floras liásicas de ambas provincias subrayan las condiciones húmedas.

También en el Caloviano se hallan carbones —aunque de escasa distribución areal. En el carbón caloviano de Charahuilla (Cañadón del Carbón) llaman la atención varios detalles de la microflora asociada:

CUADRO 4

Indicadores de clima árido en el Jurásico de la Argentina (de Volkheimer 1970a)

Edad	Formación	Ambiente	Localidad	Indicadores climáticos
Jurásico Super. Cretácico Infer.	San Cristóbal	desértico	Cuenca Chaco-Paranense	areniscas eólicas
Jurásico Medio a Superior	La Matilde	continental	Prov. Santa Cruz	pisadas de reptiles
Oxfordiano	Auquenco	marino-lagunar	Neuquén y Mendoza	yeso-anhidrita
Oxfordiano (?)	Cañadón Asfalto	lacustre	Cerro Cóndor (Prov. Chubut)	margas lacustres
Bayociano	Los Tábanos	marino-lagunar	Andes del sur de Mendoza	yeso
Bayociano	«Arcillas Negras»	mixto	Bajo de los Bañales (Prov. de Neuquén)	microflora con predominio de <i>Classopollis</i>

- 1) El porcentaje alto de esporas (casi 70 %), la mayoría de las cuales son esporas de helechos.
- 2) El porcentaje muy bajo de *Classopollis* (menos del 1 %).
- 3) La presencia de granos de polen del tipo "*Ephedra*".

La frecuencia de las esporas de helechos indica un ambiente húmedo, al igual que la escasez de *Classopollis*, un género sumamente frecuente en las microfloras de zonas áridas cercanas a las costas (Pocock & Jansonius, 1961) del Jurásico y Cretácico.

La presencia del género *Ephedripites* (polen del tipo "*Ephedra*") en la microflora de un carbón extraña a primera vista, dado que muchos de los hallazgos conocidos de *Ephedripites* están asociados con evaporitas (sal de roca, anhidrita, yeso). Así ocurre en el Pérmico de EE.UU. (Formación Flowerpot), en el Pérmico Superior de los Alpes australes (Grödner Sandstein) y el Oligoceno Inferior del valle superior del Rin, de donde Kirchheimer (1950) describe un afloramiento en masa de polen del tipo *Ephedra*. También es sugesti-

vo que justo en el Jurásico, que es el período más talasocrático (y por consiguiente el más húmedo) que hubo desde la aparición de las plantas productoras de polen del tipo "*Ephedra*", no se hayan hallado granos de *Ephedripites* en depósitos post-hettangianos, hasta el momento presente. (El aquí descrito *Ephedripites menendezii* n. sp. es el primer representante jurásico post-hettangiano de los Ephedridae (clasificación: Cronquist, Takhtajan & Zimmermann, 1966) en el registro mundial). La aparición relativamente escasa de dicha especie en un carbón caloviano de Charahuilla puede explicarse como aporte desde un macroambiente semiárido a un ambiente húmedo *local*, representado por un pantano deltaico en el cual se formó la vegetación que dio origen al carbón cuya microflora es objeto de este estudio.

En la Patagonia se hallan indicadores de clima húmedo hasta en el Jurásico Medio a Superior. De la Formación La Matilde se conocen helechos arborescentes los cuales, por su necesidad de humedad ambiente, son indicadores excelentes.

#### *Indicadores de clima árido en el Jurásico argentino*

Dadas la gran extensión latitudinal de la Argentina y la duración prolongada del Período Jurásico (aproximadamente 45 MA), se hallan, en el área que abarcan los afloramientos jurásicos, la yuxtaposición de climas diferentes en el espacio y cambios climáticos pronunciados en el tiempo.

Indicadores de aridez se conocen sobre todo en el ámbito del "Geosinclinal Mesozoico". Se observa una correlación positiva entre la distribución de los indicadores de clima árido y las regresiones marinas. Cuando hacia fines del *Bayociano* se retiró el océano del "Golfo de Neuquén", en varias localidades se precipitaron yesos (Formación Los Tábanos en la zona del río Atuel; yesos bayocianos en la zona de Zapala). La facies regresiva del *Oxfordiano* se caracteriza por yesos potentes (200 m en la "Cordillera Principal" de Neuquén-Mendoza) que se precipitaron, probablemente como anhidrita, en las cercanías de la costa pacífica, en una franja de más de 2500 km de largo entre Neuquén y el sur de Perú.

Sobre el continente adyacente se extendió aquél entonces (y hasta gran parte del Cretácico Inferior inclusive) el paleodesierto más extenso que hasta ahora se conoce en el registro geológico de todos los tiempos. J. Bigarella y sus alumnos estudiaron en Brasil la estratificación entrecruzada de sus paleomedanos y hallaron que la parte austral del paleodesierto estaba ubicada en la zona de los paleovientos occi-

dentales prevalecientes, mientras en la parte septentrional predominaban los vientos del norte y noreste. Este "Desierto de Botucatu" abarcó en la Argentina parte del Chaco (Areniscas Alhuampa), se extendió al Uruguay (Arenisca Tacuarembó), y llegó en Brasil hasta Minas Gerais.

Este paleodesierto, en combinación con la evidencia paleoclimática de la región andina, permite reconocer, para el Jurásico Superior hasta el Cretácico Inferior, la existencia de un ancho cinturón árido en el sector sudamericano del continente de Gondwana (Volkheimer 1967, p. 45). Sólo en la Patagonia austral reinaron, por lo menos intermitentemente, condiciones más húmedas (p. 47). En la Patagonia central (Río Chubut medio) se indica para el Oxfordiano, inequívocamente clima semiárido: Las margas lacustres de la Formación Cañadón Asfalto reflejan un pH mayor de 7 en el área de proveniencia donde, como es deducible de la litología, no puede haber existido una cubierta continua de vegetación, comparable a la que se halla en zonas húmedas en las cuales el pH es bajo por la descomposición de la vegetación (ácidos húmicos, anhídrido carbónico). La flora de la Formación Cañadón Asfalto puede haber adquirido mayor densidad sólo en los bordes de los lagos y a lo largo de los ríos. *La microflora* confirma este punto de vista: El género *Classopollis* abarca 67 y 90 % del espectro en dos muestras estudiadas (metodología: Pocock & Jansonius, 1961).

#### *Temperaturas en el Jurásico argentino*

Todos los indicadores apuntan a condiciones cálidas durante la mayor parte del Jurásico. Los indicadores paleozoológicos figuran entre los más importantes: Los vertebrados poiquilotérmicos grandes (terrestres) lo son, pues los animales grandes no pueden evitar el frío invernal como las formas pequeñas que se esconden bajo tierra. De este modo, los poiquilotérmicos grandes pueden vivir sólo en las zonas más cálidas (y más húmedas). Por extensión, los reptiles marinos son indicadores de mares cálidos.

El dinosaurio saurópodo *Amygdalodon patagonicus* del Bayociano (Formación Cerro Carnerero) de Chubut central alcanzó más de 5 m de largo e indica así condiciones cálidas. Otros indicadores paleozoológicos importantes son:

- a) varias especies de *Ichthyosaurus* del Jurásico Medio y Superior de Neuquén, Mendoza y San Juan;

b) el cocodrilo *Purranisaurus potens* del Grupo Mendoza (Titoniano (?) o Neocomiano) del sur de Mendoza (Malargüe) <sup>1</sup>.

Las calizas biohermales del Oxfordiano (Formación La Manga) de las provincias de Mendoza y Neuquén, diversas calizas marinas del Jurásico Medio y Superior de Neuquén, Mendoza y San Juan y las calizas lacustres biostromales de la Formación Cañadón Asfalto (Oxfordiano, provincia de Chubut) indican asimismo condiciones cálidas durante el Jurásico Medio y Superior en las regiones mencionadas.

#### 8. AGRADECIMIENTOS

Agradezco al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Buenos Aires, por haber concedido un Subsidio de Investigación (nº 3189 a/69), una parte del cual fue utilizado para la confección de este trabajo. Al Dr. C. A. Menéndez agradezco conversaciones interesantes sobre palinología mesozoica y la lectura crítica de las descripciones sistemáticas. Asimismo agradezco a los doctores S. Archangelsky y J. C. Gamero conversaciones interesantes sobre algunos tópicos del tema.

#### BIBLIOGRAFIA

- AGRALI, B., AKYOL, E. & KONYALI, Y., 1965. Preuves palynologiques de l'existence du Dogger dans la region de Bayburt. — *Bull. Mineral Research and Exploration Institute of Turkey* 65 : 45-57. Ankara.
- ARCHANGELSKY, S. & GAMERRO, J. C., 1965. Estudio palinológico de la Formación Baqueró (Cretácico), provincia de Santa Cruz : I. — *Ameghiniana* 4 (5) : 159-170.
- 1966 a. Estudio palinológico de la Formación Baqueró (Cretácico), provincia de Santa Cruz : II. — *Ameghiniana* 4 (6) : 201-209.
- 1966 b. Estudio palinológico de la Formación Baqueró (Cretácico), provincia de Santa Cruz : III. — *Ameghiniana* 4 (7) : 229-236.
- 1966 c. Estudio palinológico de la Formación Baqueró (Cretácico), provincia de Santa Cruz : IV. — *Ameghiniana* 4 (10) : 363-372.
- 1966 d. Spore and Pollen types of the Lower Cretaceous in Patagonia (Argentina). — *Rev. Palaeobot. Palynol.* 1 : 211-217.
- 1967. Pollen grains found in coniferous cones from the Lower Cretaceous of Patagonia (Argentina). — *Rev. Palaeobotan. Palynol.* 5 : 179-182.

<sup>1</sup> Pascual, R., Odreman Rieas, O. E. & Tonni, E. P., 1969. Las unidades estratigráficas del Jurásico de la Argentina portadoras de vertebrados. *Actas Cuartas Jorn. Geol. Arg.*, 1, 469-483. Buenos Aires.



- BALME, B. E., 1957. Spores and pollen grains from the Mesozoic of Western Australia. — *Australia Commonwealth Sci. Ind. Res. Org. Coal. Res. Sect.* : 1-50.
- 1963. Plant microfossils from the Lower Triassic of Western Australia. — *Palaeontology* 6 (1) : 12-40, London.
- 1964. The palynological record of Australian Pre-Tertiary floras. — *Ancient Pacific Floras* : University of Hawaii Press : 49-80.
- BOLCHOVITINA, N. A., 1953. Spores and pollen characteristic of the Cretaceous deposits of the central regions of the U.S.S.R. — *Trans. Inst. Geol. Sci., Acad. Sc. T.U.S.S.R.* (Geol. Serv. 61) : 1-184 (in Russian).
- 1956. Atlas of spores and pollen from the Jurassic and Lower Cretaceous deposits of the Vilyui Basin. — *Acad. Sci. U.S.S.R., Geol. Inst., Trans.* 2 : 1-188, t. 1-25, f. 1-9, cuadros 1-4.
- 1967. The fossil spores of the family Gleicheniaceae (Morphology and Taxonomy). — *Rev. Paleobotan. Palynol.* 3 (1967) : 59-64.
- BURGER, D., 1965. Some new species of *Classopollis* from the Jurassic of the Netherlands. — *Leidsa Geol. Mededelingen* 33 : 63-69.
- COOKSON, I. C., 1947. Plant Microfossils from the Lignites of Kerguelen Archipelago B.A.N.Z. — *Antarct. Res. Exped.* 2 (8) : 129-142.
- & DETTMANN, M. E., 1958. Some trilete Spores from the Upper Mesozoic Deposits in the Eastern Australian Region. — *Proc. Roy. Soc. Victoria* 70 (2) : 95-128. Melbourne.
- COUPER, R. A., 1953. Upper Mesozoic and Cainozoic Spores and Pollen Grains from N. Zealand. — *New Zealand Geol. Surv., Paleont. Bull.* 22 : 1-77, 3 tab., 3 f., 9 t., Wellington.
- 1955. Supposedly colpate pollen grains from the Jurassic. — *Geol. Mag.* 92 : 471-474.
- 1958. British Mesozoic microspores and pollen grains. — *Palaeontogr.* 103 B : 75-179, Stuttgart.
- 1960. Southern Hemisphere Mesozoic and Tertiary Podocarpaceae and Fagaceae palaeogeographic significance. — *Proy. Roy. Soc. of London, ser. B, Biol. Sc.* 152 : 491-500, London.
- 1960. New Zealand Mesozoic and Cainozoic Plant Microfossils. — *N. Zeal. Geol. Serv. Paleont. Bull.* 32 : 1-87, t. 12.
- DANZE-CORSIN, P. & LAVRINE, J. P., 1963. Flore infraliasique du Boulonnais. B. Microflore. — *Soc. Geol. du Nord Mém.* 13 : 57-110.
- DELCOURT, A. & SPRUMONT, G., 1955. Les spores et les grains de pollen du Wealdien du Hainaut. — *Mém. Soc. Belg. Geol. (n. s.)* 5 : 73, 6 t. Brussels.
- DAUGHERTY, L. H., 1941. The Upper Triassic flora of Arizona. — *Carnegie Inst. Wash., Publ.* 526 : 1-108, Washington.
- DETTMAN, M. E., 1961. Lower Mesozoic Megaspores from Tasmania and South Australia. — *Micropalaeontology* 7 (1) : 71-86.
- 1963. Upper Mesozoic Microfloras from South-eastern Australia. — *Proc. Roy. Soc. Victoria* 77 (1) : 1-148.
- DEV, S., 1961. The fossil flora of the Jabalpur series. 3. Spores and pollen grains. *Palaeobotanist* 8 (1-2) : 43-56, t. 1-8.
- DÖRING, H., 1961. Planktonartige Fossilien des Jura-Kreide-Grenzbereichs der Bohrungen Werle (Mecklenburg). — *Geologie* 10 (32) : 110-121, Berlin.

- 1964. Trilete Sporen aus dem Oberrn Jura und dem Wealden Norddeutschlands. — *Geologie* 13 (9): 1099-1130, Berlin.
- 1965. Die sporenpaläontologische Gliederung des Wealden in Westmecklenburg (Struktur Werle). — *Geologie* 14 (47): 1-118, 25 Taf., Berlin.
- 1966. Sporenstratigraphischer Vergleich zwischen dem Wealden Norddeutschlands und Südenglands. — *Geologie* 15 (55): 102-129, 1 Tab. u. 7 Tafeln, Berlin.
- DOUBINGER, J., 1961. Spores et Pollens des « Sípites » du Larzac (Bathonien). — *C. R. Somm. Soc. Geol. France* 6: 162.
- DYBOVA, S. & JACHOWITZ, A., 1957. Microspores of the Upper Silesian Coal Measures. — *Inst. Geol.* 23: 1-328, Varsovia.
- FÆGRI, K. & IVERSEN, J., 1964. Textbook of Pollen Analysis, Second Revised Edition Copenhagen.
- GAMERO, J. C., 1965. Morfología del polen de *Apterocladus lanceolatus* Archang. (Coniferae) de la Formación Baqueró, provincia de Santa Cruz. — *Ameghiniana* 4 (4): 133-138. Buenos Aires.
- GOUBIN, N., 1965. Description et répartition des principaux Pollenites permien, triassiques et jurassiques des sondages du bassin de Morondava (Madagascar). — *Rev. Inst. Français Petrol. et Ann. Combust. Liqu.* 20 (10): 1415-1461. Paris.
- TAUGOUDEAU, J. & BALME, B. E., 1965. Considérations taxonomiques sur deux espèces de pollen du Mésozoïque. — *Rev. Micropal.* 7 (4): 225-227.
- GROOT, J. J. & GROOT, C. R., 1962. Plant microfossils from Aptian, Albian and Cenomanian deposits in Portugal. — *Commun. Surv. Geol. Portugal* 46: 133-171.
- HARRIS, T. M., 1931. The fossil flora of Scoresby Sound, East Greenland. Part. 1: Cryptogams (exclusive of Lycopodiales). — *Medd. Gronland* 85 (2): 1-102. Copenhagen.
- 1961. The Yorkshire Jurassic flora. I. Thallophyta-Pteridophyta, 212 pp., 71 f., London.
- HENNELLY, J. P. F., 1959. Spores and pollens from a Permian-Triassic transition. N. S. W. — *Proc. Linnean Soc. of New South Wales* 83, t. 3: 363-369, Sydney.
- HERBST, R., 1965. Algunos esporomorfos del Triásico de Argentina. — *Ameghiniana* 4 (5): 141-155.
- 1970. Estudio palinológico de la cuenca Ischigualasto-Villa Unión (Triásico), Provincias de San Juan, La Rioja. I. Introducción. II. Monoaperturados. — *Ameghiniana* 7 (1): 83-97.
- HILTMANN, W., 1967. Ueber die Sporenführung des Kernprofils der Bohrung Contern FG 11 (Unterer Lias, Luxemburgo). — *Publ. Serv. Geol. du Luxembourg* 17: 137-206.
- JAIN, R. K., 1968. Middle Triassic Pollen Grains and spores from Minas de Petroleo beds of the Cacheuta Formation (Upper Gondwana), Argentina. — *Palaeontographica* Abt. B 122 (1-3): 1-47. Stuttgart.
- JANSONIUS, J., 1962. Palynology of Permian and Triassic sediments, Peace River area, Western Canada. — *Palaeontographica* B. 110, Stuttgart.

- JERSEY, N. J. DE, 1959. Jurassic spores and pollen grains from the Rosewood coalfield. — *Queensland Government Mining Journ.* 60 (691): 346-366. Brisbane.
- 1962. Triassic spores and pollen from the Ipswich coalfield. — *Geol. Surv. Queensland Publ.* 307: 1-18, 6 t.
- 1963. Jurassic spores and pollen grains from the Marburg Sandstone. — *Geol. Surv. Queensland Publ.* 313: 1-15.
- 1964. Triassic spores and pollen grains from the Bundamba Group. — *Geol. Survey of Queensland Publ.* 321: 1-21. Brisbane.
- 1968. Triassic Spores and Pollen Grains from the Clematis Sandstone. — *Geol. Surv. of Queensland Publ.* 338; Paleont. Papers n° 14, Brisbane.
- & PATEN, R. J., 1964. Jurassic spores and pollen grains from the Surat Basin. — *Geol. Surv. Queensland Publ.* 322: 1-18, 7 t., 1 mapa.
- KIRCHHEIMER, F., 1950. Mikrofossilien aus Salzablagerungen des Tertiärs. — *Palaeontographica Abt B*, 90: 127-160. Stuttgart.
- KLAUS, W., 1959. Sporenfunde in der karnischen Stufe der alpinen Trias. — *Austria Geol. Bundesanstalt, Verh* 2: 160-163.
- 1960. Sporen der karnischen Stufe der ostalpinen Trias. — *Austria Geol. Bundesanstalt Jahrb. Sond.* 5: 107-183.
- 1963. Sporen aus dem südalpinen Perm. — *Jb. Geol. B.A.* 106: 229-361. Wien.
- KRÄUSEL, R. & LESCHIK, K., 1955. Die Keuperflora von Neuwelt bei Basel, II. Die Iso- und Mikrosporen. — *Schweizerische Paläontol. Abh.* 72: 1-70, 10 Taf.
- KREMP, G. O. W. et al. (Edit.), 1957-1969. *Catalog of Fossil Spores and Pollen*, Vol. 1-31, University Park.
- 1965. Morphologie Encyclopedia of Palynology. An International Collection of Definitions and Illustrations of Spores and Pollen. The University of Arizona Press, Tucson.
- KRUTZSCH, W., 1959. Mikropaläontologische (sporenpaläontologische) Untersuchungen in der Braunkohle des Geiseltales. — *Geologie* 8 (21-22): 1-425, 49 Taf., 38 Abb., 12 Tab., Akademie Verlag, Berlin.
- 1961. Ueber Funde von «ephedroiden» Pollen im deutschen Tertiär. — *Beih. Z. Geologie* 32: 15-53. Berlin.
- LANTZ, J., 1958 a. Etude des spores et pollen d'un échantillon purbeckien de l'île d'Olerón. — *Rev. Micropal.* 1 (1): 33-37, pl. 1.
- 1958 b. Etude palynologique de quelques échantillons Mésozoïques du Dorset (Grande-Bretagne). — *Rev. Inst. Franc. du Pétrole et Annals des Combustibles Liquides* 13 (6): 917-943. Paris.
- LESCHIK, G., 1955. Die Keuperflora von Neuwelt bei Basel. Die Iso- und Mikrosporen. — *Schweiz. Paläontol. Abh.* 72: 1-70.
- MALJAVKINA, W. S., 1949. Determinación de esporas y granos de polen del Jurásico y Cretácico. In: *Obras de Invest. Cient. Geol. Industr. Petrol. etc., Cretácico*. Leningrado (en ruso).
- 1953. Comunidades de esporas y granos de polen del Triásico Superior, Jurásico Inferior y Jurásico Medio de las áreas al este y oeste de los Urales. In: *Trudy Vses. nefi nauchoissled*, N.S. 75: 93-160, con 6 lám. Moscú (en ruso).

- MÄDLER, K., 1963. Die figurierten organischen Bestandteile der Posidonienschiefer. — *Beih. Geolog. Jb.*, 58 : 287-405. Hannover.
- MANUM, S., 1962. Studies in the Tertiary flora of Spitsbergen with notes on Tertiary floras of Ellesmere Island, Greenland and Iceland (A palynological investigation): *Norsk Polaristitut*, 125 : 1-133, Oslo.
- MARSHALL, A. E. & SMITH, A. H. V., 1965. Miospores from... the Yorkshire coalfield. — *Paleontology* 7 (656-673).
- MARTIN, A. R. H., 1960. A Mesozoic microflora from South Africa. — *Nature* 186 (4718) : 95.
- MC GREGOR, D. C., 1965. Illustrations of Canadian Fossils. Triassic, Jurassic and Lower Cretaceous spores and pollen of arctic Canada. — *Geol. Surv. Canada*, Paper 64-55, Dept. of Mines and Techn. Surv.
- MEDUS, J. & REYRE, Y., 1966. Contribution a l'étude des grains de pollen appartenant au genre de forme *Classopollis* (Pflug) Pockock et Jansonius. Note. C.R. — *Acad. Sc. Paris*, 262 : 2703-2706. Paris.
- MENÉNDEZ, C. A., 1956. Flórida jurásica del Bajo de los Bagnales en Plaza Huincul, Neuquén. — *Acta Lilloana* 1 : 315-338, 5 lám., Tucumán.
- 1968 a. Datos palinológicos de las floras preterciarias de la Argentina. — *Rev. Mus. Arg. Cs. Nat. « B. Rivadavia »*, Paleont. 1 (7) : 231-242.
- 1968 b. Bibliografía Paleobotánica de América del Sur. — *Rev. Mus. Arg. Cs. Nat. « B. Rivadavia »*, Paleont. 1 (6) : 133-229.
- 1968 c. Estudio palinológico del Jurásico Medio de Picún Leufú, Neuquén. — *Ameghiniana* 5 (10) : 379-405.
- 1969. Die Fossilen Floren Südamerikas. In : FITKAU, E. J., ILLIES, J., KLINGE, H., SCHWABE, G. H. & SIOLI, H. — *Biogeography and Ecology in South America* 2, *Monographiae Biologicae*. Edit. Junk 19 : 519-561.
- MINER, E. L. 1935. Paleobotanical examinations of Cretaceous and Tertiary Coals Pt. 2. A. — *Midland Naturalist* 16 (4) : 616-625, Lám. 23-24, Fig. 1-20.
- NATHORST, A. G., 1908. Paläobotanische Mitteilungen 4. Ueber die Untersuchung kutinierter fossiler Pflanzenteile. — *Kungl. Svenska Vetenskapsakademiens Hand-linger* 43 (6) : 1-13, 2 Lam. Upsala & Stockholm.
- NEVES, R. & SULLIVAN, H. J., 1964. Modification of fossil spore exines associated with the presence of pyryte crystals. — *Micropal.* 10 (4) : 443-452. Oct. 1964.
- NILSSON, T., 1958. Ueber das Vorkommen eines mesozoischen Sapropelgesteins in Schonen. — *Publications, Institutes of Mineralogy, Paleont. and Quaternary Geol. Univ. of Lund*. 53 : 1-111, 8 Taf., 16 Fig., 5 Tab., Lund. Sweden.
- NORRIS, G., 1965. Triassic and Jurassic miospores and acritarchs from the Beacon and Ferrar Groups, Victoria Land, Antarctica. — *New Zealand Journal of Geology and Geophysics. Third Special Antarctic Issue* 8 (2) : 236-277. Wellington.
- OISHI, S. & YAMASITA, K., 1936. On the fossil Dipteridaceae. — *Journ. Fac. Scien. Hokkaido Imp. Univ. ser. IV*, 3 : 135-184.
- PETTITT, J. M. & CHALONER, W. G., 1964. The ultrastructure of the Mesozoic pollen *Classopollis*. — *Pollen et Spores* 6 (2) : 611-620.
- PLAYFORD, G., 1965. Plant microfossils from Triassic sediments near Poatina, Tasmania. — *J. Geol. Soc. Australia* 12 : 173-210, Adelaide.
- & DEITMANN, M. E., 1965. Rhaeto-Liassic Plant Microfossils from the Leigh Creek Coal Measures, South Australia. — *Senck. Leth.* 46 2/3 : 127-181, Frankfurt.

- POCOCK, S. A. J., 1962. Microfloral analysis and age determination of strata at the Jurassic-Cretaceous boundary in the western Canada plains. -- *Palaeontographica* 111 B (-3): 1-95, pls. 1-15, text fig. 1-21, tables 1-9.
- & JANSONIUS, J., 1961. The pollen genus *Classopollis* Pflug, 1953. — *Micro-paleontology* 7 (4): 439-449.
- PORONIÉ, R., 1931. Zur Mikroskopie der Braunkohlen. Tertiäre Sporen und Blütenstanbformen, 4 Mitt. Z. — *Braunkohle*, 30 (27): 554-556, Halle.
- 1956. Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae. I. Teil: Sporites. — *Beih. Geol. Jb.* 23: 1-103, 11 Taf. Hannover.
- 1958. Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae. II. Teil: Sporites (Nachträge), Saccites, Aletes, Praecolpates, Monocolpates. — *Beih. Geol. Jb.* 31: 1-114, 11 Taf. Hannover.
- 1960. Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae. III. Teil: Nachträge Sporites, Fortsetzung Pollenites. Mit Generalregister zu Teil 1-III. — *Beih. Geol. Jb.* 39: 1-189, 9 Tafeln. Hannover.
- 1962. Synopsis der Sporae *in situ*. — *Beih. Geol. Jb.* 52: 1-204, 19 pl. Hannover.
- 1966. Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae. IV. Teil: Nachträge zu allen Gruppen (Turmae). Bundesanstalt f. Bodenforschung. — *Beih. Geol. Jb.* 72, 244 pág. Hannover.
- & GELLETTICH, J., 1933. Ueber Pteridophyten-Sporen einer eozänen Braunkohle aus Dorog in Ungarn. — *S. B. Ges. Nat. Freunde* (1932), 33: 517-528. Berlin.
- & KRÉMP, G., 1954. Die Gattungen der paläozoischen Sporae dispersae und ihre Stratigraphie. — *Geol. Jb.* 69: 111-194. Hannover, 1955.
- & — 1955-1956. Die Sporae dispersae des Kührkarbons, Teil I-III. I. *Palaeontogr.*, 98 B. 1-136, Stuttgart, 1955, II. *Palaeontogr.*, 99 B. 85-191, Stuttgart, 1956, III. *Palaeontogr.*, 100 B. 65-121, Stuttgart, 1956.
- RAO, A. R., 1943. Jurassic spores and sporangia from the Rajmahal Hills Bihar. — *Nat. Acad. Sci. India, Proc. sec. B.* 13 (3): 181-197, pls. 1-4.
- REISSINGER, A., 1950. Die « Pollenanalyse » ausgedehnt auf alle Sedimentgesteine der geologischen Vergangenheit II. — *Palaeontogr.* 90-B: 99-126, Stuttgart.
- ROSS, N. E., 1949. On a Cretaceous Pollen and Spore Bearing Clay Deposit of Scania. — *Bull. Geol. Inst. Uppsala*, 34 (25-43). Uppsala.
- ROUSE, G. E., 1957. The Application of a new nomenclatural approach to Upper Cretaceous plant microfossils from Western Canada. — *Can. J. Bot.* 35: 349-375.
- 1959. Plant microfossils from Kootenay coal-measures strata of British Columbia. — *Micropal.* 5 (3): 303-324, pl. 1-2.
- SAH, S. C. D., 1955. Plant microfossils from a Jurassic shale of Salt Range, West Punjab (Pakistan). — *Palaeobotanist*, 4: 60-71.
- 1953. Spores and other Micro-Remains from a carbonaceous shale (Jurassic) in Andigama, Ceylon. — *Spolia Zeylanica* 27 (1): 1-12, 4 plates. Publ. National Mus. of Ceylon.
- SCHULZ, E., 1966. Ueber einige neue Sporae dispersae aus dem älteren Mesophytikum Deutschlands. — *Geologie* 15 (55): 130-151, Berlin.
- SCHWARZBACH, M., 1963. Climates of the Past. An Introduction to Palaeoclimatology. — *Van Nostrand Comp. Ltd.*, London.

- SIMONCSICS, P. & KEDVES, M., 1961. Paleobotanical examinations on manganese series in Urkut (Hungary, Transdanubia). — *Acta Univ. Szeged. Acta miner. petrogr.* 14 : 27-57. Szeged.
- SKARBY, A., 1964. A revision of *Gleicheniidites senonicus* Ross. — *Contr. Geol.* 11 (3) : 59-77. Stockholm.
- SRIVASTAVA, S. K., 1963. Poleospores from the Jurassic of Rajasthan, India. — *Nature*, 198 (4887) : 1323-4.
- 1966. Jurassic microflora from Rajasthan, India. — *Micropal.* 12 (1) : 87-103. Lám. 1-5.
- STANLEY, E. A., 1965. Upper Cretaceous and Paleocene Plant Microfossils and Paleocene Dinoflagellates and Hystrichosphaerids from Northwestern South Dakota. — *Bull. Amer. Paleont.* 49 (222) : 175-383.
- STAPLIN, F. I., 1960. Upper Mississippian Plant Spores from the Golata Formation, Alberta, Canada. — *Paleontographica*, B. 107 : 140.
- 1967. Relationships among gymnospermous pollen. — *Rev. Palaeobotan. Palynol.* 3 : 297-310.
- TAKAHASHI, K., 1961. Pollen and Sporen des westjapanischen Alttertiärs und Miozäns (Teil II). — *Mem. Faculty of Science, Kyushu Univ., Ser. (Geol.)*, 11 (3) : 279-345, pls. 13-27, Fukuoka, Japan.
- TASCH, P. & VOLKHEIMER, W., 1970. Jurassic Conchostracans from Patagonia. — *The Univ. of Kansas Paleontol. Contrib.*, Paper 50, 1-23, Kansas.
- THIERGART, F., 1938. Die Pollenflora der Niederlausitzer Braunkohle. — *Jb. preuss. geol. L. A.* (1937), 58 : 282-351. Berlin.
- THOMSON, P. & PFLUG, H., 1952. Die alttertiäre Braunkohle der Tongrube Zievel. — *Neues Jb. Geol. Pal.* 96 : 1-26, Taf., Stuttgart.
- 1953. Pollen and Sporen des mitteleuropäischen Tertiärs. — *Palaentographica*. 94 B : 1-138.
- VENKATACHALA, B. S., 1966. Mesozoic operculate pollen and their morphology. — *Palaeobotanist*, 15 (1/2) : 98-101.
- & GOZAN, F., 1964. The spore-pollen flora of the Hungarian « Kössen facies ». — *Acta geol. Hung.*, 8 (4) : 202-228.
- VISHNU-MITRE, 1954. Petrified spores and pollen grains from the Jurassic rocks of Rajmahal Hills, Bihar. — *Palaeobotanist*, 3 : 117-127.
- VOLKHEIMER, W., 1967. La paleoclimatología y los climas del Mesozoico argentino. — *Soc. Arg. Min. Geol., Rev. Minera, Geol. y Mineral.* 28 (3) : 41-48.
- 1968. Esporas y granos de polen del Jurásico de Neuquén (República Argentina). I. Descripciones sistemáticas. — *Ameghiniana* 5 (9) : 333-370.
- 1969 a. Esporas y granos de polen del Jurásico de Neuquén (República Argentina). II. Asociaciones microfiorísticas, aspectos paleocológicos y paleoclima. — *Ameghiniana* 6 (2) : 127-145. Buenos Aires.
- 1969 b. Palaeoclimatic evolution in Argentina and relations with other regions of Gondwana. — *Gondwana stratigraphy, Earth sciences* 2, 551-587, UNESCO, Paris, 1969.
- 1970 a. Neuere Ergebnisse der Anden-Stratigraphie von Süd-Mendoza (Argentinien) und benachbarten Gebieten und Bemerkungen zur Klimageschichte des südlichen Andenraums. — *Geol. Rundschau* 59 (3) : 1088-1124. Stuttgart.

- 1970 b. Jurassic Microfloras and Paleoclimates in Argentina. — II. *International Gondwana Symposium*. Johannesburg.
- WILSON, L. R., 1962. Permian Plant Microfossils from the Flowerpot formation. — *Oklahoma Geol. Surv.*, Circular 49. Norman.
- WODEHOUSE, R. P., 1933. Tertiary Pollen II. The oil shales of the Eocene Green River Formation. — *Bull. Torrey Bot. Club* 60 : 479-524.
- WOLFE, H., 1934. Mikrofossilien des pliozänen Humodils. — *Arb. Inst. Paläobot. Petrogr. Brennst. 5* : 55-86. Berlin.

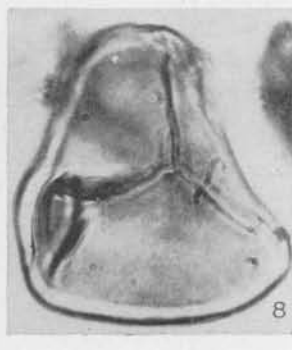
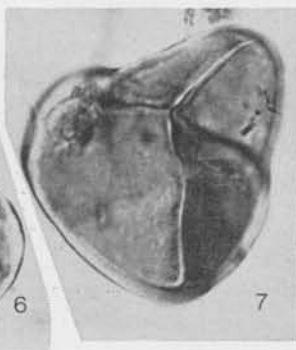
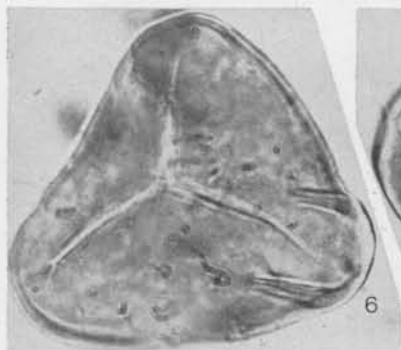
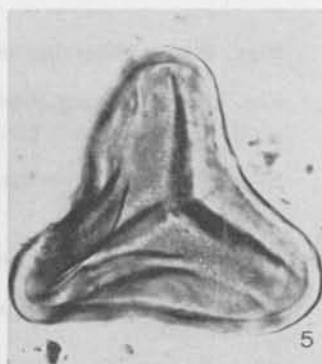
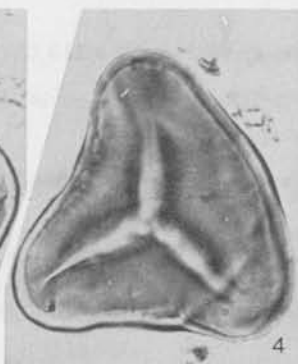
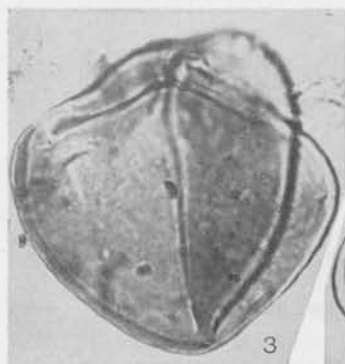
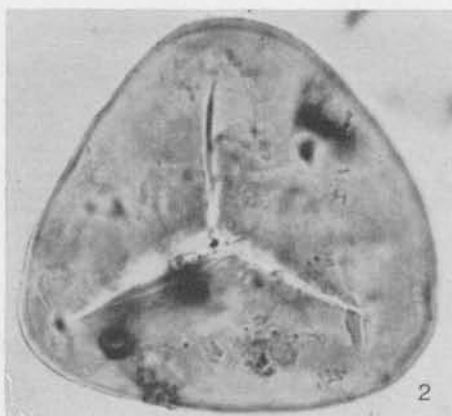
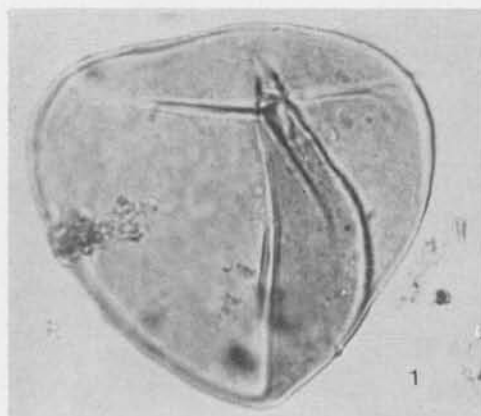


LAMINA I

( $\times$  1000)

Figs. 1-6. *Deltoideospora neddeni* Pflug. 1, 350 l : 40,6/94,4 ; 2, 350 l : 36/110,3 ; 3, 350 j : 24,2/108,3 ; 4, 350 j : 29,6/108,9 ; 5, 350 k : 38,9/94 ; 6, 350 q : 48,7/106.

Figs. 7-8. *Alsophilidites cf. kerguelensis* Cookson 1947 ; 7, 350 l : 40,2/106,9 ; 8, 350 q : 45/107,8.



LAMINA II

( $\times 1000$ )

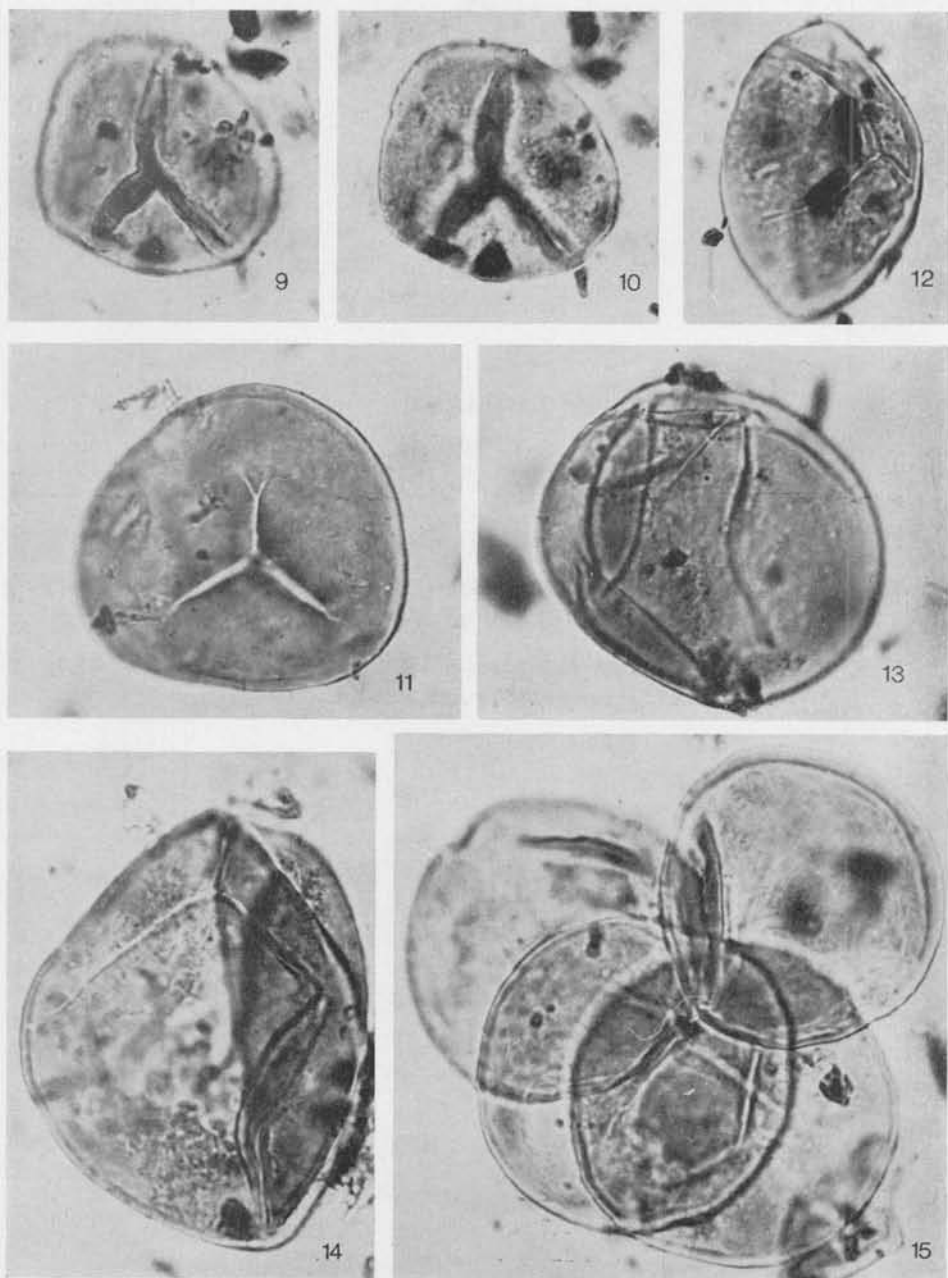
Figs. 9-10. *Dictyophyllidites* sp. 433 a : 42,2/113,6.

Fig. 11. *Lygodiumspocites* (al. *Punctatisporites*) cf. *adriennis* (Pot. & Gell.),  
Thoms. & Thierg. 350 1 : 33,2/94,7.

Figs. 12-13. *Todisporites minor* Couper. 12, 350 k ; 29,3/98,8 ; 13, 350 v :  
34,2/102,5.

Fig. 14. *Todisporites major* Couper. 350 1 : 39,2/105,9.

Fig. 15. cf. *Todisporites minor* Couper (tetrad). 350 a : 38,5/107.



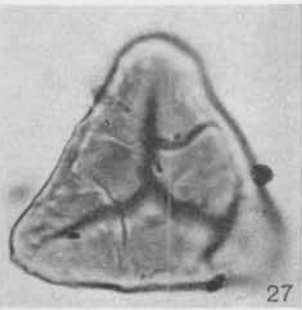
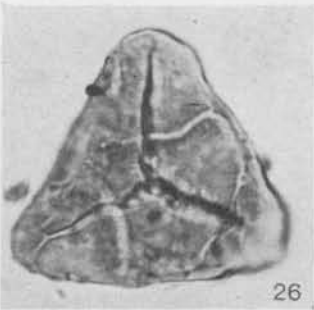
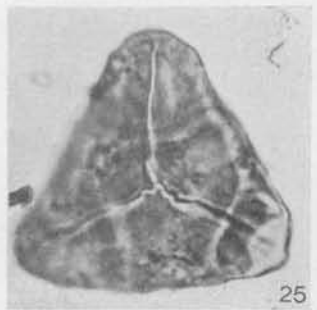
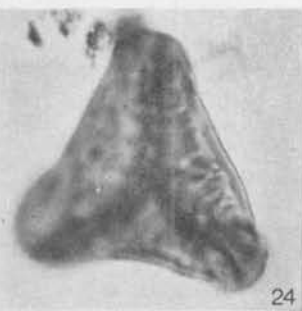
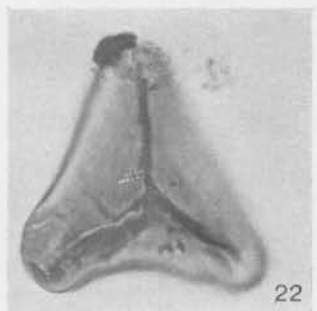
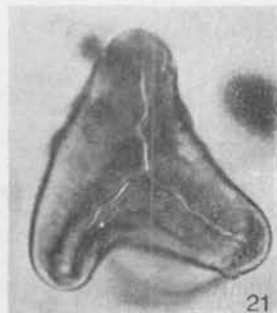
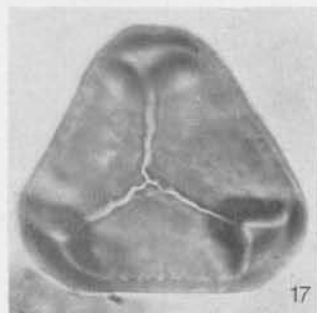
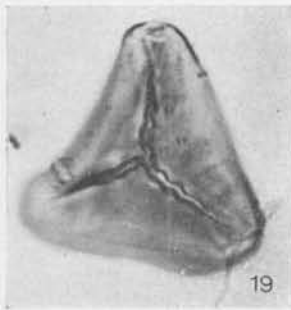
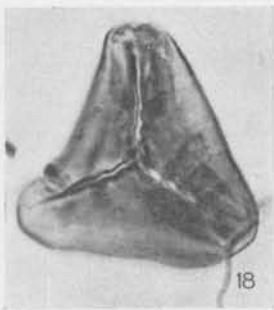
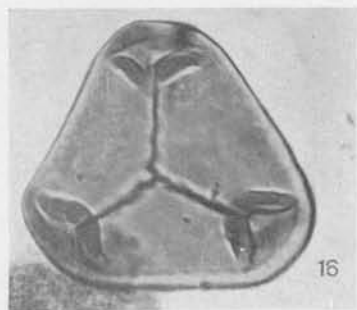
LAMINA III

( $\times$  1000)

Figs. 16-17. *Divisisporites* sp. A. 350 h : 43,3/107,9.

Figs. 18-21. *Concavisporites semiangulatus* Menéndez. 18-19, 350 c : 28/96 ;  
20, 350 k : 27/106,4 ; 21, 350 q : 47/112,2.

Figs. 22-27. *Concavisporites laticrassus* n. sp. ; 22-24, holotipo. 350 q : 34,3/  
105,8 ; 25-27, paratipo. 350 r : 43,5/107,8.



LAMINA IV

( $\times 1000$  ; la Fig. 33 (tetrada) :  $\times 500$ )

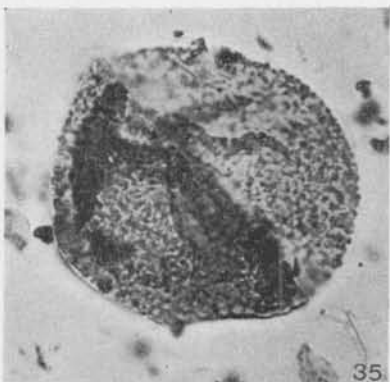
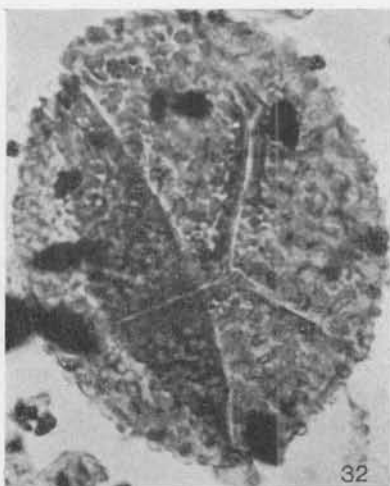
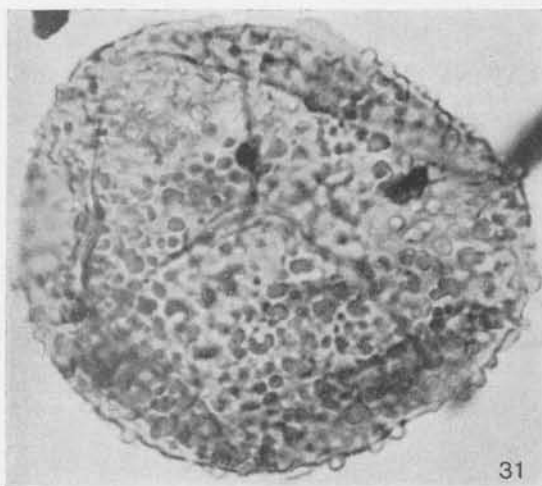
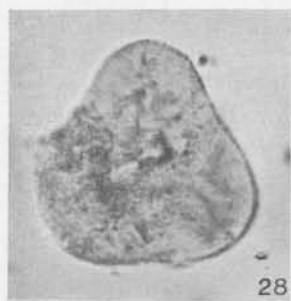
Fig. 28. *Granulatisporites* sp. C. 350 b : 47,8/104,6.

Fig. 29-30. *Granulatisporites* sp. D. 350 b : 47,5/103,5.

Figs. 31-34. *Verrucosisporites varians* n. sp. 31, holotipo. 350 l : 43,2/109 ;  
32, paratipo. 350 k : 25,3/109,5 ; 33, paratipos (tetrada) 350 u : 29,9/  
95,4 ; 34, detalle de 33 : 350 u : 29,9/95,4.

Fig. 35. *Verrucosisporites* sp. C. 350 k : 27/106,2.





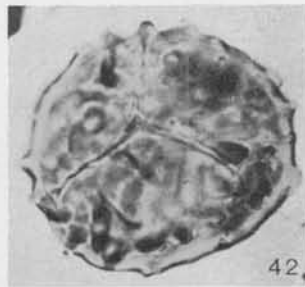
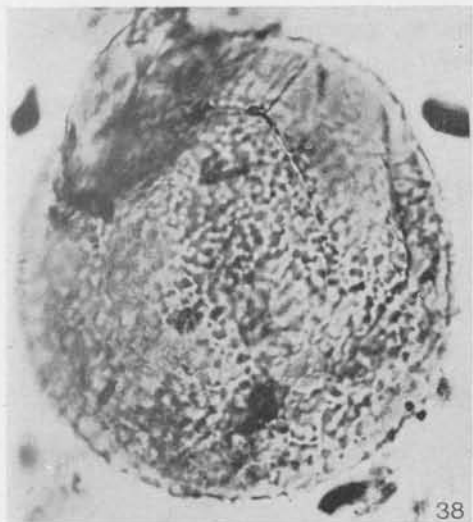
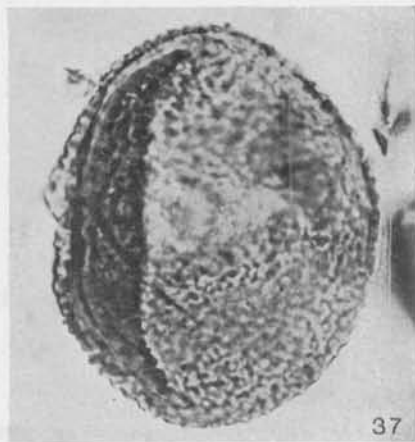
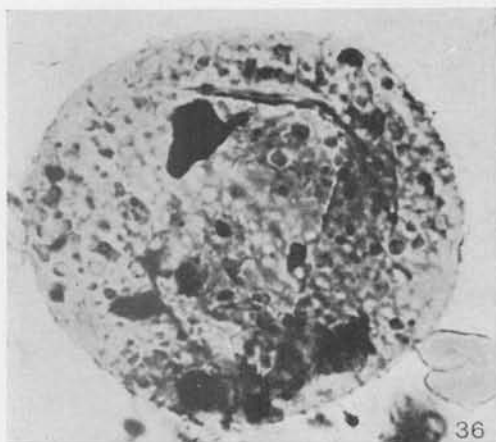
LAMINA V

( $\times 1000$ )

Fig. 36. *Verrucosisporites* sp. D. 350 k : 30,2/104,1.

Figs. 37-39. *Rugulatisporites neuquenensis* n. sp. 37, paratipo. 350 q : 38,5/106,8 ; 38, holotipo. 350 o : 26,8/109 ; 39, holotipo. 350 o : 26,8/109.

Figs. 40-42. *Apiculatisporites charahuillaensis* n. sp. Holotipo. 350 n : 25,1/94,8.



LAMINA VI

( $\times 1000$ )

Eig. 43. *Apiculatisporites* sp. 350 o : 46/112,4.

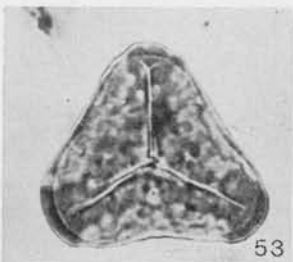
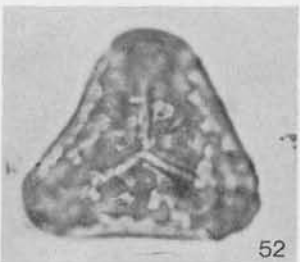
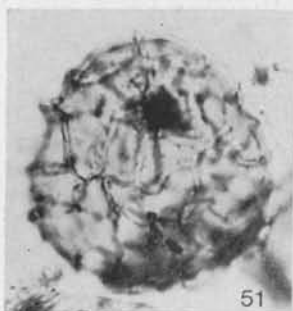
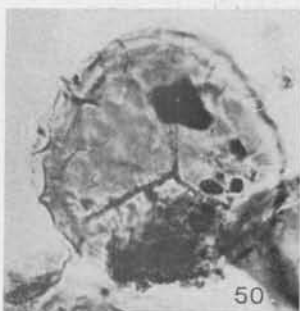
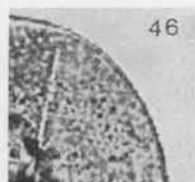
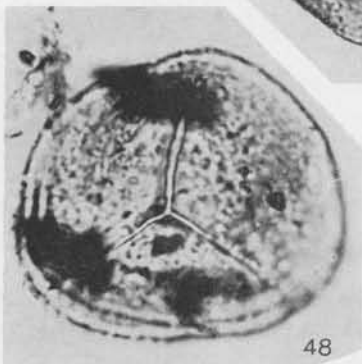
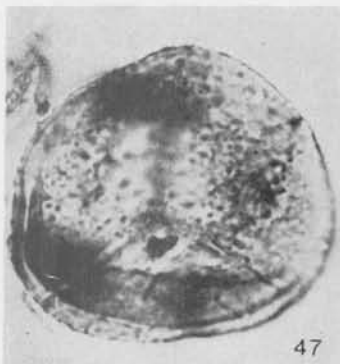
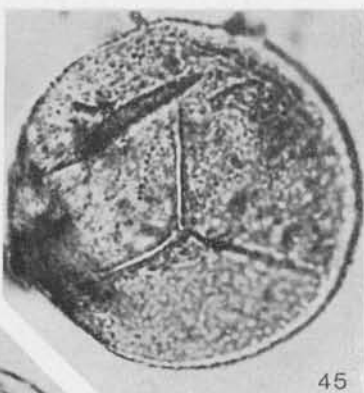
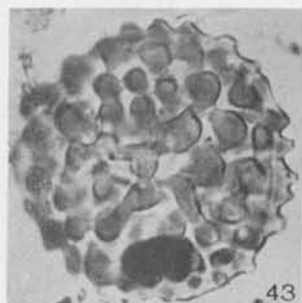
Figs. 44-46. *Osmundacidites diazii* n. sp. 44, paratipo. 350 1 : 39,5/106,8 ;  
45-46, holotipo. 350 b : 45,5/103,7.

Figs. 47-49. *Osmundacidites araucanus* n. sp. 47-48, paratipo. 350 1 : 28/101,6 ;  
49, holotipo. 350 1 : 33,7/106,8.

Figs. 50-51. *Lycopodiumsporites austroclavatidites* (Cookson) Potonié 350 r :  
41,9/101,4.

Figs. 52-53. *Ischyosporites* sp. A 350 1 : 40,1/106.

Fig. 54. *Ischyosporites* sp. B 350 1 : 28,9/109,5.



LAMINA VII

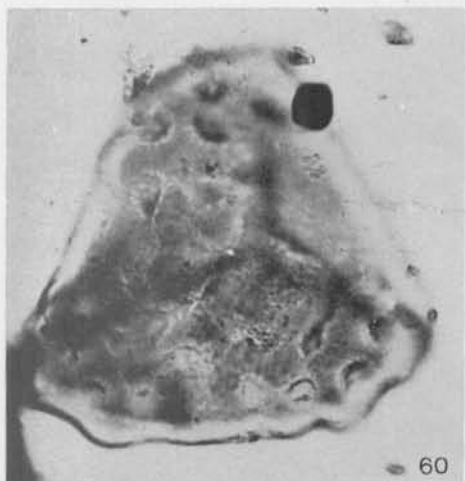
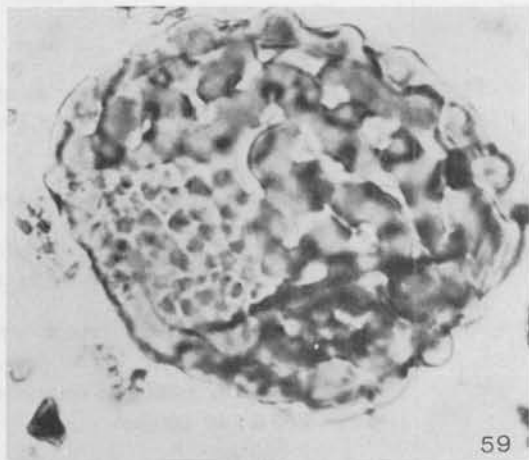
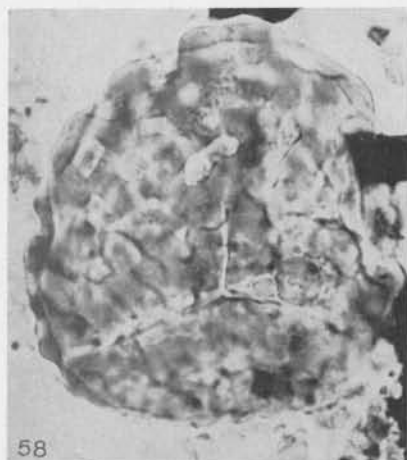
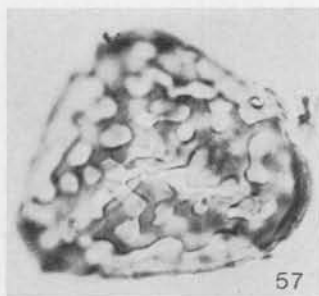
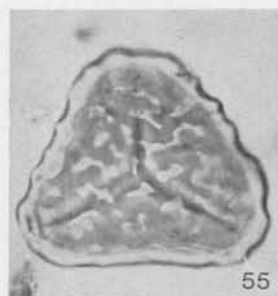
( $\times 1000$ )

Fig. 55. *Ischyosporites* sp. B, vista distal. 350 l : 28,9/109,5.

Figs. 56-57. *Ischyosporites* sp. C. 350 p : 32/99.

Figs. 58-59. *Ischyosporites variegatus* (Couper 1958) E. Schulz 350 k : 43,7/  
109,8 BA PB; 59, 350 k : 42,5/103,5.

Figs. 60-61. *Ischyosporites cf. crateris* Balme. 350 k : 44/111,9.





LAMINA VIII

( $\times$  1000)

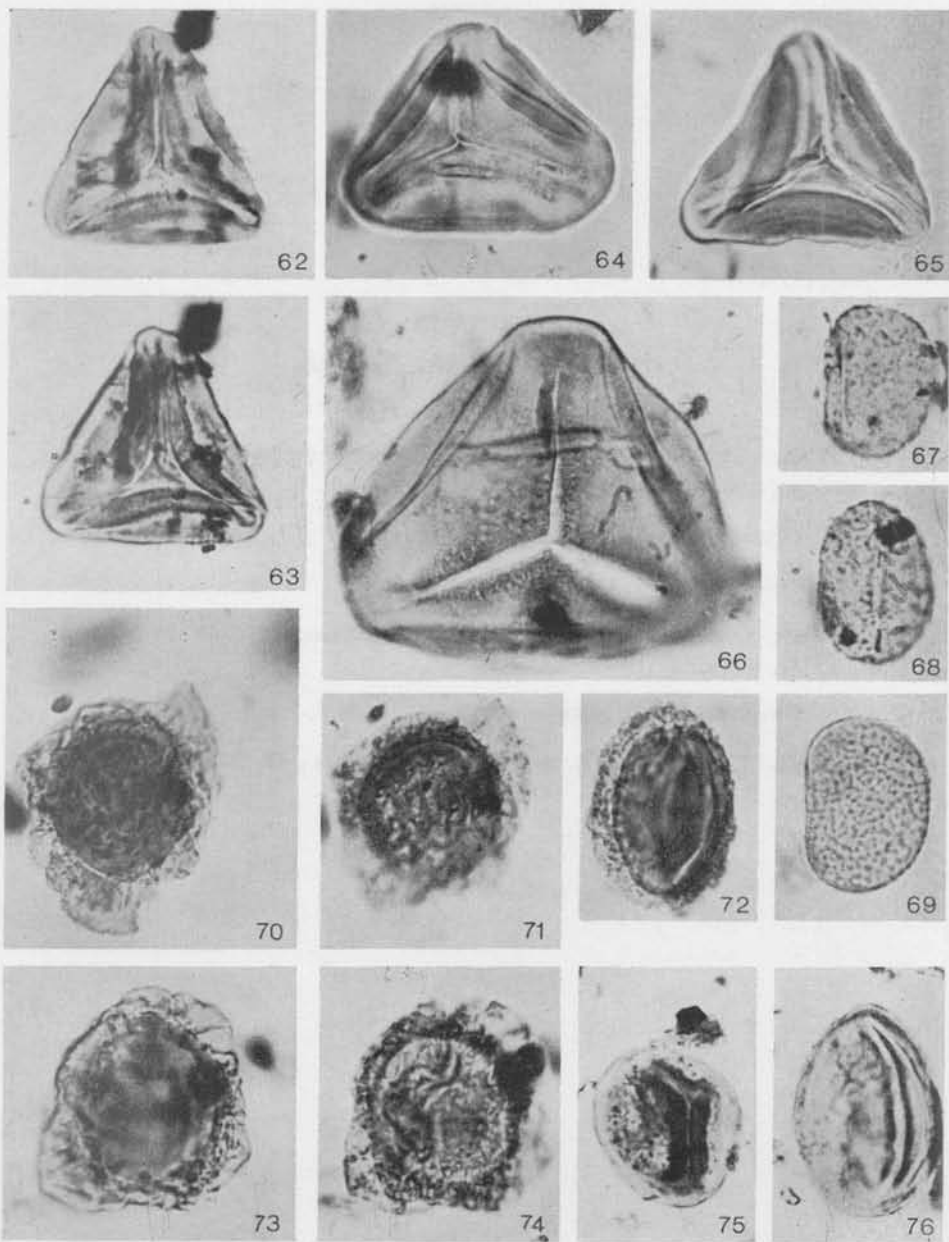
Figs. 62-65. *Gleicheniidites argentinus* n. sp. 62-63, holotipo. 350 l : 39,3/105,4 ; 64, paratipo. 350 n : 38,8/98,6 ; 65, paratipo : 350 l : 42,3/95,6.

Fig. 66. *Gleicheniidites* sp. A. 350 l : 42,3/111,8.

Fig. 67-69. *Punctatosporites* cf. *scabratus* (Couper) Norris. 67, 350 r : 26/112 ; 68, 350 o ; 29/106 ; 69, 350 d : 31,1/107.

Figs. 70-75. *Peromonolites pehuenche* n. sp. 70-71, holotipo. 350 b : 41,8/100,7 ; 72, paratipo. 350 b : 41,5/103,7 ; 73-74, paratipo : 350 b : 38,5/102,4 ; 75, paratipo ; ejemplar vagamente trilete, sin el perisporio. 350 d : 40/103,6.

Fig. 76. *Peromonolites* sp. 350 k : 32,2/102,7.



LAMINA IX

(77-82 :  $\times$  500 ; 83-87 :  $\times$  1000)

Figs. 77-80. *Callialasporites dampieri* (Balme) Dev. 77-79, 350 a : 35/110,5 ;  
80, 350 k : 43,1/100,9.

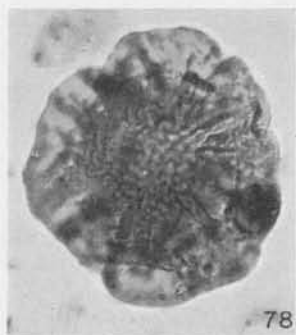
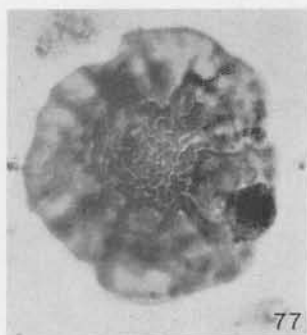
Fig. 81. *Callialasporites* sp. A. 350 k : 39,9/94,9.

Fig. 82. *Tenuisaccites* sp. 350 c : 29/94.

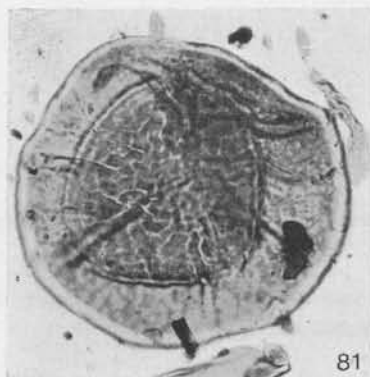
Figs. 83-84. *Vitreisporites pallidus* (Reissinger) Nilsson. 83, 350 k : 27,2/103,5 ;  
84, 350 v : 37/105,7.

Fig. 85. *Vitreisporites* cf. *pallidus*. 350 p : 30,5/106,7.

Figs. 86-87. *Alisporites* sp. A. 86, 350 r : 43,3/100,4 ; 87, 350 l : 32,4/95,6.



0 50  $\mu$



0 10 20  $\mu$



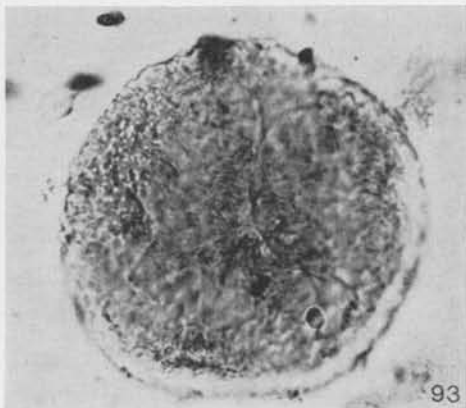
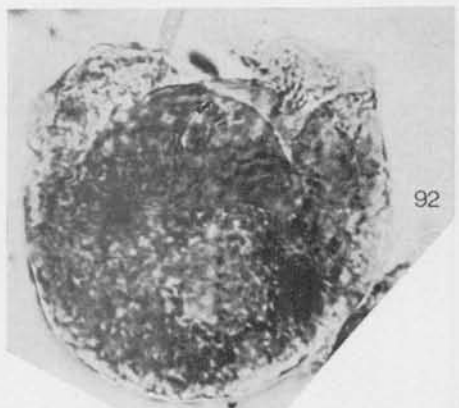
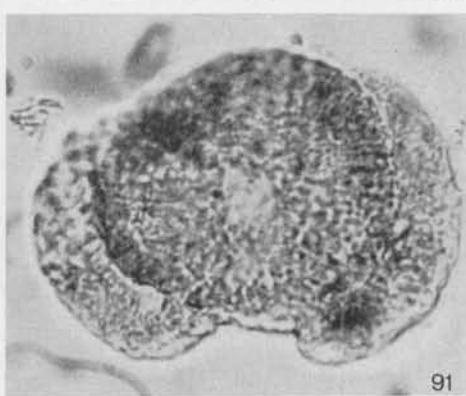
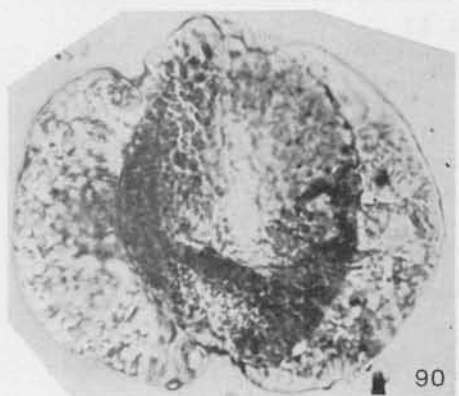
LAMINA X

( $\times 1000$ )

Figs. 88-89. *Alisporites* sp. B. 88, 350 v : 43,2/101,9 ; 89, 350 u : 41,7/95.

Figs. 90-91. *Podocarpidites verrucosus* n. sp. 90, holotipo 350 u : 33,8/100,6 ;  
91, paratipo. 350 u : 46,8/98,3.

Figs. 92-93. *Microcachryidites castellanosi* Menéndez.† 92, 350 h : 26,6/106,5 ;  
93, 350 k : 25/103,6.



LAMINA XI

( $\times$  500)

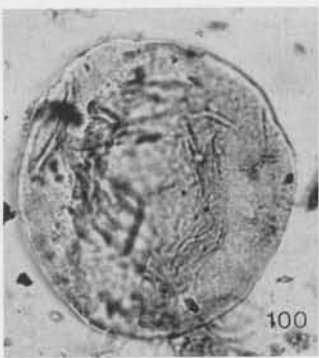
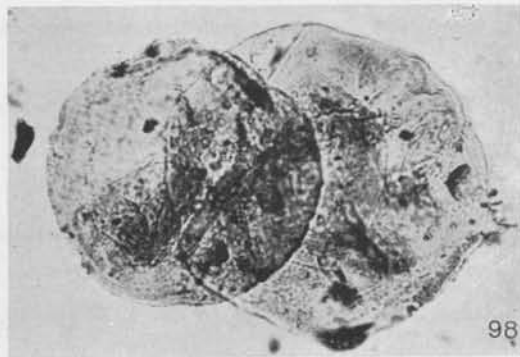
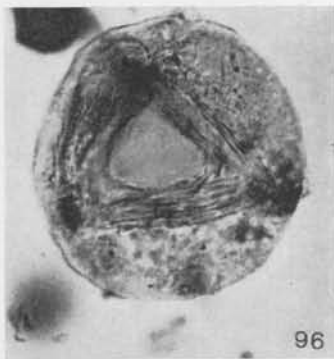
Figs. 94-96. *Inaperturopollenites* cf. *indicus*. 94, 350 *q* : 48,4/112,7 ; 95, 350 *q* : 33,1/113,6 ; 96, 350 *c* : 38/111,3.

Fig. 97. *Inaperturopollenites* sp. B. 350 *q* : 33/113,4.

Figs. 98-99. *Araucariacites australis* Cookson. 98, 350 *q* : 30,5/113,8. 350 *l* : 34,6/101,8.

Figs. 100-101. *Araucariacites* sp. A. 100 : 350 *h* 36,3/105,7 ; 101, 350 *u* : 38,8/95.

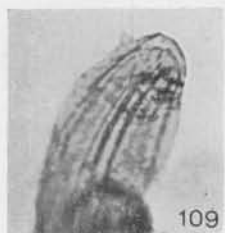
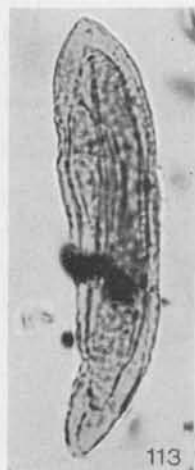
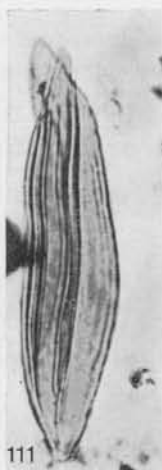
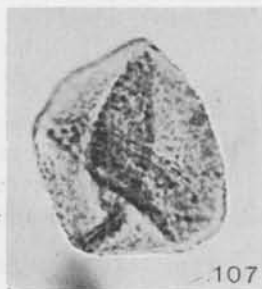
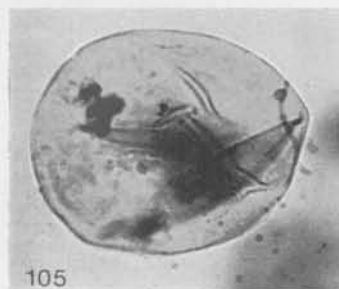
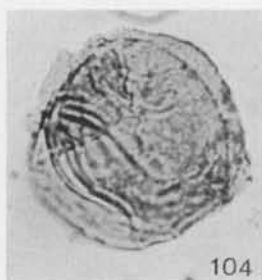
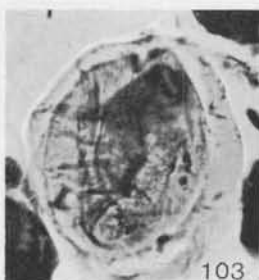
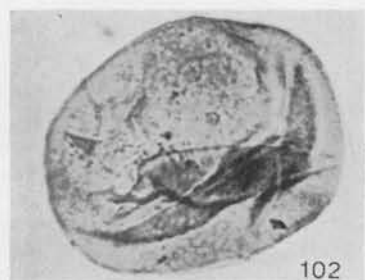




LAMINA XII

( $\times 1000$ )

- Fig. 102. *Inaperturopollenites microgranulatus* n. sp. holotipo, 350 b : 30,5/113,8.
- Figs. 103-104. *Perinopollenites* (?) *elatoides* Couper. 103, 350 k : 34,4/102,1. 104, 350 c : 44,4/96.
- Fig. 105. *Inaperturopollenites* sp. A. 350 b : 46,3/104,1.
- Figs. 106-107. *Araucariacites pergranulatus* Volkheimer. 106, 350 r : 43,1/108,2 ; 107, 350 u : 37/100,7.
- Fig. 108. *Spheripollenites* sp. A. 350 c : 36,3/96,5.
- Figs. 109-113. *Ephedripites menendezii* n. sp. 109, paratipo ; detalle de un ejemplar con perisporio. 350 a : 35/108,1 ; 110, paratipo. 350 q : 47,7/112 ; 111, holotipo, 350 l : 41,1/106,2 ; 112, paratipo. 350 e : 34,1/96,6 ; 113, paratipo : 350 u : 38/94,4.



LAMINA XIII

( $\times 1000$ )

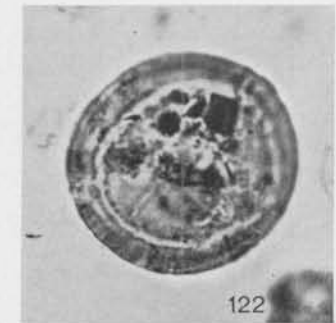
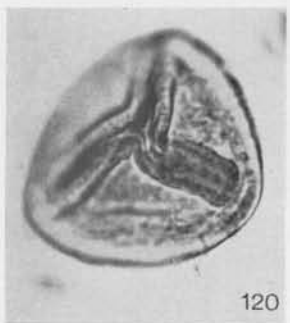
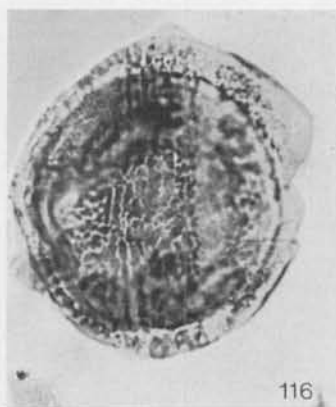
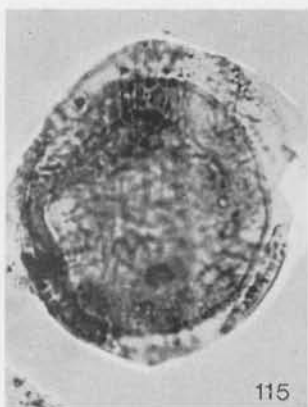
Figs. 114-121. *Classopollis intrareticulatus* n. sp. 114. paratipo. 350 k : 30,5/106,6 ; 115-116. holotipo. La ectexina del hemisferio distal está suelta y deja a la vista la endexina. La fig. 115 enfoca el espesor de la endexina, fig. 116 las endoestrías ecuatoriales. 350 t : 46,7/110,3.

Figs. 117-118. paratipo. Ejemplar con opérculo hialino conservado. 350 s : 34,8/100.

Fig. 119, 350 q : 31,4/113,5. Se observan el intraretículo distal de malla fina, la rímula (franja sin ornamentación) y la zona ecuatorial con ornamentación más grosera.

Figs. 120-121. paratipo. 350 d : 30,2/103,3.

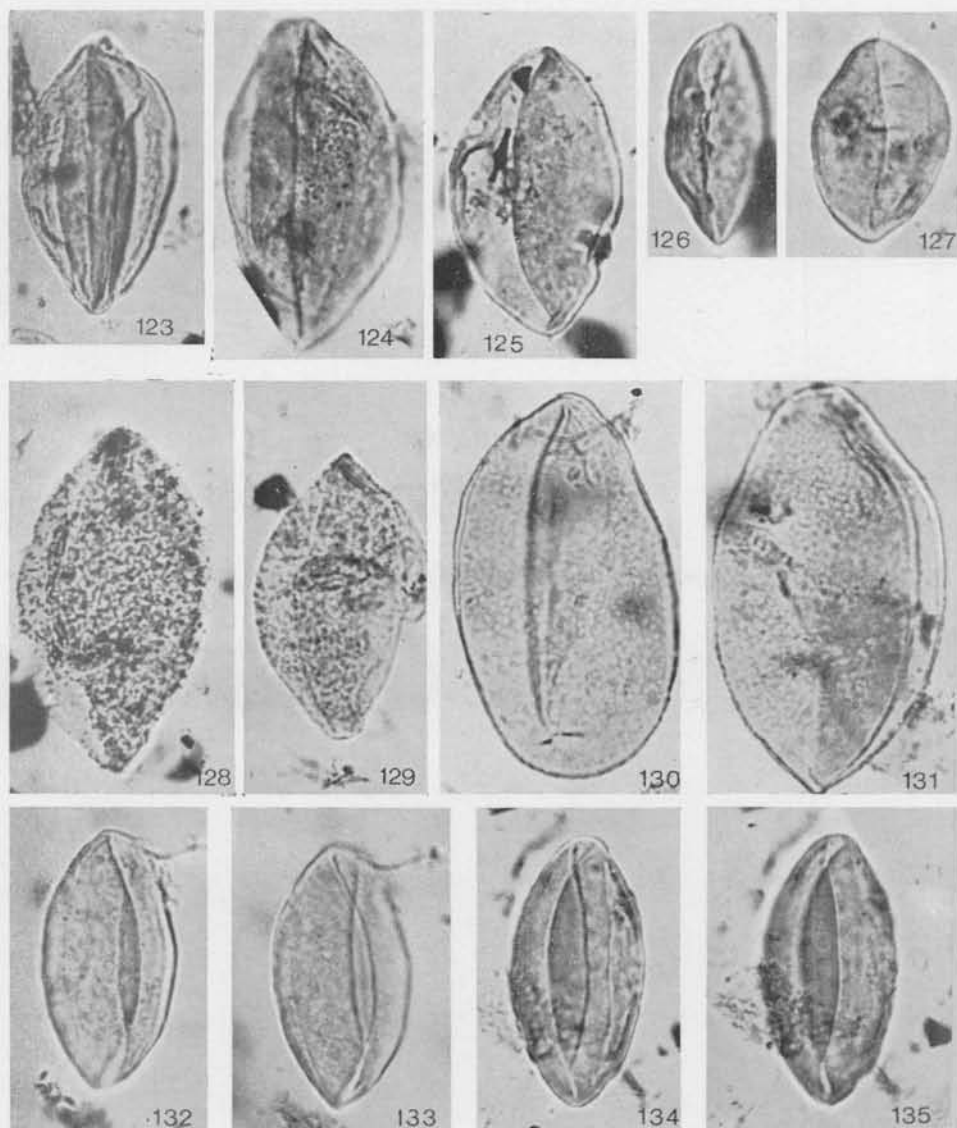
Fig. 122. *Gliscopollis* sp. 350 u : 36,5/111,7.



LAMINA XIV

( $\times 1000$ )

- Figs. 123-124. *Bennettitaceaeacuminella* sp. A. 123, 350 j : 22,3/102,1 ; 124, 350 l : 43,7/109,6.
- Figs. 125-127. *Cycadopites nitidus* (Balme) de Jersey. 125, 350 p : 43,6/101,4 ; 126, 350 q : 41,5/112,3 ; 127, 350 n : 30,2/101,8.
- Figs. 128-129. *Cycadopytes granulatus* (de Jersey) de Jersey ; 128, 350 h : 36,4/108,2 ; 129, 350 n : 26,1/94,8.
- Figs. 130-131. *Cycadopites punctatus* Volkheimer. 130, 350 u : 27,8/96,3 ; 131, 350 v : 39,8/102,8.
- Figs. 132-135: *Cycadopites adjectus* (de Jersey 1962). 132-133, 350 b : 33,1/101 ; 134-135, 350 k : 31,6/104,7.





LAMINA XV

( $\times$  2000)

Figs. 136-137. *Monosulcites* sp. A. 136, 350  $r$ : 34,5/96,6; 137, 355  $h$ : 45/106,8.



136



137