



UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
Facultad de Ciencias Naturales y Museo de La Plata

**“PALINOLOGÍA DEL ENTORNO CRETÁCICO/PALEÓGENO DEL SO
DE LA PROVINCIA DE SANTA CRUZ: SIGNIFICADO
ESTRATIGRÁFICO Y PALEOAMBIENTAL”**

Tesis presentada para optar al título de Doctor en Ciencias Naturales otorgado
por la Facultad de Ciencias Naturales y Museo, UNLP

Lic. Leticia Karina Povilauskas

DIRECTOR DE TESIS: VIVIANA DORA BARREDA

CO-DIRECTOR DE TESIS: EDUARDO MANUEL MOREL

LUGAR DE TRABAJO: MUSEO ARGENTINO DE CIENCIAS NATURALES —BRIVADAVIA”

La Plata, 2010

A mi madre

ÍNDICE

Capítulo 1. Introducción	10
1.1 Ubicación de la región estudiada y vías de acceso	11
2 Clima y vegetación	14
3 Materiales y métodos	16
3.1 Trabajo de campo	16
3.2 Trabajo de laboratorio	17
3.3 Trabajo de gabinete	18
Capítulo 2. Antecedentes	20
2.1 Antecedentes geológicos	20
Fig. 3. Esquema de correlación de las unidades estudiadas	26
2.2 Antecedentes paleontológicos y paleobotánicos	27
Capítulo 3. Marco estratigráfico	31
Fig. 4. Esquema estratigráfico	34
Fig. 5. Columna estratigráfica regional	35
Capítulo 4. Estratigrafía	36
4.1 Perfiles muestreados: caracterización sedimentológica	39
4.1.1 Estancia Laguna Salada	39
Mapa geológico del área Estancia Laguna Salada (Fig. 6)	40
Imagen satelital de la zona de Estancia Laguna Salada y Cancha Carrera (Fig. 7)	41

Perfil detallado de la Zona Estancia Laguna Salada (Fig. 10)	42
4.1.2 Estancia San José	45
Imagen satelital de la zona Estancia San José (Fig. 9)	48
Perfil detallado de la Zona Estancia San José (Fig. 11)	49
4.2 Perfil integrado	52
Perfil estratigráfico integrado (Fig. 12)	53
Capítulo 5. Descripciones sistemáticas	54
5. 1 Lista de especies identificadas	54
5.2 Esporas de Pteridófitas y Briófitas	60
5.3 Polen de Gimnospermas	126
5.4 Polen de Angiospermas	151
5.5 Algas verdes	213
Capítulo 6. Resultados alcanzados	216
6.1 Formación Cerro Cazador	216
6.1.1 Características de las asociaciones	216
6.1.2 Análisis palinológico cuantitativo	218
6.1.3 Paleoambiente y vegetación	222
Tabla 3. Cuadro de distribución estratigráfica	224
Tabla 4. Tabla de frecuencias relativas	225
6.2 Formación Monte Chico	226
6.2.1 Características de las asociaciones	226

6.2.2 Análisis palinológico cuantitativo	231
6.2.3 Paleoambiente y vegetación	236
Tabla 7. Cuadro de distribución estratigráfica (Ea. San José)	237
Tabla 8. Cuadro de distribución estratigráfica (Ea. L. Salada)	238
Tabla 9. Tabla de frecuencias relativas	239
6.3 Formación Cerro Dorotea	240
6.3.1 Características de las asociaciones	240
6.3.2 Análisis palinológico cuantitativo	244
6.3.3 Paleoambiente y vegetación	248
Tabla 12. Cuadro de distribución estratigráfica (Ea. San José)	249
Tabla 13. Cuadro de distribución estratigráfica (Ea. L. Salada)	250
Tabla 14. Tabla de frecuencias relativas	251
Capítulo 7. Palinoestratigrafía	252
Distribución estratigráfica de las especies (Fig. 19)	255
7.1 Edad de las asociaciones	256
7.1.1 Asociación 1	256
7.1.2 Asociación 2	258
7.1.3 Asociación 3	259
7.1.4 Asociación 4	260
7.2 Límite K/P: Principales cambios	261
Capítulo 8. Conclusiones	263
9. Perspectivas de nuevos estudios	267

Agradecimientos

268

10. Bibliografía

270

Anexos

320

Anexo 1

320

Anexo 2

324

Resumen

En este trabajo de tesis doctoral se encara por primera vez el análisis del contenido palinológico de las Formaciones Cerro Cazador y Monte Chico y se efectúa un estudio exhaustivo de la Formación Cerro Dorotea; unidades que afloran en el extremo sudoccidental de la Provincia de Santa Cruz. En total se muestrearon 6 perfiles en dos áreas principales: Estancia San José y Estancia Laguna Salada. Las asociaciones palinológicas de las formaciones estudiadas están integradas por elementos de origen marino (quistes de dinoflagelados y acritarcos) y continental (polen y esporas) presentes en distintas proporciones según los niveles. Se reconocieron 41 especies de polen y esporas para la Formación Cerro Cazador, 74 géneros y 127 especies para la Formación Monte Chico y 64 géneros y 107 especies para la Formación Cerro Dorotea. Sobre la base de la distribución estratigráfica de las especies identificadas se reconocieron cuatro asociaciones palinológicas caracterizadas por la presencia exclusiva de especies características: Asociación 1, recuperada de los términos superiores de la Formación Cerro Cazador; Asociación 2, recuperada de los niveles inferiores y medios de la Formación Monte Chico; Asociación 3, recuperada de los niveles superiores de la Formación Monte Chico y Asociación 4, recuperada de la Formación Cerro Dorotea. En base a los rangos conocidos de las especies presentes y de las afinidades botánicas halladas con otras asociaciones palinológicas, se infiere una edad campaniana tardía-maastrichtiana temprana para la Asociación 1, maastrichtiana, probablemente maastrichtiana tardía para la Asociación 2, maastrichtiana-daniana para la Asociación 3 y daniana para la Asociación 4.

De acuerdo con el análisis efectuado, la posición del límite K/P estaría ubicada entre las Asociaciones 2 y 3, dentro de la Formación Monte Chico. Las asociaciones palinológicas recuperadas de las tres unidades indicarían un ambiente de depositación

típicamente marino, cercano a la línea de costa, con condiciones progresivamente más marginales que estarían indicando una somerización de la cuenca.

Abstract

This doctoral thesis analyse for the first time the palynological assemblages recovered from the Cerro Cazador and Monte Chico Formations and studied exhaustively the spore pollen assemblages from the Cerro Dorotea Formation; all units with outcrops in south-western Santa Cruz Province. Six sections were sampled in two main areas: Estancia San José and Estancia Laguna Salada areas. The palynological assemblages yielded by the studied formations are integrated by elements of marine (dinoflagellates cysts and acritarchs) and continental (pollen and spores) origins, present in different proportions throughout these units. Forty one pollen and spores species were recognized in the Cerro Cazador Formation, 74 genera and 127 species in Monte Chico Formation and 64 genera and 107 species in Cerro Dorotea Formation. On the basis of the stratigraphic distribution of the identified species, four palynological assemblages were recognized, which were defined by the exclusive presence of characteristic species: Association 1, recovered from the upper sections of the Cerro Cazador Formation; Association 2, recovered from the lower and medium levels of the Monte Chico Formation; Association 3, recovered from the upper levels of the Monte Chico Formation and Association 4, recovered from the Cerro Dorotea Formation. Based on both, the known stratigraphic ranges of the identified species and the similarities with other spore-pollen assemblages, the following ages were suggested: a late campanian-early maastrichtian for the Association 1, maastrichtian, probably late maastrichtian for the Association 2, maastrichtian-danian for the Association 3 and danian for the Association 4.

Based on this analysis, the location of K/P boundary might be located between Associations 2 and 3, within the Monte Chico Formation. These palynological assemblages would indicate a near shore marine environment of deposition close to the coastline, with marginal conditions, with a progressive shallow of the basin.

CAPÍTULO 1

1. INTRODUCCIÓN

Los estudios palinológicos del Cretácico Superior y Paleógeno temprano del sector austral de Patagonia son escasos y se restringen a unas pocas contribuciones, en su mayoría de carácter bioestratigráfico (Baldoni y Askin, 1993; Guler *et al.*, 2004; Volkheimer *et al.*, 2007), entre los trabajos efectuados se han realizado estudios sistemáticos exhaustivos de los palinomorfos (Archangelsky, 1973; Archangelsky y Zamalao, 1986; Archangelsky y Romero, 1974; Archangelsky *et al.*, 1983; Villar de Seoane y Archangelsky, 2008; Romero y Zamalao, 1985; Zamalao y Andreis, 1995; Menéndez y Caccavari, 1975).

En el presente trabajo de Tesis Doctoral se encara el análisis de las asociaciones esporopolínicas de los depósitos aflorantes en el extremo sudoccidental de la Provincia de Santa Cruz, agrupados en las Formaciones Cerro Cazador, Monte Chico y Cerro Dorotea, con el objeto de aportar información referida a la palinología sistemática. Hasta el momento, no se posee información palinológica de las Formaciones Cerro Cazador y Monte Chico, y sólo se cuenta con contribuciones preliminares de la Formación Cerro Dorotea (Freile, 1972; Romero y Archangelsky, 1973) donde se describen algunos de los tipos morfológicos presentes, pero sin abordar un estudio palinoestratigráfico integral.

El objetivo fundamental de esta investigación es caracterizar desde el punto de vista de las asociaciones esporopolínicas las tres formaciones mencionadas. También a partir del análisis de la distribución estratigráfica de las especies presentes se pretende contribuir a la elaboración de un esquema de biozonación palinológica para los tiempos y áreas que se analizan, así como intentar precisar la ubicación del límite Cretácico/Paleógeno.

El área de estudio resulta particularmente interesante ya que es uno de los pocos sectores donde se encuentran exposiciones relativamente continuas de sedimentitas del Maastrichtiano y Daniano, momento donde se produjo un marcado cambio en las comunidades bióticas a nivel mundial (Boltenhagen, 1975; Vergara, 1997; Téllez Duarte y Helenes Escamilla, 2002). Este cambio es especialmente evidente en las faunas y floras del Hemisferio Norte, pero variaciones de menor envergadura también se han documentado en el Hemisferio Sur (Vajda, 2006; Crame, 1992; Crame *et al.*, 2004; Cantrill y Poole, 2005; Uliana y Biddle, 1988; Ruiz, 1993; Marquillas *et al.*, 2003; Barreda *et al.*, 2004; Casadío *et al.*, 2004; Quattrocchio *et al.*, 2006; Prámparo *et al.*, 2007). A partir de las afinidades botánicas de los palinomorfos se intentará reconstruir la historia de la vegetación en el extremo austral de Sudamérica a través del límite Cretácico-Paleógeno.

1. 1 Ubicación geográfica y vías de acceso

El área de estudio se encuentra ubicada en el extremo sudoccidental de la Provincia de Santa Cruz, en las inmediaciones de la ciudad de Río Turbio (Fig. 1). Esta ciudad se encuentra en el Departamento de Güer Aike a 51° 35' latitud Sur y 72° 17' longitud Oeste. El acceso a la misma desde Río Gallegos se efectúa por las Rutas Provincial N° 253 y Nacional N° 40, distante unos 220 Km. Desde la República de Chile se accede al área por la Ruta N° 293 hasta los pasos Dorotea o Casas Viejas, el camino de regreso es por Puerto Natales o Punta Arenas. Los pasos fronterizos más importantes conocidos son a) Paso Dorotea, a 14 km de Río Turbio; éste paso tiene una altura de 61 msnm, se accede por la Ruta CH - 250, la cual conduce a Puerto Natales. b) Paso Casas Viejas, a 19 km de Río Turbio, con una altura de 239 msnm. c) Paso Cancha Carrera, a 47 km de Río Turbio hacia el norte, este paso solo es habilitado en época estival, de diciembre a marzo, y permite el

acceso a Puerto Natales a través de la zona de Cerro Castillo; y d) Paso Río Don Guillermo, ubicado a 260 msnm. A 45 km al Norte de Río Turbio y a 200 km de la ciudad de Cerro Castillo en Chile, a través de Rutas de ripio consolidado como la Ruta complementaria "L" y Nacional 40. La Ciudad surgió a raíz de la explotación minera que por el año 1943 comienza Yacimientos Carboníferos Fiscales, hoy privatizada. Con respecto al Yacimiento de Río Turbio, no hay datos oficiales de la producción del carbón, pero se estima que se redujo a unas 200.000-250.000 toneladas depuradas, implicando una producción promedio entre 400.000 y 500.000 toneladas en bruto. El yacimiento está constituido por cinco mantos de carbón, calculándose una reserva de 450 millones de toneladas. Con motivo de la explotación minera se instala una vía férrea del FF.CC. de trocha industrial de 25 km. de longitud, uniendo Río Turbio con Río Gallegos hasta el puerto de embarque. El tendido férreo se inauguró el 25 de mayo de 1951. Este ramal férreo es un auténtico patrimonio histórico cultural, ayudó operativamente al autoabastecimiento de combustibles sólidos e industria pesada.

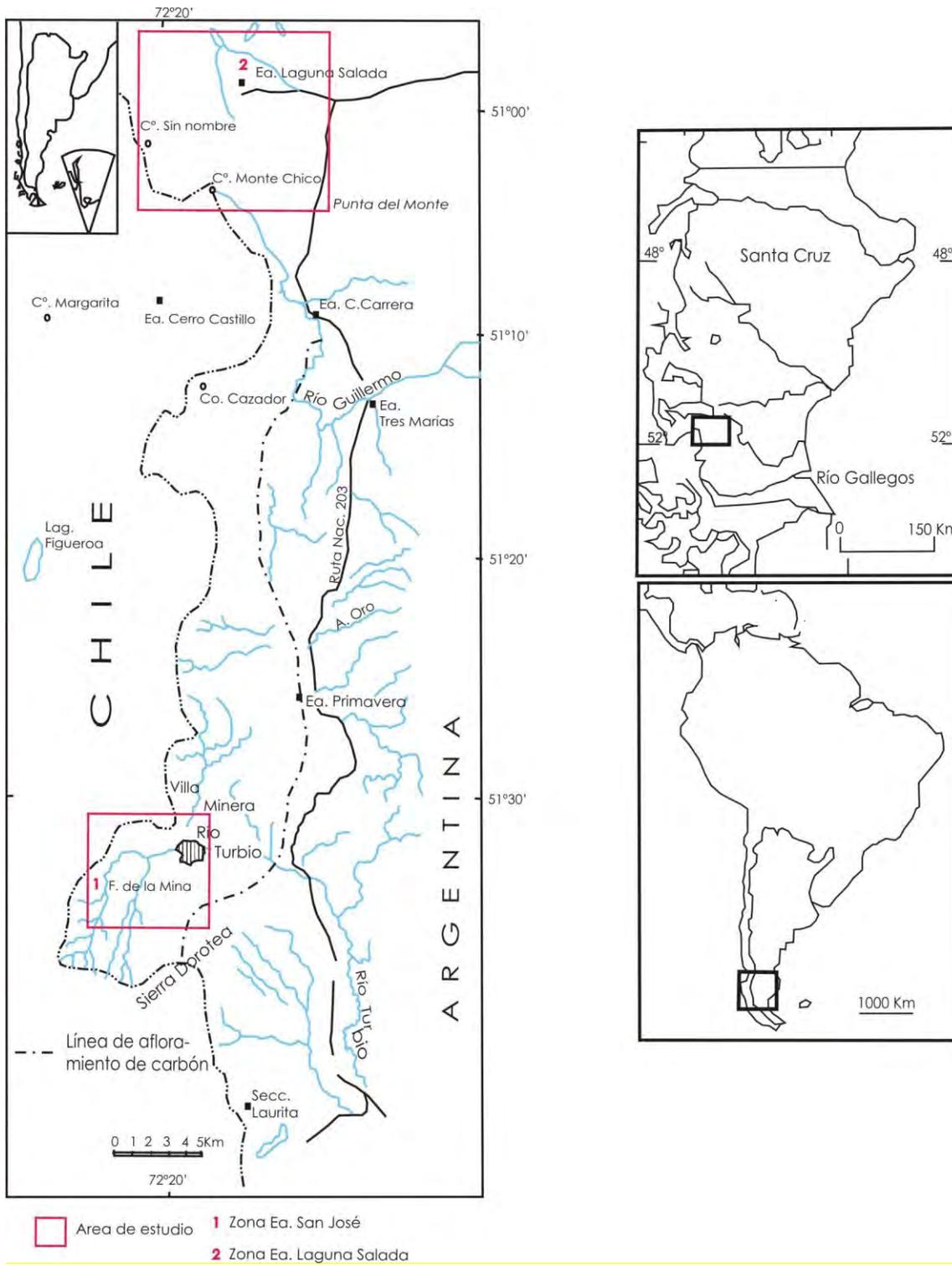


Fig. 1: Mapa de ubicación

2. CLIMA Y VEGETACIÓN

El clima de la zona de estudio es húmedo andino, con un gradiente de precipitaciones decreciente del Oeste a Este, desde 3000 a 600 mm anuales. La temperatura media anual presenta un gradiente Norte Sur, 8° C al Norte a 4° C en Tierra del Fuego (SAGyP, 1990).

La vegetación predominante son los bosques de *Nothofagus*, de arquitectura y composición florística variable según las condiciones climáticas locales, que dependen de la altitud, la longitud geográfica, la exposición de la ladera, la intensidad y frecuencia de eventos catastróficos como fuego y aludes o avalanchas, y la intervención antrópica. Se desarrolla una amplia gama de comunidades boscosas, desde monoespecíficas a pauciespecíficas, y matorrales y arbustales que representan estados serales del bosque nativo estable (Fig. 2). Bajo los 400 mm anuales de precipitación se desarrolla la estepa en lugar del bosque. La lenga (*Nothofagus pumilio*) es la especie más importante de nuestros bosques patagónicos por su amplia distribución y porque brinda múltiples productos y servicios: a la industria, a la protección de cuencas, al turismo. Según el lugar donde crezca, la lenga puede alcanzar desde 4 a 35 metros de altura, con diámetros de hasta 2 metros en la base. Puede alcanzar los 350 años de vida. La segunda especie forestal nativa de importancia en la provincia de Santa Cruz, cubriendo grandes superficies, es el Ñire (*Nothofagus antarctica*). Conforman bosques en sitios bien definidos y generalmente extremos: en sitios con exceso de humedad como turberas y mallines y en sitios más secos como es el límite con la zona de ecotono.

En los fondos de los valles la vegetación es de pastizales, al igual que por encima del límite de distribución de los bosques; esto es, arriba del lengal en espaldera. Los tipos de vegetación son: bosque alto perennifolio diversificado, bosque alto perennifolio

monoespecífico, bosque alto caducifolio monoespecífico, bosque bajo caducifolio monoespecífico, bosque alto semicaducifolio, arbustal micrófilo, prados de suelos drenados, prados de suelos anegados, bosques perennifolios de quebradas, sabanas pirógenas, parques pirógenos, arbustales de espaldera, estepas gramíneas, estepas de matas en cojin, juncales de bordes de lagos, mallines de ciperáceas, mallines de gramíneas y ciperáceas, turberas (Morello, 1995). Esta Región Natural, ocupando tan sólo el 8% del territorio Patagónico, es importante no sólo por la riqueza y variedad de sus recursos bióticos y paisajísticos, sino por su influencia en el clima del resto de la Patagonia. La aridez de las regiones naturales vecinas se debe mayormente a los vientos originados en el Anticiclón del Pacífico, los cuales se elevan al chocar contra la vertiente occidental de la Cordillera y descargan la humedad, de modo que al atravesar la Patagonia son fríos y secos. La topografía es abrupta, con pendientes de entre 30 y 70% y ocasionalmente mayores que 70%. Es evidente el modelado glacial, con formas erosivas en las posiciones más elevadas y deposiciones glaciales en las partes bajas.



Fig. 2: Bosque de Patagonia

Desde el punto de vista de la regeneración del bosque, es muy importante la capacidad de rebrotar desde la base del tronco que poseen algunas especies. El ñire es capaz de esto e incluso de emitir brotes de raíz, mientras que la lenga rara vez se multiplica vegetativamente. Anualmente se queman en la Patagonia Argentina unas 100.000 ha, de las cuales el 7% son de bosque nativo y el 90% pastizal.

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Trabajo de campo

Las tareas de campo se llevaron a cabo en el curso de dos campañas; la primera en diciembre de 2004 y la segunda en marzo de 2006. Entre las dos campañas se alcanzaron un

total de 25 días de trabajo de campo, en donde se efectuó el reconocimiento geológico de las dos áreas principales de trabajo:

- Cancha Carrera-Estancia Laguna Salada.
- Estancia San José.

Una vez elegidas las zonas de trabajo, en el campo se procedió al levantamiento de perfiles sedimentológicos de detalle en distintas secciones, que incluyen a las Formaciones Cerro Cazador, Monte Chico y Cerro Dorotea (intervalo estudiado), con la toma de muestras palinológicas, en total se extrajeron 96 muestras de roca.

Para la toma de las muestras se eligieron las zonas con las mejores exposiciones. Una complicación para el muestreo fue que, en varias secciones de interés un porcentaje considerable de los perfiles se encontraba cubierto por derrubio, dejando sólo intervalos estratigráficos relativamente reducidos para la extracción de las muestras. El distanciamiento entre muestras fue irregular, dependiendo de la litología y de los tramos cubiertos. En intervalos convenientes el muestreo se efectuó a un distanciamiento de 5 metros. El material recolectado fue embolsado y convenientemente rotulados para su posterior análisis en el laboratorio.

3.2 Trabajo de laboratorio

La extracción palinológica se realizó utilizando técnicas estándar para palinología, empleando ácido fluorhídrico al 70% en peso y ácido clorhídrico al 35% para la remoción de los silicatos y los cristales de fluoruro de calcio respectivamente (Volkheimer y Melendi, 1976). El residuo se filtró mediante mallas de 25 y 10 micrones. De la totalidad de las muestras procesadas (96) se obtuvo residuo fértil en 87 de ellas. Las preparaciones definitivas fueron montadas en gelatina glicerina; previamente, algunas de ellas fueron

teñidas con safranina en medio acuoso, para resaltar algunos aspectos morfológicos de los palinomorfos. Las preparaciones microscópicas se encuentran depositados en la colección del Museo Regional Provincial “Padre Manuel Jesús Molina” de la ciudad de Río Gallegos, Provincia de Santa Cruz, Argentina; bajo las siglas MPM-MP y números de catálogo 1934 al 2021.

A los fines de facilitar la identificación de los niveles, los números de muestras fueron precedidos por dos letras que se corresponden con la formación a la que pertenecen, así para la Formación Cerro Cazador, el código de identificación es CC, para la Formación Monte Chico, MC y para la Formación Cerro Dorotea, CD. En total se cuenta con 12 muestras para la Formación Cerro Cazador (CC1 al CC12); 36 para la Formación Monte Chico (MC1 al MC36) y 39 para la Formación Cerro Dorotea (CD1 al CD39). La correspondencia entre los números de campo y los números de colección está indicada en el Apéndice 1.

3.3 Trabajo de gabinete

Los ejemplares fueron estudiados con el microscopio Leitz Wetzlar Germany y Olympus BX51 (Japan), de la Sección de Paleopalinología y se tomaron fotografías con el microscopio óptico de transparencia y el electrónico de barrido (MEB), ambos del Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”. Para la documentación fotográfica de los ejemplares se utilizó una cámara digital Nikon E4500.

Se consideró un sistema de clasificación semi-natural (Pocock, 1962) en donde se recurre a la utilización de morfotaxones a nivel de género y especie, pero en la medida de lo posible se adopta una clasificación natural en las categorías taxonómicas mayores. La terminología utilizada es la de Punt *et al.* 2007.

Se efectuaron conteos sobre dos preparados palinológicos completos por cada muestra y se calcularon los porcentajes relativos para cada una de las especies presentes en la asociación. El conteo se realizó sobre una base de 300 ejemplares (marinos y continentales) por nivel y luego se procedió al conteo de elementos continentales hasta llegar a 300 ejemplares para la discriminación de diferentes especies presentes. La abundancia de taxones seleccionados fue representada por medio de histogramas (ver capítulo 6).

CAPÍTULO 2

ANTECEDENTES

2.1. Antecedentes Geológicos

Hasta fines del siglo XX eran muy escasos los datos conocidos sobre la geología de la Patagonia austral y Tierra del Fuego. Darwin, (1846), fue quien por primera vez se refirió a aspectos geológicos en el Estrecho de Magallanes y el Seno de Última Esperanza. El primer investigador en estudiar la geología regional de la región del Estrecho de Magallanes y el Seno de Última Esperanza, fue Darwin en 1846, quien encontró fósiles cretácicos que fueron posteriormente analizados y descriptos por Forbes. Darwin extrajo éstos fósiles de lo que denominó –Arcillas esquistosas” en el canal Beagle, en Tierra del Fuego. En J. Grange 1848 publicó un trabajo donde mencionó los terrenos cretácicos del Estrecho de Magallanes junto a un mapa de esa región. En 1883, Steinmann hizo algunas observaciones en su viaje a la región de Última Esperanza y Lago Argentino, y publicó los resultados con donde describe hallazgos de sedimentos pertenecientes al Cretácico en el Cerro Payne y finalmente concluye que el Terciario yace discordantemente sobre el Cretácico.

Mercerat (1893) menciona la presencia de un –calcáreo negruzco” en la Zona de Última Esperanza, en un estudio efectuado desde el Atlántico hasta la Cordillera. Posteriormente, en 1896, supone la existencia de yacimientos de lignito en la región del Cerro Payne y en los alrededores de Punta Arenas, la que podría estar referida a los mantos de carbón de Río Turbio. Por su parte, Dusén y Nordenskjöld (1898) colectaron y estudiaron hojas fósiles en Tierra del Fuego y en el área de Punta Arenas. Hauthal, en 1898, recuperó los primeros datos relativos a la composición geológica del área que se extiende desde el lago Argentino hasta el paralelo 52°, en la cual está comprendida la cuenca de Río Turbio y sus alrededores. Este investigador confeccionó un mapa geológico expeditivo de

la zona cubierta por sus estudios, que se extendieron al territorio chileno hasta el cerro Payne y el seno de la Última Esperanza.

Una expedición sueca arribó al área magallánica y a la zona de Río Guillermo entre los años 1895-1897, encontrándose fósiles marinos del Terciario y una flora terciaria, la que fue estudiada posteriormente por Dusén (1907). Hauthal (1907) estableció un esquema estratigráfico (de abajo hacia arriba) para describir la región de Última Esperanza, en la serie sedimentaria del Cretácico Superior, señalando primero a los arcilloesquistos oscuros con *Inoceramus steinmanni* y amonites; conglomerados groseros de desarrollo variable y Areniscas Verdes de gran espesor (Fig. 3).

Frenguelli (1941), fue quien proporcionó algunos datos acerca de la flora eocena de la cuenca de Río Turbio. El trabajo de Brandmayr (1945) que contribuyó a la geología haciendo un relevamiento geográfico y geológico del extremo sudsudoeste del territorio de Santa Cruz (región Cerro Cazador-alto Río Turbio), se basó en la confección de perfiles estratigráficos, que permitieron identificar el desarrollo de la sucesión neocretácica y terciaria en los Andes patagónicos de Santa Cruz. La capa de las Areniscas Verdes, señalada anteriormente por Hauthal para el Cretácico Superior, Brandmayr la dividió en tres secciones (Fig. 3): la sección inferior, situada directamente sobre las capas con *Inoceramus steinmanni*, es pobre en fósiles, presenta un nivel con *Hoplitoplacenticeras plasticum* (nivel f de Hauthal), en donde comienza el complejo con la fauna de *Lahillia luisa*. La sección media, es portadora de una rica y variada fauna marina representada por *Lahillia luisa* y distintas formas de amonites, que se encuentran en delgadas capas de caliza o concreciones alineadas. Mientras que en la sección superior, se encuentra el complejo con *Ostrea rionegrenses* Ih. del Rocanense.

Para el Terciario, Brandmayr (1945) reconoció dos miembros, uno referido al Magallanense, cuyos mejores afloramientos se encuentran en el Alto Río Turbio, donde la sección inferior es de ambiente marino y la superior terrestre; y otro referido al Santacruicense de ambiente continental, caracterizado por el registro de mamíferos.

En la geología patagónica de Feruglio (1949), figuran datos sobre la estratigrafía de la región, y los terrenos neocretácicos de la zona de Río Turbio-Cancha Carrera integran una columna de 1.340 metros de espesor. Reconocimientos carboníferos previos a Feruglio, se llevaron a cabo por Simonato en 1943, en donde se extendieron algunas exploraciones geológicas hasta el lago Argentino. Los primeros mapeos de los mantos carboníferos terciarios fueron realizados por Cuerda (1950), y se encuentran volcados en un informe de Yacimientos Carboníferos Fiscales. El levantamiento geológico en escala 1:25.000 del área del Yacimiento, fue realizado en 1951 por Miguel Ángel Borrello; y anteriormente fue estudiado junto con otros levantamientos parciales de detalle por Cuerda y Bergmann.

Una contribución sobre la estratigrafía y paleontología de la región entre Cancha Carrera y Sección Laurita fue suministrada por Hünicken en 1952, en un estudio completo con datos paleozoológicos, para abordar la estratigrafía cretácico-terciaria de la región de Río Turbio. Otros estudios vinculados con la estructura geológica regional se deben a Galante (1953). Sin embargo, Licciardo completó en 1954, el levantamiento de algunos sectores occidentales de la cuenca, fuera del campo carbonífero.

En el año 1955, Hünicken revisó todos los estudios anteriores efectuados por sus colegas en la cuenca de Río Turbio, y realizó además un nuevo relevamiento geológico del área, presentando varios perfiles, mapas geológicos y columnas estratigráficas. Este autor diferencia dos grupos de capas que se distribuyen en el área dentro del Cretácico superior

(Fig. 3): 1. Grupo del Cerro Cazador, 2. Grupo inferior de la Sierra Dorotea.; y un 3 grupo en el Paleógeno: 3. Grupo medio de la Sierra Dorotea.

El grupo 1 está integrado por areniscas, areniscas arcillosas, calcáreas a ligeramente conglomerádicas en parte, con interposiciones delgadas de calcáreos, se encuentra expuesto al oeste de Río Turbio, en el área cercana al límite internacional con Chile. Al norte de Cancha Carrera estos depósitos están desarrollados en el Cerro Cazador, donde constituyen una serie tipo por la exposición continua de sus afloramientos. Más al sur, las capas senonenses del grupo del Cerro Cazador no se encuentran expuestas en territorio argentino. De acuerdo con las determinaciones de Hünicken (1945), en el área de Río Turbio, los depósitos neocretácicos están caracterizados por la presencia de un banco amonitifero en la parte superior. El grupo del Cerro Cazador termina en el sector San José con un banco con fósiles marinos.

El grupo 2 (Grupo Inferior de la Sierra Dorotea) se apoya en concordancia sobre el Grupo 1 y está formado por areniscas, areniscas conglomerádicas, arcillas y dos horizontes carbonosos, que se encuentran dispuestos en la base y parte media de la formación. En el carácter litológico se destacan los depósitos marinos y continentales desarrollados en ambientes parálidos, en la parte inferior del grupo y sobre el primer horizonte carbonoso, aparece un banco con fósiles marinos. En la parte media de este conjunto la faúna determinada por Hünicken contiene formas de invertebrados y en la fracción alta de este conjunto aparecen restos de *Ostrea rionegrenses* Ih. Con el grupo inferior de la sierra Dorotea se inicia un régimen de sedimentación costanero marino-continental que se estima que perduró en Río Turbio durante todo el Eoceno. Estas facies se deben a procesos epirogénicos reiterados, en las cuáles tuvieron su formación los mantos carboníferos sobre grandes áreas, de edad terciaria.

El Grupo 3 (Grupo medio de la Sierra Dorotea) que se apoya concordantemente sobre el conjunto anteriormente descrito y está constituido por un conjunto de areniscas, arcillas y conglomerados finos. En la base de este grupo se encuentra un banco fosilífero que encierra valvas de *Lahillia gigantesca* Fer. y abundantes fragmentos de pelecípodos y gasterópodos bien conservados. En la parte media se encuentra una asociación caracterizada por *Ostrea d'Orbigny* y otras formas de invertebrados, las cuales permitieron asignar a este conjunto al Eoceno (Hünicken, 1945).

Posteriormente, Borrello (1956) y Groeber y Ceccioni (en Hoffstetter 1957), realizaron interpretaciones de los datos colectados por Hünicken, que más tarde, formaron parte de los informes de Hünicken (1966), Archangelsky (1969) y Leanza (1972).

La ubicación geográfica y geológica de los niveles plantíferos del Cretácico y del Terciario (localidades 1 a 6 de Hauthal), ha sido precisada por Hünicken (1971) luego de examinar abundante documentación inédita de Kurtz y Hauthal (notas, cartas y esquemas) y publicaciones de dichos autores, ya citadas, como también de Brandmayr (1945), Hünicken (1955) y Cecioni (1957). Leanza (1972) recopiló toda esta información y realizó analogías entre las formaciones en las diferentes regiones. Xicoy (1957), Dandefter y Zúñiga (1981), Cerredo (1981) y Remesal (1981), quienes exploraron las posibilidades carboníferas en áreas cercanas al yacimiento de Río Turbio, al norte de Cancha Carrera.

Riccardi y Roller (1980), Nullo *et al.* (1981a), Arbe y Hechem (1984a), Arbe (1986, 1987) y Aguirre Urreta (1988, 1989), fueron entre otros quienes efectuaron sus estudios posteriormente sobre las sedimentitas en las distintas Formaciones de la región de Río Turbio. Malumián y Panza (1996) realizaron un informe que describe la geología del área cubierta por la Hoja 5172-III Yacimiento Río Turbio a escala 1:250.000, que comprende la

fisiografía, geología histórica y la evolución del paisaje, las unidades del Cretácico Superior y Cenozoico, la geología estructural y económica.

En la presente tesis doctoral se seguirá la nomenclatura e interpretación de Malumián y Panza (1996), realizada sobre el Yacimiento de Río Turbio, ya que es la que más se adapta a los resultados obtenidos en el procesamiento palinológico de nuestro material.

Hauthal 1898	Wilkens 1907	Brandmayr 1945	Feruglio 1949	Hünicken 1955	Borrello 1956	Leanza 1972	Malumián y Panza 1996	
3° Areniscas Verdes	Capas con <i>Lahillia luisa</i>	Sec. sup. de las Aren. Ver. "Comp. con <i>O. rionegrensis</i> " Sec. med. de las Aren. Ver. con <i>Lahillia luisa</i> Sec. inf. de las Areniscas Verdes	Estr. del Co. Dorotea o C. con <i>Ostrea rionegrensis</i> Estr. del Mte. Cazador o C. con <i>Lahillia luisa</i> Estratos del Monte Grande	Estr. del Co. Dorotea o C. con <i>O. rioneg.</i> Estr. del Co. Cazador o C. con <i>L. luisa</i> —	Sec. sup. Sec. inf. Sec. sup. Sec. med. (<i>L. luisa</i> y amonites) Sec. inf.	Grupo Sierra Dorotea (Sec. inf.) Grupo Cerro Cazador	Fm. Dorotea Fm. Co. Cazador	Fm. Cerro Dorotea Fm. Monte Chico Fm. Cerro Cazador
2° Conglomerado								
1° Arcilloesquistos con <i>Inoceramus steinmanni</i>	Estratos con <i>Inoceramus steinmanni</i>							

Fig. 3. Esquema de correlación de las unidades estudiadas de acuerdo a diferentes autores.

2. 2. Antecedentes paleontológicos y paleobotánicos

Santa Cruz es la provincia argentina que posee la mayor cantidad de rocas mesozoicas que hayan brindado testimonios fósiles de plantas, en sus diferentes tipos de preservación. La producción científica que fue dedicada a esta temática es la más abundante de nuestro país. Existen algunas referencias de viajeros que sin conocer procedencias mencionaron fósiles, algunos originarios de Santa Cruz. Los primeros descubrimientos y trabajos publicados acontecieron luego de que se integró y formalizó la Provincia Patagónica, hacia finales del siglo XIX, durante la presidencia de Nicolás Avellaneda.

En la provincia de Santa Cruz se encuentran depósitos mesozoicos de los tres períodos conocidos (Triásico, Jurásico y Cretácico). De ellos, la producción científica más nutrida corresponde a los dos últimos. Podemos señalar que en el desarrollo histórico de las investigaciones paleobotánicas, recién en el siglo XX y desde 1913, se publicaron las primeras investigaciones, producto de expediciones extranjeras aisladas. Recién con los trabajos más constantes que desarrollaron los geólogos levantando distintas hojas para el estado como la Dirección de Minas y Yacimientos Petrolíferos Fiscales, en la segunda mitad del siglo XX, se produjeron los hallazgos más significativos que demostraron la riqueza de la región patagónica en cuanto a vegetales fósiles.

El destacado Paleobotánico sueco Thor Halle realizó una expedición a la Patagonia en el año 1909 y publicó más tarde un estudio de los fósiles recolectados en la zona del lago San Martín (Halle, 1913), dando a conocer así los primeros testimonios cretácicos de Santa Cruz. Este trabajo incluyó el estudio microscópico de esporas provenientes de un helecho (*Nathorstia alata*) halladas dentro de los esporangios, el cual se halla depositado en la colección paleobotánica del museo de Ciencias Naturales de

Estocolmo y, sobre el mismo hubo sólo dos contribuciones algunos años más adelante (Lunblad, 1955, 1971).

De acuerdo con la documentación de Hauthal (1898, 1902), las plantas fósiles examinadas por Kurtz (1902) provienen de seis localidades plantíferas, de las cuales las más importantes son: 1) **Cerro Cazador** (72° 24' W y 51° 08' S) Cretácico. De este nivel, que se ubica en la parte inferior de la Formación Cerro Cazador, proviene una gran variedad de especies de hojas. Se pudo establecer también que el nivel plantífero del Cerro Cazador es el más antiguo y que, por estar incluido en la Zona de Asociación de *Hoplitoplacenticeras* de la Formación Cerro Cazador, fue referido al Campaniano superior.

2) **Cerro Guido** (72° 28' W y 50° 53' S) Cretácico. El primer nivel plantífero se ubica en el tercio superior de la Formación Cerro Cazador y representaría la Zona de Asociación de *Gunnarites*, siendo referida al Maastrichtiano inferior. El segundo nivel plantífero, correspondería a la secuencia aflorante en la parte alta del Cerro Guido –Formación Dorotea”, estableciendo su base en el nivel con *Hoplitoplacenticeras*. 3) **Sierra de los Baguales** (Flanco sur, 72° 21' W y 50° 48' S), Río Baguales (Juntas, 72° 25' W y 50° 43' S) Terciario. Corresponden a dos localidades plantíferas, una de ellas correspondiente a la Formación Río Turbio y la otra a la Fm. Río Guillermo. De ambas localidades proceden los ejemplares de *Nothofagus variabilis* Dusén y *Nothofagus* sp, asignadas al Eoceno superior.

4) **Río Guillermo** (72° 12' W y 51° 15' S) Terciario. Esta localidad fue ubicada geográfica y estratigráficamente en el Río Guillermo y allí se observan grandes troncos fósiles *in situ*, descritos por Hünicken (1955) atribuida al Mioceno inferior siguiendo el esquema de Hauthal (en Kurtz, 1902). De todas estas localidades Hauthal

coleccionó 75 piezas, que se conservan en el repositorio de la Universidad Nacional de Córdoba.

Durante la segunda mitad del siglo XX, el relevamiento geológico de distintas áreas de Santa Cruz y una prospección más detallada por parte de diversos investigadores, condujo al descubrimiento de numerosos sitios con vegetales fósiles, y que fueron motivo de numerosas publicaciones. Estudios paleobotánicos sobre la Formación Río Turbio (Santa Cruz) fueron realizados por Berry (1937), Frenguelli (1941), Feruglio (1937, 1938, 1951). Posteriormente, Lumblad (1955, 1971) también estudió las asociaciones de la Formación Río Turbio, describiendo una asociación paleoflorística constituida por: *Manchantites hallei* Lumblad, *Nathorstia alata* Halle, *Gleichenites* cf. *micromenus* (Heer) Halle, *Cladophlebis australis* (Morris) Seward, *Cladophlebis* cf. *browniana* (Dunker) Seward, *Sphenopteris* (Ruffordia?) *goeppertii* Dunker, *Sphenopteris patagonica* Halle, *Sphenopteris psilotoides* (Stokes y Webb) Ward, *Asplenites lanceolatus* Halle, *Ptilophyllum acutifolium* Morris, *Ginkgoites skottsbergii* Lumblad, *Athrotaxites ungari* Halle y *Elatocladus* sp.

Varias publicaciones de índole general han incluido listados de materiales mesozoicos procedentes de Santa Cruz, y en ellas puede encontrarse información adicional (Archangelsky, 1965, 1969; Archangelsky y Seoane, 1996; Baldoni, 1980a, 1981a, 1991).

El registro palinológico más completo del Cretácico Superior/Paleoceno (Freile, 1972) proviene de los sectores basales de la Formación Cerro Dorotea. Los taxones reconocidos son: *Leiotriletes* sp., *Laevigatosporites ovatus* Wilson y Webster, *Podocarpidites marwickii* Couper, *Trisaccites microsaccatus* (Couper) Couper, *Dacrydiumites florinii* Cookson y Pike, *Monosulcites pseudominosus* Freile,

Monosulcites cf. *granulatus* Couper, *Liliacidites crassibaculatus* Freile, *Liliacidites variegatus* Couper, *Tricolpites reticlegus* Freile, *Tricolpites* sp., *Psilatricolpites patagonicus* Freile, *Psilatricolpites puecherrimum* Freile, *Tricolporites* sp. 1, *Tricolporites* sp. 2, *Rhoipites* sp., *Myrtaceidites* cf. *mesonesus* Cookson y Pike, *Triorites* cf. *minor* Couper, *Triorites minusculus* Mc Intyre y *Anacolosidites* sp. entre otros.

Archangelsky (1972), Romero (1977), Romero y Zamaloa (1985) y Romero y Castro (1986) describieron los dinoflagelados y asociaciones de polen y esporas de la Fm Río Turbio.

Por su parte, Arbe y Hechem (1985) describieron distintas unidades del Campaniano-Maastrichtiano del lago Argentino. En la Formación Anita, Miembro El Barco, se encontraron numerosos restos de troncos silicificados junto a huesos de dinosaurios. En la Formación Chorrillo, de edad Maastrichtiana (Arondo, en Arbe y Hechem, 1985) se reconocieron niveles con especies de *Podocarpus* sp., *Myrica mira*, *Cladophlebis* sp., *Laurelia* sp., *Nothofagus* sp. y *Blechnum* sp. Por su parte, para la Formación Cerro Fortaleza, Campaniano-Maastrichtiano, fueron mencionados granos de polen tricolpados, triporados y tricolporados (Arbe y Hechem, 1985).

Más tarde, Ancibor (1990) y Brea (1993) y últimamente, Pujana *et al.* (2004), Césari *et al.* (2006) y Pujana (2007) realizaron trabajos paleobotánicos y paleoxilológicos de las Formaciones Río Turbio y Río Leona, en el área de estudio.

CAPÍTULO 3

MARCO ESTRATIGRÁFICO

Las sedimentitas supracretácicas y terciarias que contienen las floras fósiles se depositaron en la cuenca de la Cordillera Patagónica Austral, y constituyen el ala oriental de un gran bloque monoclinal hundido con dirección Norte-Sur, buzando hacia el Este, con una inclinación que varía entre los 5° y 25°, cuyo eje se encuentra en territorio chileno. La cuenca se profundiza hacia el Sur, donde las capas aumentan considerablemente su espesor (Arbe y Hechem, 1984a). La columna litológica, exclusivamente sedimentaria, es una de las pocas secuencias marinas casi completa y expuesta del Cretácico Superior y Paleógeno de la Argentina.

Las capas cretácico-terciarias presentan inclinaciones entre 15°-18°; y hacia el Este, las inclinaciones se suavizan progresivamente, llegando a tener buzamientos de 5°-7° en la Formación Río Guillermo (Fig. 4). El Alto Río Turbio se distingue por presentar, un núcleo constituido por sedimentitas paleozoicas instruidas por rocas ígneas, las que se asocian a su vez con rocas volcánicas ácidas. Todo este conjunto conforma el zócalo sobre el cual se desarrollan las sedimentitas mesozoicas. El marco geológico en que está comprendido dicho cerro, se caracteriza por una sucesión de diferentes unidades litoestratigráficas. Una descripción de las unidades cretácicas y cenozoicas en el orden de su natural superposición se indica a continuación.

Las rocas más antiguas corresponden al Cretácico Tardío, y son las pelitas y areniscas finas marinas de la Formación Cerro Toro del Campaniano temprano, que afloran en el límite con Chile (Cecioni, 1955). Por encima se encuentra la Formación Cerro Cazador, del Campaniano tardío (Fig. 4), compuesta por areniscas finas a medianas, gris verdosas, con intercalaciones políticas, coquinoideas y de conglomerados

finos. Son depósitos marinos someros, con abundantes restos de invertebrados, y se apoyan sobre la unidad anterior en aparente concordancia.

En relación concordante cubren a la anterior, las psamitas castañas y verdosas, glauconíticas y fosilíferas de la Formación Monte Chico, de ambiente marino somero, asignadas al Maastrichtiano (Malumián y Panza, 1996) (Fig. 5).

La Formación Cerro Dorotea, de edad Paleocena, se dispone en forma transicional, sobre las sedimentitas de la Formación anterior (Hünicken, 1955) y está compuesta por psamitas y psefitas, con intercalaciones de coquinas, propias de ambientes marinos de plataforma interna con escasa o nula comunicación con el mar abierto.

Separada de la Formación Cerro Dorotea por un hiato que abarca parte del Paleoceno y el Eoceno Temprano, se depositan las sedimentitas de la Formación Río Turbio (Steinmann, 1883; Feruglio, 1949 y Cecioni y Groeber (en Hoffstetter *et al.*, 1957) (Fig. 5). Esta Formación portadora de los cinco mantos de carbón que se explotan en el Yacimiento Río Turbio, está formada por una espesa sucesión de areniscas finas a gruesas, asociadas a niveles de psefitas finas, pelitas y coquinas, de edad eocena media a tardía. Son depósitos marinos costaneros y transicionales caracterizados por la presencia de abundantes restos de vegetales y de mega y microfauna.

Mediante una discordancia erosiva, la Formación Río Turbio es cubierta por las psefitas, psamitas y escasas pelitas con niveles carbonosos de la Formación Río Guillermo (Hünicken, 1955), de ambiente fluvial de alta energía y edad eocena tardía.

En todas las formaciones mencionadas, composicionalmente la fracción clástica presenta cierta homogeneidad, con predominio de fragmentos líticos, particularmente volcánicos, y en menor proporción de feldespato y cuarzo.

La Formación Río Leona, del Eoceno cuspidal al Oligoceno más bajo, cubre en discordancia a la Formación Río Guillermo (Danderfer, 1982). Se trata de sedimentos continentales fluviales, predominando las areniscas finas a medianas, hasta conglomerados, arcilitas carbonosas y escasas tobas, con restos de hojas y troncos petrificados. En una relación discordante se depositan las psamitas finas hasta conglomerádicas, con fósiles marinos, de la Formación Centinela (Furque y Camacho, 1972), asignada al Mioceno Temprano (Carrizo *et al.*, 1990).

Estas sedimentitas marinas son cubiertas por los depósitos continentales epi y piroclásticos de la Formación Santa Cruz (Zambrano y Urien, 1970), atribuída al Mioceno inferior-Mioceno medio por los restos de vertebrados y basado en recientes dataciones radimétricas realizadas dentro de la Provincia de Santa Cruz (Marshall *et al.*, 1977).

Las gravas gruesas de la Formación Cordillera Chica se disponen sobre la Formación Santa Cruz, y estarían relacionadas con la fase principal de ascenso de la Cordillera, la Fase Quéchuica del Mioceno medio a tardío (Ramos, 1982).

Durante el Pleistoceno, toda la comarca estuvo cubierta por un manto de hielo de grandes dimensiones. Como consecuencia, los depósitos de origen glacial corresponden a sistemas de morenas terminales, laterales y de fondo, fluvio-glaciales y glacialacustres. Ya en el Pleistoceno superior y Holoceno se tienen depósitos fluviales de terrazas y planicies, eólicos y de remoción en masa (Malumián y Panza, 1996).

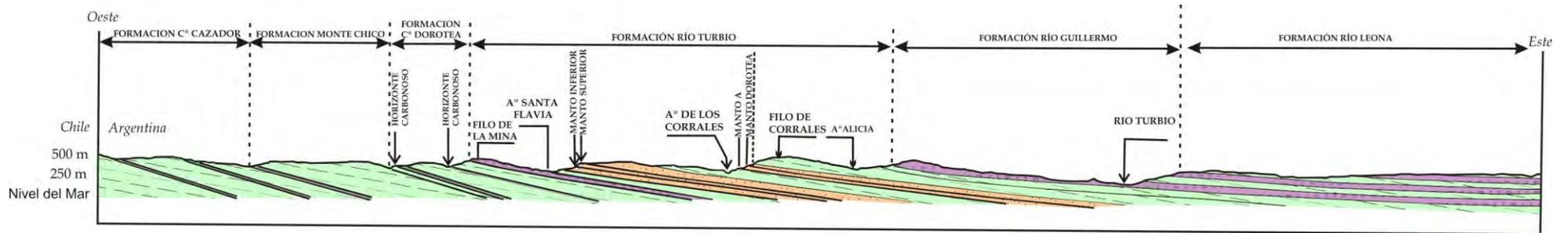


Fig. 4. Esquema estratigráfico Oeste a Este a la altura de Río Turbio (modificado de Borrello, 1956 y Malumián y Panza, 1996).

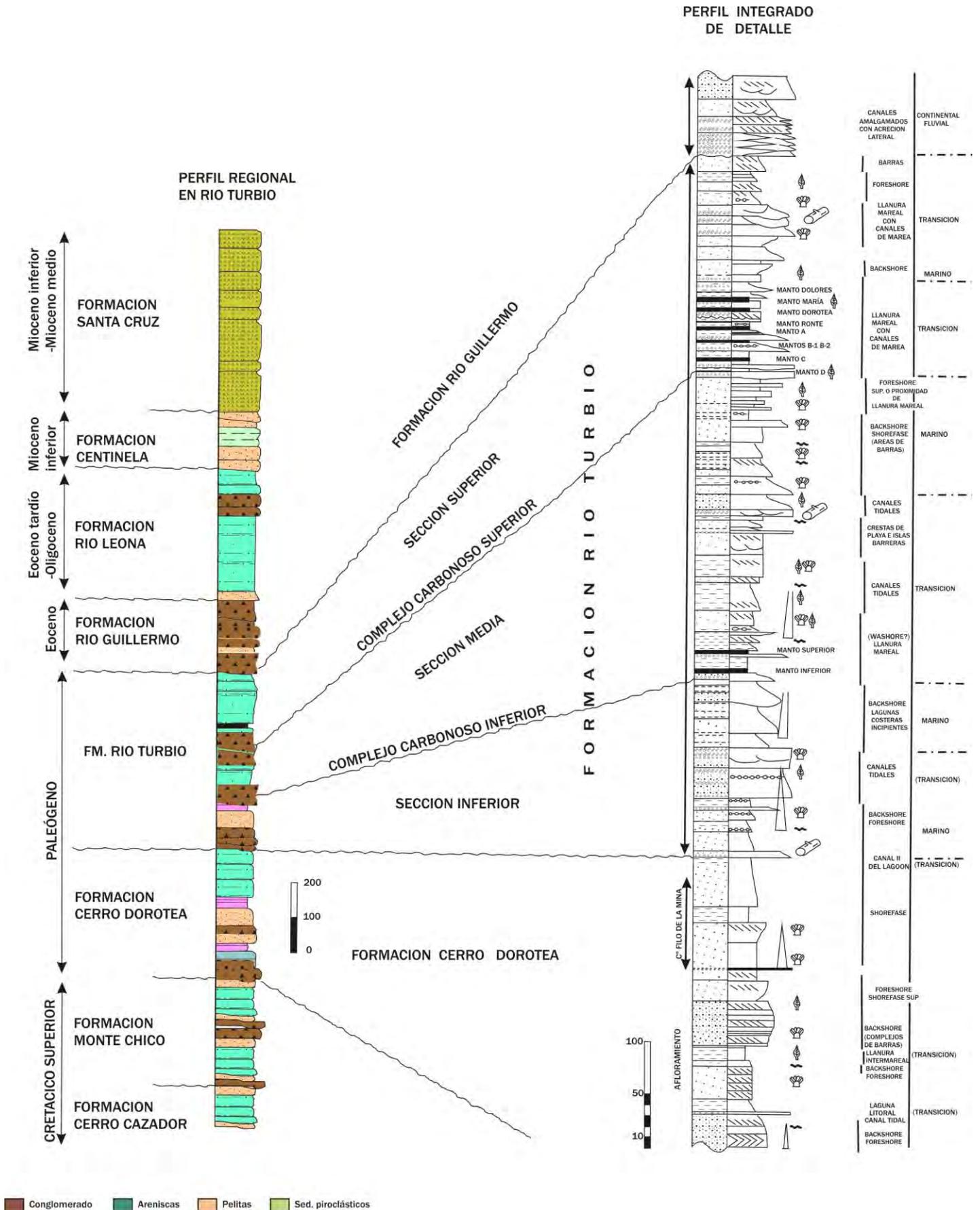


Fig. 5. Columna estratigráfica regional de Río Turbio, basada en Hünicken (1955), y modificada en base al esquema estratigráfico propuesto por Malumián y Panza (1996).

CAPÍTULO 4

ESTRATIGRAFÍA

En este capítulo se realiza una breve descripción de las principales características sedimentológicas de las unidades aquí analizadas.

Formación Cerro Cazador: Esta unidad está integrada por areniscas finas a medianas con intercalaciones delgadas de calcarenitas, en parte glauconíticas, y arcilitas verdosas, blanquecinas y amarillentas. Se apoya en concordancia sobre la Formación Cerro Toro, y es cubierta en discordancia por la Formación Monte Chico (Malumián y Panza, 1996).

Arbe (1986) dividió a la Formación Cerro Cazador en dos miembros: el inferior, que representaría la depositación de ciclos depositacionales deltaicos, progradantes, que culminan con facies continentales de planicie aluvial, y por encima, el miembro superior, que es el que se analiza en este trabajo, representando depósitos transgresivos litorales hasta depósitos marinos abiertos.

En el área de cerro Cazador, se distinguieron dos niveles con concreciones que contienen abundantes invertebrados fósiles como *Hoplitoplacenticeras plasticum* (Paulcke) y *Baculites cazadorianus* Paulcke, entre otros identificados. Hacia arriba se reconocieron otros niveles fosilíferos conteniendo bivalvos y gastrópodos. Más hacia el Norte, en el área del lago Argentino, la Formación Cerro Cazador es reemplazada lateralmente por la Formación Cerro Toro y las Formaciones Anita y Pari Aike; y en las inmediaciones del lago Viedma, por las Formaciones El Álamo y Pari Aike (Brandmayr, 1945).

Formación Monte Chico: Se denomina Formación Monte Chico a la secuencia correspondiente a los términos superiores de la “Sección Media de las Areniscas Verdes”

de Brandmayr (1945), de los Estratos del Cerro Cazador o Capas con *Lahillia luisa* de Feruglio (1938, 1949) y Hüinicken (1955), de la Formación Cerro Cazador de Leanza (1972) y a los términos inferiores de la Formación Dorotea de Katz (1963). Malumián y Panza (1996) fueron los que le dieron la categoría formal a la Formación. Monte Chico. Está integrada por areniscas finas a medianas, castaño claras a castaño rojizas y gris verdosas, en parte calcáreas, con abundantes concreciones gris oscuras que incluyen una megafauna de invertebrados fósiles; fangolitas, limonitas con intercalaciones coquinoideas y conglomerados portadores de megafósiles.

La Formación Monte Chico incluye a los tres niveles fosilíferos más jóvenes determinados por Brandmayr (1945): Capa con *Pterotrignia (Rinetrignia) windhauseniana* (Wilckens), capa con *Perissoptera monodactyla* Wilckens y capa con *Maorites bhavani*. La asociación de foraminíferos calcáreos con *Coryphostoma*, dominada por bulimináceos indica un hábito infaunal de las especies presentes. La relativa baja diversidad y ausencia de foraminíferos planctónicos sugiere un ambiente somero y desconectado con el mar abierto.

En la presente tesis se apoya la relación discordante de la base de la Formación Monte Chico sugerida por Malumián y Panza (1996), que muestra una base transgresiva que suprayace a unidades de diferentes ámbitos sedimentarios. El límite superior es concordante y gradual con la Formación Cerro Dorotea. La Formación Monte Chico se correlaciona con la Formación Calafate, ambas de edad cretácica e idéntica litología, y que muestran análogas relaciones estratigráficas. El desglose de los términos superiores, anteriormente incluidos en la Formación Cerro Cazador, responde a una mejor coherencia estratigráfica y de correlación de las unidades maastrichtiano-danianas. La dupla formacional Monte Chico-Cerro Dorotea es el resultado de la extensa transgresión que comprende el límite Cretácico/Paleógeno de la Patagonia (Malumián y Panza, 1996).

Formación Cerro Dorotea: La Formación Cerro Dorotea corresponde a los Estratos del Cerro Dorotea de Feruglio (1938, 1949), la “Sección superior de las Areniscas Verdes” o Estratos con *Ostrea rionegrensis* de Brandmayr (1945). La Formación Dorotea de Cecioni (in Hoffstetter *et al.*, 1957) o Grupo Sierra Dorotea de Borrello (1956) no comprenden la misma secuencia de la Formación Cerro Dorotea, ya que la primera incluye a los Estratos de Monte Grande, Estratos del Cerro Cazador y Estratos del Cerro Dorotea debido a que Cecioni consideraba imposible una distinción litológica de estos estratos. En cuanto al Grupo Sierra Dorotea, éste involucra a los Estratos del Cerro Dorotea y Estratos del Río Turbio. Borrello (1956) dividió al Grupo en tres secciones, inferior, media y superior, y la sección inferior es el equivalente de la Formación Cerro Dorotea.

Esta unidad se dispone por encima de la Formación Monte Chico en forma concordante y es cubierta por la Formación Río Turbio con una relación de transición gradual (Malumián y Panza, 1996). Desde el punto de vista litológico está integrada por areniscas grises, verdes y pardas que se intercalan con niveles de conglomerados que suelen formar resaltos. Se reconocen algunos niveles pelíticos y estratos carbonosos. La fauna fósil se distingue por la presencia de un bivalvo semejante a *Ostrea rionegrensis* Ihering y la ausencia de amonites. La especie *Lahillia luisa*, común en la Formación Cerro Cazador, es reemplazada por *Lahillia gigantea* Feruglio. Se hallaron también microfósiles, restos de vertebrados y vegetales (Hauthal, 1898; Kurtz, 1902; Berry, 1906, 1916, 1918; Cecioni, 1957b; Menéndez, 1959, 1966, 1972; Hünicken, 1971; Charrier y Lahsen, 1968; Freile, 1972; Romero, 1973). Se interpretó un ambiente de depositación marino de plataforma interna con escasa comunicación con el mar abierto (Malumián y Panza, 1996).

4.1 PERFILES MUESTREADOS: CARACTERIZACIÓN SEDIMENTOLÓGICA

Los perfiles seleccionados para su muestreo se localizan en el área de Río Turbio, en las inmediaciones del Cerro Monte Grande, en el sector limítrofe con Chile – Estancia Laguna Salada- (Figs. 6 y 7) y en las cercanías de la ciudad de Río Turbio – Estancia San José- (Figs. 8 y 9), en la Provincia de Santa Cruz. Para fines prácticos se agruparon en dos grandes áreas denominadas: 1-Estancia Laguna Salada, y 2- Estancia San José.

4.1.1 Estancia Laguna Salada

Las secciones aflorantes en esta región se encuentran ubicadas en el área del Cerro Monte Grande, SO de la Provincia de Santa Cruz, y presentan una relativa continuidad lo que facilitó el muestreo. La traza del perfil, de dirección oeste a este, está indicada en la Fig. 6 y abarca la parte superior de la Formación Cerro Cazador y la Formación Monte Chico. En esta sección la Formación Cerro Cazador está integrada por areniscas coquinoideas, areniscas verdes-grisáceas, y pelitas, culminando con un potente paquete de conglomerados con fauna marina que forma resalto. El espesor muestreado es de unos 30 metros, y corresponden a los términos superiores de esta unidad ya que su mayor desarrollo tiene lugar en territorio chileno. La estructura de los sedimentos es mayormente masiva o laminar; aunque en algunos niveles de areniscas y en el conglomerado se observa estratificación entrecruzada planar. El conglomerado presenta clastos de 2 a 5 centímetros de diámetro de forma subredondeada, inmersos en una matrix arenosa. El rumbo de los estratos de la Formación Cerro Cazador es de 160° con un buzamiento de 25° hacia el Este. Los niveles de areniscas tienen un tamaño de grano fino a medio y en ocasiones presentan concreciones carbonáticas. Estas

concreciones suelen ser aisladas, de color borrayino y estructura masiva, llegando a alcanzar los 30 centímetros de diámetro.

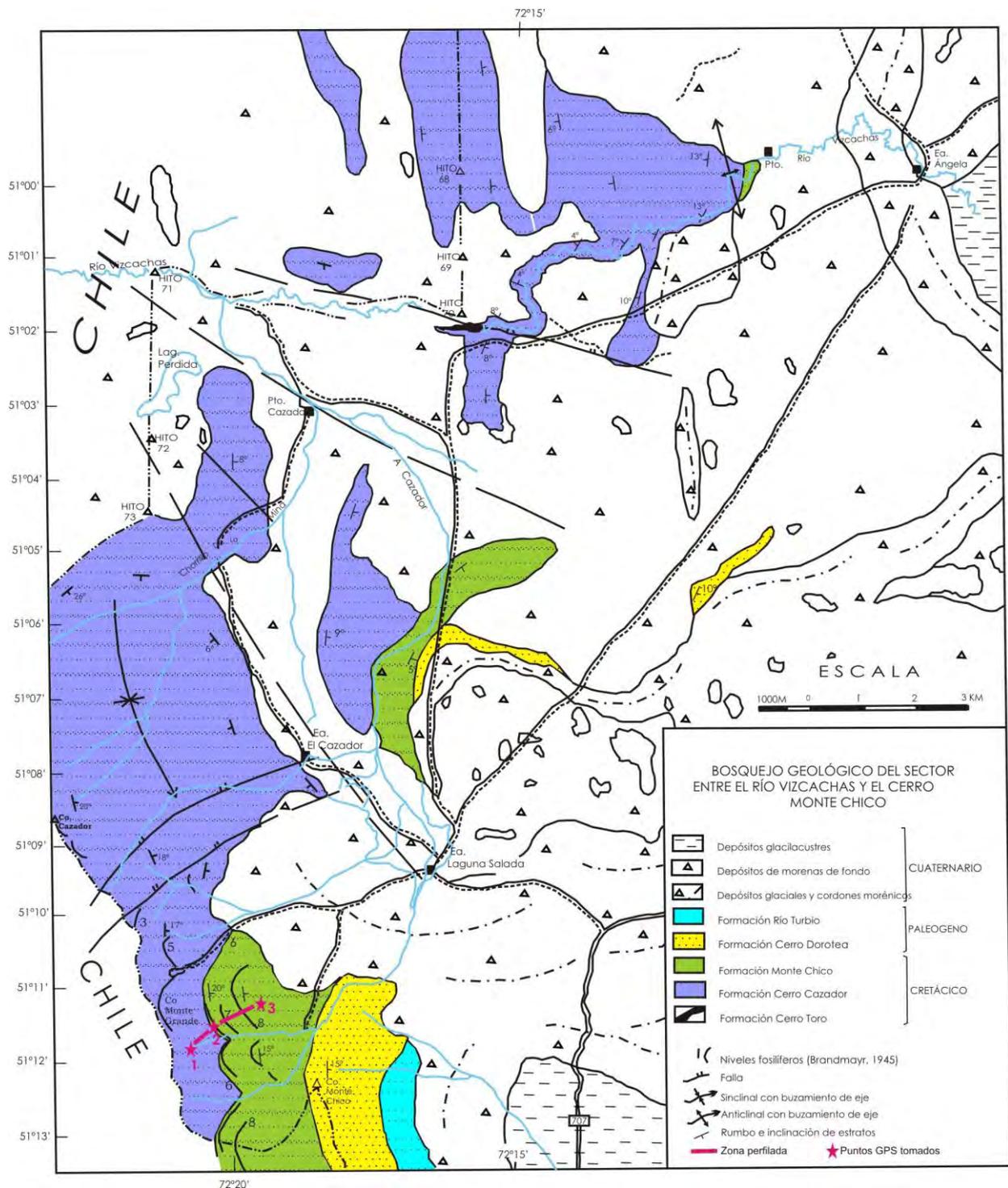


Fig. 6. Mapa geológico del área Estancia Laguna Salada modificado de Malumíán y Panza (1996) con indicación de la traza del perfil muestreado.

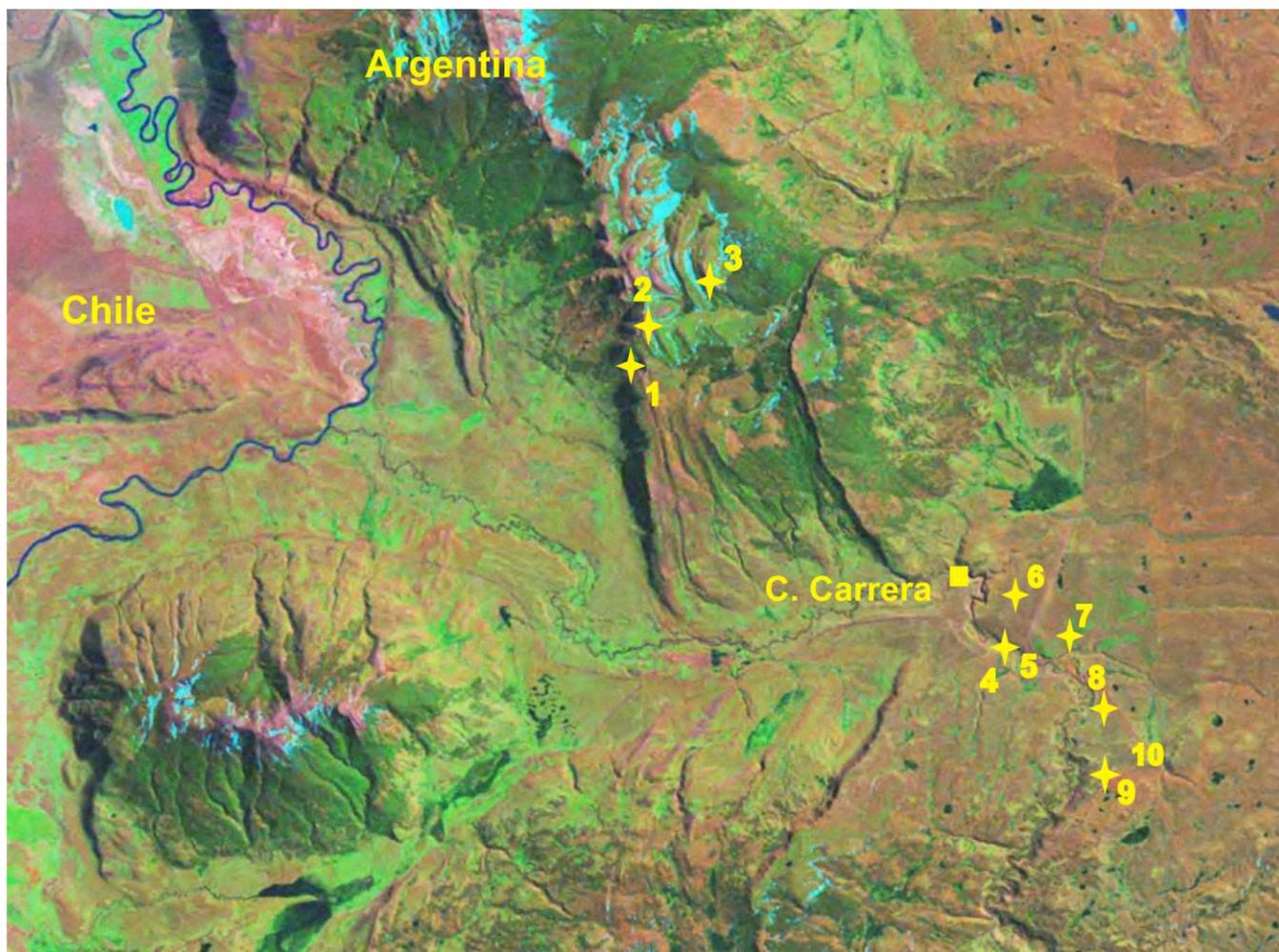


Fig. 7. Imagen satelital de la zona de Estancia Laguna Salada y Cancha Carrera, al Norte de la ciudad de Río Turbio, Provincia de Santa Cruz, señalando los puntos muestreados. Los puntos marcados corresponden a las coordenadas GPS tomados en el campo. 1. Punto GPS 1; 2. Punto GPS 2; 3. Punto GPS 3; 4. Punto GPS 4; 5. Punto GPS 5; 6. Punto GPS 6; 7. Punto GPS 7; 8. Punto GPS 8; 9. Punto GPS 9; 10. Punto GPS 10.

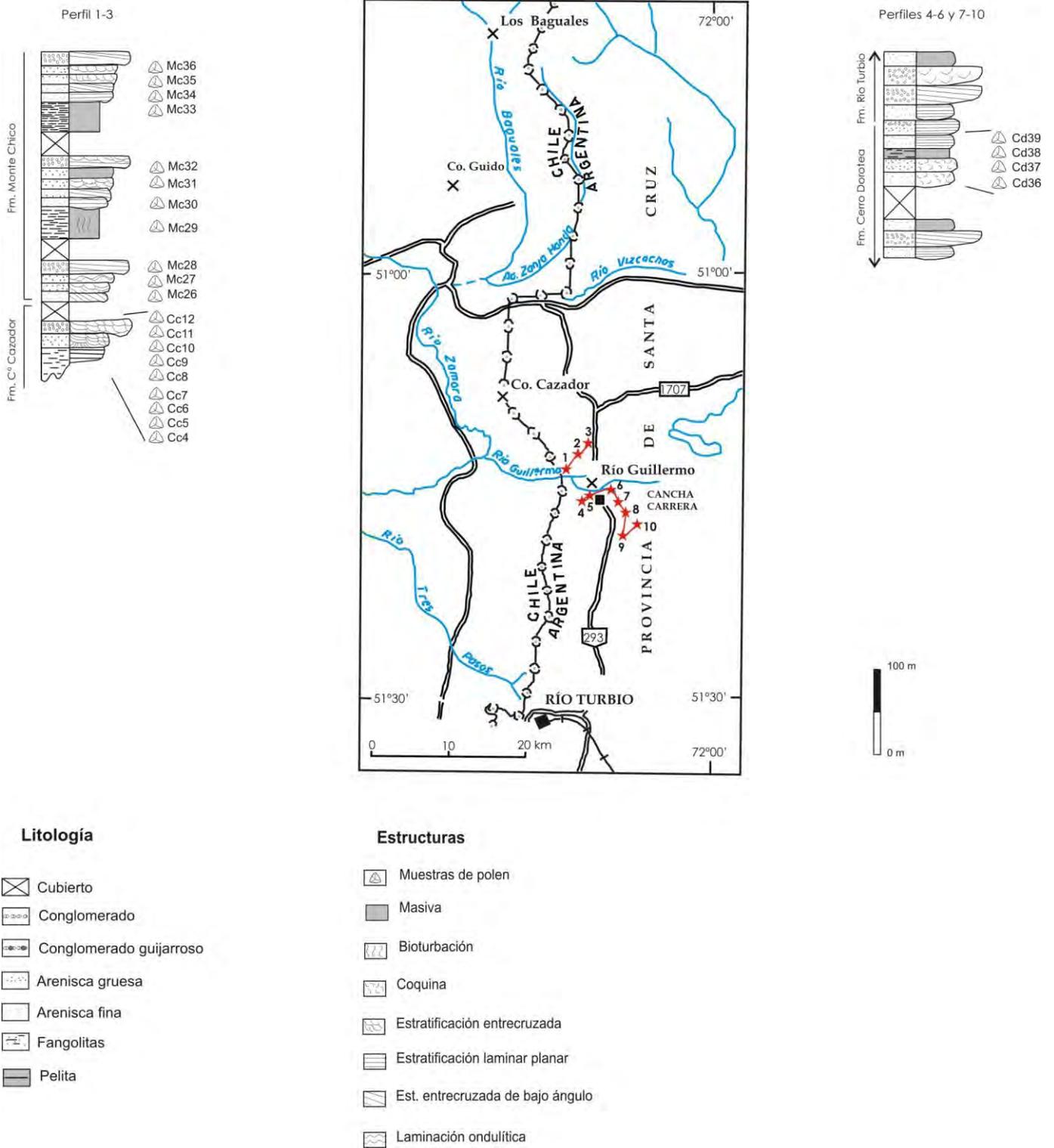


Fig. 10. Zona Estancia Laguna Salada, en las inmediaciones de Cancha Carrera, Provincia de Santa Cruz. En el mapa están indicados los puntos GPS tomados y los tramos perfilados. Perfil 1-3 (Área Monte Grande): realizado en base al recorrido desde el punto 1 al 3. Perfil 4-6: realizado en base al recorrido desde el punto 4 al 6. Perfil 7-10: realizado en base a los puntos 7

a 10. En cada perfil están señalados a la izquierda las formaciones estudiadas y a la derecha los horizontes muestreados con su respectivo código y numeración (ver capítulo 1).

En algunas areniscas de grano medio se puede observar cierto grado de bioturbación, dando como resultado una estructura masiva. Los estratos de arenisca fina se presentan con intercalaciones de pelita, y son de colores verdes a grisáceas, con contenido fósil de invertebrados marinos y escasos fragmentos vegetales. Culmina la secuencia con un conglomerado y la estructura que se observa en estos estratos suele ser estratificación entrecruzada.

La sección analizada de la Formación Monte Chico está integrada por pelitas con intercalaciones de arenisca fina, areniscas finas a medias, coquinoides, de colores pardos a grises y conglomerados hacia el techo de cada secuencia granocreciente (Foto 1). Estos niveles presentan fauna marina, con abundantes bivalvos y moluscos y fragmentos de tallos (Foto 4). El espesor total muestreado alcanza los 350 metros y la estructura general es masiva, siendo partícipe también la estratificación laminar paralela y la estratificación entrecruzada. Los conglomerados presentan clastos de tamaños que varían entre 1 y 5 centímetros, inmersos en una matrix clasto sostén arenosa.

Hacia el SE de la Estancia Laguna Salada (Foto 3), y luego de unos 500 metros cubiertos, se observan los afloramientos de la Formación Cerro Dorotea, con secuencias granocrecientes de pelitas, areniscas y potentes paquetes de conglomerados. Estos niveles presentan estratificación entrecruzada que alterna con estratificación laminar paralela (Foto 2). Cabe mencionar que cada ciclo granocreciente culmina con un conglomerado de 3-5 metros de espesor. Los espesores medidos en esta Formación alcanzan los 150 metros. En las proximidades del punto GPS 8 (Fig. 7) se observa el contacto gradual entre el techo de la Formación Cerro Dorotea y la base de la Formación Río Turbio (Fig. 10).



Foto 1: Foto señalando un nivel de conglomerado en una secuencia granocreciente de la Formación Monte Chico, en la zona de Cancha Carrera (Estancia Laguna Salada).



Foto 2: Lente de arenisca con estratificación entrecruzada circundada por niveles con estratificación paralela de la Formación Cerro Dorotea.

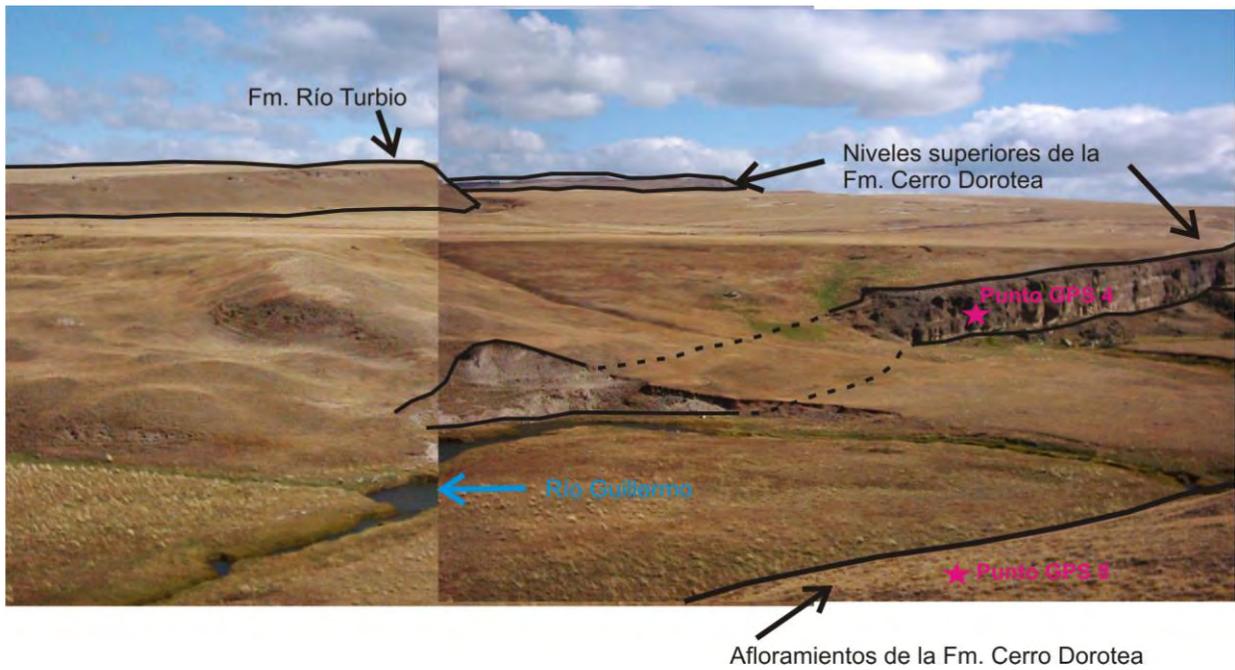


Foto 3: Foto panorámica mostrando los afloramientos de la Formación Cerro Dorotea en Estancia Laguna Salada.



Foto 5: Foto panorámica mostrando las Formaciones Monte Chico y Cerro Dorotea en la zona de Estancia Laguna Salada.

4.1.2 Estancia San José

Las secciones muestreadas en esta región se encuentran ubicadas en las inmediaciones de la Estancia San José, próxima a la ciudad de Río Turbio, Provincia de Santa Cruz. Las zonas perfiladas ubicadas en el mapa de la Fig. 8, abarcan los niveles superiores de la Formación Cerro Cazador, la Formación Monte Chico y la Formación

Cerro Dorotea. Todos los perfiles presentan una dirección oeste-este, perpendicular al rumbo de los estratos que poseen una inclinación de 5° a 25° hacia el Este. La sección muestreada de la Formación Cerro Cazador se encuentra próxima al límite con Chile (Foto 6) y está integrada por areniscas verdosas de grano medio, areniscas finas con intercalaciones de pelitas y bancos de conglomerados. La estructura general observada en las areniscas es estratificación entrecruzada, cuyos planos inclinan 8°-10° hacia el este (Foto 7). Algunos niveles son portadores de trazas fósiles y fauna marina. Por encima se observan estratos de areniscas de colores más oscuros con laminación ondulítica, probablemente debido a una reactivación de la sedimentación. Los espesores muestreados son de unos 40 metros.

En las inmediaciones del Arroyo Santa Inés, se muestrearon los términos basales de la Formación Monte Chico. Éstos están integrados por sucesivos ciclos granocrecientes de pelitas con intercalaciones de areniscas muy finas de color gris verdoso (Foto 8), areniscas de grano medio y conglomerados. La estructura de las pelitas, por lo general, es masiva; en las areniscas domina la estratificación laminar planar y en menor medida estratificación entrecruzada y laminación ondulítica y los conglomerados presentan estructura masiva o estratificación entrecruzada de bajo ángulo. Se registraron espesores de unos 80 metros.

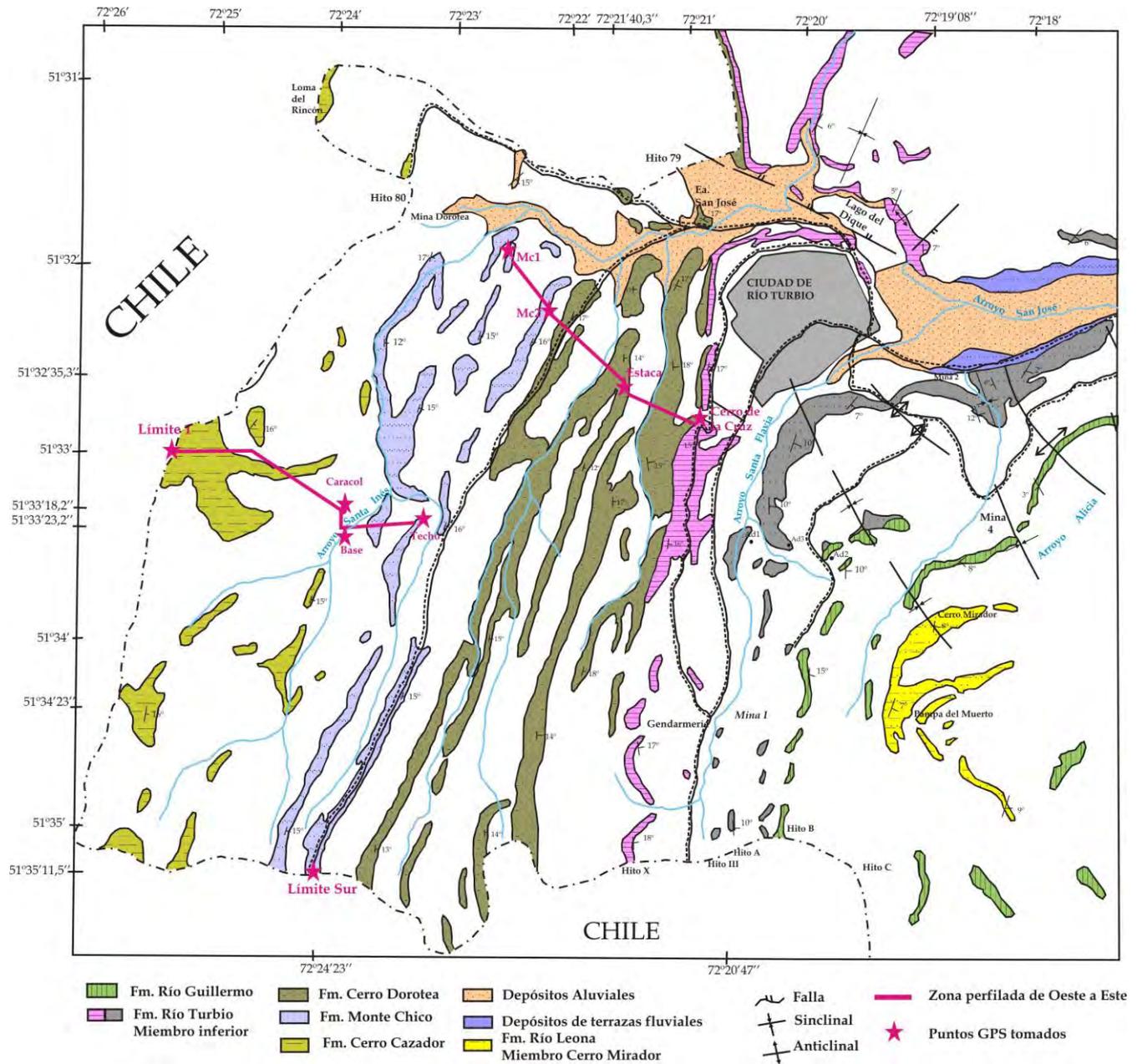


Fig. 8. Mapa geológico al SO de la ciudad de Río Turbio, en el área Estancia San José, Provincia de Santa Cruz, modificado de Malumián y Panza (1996), señalando los perfiles realizados y puntos GPS en las Formaciones Cerro Cazador, Monte Chico y Cerro Dorotea.

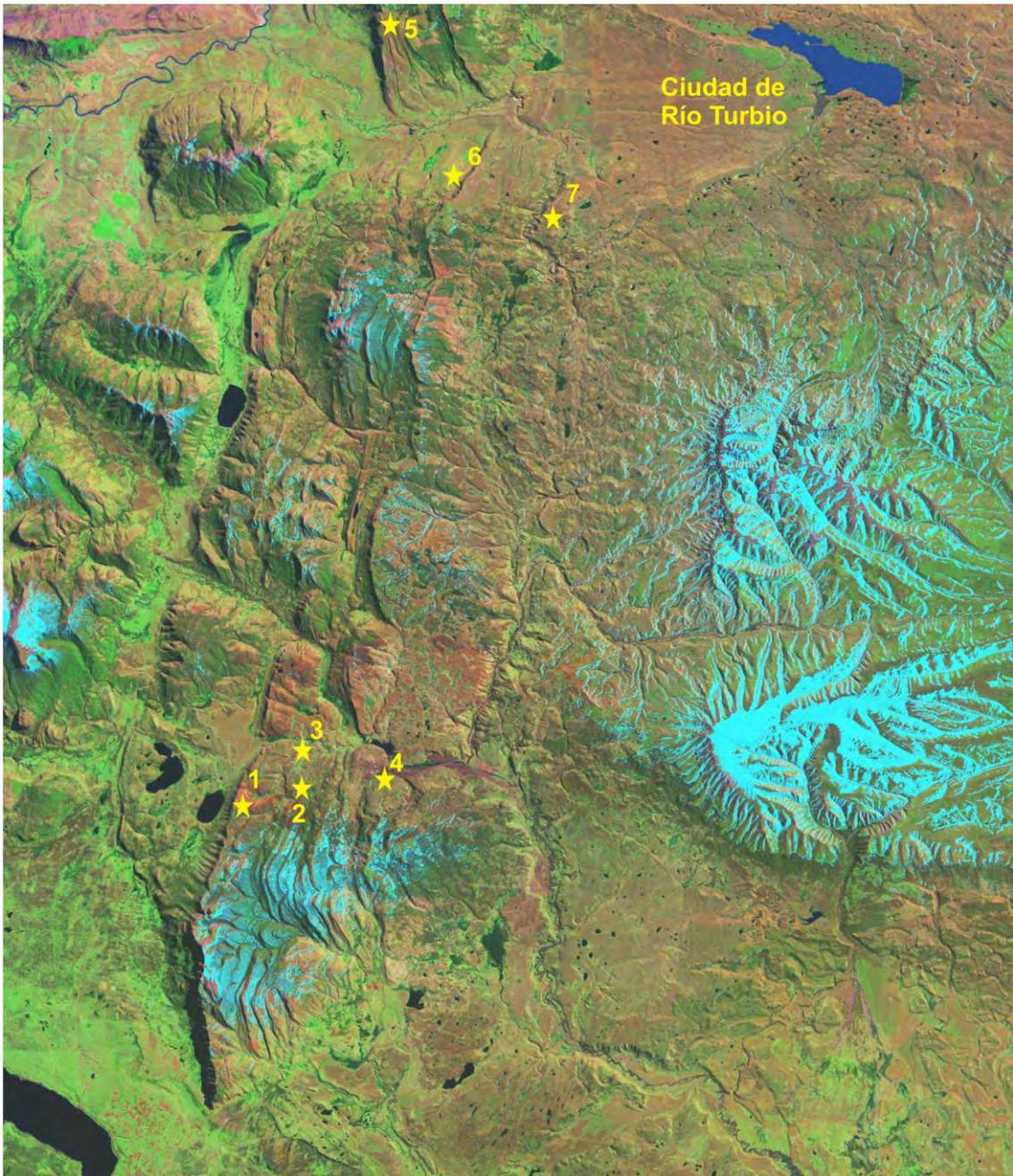


Fig. 9. Imagen satelital de la zona Estancia San José de la Provincia de Santa Cruz, señalando los puntos GPS tomados en el campo. 1. Límite 1; 2. Caracol; 3. Base de la calicata; 4. Techo de la calicata; 5. Mc1; 6. Mc2; 7. Estaca.

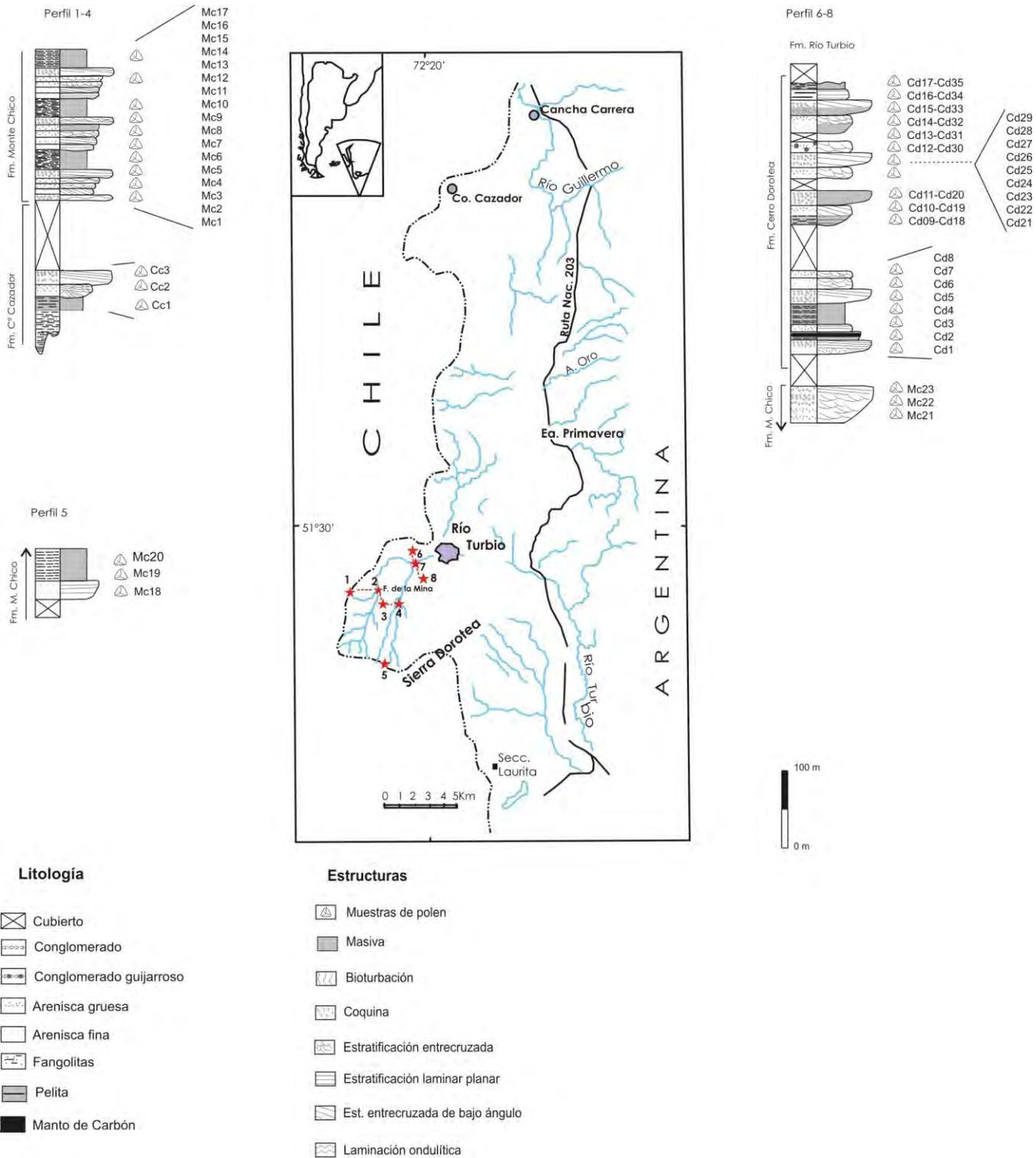


Fig. 11. Zona Estancia San José, en las inmediaciones de la ciudad de Río Turbio, Provincia de Santa Cruz. En el mapa están indicados los puntos GPS tomados y las secciones muestreadas. Perfil 1-4: realizado en base al recorrido desde el punto 1 al 4. Perfil 5: realizado en el punto 5 (punto GPS límite Sur). Perfil 6-8: realizado en base a los puntos 6 a 8. En cada perfil están

señalados a la izquierda las formaciones estudiadas y a la derecha los horizontes muestreados con su respectivo código y numeración (ver capítulo 1).



Foto 6: Foto panorámica mostrando los afloramientos de los niveles superiores de la Formación Cerro Cazador, próximo al límite con Chile.



Foto 7: En esta foto se observan bancos de areniscas de tonalidades pardo amarillentas con estratificación entrecruzada. Escala 1,50 metros.

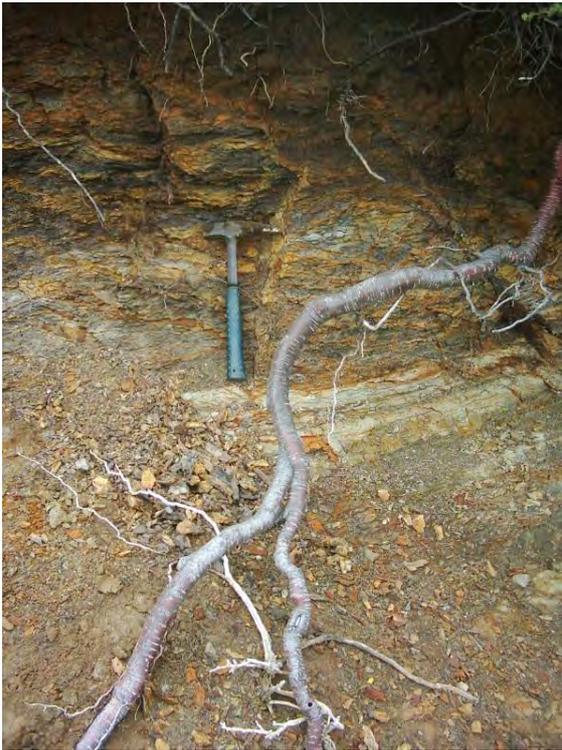


Foto 8



Foto 9

Foto 8: Aquí se observan niveles de pelitas con intercalaciones de areniscas muy finas de color gris verdoso, correspondientes a los términos inferiores de la Formación Monte Chico.

Foto 9: Niveles pelíticos de la sección media de la Formación Cerro Dorotea.

Hacia el NE de la Estancia San José, se muestrearon parte de los afloramientos de los niveles cuspidales de la Formación Monte Chico y niveles medios a superiores de la Formación Cerro Dorotea (Puntos GPS 6, 7 y 8, Fig. 8). Los estratos de la Formación Monte Chico están integrados por areniscas de grano fino a mediano con intercalaciones de pelitas, fangolitas y escasas coquinas portadores de fósiles marinos (Foto 9); también se reconocen conglomerados en los términos superiores de cada ciclo granocreciente. Los mayores espesores de estas sedimentitas se registran en la Estancia San José y alcanzan los 250 metros para la Formación Monte Chico (Fig. 11). Los niveles medios y superiores

de la Formación Cerro Dorotea contienen areniscas con tonalidades verde claro amarillenta y verdosas, con estratificación laminar paralela, y estratificación entrecruzada de bajo ángulo. La estructura general de las pelitas y fangolitas es masiva, y los bancos cuspidales conglomerádicos presentan clastos subredondeados de un diámetro promedio de 2 centímetros, inmersos en una matriz arenosa. Estos bancos conglomerádicos son portadores de troncos silicificados, y representarían un aporte de mayor energía del medio, respecto a las secciones pelíticas y areníticas de las secuencias granocrecientes. Los niveles integrados por arenisca fangolítica-pelítica se corresponderían con la “arenisca arcillosa” que describe Hünicken (1955).

4.2 Perfil integrado

En la Fig. 12 se confeccionó un perfil integrado de las tres formaciones estudiadas (CC, MC y CD), con información proveniente de las dos áreas de estudio (Estancia San José y Estancia Laguna Salada). Se señalaron los niveles fértiles desde el punto de vista palinológico, los niveles con fauna de invertebrados y con troncos silicificados.

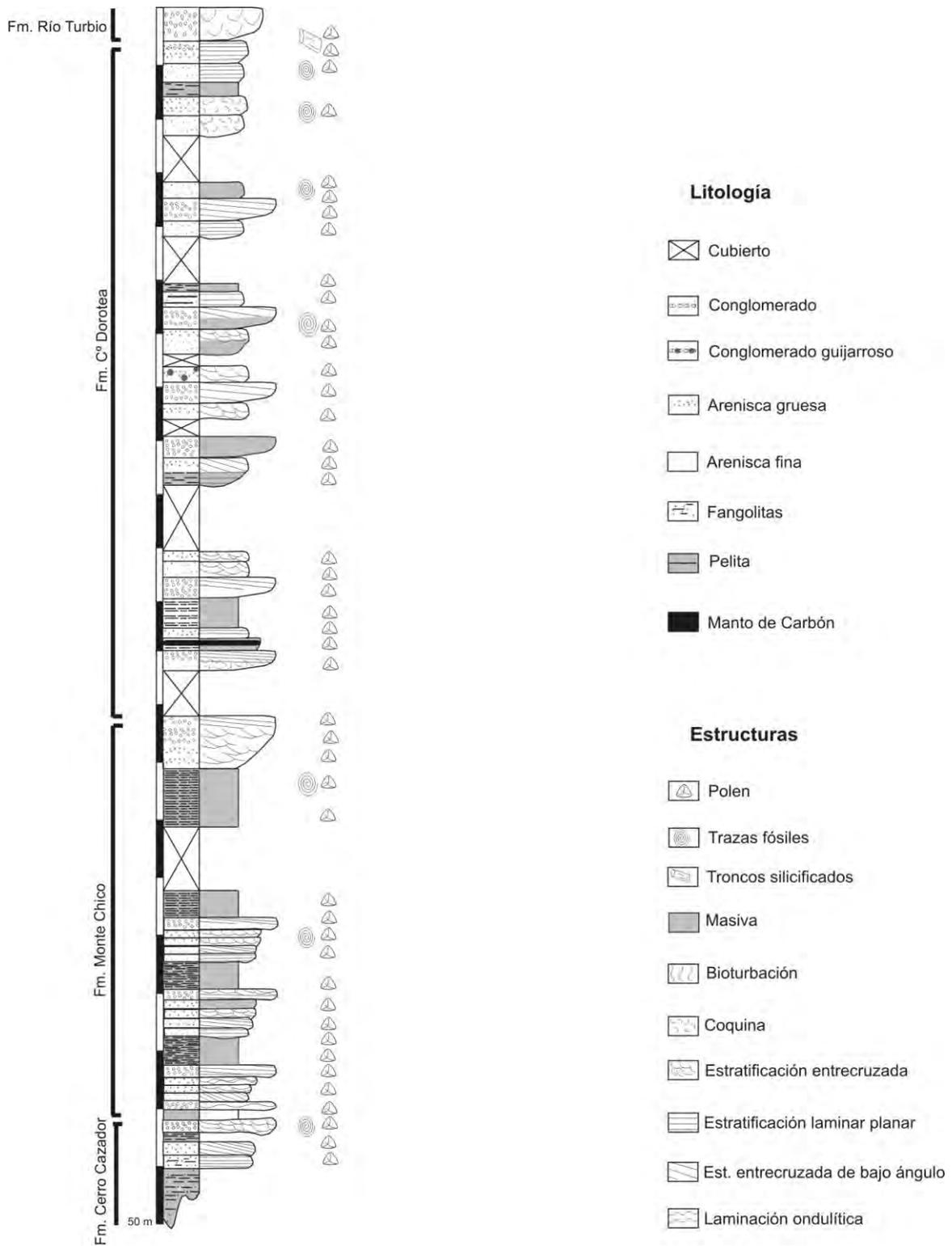


Fig. 12. Perfil estratigráfico integrado de las Formaciones Cerro Cazador, Monte Chico y Cerro Dorotea. En el perfil están señalados a la izquierda las unidades litoestratigráficas y a la derecha los niveles.

CAPITULO 5

DESCRIPCIONES SISTEMÁTICAS

5.1 Lista de especies identificadas

Pteridófitas y Briófitas

Baculatisporites comaumensis (Cookson) Potonié 1956 (Lámina 6, figs. 6, 7 y Lámina 25, figs. 1, 2)

Baculatisporites cf. *Baculatisporites comaumensis* (Cookson) Potonié 1956 (Lámina 5, figs. 1, 2)

Baculatisporites kachaikensis Llorens y Archangelsky 2005 (Lámina 8, fig. 1)

Baculatisporites turbioensis Archangelsky 1972 (Lámina 6, figs. 11, 12)

Baculatisporites sp. 1 (Lámina 6, fig. 1)

Biretisporites crassilabratus Archangelsky 1972 (Lámina 8, figs. 4, 5 y Lámina 26, fig. 8)

Biretisporites cf. *B. potoniaei* Delcourt and Sprumont 1955 (Lámina 1, fig. 2)

Biretisporites sp. 1 (Lámina 6, figs. 8, 9)

Biretisporites sp. III de Archangelsky 1972 (Lámina 7, figs. 2, 3)

Camazonosporites ohaiensis (Couper 1953) Dettmann y Playford 1968 (Lámina 8, figs. 6, 7, 8, 9)

Ceratosporites equalis Cookson y Dettmann 1958 (Lámina 11, figs. 6, 9)

Cicatricosisporites sp. 1 (Lámina 12, fig. 12)

Clavifera triplex Bolkhovitina 1966

Converrucosisporites sp. 1 (Lámina 12, figs. 8, 9)

Convolutisporites sp. 1 (Lámina 13, figs. 10, 11)

Cyatheacidites annulatus Cookson 1947, ex Potonié 1956 (Lámina 2, figs. 7, 8 y Lámina 11, fig. 12)

Cyathidites asper (Bolkhovitina) Dettmann 1963 (Lámina 6, figs. 4, 5 y Lámina 26, figs. 1, 2)

Cyathidites australis Couper 1953 (Lámina 11, fig. 5)

Cyathidites concavus (Bolkhovitina) Dettmann 1963 (Lámina 26, fig. 12)

- Cyathidites minor* Couper 1953 (Lámina 1, fig. 3, Lámina 8, fig. 2 y Lámina 25, fig. 3)
- Cyathidites punctatus* (Delcourt y Sprumont) Delcourt, Dettmann y Hughes 1963 (Lámina 12, figs. 1, 2)
- Deltoidospora australis* (Couper) Pocock 1970 (Lámina 2, fig. 5, Lámina 7, fig. 5 y Lámina 26, fig. 7)
- Dictyophyllidites* sp. 1 (Lámina 10, figs. 11, 12)
- Echinosporis* sp. 1 (Lámina 1, fig. 4, Lámina 7, fig. 1 y Lámina 25, fig. 10)
- Foveosporites canalis* Balme 1957 (Lámina 8, fig. 3)
- Gabonisoris* sp. 1 (Lámina 12, figs. 4, 5 y Lámina 25, fig. 9)
- Gleicheniidites aptianus* Llorens 2008 (Lámina 1, fig. 8 y Lámina 13, figs. 3, 6)
- Gleicheniidites senonicus* Ross 1949 (Lámina 1, fig. 7, Lámina 10, fig. 10 y Lámina 26, fig. 3)
- Gleicheniidites* sp. cf. *G. cercinidites* (Cookson) Dettmann 1963 (Lámina 9, fig. 1)
- Gleicheniidites* sp. 1 (Lámina 25, figs. 11, 12)
- Interulobites intraverrucatus* (Brenner) Paden Phillips 1971 (Lámina 7, figs. 8, 9)
- Ischyosporites gremius* Stover 1973 (Lámina 7, fig. 6 y Lámina 25, figs. 4, 5)
- Ischyosporites volkheimeri* Filatoff 1975 (Lámina 1, fig. 5 y Lámina 9, fig. 2)
- Ischyosporites* sp. 1 (Lámina 2, fig. 9)
- Klukisporites* sp. cf. *Klukisporites tuberosus* (Döring) Archangelsky 1983 (Lámina 14, figs. 10, 11)
- Klukisporites* sp. 1 (Lámina 13, figs. 1, 2)
- Kuylisporites lunaris* Cookson y Dettmann 1958 (Lámina 10, figs. 4, 5, 6)
- Laevigatosporites ovatus* Wilson y Webster 1946 (Lámina 1, fig. 6)
- Leiotriletes regularis* (Pflug) Krutzsch 1959 (Lámina 10, fig. 7 y Lámina 26, fig. 9)
- Leptolepidites verrucatus* Couper 1953 (Lámina 10, figs. 8, 9)
- Neoraistrickia* sp. 1 (Lámina 1, fig. 10)
- Ornamentifera echinata* (Bolkhovitina) Bolkhovitina 1966 (Lámina 9, figs. 6, 9)
- Ornamentifera* sp. 1 (Lámina 13, figs. 4, 5)
- Osmundacidites wellmanii* Couper 1953

- Peromonolites vellosus* Partridge 1973 (Lámina 12, fig. 10, 11 y Lámina 25, fig. 6)
- Perotriletes majus* (Cookson y Dettmann 1958) Evans (Lámina 10, figs. 1, 2, 3)
- Polypodiidites speciosus* (Harris) Archangelsky 1972 (Lámina 1, fig. 9 y Lámina 11, figs. 4, 5, 6)
- Polypodiidites* sp. 1 (Lámina 11, figs. 7, 8)
- Punctatosporites scabratus* (Couper) Norris 1965 (Lámina 11, figs. 1, 2)
- Reticuloidosporites tenellis* Krutzsch 1959 (Lámina 1, fig. 11 y Lámina 11, figs. 3, 4)
- Retitriletes austraclavatidites* (Cookson) Potonié 1956 (Lámina 6, figs. 2, 3)
- Retitriletes reticulmumsporites* (Rouse) Dettmann 1963 (Lámina 9, fig. 3)
- Retitriletes* sp. 1 (Lámina 9, figs. 4, 5)
- Rouseisporites reticulatus* Pocock 1962 (Lámina 9, figs. 7, 8)
- Rugulatisporites neuquenensis* Volkheimer 1972 (Lámina 12, figs. 3, 6)
- Rugulatisporites micraulaxus* Partridge en Stover y Partridge 1973 (Lámina 26, figs. 10, 11)
- Rugulatisporites* sp. 1 (Lámina 13, figs. 7, 8, 9)
- Rugulatisporites* sp. 2 (Lámina 8, figs. 10, 11, 12)
- Stereisporites antiquasporites* (Wilson y Webster 1946) Dettmann 1963 (Lámina 1, fig. 1 y Lámina 7, fig. 4)
- Trilites fasolae* Archangelsky 1972 (Lámina 9, figs. 10, 11, 12)
- Trilites* sp. cf. *Trilites fasolae* Archangelsky 1972 (Lámina 2, figs. 1, 6)
- Trilites parvallatus* Krutzsch 1959 (Lámina 1, fig. 12, Lámina 7, figs. 7, 10 y Lámina 26, figs. 5, 6)
- Trilites tuberculiformis* Cookson 1947 (Lámina 11, figs. 10, 11 y Lámina 26, fig. 4)
- Trilobosporites purverulentus* (Verbitskaya) Dettmann 1963 (Lámina 7, figs. 11, 12)
- Tuberculatosporites parvus* Archangelsky 1972 (Lámina 12, fig. 7)
- Verrucosisporites* sp. 1 (Lámina 2, fig. 2, Lámina 6, fig. 10 y Lámina 25, figs. 7, 8)
- Verrucosisporites* sp. 2 (Lámina 2, figs. 3, 4)

Gymnospermas

Araucariacites australis Cookson 1947 (Lámina 2, fig. 10, Lámina 15, fig. 7 y Lámina 27, fig. 3)

Classopollis sp. 1 (Lámina 15, figs. 8, 9 y Lámina 27, fig. 12)

Cycadopites sp. 1 (Lámina 13, fig. 12)

Dacrycarpites australiensis Cookson y Pike 1953 (Lámina 14, fig. 2 y Lámina 28, figs. 3, 9)

Gamerroites psilasaccus (Archangelsky y Romero 1974) Archangelsky 1988 (Lámina 15, fig. 4)

Gamerroites sp. 1 (Lámina 14, figs. 9, 12)

Lygistepollenites florinii (Cookson y Pike 1953) Stover y Evans 1973 (Lámina 3, fig. 7 y Lámina 14, figs. 3, 6)

Lygistepollenites sp. 1 (Lámina 14, fig. 1)

Microcachyridites antarcticus Cookson 1947 (Lámina 3, figs. 3, 4, Lámina 15, figs. 10, 11, 12 y Lámina 27, fig. 7)

Phyllocladidites mawsonii Cookson 1947 ex Couper 1953 (Lámina 3, fig. 6, Lámina 14, figs. 4, 5, 9 y Lámina 27, figs. 1, 2)

Podocarpidites elegans Romero 1977 (Lámina 5, figs. 4, 5, Lámina 15, fig. 5 y Lámina 31, figs. 5, 6)

Podocarpidites ellipticus Cookson 1947 (Lámina 3, fig. 1, Lámina 15, fig. 3 y Lámina 31, fig. 9)

Podocarpidites marwickii Couper 1953 (Lámina 3, fig. 5, Lámina 15, fig. 6, Lámina 28, fig. 12 y Lámina 31, figs. 7, 8)

Podocarpidites microreticuloidata Cookson 1947 (Lámina 3, fig. 2 y Lámina 15, figs. 1, 2)

Podocarpidites sp. cf. *P. microreticuloidata* Cookson 1947 (Lámina 14, figs. 7, 8)

Podocarpidites sp. 1 (Lámina 27, figs. 10, 11)

Podocarpidites sp. 2 (Lámina 2, figs. 11, 12)

Trichotomosulcites subgranulatus Couper 1953 (Lámina 27, figs. 4, 5, 6)

Trisaccites microsaccatum Couper 1960 (Lámina 27, figs. 8, 9)

Angiospermas

Arecipites minutiscabratus (McIntyre 1968) Milne 1988 (Lámina 5, figs. 3, 6 y Lámina 21, figs. 6, 9)

Beaupreaidites elegansiformis Cookson 1950 (Lámina 18, figs. 4, 5)

Beaupreaidites sp. 1 (Lámina 16, fig. 9)

Bombacacidites sp. 1 (Lámina 32, figs. 7, 8, 9)

Clavamonocolpites sp. 1 (Lámina 18, figs. 9, 10)

Clavatricolpites sp. 1 (Lámina 22, figs. 3, 4, 5)

Ericipites scabratus Harris 1965 (Lámina 18, fig. 3 y Lámina 30, figs. 9, 12)

Forcipites sp. "A" en Dettmann y Jarzen 1988 (Lámina 3, fig. 9, Lámina 17, figs. 6, 7, 8 y Lámina 32, fig. 10)

Forcipites sabulosus (Dettmann y Playford) Dettmann y Jarzen 1988 (Lámina 21, figs. 10, 11)

Forcipites stipulatus (Stover & Evans) Dettmann & Jarzen 1988 (Lámina 29, figs. 4, 5, 6)

Haloragacidites trioratus Couper 1953 (Lámina 24, figs. 7, 8)

Ilexpollenites salamanquensis Archangelsky y Zamaloa 1986 (Lámina 17, fig. 9)

Liliacidites crassilabratus Freile 1972 (Lámina 22, figs. 7, 8)

Liliacidites kaitangataensis Couper 1953 (Lámina 4, figs. 7, 8 y Lámina 23, figs. 2, 3)

Liliacidites sp. cf. *L. lanceolatus* Stover 1973 (Lámina 18, figs. 11, 12)

Liliacidites sp. cf. *L. regularis* Archangelsky 1973 (Lámina 4, figs. 11, 12, Lámina 19, figs. 4, 5 y Lámina 30, fig. 3)

Liliacidites variegatus Couper 1953 (Lámina 4, figs. 9, 10 y Lámina 23, figs. 7, 8)

Liliacidites vermireticulatus Archangelsky y Zamaloa 1986 (Lámina 21, figs. 4, 5)

Liliacidites sp. 1 (Lámina 23, fig. 6, 9 y Lámina 31, figs. 2, 3)

Longapertites patagonicus Archangelsky 1973 (Lámina 22, figs. 6, 9, 12)

Nothofagidites dorotensis Romero 1973 (Lámina 17, figs. 10, 11 y Lámina 28, figs. 4, 5, 6, 10)

Nothofagidites kaitangataensis (Te Punga) Romero 1973 (Lámina 16, figs. 7, 8 y Lámina 31, fig. 1)

Nothofagidites nana Romero 1977 (Lámina 17, fig. 12 y Lámina 29, figs. 10, 11)

Nothofagidites saraensis Menéndez y Caccavari de Filice 1975 (Lámina 4, fig. 6, Lámina 18, figs. 1, 2 y Lámina 28, figs. 1, 2)

Nothofagidites waipawaensis Romero 1973 (Lámina 29, figs. 9, 12)

Peninsulapollis askiniae Dettmann y Jarzen 1988 (Lámina 24, figs. 1, 2 y Lámina 32, figs. 1, 2)

Peninsulapollis gillii (Cookson)Dettmann y Jarzen 1988 (Lámina 3, fig. 10 y Lámina 18, fig. 6)

Peninsulapollis truswellidae Dettmann y Jarzen 1988 (Lámina 19, figs. 7, 8, 9 y Lámina 30, figs. 10, 11)

Peninsulapollis sp. cf. *P. truswellidae* Dettmann y Jarzen 1988 (Lámina 22, figs. 1, 2)

Peninsulapollis sp. 1 (Lámina 3, figs. 11, 12 y Lámina 23, fig. 1)

Periporopollenites demarcatus Stover 1973 (Lámina 16, figs. 10, 11, 12 y Lámina 28, figs. 7, 8)

Proteacidites beddoesii Stover 1973 (Lámina 20, figs. 1, 2 y Lámina 30, figs. 7, 8)

Proteacidites parvus Cookson 1950 (Lámina 21, fig. 12)

Proteacidites pseudomoides Stover 1973 (Lámina 29, figs. 1, 2, 3)

Proteacidites subscabratus Couper 1960 (Lámina 19, fig. 6)

Proteacidites tenuixinus Stover en Stover y Partridge 1973 (Lámina 18, figs. 7, 8 y Lámina 30, figs. 1, 2)

Propylipollis microverrucatus Truswell y Owen 1988 (Lámina 32, figs. 4, 5)

Pseudowinterapollis couperi Krutzsch 1970 *emend.* Mildenhall 1979 (Lámina 17, figs. 2, 3)

Psilatricolpites patagonicus Freile 1972 (Lámina 22, figs. 10, 11 y Lámina 31, fig. 4)

Psilatricolpites sp. 1 (Lámina 20, fig. 3)

Psilatricolporites sp. cf. *P. salamanquensis* Archangelsky y Zamaloa 1986 (Lámina 20, fig. 9, 12)

Psilatricolporites sp. 1 (Lámina 4, figs. 3, 4 y Lámina 16, figs. 1, 2)

Quadrplanus brossus (Stover) Stover y Partridge 1973 (Lámina 24, figs. 3, 4, 5)

Rhoipites baculatus Archangelsky 1973 (Lámina 16, figs. 4, 5)

Rhoipites minusculus Archangelsky 1983 (Lámina 16, figs. 3, 6)

Rhoipites sp. 1 (Lámina 21, figs. 1, 2, 3)

Rousea microreticulata Archangelsky 1986 (Lámina 4, fig. 5 y Lámina 23, figs. 4, 5)

- Rousea patagonica* Archangelsky 1973 (Lámina 19, fig. 1 y Lámina 30, figs. 4, 5, 6)
- Senipites tercrassata* Archangelsky 1973 (Lámina 20, fig. 11)
- Sparganiaceapollenites barungensis* Harris 1972 (Lámina 20, figs. 7, 8)
- Spinizonocolpites hialinus* Zamaloea y Archangelsky 1986 (Lámina 17, figs. 4, 5)
- Spinizonocolpites* sp. 1 (Lámina 17, fig. 1)
- Tetracolporites* sp. 1 (Lámina 32, figs. 11, 12)
- Triatriopollenites bertelsii* Archangelsky 1973 (Lámina 20, figs. 4, 5 y Lámina 32, figs. 3, 6)
- Triatriopollenites lateflexus* Archangelsky 1973 (Lámina 4, fig. 2, Lámina 20, fig. 6 y Lámina 29, figs. 7, 8)
- Tricolpites bibaculatus* Archangelsky y Zamaloea 1986 (Lámina 19, figs. 10, 11, 12)
- Tricolpites reticulatus* Cookson 1947 (Lámina 3, fig. 8 y Lámina 23, figs. 10, 11, 12)
- Tricolpites* sp. cf. *T. reticulatus* Cookson 1947
- Tricolpites* sp. 1 (Lámina 19, figs. 2, 3 y Lámina 28, fig. 11)
- Tricolpites* sp. 2 (Lámina 20, fig. 10)
- Tricolporites* sp. 1 (Lámina 24, figs. 10, 11)
- Triporopollenites* sp. cf. *T. ambiguus* (Stover) Stover y Partridge 1973 (Lámina 21, figs. 7, 8)
- Triporopollenites* sp. 1 (Lámina 4, fig. 1)

Algas

- Botryococcus* sp. (Lámina 24, fig. 6 y Lámina 33, fig. 4)
- Catinipollis geiseltalensis* Krutzsch 1966 (Lámina 24, fig. 12)
- Esporas de hongos (Lámina 33, figs. 2, 5)
- Leiosphaeridia* sp. (Lámina 33, fig. 3)
- Palambages* sp. (Lámina 33, fig. 4)
- Acritarcos (Lámina 31, fig. 12 y Lámina 33, fig. 1)
- Dinoflagelados (Lámina 33, figs. 6, 7, 8)
- Dinoquistes indeterminados (Lámina 31, fig. 10, 11)

5.2 Esporas de Pteridófitas y Briófitas

Género *Baculatisporites* Thomson y Pflug 1953

Especie tipo. *Baculatisporites primarius* (Wolff) Thomson y Pflug 1953

Baculatisporites comaumensis (Cookson) Potonié 1956

Lámina 6, figs. 6, 7 y Lámina 25, figs. 1, 2

Descripción. Espora radial trilete, biconvexa, globosa, de contorno circular a subcircular. Ramas de la lesura rectas, ocupando $\frac{3}{4}$ del radio de la espora. Exina de 1 μm de espesor, escultrada con báculas equidimensionales de 1-1,5 μm de alto por 1-1,2 μm de ancho, dispuestas regularmente sobre la superficie de la espora.

Dimensiones. (15 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 32 (42) 52 μm .

Principal material estudiado. MC6 87/7; MC5 105/11; 94,1/7,7; 86,4/9,5; 100/6,4; 90,4/6; MC6 112,1/8,8; MC8 104,5/8,2; CD22 110/20,2.

Procedencia. Formaciones Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. Se ajusta a la diagnosis específica, aunque el espesor de la exina y el diámetro ecuatorial son algo menores. También son comparables con los ejemplares descritos para el Mesozoico Tardío de Australia (Cookson, 1953; Dettmann, 1963; Harris, 1965).

Distribución estratigráfica. Se trata de una especie ampliamente distribuida en Argentina: Cretácico Temprano de la Provincia de Santa Cruz (Archangelsky y Villar de Seoane, 1994); Maastrichtiano de la Provincia del Chubut (Baldoni, 1992a; Baldoni y Askin, 1993). En Antártida: Santoniano-Campaniano de la Isla James Ross (Dettmann y Thompson, 1987; Baldoni y Medina, 1989; Baldoni, 1992b); Campaniano Tardío,

Maastrichtiano-Paleoceno Temprano de las Islas Seymour y Vega (Baldoni y Barreda, 1986; Dettmann y Thompson, 1987; Askin, 1990a; 1990b). En Australia: Mesozoico Tardío (Balme, 1957; Cookson y Dettmann, 1958b, 1959a; Dettmann, 1959).

Afinidad botánica Es afín a *Osmunda crassiramosa* de la familia Osmundaceae.

Baculatisporites cf. *B. comaumensis* (Cookson) Potonié 1956

Lámina 5, Figs. 1, 2

Descripción. Espora radial trilete, biconvexa, globosa, de contorno circular a subcircular. Ramas de la lesura rectas, ocupando $\frac{3}{4}$ del radio de la espora. Exina de 1 μm de espesor, escultrada con báculas equidimensionales de 1-1,5 μm de alto por 1-1,2 μm de ancho, dispuestas regularmente sobre la superficie de la espora.

Dimensiones. (5 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 32 (35) 38 μm .

Material estudiado. CC4 100/21,3; CC10 93,7/4,5; 108/12,5; CC6 81/23.

Procedencia. Formación Cerro Cazador.

Observaciones. Los especímenes aquí descriptos presentan grandes similitudes con *B. comaumensis* (Cookson) Potonié 1956, presentes en el Mesozoico Tardío del SE de Australia (Dettmann, 1963), aunque el diámetro ecuatorial es algo menor y no se observan los gránulos y clavos que acompañan en la escultración de la exina; razón por la cual se asignó a la especie en forma provisoria. También es similar al material descripto para el Eoceno de la Formación Río Turbio, Provincia de Santa Cruz (Archangelsky, 1972), pero se aparta por la ausencia de las papilas entre los elementos escultrales.

Distribución estratigráfica. Aparece comúnmente a lo largo del Mesozoico Tardío del SE de Australia, en Antártida desde el Cretácico Tardío al Paleoceno y en Argentina se halla presente desde el Cretácico hasta el Mioceno.

Afinidad botánica. Familia Osmundaceae.

Baculatisporites kachaikensis Archangelsky y Llorens 2005

Lámina 8, fig. 1

Descripción. Espora trilete biconvexa, de contorno subcircular a circular y bordes redondeados. Lesura simple y recta, cuyos rayos se extienden a más de $\frac{3}{4}$ del radio de la espora. Los elementos esculturales son báculas anchas, de 2-2,5 μm de alto, de formas muy variadas. Se disponen densamente sobre toda la superficie de la espora, en algunos casos se presentan fusionadas en la base formando un retículo irregular. Exina dividida en dos capas, la interna lisa de espesor uniforme de hasta 1 μm de espesor, y la externa ornamentada.

Dimensiones. (3 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 40 (43) 46 μm .

Principal material estudiado. MC9 87/12; MC4 113,7/11.

Procedencia. Formación Monte Chico.

Observaciones. La especie fue definida para el Cretácico Temprano de la Formación Kachaik, Provincia de Santa Cruz (Archangelsky y Llorens, 2005). Los ejemplares recuperados en la Formación Monte Chico se asemejan al material tipo, pero entre los elementos esculturales solo se reconocen báculas y no conos y espinas como en las formas de la Formación Kachaik; Las dimensiones dadas se ajustan a las originales y el tamaño de las báculas concuerda con el límite inferior dado por Archangelsky y Llorens (2005).

Distribución estratigráfica. Distribuída en el Cretácico Temprano de la Formación Kachaike, Provincia de Santa Cruz (Archangelsky y Llorens, 2005).

Afinidad botánica. Familia Osmundaceae (Dettmann, 1963).

Baculatisporites turbioensis Archangelsky (1972)

Lámina 6, figs. 11, 12

Descripción. Espora radial trilete, subesferoidal, de contorno subcircular en vista polar y biconvexa en vista ecuatorial. Lesura recta, a veces ligeramente sinuosa, llegando cerca del ecuador. Labios fuertes, levantados, de 1,2 a 1,7 μm de altura, ornamentados con báculas y algunas verrugas. Exina delgada de 0,6 a 1,2 μm de espesor, densamente escultrada proximal y distalmente. Ornamentación compuesta fundamentalmente por báculas (2,5-4 μm de alto y 1-2 μm de ancho) y en menor proporción verrugas, también se observan procesos a modo de espigas y conos cortos de hasta 1 μm de altura. Las dimensiones de la escultura son variadas y los elementos mayores llegan a medir 3,5 μm de alto.

Dimensiones. (4 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 43-49 μm .

Principal material estudiado. MC5 100/6,4; 86,4/9,5; MC29 96/5,4.

Procedencia. Formaciones Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. Los ejemplares aquí estudiados responden a la diagnosis original de la especie, coincidiendo en las características generales con el material de la Formación Río Turbio, Provincia de Santa Cruz (Archangelsky, 1972).

Distribución estratigráfica. En Argentina esta especie tiene amplia distribución estratigráfica y se reconoce desde el Maastrichtiano hasta el Mioceno. En Antártida se documentó en el Santoniano-Campaniano de la Isla James Ross (Dettmann y

Thompson, 1987; Baldoni y Medina, 1989; Baldoni, 1992b) y Campaniano Tardío-Paleoceno Temprano de las Islas Seymour y Vega (Askin, 1990a; 1990b; Baldoni y Barreda, 1986).

Afinidad botánica. Familia Osmundaceae.

***Baculatisporites* sp. 1**

Lámina 6, fig. 1

Descripción. Espora trilete biconvexa, de contorno subcircular a circular y bordes redondeados. Lesura simple y recta, cuyos rayos se extienden a más de $\frac{3}{4}$ del radio de la espóra. Exina escultrada con báculas anchas (2 μm de ancho basal) y largas (4-5 μm de alto), de formas muy variadas, con el ápice redondeado. Se disponen densamente sobre toda la superficie de la espóra, distribuídas de forma irregular. Exina de espesor uniforme, de hasta 1 μm de espesor.

Dimensiones. (1 espécimen medido) Diámetro ecuatorial: 25 μm .

Principal material estudiado. MC5 89/5.

Procedencia. Formaciones Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. El material aquí estudiado difiere de *Baculatisporites turbioensis* Archangelsky (1972) por no presentar verrugas, conos o espinas entre los elementos escultrales, además las báculas son más largas y anchas, y se disponen de manera más densa sobre la superficie de la espóra.

Afinidad botánica. Familia Osmundaceae (Dettmann, 1963).

Género *Biretisporites* Delcourt y Sprumont emend. Delcourt, Dettmann y Hughes 1963

Especie tipo. *Biretisporites potoniaei* Delcourt y Sprumont 1955

Biretisporites crassilabratus Archangelsky 1972

Lámina 8, figs. 4, 5 y Lámina 26, fig. 8

Descripción. Espora radial trilete de contorno ecuatorial a subtriangular, lados convexos y ángulos redondeados. La lesura ocupa más de $\frac{3}{4}$ partes del radio de la espora y en algunos ejemplares llega al ecuador, está bordeada por labios fuertemente levantados (hasta 5-6 μm de alto). Exina lisa y homogénea, de hasta 2 μm de espesor.

Dimensiones. (5 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 57-64 μm .

Principal material estudiado. CD24 104,5/7,8; 104/13,7; MC8 101,6/17; MC9 102/9,3; MC3 115/10.

Procedencia. Formaciones Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. Esta especie coincide en forma, tamaño y dimensiones con la diagnosis original (Archangelsky, 1972).

Distribución estratigráfica. Se encuentra distribuída en Argentina en: Eoceno de la Provincia de Santa Cruz (Archangelsky, 1972); Paleógeno de la Provincia de Tierra del Fuego (Olivero *et al.*, 1998); Neógeno de la Provincia de Catamarca (Mautino y Anzótegui, 2000).

Afinidad botánica. Familia Schizaeaceae.

Biretisporites* sp. cf. *B. potoniaei Delcourt y Sprumont 1955

Lámina 1, fig. 2

Descripción. Espora radial trilete, biconvexa, de contorno ecuatorial subtriangular y ángulos redondeados. Lesura recta, cuyos radios llegan hasta los márgenes de la espora,

de labios elevados (0,8-3 μm de alto) y angostos (1,2 μm de ancho). Exina gruesa y lisa, de 1,5-1,8 μm de espesor.

Dimensiones. (4 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 30-34 μm .

Material estudiado. CC10 92,3/2,2.

Procedencia. Formación Cerro Cazador.

Observaciones. Esta forma se compara con la especie tipo del género, pero no es asignada a ella en forma definitiva por presentar un diámetro ecuatorial mucho menor (aproximadamente 50 μm en *Biretisporites potoniaei*). *Biretisporites* sp. cf. *B. potoniaei* Delcourt y Sprumont 1955 descrita para el Cretácico Temprano de la Formación Punta del Barco (Provincia de Santa Cruz) (Llorens, 2008), se diferencia por su menor tamaño general (15-21 μm).

Distribución estratigráfica. Formas comparables fueron descritas en Argentina para el Cretácico Temprano de la Provincia de Santa Cruz (Llorens, 2008) y Cretácico de la Cuenca de San Luis (Prámparo, 1988).

Afinidad botánica. Familia Schizaeaceae.

Biretisporites sp. 1

Lámina 6, figs. 8, 9

Descripción. Espora radial trilete de contorno ecuatorial triangular a subtriangular, de lados convexos y ángulos redondeados. Lesura ocupa más de $\frac{3}{4}$ partes del radio de la espora. Labios de la lesura levemente levantados, hasta 2 μm de alto. Exina lisa y gruesa de hasta 3 μm de espesor.

Dimensiones. (2 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 24-46 μm .

Principal material estudiado. MC15 117/20; MC11 93/17.

Procedencia. Formaciones Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. *Biretisporites* sp. 1 se aparta de *Biretisporites crassilabratius* Archangelsky 1972 por presentar menores dimensiones generales, un diámetro mucho menor, y características de los labios de la lesura que no alcanzan las dimensiones mencionadas por Archangelsky (1972) y una exina más gruesa.

Afinidad botánica. Familia Schizaeaceae.

***Biretisporites* sp. III de Archangelsky 1972**

Lámina 7, figs. 2, 3

Descripción. Espora trilete de contorno ecuatorial subtriangular, lados levemente convexos y ángulos subredondeados. Lesura llegando al ecuador, recta a levemente sinuosa, con labios elevados. Exina de 2,5 µm de espesor, cara proximal lisa y cara distal con suaves pliegues radiales que se hacen más conspicuos en el ecuador.

Dimensiones. (1 espécimen medido) Diámetro ecuatorial: 45 µm.

Principal material estudiado. MC13 112/21,7.

Procedencia. Formaciones Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. El único ejemplar recuperado presenta todas las características señaladas por Archangelsky (1972) para la Formación Río Turbio, Provincia de Santa Cruz, salvo su diámetro ecuatorial que es algo mayor. Esta especie también se documenta en forma esporádica en la Formación Río Turbio.

Distribución estratigráfica. *Biretisporites* sp. III sólo se registra en el Eoceno de la Formación Río Turbio, Provincia de Santa Cruz (Archangelsky, 1972).

Afinidad botánica. Familia Schizaeaceae.

Género *Camarozonosporites* Punt ex Potonié 1956, emend. Klaus 1960

Especie tipo. *Camarozonosporites ohaiensis* Couper 1953

Camarozonosporites ohaiensis Couper 1953 Dettmann y Playford 1968

Lámina 8, figs. 7, 8, 9

Descripción. Espora trilete, de simetría radial, forma subcircular a elíptica, lados convexos y bordes redondeados. Rayos de la lesura difíciles de distinguir por la gruesa ornamentación de la exina. Exina de 1 μm de espesor, esculturación psilada-rugulada. Muros de 1,5 μm de ancho y 1 μm de alto, dejando entre sí lagunas de forma irregular a lalongada de 3-6 μm de largo.

Dimensiones. (2 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 64-100 μm .

Principal material estudiado. MC6 106/10,3; MC29 114,4/15.

Procedencia. Formación Monte Chico.

Observaciones. El material estudiado se encuentra en buen estado de conservación y sólo se aparta de la especie *Camarozonosporites ohaiensis* (Couper 1953), por presentar un rango de dimensiones algo menores y pliegues interradales son más anchos. También es muy similar al material ilustrado por Askin (1990), para el Campaniano-Maastrichtiano de la isla Seymour, Antártida.

Distribución estratigráfica. Esta especie se presenta en muy bajas proporciones en Argentina: Oligoceno Tardío-Mioceno de la Provincia de Santa Cruz (Barreda y Palamarczuk, 2000); Cretácico Temprano de la Provincia de Santa Cruz (Archangelsky, 1994). En Nueva Zelanda: Cretácico (Couper, 1953). En Australia: Terciario Temprano (Alley *et al.*, 1997). En Antártida: Campaniano Tardío-Maastrichtiano de la isla Seymour, (Askin, 1990).

Afinidad botánica. Familia Lycopodiaceae, Selaginellaceae.

Género *Ceratosporites* Cookson y Dettmann 1958

Especie tipo. *Ceratosporites equalis* Cookson y Dettmann 1958

Ceratosporites equalis Cookson y Dettmann 1958

Lámina 11, figs. 6, 9

Descripción. Espora trilete, tetraédrica, con la superficie distal convexa y proximal piramidal, de contorno subtriangular a subcircular. Lesura recta extendiéndose casi hasta el borde de la espora, con capas membranosas elevadas de 2 μm de alto. Exina de 1-1,5 μm de espesor, lisa a ligeramente escabrada. Superficie distal esculturada con espinas de base estrecha (menos de 1 μm de ancho) y altas (3-4 μm), con un espaciamiento de 3 a 4 μm .

Dimensiones. (4 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 19-34 μm .

Principal material estudiado. MC6 95,6/3,2; 100,6/3,7; 96,4/3,7; MC3 112/12,5.

Procedencia. Formación Monte Chico.

Comparaciones. Los ejemplares aquí descritos responden a la diagnosis de *Ceratosporites equalis* (Cookson y Dettmann, 1958), pero los elementos esculturales son más largos.

Distribución estratigráfica. En Argentina se reconoce en el: Cretácico Temprano de la Provincia de Santa Cruz (Archangelsky y Llorens, 2005; Archangelsky y Villar de Seoane, 1994); Maastrichtiano de la Provincia del Chubut (Baldoni, 1992a; Baldoni y Askin, 1993); Maastrichtiano de la Provincia de Río Negro (Baldoni, 1991). En Antártida fue documentada en el: Cretácico Tardío de la Isla Cerro Nevado (Amenábar y Di Pasquo, 2008); Santoniano-Campaniano de la Isla James Ross (Dettmann y Thompson, 1987; Baldoni y Medina, 1989); Campaniano Tardío, Maastrichtiano-

Paleoceno Temprano de las Islas Seymour y Vega (Baldoni y Barreda, 1986; Dettmann y Thompson, 1987; Askin, 1990a; 1990b). Está ampliamente distribuida en el Mesozoico Tardío del SE de Australia (Cookson y Dettmann 1958b, 1959a; Dettmann 1959; Dettmann 1963).

Afinidad botánica. Familia Selaginellaceae. Las especies muestran una semejanza a *Selaginella tenuispinulosa* Krasnova, la que incluye esporas con escultura espinosa.

Género *Cicatricosisporites* Potonié y Gelletich 1933

Especie tipo. *Cicatricosisporites dorogensis* Potonié y Gelletich 1933

***Cicatricosisporites* sp. 1**

Lámina 12, fig. 12

Descripción. Espora trilete de contorno ecuatorial subtriangular, ángulos redondeados y lados levemente convexos. Rayos de la lesura llegando hasta el ecuador de la espóra. Exina de 1,4 μm de espesor. Cara proximal con costillas paralelas a los lados. Cara distal con costillas paralelas entre sí. Ancho de las costillas 3 μm y ancho de los canales menores a 1 μm .

Dimensiones. (2 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 24-40 μm .

Principal material estudiado. MC5 89/12,2; 107,3/21; 109/15,7; CD24 105,3/15.

Procedencia. Formación Monte Chico.

Observaciones. Los ejemplares presentes en la Formación Monte Chico presentan similitudes con la especie *Cicatricosisporites australiensis* (Cookson) Potonié 1956, aunque se apartan por ser de menores dimensiones generales.

Afinidad botánica. Familia Schizaeaceae (Dettmann y Playford 1968; Srivastava 1972).

Género *Clavifera* Bolkhovitina 1966

Especie tipo. *Clavifera triplex* Bolkhovitina 1966

Clavifera triplex Bolkhovitina 1966

Lámina 2, fig. 8 y Lámina 8, fig. 6

Descripción. Espora radial trilete de contorno ecuatorial triangular, lados rectos a cóncavos y ápices agudos. Cara proximal piramidal, superficie distal con pliegues interradales paralelos a los lados. Lesura simple y recta, llegando hasta los ángulos, con labios simples. Exina con engrosamientos interradales en la zona ecuatorial, de 4-5 μm de espesor, y apéndices protudentes en los ángulos. Exina psilada compuesta por dos capas, de menos de 1 μm de espesor, que aparece levemente plegada.

Dimensiones. (9 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 27-32 μm .

Principal material estudiado. MC6 98,2/21,3; MC8 101,6/11,2; CC5 86/3.

Procedencia. Formaciones Cerro Cazador, Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. Los ejemplares descritos por Archangelsky (1972) para la Formación Salamanca (C° Abigarrado, Pto. Visser y Hansen), Provincia del Chubut, son totalmente comparables con las formas analizadas, coincidiendo en forma y dimensiones. El material estudiado por Papú (1988) para la Formación Paso del Sapo (Provincia del Chubut), presenta un tamaño algo mayor (hasta 54 μm de diámetro).

Distribución estratigráfica. Esta especie se presenta ampliamente distribuída en Argentina: Maastrichtiano de la Provincia del Chubut ((Papú, 1988a; 1988b; 1989; Baldoni, 1992a; Baldoni y Askin, 1993); Maastrichtiano de la Provincia de Río Negro (Baldoni, 1991); Maastrichtiano Temprano a Medio de la Provincia de Río Negro (Volkheimer y Nañez, 1984); Paleoceno de la Provincia del Chubut (Archangelsky,

1973; Romero, 1973); Maastrichtiano de la Provincia de Mendoza (Papú, 2002); Cretácico Temprano de la Provincia de Santa Cruz (Llorens, 2008). En Antártida: Campaniano Tardío, Maastrichtiano-Paleoceno Temprano de las Islas Seymour y Vega (Baldoni y Barreda, 1986; Dettmann y Thompson, 1987; Askin, 1990a; 1990b); Cenozoico (Bratzeva, 1983). En Chile: Paleoceno (Troncoso *et al.*, 2002). En Rusia: Cretácico Tardío y Paleoceno (Bolkhovitina, 1966).

Afinidad botánica. Familia Gleicheniaceae.

Género *Converrucosisporites* Potonié y Kremp 1954

Especie tipo. *Converrucosisporites* (Ibrahim) Potonié y Kremp 1954

***Converrucosisporites* sp. 1**

Lámina 12, figs. 8, 9

Descripción. Espora trilete de contorno subredondeado, de lados rectos a levemente convexos con ángulos redondeados. Rayos de la lesura llegan hasta 2/3 del diámetro de la espora. Lesura simple y recta. Exina de 2 μm de espesor, densamente ornamentada con verrugas de diferente tamaño, variando de 2 a 6 μm de diámetro. En algunos casos, los elementos esculturales se encuentran fusionados y presentan los extremos truncados.

Dimensiones. (2 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 45 μm .

Principal material estudiado. MC11 106,8/17.

Procedencia. Formación Monte Chico.

Observaciones. Incluyo estos especímenes en el género *Converrucosisporites* por su contorno ecuatorial triangular, que los diferencia de los géneros *Verrucosisporites* y *Rotverrucosisporites*. Por otra parte, aunque las verrugas son levemente mayores en los ángulos que en el resto del cuerpo, la diferencia es poco evidente como para sugerir una

clasificación en el género *Trilobosporites*. La especie descrita se puede comparar con *Converrucosisporites* sp. A del Cretácico Tardío de la Formación Paso del Sapo, Provincia del Chubut (Papú, 1988), pero sin embargo esta última presenta un contorno subtriangular y como elementos esculturales verrugas y escasos conos, siendo las verrugas de un tamaño ligeramente menor (hasta 5 μm).

Afinidad botánica. Pteridophyta incertae sedis.

Género *Convolutisporites* (Hoffstetter) Staplin y Mall 1960

Especie tipo. *Convolutisporites muriornata* Hoffstetter

***Convolutisporites* sp. 1**

Lámina 13, figs. 10, 11

Descripción. Espora trilete de contorno ecuatorial subtriangular, de ángulos redondeados y lados cóncavos. Lesura sinuosa apenas visible, llegando hasta el borde de la espora. Exina delgada, de 0,8-1 μm de espesor ornamentada con báculas y gránulos de bordes bien redondeados, de 6-8 μm de ancho, distribuidos en ambas caras. Los elementos esculturales se encuentran unidos por sus bases, en la mayoría de los casos, dando el aspecto de un arreglo convoluto sobre la exina.

Dimensiones. (2 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 42-58 μm .

Principal material estudiado. CD24 100/16,7; 104,5/14.

Procedencia. Formación Cerro Dorotea.

Observaciones. Como sólo se encontraron 2 especímenes y en regular estado de preservación, por el momento la asignación específica del material se dejó abierta.

Afinidad botánica. Pteridophyta incertae sedis.

Género *Cyatheacidites* Cookson, ex Potonié 1956, emend. Dettmann 1986

Especie tipo. *Cyatheacidites annulatus* Cookson 1947

Cyatheacidites annulatus Cookson 1947, ex Potonié 1956

Lámina 2, fig. 7 y Lámina 11, fig. 12

Descripción. Espora radial trilete, plano convexa, cingulada, de contorno subcircular a subtriangular y ángulos redondeados. Lesura recta que llega hasta el margen interno del cíngulo. Exina con dos capas claramente diferenciadas. Capa interna delgada de 0,7 a 1,2 μm de espesor, bordeando toda la espora. Capa externa más gruesa de 2,8 a 4 μm de espesor, engrosada en el ecuador para formar el cíngulo. Cara proximal plana a levemente convexa. Facetas ornamentadas con verrugas, que frecuentemente forman protuberancias subtriangulares o a veces irregulares. Cara distal con puntuaciones y foveas circulares o irregulares, de 0,5 a 2 μm de diámetro y de 2 a 3 μm de profundidad; las cuáles disminuyen sus dimensiones hacia el ecuador. Cíngulo robusto de 7 a 10 μm de ancho, psilado y de contorno circular. En vista proximal se observa un espacio de 1 μm de ancho que separa las capas de la exina.

Dimensiones. (12 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 40-49 μm .

Material estudiado. MC5 48/96,5; MC6 104/6; CD23 101,7/4; CC5 90,5/4.

Procedencia. Formaciones Cerro Cazador, Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. Estos especímenes son coincidentes con los descritos originalmente para las Islas Kerguelen (Cookson, 1947). *Cyateacidites* cf. *annulatus* citada para el Paleoceno de la Formación Salamanca (Provincia del Chubut) (Archangelsky, 1973) presenta morfología y dimensiones muy similares a la de los especímenes aquí estudiados, pero no se pudo hacer una comparación más detallada por su mal estado de preservación. Los ejemplares citados para el Terciario medio de Chile (Fasola, 1969) y

Maastrichtiano de la Formación Loncoche (Provincia de Mendoza) (Papú, 2002) presentan un diámetro ecuatorial algo mayor (75 y 56 μm). Esta especie está presente en toda la secuencia analizada.

Distribución estratigráfica. Distribuida desde el Albiano-Cenomaniano al Mioceno de Australia, Antártida, Argentina y Chile (Dettmann y Thompson, 1987; Askin, 1990a; 1990b; Baldoni y Barreda, 1986; Baldoni y Medina, 1989; Baldoni, 1992b; Archangelsky y Gamarro, 1965; Baldoni, 1992a; Baldoni y Askin, 1993; Baldoni, 1991; Archangelsky, 1972; 1973; Romero, 1973; Barreda, 1997a; Olivero *et al.*, 1998; Papú, 2002; Baldoni, 1987; Leanza *et al.*, 2002; Cookson y Cranwell, 1967; Fasola, 1969; Troncoso y Barrera, 1979).

Afinidad botánica. Familia Cyatheaceae.

Género *Cyathidites* Couper 1953

Especie tipo. *Cyathidites australis* Couper 1953

Cyathidites asper (Bolkhovitina 1953) Dettmann 1963

Lámina 6, figs. 4, 5 y Lámina 26, figs. 1, 2

Descripción. Espora radial trilete de contorno triangular, lados cóncavos y bordes redondeados, de forma elipsoidal en vista polar. Lesura recta, ocupando $\frac{3}{4}$ partes o más del radio de la espora, presenta márgenes bien engrosados y labios elevados de hasta 2 μm de ancho. Exina gruesa, de 3-4 μm de espesor, de una sola capa, escabrada en toda su superficie y homogénea en su estructura.

Dimensiones. (4 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 26 (28) 30 μm .

Principal material estudiado. MC3 90,5/6,2; MC5 103/3; MC29 102/16; CD23 115,2/12,7; MC9 100/5,5; MC16 120,2/5,2.

Procedencia. Formaciones Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. Esta forma se comparó con la descrita por Dettmann (1963) para Australia, y coincide tanto en forma, tamaño como en la esculturación de la exina; aunque el material australiano es ligeramente mayor (34 μm).

Distribución estratigráfica. Se reconoce la especie en sedimentos del Jurásico Tardío-Turoniano de Rusia (Bolkhovitina, 1961); Berriasiano-Aptiano de Canadá (Pocock, 1962) y Cretácico Tardío del SE de Australia (Dettmann, 1963). Jurásico Tardío-Cretácico Temprano de Antártida (Duane, 1996). En Argentina presenta una rara distribución con muy escasos registros, citándose para el Cretácico Temprano (Baldoni y Archangelsky, 1983).

Afinidad botánica. Familia Cyatheaceae.

Cyathidites australis Couper 1953

Lámina 11, fig. 5

Descripción. Espora radial trilete, de contorno subtriangular, lados cóncavos a ligeramente rectos, con extremos subredondeados. Lesura recta, ocupando $\frac{3}{4}$ partes del radio de la espora que a veces aparece sinuosa. Exina delgada, de 1 μm de espesor, psilada.

Dimensiones. (8 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 52 (56) 60 μm .

Material estudiado. MC36 95,6/14,6; MC4 109,4/2; MC9 112/3,8; 100/5,5.

Procedencia. Formaciones Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. En forma general, estos especímenes se ajustan a la diagnosis original (Couper, 1953). También son muy semejantes a los ejemplares ilustrados para el Paleógeno de los Andes Fueguinos, Provincia de Tierra del Fuego (Rossello *et al.*,

2004); y para el Jurásico Medio de Picún Leufú Menéndez (1968) y de los Baguales Volkheimer (1968), ambas de la Provincia del Neuquén.

Distribución estratigráfica. Esta especie se encuentra registrada a lo largo del Mesozoico Tardío del SE de Australia, Antártida, Nueva Zelanda y Sudamérica.

Afinidad botánica. Familia Cyatheaceae.

Cyathidites concavus (Bolkhovitina) Dettmann 1963

Lámina 26, fig. 12

Descripción. Espora trilete, biconvexa, de contorno triangular, bordes angulosos y lados marcadamente cóncavos. Lesura recta, extendida hasta el borde de la espora. Exina de 2-2,5 μm de espesor, lisa a finamente escabrada.

Dimensiones. (5 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 18 (29) 40 μm .

Principal material estudiado. CD16 120,2/5,2; CD35 108,6/9.

Procedencia. Formación Cerro Dorotea.

Observaciones. El material estudiado en la Formación Cerro Dorotea se registró en muy pocos niveles y presenta un rango de dimensiones ligeramente menor que el observado en los especímenes del SE de Australia (Dettmann, 1963), que alcanzan los 50 μm de diámetro máximo. Algunos ejemplares se encuentran algo distorsionados debido a una mala conservación del material.

Distribución estratigráfica. Especie distribuída desde el Aptiano hasta el Paleógeno Tardío de Rusia (Bolkhovitina, 1953); Jurásico Tardío-Cretácico Temprano de la isla Livingston, Antártida (Duane, 1996) y a lo largo del Mesozoico de Sudamérica.

Afinidad botánica. Familia Cyatheaceae.

Cyathidites minor Couper 1953

Lámina 1, fig. 3; Lámina 8, fig. 2 y Lámina 25, fig. 3

Descripción. Espora radial trilete de contorno triangular, lados cóncavos, y extremos subredondeados. Lesura recta, ocupando $\frac{3}{4}$ partes del radio de la espora que a veces aparece sinuosa. Exina delgada, de 1 μm de espesor, psilada.

Dimensiones. (12 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 30-40 μm .

Principal material estudiado. MC6 110,5/3,3; 87/5,8; MC5 96/3; CD11 90/14,5.

Procedencia. Formaciones Cerro Cazador, Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. Los ejemplares aquí descritos coinciden en forma y dimensiones con el material tipo; también son coincidentes con el descrito para el Campaniano Tardío-Maastrichtiano de la Formación López de Bertodano (Antártida) (Askin, 1990), Paleoceno de la Formación Salamanca (Provincia del Chubut) (Archangelsky, 1973) y Eoceno de la Formación Río Turbio (Provincia de Santa Cruz) (Archangelsky, 1972).

Distribución estratigráfica. Su distribución es muy amplia reconociéndose desde el Jurásico hasta el Terciario de Australia, Nueva Zelanda y Sudamérica. En Argentina esta especie es citada para el Jurásico de la Provincia de Neuquén (Volkheimer, 1968; Menéndez, 1968); Cretácico Temprano de la Cuenca Austral (Archangelsky y Llorens, 2003); Cretácico Temprano de la Provincia de Santa Cruz (Archangelsky y Villar de Seoane, 1994); Maastrichtiano de la Provincia de Santa Cruz (Povilauskas *et al.*, 2008); Maastrichtiano de la Provincia del Chubut (Papú, 1988a; 1988b; 1989; Baldoni, 1992; Baldoni y Askin, 1993); Maastrichtiano de la Provincia de Río Negro (Baldoni, 1991); Maastrichtiano Temprano-Medio de la Provincia de Río Negro (Volkheimer y Nañez, 1984); Paleoceno de la Provincia de Chubut (Archangelsky, 1973); Eoceno de la Provincia de Santa Cruz (Archangelsky, 1972); Paleógeno de la Provincia de Tierra del

Fuego (Olivero *et al.*, 1998). En Antártida: Jurásico Tardío-Cretácico Temprano de las Islas Livingston y Snow (Duane, 1996); Campaniano Tardío y Maastrichtiano (Askin, 1990); Cretácico Tardío de la Isla James Ross (Baldoni, 1992); Campaniano Tardío, Maastrichtiano-Paleoceno Temprano de las Islas Seymour y Vega (Baldoni y Barreda, 1986; Dettmann y Thompson, 1987; Askin, 1990a; 1990b); Cenozoico (Bratzeva, 1983). En Chile: Paleoceno de la Formación Ligorio Márquez (Troncoso *et al.*, 2002).

Afinidad botánica. Familia Cyatheaceae.

Cyathidites punctatus (Delcourt y Sprumont) Delcourt, Dettmann y Hughes 1963

Lámina 12, figs. 1, 2

Descripción. Espora trilete de contorno triangular, de lados cóncavos a convexos y ángulos redondeados. Lesura recta, llegando hasta 2/3 del radio de la espora. Exina lisa de 2-3 μm de espesor, con pequeñas ondulaciones en la superficie, que en algunos ejemplares es casi imperceptible.

Dimensiones. (5 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 38-42 μm .

Principal material estudiado. MC6 109/18; MC28 102/6,8.

Procedencia. Formaciones Cerro Cazador y Monte Chico.

Observaciones. Coincide plenamente con las características morfológicas dadas para la especie descrita por Delcourt, Dettmann y Hughes (1963), siendo también muy similar al material del SE de Australia (Dettmann, 1963); sólo se aparta por presentar un diámetro ecuatorial algo menor.

Distribución estratigráfica. Se registra en Argentina en: Cretácico Temprano de la Cuenca Austral (Archangelsky y Llorens, 2003). También para el Cretácico Temprano de Bélgica (Delcourt y Sprumont, 1955); Aptiano de Gran Bretaña (Couper, 1958);

Barremiano-Aptiano de Rusia (Bolkhovitina, 1961); Albiano de España (Busnardo y Taugourdeau, 1964); Jurásico Medio (Dogger) al Aptiano del Sahara (Reyne, 1973); Berriasiano-Aptiano de Canadá (Pocock, 1962); y con una amplia distribución en el Cretácico Tardío del SE de Australia (Dettmann, 1963; Burger, 1973, 1974).

Afinidad botánica. Familia Cyatheaceae.

Género *Deltoidospora* Miner 1935

Especie tipo. *Deltoidospora hallii* Miner 1935

Deltoidospora australis (Couper) Pocock 1970

Lámina 2, fig. 5; Lámina 7, fig. 5 y Lámina 26, fig. 7

Descripción. Espora radial trilete de contorno subtriangular a subredondeado en vista polar, lados rectos y ángulos redondeados. Lesura recta, llegando cerca de los ángulos. Exina lisa, delgada, de 0,7 a 1,2 μm de espesor.

Dimensiones. (3 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 30 (43) 57 μm .

Principal material estudiado. MC6 96,6/6,4; MC3 99/10; CC5 90,4/11; CD24 95,5/3,8.

Procedencia. Formaciones Cerro Cazador, Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. Esta forma se ajusta a la diagnosis original (Pocock, 1970), y tiene gran similitud con el material descripto e ilustrado para el Cretácico Temprano de la Formación Kachaiké (Provincia de Santa Cruz) (Archangelsky y Llorens, 2003) y para el Paleógeno de la Formación Huitrera, Provincia del Neuquén (Melendi *et al.*, 2003), ajustándose con el rango de dimensiones dadas.

Distribución estratigráfica. Especie descripta en Argentina en: Jurásico Medio de la Cuenca Neuquina (Martínez *et al.*, 2001); Jurásico-Cretácico Temprano de Patagonia

(Volkheimer y Quattrocchio, 1981); Cretácico Tardío de la Provincia de Mendoza (Papú, 1990); Maastrichtiano-Paleoceno de la Provincia de Río Negro (Volkheimer, 1984); Maastrichtiano-Paleoceno de la Cuenca del Colorado (Ruiz y Quattrocchio, 1996); Cretácico Tardío de la Cuenca Austral (Archangelsky y Llorens, 2003); Paleógeno de la Provincia de Salta (Quattrocchio *et al.*, 2000); Tithoniano-Hauteriviano de la Cuenca Neuquina (Quattrocchio *et al.*, 2003); Paleoceno de Patagonia (Melendi, Scafati y Volkheimer, 2003); Terciario de la Cuenca del Colorado (Guerstein, 1990). En Chile: Paleoceno (Doubinger y Chotin, 1975); Eoceno Temprano (Palma Heldt, 1980). En Australia: Paleoceno (Harris, 1965); Terciario (Hekel, 1772). En Nueva Zelanda: Jurásico-Cretácico Temprano (Couper, 1953).

Afinidad botánica. Afín a familias Gleicheniaceae y Cyatheaceae (Balme, 1955; Jansonius y Hills, 1976).

Género *Dictyophyllidites* Couper 1958

Especie tipo. *Dictyophyllidites harrisii* Couper 1958

Dictyophyllidites sp. 1

Lámina 10, figs. 11, 12

Descripción. Espora trilete plano convexa, de contorno triangular, lados rectos a convexos y ángulos redondeados. Lesura recta extendida hasta el borde de la espora, con labios elevados (1-1,5 μm de alto). Exina de 2-2,5 μm de espesor, presentando en áreas paralelas a la lesura y en los ángulos una escultura granulada o elevaciones bien distinguibles de 5 μm de diámetro.

Dimensiones. (1 espécimen medido) Diámetro ecuatorial: 48 μm .

Principal material estudiado. MC3 110/10; MC6 94/18; MC26 96,5/16,4.

Procedencia. Formación Monte Chico.

Observaciones. Los ejemplares hallados en la Formación Monte Chico presentan características comparables a la especie *Dictyophyllidites pectinataeformis* (Bolkhovitina) Dettmann 1963; los labios elevados de la lesura, la forma convexa de la espora y la particular esculturación de la exina con las elevaciones. Sin embargo no coinciden las dimensiones generales de la espora ni el espesor de la exina, siendo algo menores que el material de Dettmann; razón por la cual se deja a esta especie en nomenclatura abierta. En este trabajo sólo se pudo medir un espécimen por no estar plegado como los demás que fueron hallados.

Afinidad botánica. Familia Matoniaceae/Dicksoniaceae, comparable a la especie actual *Dictyophyllum rugosum* (Couper, 1958).

Género *Echinosporis* Krutzsch 1967

Especie tipo. *Echinosporis echinatus* Krutzsch 1967

Echinosporis sp. 1

Lámina 1, fig. 4; Lámina 7, fig. 1 y Lámina 25, fig. 10

Descripción. Espora monoete, bilateral, plano-convexa; de contorno subcircular en vista ecuatorial y extremos redondeados. Lesura recta, ocupando $\frac{3}{4}$ partes del largo de la espora. Exina fina y delicada de menos de 1 μm de espesor, ornamentada con espinas cortas y delgadas que llegan a 1 μm de alto y 0,5-0,7 μm de diámetro basal. También se reconocen báculas con terminaciones redondeadas, aunque en bajas proporciones.

Dimensiones. (3 especímenes medidos) Largo: 30 μm . Ancho: 23 μm .

Principal material estudiado. CC11 96/5,6; MC6 110/21; MC28 101/7,8; CD36 108,2/5,2.

Procedencia. Formaciones Cerro Cazador, Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. Esta especie se asemeja a *Echinosporis* sp. 1 descrita para el Campaniano Tardío y Maastrichtiano de Antártica (Askin, 1990) concordando con el rango de dimensiones y espesor de la exina. Sin embargo, el largo de las espinas es algo menor que en el del material de Antártida (1,25 μm de alto) y no se observan los conos. *Echinosporis* sp. (Papú, 2002) ilustrada para el Maastrichtiano de la Formación Loncoche (Provincia de Mendoza), presenta caracteres morfológicos semejantes, aunque no hay descripción y el ejemplar ilustrado no se observa con claridad. *Tuberculatosporites parvus* Archangelsky 1972 descrita e ilustrada para el Eoceno de la Formación Río Turbio (Provincia de Santa Cruz) (Archangelsky, 1972) y Paleoceno de la Formación Salamanca (Provincia del Chubut) (Archangelsky, 1973) es muy similar a nuestros ejemplares, pero además de espinas presenta verrugas entre los elementos esculturales.

Afinidad botánica. Familia Isoetaceae?

Género *Foveosporites* Balme 1957

Especie tipo. *Foveosporites canalis* Balme 1957

Foveosporites cf. *F. canalis* Balme 1957

Lámina 8, fig. 3

Descripción. Espora trilete de contorno ecuatorial subcircular y extremos redondeados. Los rayos de la lesura son difíciles de distinguir, de recorrido recto, llegando al ecuador de la espora. Superficie de la exina densamente foveolada, de aproximadamente 1,5 μm de espesor, foveas de contornos circulares u ovals de 1-1,5 μm de diámetro,

irregularmente distribuidas; en pocos casos se fusionan para formar pequeñas vermículas o canales cortos.

Dimensiones. (3 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 24-42 μm .

Principal material estudiado. MC6 96/11,5; CD14 36/94,8; MC29 93,5/10.

Procedencia. Formaciones Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. En este material no se visualiza con claridad la marca trilete de rayos rectos, coincidiendo con la diagnosis original que señala la lesura poco conspicua. El aspecto general de los ejemplares ilustrados por Balme es muy similar al de Monte Chico, tanto en la forma general -circular- y la ornamentación, pero se distingue en que el material australiano tiene dimensiones mayores (63-81 μm) que en estos ejemplares.

Distribución estratigráfica. Se encuentra distribuída en Antártida: Cretácico Temprano (Mohr, 1990). En Australia: Triásico Medio (de Jersey y Hamilton, 1967; Balme, 1957); Mesozoico Tardío (Dettmann, 1959; Dettmann, 1963); y esporádicamente en el Cretácico Temprano de la Gran Cuenca Artesana.

Afinidad botánica. Lycopodiaceae (Familia Selaginellaceae) (Balme, 1955).

Género *Gabonisporis* Boltenhagen 1967

Especie tipo. *Gabonisporis vigourouxii* Boltenhagen 1967

Gabonisporis sp. 1

Lámina 12, figs. 4, 5 y Lámina 25, fig. 9

Descripción. Espora trilete de contorno circular a esferoidal rodeada de un perisporio de espesor uniforme, baculado, columelado, de 4-5 μm de espesor. Lesura difusa, cubierta por la esculturación del perisporio. Exina granulada a escabrada de 1,5 μm de

espesor aproximadamente. Los gránulos son equidimensionales y presentan una distribución regular.

Dimensiones. (3 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 39-51 μm , perisporio 4-5 μm .

Principal material estudiado. MC6 92,3/17,5; CD24 114,5/13,2; MC28 89/8,5; CD38 105,5/3.

Procedencia. Formaciones Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. *Gabonisporis* sp. 1 se diferencia de la especie *Gabonisporis vigourouxii* Boltenhagen 1967, por presentar un tamaño ligeramente mayor y la esculturación del perisporio está representado solo por báculos, mientras que en la especie tipo se halla cubierto por báculos y papilas. También se observaron ligeras diferencias con *Gabonisporis* sp. ilustrada para el Daniano de la Formación Tunal, Provincia de Salta (Volkheimer *et al.*, 2006) (Figura 7.K) que presenta dimensiones algo mayores (55 μm).

Afinidad botánica. Pteridophyta insertae sedis.

Género *Gleicheniidites* Ross ex Delcourt y Sprumont emend. Dettmann 1963

Especie tipo. *Gleicheniidites senonicus* Ross 1949

Gleicheniidites aptianus Llorens 2008

Lámina 1, fig. 8 y Lámina 13, figs. 3, 6

Descripción. Espora trilete, de contorno triangular. Cara proximal con engrosamientos interradales prominentes (2,5 μm de ancho) paralelos a la lesura. Lados marcadamente cóncavos y ángulos agudos. Cara distal globosa. Lesura recta con labios altos y

robustos, llegando hasta el ecuador. Exina lisa de 0,5-1 μm de espesor, margen externo de los engrosamientos ondulado.

Dimensiones. (2 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 23-25 μm .

Principal material estudiado. MC5 101,6/4,8; MC11 92/3; CC5 93,2/17,7.

Procedencia. Formaciones Cerro Cazador, Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. Estos especímenes coinciden en forma, dimensiones y presencia de engrosamientos interradales con los descriptos originalmente por Llorens 2008 para la Formación Punta del Barco, Provincia de Santa Cruz (Aptiano).

Distribución estratigráfica. Se encuentra registrada en la Formación Punta del Barco (Aptiano) Provincia de Santa Cruz, Argentina (Llorens, 2008).

Afinidad botánica. Familia Gleicheniaceae.

Gleicheniidites senonicus Ross 1949

Lámina 1, fig. 7; Lámina 10, fig. 10 y Lámina 26, fig. 3

Descripción. Espora radial trilete, biconvexa, de contorno triangular, lados rectos, cóncavos a convexos y extremos subredondeados. Cara distal con tres engrosamientos arqueados interradales que llegan cerca del ecuador. Lesura recta a levemente sinuosa ocupando $\frac{3}{4}$ partes del radio de la espóra, con labios delgados y angostos de 1-2 μm de alto. Exina lisa, de 1 μm de espesor, engrosada en la zona interradales del ecuador.

Dimensiones. (17 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 23 (32) 40 μm .

Principal material estudiado. MC5 100,5/2; 100,5/1,8; 95,6/5; 112/4,7; 111/5; 98,4/7,5; 86,4/9,7; 92/12,7; 112,6/12,7; MC6 107/2; 97/2,7; CD13 104,5/3,7; 103/5,5; 95,8/3,7; CD14 104,5/3,7; MC6 98/11; 111,8/10; 104,3/8,2; 107/2; 97/2,7; CD23 108/14,5/7; CC5 97,3/10,3.

Procedencia. Formaciones Cerro Cazador, Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. Éstos ejemplares son similares a los descritos originalmente por Cookson (1953) para el Terciario Temprano de Australia; también son coincidentes con los ilustrados para el Eoceno de la Formación Río Turbio (Archangelsky, 1972); Neógeno de la Formación Chiquimil, Provincia de Catamarca (Mautino *et al.*, 2000); Aptiano de la Formación Punta del Barco, Provincia de Santa Cruz, Argentina (Llorens, 2008).

Distribución estratigráfica. Especie distribuída ampliamente en Australia, Nueva Zelanda y Sudamérica.

Afinidad botánica. Familia Gleicheniaceae.

Gleicheniidites cf. *G. cercinidites* (Cookson) Dettmann 1963

Lámina 9, fig. 1

Descripción. Espora radial trilete de contorno subtriangular en vista polar, lados rectos a cóncavos y extremos agudos. Lesura recta a suavemente sinuosa, extendiéndose hasta el contorno de la espora, portando labios estrechos y elevados (1-1,2 μm de alto). Cara proximal lisa. Cara distal con tres pliegues interradales. Exina lisa, 1,5-2,5 μm de espesor, engrosada en los sectores ecuatorial e interradales (3-4 μm de espesor).

Dimensiones. (2 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 27-35 μm .

Principal material estudiado. MC6 111,8/10; MC28 106/7,8.

Procedencia. Formación Monte Chico.

Observaciones. Estos ejemplares coinciden plenamente con *Gleicheniidites* cf. *G. cercinidites* descrita para el Mesozoico Tardío del SE de Australia (Dettmann, 1963);

sobre todo en las características que presentan los pliegues interradales y la forma subtriangular de la espora.

Distribución estratigráfica. Esta especie se registra en Argentina en el: Maastrichtiano de la Provincia del Chubut (Papú, 1988a; 1988b; 1989; Baldoni, 1992a; Baldoni y Askin, 1993); Maastrichtiano de la Provincia de Río Negro (Baldoni, 1991); Paleoceno de la Provincia del Chubut (Archangelsky, 1973; Romero, 1973). En Antártida: Santoniano-Campaniano de la Formación Santa Marta, Isla James Ross (Dettmann y Thompson, 1987; Baldoni y Medina, 1989; Baldoni, 1992b); Campaniano Tardío, Maastrichtiano-Paleoceno Temprano de las Islas Seymour y Vega (Baldoni y Barreda, 1986; Dettmann y Thompson, 1987; Askin, 1990a; 1990b). Se documentó en el Jurásico Tardío y Terciario Temprano de Australia (Cookson, 1953; Balme, 1957; Dettmann, 1963).

Afinidad botánica. Familia Gleicheniaceae.

***Gleicheniidites* sp. 1**

Lámina 25, figs. 11, 12

Descripción. Espora radial trilete de contorno triangular en vista polar, lados rectos a convexos y extremos agudos. Lesura recta a suavemente sinuosa, extendiéndose hasta el contorno de la espora, de labios angostos y poco elevados ($< 1 \mu\text{m}$ de alto). Cara proximal lisa. Cara distal presenta un pliegue interradales con bordes ondulosos, dando a la espora un aspecto festoneado. Exina lisa de 1-1,4 μm de espesor, engrosada en el sector ecuatorial y pliegue interradales, (3-6 μm de diámetro máximo).

Dimensiones. (2 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 28-40 μm .

Principal material estudiado. MC5 101,6/4,8; 92/3; 103/10,5; CD36 100,5/7.

Procedencia. Formaciones Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. *Gleicheniidites* sp. 1 estudiada en la Formación Monte Chico presenta características comparables en cuanto a la forma general de la espora y dimensiones a *Gleicheniidites* sp., registrada para el Maastrichtiano-Paleoceno de la Formación Pedro Luro, Provincia de Buenos Aires (Ruiz y Quattrocchio, 1997). Sin embargo, se aparta de nuestros especímenes porque los ángulos terminan en un tubérculo y presentan tres engrosamientos interradales. *Gleicheniidites* sp. ilustrada para el Campaniano Tardío-Maastrichtiano de las Formaciones López de Bertodano y Sobral de Antártida (Baldoni y Barreda, 1986), se asemeja al material aquí estudiado principalmente por los lados festoneados de la espora, dimensiones y la lesura delgada.

Afinidad botánica. Familia Gleicheniaceae.

Género *Interlobulites* Paden Phillips en Paden Phillips y Felix 1971

Especie tipo. *Interlobulites intraverrucatus* (Brenner 1963) Phillips 1971

Interlobulites intraverrucatus (Brenner) Phillips 1971

Lámina 7, figs. 8, 9

Descripción. Espora trilete globosa, de contorno ecuatorial subtriangular a subcircular, lados convexos y ángulos redondeados. Lesura recta a suavemente sinuosa llegando al margen, presentando un fuerte margo algo más desarrollado en la zona polar, a modo de un engrosamiento de igual espesor a lo largo de toda la superficie. Cara proximal ornamentada por verrugas y en algunos casos con gránulos de pequeño tamaño. Cara distal presenta una ornamentación compuesta por verrugas de forma irregular. Exina gruesa, de 2 μm de espesor.

Dimensiones. (3 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 48-54 μm .

Principal material estudiado. MC9 107,8/3,2; MC10 88,2/5,4; CD4 119/6,6.

Procedencia. Formaciones Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. Estos ejemplares coinciden con la diagnosis específica, sólo se apartan por presentar una forma menos globosa.

Distribución estratigráfica. Se distribuye en Argentina en el: Neocomiano-Cenomaniano de la Cuenca Neuquina y Golfo de San Jorge (Vallati, 1997).

Afinidad botánica. Bryophyta (Dettmann y Thomson, 1987).

Género *Ischyosporites* Balme 1957

Especie tipo. *Ischyosporites crateris* Balme 1957

Ischyosporites gremius Stover 1973

Lámina 7, fig. 6 y Lámina 25, figs. 4, 5

Descripción. Espora trilete biconvexa, de contorno triangular, lados cóncavos a convexos y ángulos subredondeados. Lesura recta, robusta, extendida hasta casi el borde de la espora presentando márgenes engrosados. Exina de 2 μm de espesor en la cara proximal, engrosándose hacia la zona ecuatorial hasta alcanzar 4 μm de espesor, compuesta de una sola capa homogénea. Esculturación foveo-reticulada. Lúmenes circulares a elípticos de 4 μm de diámetro máximo, separados por muros profundos y angostos (1 μm de ancho por 2-2,5 μm de profundidad).

Dimensiones. (4 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 47-60 μm .

Principal material estudiado. MC14 107,3/23,1; MC6 110,5/3,3; MC13 91,4/9; CD24 112,5/3,7; 92,7/11; CD4 90/21,7; 107/11,3.

Procedencia. Formaciones Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. El material estudiado es muy semejante al ilustrado por Papú (2002) para la Formación Loncoche (Maastrichtiano), Provincia de Mendoza; sin embargo, la esculpturación foveo-reticulada es más densa en los especímenes de Mendoza.

Distribución estratigráfica. Se registra en Argentina en el: Maastrichtiano (Papú, 2002). En Antártida: Eoceno-Oligoceno (Mohr, 1990).

Afinidad botánica. Familia Gleicheniaceae.

Ischyosporites volkheimeri Filatoff 1975

Lámina 1, fig. 5 y Lámina 9, fig. 2

Descripción. Espora trilete de contorno subtriangular, lados cóncavos a convexos y ángulos redondeados. Lesura recta, llegando hasta el margen de la espora, de labios engrosados y contorno irregular. Exina gruesa de 4 μm de espesor. La esculpturación de la cara distal y proximal está formada por un retículo grueso formado por la unión de báculas (1,8-3 μm de alto) que dejan entre sí espacios estrechos e irregulares.

Dimensiones. (2 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 40 μm .

Principal material estudiado. CD24 110/15; MC9 96,3/21; MC33 102/23,7; MC4 107/11,3; CD25 93,5/6,2; CC5 91,7/4.

Procedencia. Formaciones Cerro Cazador, Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. Los ejemplares descritos en este trabajo se asemejan en los caracteres morfológicos de la pared, diámetro ecuatorial y características del retículo de la exina con la especie descrita para el Jurásico de la Provincia del Neuquén (Volkheimer, 1962).

Distribución estratigráfica. Esta especie está distribuída en Argentina en el: Jurásico de la Provincia del Neuquén (Volkheimer, 1962); Maastrichtiano de la Provincia de

Santa Cruz (Povilauskas *et al.*, 2008). En Antártida: Cretácico Tardío (Dolding, 1992; Keating *et al.*, 1992).

Afinidad botánica. Familia Gleicheniaceae.

***Ischyosporites* sp. 1**

Lámina 2, fig. 9

Descripción. Espora radial trilete, biconvexa, de contorno subtriangular con extremos redondeados y lados rectos a ligeramente cóncavos. Lesura recta, extendiéndose casi hasta los bordes de la espora. Exina de 2,5-2,8 μm de espesor, engrosándose en las áreas interradales (hasta 3,2 μm). Cara proximal lisa. Superficie distal foveolada a pseudoreticulada, retículo formado por la fusión de elementos esculturales alargados y papilas de 5-8 μm de largo y 3 μm de ancho, que dejan entre sí lúmenes irregulares de 1,5 a 2,5 μm . Debido a la extensión de los muros del retículo, este tipo de ornamentación en la zona ecuatorial presenta un contorno crenulado.

Dimensiones. (4 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 38-42 μm .

Principal material estudiado. CC10 107/8; CC5 92,3/7.

Procedencia. Formación Cerro Cazador.

Observaciones. *Ischyosporites* sp. (Lámina 1, figuras 2 y 3) descrita e ilustrada para el Cretácico Tardío de la Formación Paso del Sapo (Provincia del Chubut) (Papú, 1988), es muy semejante a la forma aquí descrita particularmente en las características de la esculturación distal con un retículo irregular. Sin embargo, esos ejemplares presentan muros más anchos (4-8 μm) y exina más gruesa (5 μm de espesor). *Ischyosporites punctatus* (Cookson y Dettmann, 1958) presenta similitudes generales con el material aquí descrito, sin embargo difiere por su mayor espesor en la exina (3-5 μm) y

presentar una esculturación con lúmenes circulares. *Ischyosporites pachydictyus* (Menéndez, 1968), descrita originalmente para el Jurásico Medio de Picún Leufú (Provincia de Neuquén), se asemeja en el diámetro ecuatorial, pero presenta una lesura con labios engrosados, los muros del retículo son más anchos (3,5 μm) y la exina es más gruesa (de 4,6 a 8,2 μm).

Distribución estratigráfica. Formas comparables se reconocieron en el Cretácico Tardío de la Provincia del Chubut (Papú, 1988a y b).

Afinidad botánica. Familia Gleicheniaceae.

Género *Klukisporites* Couper 1958

Especie tipo. *Klukisporites variegatus* Couper 1958

Klukisporites sp. cf. *Klukisporites tuberosus* (Döring) Archangelsky 1983

Lámina 14, figs. 10, 11

Descripción. Espora radial trilete de contorno circular a subcircular y bordes redondeados. Lesura recta y angosta, extendiéndose hasta los bordes de la espora. Cara proximal y distal esculturada con un pseudoretículo formado por crestas cuyo ápice es puntiagudo. Lúmenes subcirculares a poligonales que alcanzan un diámetro de 4-4,5 μm .

Dimensiones. (1 espécimen medido) Diámetro ecuatorial: 38 μm .

Principal material estudiado. MC8 94,2/21,8.

Procedencia. Formación Monte Chico.

Observaciones. El único ejemplar recuperado en la Formación Monte Chico se asigna en forma provisoria a esta especie por presentar diferencias en esculturación y en las dimensiones generales (50 μm). Otro ejemplar comparable es el ilustrado por Baldoni y

Archangelsky (1983), para la Formación Springhill de la Cuenca Austral, pero se diferencia por presentar un mayor tamaño de lúmenes y muros.

Distribución estratigráfica. Especie ampliamente distribuida en el Mesozoico Tardío de Australia (Cookson y Dettmann, 1958; 1959). En Argentina: Cretácico de la Cuenca Austral (Archangelsky *et al.*, 1983; Baldoni y Archangelsky, 1983).

Afinidad botánica. Couper (1958) señaló que la especie es afín a *Klukia exilis*, helecho de la familia Schizaeaceae (Phillips).

***Klukisporites* sp. 1**

Lámina 13, Figs. 1, 2

Descripción. Espora radial trilete, biconvexa, de contorno subcircular a convexamente triangular. Lesura recta, extendida casi hasta el contorno de la espora con labios engrosados, de 2 μm de grosor. Exina formada por una sola capa, de 2-3 μm de espesor, con esculturación granulada a verrucada en ambas caras. Elementos esculturales con una disposición cercana entre ellos, dejando espacios muy cerrados.

Dimensiones. (1 espécimen medido) Diámetro ecuatorial: 50 μm .

Principal material estudiado. CD29 94/22; CD24 113/18,8; CD23 102,5/21.

Procedencia. Formación Cerro Dorotea.

Observaciones. Este material presenta similitudes con *Klukisporites* sp. (Figura 2M) ilustrada por Papú (2002) para el Maastrichtiano de la Formación Loncoche, Provincia de Mendoza; coincide en forma general, dimensiones y esculturación de la exina. Sin embargo, las formas aquí estudiadas presentan verrugas con un arreglo más apretado que el presente en el material de Mendoza.

Afinidad botánica. Familia Schizaeaceae.

Género *Kuylisporites* Potonié 1956

Especie tipo. *Kuylisporites waterbolki* Potonié 1956

Kuylisporites lunaris Cookson y Dettmann 1958

Lámina 10, figs. 4, 5, 6

Descripción. Espora trilete biconvexa de contorno subcircular a circular y bordes redondeados. Lesura recta, extendida hasta el ecuador, con labios débilmente engrosados (1-2 μm de ancho). Exina de 2,5 μm de espesor, ligeramente más gruesa en el ecuador (3,5-4 μm) donde aparecen pequeñas foveas aisladas; la superficie es finamente granulada a microreticulada. Elementos esculturales conspicuos formados por elevaciones dispuestas en forma concéntrica que delimitan lúminas circulares a elípticas (3-8 μm de diámetro), por lo general sobre la superficie distal. El área central de cada elevación circular presenta esculturación granular a microgranular. El número de elevaciones es alrededor de 10.

Dimensiones. (1 espécimen medido) Diámetro ecuatorial: 38 μm ; nº de elevaciones 10.

Principal material estudiado. MC13 100/15; CD13 116/12; MC5 86,6/19,5.

Procedencia. Formaciones Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. Estos ejemplares coinciden con la diagnosis original de Cookson y Dettmann (1958) en las características esculturales de la exina, y dimensiones generales. Sin embargo, el número de elevaciones circulares en los ejemplares australianos ("scutula" de Potonié, 1956) es más variable (3 a 25) Dettmann (1963).

Distribución estratigráfica. Ampliamente distribuido en el Mesozoico Tardío del SE de Australia (Cookson y Dettmann, 1958b; Dettmann, 1959; Dettmann, 1963).

Afinidad botánica. Familia Schizaeaceae.

Género *Laevigatosporites* Ibrahim 1933 Alpern y Doubinger 1973

Especie tipo. *Laevigatosporites vulgaris* (Ibrahim) Ibrahim 1933

Laevigatosporites ovatus Wilson y Webster 1946

Lámina 1, fig. 6

Descripción. Espora monoete, de contorno oval, plano convexa. La lesura recta, ocupando 2/3 del largo de la espora. Exina psilada o finamente escabrada de 1,5 μm de espesor.

Dimensiones. (10 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial mayor (largo): 32 (35) 38 μm , diámetro ecuatorial menor (ancho): 22 (23) 24 μm , diámetro polar: 27 (30) 33 μm .

Principal material estudiado. MC10 104,7/4,6; MC6 107/17,5; 100/14,3; 94,3/10,6; 111/10; 92/16; CC5 90,5/4.

Procedencia. Formaciones Cerro Cazador, Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. Se incluyen en este tipo morfológico todas las esporas monoletes psiladas a escabradas, las mismas quizás representan varias especies naturales dentro de las pteridophytas.

Distribución estratigráfica. Es una especie cosmopolita de amplia distribución estratigráfica registrada desde el Devónico hasta la actualidad (Archangelsky, 1972).

Afinidad botánica. Familia Polypodiaceae (Norton y Hall, 1969), Schizaeaceae o Blechnoideae (Harris, 1965). Tal como fuera oportunamente puntualizado por Srivastava (1971) muchos géneros actuales producen esporas con perisporio esculturado y endosporio liso el cual se pierde fácilmente, es por esto que formas similares frecuentemente pueden no estar relacionadas.

Género *Leiotriletes* (Naumova) Potonié y Kemp 1954

Especie tipo. *Leiotriletes sphaerotriangulus* (Loose) Potonié y Kemp 1954

Leiotriletes regularis (Pflug) Krutzsch 1959

Lámina 10, fig. 7 y Lámina 26, fig. 9

Descripción. Espora radial trilete de contorno subtriangular en vista polar, lados convexos esporádicamente rectos y ángulos redondeados. Lesura recta ocupando $\frac{3}{4}$ a $\frac{1}{2}$ del radio de la espora. Exina lisa, de 1 a 2 μm de espesor. Algunos de los especímenes se encuentran plegados y deteriorados por presencia de pirita.

Dimensiones. (10 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 26-36 μm .

Principal material estudiado. MC8 110/17,1; 109,5/17,7; CD14 28,3/95; 36/94,8; CD23 115,5/12,7; CD24 94,8/5.

Procedencia. Formaciones Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. Estas formas responden a la diagnosis específica y son comparables con el material descrito para la Formación Río Turbio, Provincia de Santa Cruz (Archangelsky, 1972).

Distribución estratigráfica. Se encuentra distribuída en Argentina: desde el Cretácico Temprano al Neógeno (Freile, 1972; Archangelsky, 1973; 1972; Archangelsky y Llorens, 2003; Archangelsky y Villar de Seoane, 1994; Mautino *et al.*, 2000). En Chile: Maastrichtiano-Paleógeno Tardío (Troncoso *et al.*, 2002).

Afinidad botánica. Orden Filicales.

Género *Leptolepidites* Couper 1953

Especie tipo. *Leptolepidites verrucatus* Couper 1953

Leptolepidites verrucatus Couper 1953

Lámina 10, figs. 8, 9

Descripción. Espora radial trilete, biconvexa, de contorno subtriangular y lados rectos a convexos. Lesura simple, recta, que se extiende hasta el ecuador. Exina delgada, menor a 0,5 μm de espesor, proximalmente lisa y distalmente y ecuatorialmente verrucada. Verrugas altas y de base ancha, de 3-4 μm de alto por 4-6 μm de ancho basal, dejando espacios muy pequeños entre sí.

Dimensiones. (2 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 37-40 μm .

Principal material estudiado. CD23 97,6/6,4; CD13 55,3/99; MC1 100,5/21; MC31 112,3/8,5; MC5 98/14,5.

Procedencia. Formaciones Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. Estos especímenes poseen la cara proximal lisa y las verrugas se disponen tanto distal como ecuatorialmente, como lo describe Dettmann (1963). Es muy similar a la especie *Leptolepidites verrucatus* (Couper, 1953) que cita Vallati (2001) para la Cuenca Neuquina, coincidiendo con las dimensiones (30-45 μm).

Distribución estratigráfica. Esta especie fue descrita para el Jurásico Tardío de Nueva Zelanda (Couper, 1953), Cretácico Tardío de Australia (Dettmann, 1963), Jurásico Temprano de Queensland (Lantz, 1958); Cretácico Tardío de Antártida (Amenábar y Di Pasquo, 2008) y citada en Argentina para el Cretácico Temprano de la Cuenca Neuquina (Vallati, 2001).

Afinidad botánica. Similar a *Selaginella vaginata* Knox (1950), familia Selaginellaceae.

Género *Neoraistrickia* Potonié 1956

Especie tipo. *Neoraistrickia truncatus* (Cookson) Potonié 1956

***Neoraistrickia* sp. 1**

Lámina 1, fig. 10

Descripción. Espora trilete de contorno ecuatorial subtriangular, de lados rectos y ángulos redondeados. Lesura simple, que llega hasta el borde de la espora. Exina esculturada con gruesos elementos de base ancha, a modo de muros, que generalmente se encuentran fusionados entre si, y con ápices truncados. Los elementos esculturales miden 5 μm de ancho y 3 μm de alto, dispuestos regularmente sobre la superficie de la espora.

Dimensiones. (2 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 22-35 μm .

Principal material estudiado. MC5 89/5; MC26 112,3/14; CC5 96/18,2.

Procedencia. Formaciones Cerro Cazador y Monte Chico.

Observaciones. Forma muy similar a la especie descrita por Archangelsky (1973) como *Neoraistrickia* sp., para el Paleoceno de la Formación Salamanca, Provincia del Chubut. Sin embargo, difieren en que los elementos esculturales se disponen de manera irregular, presentando el ápice redondeados a truncado y son más altos (4,5 μm).

Distribución estratigráfica. Formas comparables fueron documentadas en el Paleoceno de la Formación Salamanca, Provincia del Chubut (Archangelsky, 1973).

Afinidad botánica. Sellaginellaceae.

Género *Ornamentifera* Bolkhovitina 1966

Especie tipo. *Ornamentifera echinata* (Bolkhovitina) Bolkhovitina 1966

Ornamentifera echinata (Bolkhovitina) Bolkhovitina 1966

Lámina 9, figs. 6, 9

Descripción. Espora trilete de contorno triangular, lados cóncavos a rectos y ángulos redondeados. Lesura con rayos rectos llegando hasta el ecuador, con labios delgados. Engrosamientos ecuatoriales interradales de 3-4 μm de espesor. Exina de 1-1,5 μm de espesor. Caras distal y proximal ornamentadas con espinas de 1-1,2 μm de alto, distribuidas por toda la superficie homogéneamente. Algunos de los elementos esculturales presentan el ápice truncado y otros llegan a constituir báculas de pequeño tamaño.

Dimensiones. (1 espécimen medido) Diámetro ecuatorial: 30 μm .

Principal material estudiado. MC14 112/14,2; 100/14.

Procedencia. Formación Monte Chico.

Observaciones. Nuestros ejemplares coinciden con las características de *O. echinata* dadas por Bolkhovitina (1966) que incluyen dentro de la especie ejemplares con una ornamentación muy variable en tamaño y forma de las espinas. Archangelsky y Llorens (2005) describen para el Cretácico Temprano de la Formación Kachaike, Provincia de Santa Cruz, *Ornamentifera* cf. *O. echinata* Bolkhovitina que presenta espinas pequeñas (menores a 1 μm) en la cara distal.

Distribución estratigráfica. Especie registrada en Argentina: Cretácico Temprano (Archangelsky y Llorens, 2005). En el Cretácico de Rusia (Bolkhovitina, 1966).

Afinidad botánica. Pteridophyta incertae sedis.

Ornamentifera sp. 1

Lámina 13, figs. 4, 5

Descripción. Espora trilete, de contorno triangular, lados cóncavos y ángulos redondeados. Lesura recta, alcanzando $\frac{3}{4}$ partes del radio de la espora. Exina gruesa, de

3 μm de espesor, diferenciada en dos capas, una interna lisa (menor a 0,8 μm de espesor) y la externa (2 μm de espesor) distalmente ornamentada por conos, verrugas y rúgulas (de 1-1,5 μm de alto y 1 μm de diámetro en la base) fusionados en la base en mayor o menor medida. Sobre el ecuador, esta fusión es más marcada. La exina se encuentra engrosada en ambas caras, ligeramente más delgada en los ángulos y con engrosamientos interradales en la faja ecuatorial (1,5 μm).

Dimensiones. (2 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 36 (38) 40 μm .

Principal material estudiado. MC7 112,8/14,7; 119,3/16; CD23 94,6/8,2; CD24 115,1/12,8.

Procedencia. Formaciones Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. El material australiano descrito por Dettmann y Thomson (1987) como *Ornamentifera* sp. A es bastante similar al material aquí presentado. Sin embargo, el tamaño de nuestros especímenes es mayor. *Ornamentifera* sp. descrita e ilustrada para el Cretácico Temprano de la Formación Punta del Barco, Provincia de Santa Cruz (Llorens, 2008) (Figura 2.11) presenta la forma general y elementos esculturales de la exina muy semejantes al material estudiado en las Formaciones Monte Chico y Cerro Dorotea, pero la esculturación varía entre las caras proximal y distal. Asimismo, las dimensiones dadas por Llorens (2008) son ligeramente menores (24-35 μm).

Afinidad botánica. Familia Gleicheniaceae.

Género *Osmundacidites* Couper 1953

Especie tipo. *Osmundacidites wellmanii* Couper 1953

Osmundacidites wellmanii Couper 1953

Descripción. Espora trilete, redondeada a subredondeada, de contorno circular, lados convexos y bordes redondeados. Lesura recta a veces difícil de visualizar por la escuturación de la exina. Exina delgada, de 0,5-1,2 μm de espesor, típicamente granulada. Gránulos con bases confluentes e irregulares en algunos casos.

Dimensiones. (1 espécimen medido) Diámetro ecuatorial: 42 μm .

Principal material estudiado. CD24 89/19,2; 91,7/14,6; CD35 107/2,3.

Procedencia. Formación Cerro Dorotea.

Observaciones. Nuestros especímenes son comparables con material descrito para el Cretácico Temprano de Nueva Zelanda (Couper, 1953) y también con el material australiano que describe Dettmann (1963) para el Cretácico Tardío del SE de Australia.

Distribución estratigráfica. Esta especie es común en Argentina en el: Triásico de la Provincia de Mendoza (Rojo y Zavattieri, 2005); Cretácico Temprano de la Provincia de Santa Cruz (Baldoni y Archangelsky, 1983; Archangelsky y Llorens, 2005); Cretácico Medio de la Cuenca Neuquina (Vallati, 1995). En Australia: Mesozoico Tardío (de Jersey, 1959). En Antártida: Campaniano Tardío-Maastrichtiano (Askin, 1990a); Cenozoico (Bratzeva, 1983).

Afinidad botánica. Couper (1953, 1958, 1960) comparó esta especie con esporas fósiles de la familia Osmundaceae (*Osmundopsis plecirophora* Harris) (Dettmann, 1963).

Género *Peromonolites* Erdtman 1947 ex Couper 1953

Especie tipo. *Peromonolites bowenii* Couper 1953

Peromonolites vellosus Partridge 1973

Lámina 12, fig. 10, 11 y Lámina 25, fig. 6

Descripción. Espora monoete, en vista lateral plano-convexa a cóncavo-convexa. Exina gruesa, de 2 μm de espesor, internamente lisa. Externamente presenta esculturación microgranulada, correspondiendo a un perisporio que se encuentra fusionado a la exina. Lesura extendida más de la mitad de la longitud de la espora.

Dimensiones (4 especímenes medidos). Diámetro ecuatorial: 22 μm ; diámetro polar: 39 μm .

Material estudiado. MC4 109,6/12; MC28 114/10,5; CD24 103/10,5.

Procedencia. Formaciones Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. Los especímenes encontrados presentan variación en la forma, desde subelongada hasta subredondeada, muestran características generales muy semejantes a la diagnosis específica de Partridge 1973 (en Stover y Partridge, 1973).

Distribución estratigráfica. Especie distribuída para el Paleógeno y Neógeno Temprano de Australia, Nueva Zelanda y Sudamérica.

Afinidad botánica. Filicophyta.

Género *Perotriletes* Leschik *emend.* Jansonius 1962

Especie tipo. *Perotriletes dentatus* Leschik 1955

Perotriletes majus (Cookson y Dettmann 1958) Evans 1970

Lámina 10, figs. 1, 2, 3

Descripción. Espora radial trilete de contorno triangular a subtriangular, de bordes redondeados. Lesura recta a sinuosa llegando hasta el margen interno de la zona de la espora, de labios elevados, 1 μm de alto y 0,5-0,6 μm de ancho. Algunos ejemplares se encuentran deformados por la acción de la pirita. Cara distal de bordes rectos a cóncavos, esculturada con espinas finas y largas (3 μm de alto). Exina lisa a ligeramente

escabrada, gruesa, de 1,5-2 μm de espesor, festoneada, presenta alrededor una amplia zona membranosa muy fina y casi hialina, de 4-6 μm de espesor, y con los márgenes crenulados.

Dimensiones. (3 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 65 a 82,5 μm (cuerpo interno y externo), cavidad de la espora 47 a 60 μm ; ancho de la zona 9 a 12 μm .

Principal material estudiado. MC5 90,6/3,3; 112/4,7; CD13 92,3/21,8.

Procedencia. Formaciones Monte Chico y Cerro Dorotea.

Distribución estratigráfica. La especie está ampliamente distribuida en Argentina en el: Maastrichtiano de la Provincia de Santa Cruz (Povilauskas *et al.*, 2008). En Antártida: Cretácico Tardío (Keating, 1992; Amenábar y Di Pasquo, 2008). En Australia: Mesozoico Tardío (Cookson & Dettmann 1958b; Dettmann, 1963; Gallagher *et al.*, 2007).

Afinidad botánica. Familia Selaginellaceae.

Género *Polypodiidites* Ross 1949 emend. Potonié 1966

Especie tipo. *Polypodiidites senonicus* Ross 1949

Polypodiidites speciosus (Harris) Archangelsky 1972

Lámina 1, fig. 9 y Lámina 11, figs. 4, 5, 6

Descripción. Espora monolete de contorno cóncavo-convexo en vista lateral y forma arriñonada. Lesura ocupando $\frac{3}{4}$ del largo de la espora, escultrada con verrugas chatas, y anchas, de base subpoligonal, de 3-4 μm de ancho, dejando entre si espacios angostos. Exina de 2-2,5 μm de espesor. La escultración se encuentra regularmente distribuida en toda la superficie de la espora.

Dimensiones. (4 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 28-32 μm ; diámetro polar: 43-47 μm .

Material estudiado. MC33 114,5/7,3; MC11 115/3; CC7 88/8.

Procedencia. Formaciones Cerro Cazador, Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. La especie presenta similitudes con la descrita para el Eoceno de la Formación Río Turbio (Archangelsky, 1972); sin embargo los ejemplares eocenos presentan las verrugas más concentradas en el sector distal. *Polypodiidites* sp. (Lámina II, figuras 6 y 7) de la Formación Paso del Sapo, Provincia del Chubut (Cretácico Tardío) (Papú, 1988) presenta una exina más delgada (1,5 μm de espesor) y la ornamentación está compuesta por conos, verrugas y espinas. Archangelsky y Llorens (2005) describen *Polypodiidites* sp. para la Formación Kachaike, Provincia de Santa Cruz del Cretácico Temprano. Dicho material presenta una exina más delgada y menor tamaño de las verrugas.

Distribución estratigráfica. Esta especie se encuentra distribuída en Argentina en el: Eoceno de la Provincia de Santa Cruz (Archangelsky, 1972); Eoceno-Oligoceno de la Provincia de Tierra del Fuego (Olivero *et al.*, 1998). En Antártida: Cenozoico (Bratzeva, 1983). En Australia: Paleógeno (Harris, 1965).

Afinidad botánica. Se encontró cierto parecido con algunas especies vivientes de las familias Grammitidaceae y Davalliaceae, presentes en las floras austrosudamericanas.

***Polypodiidites* sp. 1**

Lámina 11, figs. 7, 8

Descripción. Espora monolete de contorno cóncavo-convexo y bordes redondeados. Lesura ocupando aproximadamente $\frac{3}{4}$ del largo de la espora. Esculturación formada por

verrugas chatas, algunas truncadas, de base ancha, de diferente tamaño y con una disposición irregular y densa; llegando a medir hasta 1 μm de alto por 1,5-2 μm de diámetro basal. Los espacios que dejan los elementos esculturales son muy angostos o casi nulos. Exina de 2,5 μm de espesor.

Dimensiones. (2 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 24-27 μm ; diámetro polar: 40-43 μm .

Principal material estudiado. MC4 90/19,3; 116/12; MC9 106/10,5; 100/22.

Procedencia. Formación Monte Chico.

Observaciones. Esta especie se distingue de *Polypodioidites speciosus* (Harris, 1965) Archangelsky 1972, por presentar una disposición de las verrugas más apretada y, sensiblemente más altas. La exina llega a los 3 μm de espesor. *Polypodioidites inangahuensis* Couper (1953); en cambio, si bien se asemeja en la escultura, presenta dimensiones mayores (57-74 μm).

Afinidad botánica. Familia Polypodiaceae.

Género *Punctatosporites* Ibrahim 1933

Especie tipo. *Punctatosporites minutus* Ibrahim 1933

Punctatosporites scabratus (Couper 1953) Norris 1965

Lámina 11, figs. 1, 2

Descripción. Espora monolete de simetría bilateral, plano convexa a biconvexa, de contorno ecuatorial subcircular a esferoidal y bordes redondeados. Lesura ocupando 2/3 del largo de la espora de recorrido recto. Exina medianamente delgada y grosor uniforme, de 1-1,7 μm de espesor, granulada, con gránulos de 0,4 a 0,6 μm de diámetro, separados entre sí (0,2-0,8 μm).

Dimensiones. (3 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 32-39 μm ; diámetro polar: 40-50 μm .

Principal material estudiado. MC4 114/12.

Procedencia. Formaciones Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. Estos ejemplares coinciden con las características dadas por Norris (1965) presentando un rango de dimensiones algo mayores y con el material ilustrado para el Cretácico Temprano de Australia (Burger, 1976) (Lámina 15, figs. 11, 12). Esta especie se presenta esporádicamente a lo largo de las Formaciones Monte Chico y Cerro Dorotea.

Distribución estratigráfica. Especie distribuída en Argentina en el: Jurásico Medio de la Provincia del Neuquén (Menéndez, 1968); Cretácico/Terciario del Noroeste Argentino y Patagonia (Quattrocchio *et al.*, 2007); Paleógeno de la Cuenca de Ñirihuau (Martínez *et al.*, 2008). En Australia: Jurásico Tardío-Cretácico Temprano (Burger, 1976).

Afinidad botánica. Pteridophyta incertae sedis.

Género *Reticuloidosporites* Pflug 1953

Especie tipo. *Reticuloidosporites dentatus* (Pflug) Pflug 1953

Reticuloidosporites tenellis Krutzsch 1959

Lámina 1, fig. 11 y Lámina 11, figs. 3, 4

Descripción. Espora monolete de contorno ovalado y bordes bien redondeados. Lesura extendida hasta 2/3 del largo de la espora, con margo. Exina de 1-2 μm de espesor, escultrada con rúgulas chatas y poco conspicuas.

Dimensiones. (3 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 31-34 μm .

Material estudiado. MC33 115/16,4; MC6 111/11,4; CC5 99/16,5.

Procedencia. Formaciones Monte Chico y Cerro Cazador.

Observaciones. Nuestras formas son comparables en forma, tamaño, extensión de la lesura y esculpación con la que Krutzsch (1959) ha descrito para el Eoceno Medio de Alemania. Sin embargo, se aparta de *Reticuloidosporites* cf. *tenellis* descrita para el Eoceno de la Formación Río Turbio, Provincia de Santa Cruz (Archangelsky, 1972), por presentar una exina más delgada.

Distribución estratigráfica. Distribuida en Argentina en el: Maastrichtiano de la Provincia del Chubut (Baldoni, 1992a; Baldoni y Askin, 1993); Eoceno de la Provincia de Santa Cruz (Archangelsky, 1972). En Alemania: Eoceno Medio (Krutzsch, 1959).

Afinidad botánica. Pteridophyta incertae sedis.

Género *Retiriletes* Pierce 1961

Especie tipo. *Retiriletes globosus* Pierce 1961

Retiriletes austraclavatidites (Cookson) Döring, Krutzsch, Mai y Schulz 1963

Lámina 6, figs. 2, 3

Descripción. Espora radial trilete, planoconvexa de contorno subcircular a convexamente subtriangular. Lesura recta, alcanzando $\frac{3}{4}$ del radio de la espora, con labios elevados 2-3 μm de alto. Exina de 1,5-2,5 μm de espesor, proximalmente lisa, y reticulada distal y ecuatorialmente. Presenta un retículo perfecto compuesto de muros estrechos (1 μm de ancho) y altos (2-3 μm de alto) con lúminas de contorno hexagonal a pentagonal (7-10 μm de diámetro).

Dimensiones. (6 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 28 (30,5) 33 μm .

Principal material estudiado. CD3 113,7/5,2; MC10 114,6/9,7; MC8 90/9,3; MC6 106,6/11,4.

Procedencia. Formaciones Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. Los especímenes aquí descriptos coinciden con la diagnosis de la especie definida para el Mesozoico Tardío de Australia (Cookson, 1953). También son coincidentes con los ejemplares estudiados para el Paleoceno de la Formación Salamanca, Provincia del Chubut (Archangelsky, 1973).

Distribución estratigráfica. Distribuída ampliamente tanto estratigráficamente como geográficamente en sedimentos del Jurásico, Cretácico y Paleógeno de Argentina (Volkheimer, 1968; Archangelsky y Gamarro, 1967; Archangelsky y Llorens, 2005; Volkheimer *et al.*, 2007; Olivero *et al.*, 1998; Povilauskas *et al.*, 2008). Es común en el Mesozoico Tardío del SE de Australia (Burger, 1976; Dettmann, 1963).

Afinidad botánica. Familia Lycopodiaceae, Cookson (1953) y Couper (1958) notaron que esta especie es comparable con las esporas modernas de *Lycopodium clavatum*.

Retitriletes reticulumsporites (Rouse) Dettmann 1963

Lámina 9, fig. 3

Descripción. Espora trilete biconvexa, de contorno subcircular a convexamente triangular. Lesura recta ocupando 2/3 del radio de la espora, con labios membranosos elevados hasta 1 μm de alto, apenas perceptible por la ornamentación de la exina. Exina de 1 μm de espesor, reticulada. Retículo formado por muros anchos (1,5-2 μm) y bajos (1 μm de alto) y de lados paralelos, los cuales encierran lúmenes de forma hexagonal o pentagonal de 2-6 μm de diámetro.

Dimensiones. (2 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 34-38 μm .

Principal material estudiado. MC5 93,5/4,7; 112/4,7.

Procedencia. Formación Monte Chico.

Observaciones. Los especímenes estudiados presentan las características morfológicas y dimensiones del material analizado por Dettmann (1963) para el Cretácico Tardío de Australia. Sin embargo, el ancho de los muros es mucho menor, llegando hasta 1 μm .

Distribución estratigráfica. Registrada en Argentina en el: Oligoceno Tardío-Mioceno Temprano de la Provincia del Neuquén (Leanza *et al.*, 2002). En Inglaterra: Bathoniano (Lantz, 1958). En Canadá: Jurásico Tardío (Rouse, 1959), y Australia: Cretácico Tardío (Dettmann, 1963).

Afinidad botánica. Similar a esporas actuales de *Lycopodium annotonium*, *Lycopodium obscura* y *Lycopodium sprucei* Baker (ver Knox, 1950).

***Retitriletes* sp. 1**

Lámina 9, figs. 4, 5

Descripción. Espora radial trilete globosa, de contorno subtriangular a subcircular, con lados rectos a ligeramente convexos y ángulos subredondeados. Lesura recta, de labios muy delgados, ocupando hasta 2/3 del radio la espora. Cara proximal y distal esculturada con báculas largas (7 μm de altura) que se distribuyen de manera regular. La mayoría de las báculas se encuentran unidas por sus bases siguiendo un patrón poligonal a subpoligonal y forman crestas que delimitan un pseudoretículo con muros interconectados de 2-2,5 μm de ancho. La ornamentación se dispone uniformemente por toda la superficie de la espora. Exina de 2 μm de espesor.

Dimensiones. (2 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 42-43 μm .

Principal material estudiado. MC5 109/15,7; CD23 101/2.

Procedencia. Formaciones Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. Esta especie se asemeja a la especie definida por Archangelsky y Villar de Seoane (1998) *Retitriletes baqueroense* para el Cretácico Temprano de la Formación Baqueró, Provincia de Santa Cruz. Se caracteriza por la presencia de gránulos y verrugas en la cara proximal y una ornamentación de lúmenes grandes e irregulares con gránulos y rúgulas en la cara distal, razón por la que se aparta de nuestro material. También cabe señalar que el diámetro ecuatorial de *R. baqueroense* es levemente mayor (52 μm).

Afinidad botánica. Familia Lycopodiaceae.

Género *Rouseisporites* Pocock 1962

Especie tipo. *Rouseisporites reticulatus* Pocock 1962

Rouseisporites reticulatus Pocock 1962

Lámina 9, figs. 7, 8

Descripción. Espora radial trilete, biconvexa, de contorno subcircular a subtriangular, con zona. Lesura no claramente definida. Exina de 2 capas, capa interna escabrada, de aproximadamente 1,4 μm de espesor, capa externa envolvente, membranosa, reticulada, extendiéndose en una zona de 3-5 μm de ancho; Retículo distal compuesto por muros membranosos delgados de 1 a 1,5 μm de alto; lúmenes poligonales a hexagonales, de 20 μm de diámetro máximo y 4-5 μm de mínimo. Retículo proximal de malla más fina (lúmenes circulares a poligonales de hasta 7 μm en el diámetro máximo), con muros angostos de 1 μm de ancho.

Dimensiones. (7 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial total: 27 (36) 45 μm , cavidad de la espora: 37-40 μm .

Principal material estudiado. MC5 112/4,7; MC6 104,5/5; MC11 101/12,4.

Procedencia. Formaciones Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. Los especímenes guardan relación con el material tipo *Rouseisporites reticulatus* descrito por Pocock (1962), aunque presentan un tamaño ligeramente menor. Las mayores similitudes tienen lugar con los ejemplares descritos para el Cretácico Temprano de la Formación Baqueró, Provincia de Santa Cruz (Archangelsky y Gamero, 1966).

Distribución estratigráfica. Se encuentra distribuida en Argentina en el: Cretácico Temprano de la Provincia del Neuquén (Prámparo y Volkheimer, 1999); Cretácico Temprano de la Cuenca de San Luis (Prámparo, 1994); Cretácico Temprano de la Provincia de Santa Cruz (Archangelsky y Gamero, 1966); Maastrichtiano de la Provincia de Santa Cruz (Povilauskas *et al.*, 2008); Cretácico Medio de la Cuenca Neuquina (Vallati, 2001); Cretácico Tardío de la Provincia del Chubut (Papú, 2002) y Neocomiano de la Provincia del Chubut (Archangelsky y Seiler, 1980). Escasos registros en el Maastrichtiano de Antártida (Askin, 1990). En Canadá: Barremiano al Albiano (Pocock, 1962). En Australia: Cretácico Temprano (Cookson y Dettmann, 1958b; Dettmann, 1959; Dettmann, 1963). Se describieron especímenes comparables para el Aptiano-Turoniano de Siberia.

Afinidad botánica. Familia Ricciaceae.

Género *Rugulatisporites* Pflug y Thomson en Thomson y Pflug 1953

Especie tipo. *Rugulatisporites quintus* Pflug y Thomson en Thomson y Pflug 1953

Rugulatisporites micraulaxus Partridge en Stover y Partridge 1973

Lámina 26, figs. 10, 11

Descripción. Espora trilete de contorno ecuatorial subtriangular y lados convexos. Lesura recta que se extiende hasta la zona ecuatorial. Caras proximal y distal ornamentadas por rúgulas muy apretadas. Las rúgulas se encuentran unidas por su base y se distribuyen desordenadamente formando un pseudoretículo de muros anchos (3 μm de ancho) y bajos (hasta 2 μm de alto). Los espacios que quedan entre los muros son delgados y muy apretados (menos de 1 μm de ancho).

Dimensiones. (1 espécimen medido) Diámetro ecuatorial: 55 μm .

Principal material estudiado. CD24 107/2,7.

Procedencia. Formación Cerro Dorotea.

Distribución estratigráfica. Los especímenes descritos coinciden en forma y dimensiones con el material del Eoceno de Australia (Stover y Partridge, 1973).

Afinidad botánica. Familia Osmundaceae.

Rugulatisporites neuquenensis Volkheimer 1972

Lámina 12, figs. 3, 6

Descripción. Espora trilete de contorno ecuatorial triangular a subtriangular y lados rectos a convexos. Lesura recta que se extiende hasta la zona ecuatorial. Caras proximal y distal ornamentadas por rúgulas y, en menor proporción, verrugas chatas. Las rúgulas están unidas por su base y forman un pseudoretículo de muros anchos (4-7 μm de ancho) y bajos (2 μm de alto). Los espacios que quedan entre los muros son muy apretados (menos de 1 μm de ancho).

Dimensiones. (3 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 25-38 μm .

Principal material estudiado. CD24 105,4/11,7; 106,8/12; MC13 110/4,5.

Procedencia. Formaciones Monte Chico y Cerro Dorotea.

Distribución estratigráfica. En Argentina se reconoció únicamente en el Cretácico Temprano del Grupo Baqueró, Provincia de Santa Cruz (Archangelsky y Villar de Seoane, 1994).

Afinidad botánica. Familia Osmundaceae.

***Rugulatisporites* sp. 1**

Lámina 13, figs. 7, 8, 9

Descripción. Espora trilete de contorno subcircular a subtriangular y bordes redondeados. Cara distal convexa, cara proximal subcónica. Lesura ondulosa saliente llegando hasta el ecuador. Exina delgada de 1 μm con pequeños pliegues en la cara distal y proximal, que se hacen más compactos en el ecuador, muy ornamentada por rúgulas simples o ramificadas, sinuosas, de muros anchos (3-5 μm) y bajos (1-1,5 μm), separadas entre sí por valles de 0,5-1 μm de ancho. Las rúgulas se hallan densa y homogéneamente distribuidas en toda la superficie, ocasionalmente se fusionan a lo largo de la lesura.

Dimensiones. (1 espécimen medido) Diámetro ecuatotial: 50 μm .

Principal material estudiado. MC11 100/13; MC29 115/5,2; 110/15; 94,5/8,4; MC6 96/23; CD23 101/23.

Procedencia. Formaciones Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. *Rugulatisporites* sp. 1 difiere de *Rugulatisporites neuquenensis* Volkheimer 1972 descripta para el Cretácico Temprano del Grupo Baqueró, Provincia de Santa Cruz (Archangelsky y Villar de Seoane, 1994), por presentar una forma general más redondeada y la ornamentación de la exina con rúgulas de menores dimensiones.

Afinidad botánica. Similar a las esporas actuales de *Osmunda*, helechos de zonas tropicales (Familia Osmundaceae) (Tryon y Lugardon, 1991).

***Rugulatisporites* sp. 2**

Lámina 8, figs. 10, 11, 12

Descripción. Espora trilete de contorno subtriangular y bordes redondeados. Cara distal convexa y proximal subcónica. Lesura ondulosa saliente que llega hasta el ecuador. Exina delgada de 1 µm de espesor, muy ornamentada por rúgulas simples, distribuidas en ambas caras de la espora, a veces fusionadas formando muros angostos (1 µm) y bajos (0,5-1 µm), separadas entre si por valles continuos de hasta 3 µm de ancho.

Dimensiones. (1 espécimen medido) Diámetro ecuatotial: 40 µm.

Principal material estudiado. MC5 93,5/8,5.

Procedencia. Formación Monte Chico.

Observaciones. Sólo se ha hallado un solo ejemplar en uno de los niveles basales de la Formación Monte Chico. Difiere de *Rugulatisporites* sp. 1, aquí descrita por presentar una ornamentación con muros más finos y bajos, y menores dimensiones generales.

Afinidad botánica. Similar a las esporas actuales de *Osmunda*, helechos de zonas tropicales (Familia Osmundaceae) (Tryon y Lugardon, 1991).

Género *Stereisporites* Pflug, en Thomson y Pflug, 1953

Especie tipo. *Stereisporites stereoides* (Potonié y Venitz, 1934) Pflug 1953

Stereisporites antiquasporites (Wilson y Webster) Dettmann

Lámina 1, fig. 1 y Lámina 7, fig. 4

Descripción. Espora trilete de pequeño tamaño, cingulada, de contorno subcircular con lados convexos y ángulos redondeados. Lesura recta llegando hasta 2/3 del radio de la espora. Exina de 1-1,5 μm de espesor, psilada a escabrada, engrosada en el ecuador formando un cingulo. Cingulo de espesor homogéneo y borde externo liso, ligeramente más ancho en la región radial donde alcanza 3 μm de espesor.

Dimensiones. (3 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 23-31 μm .

Material estudiado. CD24 92,2/11,6; CC12 93,7/4,5; CD13 102/7; MC3 117/4.

Procedencia. Formaciones Cerro Cazador, Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. Se ajusta a la diagnosis de la especie descrita para la Formación Río Turbio (Eoceno), Provincia de Santa Cruz (Archangelsky, 1972); coincidiendo en el diámetro ecuatorial y características del cingulo y de la exina. También son coincidentes con los especímenes ilustrados para la Formación Salamanca (Paleoceno), Provincia del Chubut (Archangelsky, 1973). *Stereisporites antiquasporites* descrito para el Cretácico Tardío del SE de Australia Dettmann (1963) se aparta ligeramente por la presencia de una exina más gruesa en la región ecuatorial.

Distribución estratigráfica. En Argentina se la citó para el Maastrichtiano de la Provincia de Mendoza (Papú, 2002); Cretácico Tardío de la Provincia del Chubut (Papú, 1988a; 1988b; 1989); Maastrichtiano de la Provincia del Chubut (Baldoni, 1992a; Baldoni y Askin, 1993); Maastrichtiano de la Provincia de Río Negro (Baldoni, 1991); Paleoceno de la Provincia del Chubut (Archangelsky, 1973; Romero, 1973); Daniano de la Provincia del Chubut (Volkheimer *et al.*, 2007); Eoceno de la Provincia de Santa Cruz (Archangelsky, 1972); Paleógeno de la Provincia de Tierra del Fuego (Olivero *et al.*, 1998). En Antártida se documentó en el: Santoniano-Campaniano (Dettmann y Thompson, 1987; Baldoni y Medina, 1989; Baldoni, 1992b); Campaniano Tardío, Maastrichtiano-Paleoceno Temprano (Baldoni y Barreda, 1986; Dettmann y

Thompson, 1987; Askin, 1990a; 1990b). En Australia: Mesozoico Tardío (Dettmann, 1963).

Afinidad botánica. Familia Sphagnaceae (Askin, 1990).

Género *Trilites* Erdtman ex Couper emend. Dettmann 1963

Especie tipo. *Trilites tuberculiformis* Cookson 1947

Trilites fasolae Archangelsky 1972

Lámina 9, figs. 10, 11, 12

Descripción. Espora trilete, distalmente globosa, de contorno ecuatorial triangular, lados bien convexos y ángulos redondeados. Lesura con labios engrosados (2-3 μm de espesor), llegando cerca de los ángulos. Exina ornamentada con rúgulas irregulares, de aspecto vermiforme en ambas caras. Espesor de la exina hasta 4 μm , apenas engrosada en los ángulos.

Dimensiones. (2 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 34-40 μm .

Principal material estudiado. MC6 96/23; MC5 110/15,6.

Procedencia. Formación Monte Chico.

Observaciones. Nuestros ejemplares son muy similares a los descritos por Archangelsky (1972) para el Eoceno de la Formación Río Turbio, Provincia de Santa Cruz; sólo presentan un diámetro algo menor.

Distribución estratigráfica. En Argentina fue documentada para el Eoceno de la Provincia de Santa Cruz (Archangelsky, 1972). Otro registro corresponde al Campaniano Tardío-Maastrichtiano de la Isla Vicecomodoro Marambio, Antártida (Baldoni y Barreda, 1986).

Afinidad botánica. Familia Dicksoniaceae.

Trilites sp. cf. *Trilites fasolae* Archangelsky 1972

Lámina 2, fig. 1, 6

Descripción. Espora trilete, globosa, de contorno ecuatorial triangular, lados convexos y ángulos redondeados. Lesura recta, oscurecida por la ornamentación, llegando cerca de los ángulos. Exina de 3-4 μm de espesor, engrosándose hacia los ángulos; ornamentada con rúgulas de aspecto vermiforme distribuídas irregularmente sobre la exina.

Dimensiones. (3 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 38 (40) 42 μm .

Principal material estudiado. CC11 91/21; 83,5/4.

Procedencia. Formación Cerro Cazador.

Observaciones. Estos especímenes se ajustan en forma general a la diagnosis original realizada por Archangelsky (1972) para el Eoceno de la Formación Río Turbio (Provincia de Santa Cruz). Sin embargo, debido al mal estado de preservación de nuestro material, la asignación es por el momento provisoria.

Distribución estratigráfica. Se registró en el Eoceno de la Formación Río Turbio, Provincia de Santa Cruz (Archangelsky, 1972).

Afinidad botánica. Pteridophyta. Dicksoniaceae.

Trilites parvallatus Krutzsch 1959

Lámina 1, fig. 12; Lámina 7, figs. 7, 10 y Lámina 26, figs. 5, 6

Descripción. Espora trilete, biconvexa, de contorno ecuatorial triangular y de lados levemente convexos. Lesura recta, llegando casi hasta el ecuador. Ángulos engrosados

con esculturación marcada hacia la cara distal y en los bordes de la espora. Esculturación con rúgulas de forma irregular y de 3-8 μm de diámetro.

Dimensiones. (5 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 32 (41) 48 μm ; espesor de la exina: 3-4 μm .

Material estudiado. MC6 96/23; MC5 95,5/7,2; 105/2; 92,6/4,8; 93,5/3; CC5 91/4; CD24 95,1/7.

Procedencia. Formaciones Cerro Cazador, Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. Estas formas son comparables con las descritas para la Formación Salamanca, Paleoceno del Chubut (Archangelsky, 1973) asemejándose en forma, dimensiones y esculturación. También son semejantes a las ilustradas para la Formación Huitrera (Eoceno), Provincias del Neuquén y Río Negro (Melendi *et al.*, 2003). Los especímenes ilustrados para la Formación Río Turbio (Eoceno) Provincia de Santa Cruz (Archangelsky, 1972) son algo mayores (45-71 μm). El resto de los caracteres morfológicos coinciden plenamente.

Distribución estratigráfica. En Argentina se reconoce en: el Paleoceno de la Provincia del Chubut (Archangelsky, 1973); Eoceno de la Provincia de Santa Cruz (Archangelsky, 1972); Paleoceno de la Provincia del Neuquén (Melendi *et al.*, 2003); Paleoceno-Eoceno de la Provincia del Neuquén (Baldoni, 1987); Paleógeno de la Provincia de Tierra del Fuego (Olivero *et al.*, 1998); Eoceno Tardío-Oligoceno Medio de la Provincia de Tierra del Fuego (Zamaloa y Romero, 1990); Eoceno Tardío-Oligoceno Temprano a medio de la Provincia de Tierra del Fuego (Vergel y Durango de Cabrera, 1988); Oligoceno Tardío?-Mioceno de las Provincias del Chubut y Santa Cruz (Barreda, 1989, 1996). En Chile fue documentada en el: Eoceno (Cookson y Cranwell, 1967; Troncoso y Barrera, 1979); Eoceno Tardío-Oligoceno Temprano (Fasola, 1969); Paleoceno (Troncoso *et al.*, 2002). En Antártida: Cretácico Tardío-Paleoceno Temprano

(Baldoni y Barreda, 1986). También en Alemania: Eoceno Medio (Krutzsch, 1959) y en el SE de Australia: Cretácico Tardío (Dettmann, 1963).

Afinidad botánica. Familia Dicksoniaceae, *Dicksonia* (Dettmann, 1963).

Trilites tuberculiformis Cookson 1947

Lámina 11, figs. 10, 11 y Lámina 26, fig. 4

Descripción. Espora trilete, biconvexa, de contorno triangular y lados convexos. Lesura recta con labios elevados hasta 1 μm de alto. Exina de 2-2,5 μm de espesor, engrosándose hacia la región ecuatorial. Caras proximal y distal escultradas con verrugas o rúgulas que en algunos sectores se encuentran unidas por su base o bien, dejando espacios muy cerrados entre si. Elementos esculturales de 4 μm de alto por 3 μm de ancho.

Dimensiones. (4 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 33 (36) 39 μm .

Principal material estudiado. MC4 95,5/21,3; MC6 101/12; MC10 112,3/14; CD23 101/8,2.

Procedencia. Formaciones Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. Los ejemplares descritos por Cookson (1947) para el Mioceno de las Islas Kerguelen, Antártida tienen un diámetro mayor (42-59 μm). *Trilites* sp. cf. *Trilites tuberculiformis* del Cretácico Tardío de Australia Dettmann (1963) se diferencia solo por presentar los labios de la lesura menos elevados, concordando con los demás caracteres morfológicos. *Trilites* cf. *Trilites tuberculiformis* (Cookson) citada para el Cretácico Temprano de la Formación Springhill, Provincia de Santa Cruz (Baldoni y Archangelsky, 1983) presenta una exina menos engrosada y los elementos esculturales de dimensiones sensiblemente mayores (5 μm alto y 4 μm ancho).

Distribución estratigráfica. Especie distribuída en Argentina en el: Cretácico Temprano de la Provincia de Santa Cruz (Baldoni y Archangelsky, 1983); Paleógeno de la Provincia del Neuquén (Melendi *et al.*, 2003). En Antártida: Cretácico Tardío (Dettmann, 1989); Terciario Temprano (Cookson, 1947). En Chile: Eoceno Tardío-Oligoceno (Fasola, 1969). En Australia: Cretácico Tardío (Dettmann, 1963, 1989; Specht *et al.*, 1992); Paleoceno (Harris, 1965). En Nueva Zelanda: Oligoceno Tardío-Mioceno Temprano (Pocknall y Mildenhall, 1984); Mioceno Temprano (Couper, 1953).

Afinidad botánica. Familia Dicksoniaceae.

Género *Trilobosporites* Pant ex Potonié 1956

Especie tipo. *Trilobosporites hannonicus* (Delcourt y Sprumont) Potonié 1956

Trilobosporites purverulentus (Verbitskaya) Dettmann 1963

Lámina 7, figs. 11, 12

Descripción. Espora radial trilete, de contorno subtriangular a triangular, con lados rectos a cóncavos y ángulos redondeados. Lesura recta, ocupando las $\frac{3}{4}$ del radio la espóra, con labios verrucados y márgenes engrosados; en algunos ejemplares no se diferencia bien la lesura debido a la fuerte ornamentación de la exina. Exina gruesa de hasta 3 μm de espesor, ligeramente engrosada en las zonas ecuatorial y radial. Ambas caras reticuladas con muros bajos y estrechos (2-3 μm de ancho) que se anastomosan, los cuales encierran lúminas poligonales a subpoligonales (4 μm de diámetro máximo) y presentan gránulos y verrugas irregulares (1-3 μm de diámetro en la base y 1-2 μm de alto).

Dimensiones. (4 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 39-70 μm .

Principal material estudiado. MC5 114/15; MC11 93,6/7,5; CD34 95,1/7; MC29 114,4/15; CD35 112,3/8,5; CD21 97,5/5.

Procedencia. Formaciones Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. Los ejemplares estudiados son muy similares a los descritos por Dettmann (1963) para el Cretácico Tardío del SE de Australia, tanto en la forma general de la espora como en el tipo de ornamentación de la exina.

Distribución estratigráfica. Especie ampliamente distribuída en el Cretácico Tardío de Australia (Dettmann, 1963); Albiano-Cenomaniano de Rusia (Verbitskaya, 1962).

Afinidad botánica. *Lygodium* (Verbitskaya, 1962). Familia Dicksoniaceae.

Género *Tuberculatosporites* Imgrund 1952

Especie tipo. *Tuberculatosporites anicystoides* Imgrund 1952

Tuberculatosporites parvus Archangelsky 1972

Lámina 12, fig. 7

Descripción. Espora monolete, de contorno subovalado en vista polar. Lesura apenas distinguible por la ornamentación de la exina. Exina delicada, escultrada con espinas cortas, de base ancha, de 1,5-2 μm de largo, romas o agudas. Exina lisa a escabrada, de 1 μm de espesor.

Dimensiones. (3 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 23-27 μm ; diámetro polar: 40-44 μm .

Principal material estudiado. MC3 100,5/17,3.

Procedencia. Formación Monte Chico.

Observaciones. Nuestros ejemplares tienen un parecido con *Tuberculatosporites parvus* descrita por Archangelsky (1972) para el Eoceno de la Formación Río Turbio,

Provincia de Santa Cruz. Sin embargo, no se observaron los elementos esculturales de tipo verrucoso que aparecen ocasionalmente junto a los espinosos a los ejemplares de Río Turbio.

Distribución estratigráfica. Esta especie se encuentra distribuída en Argentina: Maastrichtiano de la Provincia del Chubut (Baldoni, 1992; Baldoni y Askin, 1993); Daniano de la Provincia del Chubut (Volkheimer *et al.*, 2007); Paleoceno de la Provincia del Chubut (Archangelsky, 1973; Romero, 1973); Paleoceno-Eoceno de la Cuenca Austral (Baldoni, 1978a); Eoceno de la Provincia de Santa Cruz (Archangelsky, 1972). En Antártida: Santoniano-Campaniano (Dettmann y Thompson, 1987; Baldoni y Medina, 1989; Baldoni, 1992; Barreda *et al.*, 1999). También se hallaron registros en Chile: Eoceno de Osorno (Troncoso y Barrera, 1979).

Afinidad botánica. Polypodiaceae (Baldoni, 1992).

Género *Verrucosisporites* Potonié y Kremp 1954

Especie tipo. *Verrucosisporites verrucosus* Ibrahim

Verrucosisporites sp. 1

Lámina 2, fig. 2; Lámina 6, fig. 10 y Lámina 25, figs. 7, 8

Descripción. Espora trilete, subtriangular a subcircular, de lados convexos y ángulos redondeados. Lesura recta, ocupando $\frac{3}{4}$ partes del radio de la espota, no claramente distinguible en todos los especímenes. Exina de 1,5-4 μm de espesor, superficie proximal y distal ornamentadas con verrugas. Aunque la esculturación de la exina es principalmente verrucada, la forma y densidad de las verrugas son variables y en algunos especímenes pueden aparecer gemas como elementos ornamentales. Las verrugas varían desde circulares a subpoligonales y se encuentran densamente

distribuidas sobre la superficie de la espora, separadas entre sí por un espacio similar al grosor de las verrugas.

Dimensiones. (12 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 34 (37) 40 μm .

Principal material estudiado. MC5 93,5/4,7; 89/4; 112/3; MC3 91/12; MC6 97,5/3,7; MC29 114,4/15; CC7 100,7/19,3; MC5 99/2,5; CD3 100/3.

Procedencia. Formaciones Cerro Cazador, Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. Esta especie difiere de *Verrucosisorites kopukuensis* (Couper) Stover 1973, por presentar un diámetro ecuatorial mucho menor (38 μm) y una ornamentación menos densamente dispuesta sobre la exina.

Afinidad botánica. Pteridophyta incertae sedis.

Verrucosisorites sp. 2

Lámina 2, figs. 3, 4

Descripción. Espora trilete, triangular a subtriangular de lados rectos y ángulos redondeados. Lesura recta, extendida hasta el borde de la espora, apenas visible por la ornamentación. Exina de 1,5-1,8 μm de espesor densamente ornamentada. Entre los elementos esculturales se distinguen principalmente verrugas de 3-4 μm de ancho y 4-5 μm de alto, disponiéndose de manera apretada sobre la superficie de la espora. También se observan báculas y clavos, de 3 μm de ancho y 3-4 μm de alto, con cabezuelas redondeadas, aunque en forma subordinada, sobresaliendo de los márgenes de la espora. En algunos casos los elementos esculturales se fusionan dando una apariencia festoneada en el borde ecuatorial. Los espacios entre los elementos ornamentales son muy estrechos, menores a 1 μm de ancho.

Dimensiones. (1 espécimen medido) Diámetro ecuatorial: 40 μm .

Principal material estudiado. CC11 81,7/18.

Procedencia. Formación Cerro Cazador.

Observaciones. *Verrucosisporites* sp. 1 (este trabajo) difiere por presentar una exina más gruesa engrosada en los bordes, verrugas y conos como elementos ornamentales, y éstos de mayor tamaño. *Verrucosisporites varians* (Volkheimer, 1972) presente en el Caloviano de la Provincia del Neuquén, se diferencia por la forma circular a subcircular de la espóra y, además, los elementos esculturales (verrugas) son algo menores. *Verrucosisporites* sp. (Lámina II, figura 3) del Cretácico Temprano de la Cuenca Austral (Archangelsky, 1983) tiene una ornamentación diferente a la de los especímenes de la Formación Cerro Cazador, no presenta báculas ni clavav como elementos esculturales secundarios. Por otro lado, *Verrucosisporites* sp. (Lámina 1, figuras N-O) descrita por Menéndez (1968) para el Jurásico Medio de Picún Leufú (Provincia del Neuquén) es de forma subcircular y la ornamentación está compuesta por pequeñas verrugas y granos irregularmente dispuestos.

Afinidad botánica. Pteridophyta incertae sedis.

5.3 Polen de Gimnospemas

Género *Araucariacites* Cookson 1947

Especie tipo. *Araucariacites australis* Cookson 1947 (Couper 1953)

Araucariacites australis Cookson 1947

Lámina 2, fig. 10; Lámina 15, fig. 7 y Lámina 27, fig. 3

Descripción. Grano de polen mediano a grande, de contorno circular a ligeramente oval, no aperturado, generalmente se observan pliegues en la exina. Exina delgada, de 1-1,2 μm de espesor, microgranulada hasta escabrada.

Dimensiones. (3 especímenes medidos) 50 (58) 66 μm .

Principal material estudiado. MC5 92,8/20,3; 34,5/103,5; MC4 105,6/7,3; MC16 102,3/4; MC9 110/3,6; 89/4,3; MC15 106/15,4; CD20 108,7/7,6; CC12 92,5/21.

Procedencia. Formaciones Cerro Cazador, Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. Los ejemplares de Monte Chico responden muy bien a la diagnosis de la especie. El rango de variación del tamaño es prácticamente el mismo, aunque el límite superior es considerablemente menor.

Distribución estratigráfica. Presenta una amplia distribución estratigráfica desde el Jurásico Temprano al Mioceno de Australia, Nueva Zelanda y Sudamérica.

Afinidad botánica. Familia Araucariaceae.

Género *Classopollis* Pflug 1953

Especie tipo. *Classopollis classoides* Pflug 1953

Classopollis sp. 1

Lámina 15, figs. 8, 9 y Lámina 27, fig. 12

Descripción. Grano de polen rimulado de contorno circular a ovoide en vista ecuatorial y bordes bien redondeados. Rímula de 1,5 μm . Poro distal de 10 μm de diámetro. Engrosamiento ecuatorial de 3-5 μm de espesor. Exina de 1-1,5 μm de espesor formada por dos capas. Capa externa lisa a microgranulada.

Dimensiones. (6 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial 23 (25,5) 28 μm ; espesor anillo ecuatorial 3-5 μm .

Principal material estudiado. MC4 100/6; MC13 97/20,4; MC15 105,7/8,7; 103/9,2; CD24 102/8,3.

Procedencia. Formaciones Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. Debido a una deficiente preservación no se ha podido determinar el número de endoestrías de la exina. Sin embargo, en algunos ejemplares, las endoestrías (5-6) se observaron apenas marcadas. Estos ejemplares son comparables con los descritos para el Paleoceno de Fm. Salamanca (Archangelsky, 1973) y Maastrichtiano-Paleoceno de las Formaciones Pedro Luro, Jaguel y Lefipán (Ruiz y Quattrocchio, 1997; Quattrocchio *et al.*, 2005; Barreda com. pers.).

Afinidad botánica. Familia Cheirolepidiaceae.

Género *Cycadopites* (Wodehouse) Wilson y Webster *emend.* Herbst 1965

Especie tipo. *Cycadopites follicularis* Wilson y Webster

Cycadopites sp. 1

Lámina 13, fig. 12

Descripción. Grano de polen monocarpado, prolado, de contorno ecuatorial elíptico, extremos subredondeados a subagudos. Exina lisa, semiescabrada a escabrada y translúcida. Colpo ocupando todo el largo del grano, con los bordes típicamente replegados. Algunos ejemplares se encuentran plegados y parecen más angostos.

Dimensiones. (5 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 17-29 μm ; diámetro polar: 34-80 μm .

Principal material estudiado. MC11 118/8; MC6 108,5/6; 92,3/8; 105,5/8,2; MC10 102/17,3; MC15 106/15,4; CD36 101/6,2; CD35 110/12,2; 109/3.

Procedencia. Formaciones Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. Se reúne a una serie de granos monocolpados con un rango de dimensiones muy amplio. Básicamente esta especie se diferencia de *Cycadopites nitidus* (Balme) de Jersey, por presentar una exina semiescabrada a escabrada en algunos ejemplares.

Afinidad botánica. Probable afinidad con las Cycadales y/o Ginkgoales.

Género *Dacrycarpites* Cookson y Pike 1953

Especie tipo. *Dacrycarpites australiensis* Cookson y Pike 1953

Dacrycarpites australiensis Cookson y Pike 1953

Lámina 14, fig. 2 y Lámina 29, figs. 3, 9

Descripción. Grano de polen bisacado de cuerpo redondeado a subtriangular con borde crenado en vista polar y elíptica en vista lateral. Exina de 2,5 μm de espesor, con esculturación reticulada de muros anchos, a rugulada. Sacos grandes, altos y alargados tangencialmente, y en algunos casos se ponen en contacto entre sí. La escultura de los sacos es muy densa, de muros delgados (1 μm de ancho) con lúmenes de 2 μm de diámetro.

Dimensiones. (2 especímenes medidos) Largo total 40-47 μm ; largo del cuerpo 29-31 μm ; ancho del cuerpo 29-33 μm ; largo de los sacos 8-14 μm ; ancho de los sacos 20-23 μm .

Principal material estudiado. MC4 97,3/5; MC9 112,6/16,8; CD4 101,4/8.

Procedencia. Formaciones Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. Cabe señalar que Cookson y Pike (1953) hallaron en esta especie tamaños muy variados en formaciones de distinta edad. El material ilustrado por Archangelsky y Romero (1974) para el Cretácico Tardío y Paleoceno de Patagonia es

idéntico a nuestros especímenes hallados en las Formaciones Monte Chico y Cerro Dorotea. Las especies pertenecientes al género *Dacrycarpus* que son las actuales más similares a la especie fósil, habitan en Australia y Asia.

Distribución estratigráfica. Documentados desde el Cretácico Tardío y ampliamente distribuido en el Cenozoico de Sudamérica austral, Australia, Antártida y Nueva Zelanda.

Afinidad botánica. Familia Podocarpaceae, *Dacrycarpus* (Specht et al., 1992).

Género *Gamerroites* Archangelsky 1988

Especie tipo. *Gamerroites volkheimeri* Archangelsky 1988

Gamerroites psilasaccus (Archangelsky y Romero 1974) Archangelsky 1988

Lámina 15, fig. 4

Descripción. Grano de polen bisacado de cuerpo redondeado en vista polar y elíptico en vista lateral. Exina del cuerpo gruesa de 2 μm de espesor, psilada. Sacos grandes y característicamente psilados, implantados distalmente sobre el cuerpo. En algunos especímenes los sacos pueden presentar pequeños pliegues en la base.

Dimensiones. (4 especímenes medidos) Largo total 30-48 μm ; largo del cuerpo 19-25 μm ; ancho del cuerpo 20-27 μm ; largo de los sacos 10-12 μm ; ancho de los sacos 14-20 μm .

Principal material estudiado. MC6 93,6/5,3; MC5 90,6/2,1; 96,4/4,3; CD13 108,5/21,7.

Procedencia. Formaciones Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. El género *Gamerroites* y la especie *Gamerroites psilasaccus* se caracterizan por los sacos psilados. Los especímenes aquí descriptos presentan

similitudes con el material original descrito por Archangelsky y Romero (1974) para la Formación Bororó, Provincia del Chubut, aunque el rango de tamaño de los granos a veces difiere. Se observaron formas algo deterioradas debido a una posible degradación.

Distribución estratigráfica. Esta especie está ampliamente en Argentina: Cretácico Tardío de la Provincia de Santa Cruz (Archangelsky, 1988); Maastrichtiano de la Provincia de Santa Cruz (Povilauskas *et al.*, 2008); Maastrichtiano-Paleoceno de la Provincia de Buenos Aires (Ruiz y Quattrocchio, 1997); Paleoceno Temprano de la Provincia de Santa Cruz (Zamaloa y Andreis, 1995); Paleoceno de Patagonia (Archangelsky y Romero, 1974b); Paleógeno de la Cuenca del Colorado (Quattrocchio *et al.*, 2000); Paleógeno de la Provincia del Neuquén (Melendi *et al.*, 2003); Oligoceno? Tardío-Mioceno de la Cuenca del Golfo de Sana Jorge (Barreda, 1989; 1996; 1997b; Barreda y Palamarczuk, 2000; Palamarczuk y Barreda, 2000).

Afinidad botánica. Familia Podocarpaceae.

***Gamerroites* sp. 1**

Lámina 14, figs. 9, 12

Descripción. Grano de polen bisacado, de tamaño mediano. Cuerpo esferoidal, de contorno circular. Exina del cuerpo psilada a escabrada. Los sacos están distalmente insertados, son péndulos, con los bordes de las raíces levemente cóncavos. El largo de los sacos es igual o menor al del cuerpo y su ancho es algo mayor (carácter diploxilonoide). En vista polar, las bases de los sacos no se tocan en el contorno ecuatorial. Sacos ornamentados por muros muy delicados y angostos que en algunos sectores se fusionan y forman un retículo indefinido.

Dimensiones. (1 espécimen medido) Largo total: 36µm; largo del cuerpo: 28 µm; ancho del cuerpo: 26 µm; largo de los sacos: 15 µm; ancho de los sacos: 20 µm.

Principal material estudiado. MC6 115,1/20,4; MC4 90,6/15,2.

Procedencia. Formación Monte Chico.

Observaciones. Sólo se recuperaron dos granos en los niveles basales de la Formación Monte Chico. *Gamerroites* sp. 1 se aparta de *Gamerroites psilasaccus* (Archangelsky y Romero 1974) Archangelsky 1988, debido a que la forma del cuerpo central del grano es bien redondeada tanto en vista polar como en vista lateral; y los sacos a pesar de ser característicamente psilados, presentan un área de inserción más pequeña sobre el cuerpo, y la exina es más fina y delicada.

Afinidad botánica. Familia Podocarpaceae.

Género *Lygistepollenites* (Cookson y Pike) Harris 1965

Especie tipo. *Lygistepollenites florinii* (Cookson y Pike 1953) Harris 1965

Lygistepollenites florinii (Cookson y Pike 1953) Stover y Evans 1973

Lámina 3, fig. 7 y Lámina 14, figs. 3, 6

Descripción. Grano de polen bisacado de contorno subcircular a oval en vista polar. Cara proximal corrugada a densamente rugulosa, determinando un retículo muy grueso con muros anchos (2 µm) y lúmenes muy chicos de tamaño e irregular, de 0,8-1 µm de ancho. La escultura se extiende sobre los sacos en forma continua. Exina formada por dos capas claramente diferenciadas, de 2-5 µm de espesor, la externa más gruesa que la interna. Sacos pequeños, proyectados distalmente y alargados en forma transversal. Retículo de los sacos laxo, con muros dispuestos en forma radial, lúmenes alargados y anchos, determinando un intrarretículo poligonal a subpoligonal.

Dimensiones. (2 especímenes medidos) Largo total 40-47 μm ; largo del cuerpo 29-31 μm ; ancho del cuerpo 29-33 μm ; largo de los sacos 8-14 μm ; ancho de los sacos 20-23 μm .

Principal material estudiado. MC36 101,4/12; MC35 91/7,1; 116/11,6; MC7 98/4,3; MC6 96,3/10,3; MC15 90/11; MC5 91,6/4,3; 96,2/5,8; CC11 85/2; 96/17,2.

Procedencia. Formaciones Cerro Cazador, Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. Los ejemplares de Patagonia responden a la diagnosis de *Lygistepollenites florinii* definido para el Terciario de Australia (Cookson y Pike, 1953). Se encontró gran parecido con los ejemplares descritos para el Cretácico Tardío y Paleoceno de la Formación Bororó, Provincia del Chubut (Archangelsky y Romero, 1974) y Eoceno de la Formación Río Turbio (Provincia de Santa Cruz) (Romero, 1977). Las medidas del material aquí estudiado son menores que las reportadas por Freile (1972) para el Daniano-Paleoceno de la Formación Cerro Dorotea (Provincia de Santa Cruz). Se trata de una especie presente en bajas proporciones en las Formaciones estudiadas en relación con el resto de las Gimnospermas.

Distribución estratigráfica. En el registro de Argentina: Cretácico Tardío de la Provincia del Chubut (Baldoni, 1992); Daniano de la Provincia del Chubut (Volkheimer *et al.*, 2007); Paleoceno Temprano de la Provincia del Chubut (Zamaloa y Andreis, 1995); Paleoceno Temprano de la Provincia del Chubut (Archangelsky y Romero, 1974b); Paleógeno de la Provincia del Neuquén (Melendi *et al.*, 2003); Paleógeno de la Provincia de Tierra del Fuego (Olivero *et al.*, 1998); Paleógeno de la Cuenca del Colorado (Quattrocchio *et al.*, 2000); Paleoceno-Eoceno de la Provincia del Neuquén (Baldoni, 1987); Eoceno de la Provincia de Santa Cruz (Romero, 1977); Eoceno-Oligoceno Temprano de Patagonia (Pothe de Baldi, 1984); Eoceno medio-Oligoceno de Patagonia (Báez *et al.*, 1990); Eoceno Tardío-Oligoceno medio de la Provincia de

Tierra del Fuego (Zamaloa y Romero, 1990); Eoceno Tardío-Mioceno de la Provincia de San Juan (Prámparo *et al.*, 1996); Oligoceno Tardío?-Mioceno de la Cuenca del Golfo de San Jorge (Barreda, 1989, 1996, 1997b, e; Barreda y Palamarczuk, 2000; Palamarczuk y Barreda, 2000); Terciario (Guerstein, 1990). En Chile: Paleoceno (Doubinger y Chotin, 1975); Eoceno (Troncoso y Barrera, 1979a, 1980); Eoceno Tardío-Oligoceno Temprano a medio (Fasola, 1969). En Antártida: Cretácico Tardío (Dettmann, 1989; Specht *et al.*, 1992; Baldoni y Barreda, 1986; Barreda *et al.*, 1999); Cretácico Tardío a Paleoceno (Yi, Batten y Joo Lee, 2005); Eoceno Tardío-Oligoceno Temprano (Mohr, 1990). En Nueva Zelanda: Maastrichtiano (Specht *et al.*, 1992); Cretácico Tardío-Oligoceno Temprano (Couper, 1953a). En Australia: Cretácico Tardío-Eoceno (Stover y Evans, 1973); Paleoceno (Harris, 1965); Paleoceno medio-Mioceno (Stover y Partridge, 1973, 1982); Eoceno (Hos, 1975).

Afinidad botánica. Podocarpaceae, *Dacrydium* (Specht *et al.*, 1992).

***Lygistepollenites* sp. 1**

Lámina 14, fig. 1

Descripción. Grano de polen bisacado de contorno subcircular en vista polar. Cara proximal corrugada a densamente rugulosa. La esculturación del cuerpo se extiende sobre los sacos en forma continua, en algunas ocasiones parece difuso. Exina formada por dos capas claramente diferenciadas, de 2-2,5 μm de espesor, la externa más gruesa que la interna. Sacos pequeños, con el borde redondeado o truncado y proyectados distalmente sobre todo el cuerpo del grano. Retículo de los sacos poco visible debido al pequeño tamaño de éstos.

Dimensiones. (3 especímenes medidos) Largo total 40-45 μm ; largo del cuerpo 35-38 μm ; ancho del cuerpo 30-35 μm ; largo de los sacos 6-7 μm ; ancho de los sacos 8-10 μm .

Principal material estudiado. MC9 105,5/21,4; MC36 101/12; MC5 96,2/5,8; 91,6/4,3; MC4 95,6/6,5.

Procedencia. Formación Monte Chico.

Observaciones. Los ejemplares descriptos asignados a esta especie sólo se hallaron en la Formación Monte Chico, y se diferencian de *Lygistepollenites florinii* (Cookson y Pike 1953) Stover y Evans 1973, por presentar los sacos de menor tamaño y de forma más redondeada a truncada.

Afinidad botánica. Familia Podocarpaceae.

Género *Microcachryidites* Cookson ex Couper 1953

Especie tipo. *Microcachryidites antarcticus* Cookson 1947

Microcachryidites antarcticus Cookson 1947

Lámina 3, figs. 3, 4; Lámina 15, figs. 10, 11, 12 y Lámina 27, fig. 7

Descripción. Grano de polen trisacado, pequeño, con cuerpo circular en vista polar y elíptico en vista lateral. Exina de 1,5-2 μm de espesor. Pared proximal delgada finamente reticulada. Área germinal redondeada o subtriangular. Sacos proyectados distalmente, de pequeño tamaño y retículo denso, con muros finos menores a 0,5 μm de ancho. Lúmenes regulares poligonales de hasta 2 μm de diámetro.

Dimensiones. (3 especímenes medidos) Largo total: 41 μm , alto total: 39-35 μm , largo del cuerpo: 30 μm , ancho del cuerpo: 29 μm , ancho de los sacos: 10-15 μm , largo de los sacos: 15-18 μm , espesor de la exina: 1,5 μm .

Principal material estudiado. CC9 86/5,5; CC10 104/3,2; CC9 86/5,2; CC5 107/6,4; CD36 116,5/5,5.

Procedencia. Formaciones Cerro Cazador, Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. Estos granos se asemejan mucho a la descripción original dada por Cookson (1947) en forma, tamaño y dimensiones del retículo. También presentan gran parecido con el material descrito para el Eoceno de la Formación Río Turbio (Romero, 1977) y para el Cretácico Tardío y Paleoceno de la Formación Bororó, Provincia del Chubut (Archangelsky y Romero, 1974).

Distribución estratigráfica. Esta especie se encuentra ampliamente distribuída en Argentina: Jurásico-Cretácico de la Provincia del Neuquén (Volkheimer y Quattrocchio, 1981); Jurásico medio de la Provincia del Neuquén (Menéndez, 1968; Volkheimer, 1968); Cretácico Temprano de la Provincia de Santa Cruz (Archangelsky y Gamarro, 1967; Baldoni y Archangelsky, 1983); Cretácico Tardío de la Provincia del Chubut (Baldoni, 1992; Baldoni y Askin, 1992); Maastrichtiano de la Provincia de Río Negro (Baldoni, 1991); Maastrichtiano de la Provincia de Santa Cruz (Povilauskas *et al.*, 2008); Daniano de la Provincia del Chubut (Volkheimer *et al.*, 2007); Paleoceno de la Provincia del Chubut (Archangelsky, 1973; Archangelsky y Romero, 1974; Zamalao y Andreis, 1995); Paleógeno de la Cuenca del Colorado (Quattrocchio *et al.*, 2000); Paleoceno a Eoceno de la Provincia del Neuquén (Baldoni, 1987); Eoceno de la Provincia de Santa Cruz (Romero, 1977); Eoceno-Oligoceno Temprano de la Provincia de Santa Cruz (Pothe de Baldi, 1984); Eoceno medio-Oligoceno del Noroeste de Patagonia (Báez *et al.*, 1990); Eoceno Tardío-Mioceno de la Provincia de San Juan (Prámparo *et al.*, 1996); Oligoceno Tardío?-Mioceno de la Cuenca del Golfo de San Jorge (Barreda, 1989; 1996; 1997b; Barreda y Palamarczuk, 2000; Palamarczuk y Barreda, 2000); Terciario de la Cuenca del Colorado (Guerstein, 1990). En Chile:

Paleoceno (Doubinger y Chotin, 1975). En Antártida: Cretácico Tardío a Paleoceno (Yi, Batten y Joo Lee, 2005); Islas Kerguelen: Mioceno medio (Cookson, 1947; datación efectuada por Nougier, 1970); Isla Vicecomodoro Marambio: Campaniano Tardío? a Maastrichtiano y Paleoceno (Baldoni y Barreda, 1986); Isla James Ross: Cretácico Tardío (Dettmann, 1989; Dettmann y Thompson, 1987; Akin, 1990; Barreda *et al.*, 1999); Eoceno Tardío-Oligoceno Temprano (Mohr, 1990); Cenozoico (Bratzeva, 1983). En Australia: Jurásico a Oligoceno (Cookson y Pike, 1954); Bayociano a Eoceno (Balme, 1957), Jurásico Temprano a Oligoceno Temprano (Couper, 1960); Cretácico (Haskel, 1968; Specht *et al.*, 1992); Cretácico Temprano-Oligoceno (Dettmann, 1963); Paleoceno (Harris, 1965); Eoceno a Oligoceno (Martin, 1973); Eoceno (Hos, 1975; Stover y Partridge, 1982). En Nueva Zelanda: Cretácico Temprano a Oligoceno Temprano (Couper, 1953; 1960); Oligoceno Tardío a Mioceno Temprano (Pocknall, 1982; Pocknall y Mildenhall, 1984). En Océano Índico: Paleoceno medio y Oligoceno Tardío (Kemp y Harris, 1977).

Afinidad botánica. La especie actual más similar a *M. antarcticus* es *Microcachrys terragona* presente en Tasmania.

Género *Phyllocladidites* Cookson 1947

Especie tipo. *Phyllocladidites mawsonii* Cookson 1947 ex Couper 1953

Phyllocladidites mawsonii Cookson 1947 ex Couper 1953

Lámina 3, fig. 6; Lámina 14, figs. 4, 5 y Lámina 27, figs. 1, 2

Descripción. Grano de polen bisacado isodiamétrico, de pequeño tamaño, cuerpo de forma subcircular a esferoidal en vista polar, con dos tubérculos proximales. Sacos pequeños ubicados distalmente, más anchos que altos, bordeando la zona germinal. A

veces suelen tener una leve constricción en la base. Pared de los sacos ornamentada con microgránulos pobremente desarrollados. El cuerpo presenta una exina engrosada y microperforada con aspecto macizo.

Dimensiones. (4 especímenes medidos) Largo total: 30 μm , alto total: 33 μm , largo del cuerpo: 24 (25) 26 μm , ancho del cuerpo: 22 (24) 26 μm , alto del cuerpo: 24 μm , ancho del saco: 8 (12) 16 μm , largo del saco: 9 (10) 11 μm , alto del saco: 10 μm , espesor de la exina: 1,6-2 μm .

Principal material estudiado. MC4 111/23,2; 110/17,3; MC7 104,6/5,7; MC3 112/6; MC5 0,7/146,4; CC10 83/20; CC9 87/13,7; CC11 106/1; CD36 89/15,4.

Procedencia. Formaciones Cerro Cazador, Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. Este material coincide perfectamente con el material tipo definido para el Terciario de las Islas Kerguelen (Cookson, 1947). También se encontraron semejanzas con *Phyllocladidites mawsonii* de la Formación Río Turbio (Eoceno), Romero (1977); sin embargo, el límite superior de las dimensiones es algo más amplio. Los sacos por lo general, aparecen plegados sobre el cuerpo. En este trabajo se siguió el criterio de Playford y Dettmann (1978), y todo el material aquí estudiado se ubica dentro de la especie *Phyllocladidites mawsonii*, ya que estos autores concluyen que no existen diferencias morfológicas o estratigráficas para separarla de *Phyllocladidites rui*.

Distribución estratigráfica. La especie se encuentra distribuída ampliamente en Argentina: Maastrichtiano de la Provincia del Chubut (Baldoni, 1991; Baldoni y Akin, 1992); Maastrichtiano de la Provincia de Santa Cruz (Povilauskas *et al.*, 2008); Cretácico Tardío y Paleoceno (Archangelsky y Romero, 1974; 2005); Paleoceno de la Provincia del Chubut (Archangelsky, 1973); Paleógeno de la Provincia de Tierra del Fuego (Olivero *et al.*, 1998); Paleógeno de la Cuenca del Colorado (Quattrocchio *et al.*,

2000); Eoceno de la Provincia de Santa Cruz (Romero, 1977); Eoceno-Oligoceno Temprano de la Provincia de Santa Cruz (Pothe de Baldis, 1984); Eoceno medio-Oligoceno del Noroeste de Patagonia (Báez *et al.*, 1990); Eoceno Tardío-Oligoceno Medio de la Provincia de Tierra del Fuego (Zamaloa y Romero, 1990); Oligoceno Tardío?-Mioceno de la Cuenca del Golfo de San Jorge (Barreda, 1989; 1996; 1997b, e; Barreda y Palamarczuk, 2000; Palamarczuk y Barreda, 2000); Terciario de la Cuenca del Colorado (Guerstein, 1990); Pleistoceno (Auer, Salmi y Salminen, 1955). En Antártida: Paleógeno (Yi, Batten y Joo Lee, 2005); Islas Kerguelen: Mioceno medio (Cookson, 1947; datación efectuada por Nougier, 1970); Isla Vicecomodoro Marambio: Campaniano Tardío-Maastrichtiano y Paleoceno (Baldoni y Barreda, 1986; Akin, 1990); Eoceno Tardío-Oligoceno Temprano (Mohr, 1990). Isla James Ross: Cretácico Tardío (Dettmann y Thomson, 1987; Amenábar y Di Pasquo, 2008); Cenozoico (Bratzeva, 1983). En Chile: Eoceno (Cookson y Cranwell, 1967; Troncoso y Barrera, 1979; 1980); Eoceno-Oligoceno Temprano (Fasola, 1969). En Australia: Cretácico Tardío (Specht *et al.*, 1992; Dettmann y Playford, 1968); Cretácico Tardío-Mioceno (Stover y Partridge, 1973; 1982); Senoniano a Terciario Temprano (Cookson, 1953, 1957); Paleoceno (Harris, 1965); Eoceno Tardío (Hos, 1975). En Nueva Zelanda: Cretácico Temprano a Oligoceno Temprano (Couper, 1953; 1960; Pocknall y Mildenhall, 1984; Pocknall, 1982). En Estados Unidos: Cretácico Tardío (Norton y Hall, 1969). Su registro llega a la actualidad, aunque posteriormente al Mioceno se restringía a la región occidental de Tasmania, donde actualmente se desarrolla (Playford y Dettmann, 1978).

Afinidad botánica. Familia Podocarpaceae. Similar a *Dacrydium franklinii* (Couper, 1953; Cookson y Cranwell, 1967), *Lagarostrobis* (Specht *et al.*, 1992).

Género *Podocarpidites* Cookson 1947

Especie tipo. *Podocarpidites ellipticus* Cookson 1947 (Couper 1953)

Podocarpidites elegans Romero 1977

Lámina 5, figs. 4, 5; Lámina 15, fig. 5 y Lámina 31, figs. 7, 8

Descripción. Grano de polen bisacado de cuerpo pequeño, ovalado en vistas polar y lateral. Pared proximal delgada, formada por un retículo muy fino, con muros delicados muy anastomosados y lúmenes estrechos e irregulares, menores a 1 μm de diámetro. Sacos pequeños, algo aplanados y proyectados distalmente limitando un área germinal estrecha. Generalmente el ancho de los sacos es menor que el del cuerpo. Intrarretículo de los sacos con muros gruesos, de 1 μm de ancho, poco o muy denso, presentando lúmenes chicos o medianos.

Dimensiones. (3 especímenes medidos) Largo total: 30 (35) 40 μm . Largo del cuerpo: 12 (17) 22 μm . Ancho del cuerpo: 20 (24) 28 μm . Alto del cuerpo: 10 (15) 20 μm . Largo de los sacos: 11 (14) 17 μm . Ancho de los sacos: 16 (19) 22 μm .

Principal material estudiado. MC5 0,5/145,6; 97/3,7; 88/5,4; 87/3,2; 97,3/1,8; CC5 101,8/13; CC9 80/17,5; CC11 92/1,7; CD35 106,6/19.

Procedencia. Formaciones Cerro Cazador, Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. Coincide con los caracteres diagnósticos dados para el material tipo de la Formación Río Turbio (Eoceno), Provincia de Santa Cruz (Romero, 1977); también con los ejemplares asignados al Maastrichtiano de Patagonia (Archangelsky y Romero, 1974). Son granos relativamente escasos con respecto al resto de las podocarpáceas y se presentan en forma aislada.

Distribución estratigráfica. Esta especie ha sido citada para Argentina: Cretácico Tardío de la Provincia del Neuquén (Baldoni, 1992); Paleoceno de la Provincia de Santa

Cruz (Archangelsky y Romero, 1974); Maastrichtiano de la Provincia del Chubut (Baldoni y Askin, 1992); Maastrichtiano de la Provincia de Santa Cruz (Povilauskas *et al.*, 2008); Daniano de la Provincia del Chubut (Volkheimer *et al.*, 2007); Paleoceno Temprano de la Provincia del Chubut (Zamaloa y Andreis, 1995); Paleoceno-Eoceno de la Provincia del Neuquén (Baldoni, 1987); Eoceno de la Provincia de Santa Cruz (Romero, 1977); Mioceno de la Cuenca del Golfo de San Jorge (Barreda *et al.*, 2003). En Antártida: Campaniano Tardío, Maastrichtiano y Paleoceno Temprano (Baldoni y Barreda, 1986; Barreda 1989, 1996, 1997b, e; Barreda y Palamarczuk, 2000; Barreda *et al.*, 1998; Dettmann y Thompson, 1987 y Akin, 1990); Cenozoico (Bratzeva, 1983).

Afinidad botánica. Familia Podocarpaceae.

Podocarpidites ellipticus Cookson 1947

Lámina 3, fig. 1; Lámina 15, fig. 3 y Lámina 31, fig. 12

Descripción. Grano de polen bisacado, de forma elíptica en vista polar. Exina proximal del cuerpo granular punteada con cresta marginal desarrollada. Sacos delicados, frecuentemente arrugados y unidos lateralmente, sobresaliendo del contorno ecuatorial del cuerpo central (carácter diploxilonoide). Generalmente el ancho del cuerpo sobrepasa el alto. Intrarretículo de los sacos irregular, poco definido y de malla pequeña.

Dimensiones. (4 especímenes medidos) Largo total: 36-54 μm , alto total: 27 μm , largo del cuerpo: 25 μm , ancho del cuerpo: 26 μm , ancho del saco: 15 μm , largo del saco: 28 μm , espesor de la exina: 2 μm .

Principal material estudiado. MC7 96,1/18,2; MC4 97/10; CD20 108/7,6; CD23 114,5/14,2; CC5 95,4/24; 87,7/14,1; CC10 88,5/8,2; CC9 88,2/8; CC11 106,6/1.

Procedencia. Formaciones Cerro Cazador, Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. Los especímenes aquí estudiados concuerdan con las características morfológicas y rango de dimensiones dadas para el material del Jurásico medio de Picún Leufú, Provincia de Neuquén (Menéndez, 1968); aunque en la Formación Cerro Cazador algunos de ellos se encuentran en mal estado de conservación. *Podocarpidites* cf. *P. ellipticus* citada para el Mesozoico Tardío del SE de Australia (Dettmann, 1963) presenta un rango de dimensiones algo mayores.

Distribución estratigráfica. Especie ampliamente distribuída mundialmente. Citada en Argentina: Jurásico medio de la Provincia del Neuquén (Menéndez, 1968; Martínez *et al.*, 2005); Cretácico Temprano de la Cuenca Austral (Baldoni y Archangelsky, 1983; Archangelsky y Villar de Seoane, 2005); Maastrichtiano de la Provincia de Santa Cruz (Povilauskas *et al.*, 2008); Oligoceno Tardío?-Mioceno de la Cuenca del Golfo de San Jorge (Barreda, 1996, 1997b; Barreda y Palamarczuk, 2000; Palamarczuk y Barreda, 2000); Mioceno medio de las Provincias del Chubut y Santa Cruz (Barreda *et al.*, 1998). En Antártida: Cretácico Tardío (Dettmann, 1989; Barreda *et al.*, 1999). En Australia: Jurásico y Cretácico (Balme, 1957; Dettmann, 1963); Cretácico Temprano (Haskell, 1968); Paleoceno (Harris, 1965); Eoceno Tardío (Hos, 1975). En Nueva Zelanda: Jurásico Tardío-Eoceno Tardío y Oligoceno (Couper, 1953; 1960); Oligoceno Tardío-Mioceno Temprano (Pocknall y Mildenhall, 1984). En Estados Unidos: Maastrichtiano-Daniano (Drugg, 1967).

Afinidad botánica. Familia Podocarpaceae, *Podocarpus* y algunas especies de *Dacrydium* (Dettmann, 1989).

Podocarpidites marwickii Couper 1953

Lámina 3, fig. 5; Lámina 15, fig. 6 y Lámina 31, figs. 10, 11

Descripción. Grano de polen bisacado isodiamétrico, elíptico en vista polar. Pared proximal delgada con un retículo muy fino y denso, con muros muy delgados (menores de 1 μm) que limitan espacios poligonales, comúnmente alargados, más delgados que los muros. Zona germinal transversalmente alargada y ancha. Sacos semicirculares en vista polar, con un retículo abierto y fino, a veces con muros ciegos especialmente en el extremo del saco. Muros delgados (< de 1 μm) y dejan espacios poligonales de hasta 3 μm de diámetro.

Dimensiones. (4 especímenes medidos) Largo total: 56 (66) 76 μm , largo del cuerpo: 30 (39) 52 μm , ancho del cuerpo: 32 (40) 48 μm , alto del cuerpo: 15 (22) 27 μm , largo de los sacos: 20 (28) 36 μm , ancho de los sacos: 25 (30) 34 μm .

Principal material estudiado. MC5 86/19,4; CD13 97/21; 93,5/4; CD14 53,7/99,3; CC5 96,5/20,7.

Procedencia. Formaciones Cerro Cazador, Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. Este material responde a la diagnosis específica de Couper (1953), coincidiendo en forma, escultura del cuerpo y de los sacos, intrarretículo de los sacos y tamaño. El ancho de los sacos casi siempre es igual al del cuerpo, en muy pocos casos son más anchos que el cuerpo. Éstos ejemplares se compararon con *Podocarpidites marwickii* del Maastrichtiano de Patagonia (Freile, 1972), Paleoceno de la Provincia de Santa Cruz (Archangelsky y Romero, 1974), Eoceno de Chile (Troncoso y Barrera, 1980) y Terciario de Collón Curá (Baldoni, 1987) y se encontraron dimensiones muy semejantes. En cambio, los granos de Río Turbio (Romero, 1977) son algo más grandes.

Distribución estratigráfica. Esta especie se registra en Argentina: Maastrichtiano-Daniano de la Provincia de Santa Cruz (Freile, 1972; Archangelsky y Romero, 1974a); Daniano de la Provincia del Chubut (Volkheimer *et al.*, 2007); Paleoceno Temprano-Oligoceno Tardío de la Cuenca del Colorado (Quattrocchio *et al.*, 2000); Paleoceno de

la Provincia del Chubut (Quattrocchio y Volkheimer, 1988; Zamalao y Andreis, 1995); Paleoceno-Eoceno de la Provincia del Neuquén (Baldoni, 1987b); Paleógeno del Noroeste de Argentina (Quattrocchio, 1978; Quattrocchio y Volkheimer, 1990); Eoceno (Romero, 1977); Eoceno Tardío-Oligoceno Temprano a medio de la Provincia de Santa Cruz (Pothe de Baldi, 1984; Vergel y Durango de Cabrera, 1988); Eoceno Tardío-Mioceno de la Provincia de San Juan (Prámparo *et al.*, 1996); Oligoceno Tardío-Mioceno de la Cuenca del Golfo de San Jorge (Barreda, 1989, 1996, 1997b, 1997e; Barreda y Palamarczuk, 2000; Palamarczuk y Barreda, 2000); Mioceno (Potonié *et al.*, 1998); Terciario de la Cuenca del Colorado (Guerstein, 1990). En Chile: Eoceno (Troncoso y Barrera, 1980); Eoceno-Oligoceno medio (Palma Heldt, 1983). En Antártida: Isla Vicecomodoro Marambio, Paleoceno (Baldoni y Barreda, 1986). En Nueva Zelanda, Cretácico Temprano-Oligoceno Temprano (Couper, 1953a; 1960). En Australia: Cretácico Tardío (Haskell, 1968). En Estados Unidos: Cretácico Tardío-Paleoceno (Norton y Hall, 1969).

Afinidad botánica. Familia Podocarpaceae.

Podocarpidites microreticuloidata Cookson 1947

Lámina 3, fig. 2 y Lámina 15, figs. 1, 2

Descripción. Grano de polen bisacado isodiamétrico, de cuerpo circular en vista polar. Sacos implantados en la mitad distal del grano, a ambos lados de la zona germinal. Calota relativamente delgada, formada por un retículo muy fino, de muros delgados, 0,7-0,8 μm de ancho, anastomosados, dejando entre si espacios alargados y estrechos. La zona germinal es alargada transversalmente, presentando los bordes bien marcados. Sacos relativamente pequeños y de retículo muy denso; por lo general, su ancho es

menor que el del cuerpo. Retículo de los sacos de muros delgados y muy anastomosado, con lúmenes muy pequeños y subpoligonales, de hasta 2,5 μm de diámetro, dando un aspecto cerebroide.

Dimensiones. (3 especímenes medidos) Largo total: 36 (45) 54 μm , largo del cuerpo: 30 (36) 42 μm , ancho del cuerpo: 32 (38) 44 μm , alto del cuerpo: 19 (22) 25 μm , largo de los sacos: 16 (18,5) 21 μm , ancho de los sacos: 20 (28) 34 μm , espesor de la exina: 1-1,5 μm .

Principal material estudiado. MC7 111,5/16,4; CC8 88/20,4.

Procedencia. Formaciones Cerro Cazador, Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. El tamaño del cuerpo y el ancho de la zona germinal varían en nuestro material en un rango más reducido que el indicado en la descripción original. Las dimensiones generales de los granos en la Formación Cerro Cazador, son menores y el ancho de los sacos ligeramente mayor. Archangelsky y Romero (1974) y Romero (1977) señalaron como elementos diagnósticos la forma del cuerpo y esculturación de los sacos, con los que se asemejan al material aquí estudiado. Las formas registradas en la Formación Río Turbio (Eoceno) (Romero, 1977) presentan el cuerpo más circular y el retículo de los sacos más pequeño y denso que nuestros especímenes.

Distribución estratigráfica. Los registros conocidos corresponden a Argentina: Cretácico Tardío-Paleoceno de la Provincia de Santa Cruz (Archangelsky y Romero, 1974; Zamaló y Andreis, 1995; Melendi *et al.*, 2003); Daniano de la Provincia del Chubut (Volkheimer *et al.*, 2007); Eoceno de la Provincia de Santa Cruz (Romero, 1977); Oligoceno Tardío-Mioceno de la Cuenca del Golfo de San Jorge (Barreda, 1989). En Antártida: Mioceno medio (Cookson, 1947; datación efectuada por Nougier, 1970); Cenozoico (Bratzeva, 1983). En Chile: Eoceno (Troncoso y Barrera, 1980). En Australia: Cretácico Tardío (Haskell, 1968); Paleoceno (Harris, 1965); Eoceno Tardío

(Hos, 1975) y en Nueva Zelanda: Cretácico Temprano-Oligoceno Temprano (Couper, 1953).

Afinidad botánica. Familia Podocarpaceae. No existen formas similares actuales (Couper, 1953).

***Podocarpidites* sp. cf. *P. microreticuloidata* Cookson 1947**

Lámina 14, figs. 7, 8

Descripción. Grano de polen bisacado isodiamétrico, de cuerpo circular en vista polar. Sacos implantados en la mitad distal del grano. Carácter diploxilonoide. Sacos medianos a grandes, muy reticulados con aerolas pequeñas y delicadas.

Dimensiones. (1 espécimen medido) Largo total: 82 μm ; largo de los sacos: 35 μm ; largo del cuerpo: 30 μm ; alto total: 60 μm ; alto de los sacos: 60 μm ; alto del cuerpo: 40 μm .

Principal material estudiado. MC3 93,2/19,3.

Procedencia. Formaciones Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. Se presenta en la Formación Monte Chico en muy bajas proporciones y se diferencia de *Podocarpidites microreticuloidata* Cookson 1947 por presentar mayores dimensiones generales y porque el infraretículo de los sacos es algo más fino y delicado.

Afinidad botánica. Familia Podocarpaceae.

***Podocarpidites* sp. 1**

Lámina 27, figs. 10, 11

Descripción. Grano de polen bisacado, de cuerpo elíptico en vista polar. Calota formada por un retículo relativamente grueso. Cuerpo subredondeado en vista polar, con pared proximal rugulada. Sacos medianos, con retículo fino y delicado; por lo general su ancho es igual al del cuerpo, implantados sobre la pared distal por una ligera constricción. El retículo de los sacos es abierto y en algunos sectores se encuentra distorsionado, dejando lúmenes de hasta 2 μm de diámetro, que se achican hacia la base. Muros bajos y angostos de 0,5 μm de ancho.

Dimensiones. (1 espécimen medido) Largo del cuerpo: 40 μm ; ancho del cuerpo: 34 μm ; largo del saco: 27 μm ; ancho del saco: 25 μm ; espesor de la exina: 2-2,2 μm .

Principal material estudiado. CD35 90,3/11,5.

Procedencia. Formación Cerro Dorotea.

Observaciones. Se trata de un único grano, hallado en una muestra de la Formación Cerro Dorotea (Estancia Laguna Salada). El ejemplar se encuentra bien conservado, y aunque se revisaron varios preparados del mismo nivel y de niveles superiores e inferiores a éste, no se hallaron más ejemplares. Granos semejantes fueron observados en depósitos del Eoceno de la Formación Río Turbio (Romero, 1973) asignados a *Podocarpidites marwickii* (Couper, 1953). Difiere de éstos en las características del retículo de los sacos.

Afinidad botánica. Familia Podocarpaceae.

***Podocarpidites* sp. 2**

Lámina 2, figs. 11, 12

Descripción. Grano de polen bisacado, de cuerpo elíptico en vista polar y algo aplanado en vista lateral. Calota formada por un retículo relativamente grueso, pero debido a la mala preservación del ejemplar es dificultoso medir los muros del retículo. Sacos

grandes y amplios, de retículo fino y muy delicado; por lo general su ancho es menor al del cuerpo, y se implantan sobre la pared distal. El retículo de los sacos es abierto y en algunos sectores se encuentra distorsionado, dejando lúmenes de reducido tamaño, menores a 1 μm de diámetro.

Dimensiones. (1 espécimen medido) Diámetro total: 50 μm , largo del cuerpo: 42 μm , ancho del cuerpo: 22 μm , largo del saco: 37 μm , ancho del saco: 19 μm , espesor de la exina: 1,4-1,6 μm .

Principal material estudiado. CC10 106,2/10,5.

Procedencia. Formación Cerro Cazador.

Observaciones. *Podocarpidites* sp. 2 coincide en los caracteres morfológicos del cuerpo y el retículo de los sacos con *Podocarpidites magnus* (Romero, 1977), descripta para la Formación Río Turbio (Eoceno) (Provincia de Santa Cruz), pero se aparta por presentar menores dimensiones en general. *P.* sp. 2 presenta mayores dimensiones en general, lúmenes del retículo de los sacos de menor tamaño y una exina más delgada que *P.* sp. 1 registrada para la Formación Cerro Dorotea.

Afinidad botánica. Familia Podocarpaceae.

Trichotomosulcites subgranulatus Couper 1953

Lámina 27, figs. 4, 5, 6

Descripción. Grano de polen trisacado de mediano tamaño. Cuerpo de contorno subtriangular a subcircular en vista polar. Pared proximal delgada de 1 μm de espesor con ornamentación formada por un granulado muy fino. Sacos implantados en la cara distal poniéndose en contacto, con un infraretículo delicado y microgránulos.

Dimensiones. (2 especímenes medidos) Largo total: 38-42 μm ; largo del saco: 9-10 μm ; ancho del saco: 10-13 μm ; profundidad del saco: 7-9 μm .

Principal material estudiado. CD28 102,2/2,5; CD29 105/5,7; CD32 118,4/3,5.

Procedencia. Formación Cerro Dorotea.

Observaciones. Nuestro material es muy similar al analizado por Prámparo y Volkheimer (2002) para el Cretácico Temprano de la Formación La Amarga, Cuenca Neuquina, sólo que la forma del grano en este último es más redondeado.

Distribución estratigráfica. Especie distribuída en Argentina: Cretácico Temprano de la Provincia del Neuquén (Prámparo y Volkheimer, 2002); Cretácico Tardío de la Provincia del Chubut (Baldoni, 1992); Daniano de la Provincia del Chubut (Volkheimer *et al.*, 2007); Cenozoico de la Provincia de Santa Cruz (Zamaloa y Romero, 2005). En Nueva Zelanda: Cretácico-Paleógeno (Pole y Vajda, 2009); Cretácico Tardío (Herzer *et al.*, 1999). En Australia: Terciario Tardío (Macphail, 1999).

Afinidad botánica. Familia Podocarpaceae. Similar al polen fósil *Microcachrys* (Couper, 1953).

Género *Trisaccites* (Cookson) emend. Menéndez 1968

Especie tipo. *Trisaccites microsaccatum* (Couper) Couper 1960

Trisaccites microsaccatum (Couper) Couper 1960

Lámina 27, figs. 8, 9

Descripción. Grano de polen de pequeño tamaño, con la pared distal aplanada, subtriangular en vista polar. Pared proximal delgada, reticulada, de 1,2 μm de espesor. Area germinal triangular. Sacos pequeños, de base amplia, implantados sobre la cara

distal, poniéndose en contacto las bases, contraídos hacia el interior del cuerpo. Reticulo de los sacos muy denso y grueso.

Dimensiones. (3 especímenes medidos) Diámetro total: 17 (21) 25 μm ; ancho del saco: 7 (10) 13 μm ; profundidad del saco: 5,5 (7) 9 μm .

Principal material estudiado. MC15 105/9,2; CD35 87,7/14,1.

Procedencia. Formaciones Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. El material analizado por Romero (1977) para el Eoceno de la Formación Río Turbio, Provincia de Santa Cruz, presenta un rango de dimensiones algo mayores que el que se describe en este trabajo; y el aspecto de la pared llega a ser reticulada a granulada, mientras que aquí sólo se observa una pared reticulada. Los escasos especímenes estudiados se encuentran algo distorsionados debido a la mala preservación del material; no obstante, la morfología y dimensiones de nuestros ejemplares se ajustan perfectamente al material descrito por Archangelsky y Romero (1974) para el Cretácico Tardío y Paleoceno de Patagonia.

Distribución estratigráfica. Esta especie ha sido registrada Argentina: Jurásico medio de la Provincia del Neuquén (Volkheimer y Quattrocchio, 1981); Maastrichtiano de la Provincia de Santa Cruz (Povilauskas *et al.*, 2008); Maastrichtiano-Daniano de la Provincia de Santa Cruz (Freile, 1972); Cretácico Tardío de la Provincia de Santa Cruz (Volkheimer *et al.*, 2007); Cretácico Temprano de Patagonia (Archangelsky y Gamero, 1967); Cretácico Tardío-Paleoceno de la Provincia del Chubut (Archangelsky, 1973; Archangelsky y Romero, 1974); Eoceno de la Provincia de Santa Cruz (Romero, 1977); Oligoceno Tardío-Mioceno de la Cuenca del Golfo de San Jorge (Barreda, 1997e; Palamarczuk y Barreda, 2000; Barreda y Palamarczuk, 2000). En Chile: Eoceno-Oligoceno (Doubinger y Chotin, 1975); Eoceno (Fasola, 1969; Collao *et al.*, 1987). En Antártida: Cretácico Tardío (Baldoni y Barreda, 1986; Barreda *et al.*, 1999); Cenozoico

(Bratzeva, 1983). En Australia y Nueva Zelanda: Jurásico al Cretácico Temprano (Haskell, 1968); Cretácico Tardío (Couper, 1953; 1960).

Afinidad botánica. Familia Podocarpaceae.

5.4 Polen de Angiospermas

Género *Arecipites* Cookson ex Couper 1953

Especie tipo. *Arecipites minimus* Cookson ex Couper 1953

Arecipites minutiscabratus (McIntyre 1968) Milne 1988

Lámina 5, figs. 3, 6 y Lámina 21, figs. 6, 9

Descripción. Grano de polen monocolpado, heteropolar, bisimétrico, de forma ovoide con los extremos levemente subredondeados y lados convexos. Colpo angosto, bien definido, de recorrido recto, ocupando todo el grano o más de $\frac{3}{4}$ partes de su largo. Exina tectada, diferenciada en nexina (1 μm de espesor) y sexina (0,3-0,5 μm), microreticulada. Retículo homobrocado, con lúmenes pequeños, subcirculares o subpoligonales a lalongados de 0,2-0,5 μm de diámetro. Muros de 0,1-0,2 μm de ancho, bajos y simplibaculados.

Dimensiones. (4 especímenes medidos) Diámetro polar: 28 (40) 54 μm , diámetro ecuatorial: 18 (26) 30 μm .

Principal material estudiado. CC4 100/21,3; CC7 91/17,3; CC8 93,2/10,4; CC5 83/6,6; 92,3/7; CC11 106/1; MC3 104/4; 107/12; MC9 105/4,3; MC11 98/4,3; 108,2/4,3; MC7 116,7/16,2; MC16 106,4/11; 31/94,8; MC5 100,8/13,5.

Procedencia. Formaciones Cerro Cazador, Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. Los ejemplares descritos e ilustrados para el Paleoceno de la Formación Salamanca (Archangelsky, 1973 pág. 352) presentan una morfología y

dimensiones comparables; solo se apartan porque nuestro material presenta extremos subagudos más que redondeados, que dan a los granos una forma más elíptica. Algunos ejemplares se presentan desgastados y el microretículo se desdibuja y la exina parece punteada a escabrada.

Distribución estratigráfica. Citada para el Paleoceno de la Provincia del Chubut (Archangelsky, 1973); Daniano de la Provincia del Chubut (Volkheimer *et al.*, 2007); Maastrichtiano de la Provincia de Santa Cruz (Povilauskas *et al.*, 2008); Maastrichtiano de la Provincia del Chubut (Baldoni, 1992a; Baldoni y Askin, 1993); Maastrichtiano-Daniano de Antártida (Baldoni y Barreda, 1986).

Afinidad botánica. Palmae, Petriella y Archangelsky (1975).

Género *Beaupreaidites* (Cookson) Martin 1973

Especie tipo. *Beaupreaidites elegansiformis* (Cookson 1950) Couper 1953

Beaupreaidites elegansiformis Cookson 1950

Lámina 18, figs. 4, 5

Descripción. Grano de polen tricolpado, de contorno subtriangular en vista polar, lados convexos y bordes angulosos bien marcados. Colpos cortos, meridionalmente alineados, formados por un adelgazamiento de la nexina, rasgados en los márgenes. Exina de espesor variable, columelada, generalmente de 1-2,5 μm , observándose en algunos especímenes islas de columelas fusionadas formando un tectum continuo.

Dimensiones. (3 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 36 (38) 40 μm .

Principal material estudiado. MC9 94/95; MC1395/7,3.

Procedencia. Formación Monte Chico.

Observaciones. Nuestros especímenes presentan una ligera variación en el espesor de la exina (algo más delgada) con respecto al material tipo de Cookson (1950). Coinciden en el aspecto general, esculturación de la exina y características de los colpos. *B. elegansiformis* registrada para el Cretácico de Australia y Antártida también son comparables (Dettmann y Jarzen, 1988). Sin embargo, la distribución de las columelas en esos materiales es más irregular.

Distribución estratigráfica. En Argentina se registró para el Cretácico Tardío de la Provincia del Chubut (Baldoni y Akin, 1993). Se encuentra distribuída en el Campaniano-Pleistoceno Temprano de Australia y Antártida (Dettmann y Jarzen, 1988; Dettmann y Jarzen, 1990); Campaniano Tardío-Paleógeno de Nueva Zelanda (Cookson, 1950).

Afinidad botánica. Familia Proteaceae. Cookson (1950) halló similitud con el polen de *Beauprea elegans* Brongniart y Gris.

***Beaupreaidites* sp. 1**

Lámina 16, fig. 9

Descripción. Grano de polen tricolpado, de contorno subtriangular en vista polar, lados convexos y bordes angulosos. Colpos cortos, formados por un adelgazamiento de la nexina. Exina gruesa, de 2-3 μm de espesor, microperforada, semitectada.

Dimensiones. (3 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 29-33 μm .

Principal material estudiado. MC13 99/15,4; MC31 89/5.

Procedencia. Formación Monte Chico.

Observaciones. La especie aquí descrita se aparta de *Beaupreaidites elegansiformis* (Cookson 1950), por presentar dimensiones menores y una exina algo más gruesa y microperforada, no observándose un tectum continuo.

Afinidad botánica. Familia Proteaceae.

Género *Bombacacidites* Couper 1960, *emend.* Krutzsch 1970

Especie tipo. *Bombacacidites bombaxoides* Couper 1960

***Bombacacidites* sp. 1**

Lámina 32, figs. 7, 8, 9

Descripción. Grano de polen tricolporado, radiosimétrico, isopolar, de contorno triangular y lados rectos a convexos. Colpicosta, costae de 1-2 μm de ancho, endoporos indistintos. Exina semitectada, de hasta 1 μm de espesor con esculturación reticulada. Retículo perfecto de lúmenes subcirculares, uniformes de 1 μm de diámetro en los intercolpios, disminuyendo a 0,5 μm en los apocolpios; muros bajos y anchos de 0,5 μm de ancho.

Dimensiones. (2 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 45-62 μm .

Principal material estudiado. CD24 94/12,6; 96,5/18.

Procedencia. Formación Cerro Dorotea.

Observaciones. Se encontraron semejanzas con la especie *Bombacacidites* sp. 2 (Lámina 7, figs. 8-9), descrita por Jaramillo y Dilcher (2001) para el Paleógeno Medio de Colombia Central (Sudamérica), coincidiendo en las características esculturales del retículo de la exina y forma del grano; sin embargo el tamaño general de nuestros especímenes es mayor (diámetro ecuatorial de los especímenes de Colombia: 33-40 μm). *Bombacacidites bombaxoides* (Couper, 1960) es otra especie comparable pero se

aparta por presentar una exina más delgada (hasta 0,5 μm de espesor). Esta especie sólo se registró en la Formación Cerro Dorotea, constituyendo el primer registro para Patagonia. *Bombacacidites* sp. registrada para el Cretácico Tardío de la Formación Lefipán, Provincia del Chubut (Baldoni y Askin, 1993), presenta dimensiones menores (20-27 μm) y colpos de 3 μm de ancho.

Afinidad botánica. Familia Bombacaceae sensu lato, muy similar al polen *Bombax Ceiba*, *B. rhodognaphalon* y *B. pubescens*, que habita zonas tropicales a subtropicales (Germeraad *et al.*, 1968).

Género *Clavamonolpites* Gonzalez 1967 emend. Muller *et al.*, 1987

***Clavamonolpites* sp. 1**

Lámina 18, figs. 9, 10

Descripción. Grano de polen monocolpado, anisopolar, bilateral, de contorno elíptico y bordes redondeados. Colpo extendido hasta los bordes del grano, amplio. Exina tectada de 1,5 μm de espesor; escultrada con clavas. Clavas largas, distribuídas irregularmente, de 3-3,5 μm de largo y 1-1,5 μm de ancho. Los elementos esculturales se disponen de manera apretada sobre la superficie del grano. Nexina de 0,5-1 μm de espesor.

Dimensiones. (1 espécimen medido) Diámetro polar: 32-40 μm ; diámetro ecuatorial: 24-25 μm .

Principal material estudiado. MC5 91,4/6; MC29 112,5/5,7; MC26 103,5/9,6.

Procedencia. Formación Monte Chico.

Observaciones. Esta especie se registra esporádicamente en la Formación Monte Chico *Clavamonolpites* sp. 1 descrita por Jaramillo y Dilcher (2001) para el Paleógeno

Medio de Colombia, presenta dimensiones mayores y la esculpura está compuesta por clavos más cortos (2 μm).

Afinidad botánica. Palmae?

Género *Clavatricolpites* Pierce 1961

Especie tipo. *Clavatricolpites densiclavatus* Pierce 1961

Clavatricolpites sp. 1

Lámina 22, figs. 3, 4, 5

Descripción. Grano de polen tricolpado, isopolar, de simetría radial, prolado y contorno circular. Colpo extendido hasta el borde del grano, con márgenes irregulares, mal definidos. Ectocolpos simples, membrana colpal generalmente ausente. Exina intacta, nexina (0,5-1 μm de espesor) relativamente fina, sexina (0,5-0,8 μm de espesor) esculpada con clavos de 1-1,5 μm de largo, 0,5-1 μm de ancho en el tope y menos de 0,5 μm de ancho en la base, distribuidas de manera ordenada y regular. Clavos de la exina a veces se encuentran fusionadas formando un pseudoreticulo incompleto.

Dimensiones. (3 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 23 (27) 30 μm .

Principal material estudiado. MC5 91,4/6; 94/15,4; MC9 98,7/20,3; CD13 106/17; 92,5/19,5; CD23 90,7/19,2.

Procedencia. Formaciones Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. *Clavatricolpites densiclavatus* (Jaramillo y Dilcher, 2001) es una forma comparable con los especímenes analizados, pero difiere por presentar dimensiones algo mayores (42 μm de diámetro ecuatorial) y las clavos se disponen sobre la exina de manera más densa.

Afinidad botánica. Angiosperma incertae sedis.

Género *Ericipites* Wodehouse 1933

Especie tipo. *Ericipites longisulcatus* Wodehouse 1933

Ericipites scabratus Harris 1965

Lámina 18, fig. 3 y Lámina 30, figs. 9, 12

Descripción. Tétrades tetraédricas de subesferoidales de contorno subtriangular a subcircular. Granos individuales tricolporados, esferoidales a suboblatos, con colpos largos abarcando $\frac{3}{4}$ partes del diámetro polar, de márgenes engrosados en toda su longitud. Poros alargados de 1,5-2 μm de diámetro. Exina gruesa, de 2-2,5 μm de espesor lisa a escabrada. Nexina de doble grosor que la sexina.

Dimensiones. (8 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 15 (17) 19 μm cada grano individual.

Principal material estudiado. MC6 112,7/15; MC7 107/7; MC13 113,6/18,2; MC26 100/14; CD37 112/14,4.

Procedencia. Formaciones Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. Estos especímenes son muy semejantes al material descrito por Harris (1965) para el Paleoceno del SE de Australia. También fue registrada por Kemp (1976) en el Eoceno Medio y Tardío de Australia. También es muy similar al material ilustrado para el Cretácico Tardío de la Formación Lefipán, Provincia del Chubut (Baldoni y Askin, 1993).

Distribución estratigráfica. Se encuentra ampliamente distribuido en Argentina: en el Cretácico Tardío de la la Provincia del Chubut (Baldoni, 1992a; Baldoni y Askin, 1993); Paleoceno de la Provincia del Chubut (Archangelsky y Zamaloa, 1986); Daniano

de la Provincia del Chubut (Volkheimer *et al.*, 2007). En Antártida: desde el Daniano al Eoceno de la Isla Seymour (Askin, 1990). En Australia: Campaniano (Harris, 1965; Dettmann y Jarzen, 1990). En Nueva Zelanda: Cretácico Tardío (Mildenhall, 1980).

Afinidad botánica. Familia Epacridaceae o Ericaceae.

Género *Forcipites* Dettmann y Jarzen 1988

Especie tipo. *Forcipites sabulosus* (Dettmann y Playford) Dettmann y Jarzen 1988

Forcipites sp. "A" en Dettmann y Jarzen 1988

Lámina 3, fig. 9; Lámina 17, figs. 6, 7, 8 y Lámina 32, fig. 10

Descripción. Grano de polen tricolporado, anguloaperturado, isopolar a subisopolar, oblado a peroblado, de contorno triangular, con lados cóncavos y ápices redondeados. Colpos cortos, de 5 μm de profundidad, con los márgenes paralelos. Poros pequeños, desarrollados sobre la nexina. Exina de 1-1,5 μm de espesor, estratificada, nexina y sexina del mismo grosor. Sexina tectada, columelas cortas, no siempre distinguibles. Tectum microperforado, fóveas distribuídas regularmente de 0,5 μm de diámetro.

Dimensiones. (3 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 16 (20) 24 μm ; diámetro polar 19 (20) 21 μm .

Principal material estudiado. CC5 95,7/6,8; CC8 90/20,4; MC13 108/4,5; MC15 99/16,2; CD22 101,5/23.

Procedencia. Formaciones Cerro Cazador, Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. Presenta las características esculturales y dimensiones de la especie de Dettmann y Jarzen (1988), y difiere de otras especies de *Forcipites* por su típica esculturación foveolada.

Distribución estratigráfica. Distribuída en el Cretácico Superior de Australia y Antártida (Dettmann y Jarzen, 1988). Primer registro en Patagonia.

Afinidad botánica. Angiosperma incertae sedis.

Forcipites sabulosus (Dettmann y Playford) Dettmann y Jarzen 1988

Lámina 21, figs. 10, 11

Descripción. Grano de polen tricolporado, anguloaperturado, subsopolar a isopolar, de contorno triangular con lados rectos a ligeramente convexos. Colpos meridionalmente alineados, cortos, de 4,5-6 μm . Poros simples, circulares, desarrollados sobre la nexina, de 2-4 μm de diámetro. Exina de 1-1,5 μm de espesor, estratificada, sexina de igual grosor que la nexina. Sexina baculada, tectada.

Dimensiones. (4 especímenes medidos). Diámetro ecuatorial: 34 (37) 40 μm .

Principal material estudiado. MC9 100/6,2; MC13 97/10,3.

Procedencia. Formación Monte Chico.

Observaciones. El material de la Formación Monte Chico coincide plenamente con la diagnosis específica.

Distribución estratigráfica. Campaniano-Maastrichtiano del SE de Australia (Helby *et al.*, 1987; Dettmann y Jarzen, 1988). Escasos registros en el Campaniano Tardío-Maastrichtiano de la Isla James Ross de Antártida (Truswell, 1983).

Afinidad botánica. Angiosperma incertae sedis.

Forcipites stipulatus (Stover & Evans) Dettmann & Jarzen 1988

Lámina 29, figs. 4, 5, 6

Descripción. Grano de polen tricolporado, anguloaperturado, isopolar, oblado a peroblado, de contorno triangular con lados rectos a ligeramente cóncavos y ápices redondeados. Colpos cortos, meridionalmente alineados, de 4-7 μm , ocasionalmente se observan lagunas con márgenes paralelos. Poros simples, de 3 μm de diámetro, desarrollados en la nexina. Exina de 0,8-1,6 μm de espesor, estratificada; nexina de doble grosor que la sexina. Sexina de 0,3-0,5 μm de espesor, baculada, tectada con columelas cortas.

Dimensiones. (3 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 25 (30) 35 μm .

Principal material estudiado. CD37 110/8,5.

Procedencia. Formación Cerro Dorotea.

Observaciones. Esta especie sólo se registró en los niveles superiores de la Formación Cerro Dorotea. Las características de la exina y del tectum, y las dimensiones generales del grano coinciden plenamente con la diagnosis original realizada por Dettmann y Jarzen (1988) para el Cretácico Tardío de Australia y Península Antártica.

Distribución estratigráfica. Esta especie se documentó en el Cretácico Tardío de Australia y Antártida (Dettmann y Jarzen, 1988). No hay registros previos para Patagonia.

Afinidad botánica. Angiosperma incertae sedis.

Género *Haloragacidites* Couper 1953

Especie tipo. *Haloragacidites trioratus* Couper 1953

Haloragacidites trioratus Couper 1953

Lámina 24, figs. 7, 8

Descripción. Grano de polen triporado, esferoidal a subesferoidal, de contorno subtriangular en vista polar, lados convexos y bordes subangulosos. Poros fuertemente protudentes, de 2-3 μm de ancho. Exina gruesa de 1,5-2 μm de espesor, engrosándose abruptamente alrededor de los poros, capas de la exina difíciles de diferenciar, ornamentación finamente escarbada.

Dimensiones. (2 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 18 (25) 30 μm .

Principal material estudiado. MC6 112,3/7,2; MC23 28,7/100,5; MC11 100/9,7.

Procedencia. Formación Monte Chico.

Observaciones. Los escasos especímenes hallados en algunos niveles de la Formación Monte Chico coinciden en forma, esculturación de la exina y dimensiones de los poros con el material descrito para la Formación Lefipán (Cretácico Tardío), Barranca de los Perros, Provincia del Chubut, Argentina (Baldoni y Askin, 1993); y, sin embargo, nuestro material presenta un rango de dimensiones más amplio.

Distribución estratigráfica. Es una especie poco frecuente en la Formación Monte Chico. En Argentina se encuentra distribuída en: Maastrichtiano de la Provincia del Chubut (Baldoni, 1992a; Baldoni y Askin, 1993); Paleoceno de la Provincia del Chubut (Archangelsky, 1973); Oligoceno-Mioceno de la Provincia del Chubut (Barreda, 1989, 1990, 1996, 1997d). En Chile: Paleoceno (Doubinger y Chotin, 1975); Eoceno Temprano (Collao *et al.*, 1987; Troncoso y Barrera, 1979a); Eoceno Temprano-Oligoceno Medio (Palma Heldt, 1978, 1983). En Antártida: Maastrichtiano y Paleoceno Temprano (Baldoni y Barreda, 1986; Dettmann y Thompson, 1987; Askin, 1990a; 1990b); Eoceno Tardío-Oligoceno Temprano (Mohr, 1990). En Australia: Paleoceno (Harris, 1965); Paleoceno Medio-Eoceno (Stover y Evans, 1973); Eoceno Medio/Tardío (Stover y Partridge, 1982); Eoceno Tardío (Hos, 1975; Milne, 1988); Mioceno (Tulip *et*

al., 1982). En Nueva Zelanda: Oligoceno-Mioceno Temprano (Couper, 1953, 1960; Mildenhall y Harris, 1971).

Afinidad botánica. Polen similar a las familias Casuarinaceae y Myricaceae (Archangelsky, 1973).

Género *Ilexpollenites* Thiergart 1937

Especie tipo. *Ilexpollenites iliacus* (R. Potonié 1931) Thiergart 1937

Ilexpollenites salamanquensis Archangelsky y Zamaloea 1986

Lámina 17, fig. 9

Descripción. Grano de polen tricolpado, radiosimétrico, isopolar, subprolado a esferoidal, de contorno circular y lados convexos. Colpos largos, de márgenes estrechos y regulares, bien definidos. Exina de 2,5 μm de espesor, intectada, escultrada con clavos densamente dispuestas, de 1,5 μm de alto y 0,7-1 μm de ancho en la base, ocasionalmente son de menor tamaño (0,5 μm de ancho). Sexina y nexina aproximadamente de igual grosor.

Dimensiones. (3 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 28-32 μm ; diámetro polar: 25-39 μm .

Principal material estudiado. MC10 113,3/10,5; MC5 107/9,7; MC9 106,3/10.

Procedencia. Formación Monte Chico.

Observaciones. Esta especie es muy similar a los especímenes descriptos por Mc Intyre (1968) para sedimentos del Cretácico Tardío y Terciario de Nueva Zelanda, y con el material estudiado para el Paleoceno de la Formación Salamanca, Provincia del Chubut (Archangelsky y Zamaloea, 1986) coincidiendo en forma, dimensiones y escultración de la exina.

Afinidad botánica. Familia Aquifoliaceae.

Género *Liliacidites* Couper 1953

Especie tipo. *Liliacidites kaitangataensis* Couper 1953

Liliacidites crassilabratus Freile 1972

Lámina 22, figs. 7, 8

Descripción. Grano de polen monocolpado, de forma elíptica a subesférica en vista polar, con bordes subredondeados a redondeados. El colpo ocupa la totalidad del eje longitudinal, en vista polar. Exina de 1,5 a 2 μm de espesor, compuesta por dos capas, la sexina más delgada que la nexina, reticulada. Retículo heterobrocado, con lúmenes pequeños, (de 1 μm de diámetro) en el ecuador, achicándose gradualmente hacia los extremos. Muros simplibaculados con columelas gruesas.

Dimensiones. (4 especímenes medidos) Diámetro polar: 27 (30) 34 μm ; diámetro ecuatorial: 15 (19) 23 μm .

Principal material estudiado. MC14 110,4/12,6; 106/19,2; MC4 109,6/6; MC11 92,5/8.

Procedencia. Formación Monte Chico.

Observaciones. Las formas descritas para la Formación Monte Chico son muy parecidas, o casi idénticas, al material hallado e ilustrado por Freile (1972) para la Formación Cerro Dorotea (Maastrichtiano-Paleoceno), incluyendo dimensiones de los granos y características del retículo.

Distribución estratigráfica. Esta especie se registró para el Paleoceno de la Formación Cerro Dorotea, Provincia de Santa Cruz (Freile, 1972). Este constituye el registro más antiguo de la especie.

Afinidad botánica. Familia Iridaceae, Liliaceae.

Liliacidites kaitangataensis Couper 1953

Lámina 4, figs. 7, 8 y Lámina 23, figs. 2, 3

Descripción. Grano de polen monocolpado, de contorno elíptico a ovalado con extremos redondeados, reticulado. El colpo se extiende a lo largo de todo el grano. Exina tectada, de 1,5-1,7 μm de espesor, diferenciada en nexina y sexina. Retículo heterobrocado, con lúmenes subpoligonales a poligonales, con diámetros que oscilan entre 1-1,5 μm en la región ecuatorial disminuyendo hacia los polos y el colpo, donde miden menos de 0,5 μm . Muros del retículo de 0,5 μm de ancho, formados por una sola hilera de columelas (simplibaculados), en algunos sectores del grano están fusionados.

Dimensiones. (6 especímenes medidos). Diámetro polar: 32 (40) 46 μm . Diámetro ecuatorial 20 (23) 26 μm .

Principal material estudiado. CC8 92/4,8; 79/9,3; 80/20,4; CC11 82/19; MC5 103/4,8.

Procedencia. Formaciones Cerro Cazador, Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. *Liliacidites kaitangataensis* descrita para el Maastrichtiano de la Formación Loncoche, Provincia de Mendoza (Papú, 2002) sólo se aparta por presentar la exina algo más gruesa y lúmenes de forma más irregular. *Liliacidites* sp. cf. *L. kaitangataensis* presente en el Cretácico Superior de la Formación Lefipán, Provincia del Chubut (Baldoni y Askin, 1993) coincide en la forma, pero los lúmenes del retículo llegan a medir 3-4 μm de diámetro y presenta dimensiones mayores que nuestros ejemplares.

Distribución estratigráfica. Especie registrada en Argentina en: Maastrichtiano de la Provincia de Mendoza (Papú, 2002); de la Provincia del Chubut (Baldoni y Askin,

1990). En Antártida: Albiano-Cenomaniano de las Islas James Ross (Dettmann y Thomson, 1987); Campaniano Tardío-Maastrichtiano de las Islas Seymour (Askin, 1990a). En Nueva Zelanda: Cretácico Tardío-Oligoceno Temprano (Couper, 1953); Campaniano-Maastrichtiano (Raine, 1984).

Afinidad botánica. Familia Iridaceae, Liliaceae (Quattrocchio y Guerin, 1988).

Liliacidites sp. cf. *L. lanceolatus* Stover 1973

Lámina 18, figs. 11, 12

Descripción. Grano de polen monocarpado, prolado, de contorno elíptico y bordes subredondeados a redondeados. Colpo largo, llegando hasta los extremos del grano, de márgenes lisos. Exina estratificada, de dos capas claramente visibles, de 1 μm de espesor, reticulada. Retículo heterobrocado, formado por lúmenes alargados a subpoligonales de hasta 1-1,2 μm de diámetro, disminuyendo gradualmente su tamaño hacia los polos. Muros bajos y anchos (1 μm). Columelas simplibaculadas.

Dimensiones. (3 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 13 μm ; diámetro polar: 34 μm .

Principal material estudiado. MC5 114,3/6,7; MC28 89/7,8.

Procedencia. Formaciones Cerro Cazador y Monte Chico.

Observaciones. Estos ejemplares coinciden en las características del retículo y espesor de la exina con el material tipo del descrito para el SO de Australia (Stover, 1973), pero las dimensiones son algo menores.

Distribución estratigráfica. Eoceno Temprano al Mioceno del SO de Australia (Stover, 1973).

Afinidad botánica. Familia Iridaceae, Liliaceae.

Liliacidites sp. cf. *L. regularis* Archangelsky 1973

Lámina 4, figs. 11, 12; Lámina 19, figs. 4, 5 y Lámina 30, fig. 3

Descripción. Grano de polen monocarpado, de contorno ovalado a subcircular y extremos redondeados. Colpo extendido casi hasta los márgenes del grano. Exina reticulada de 1,5 μm de espesor; retículo formado por columelas delicadas, simplibaculadas, de muros delgados y altos que delimitan lúmenes poligonales de hasta 3 μm de diámetro en la región ecuatorial, disminuyendo su tamaño en el área polar (1,5 μm de diámetro).

Dimensiones. (2 especímen medido) Diámetro ecuatorial: 19-21 μm ; diámetro polar: 32-35 μm .

Principal material estudiado. CC11 102/5,7; CC6 90,7/2; MC6 101/5,5; CD36 96/5,2.

Procedencia. Formaciones Cerro Cazador, Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. *Liliacidites regularis* descrita para el Paleoceno de la Formación Salamanca, Provincia del Chubut (Archangelsky, 1973) presenta lúmenes del retículo de menor tamaño en la zona ecuatorial (1,5-2 μm de diámetro), coincidiendo con el resto de las características morfológicas.

Distribución estratigráfica. Esta especie es registrada en Argentina en: Paleoceno de la Provincia de Chubut (Archangelsky, 1973); Daniano de la Provincia del Chubut (Volkheimer *et al.*, 2007); Cretácico Tardío de la Provincia de Río Negro (Sepúlveda *et al.*, 1989).

Afinidad botánica. Familia Iridaceae, Liliaceae.

Liliacidites variegatus Couper 1953

Lámina 4, figs. 9, 10 y Lámina 23, figs. 7, 8

Descripción. Grano de polen monocolpado, de contorno elíptico a ovalado con extremos redondeados, reticulado. El colpo se extiende a lo largo de todo el grano, de márgenes nítidos. Exina delgada de hasta 1 μm de espesor, formando un retículo heterobrocado bien marcado con lúmenes subpoligonales de 0,8 μm de diámetro, disminuyendo su tamaño hacia los extremos. Muros de 0,3 μm de ancho.

Dimensiones. (4 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 15 (18) 20 μm ; diámetro polar: 28 (35) 40 μm .

Principal material estudiado. CC4 85/2; 92,5/3,7; CC5 80,5/1,3; 90,4/10,6; CC8 96/10; MC3 97,2/12,3.

Procedencia. Formaciones Cerro Cazador, Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. Las formas observadas responden a la diagnosis de esta especie definida por Couper para Nueva Zelanda. Sólo se observan ligeras variaciones en el rango del diámetro ecuatorial. Los ejemplares descritos para la Formación Cerro Dorotea, Provincia de Santa Cruz (Maastrichtiano-Paleoceno) (Freile, 1972), en cambio, son totalmente coincidentes con los aquí presentes. *Liliacidites variegatus* citada para Formación Paso del Sapo, Provincia del Chubut (Cretácico Superior) (Papú, 1989) presenta un rango de dimensiones algo mayor (35-37 μm de diámetro polar y 22-25 μm de diámetro ecuatorial) y los especímenes estudiados para el Paleoceno de la Formación Salamanca, Provincia del Chubut (Archangelsky, 1973), presentan lúmenes mayores (2 μm de diámetro).

Distribución estratigráfica. Esta especie se registró en Argentina en: Campaniano-Maastrichtiano de la Provincia del Chubut (Papú, 1989; 1990; Papú, Volkheimer y Sepúlveda, 1988); Maastrichtiano-Paleoceno de la Provincia de Santa Cruz (Freile,

1972); Maastrichtiano de la Provincia de Mendoza (Papú, 2002); Maastrichtiano de la Provincia de Santa Cruz (Povilauskas et al., 2008); Maastrichtiano-Paleoceno de la Cuenca del Colorado (Ruiz y Quattrocchio, 1997); Cretácico Tardío de la Provincia del Chubut (Baldoni y Askin, 1990); Cretácico Tardío de la Provincia del Neuquén (Volkheimer, 1984); Paleoceno de la Provincia del Chubut (Archangelsky, 1973); Daniano de la Provincia del Chubut (Volkheimer et al., 2007); Eoceno Medio de la Provincia de Santa Cruz (Guerstein, 1990). En Chile: Eoceno de Osorno (Troncoso y Barrera, 1979). En Nueva Zelanda: Senoniano Tardío-Oligoceno Temprano (Couper, 1953).

Afinidad botánica. Familia Iridaceae, Liliaceae Quattrocchio y Guerstein (1988).

Liliacidites vermireticulatus Archangelsky 1986

Lámina 21, figs. 4, 5

Descripción. Grano de polen monocolpado de contorno ecuatorial ovalado, extremos agudos a suavemente redondeados. Colpo ocupando el total del diámetro mayor, con los márgenes nítidos. Exina tectada, de hasta 1,5 μm de espesor, compuesta por dos capas; nexina del mismo espesor o levemente más gruesa que la sexina. Columelas simplibaculadas, de aproximadamente 0,5 μm de alto, generalmente aparecen fusionadas formando un retículo de mallas subcirculares; muros de 0,5 μm de ancho y lúmenes de hasta 1 μm de diámetro. El retículo se achica hacia los polos y colpos, conformando estructuras vermiculares. Tectum perforado.

Dimensiones. (3 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 29 (36) 42 μm ; diámetro polar: 34 (52) 68 μm .

Principal material estudiado. MC5 114,3/6,7; CD23 117,6/13,4; 109,6/6; MC9 103/3,4.

Procedencia. Formación Monte Chico.

Observaciones. Estos especímenes presentan similitudes generales con la especie descrita por Archangelsky (1986) para el Paleoceno de las Formaciones Salamanca y Bororó, Provincia del Chubut, sólo las dimensiones son algo menores.

Distribución estratigráfica. Se distribuye en Argentina: Paleoceno de la Provincia del Chubut (Archangelsky y Zamaloa, 1986); Mioceno Tardío de la Provincia de Catamarca (Mautino y Anzótegui, 2002).

Afinidad botánica. Familia Liliaceae.

Liliacidites sp. 1

Lámina 23, figs. 6, 9 y Lámina 31, figs. 2, 3

Descripción. Grano de polen monocolpado, de contorno elíptico a ovalado con extremos redondeados. El colpo se extiende a lo largo de todo el grano, llegando hasta los polos. Exina tectada, de 1,5 μm de espesor, diferenciada en nexina y sexina, reticulada. Retículo heterobrocado, con lúmenes poligonales a subpoligonales, de 0,8-1 μm de diámetro máximo, disminuyendo hacia los polos y colpos, donde presentan menos de 0,5 μm de diámetro mínimo. Muros del retículo de 0,3-0,5 μm de ancho, simplibaculados. En algunos especímenes es difícil de observar la esculturación de la exina por el estado de preservación del grano.

Dimensiones. (2 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 24 μm ; diámetro polar: 32 μm .

Principal material estudiado. MC7 102,1/14,5; MC5 100,8/13,5; 91,5/14,5; 105,6/9,7; MC4 109,6/6; CD33 99/6,4.

Procedencia. Formaciones Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. *Liliacidites* sp. 1 presenta similitudes con *Liliacidites kaitangataensis* (Couper, 1953); coincidiendo en su aspecto general, se aparta, sin embargo, por presentar dimensiones algo menores y un retículo con lúmenes más chicos y muros más angostos.

Afinidad botánica. Familia Liliaceae.

Género *Longapertites* Hoeken-Klinkenberg

Especie tipo. *Longapertites marginatus* Hoeken-Klinkenberg

Longapertites patagonicus Archangelsky 1973

Lámina 22, figs. 6, 9, 12

Descripción. Grano de polen monocolpado de contorno ecuatorial ovalado. Colpo ocupando más de la mitad de la circunferencia. Exina tectada, de 1,5 μm de espesor, nexina más delgada que la sexina. Columelas compactas dispuestas de manera equidistante, formando un retículo cuyos lúmenes son de 0,5 μm de diámetro. Tectum continuo y liso.

Dimensiones. (4 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 26 (31) 36 μm .

Principal material estudiado. MC18 104/13; MC5 104,3/2; 98/4,9; MC28 95,3/10,5; MC29 93,2/6.

Procedencia. Formación Monte Chico.

Observaciones. Nuestros ejemplares se diferencian de la especie descrita por Archangelsky (1973) para el material del Paleoceno de la Formación Salamanca,

Provincia del Chubut, por presentar la exina algo más delgada y dimensiones ligeramente menores. El resto de las características son coincidentes. También es idéntico al material ilustrado por Baldoni y Askin (1993), para el Cretácico Superior de la Formación Lefipán, Provincia del Chubut.

Distribución estratigráfica. En Argentina se distribuye en: Maastrichtiano de la Provincia del Chubut (Baldoni, 1992a; Baldoni y Askin, 1993); Paleoceno de la Provincia del Chubut (Archangelsky, 1973); Daniano de la Provincia del Chubut (Volkheimer *et al.*, 2007).

Afinidad botánica. Familia Palmae.

Género *Nothofagidites* Erdtman ex Potonié 1960

Especie tipo. *Nothofagidites flemingii* (Couper) Potonié 1960

GRUPO ANCESTRAL

Nothofagidites kaitangataensis (Te Punga) Romero 1973

Lámina 16, figs. 7, 8 y Lámina 31, fig. 1

Descripción. Grano de polen estefanocolpado, oblato de contorno circular a subcircular. Peritremo, mesocolpios rectos a cóncavos, seis colpos con extremos en “U” y márgenes interiormente engrosados. Exina fina, de grosor uniforme a lo largo de todo el grano, esculpura con espinas fuertes y, en menor medida, conos, de distribución uniforme.

Dimensiones. (2 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 27-29 μm .

Principal material estudiado. MC15 101/7; 112/14; CD14 39,6/101; CD13 96,4/19,3; 118/9,4.

Procedencia. Formaciones Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. Dettmann *et al.* (1990) establecen un cuarto grupo "ancestral", que incluye formas exclusivamente fósiles, no ubicables dentro de los tres grupos reconocidos en el polen actual. Este grupo ancestral presenta una afiliación genérica con *Nothofagus* dadas las características únicas del grano de polen, que permiten diferenciarlo de las demás familias de angiospermas. Aunque sus relaciones filogenéticas no se conocen por aparecer tempranamente en el registro fósil, podría representar el ancestro del cual habrían derivado los distintos grupos que llegan hasta la actualidad. El grupo "ancestral" fue también dividido en: ancestral tipo a, que carece de representantes sudamericanos; y el ancestral tipo b, que se registra en Argentina y comparte caracteres con los grupos "Fusca (b)" y "Brassi" debido a los márgenes de sus colpos, mesocolpios convexos y amb circular.

Distribución estratigráfica. El grupo "ancestral" está representado en América del Sur por una sola especie, *Nothofagidites kaitangataensis* (Te Punga) Romero 1973, desde el Maastrichtiano al Eoceno Medio de la Formación Cerro Dorotea y norte de Tierra del Fuego (Romero y Zamaloa, 1997). En el Cretácico Tardío de Nueva Zelanda y SE de Australia (Dettmann *et al.*, 1990).

Afinidad botánica. Familia Nothofagaceae.

TIPO BRASSII

Nothofagidites dorotensis Romero 1973

Lámina 17, figs. 10, 11 y Lámina 28, figs. 4, 5, 6, 10

Descripción. Grano de polen estefanocolpado, mediano, poligonal en vista polar. Con los mesocolpios rectos, relación 1/E mayor a 0,3. Presenta por lo general 6 colpos, sin

engrosamiento. Exina continúa, de 1,4-1,6 μm de espesor, esculturación compuesta por espinas relativamente fuertes, de tamaño y distribución uniforme.

Dimensiones. (2 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 28 (30,5) 33 μm .

Principal material estudiado. CD14 51,2/92; 51,3/93; 44,5/99; 35,6/101,2; 36,4/101,4; CD13 144,5/16,7; MC13 111/3,5; CD32 94,6/9; CD22 100/8,5.

Procedencia. Formaciones Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. En algunos especímenes hallados en la Formación Cerro Dorotea, Provincia de Santa Cruz, la esculturación de la exina parecería más débil por la mala preservación del material.

Distribución estratigráfica. Se encuentra distribuída en Argentina en: Maastrichtiano-Paleoceno de la Formación Cerro Dorotea, Provincia de Santa Cruz (Romero, 1973).

Afinidad botánica. Familia Nothofagaceae.

Nothofagidites nana Romero 1977

Lámina 17, fig. 12 y Lámina 29, figs. 10, 11

Descripción. Grano de polen estefanocolpado, pequeño, poligonal en vista polar; con los mesocolpos levemente convexos, 1/E 0,2-0,3. Colpos poco profundos y abiertos, en número de 5 a 6, de márgenes no engrosados. Exina delicada y de grosor uniforme, de 1 μm de espesor. Esculturación compuesta por espinas fuertes de tamaño y distribución uniforme, cónicas, con ápices agudos.

Dimensiones. (5 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 20 (22) 24 μm .

Principal material estudiado. CD27 101/5; MC16 95,3/8; 117/17,6.

Procedencia. Formaciones Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. *Nothofagidites nana* presente en las dos Formaciones mencionadas, presenta un tamaño ligeramente menor que el observado en la Formación Río Turbio (Eoceno), Provincia de Santa Cruz (Romero, 1977), (28,5 μm de diámetro máximo). El resto de las características diagnósticas son coincidentes.

Distribución estratigráfica. Especie distribuída en Argentina en: Eoceno Medio de la Formación Río Turbio, Provincia de Santa Cruz (Romero, 1977).

Afinidad botánica. Familia Nothofagaceae.

TIPO FUSCA

Nothofagidites saraensis Menéndez y Caccavari 1975

Lámina 4, fig. 6; Lámina 18, figs. 1, 2 y Lámina 28, figs. 1, 2

Descripción. Grano de polen estefanocolpado, oblato de contorno circular a subcircular, con márgenes de los colpos internamente engrosados (costa). Colpos, poco profundos de 3-3,5 μm de largo, en número de 6 o 7. Exina de delgada, de 0,5-0,8 μm en los intercolpos, ligeramente engrosada en los colpos, donde alcanza a 1-1,6 μm , ornamentada con espinas pequeñas de 0,5 μm de diámetro basal, uniformemente distribuídas.

Dimensiones. (2 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 15 (19,5) 24 μm .

Principal material estudiado. CC4 91/7,9; CC8 107,5/10; MC16 119,3/9,6; 120/9,4; 102/14,8; 109,5/113,4; 100,5/23,4; CD24 100/23,4; 118/17.

Procedencia. Formaciones Cerro Cazador, Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. *N. saraensis* pertenece al Tipo Fusca "a" según Dettmann et al. (1990), y posee colpos solo engrosados internamente, por lo que se diferencia de los demás tipos morfológicos del grupo. Los escasos especímenes encontrados en la Formación Cerro Cazador y en gran cantidad de niveles de las Formaciones Monte Chico y Cerro

Dorotea, presentan estas características del engrosamiento apertural. Nuestros ejemplares coinciden en dimensiones, engrosamientos de los intercolpios, número y profundidad de los colpos, y esculturación de la exina con *N. saraensis* descrita para el Terciario de la Formación Pachaco, Provincia de San Juan (Prámparo *et al.*, 1996). El aspecto general del grano es muy semejante al ilustrado para la Formación López de Bertodano en la Isla Vicecomodoro Marambio, Antártida (Baldoni y Barreda, 1986).

Distribución estratigráfica. Se registra esta especie en Argentina en: Maastrichtiano de Patagonia (Romero y Zamaloa, 1997); Paleoceno-Mioceno (Archangelsky y Romero, 1974; Barreda, 1997b y 1997d; Barreda *et al.*, 1998; Ottone *et al.*, 1998; Barreda y Palamarczuk, 2000); Eoceno Medio de la Provincia de Santa Cruz (Romero, 1977); Eoceno Tardío-Oligoceno Medio de la Provincia de Tierra del Fuego (Vergel y Durango de Cabrera, 1988); Terciario Temprano de la Provincia del Neuquén (Baldoni, 1987); Terciario de la Provincia de San Juan (Prámparo *et al.*, 1996); Oligoceno Tardío-Mioceno Temprano de las Provincias de Chubut y Santa Cruz (Barreda, 1989); Mioceno Tardío de la Provincia de Catamarca (Mautino y Anzótegui, 2002); Mioceno de la Provincia de La Rioja (Barreda *et al.*, 2003). En Antártida, Isla Vicecomodoro Marambio: Cretácico Tardío-Paleoceno (Baldoni y Barreda, 1986). En Chile: Eoceno de Osorno (Troncoso y Barrera, 1979). Islas Falkland: (Forest Bed) Mioceno Medio?-Plioceno Temprano (Macphail y Cantrill, 2006).

Afinidad botánica. Familia Nothofagaceae: *Nothofagus* tipo “*fusca*” (Romero y Zamaloa, 1997).

Nothofagidites waipawaensis Romero 1973

Lámina 29, figs. 9, 12

Descripción. Grano de polen estefanocolpado, oblato de contorno circular a subcircular, con colpocosta y margo. Colpos elipsoidales, poco profundos de 3-3,5 μm de largo, en número de 6 a 7. Exina gruesa ornamentada con espinas fuertes, menores de 0,7 μm de largo, uniformemente distribuidas, adelgazándose en los intercolpios. Relación 1/E de 0,17-0,27.

Dimensiones. (3 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 20 (25) 30 μm .

Principal material estudiado. CD35 98/5,7; CD25 94,8/5.

Procedencia. Formación Cerro Dorotea.

Observaciones. Los escasos especímenes recuperados de la Formación Cerro Dorotea (sólo en los niveles superiores), presentan las características dadas por Romero (1973), y concuerdan perfectamente con el material ilustrado por Romero y Zamaloa (1997) para el Paleoceno de las Formaciones Salamanca y Río Chico de Patagonia.

Distribución estratigráfica. *Nothofagidites waipawaensis* Romero (1973) aparece distribuida en las floras templado-cálidas de las Formaciones Salamanca y Río Chico (Paleoceno Temprano y Paleoceno Tardío) Provincia del Chubut; y luego en el Eoceno de Tierra del Fuego y Osorno en Chile. La especie *Nothofagidites* cf. *N. waipawaensis* se registró en el Maastrichtiano-Paleoceno de la Formación Cerro Dorotea en la localidad de Cerro Dorotea (Romero y Zamaloa, 1997).

Afinidad botánica. Familia Nothofagaceae.

Género *Peninsulapollis* Dettmann y Jarzen 1988

Especie tipo. *Peninsulapollis gillii* Cookson 1957

Peninsulapollis askinia Dettmann y Jarzen 1988

Lámina 24, fig. 1, 2 y Lámina 32, figs. 1, 2

Descripción. Grano de polen tricolpado, anguloaperturado, isopolar, oblato, de contorno triangular con superficies rectas a suavemente convexas. Colpos meridionalmente alineados, llegando hasta 1/3 del diámetro del grano, pero frecuentemente se observan en las terminaciones de los colpos lagunas de hasta 10 μm en el ecuador, con los márgenes rasgados. Exina delgada, de 0,5 μm de espesor, adelgazándose hacia los márgenes aperturales. Nexina más gruesa que la sexina. Sexina tectada, tectum finamente perforado, esculpado con espinillas de 0,5-1 μm de diámetro basal y 2 μm de largo, distribuidas sin seguir un patrón específico y separadas entre sí por 2 μm .

Dimensiones. (4 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 27-32 μm .

Principal material estudiado. MC9 107,5/21,4; CD4 110/5,5.

Procedencia. Formaciones Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. La condición tectada de la exina sólo se puede discernir en algunos sectores de los granos, ya que su estado de preservación no es óptimo. Las dimensiones coinciden con las dadas para el material tipo pero la distribución de las espinas es algo más espaciada Dettmann y Jarzen (1988).

Distribución estratigráfica. Esta especie se encuentra distribuida en el Cretácico Tardío de Australia y Antártida (Dettmann y Jarzen, 1988); Campaniano Tardío-Maastrichtiano del Grupo Marambio, Antártida (Dettmann y Thomson, 1987; Truswell, 1983).

Afinidad botánica. Angiosperma incertae sedis.

Peninsulapollis gillii (Cookson 1957) *emend.* Dettmann y Jarzen 1988

Lámina 3, fig. 10 y Lámina 18, fig. 6

Descripción. Grano de polen tricolpado, anguloaperturado, isopolar, oblato a peroblato, de contorno subtriangular con ápices redondeados y lados rectos a suavemente cóncavos o convexos. Exina de 0,6 a 1,5 μm de espesor, estratificada; nexina y sexina de grosor aproximadamente igual, ambas se afinan hacia los márgenes de los colpos. Colpos meridionales de 2,5-7 μm de profundidad, extendiéndose hasta la mitad o menos de distancia a los polos, márgenes no modificados, desiguales, a veces aparecen rasgados dejando lagunas de 1-5 μm de diámetro en el ecuador. Superficie ornamentada con elevaciones menores y pequeños canales y foveas, que se encuentran irregularmente dispersos.

Dimensiones. (5 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 23 (26) 30 μm . Profundidad de los colpos: 4 μm .

Principal material estudiado. CC6 85,6/1,4; CC7 91/17,3; CC11 92,4/1,7; 94,3/12; MC5 114/15; 99,3/5; CD23 111,5/12,5; CD13 94/4; MC15 90/11.

Procedencia. Formaciones Cerro Cazador, Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. El material aquí estudiado es totalmente comparable con el descrito por (Cookson, 1957) para el Cretácico Tardío del SE de Australia. También son coincidentes con los ilustrados para el Maastrichtiano de la Formación La Irene, Provincia de Santa Cruz (Povilauskas *et al.*, 2008). Algunos granos tetracolpados han sido incluidos en esta especie.

Distribución estratigráfica. Esta especie se encuentra ampliamente distribuida en Argentina: Cretácico Tardío de la Provincia del Chubut (Papú, 1989; Baldoni y Askin, 1993); Maastrichtiano de la Provincia de Mendoza (Papú, 2002); Cretácico Tardío de la Provincia de Mendoza (Papú, 1990); Maastrichtiano-Paleoceno de la Cuenca del Colorado (Ruiz y Quattrocchio, 1997); Maastrichtiano de la Provincia de Santa Cruz (Povilauskas *et al.*, 2008); Paleoceno-Daniano de la Provincia del Chubut

(Archangelsky, 1973; Volkheimer *et al.*, 2007); Paleoceno-Eoceno (Baldoni, 1987a); Eoceno de la Provincia de Santa Cruz (Romero y Zamaloa, 1985); Cenozoico de Patagonia (Frenguelli, 1943). En Chile: Eoceno Temprano y Eoceno Tardío-Oligoceno Temprano (Fasola, 1969). En Antártida: Cretácico Tardío (Baldoni y Barreda, 1986; Amenábar y Di Pasquo, 2008); Santoniano-Paleógeno (Askin y Baldoni, 1998); Eoceno y Oligoceno (Mohr, 1990); Cenozoico (Bratzeva, 1983). En Australia: Campaniano y Eoceno Temprano (Dettmann y Jarzen, 1988); Cretácico Tardío a Eoceno Temprano (Cookson, 1957). En Nueva Zelanda: Cretácico Tardío y Terciario (Mc Intyre, 1968).

Afinidad botánica. Existe una gran similitud con el polen de la especie *Beauprea filipes* Schlechter (Pocknall y Crosbie, 1988), pero es de menor tamaño, tiene una mayor longitud de los colpos, y no presenta una nexina engrosada en el área de las aberturas.

Peninsulapollis truswellidae Dettmann y Jarzen 1988

Lámina 19, figs. 7, 8, 9 y Lámina 30, figs. 10, 11

Descripción. Grano de polen tricolpado, isopolar, oblato, de contorno triangular y superficies rectas a cóncavas. Colpos meridionalmente alineados con una profundidad que llega hasta la mitad de la distancia al polo, con márgenes finamente rasgados. Exina de 1-1,5 hasta 2 μm de espesor en los mesocolpios, afinándose en los márgenes aperturales, en corte óptico es ondulado. Superficie con pequeñas elevaciones o microgránulos semejantes a espinillas y báculas, de 0,5 μm de diámetro y 0,5 μm de alto, interceptados por pequeñas foveas dejando entre si espacios muy cerrados y apretados.

Dimensiones. (5 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 25 (29,5) 33 μm .
Profundidad de los colpos: 3-4 μm .

Principal material estudiado. MC3 112,1/5; MC6 87,3/16,4; MC5 90/17,5; CD23 118/7; MC10 120/13,3.

Procedencia. Formaciones Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. Tanto los especímenes de la Formación Monte Chico como de Cerro Dorotea, presentan un rango de dimensiones algo menor que las observadas en el material descrito para el Cretácico Tardío de Australia y Antártida (Dettmann y Jarzen, 1988); las características esculturales de la exina permanecen invariables.

Distribución estratigráfica. Especie distribuída en Antártida: Cretácico Tardío de la Isla James Ross (Truswell, 1983); Campaniano Tardío-Maastrichtiano Temprano del Grupo Marambio (Dettmann y Thomson, 1987); Oligoceno Temprano del Plateau Falkland.

Afinidad botánica. Familia Proteaceae.

Peninsulapollis sp. cf. *Peninsulapollis truswellidae* Dettmann y Jarzen 1988

Lámina 22, figs. 1, 2

Descripción. Grano de polen tricolpado, isopolar, oblato, de contorno triangular y lados rectos a cóncavos. Colpos meridionalmente alineados con una profundidad que llega hasta la mitad de la distancia al polo, con márgenes finamente rasgados. Exina de 2 μm de espesor, microreticulada a microperforada.

Dimensiones. (3 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 35 (37,5) 40 μm .

Principal material estudiado. MC4 90/8,5; MC3 92,6/5.

Procedencia. Formación Monte Chico.

Observaciones. Nuestros especímenes difieren de *Peninsulapollis truswelliae* (Dettmann y Jarzen, 1988) por tener mayores dimensiones, una exina microreticulada y no se observaron las espinillas y báculas que presenta el material australiano.

Afinidad botánica. Familia Proteaceae.

***Peninsulapollis* sp. 1**

Lámina 3, figs. 11, 12 y Lámina 23, fig. 1

Descripción. Grano de polen tricolpado, anguloaperturado, isopolar, oblato a peroblato, de contorno subtriangular con ápices redondeados y lados cóncavos o convexos. Exina de hasta 1,5 μm de espesor, estratificada, diferenciada en dos capas no claramente distinguibles. Colpos meridionales de 2,5-4 μm de profundidad, extendiéndose a menos de la mitad de la distancia a los polos. Superficie de la exina escabrada o en algunos casos ornamentada con pequeñas elevaciones y, en menor proporción, microgránulos dispersos irregularmente.

Dimensiones. (2 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial 22-26 μm .

Principal material estudiado. MC5 100/20,2; MC15 115/14; CC11 94,3/12; 92,4/1,7; CC4 85,6/1,4.

Procedencia. Formacies Cerro Cazador y Monte Chico.

Observaciones. *Peninsulapollis* sp. 1 aparece con regularidad en diferentes niveles a lo largo de las Formaciones Cerro Cazador y Monte Chico, y difiere de *Peninsulapollis gillii* (Cookson) Dettmann y Jarzen 1988 por presentar los colpos menos profundos y más estrechos, casi sin dejar lagunas en el ecuador y una esculturación de la exina más delicada. Las dimensiones del grano son coincidentes.

Afinidad botánica. Familia Proteaceae.

Género *Periporopollenites* Pflug y Thomson 1953

Especie tipo. *Periporopollenites stigmosus* Potonié, designada por Pflug y Thomson en Thomson y Pflug 1953

Periporopollenites demarcatus Stover 1973

Lámina 16, figs. 10, 11, 12 y Lámina 28, figs. 7, 8

Descripción. Grano de polen periporado, esférico, de contorno circular. Exina claramente estratificada, columelada, de 1,5-1,7 μm de espesor; nexina de aproximadamente 0,5 μm de espesor. Sexina de 1 μm de espesor, reticulada a puncto-reticulada. Columelas densamente dispuestas. Poros circulares, de hasta 4 μm de diámetro, de contorno poco definido, equidistantes entre sí; en número de 12.

Dimensiones (6 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 24 (26) 28 μm .

Principal material estudiado. MC35 99/16,4; MC15 117/10,4; 116,5/10,7; MC5 35,5/95,6; CD13 153,5/9,3; CD13 94,3/101,7.

Procedencia. Formaciones Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. Nuestros ejemplares son similares a los descritos para el Eoceno de Australia (Stover y Partridge, 1973) pero de menor tamaño. *Periporopollenites demarcatus* ilustrados y descritos para la Formación Río Turbio (Eoceno), Provincia de Santa Cruz (Romero y Zamalao, 1985), también es comparable pero algunos de esos ejemplares presentan un opérculo sobre los poros; característica no observada en el material analizado.

Distribución estratigráfica. Especie distribuída en Argentina: Eoceno de la Provincia de Santa Cruz (Romero y Zamalao, 1985); Maastrichtiano de la Alta Cordillera de Mendoza (Tunik *et al.*, 2004). En Australia y Nueva Zelanda: Cretácico Tardío-

Paleógeno (Couper, 1960; Stover y Partridge, 1973; Stover y Partridge, 1982; Pocknall, 1982; Pocknall y Tremain, 1988; Mildenhall, 1994).

Afinidad botánica. Dicotiledónea, Familias Caryophyllaceae, Trimeniaceae.

Género *Proteacidites* Cookson y Couper 1953 emend. Martin y Harris 1974

Especie tipo. *Proteacidites adenanthoides* Cookson 1950 (Couper 1953)

Proteacidites beddoesii Stover 1973

Lámina 20, figs. 1, 2 y Lámina 30, figs. 7, 8

Descripción. Grano de polen triporado, isopolar, de contorno triangular y lados rectos a suavemente convexos. Exina claramente estratificada, de 1-5 μm de espesor. Nexina más gruesa que la sexina, engrosándose en el área apertural. Sexina columelada. Superficie de la exina microperforada. Poros de 3 μm de diámetro.

Dimensiones. (3 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 21 (26,5) 31 μm .

Principal material estudiado. MC3 97,5/5; 107/11; MC5 112/6,8; MC7 114,2/12,5; CD14 28,7/10,5; CD37 89/19.

Procedencia. Formaciones Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. Nuestros especímenes se ajustan a la diagnosis original de Stover (1973); en algunos especímenes la exina parece más delgada debido al mal estado de preservación del material.

Distribución estratigráfica. Eoceno de Australia, Sudamérica y Nueva Zelandia.

Afinidad botánica. Familia Proteaceae.

Proteacidites parvus Cookson 1950

Lámina 21, fig. 12

Descripción. Grano de polen triporado, isopolar a subisopolar, de contorno triangular a subtriangular en vista polar, lados cóncavos a convexos. Exina claramente diferenciada en dos capas, tectada, de 2,5 μm de espesor. Sexina baculada a simplicolumelada, ocasionalmente foveolada sin mayor aumento. Sexina algo más gruesa que la nexina. Poros de 3 μm de diámetro.

Dimensiones. (5 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 29-34 μm .

Principal material estudiado. MC28 93,1/4; CD36 110/2,3; 94/4,1.

Procedencia. Formaciones Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. Nuestros especímenes responden a la diagnosis de la especie pero presentan un tamaño ligeramente menor que los descritos por Cookson (1950); y también coinciden con los ejemplares ilustrados en la en el aspecto general de las ilustraciones dadas para la Formación Pedro Luro, Provincia de Buenos Aires, Cuenca del Colorado (Ruiz y Quattrocchio, 1997).

Distribución estratigráfica. Distribuída en Argentina: Maastrichtiano-Paleoceno de la Provincia de Buenos Aires (Ruiz y Quattrocchio, 1997). En Antártida: Maastrichtiano-Daniano (Baldoni y Barreda, 1986). En Australia Senoniano-Mioceno y Maastrichtiano-Oligoceno de Nueva Zelandia (Couper, 1960). En Chile: Paleoceno de Osorno (Troncoso *et al.*, 2002); Maastrichtiano de Quiriquina, Paléogeno de Arauco y frecuente en el Oligoceno-Mioceno de las cuencas carboníferas del centro sur.

Afinidad botánica. Familia Proteaceae.

Proteacidites pseudomoides Stover 1973

Lámina 29, figs. 1, 2, 3

Descripción. Grano de polen triporado, isopolar a ligeramente anisopolar, de contorno triangular, lados rectos a suavemente cóncavos. Poros circulares a subcirculares en vista polar, de 4-5 μm de diámetro. Exina estratificada, diferenciada en nexina y sexina aproximadamente de igual espesor. Sexina reticulada, columelada, de 1 μm de espesor, a veces ligeramente más gruesa que la nexina. Nexina más delgada en los sectores aperturales. Retículo formado por muros angostos, de 0,5 μm de ancho, lúmenes circulares a poligonales, de 0,5 a 2 μm de diámetro, más grandes tendiendo a engrosarse cerca del ecuador entre las áreas aperturales.

Dimensiones. (2 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 24-26 μm .

Principal material estudiado. CD36 102,3/16,4.

Procedencia. Formación Cerro Dorotea.

Observaciones. Los especímenes aquí descriptos en este trabajo presentan coinciden en forma general con las mismas características morfológicas diagnósticas del material tipo que los de Australia (Stover y Partridge, 1973), excepto por presentar un su tamaño ligeramente menor más chico. También coinciden plenamente con el material estudiado, incluyendo el diámetro ecuatorial, para el Oligoceno Tardío-Mioceno de la Cuenca del Golfo de San Jorge, Patagonia (Barreda, 1997d). Esta especie se halló esporádicamente en muy pocos niveles de la Formación Cerro Dorotea.

Distribución estratigráfica. Distribuida en Argentina: Mioceno Temprano (Barreda, 1997d), siendo el registro más antiguo para Patagonia. En Australia: Eoceno a Oligoceno (Stover y Partridge, 1973). En Nueva Zelanda: Oligoceno Tardío-Mioceno Temprano (Pocknall y Mildenhall, 1984).

Afinidad botánica. Familia Proteaceae.

Proteacidites subscabratus Couper 1960

Lámina 19, fig. 6

Descripción. Grano de polen triporado, libre, isopolar, de contorno triangular con ápices truncados y lados suavemente cóncavos. Poros ecuatoriales, subcirculares, ligeramente cóncavos en vista polar, de 3-4 μm de ancho. Exina estratificada, diferenciada en nexina (1,2 μm de espesor) y sexina (0,8 μm de espesor), algo engrosada en las regiones interradales. Sexina finamente escabrada.

Dimensiones (4 especímenes medidos). Diámetro ecuatorial: 24 (28,5) 33 μm .

Principal material estudiado. MC3 103/1,8; MC29 107/14,3.

Procedencia. Formación Monte Chico.

Observaciones. Nuestro material concuerda con las características morfológicas del material tipo, aunque sus dimensiones son considerablemente mayores (el holotipo ilustrado por Couper (Pág. 52, lámina 6, fig. 9) mide 16 μm) y nuestro material es diferencialmente más grande, concordando con el resto de las características. Los especímenes de *P. subscabratus* ilustrados para el Maastrichtiano-Paleoceno de la Formación Pedro Luro, Provincia de Buenos Aires, Argentina (Ruiz y Quattrocchio, 1997) (Lámina D, fig. 3), son más semejantes en tamaño (22 μm).

Distribución estratigráfica. Especie citada para Argentina: Maastrichtiano-Paleoceno de la Cuenca del Colorado, Provincia de Buenos Aires (Ruiz y Quattrocchio, 1997). Chile: Eoceno de la Cuenca de Arauco-Concepción (Troncoso y Barrera, 1979); Eoceno-Oligoceno (Fasola, 1969). Australia: Terciario Temprano (Harris, 1965). Nueva Zelanda: Oligoceno Medio-Oligoceno Tardío (Couper, 1960). Antártida: Maastrichtiano-Daniano de la Cuenca Larsen (Baldoni y Barreda, 1986).

Afinidad botánica. Dicotiledónea, Familia Proteaceae (Milne & Martin 1998).

Proteacidites tenuixinus Stover (en Stover y Partridge 1973)

Lámina 18, figs. 7, 8 y Lámina 30, figs. 1, 2

Descripción. Grano de polen isopolar, triporado, de contorno convexamente triangular. Exina estratificada, de 1 μm de espesor, nexina delicada y muy fina que tiende a engrosarse alrededor de las aberturas. Sexina granulada a ligeramente escabrada. Poros de 2,5-4 μm de diámetro. Márgenes de los poros suavemente cóncavos en vista polar.

Dimensiones (4 especímenes medidos). Diámetro ecuatorial: 27-33 μm .

Principal material estudiado. MC5 91,4/6,7; MC11 100/3,2; 94,5/5,2; MC7 93,5/17; CD13 144,5/16,7.

Procedencia. Formaciones Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. La forma convexamente triangular, la exina fina y delicada, y la esculturación escabrada a granulada son características típicas de la especie, las cuales coinciden plenamente con los especímenes estudiados, incluyendo las dimensiones dadas. También es muy similar al material ilustrado por Baldoni y Askin (1993) para el Cretácico Tardío de la Formación Lefipán, Provincia del Chubut.

Distribución estratigráfica. Especie distribuída en Argentina: Maastrichtiano de la Provincia del Chubut (Baldoni, 1992a; Baldoni y Askin, 1993); Daniano de la Provincia del Chubut (Volkheimer *et al.*, 2007); Santoniano-Paleógeno de Sudamérica y Península Antártica (Askin, 1998). En Australia: Paleoceno Tardío-Eoceno Medio (Stover y Partridge, 1973); Eoceno Tardío (Milne, 1988).

Afinidad botánica. Familia Proteaceae.

Género ***Propylipollis*** Martin y Harris 1974

Especie tipo. *Propylipollis reticuloscabratus* (Harris) Martin y Harris 1974

Propylipollis microverrucatus Truswell y Owen 1988

Lámina 32, figs. 4, 5

Descripción. Grano de polen triporado, libre, anisopolar, de contorno triangular con ápices truncados y lados rectos, raramente levemente cóncavos. Poros suavemente elongados ecuatorialmente, ligeramente cóncavos en vista polar, de 3-4 μm de diámetro. Exina de 1,7-2,7 μm de espesor, estratificada, nexina más gruesa que la sexina en las regiones interradales. Nexina engrosada cerca de los poros para formar el atrio. Sexina columelada ornamentada con verrugas de pequeño tamaño, presentando una superficie rugulo-verrucada a finamente perforada.

Dimensiones (2 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 24-28 μm .

Principal material estudiado. CD36 107/6; CD23 102,3/7.

Procedencia. Formación Cerro Dorotea.

Observaciones. La especie descrita se registra en la Formación Cerro Dorotea, en los niveles medios a superiores, y coincide en líneas generales con la diagnosis de Truswell y Owen (1988) para el Eoceno de Bungonia, Australia; sin embargo nuestros especímenes rondan el límite inferior de las dimensiones del material tipo.

Distribución estratigráfica. Esta especie se encuentra distribuída en el Eoceno de Bungonia, Australia (Truswell y Owen, 1988) y constituye el primer registro para Patagonia, en la Formación Cerro Dorotea.

Afinidad botánica. Familia Proteaceae.

Género *Pseudowinterapollis* Krutzsch 1970 *emend.* Mildenhall 1979

Especie tipo. *Pseudowinterapollis couperi* Krutzsch 1970

Pseudowinterapollis couperi Krutzsch 1970 *emend.* Mildenhall 1979

Lámina 17, figs. 2, 3

Descripción. Granos de polen monoporados, anisopolares, agrupados en tétrades. Granos de polen individuales de forma subsférica a subrectangulares. Exina delicada, semitectada, de hasta 3 μm de espesor, ornamentada con un retículo bien definido, de muros angostos y altos, simplibaculados, de hasta 1 μm de ancho y 1,6 μm de alto; lúmenes poligonales bien marcados de hasta 3-4 μm de diámetro, disminuyendo su tamaño hacia las áreas interpolares en su unión en la tétrada.

Dimensiones. (1 espécimen medido) Diámetro de la tétrade: 40 μm ; diámetro ecuatorial de los granos de polen individuales: 25 μm .

Principal material estudiado. MC10 101,3/8.

Procedencia. Formación Monte Chico.

Observaciones. *Pseudowinterapollis couperi* sólo se registró en la muestra MC20 del perfil Estancia San José, en la Formación Monte Chico (niveles superiores), presentándose en buen estado de preservación. Coincide en forma y dimensiones con los ejemplares citados para el Oligoceno Tardío-Mioceno de la Formación Chenque, Cuenca del Golfo de San Jorge, en Patagonia (Barreda, 1997d).

Distribución estratigráfica. En el Hemisferio Sur esta especie se encuentra distribuída en Argentina: Oligoceno Tardío-Mioceno de la Cuenca del Golfo de San Jorge (Barreda, 1997d). Es el registro más antiguo para Patagonia. En Australia y Nueva Zelanda: desde el Eoceno Tardío a la actualidad (Couper, 1960; Stover y Partridge, 1973; Martin, 1973; Mildenhall y Crosbie, 1979; Mildenhall y Pocknall, 1989); Mioceno Medio-Plioceno Temprano de las Islas Falkland, SO del Océano Atlántico (Macphail y Cantrill, 2006).

Afinidad botánica. Familia Winteraceae (*Drimys winteri*, *Pseudowintera axillaris*, *P. colorata*). *Tasmannia lanceolata* (Macphail y Cantrill 2006).

Género *Psilatricolpites* (van der Hammen 1956) van der Hammen y Wijmstra 1964

Especie tipo. *Psilatricolpites clarissimus* van der Hammen 1954

Psilatricolpites patagonicus Freile 1972

Lámina 22, figs. 10, 11 y Lámina 31, fig. 4

Descripción. Grano de polen tricolpado, prolato, en vista polar trilobulado. Colpos profundos y largos extendidos casi hasta los polos, sin margo visible. Exina de grosor constante de hasta 1 μm de espesor, psilada a subscabrada.

Dimensiones. (3 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 18-20 μm ; diámetro polar: 23-27 μm .

Principal material estudiado. MC3 100,5/11,2; MC11 100/5; MC26 114,3/5,1; MC9 87/15,8; MC16 115/20; CD24 111,4/10.

Procedencia. Formaciones Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. Esta especie ha sido documentada por Freile (1973) para la Formación Dorotea (Daniano) de Argentina. Los ejemplares aquí analizados se recuperaron de las Formaciones Monte Chico y Cerro Dorotea coincidiendo en las características generales; sin embargo, los colpos no llegan hasta el ecuador.

Distribución estratigráfica. Se presenta distribuída en el Daniano de la Formación Dorotea, Provincia de Santa Cruz (Freile, 1972).

Afinidad botánica. Angiosperma incertae sedis.

Psilatricolpites sp. 1

Lámina 20, fig. 3

Descripción. Grano de polen tricolpado, escabrado, prolado a perprolado en vista ecuatorial. Colpos profundos y largos que se extienden hasta los polos; sin margo. Exina de 1 μm de espesor, psilada a escabrada.

Dimensiones. (4 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 26 (28) 30 μm ; diámetro polar: 27 (38) 45 μm .

Principal material estudiado. MC4 37/95,6; 95,6/5; MC15 97/11; 112,5/20; MC18 89/6,4.

Procedencia. Formaciones Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. Los especímenes estudiados difieren de la especie *Psilatricolpites patagonicus* Freile (1972), por presentar un tamaño ligeramente mayor y una exina psilada a escabrada; el resto de las características son concordantes. *Psilatricolpites* sp. 1 se presenta con frecuencia en los niveles de Monte Chico y Cerro Dorotea.

Afinidad botánica. Angiosperma incertae sedis.

Género *Psilatricolporites* Van der Hammen 1956

Especie tipo. *Psilatricolporites inornatus* (Van der Hammen) Pierce 1961

Psilatricolporites sp. cf. *P. salamanquensis* Archangelsky y Zamaloa 1986

Lámina 20, fig. 9, 12

Descripción. Grano de polen tricolporado, esferoidal, prolato a subprolato. Colpos llegando hasta las $\frac{3}{4}$ partes del largo del grano, levemente engrosados. Poros de contorno poco definidos, lalongados y subelípticos. Exina de hasta 1,5 μm de espesor, formada por dos capas fusionadas. No se observan columelas. Exina psilada.

Dimensiones. (6 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 16 (19) 22 μm ; diámetro polar: 20 (22,5) 25 μm .

Principal material estudiado. MC3 114,4/2,8; 107/3.

Procedencia. Formaciones Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. Esta especie es muy similar a *Psilatricolporites salamanquensis* de Archangelsky y Zamaloa (1986) descripta para el Paleoceno de la Formación Salamanca, Provincia del Chubut; sólo difiere en que, en esta última, el rango de dimensiones es mayor. *Psilatricolporites* cf. *Psilatricolporites salamanquensis* descripta para el Maastrichtiano de la Formación Pedro Luro, Provincia de Buenos Aires (Ruiz y Quattrocchio, 1997) es muy similar a los especímenes aquí descriptos, pero la exina es más delgada (menos de 1 μm) y dominan las formas esferoidales.

Distribución estratigráfica. En Argentina: Paleoceno de la Provincia del Chubut (Archangelsky, 1973; Archangelsky y Zamaloa, 1986); Maastrichtiano-Paleoceno de la Provincia de Buenos Aires (Ruiz y Quattrocchio, 1997); Eoceno Medio de la Cuenca del Colorado (Guerstein, 1990).

Afinidad botánica. Angiosperma incertae sedis.

Psilatricolporites sp. 1

Lámina 4, figs. 3, 4 y Lámina 16, figs. 1, 2

Descripción. Grano de polen tricolporado subesférico a prolado en vista ecuatorial con extremos bien redondeados. Colpos poco distinguibles, extendidos casi hasta los polos. Poros lalongados, de pequeño tamaño, ubicados en el ecuador, de 1-2 μm de diámetro. Exina de 1,5 μm de espesor, formada por dos capas, psiladas. No se observan columelas.

Dimensiones. (3 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 16 (17) 18 μm .

Principal material estudiado. MC18 89/6,4; CC8 78,5/9,4; CC4 80,5/3,2.

Procedencia. Formaciones Cerro Cazador, Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. *Psilatricolporites* sp. 1 presenta algunas similitudes con *Psilatricolporites salamanquensis* descrita por Archangelsky (1973), para el Paleoceno de la Formación Salamanca, Provincia del Chubut. Sin embargo, nuestros ejemplares son de menores dimensiones generales (26 μm). *Psilatricolporites* sp. citada para el Maastrichtiano de la Formación Loncoche, Provincia de Mendoza (Papú, 2002), tiene forma elipsoidal y la exina parece escabrada y algo más gruesa (Figura 4.G). Nuestra especie difiere de *Psilatricolporites* cf. *P. salamanquensis* (Ruiz y Quattrocchio, 1997) por sus mayores dimensiones (48 μm de diámetro polar y 26 μm de diámetro ecuatorial) y un menor espesor de la exina (hasta 1,2 μm).

Afinidad botánica. Angiosperma incertae sedis.

Género *Quadraplanus* Stover en Stover y Partridge 1973

Especie tipo. *Quadraplanus brossus* Stover en Stover y Partridge 1973

Quadraplanus brossus Stover en Stover y Partridge 1973

Lámina 24, figs. 3, 4, 5

Descripción. Granos de polen unidos en tétradas planares; con simetría planar en vista ecuatorial. Aperturas usualmente indistintas, granos individuales isopolares, tetraporados, poros dispuestos en pares opuestos sobre la superficie polar, nexinosos. Exina gruesa, de 4-6 μm de espesor (incluyendo esculturación), esculturada con báculos y clavav. Nexina de 1-2 μm de espesor, engrosándose alrededor de los poros y sobre la superficie distal. Sexina baculada y clavada, con una capa basal de 1 μm de espesor.

Báculas y clavav largas no conectadas distalmente, extendiéndose a través de los poros, de 1-2 μm en la base y 7 μm de alto.

Dimensiones. (5 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 55 (65) 75 μm .

Principal material estudiado. MC28 94,3/14,5; MC36 112,2/15; 116,6/16,7; 57,8/107,5; MC33 100/15,4; MC9 104,5/16,7; 99,7/23,2; MC29 117/19.

Procedencia. Formación Monte Chico.

Observaciones. Los especímenes estudiados y hallados en varios niveles de la Formación Monte Chico concuerdan en líneas generales, con los caracteres dados por Stover y Partridge (1973). No obstante, el rango de dimensiones de la tétrade es superior al del material original de Australia (60 μm) y el largo de las báculas y clavav también es mayor (3 μm de largo en los especímenes de Australia).

Distribución estratigráfica. Distribuída en el Paleoceno de Australia (Stover y Partridge, 1973) y en Antártida. Primer registro para Patagonia (Formación Monte Chico).

Afinidad botánica. Angiosperma incertae sedis.

Género *Rhoipites* Wodehouse 1933

Especie tipo. *Rhoipites bradleyi* Wodehouse 1933

Rhoipites baculatus Archangelsky 1973

Lámina 16, figs. 4, 5

Descripción. Grano de polen prolato a subprolato, tricolporado. Colpos llegando cerca de los polos, con engrosamiento o margo en el sector ecuatorial. Poros lalongados, de 3,5 μm de diámetro, de contornos poco nítidos. Exina de 1 μm de espesor, compuesta por dos capas bien diferenciadas, semitectada. Sexina aproximadamente igual en grosor

que la nexina, con columelas uniformemente distribuidas formando un microretículo.

Muros bajos y angostos, lúmenes de hasta 0,5 μm de diámetro.

Dimensiones (3 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 13 (16) 19 μm ; diámetro polar: 19 (20) 21 μm .

Principal material estudiado. MC36 109,8/2,3; 94/5; MC31 116/15,5.

Procedencia. Formación Monte Chico.

Observaciones. Nuestros ejemplares coinciden en tamaño, forma y estructura de la exina con aquellos descritos por Archangelsky (1973) para el Paleoceno de la Formación Salamanca, Provincia del Chubut; sin embargo, nuestro material presenta dimensiones ligeramente mayores. También se encontraron semejanzas con la especie descrita por Freile (1972), *Rhoipites* sp., para la Formación Cerro Dorotea de la Provincia de Santa Cruz.

Distribución estratigráfica. Distribuida en Argentina en: Maastrichtiano-Paleoceno (Freile, 1972); Maastrichtiano-Paleoceno Temprano de la Cuenca del Colorado (Ruiz y Quattrocchio, 1997; Quattrocchio *et al.*, 1999); Paleoceno de la Provincia del Chubut (Archangelsky, 1973); Paleoceno Medio a Tardío de la Provincia de Salta (Quattrocchio *et al.*, 1997); Paleoceno-Eoceno de la Provincia de Neuquén (Baldoni, 1987a); Eoceno-Oligoceno inferior de la Provincia de Santa Cruz (Pothe de Baldis, 1984); Eoceno Tardío-Oligoceno Medio de la Provincia de Tierra del Fuego (Zamaloa y Romero, 1990); Eoceno Tardío-Mioceno de la Provincia de San Juan (Prámparo *et al.*, 1996); Eoceno Tardío-Oligoceno Temprano a medio de la Provincia de Tierra del Fuego (Vergel y Durango de Cabrera, 1988); Oligoceno de la Provincia de Santa Cruz (Barreda, 1997e); Oligoceno Tardío-Mioceno de la Cuenca del Golfo de San Jorge (Barreda, 1989, 1996, 1997c; Barreda *et al.*, 1998; Barreda y Palamarczuk, 2000; Palamarczuk y Barreda, 2000); Mioceno de la Provincia de San Juan (Otone *et al.*,

1998); Mioceno Tardío de la Provincia de Santa Fé (Anzótegui y Garralla, 1985); Eoceno medio y Tardío de la Cuenca del Colorado, Provincia de Buenos Aires (Guerstein, 1990). En Antártida: Daniano de la Cuenca Larsen (Baldoni y Barreda, 1986).

Afinidad botánica. Mimosidae por comparación con polen de referencia (Ruiz y Quattrocchio, 1997). Asignada a Rutaceae (Prámparo *et al.*, 1996) y Araliaceae (Baldoni, 1987).

Rhoipites minusculus Archangelsky 1973

Lámina 16, figs. 3, 6

Descripción. Grano de polen subprolado a esferoidal, tricolporado. Colpos, largos, llegando casi hasta los polos, con márgenes engrosados en el sector ecuatorial. Poros pobremente definidos, de forma subcircular a lalongada. Exina de grosor uniforme, de 1 μm de espesor, con las capas generalmente fusionadas. Columelas indistinguibles. Superficie de la exina punteada a escabrada.

Dimensiones (5 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 13 (16,5) 20 μm ; diámetro polar: 15 (20) 24 μm .

Principal material estudiado. MC3 103/1,8; MC11 112,3/3,7; CD36 94,2/4,8; 97,5/8,7.

Procedencia. Formaciones Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. Baldoni y Askin (1993) describen esta especie para la Formación Lefipán (Maastrichtiano), y sus características morfológicas coinciden plenamente con las de nuestro material. Sólo las dimensiones son algo menores y la forma más redondeada. Nuestro material presenta también grandes similitudes con el descrito para

la Formación Pedro Luro (Maastrichtiano-Paleoceno), Cuenca del Colorado, Provincia de Buenos Aires (Ruiz y Quattrocchio, 1997) (Lámina C, Fig. 3).

Distribución estratigráfica. Se distribuye en Argentina en: Maastrichtiano de la Provincia del Chubut (Baldoni y Askin, 1993; Baldoni, 1992a); Paleoceno de la Provincia del Chubut (Archangelsky, 1973; Romero, 1973); Paleoceno de la Provincia de Salta (Quattrocchio y Volkheimer, 1986; Quattrocchio, Marquillas y Volkheimer, 1988); Daniano de la Provincia del Chubut (Volkheimer *et al.*, 2007); Paleoceno Tardío-Eoceno Temprano de la Cuenca del Noroeste (Volkheimer, Quattrocchio y Salfity, 1984); Eoceno Medio y Tardío de la Cuenca del Colorado (Guerstein, 1990).

Afinidad botánica. Angiosperma incertae sedis.

***Rhoipites* sp. 1**

Lámina 21, figs. 1, 2, 3

Descripción. Grano de polen tricolporado, subprolado, de contorno subredondeado en vista ecuatorial. Colpos relativamente largos, con membrana colpal psilada. Ora lalongados, de 3 μm de diámetro. Exina gruesa, de 2,5-3 μm de espesor, semitectada, reticulada. Sexina columelada. Retículo de lúmenes subpoligonales a poligonales, disminuyendo en diámetro hacia los polos y colpos. Nexina engrosada a nivel de los poros.

Dimensiones (3 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 15 (17) 20 μm .

Principal material estudiado. MC32 94,6/6,8; 107/14,6; MC35 96/5,7.

Procedencia. Formación Monte Chico.

Observaciones. *Rhoipites romeroi* Baldoni (1987), es una forma comparable, no obstante se diferencia por presentar ora circulares y mayores dimensiones generales (30 μm).

Afinidad botánica. Angiosperma incertae sedis.

Género *Rousea* Srivastava 1969

Especie tipo. *Rousea subtilis* Srivastava 1969

Rousea microreticulata Archangelsky y Zamaloea 1986

Lámina 4, fig. 5 y Lámina 23, figs. 4, 5

Descripción. Grano de polen tricolpado esferoidal a subprolato, de contorno ecuatorial circular. Colpos largos, llegando cerca de los polos, con los márgenes nítidos. Exina de dos capas generalmente fusionadas, de 1,5 μm de espesor, semitectada, reticulada. Retículo más desarrollado en los mesocolpos, lúminas de hasta 1 μm de diámetro y muros de 0,3 μm de ancho, reduciéndose hacia los polos y colpos donde las lúminas son menores a 0,3 μm .

Dimensiones. (3 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 18-33 μm ; diámetro polar: 16-27 μm .

Principal material estudiado. MC3 117,7/8; 90/12,5; MC10 100/9,4; CC4 92/3,7.

Procedencia. Formaciones Cerro Cazador y Monte Chico.

Observaciones. Los especímenes registrados para las Formaciones Cerro Cazador y Monte Chico son coincidentes con los ejemplares de Archangelsky (1986) descritos para el Paleoceno de la Formación Salamanca, Provincia del Chubut. Sin embargo, en el material de Archangelsky (1986), se observan lúminas con un diámetro ligeramente mayor en los mesocolpos (1,5 μm de diámetro) y dimensiones menores (19 μm).

Distribución estratigráfica. Esta especie está registrada en Argentina: Paleoceno de la Formación Salamanca, Provincia del Chubut (Archangelsky y Zamaloea, 1986).

Afinidad botánica. Angiosperma incertae sedis.

Rousea patagonica Archangelsky 1973

Lámina 19, fig. 1 y Lámina 30, figs. 4, 5, 6

Descripción. Grano de polen tricolpado prolato a subprolato, de contorno ecuatorial subcircular. Colpos largos, llegando cerca de los polos. Exina reticulada, de 2-2,5 μm de espesor, con lúmenes de 4 μm de diámetro en los mesocolpos y el ecuador, disminuyendo hacia los colpos y polos. Hacia los bordes de los colpos se observa un retículo de malla muy fina que contrasta con la esculturación general del grano.

Dimensiones. (5 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 24 (27,5) 31 μm .

Principal material estudiado. MC15 99,3/11; MC4 110,2/6; 97,2/11,5; CD37 117/16,4.

Procedencia. Formaciones Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. El material estudiado presenta las características generales de la forma, tamaño y esculturación de la exina que los especímenes descriptos para el Paleoceno de la Formación Salamanca, Provincia del Chubut (Archangelsky, 1973). También son coincidentes con el material ilustrado por Papú (1989) para el Maastrichtiano de la Formación Paso del Sapo, Provincia del Chubut.

Distribución estratigráfica. Se encuentra distribuída en Argentina en: Paleoceno de la Provincia del Chubut (Archangelsky, 1973); Maastrichtiano de la Provincia del Chubut (Baldoni, 1992a; Baldoni y Askin, 1993; Papú, 1988a; 1988b; 1989); Daniano de la Provincia del Chubut (Volkheimer *et al.*, 2007).

Afinidad botánica. Angiosperma incertae sedis.

Género *Senipites* Srivastava 1969

Especie tipo. *Senipites drumbellerensis* Srivastava 1969

Senipites tercrassata Archangelsky 1973

Lámina 20, fig. 11

Descripción. Grano de polen tricolporado oblato-esferoidal, de contorno subtriangular a subcircular en vista polar. Colpos llegando a más de la mitad del radio con márgenes delicados, levemente engrosados en el contorno del grano. Poros engrosados, vestibulados. Exina semitectada, de 2 μm de espesor, engrosándose hacia los polos y mesocolpos.

Dimensiones. (3 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 27-30 μm .

Principal material estudiado. MC3 96/18.

Procedencia. Formación Monte Chico.

Observaciones. Esta forma presenta las características morfoestructurales que Archangelsky (1973) describe para el Paleoceno de la Formación Salamanca, Provincia del Chubut; pero difiere en el espesor de la exina siendo algo mayor que en nuestros ejemplares.

Distribución estratigráfica. Especie registrada en Argentina: Paleoceno de la Formación Salamanca, Provincia del Chubut (Archangelsky, 1973).

Afinidad botánica. Similar al polen actual Symplocaceae.

Género *Sparganiaceapollenites* Thiergart ex Potonié 1960

Especie tipo. *Sparganiaceapollenites polygonalis* Thiergart ex Potonié 1960

***Sparganiaceapollenites barungensis* Harris 1972**

Lámina 20, figs. 7, 8

Descripción. Grano de polen monoporado, subesférico, de contorno subcircular en vistas polar y ecuatorial. Exina de dos capas, de hasta 1 μm de espesor, semitectada. Sexina ligeramente más gruesa que la nexina. Retículo con muros simplibaculados y lúminas subpoligonales de 1,5 μm de diámetro, uniforme en todo el grano.

Dimensiones. (3 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 29-33 μm .

Principal material estudiado. MC3 96,7/5,2; MC28 99,2/6,8; MC4 116/4,3.

Procedencia. Formaciones Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. Nuestros especímenes son coincidentes con el material tipo y presentan grandes similitudes con *Sparganiaceapollenites* sp. descripta para el Paleoceno de la Formación Salamanca, Provincia del Chubut (Archangelsky, 1973) (Lámina IX, figs. 11-13).

Distribución estratigráfica. Se encuentra distribuída en Argentina: Paleoceno y Daniano de la Provincia del Chubut (Archangelsky, 1973; Volkheimer *et al.*, 2007).

Afinidad botánica. Familia Sparganiaceae.

Género *Spinizonocolpites* Muller 1968

Especie tipo. *Spinizonocolpites echinatus* Muller 1968

***Spinizonocolpites hialinus* Archangelsky y Zamaloea 1986**

Lámina 17, figs. 4, 5

Descripción. Grano de polen monocolpado de contorno subredondeado. Colpo ecuatorial que divide al grano en dos mitades desiguales, a veces no claramente

distinguible por la esculturación. Exina de 1-1,4 μm de espesor, esculturada con espinas sólidas y robustas, de 3-4 μm de alto, regularmente distribuidas sobre toda la superficie del grano.

Dimensiones. (5 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 15 (25) 35 μm .

Principal material estudiado. MC3 97,2/4,6; MC6 104/13; MC4 91,4/4,1; 95,4/5; 94,6/6,8; 103/14,5.

Procedencia. Formaciones Cerro Cazador, Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. Coincide en todas sus características diagnósticas con la especie descrita por Archangelsky y Zamaloa (1986), *Spinizonocolpites hialinus*, para el Paleoceno de las Formaciones Salamanca y Bororó, Provincia del Chubut.

Distribución estratigráfica. Esta especie se encuentra ampliamente distribuída en Argentina: Cretácico Tardío de la Provincia del Chubut (Baldoni y Askin, 1993; Baldoni, 1992); Maastrichtiano de la Provincia de Mendoza (Papú, 2002); Paleoceno de la Provincia del Chubut (Archangelsky, 1973; Romero, 1973; Archangelsky y Zamaloa, 1986). En Norte América y Europa: desde el Cretácico Tardío al Neógeno (Tralau, 1964; Chandler, 1978).

Afinidad botánica. Familia Palmae, en especial al género actual *Nypa*.

Spinizonocolpites sp. 1

Lámina 17, fig. 1

Descripción. Grano de polen monocolpado de contorno elíptico a subesferoidal. Colpo situado ecuatorialmente, apenas visible, dividiendo al grano en dos mitades desiguales. Exina fina de 1 μm de espesor, superficialmente a lisa, escabrada; ornamentada con

abundantes espinas cónicas, de 2-3 μm de largo, de extremos puntiagudos, distribuidas en forma irregular sobre la superficie del grano.

Dimensiones (3 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 18 μm ; diámetro polar: 31 μm .

Principal material estudiado. MC33 110/8; MC29 116,4/10,3.

Procedencia. Formación Monte Chico.

Observaciones. *Spinizonocolpites* sp. 1 difiere de *Spinizonocolpites hialinus* (Archangelsky y Zamaloea, 1986) descripta para la Formación Bororó (Paleoceno) de la Provincia del Chubut (Archangelsky, 1973) porque presenta una forma subesferoidal más alargada, exina más delgada y los elementos esculturales son de menores dimensiones con una disposición más irregular.

Afinidad botánica. Familia Palmae (Arecaceae).

Tetracolporites sp. 1

Lámina 32, figs. 11, 12

Descripción. Grano de polen tetracolporado, isopolar, de forma redondeada a subredondeada, contorno circular a subcuadrangular, de lados convexos en vista ecuatorial. Colporos extendidos aproximadamente $\frac{3}{4}$ partes del largo del grano. Ora circulares a ligeramente alargados. Exina estratificada, diferenciada en dos capas, nexina muy fina, en algunos ejemplares no se distingue bien de la sexina. Sexina columelada, columelas de 1 μm de alto, formando un microretículo muy apretado.

Dimensiones. (2 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 23-32 μm .

Principal material estudiado. CD24 114,6/20,3; CD13 101,4/7,7; CD35 91,4/4,6.

Procedencia. Formación Cerro Dorotea.

Observaciones. *Tetracolporites* sp. 1 sólo se registró en los niveles superiores de la Formación Cerro Dorotea (Perfil Estancia San José); difiere de la especie *Tetracolporites verrucosus* Stover en Stover y Partridge (1973), registrada para el Cretácico Tardío y Paleógeno de Australia porque ésta presenta una ornamentación de la exina verrucada y un diámetro ecuatorial mayor (39 μm).

Afinidad botánica. Angiosperma incertae sedis.

Género *Triatriopollenites* (Pflug) Thomson y Pflug 1953

Especie tipo. *Triatriopollenites rurensis* Thomson y Pflug 1953

Triatriopollenites bertelsii Archangelsky 1973

Lámina 20, figs. 4, 5 y Lámina 32, figs. 3, 6

Descripción. Grano de polen triporado, oblato, de contorno ecuatorial triangular de lados cóncavos y ángulos redondeados. Exina de dos capas fusionadas, de 1,5-1,7 μm de espesor, escabrada. Poros en los ángulos, subcirculares, de pequeño tamaño de 2 μm de diámetro. Atrium desarrollado.

Dimensiones. (9 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 14-26 μm .

Principal material estudiado. MC3 107,5/2; 90,5/16,7; MC7 94,3/21,8; MC10 98/13,2; MC13 97/3,5; CD24 110/19,5.

Procedencia. Formaciones Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. Nuestros especímenes muestran gran parecido con los ejemplares descritos por Archangelsky (1973), coincidiendo en características generales de los poros, forma y esculturación de la exina. Sólo se apartan por presentar un rango mayor de dimensiones.

Distribución estratigráfica. Esta especie se encuentra distribuída en Argentina: Paleoceno de la Provincia del Chubut (Archangelsky, 1973); Paleoceno Temprano de la Provincia de Salta (Quattrocchio *et al.*, 2000); Eoceno de la Provincia de Santa Cruz (Romero y Castro, 1986); Paleógeno de la Provincia de Mendoza (Melendi *et al.*, 2003). En Australia: Cretácico Tardío (Dettmann y Playford, 1968).

Afinidad botánica. Familia Proteaceae. Probable Myricaceae (Müller, 1981).

Triatriopollenites lateflexus (Archangelsky 1973) Baldoni y Askin 1993

Lámina 4, fig. 2; Lámina 20, fig. 6 y Lámina 29, figs. 7, 8

Descripción. Grano de polen triporado oblato de contorno ecuatorial subtriangular, de lados rectos a levemente cóncavos y ángulos subredondeados. Poros subcirculares, ligeramente engrosados, de hasta 3 μm de diámetro; atrium desarrollado llegando hasta 1/3 del radio. Exina lisa, a veces escabrada, formada por dos capas que se encuentran fusionadas; en las cercanías de los poros se observan pliegues.

Dimensiones. (6 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 24-30 μm .

Principal material estudiado. MC3 112/11; MC6 98,5/6,2; MC7 113,5/3; CC7 88,8/18; 96/15,4; MC9 105,5/6,4; CD4 115,2/10.

Procedencia. Formaciones Cerro Cazador, Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. Estos especímenes coinciden en líneas generales con el material tipo de Archangelsky (1973) definido para el Paleoceno de las Formaciones Bororó y Salamanca de la Provincia del Chubut. También son coincidentes con los ejemplares ilustrados para el Eoceno de la Formación Río Turbio, Provincia de Santa Cruz (Romero y Castro, 1986), para el Maastrichtiano de la Formación Paso del Sapo,

Provincia del Chubut (Papú, 1989), y para el Cretácico Tardío de la Formación Lefipán, Provincia del Chubut (Baldoni y Askin, 1993).

Distribución estratigráfica. La especie se distribuye en Argentina en: Cretácico Tardío o Campaniano-Maastrichtiano de la Provincia de Mendoza (Papú, 1988a; 1988b; 1989; Papú, 2002); Maastrichtiano y Daniano de la Provincia del Chubut (Baldoni, 1992a; Baldoni y Askin, 1993; Volkheimer *et al.*, 2007); Paleoceno de la Provincia del Chubut (Archangelsky, 1973; Romero, 1973); Eoceno de la Provincia de Santa Cruz (Romero y Castro, 1986).

Afinidad botánica. Proteaceae. Probable Myricaceae (Müller, 1981).

Género *Tricolpites* Cookson ex Couper 1953

Especie tipo. *Tricolpites reticulatus* Cookson 1947

Tricolpites bibaculatus Archangelsky y Zamaloa 1986

Lámina 19, figs. 10, 11, 12

Descripción. Grano de polen prolato de contorno subelíptico en vista polar y extremos redondeados. Colpos, largos llegando casi hasta el borde del grano, con márgenes irregulares. Exina diferenciada en dos capas, nexina de hasta 1 μm de espesor, sexina de hasta 2 μm . Exina reticulada semitectada constituyendo un retículo con lúmenes poligonales o de forma irregular de hasta 4 μm de diámetro, muros duplibaculados de 0,6 a 1 μm de ancho, formados por una doble hilera de columelas anchas con sus cabezuelas expandidas que en algunos especímenes se fusionan en forma parcial.

Dimensiones. (3 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 20 (21,5) 23 μm ; diámetro polar: 34 (37) 40 μm .

Principal material estudiado. MC6 106,4/10,8; MC29 110/12,4.

Procedencia. Formación Monte Chico.

Observaciones. Este material se asemeja mucho a la especie descrita para el Paleoceno de la Formación Salamanca (Archangelsky y Zamalao, 1986), se observa muy bien el retículo característico de la especie con columelas dispuestas en hileras dobles.

Distribución estratigráfica. Se encuentra distribuida en Argentina: Paleoceno de la Formación Salamanca (Archangelsky y Zamalao, 1986).

Afinidad botánica. Familia Gunneraceae.

***Tricolpites* sp. cf. *Tricolpites reticulatus* Cookson 1947**

Descripción. Grano de polen tricolpado isopolar, esferoidal, trilobulado en vista polar. Colpos cortos, y nítidos de 4 μm de profundidad. Exina semitectada, de 1-1,2 μm de espesor, diferenciada en dos capas, que a veces se encuentran fusionadas. Microretículo con lúmenes menores a 0,5 μm de diámetro y muros bajos de 0,8 μm de ancho.

Dimensiones. (2 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 23-26 μm .

Principal material estudiado. MC6 111,5/21; MC3 111,7/19,6.

Procedencia. Formación Monte Chico.

Observaciones. *Tricolpites* cf. *reticulata* descrita para el Paleoceno de la Formación Salamanca, Provincia del Chubut (Archangelsky, 1973) es comparable, coincidiendo en las dimensiones generales, aunque presentan un retículo de malla mayor (hasta 1 μm). *Tricolpites* sp. 1 descrita para el Eoceno Tardío-Oligoceno Temprano de la Formación Loreto en Chile (Fasola, 1969), coincide en la forma y esculpación, pero los lúmenes del retículo son de mayor tamaño. Los ejemplares descritos por Norton y Hall (1969)

como *Tricolpites reticulatus* Cookson, coinciden en forma y dimensiones, pero no se puede comparar el diámetro de los lúmenes del retículo.

Distribución estratigráfica. Se encuentra distribuída en Argentina en: Paleoceno de la Provincia del Chubut (Archangelsky, 1973); Eoceno de la Provincia de Santa Cruz (Romero y Castro, 1986). En Antártida: Islas Kerguelen, Mioceno Medio (Cookson, 1947; Cranwell, 1969). En Chile: Eoceno-Oligoceno Temprano (Fasola, 1969). En Canadá: Cretácico Tardío (Jarzen y Norris, 1975). En Nueva Zelanda: Oligoceno Tardío-Mioceno Temprano (Pocknall y Mildenhall, 1984). En Océano Índico: Paleoceno Medio (Harris, 1974); Oligoceno Tardío (Kemp, 1974); Terciario Medio (Kemp y Harris, 1977). En Nueva Guinea: Plioceno (Cookson y Pike, 1954).

Afinidad botánica. Familia Gunneraceae.

Tricolpites reticulatus Cookson 1947

Lámina 3, fig. 8 y Lámina 23, figs. 10, 11, 12

Descripción. Grano de polen tricolpado isopolar, esferoidal, trilobulado en vista polar. Colpos cortos y de 5-6 μm de profundidad. Exina delicada, semitectada, de 1-1,5 μm de espesor, perfectamente diferenciada en dos capas. Nexina más delgada que la sexina, excepto en los colpos donde se encuentra engrosada. Sexina microreticulada, presentando lúmenes de 0,5-0,7 μm de diámetro.

Dimensiones. (4 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 22-30 μm .

Principal material estudiado. MC6 98,5/10,6; MC9 86,4/8,2; 90,4/16,4; MC16 117,3/11,2; 119,5/9,3; CC 4 84/5,4; 92,5/3,7.

Procedencia. Formaciones Cerro Cazador, Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. La comparación con la especie descrita por Cookson (1947) para las Islas Kerguelen fue hecha cautelosamente por la poca nitidez que presentan las ilustraciones, pero sí se corroboraron coincidencias en cuanto a tamaño, forma y retículo de la pared. *Tricolpites* cf. *reticulata* del Paleoceno de la Formación Salamanca (Archangelsky, 1973) es comparable, siendo una forma menos lobulada y con un retículo de malla ligeramente más grande (hasta 1 μm). También se la comparó con *Tricolpites* sp. 1 del Eoceno Tardío-Oligoceno Temprano de la Formación Loreto, en Chile (Fasola, 1969), coincidiendo en la forma y dimensiones del retículo. *Tricolpites reticulatus* del Eoceno de la Formación Río Turbio, Provincia de Santa Cruz (Romero y Castro, 1986) es muy similar a los ejemplares aquí estudiados.

Distribución estratigráfica. Se encuentra distribuída en Argentina en: Maastrichtiano de la Provincia del Chubut (Papú, 1988a; 1988b; 1989; Baldoni, 1992a; Baldoni y Askin, 1993); Maastrichtiano de la Provincia de Río Negro (Baldoni, 1991); Maastrichtiano Temprano a Medio de la Provincia de Río Negro (Volkheimer y Nañez, 1984); Daniano de la Provincia del Chubut (Volkheimer *et al.*, 2007); Paleoceno de la Provincia del Chubut (Archangelsky, 1973); Paleoceno Temprano de la Provincia de Santa Cruz (Freile, 1972; Romero, 1973); Paleógeno de la Provincia de Tierra del Fuego (Olivero *et al.*, 1998); Eoceno de la Provincia de Santa Cruz (Romero y Castro, 1986). En Chile: Eoceno-Oligoceno Temprano (Fasola, 1969). En Canadá: Cretácico Tardío (Jarzen y Norris, 1975). En Nueva Zelanda: Oligoceno Tardío-Mioceno Temprano (Pocknall y Mildenhall, 1984). En Antártida: Islas Kerguelen, Mioceno Medio (Cookson, 1947; Cranwell, 1969); Santoniano-Campaniano de la Isla James Ross (Dettmann y Thompson, 1987; Baldoni y Medina, 1989; Baldoni, 1992b); Campaniano Tardío, Maastrichtiano-Paleoceno de las Islas Seymour y Vega (Baldoni y Barreda, 1986; Dettmann y Thompson, 1987; Askin, 1990a; 1990b). En Océano Índico:

Paleoceno Medio (Harris, 1974); Oligoceno Tardío (Kemp, 1974); Terciario Medio (Kemp y Harris, 1977). En Nueva Guinea: Plioceno (Cookson y Pike, 1954).

Afinidad botánica. Familia Gunneraceae.

***Tricolpites* sp. 1**

Lámina 19, figs. 2, 3 y Lámina 28, fig. 11

Descripción. Grano de polen tricolpado, de contorno subesferoidal, prolato en vista ecuatorial, trilobulado en vista polar, semitectado. Colpos largos y profundos. Exina gruesa de 2 μm de espesor, reticulada; retículo muy fino y apretado, de muros bajos y relativamente gruesos, de 0,7-0,8 μm de ancho y lúmenes subcirculares, de hasta 1 μm de diámetro en los mesocolpos, disminuyendo hacia los polos.

Dimensiones (2 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 20-32 μm .

Principal material estudiado. CD23 104/6; MC9 90,5/3,7.

Procedencia. Formaciones Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. *Tricolpites* sp. 1 se distingue de *Tricolpites* sp. 2 por presentar un retículo con lúmenes de mayor diámetro y muros más anchos y lúmenes de un tamaño; las dimensiones de ambas son comparables. *Tricolpites* cf. *reticulatus* (Cookson, 1947) registrada en la Formación Monte Chico, presenta un rango de dimensiones ligeramente menor, una forma esferoidal, una exina más fina y lúmenes del retículo más chicos. *Tricolpites reticulatus* (Cookson, 1947) registrada en las Formaciones Cerro Cazador, Monte Chico y Cerro Dorotea se caracteriza por presentar una forma más esferoidal, exina más fina y lúmenes del retículo de menor tamaño.

Afinidad botánica. Familia Gunneraceae.

***Tricolpites* sp. 2**

Lámina 20, fig. 10

Descripción. Grano de polen tricolpado, de forma esferoidal, oblato en vista ecuatorial, contorno subtriangular a subredondeado en vista polar, lados convexos y bordes redondeados. Colpos largos, de 7 μm de profundidad. Exina formada por dos capas, de espesor uniforme (1,5-2 μm), microreticulada. En los márgenes colpoides la exina se afina ligeramente (1 μm de espesor). Microretículo con lúminas menores a 0,4 μm de diámetro, desarrollado de manera uniforme sobre la exina. Muros delgados y angostos, de menos de 0,5 μm de ancho.

Dimensiones (2 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 25-27,5 μm .

Principal material estudiado. MC3 110/3,2.

Procedencia. Formación Monte Chico.

Observaciones. La especie aquí descrita presenta características similares a *Tricolpites reticulatus* (Cookson, 1947), difiriendo en el microretículo; el cual es más chico en los especímenes que aquí se presentan y la forma general del grano es subredondeada. Ambas especies coinciden en tamaño.

Afinidad botánica. Familia Gunneraceae.

Género *Tricolporites* Cookson 1947

Especie tipo. *Tricolporites sphaerica* Cookson 1947

***Tricolporites* sp. 1**

Lámina 24, figs. 10, 11

Descripción. Grano de polen tricolporado, isopolar, prolato a subprolato. Colpos largos, extendiéndose hasta los polos, y apocolpios pequeños. Poros de 3-5 μm diámetro, en ocasiones no se visualizan bien por la esculturación densa de la pared. Exina de 1,5-1,8 μm de espesor, uniforme a lo largo del grano. Nexina y sexina de igual grosor. Esculturación formada por clavos de 2 μm de alto y 0,8-1 μm de ancho, dispuestas densamente sobre la superficie del grano.

Dimensiones (2 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 20 μm ; diámetro polar: 38 μm .

Principal material estudiado. MC5 114,3/5; 89/9,5.

Procedencia. Formación Monte Chico.

Observaciones. Esta especie que sólo se halló en la Formación Monte Chico; se comparó con la especie *Tricolporites* sp. 1 descrita por Freile (1972) para el Daniano de la Formación Cerro Dorotea, que se diferencia por presentar una exina algo más gruesa y una ornamentación más grosera. *Tricolporites* sp. 2 descrita para la misma Formación (Freile, 1972), también presenta diferencias en la esculturación y es de menores dimensiones generales.

Afinidad botánica. Angiosperma incertae sedis.

Género *Triporopollenites* (Pflug y Thomson) Thomson y Pflug 1953

Especie tipo. *Triporopollenites coryloides* (Pflug) Thomson y Pflug 1953

Triporopollenites sp. cf. *T. ambiguus* (Stover) Stover y Partridge 1973

Lámina 21, figs. 7, 8

Descripción. Grano de polen triporado, oblato, de contorno triangular en vista polar, lados rectos a suavemente convexos. Exina diferenciada en nexina y sexina, de 1-1,5

μm de espesor, ornamentada con espinas. Elementos esculturales de 1-1,2 μm de ancho basal y de 2-3 μm de alto, encontrándose separados entre sí a una distancia equivalente a 2 veces su largo. Poros subcirculares, de 7 μm de diámetro, con el margen engrosado.

Dimensiones (1 espécimen medido) Diámetro ecuatorial: 53 μm .

Principal material estudiado. MC4 105,7/4; MC28 114,7/8,2.

Procedencia. Formación Monte Chico.

Observaciones. El material estudiado responde a las características diagnósticas del material tipo de Australia, pero es de mayores dimensiones generales (diámetro ecuatorial: 34-48 μm , Stover y Partridge, 1973). El escaso número de ejemplares recuperados y las diferencias observadas determinaron que su asignación sea provisoria. *Triporopollenites ambiguus* citada para la Formación Lefipán (Cretácico Tardío), Provincia del Chubut (Baldoni y Akin, 1993) también presenta menores dimensiones (48 μm).

Distribución estratigráfica. Especie distribuida en Argentina: Maastrichtiano de la Provincia del Chubut (Papú, 1989); Cretácico Tardío de la Provincia del Chubut (Baldoni y Askin, 1993); Daniano de la Provincia del Chubut (Volkheimer *et al.*, 2007). En Nueva Zelanda: Eoceno a Mioceno Temprano (Pocknall y Mildenhall, 1984). En Australia: Eoceno-Oligoceno (Stover y Partridge, 1973; Truswell *et al.*, 1985).

Afinidad botánica. Familia Proteaceae. Presenta similitud con el polen actual de la Familia Embotriinae (Feuer, 1990).

***Triporopollenites* sp. 1**

Lámina 4, fig. 1

Descripción. Grano de polen triporado, oblato, de contorno triangular en vista polar, con lados rectos a suavemente convexos. Exina delicada de hasta 1 μm de espesor, microperforada. Poros simples de 4-5 μm de diámetro.

Dimensiones. (2 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 19-20 μm .

Principal material estudiado. CC10 90/2,8; CC4 81/10,6.

Procedencia. Formación Cerro Cazador.

Observaciones. *Triporopollenites* sp. 1 se asemeja en la forma y ornamentación de la exina con *Triporopollenites* sp. descrita para el Cretácico Tardío de la Provincia de Mendoza (Papú, 1990); sin embargo, las dimensiones no son coincidentes, ya que el tamaño de los especímenes ilustrados por Papú son mayores (38,5 μm).

Afinidad botánica. Dicotyledoneae (Magnoliatae), Betulaceae (Muller, 1981).

5.5 Algas verdes

Género *Catinipollis* Krutzsch 1970

Especie tipo. *Catinipollis geiseltalensis* Krutzsch 1970

Catinipollis geiseltalensis Krutzsch 1970

Lámina 24, fig. 12

Descripción. Grano esferoidal de contorno circular a subcircular. Pared hialina lisa a débilmente escabrada, de una sola capa, de menos de 1 μm de espesor, con numerosas papilas huecas que se disponen densamente sobre la superficie, de 2-3 μm de alto y 3-5 μm de diámetro y se encuentran separadas entre sí por distancias no mucho mayores que sus diámetros, 3-4 μm . Las papilas son de forma esférica.

Dimensiones. (9 especímenes medidos) Diámetro ecuatorial: 31-34 μm .

Principal material estudiado. MC5 92,3/16,2; 105,4/3; 107,2/8,5; MC6 114/21; 91/19,4; CD36 108/2,3; CD21 100/22.

Procedencia. Formaciones Cerro Cazador, Monte Chico y Cerro Dorotea.

Observaciones. Los especímenes recuperados de las Formaciones Cerro Cazador, Monte Chico y Cerro Dorotea coinciden en forma y dimensiones generales con los ilustrados para el Paleoceno de las Formaciones Salamanca y Bororó (Archangelsky y Zamaloa, 1986); sin embargo, no se observan las estrías finas sobre la superficie de las papilas que describen los autores para el material del Paleoceno de Chubut.

Distribución estratigráfica. La especie está ampliamente distribuida en el Hemisferio Norte y Austral desde el Maastrichtiano hasta el Mioceno. Oligoceno de Canadá (Piel, 1971).

Afinidad botánica. Angiosperma incertae sedis.

Género *Botryococcus* Kutzing 1849

Botryococcus sp.

Lámina 24, fig. 6 y Lámina 33, fig. 4

Descripción. Colonia más o menos regular formada por células globosas, que en conjunto forman racimos. No hay una diferenciación entre células periféricas y centrales como en el caso de *Pediastrum*.

Dimensiones. (5 especímenes medidos) Diámetro de la colonia: 35 a 48 μm ; diámetro de cada célula: 5 a 10 μm .

Principal material estudiado. MC15 110/14; MC18 104/13; CD14 34,6/92,5; CD35 110/12,3; CD21 106/11; 104/3,4; CD24 115/2,4; CD25 105/3,3.

Procedencia. Formaciones Cerro Cazador, Monte Chico y Cerro Dorotea.

***Pediastrum* sp.**

Descripción. Cenobio semicircular a circular, con células unidas en forma compacta. Las células periféricas tienen procesos terminales y las internas son de forma poligonales de 5 a 6 lados más o menos rectos. Las superficies de las células son algo escabradas.

Dimensiones. (1 espécimen medido) Diámetro del cenobio: 110 μm ; diámetro de cada célula: 12 μm ; largo de los procesos de las células periféricas: 7 μm .

Principal material estudiado. MC13 95/7,3.

Procedencia. Formaciones Monte Chico y Cerro Dorotea.

CAPÍTULO 6

RESULTADOS ALCANZADOS

6.1 Formación Cerro Cazador

Se analizaron 12 muestras de la sección superior de la Formación Cerro Cazador provenientes de la zona Estancia San José, área de río Turbio (perfil I, muestras CC1 a CC3, de base a techo), y Estancia Laguna Salada, Cancha Carrera, próxima al límite con Chile (perfil II, muestras CC4 a CC12, de base a techo). El perfil más completo es el de la zona de Cancha Carrera (perfil II), por lo tanto la mayor parte de las inferencias detalladas en los párrafos siguientes provienen del análisis de esta sección.

6.1.1 Características de las asociaciones

Las asociaciones palinológicas recuperadas de los términos superiores de la Formación Cerro Cazador están integradas por elementos de origen continental (esporas y granos de polen, algas de agua dulce) y marino (quistes de dinoflagelados y acritarcos), con buena a moderada preservación. Además, se reconoce una participación moderada de otros elementos continentales como restos carbonosos, leños y cutículas. Para esta unidad se identificaron 41 especies de polen y esporas.

Lista de especies identificadas

001 *Baculatisporites* cf. *B. comaumensis* (Cookson) Potonié 1956

002 *Biretisporites* cf. *B. potoniaei* Delcourt y Sprumont 1955

003 *Clavifera triplex* (Bolkhovitina) Bolkhovitina 1966

004 *Cyatheacidites annulatus* Cookson 1947, ex Potonié 1956

005 *Cyathidites minor* Couper (1953)

006 *Deltoidospora australis* (Couper) Pocock 1970

007 *Echinosporis* sp. 1

008 *Gleicheniidites aptianus* Llorens 2008

- 009 *Gleicheniidites senonicus* Ross 1949
- 010 *Ischyosporites volkheimeri* Filatoff 1975
- 011 *Ischyosporites* sp. 1
- 012 *Laevigatosporites ovatus* Wilson y Webster 1946
- 013 *Neoraistrickia* sp. 1
- 014 *Polyodiidites speciosus* (Harris) Archangelsky 1972
- 015 *Reticuloidosporites tenellis* Krutzsch 1959
- 016 *Trilites parvallatus* Krutzsch 1959
- 017 *Trilites* cf. *T. fasolae* Archangelsky 1972
- 018 *Verrucosisporites* sp. 1
- 019 *Verrucosisporites* sp. 2
- 020 *Stereisporites antiquasporites* (Wilson y Webster) Dettmann 1963
- 021 *Araucariacites australis* Cookson 1947
- 022 *Lygistepollenites florinii* (Cookson y Pike 1953) Stover y Evans 1973
- 023 *Microcachryidites antarcticus* Cookson 1947
- 024 *Phyllocladidites mawsonii* Cookson 1947 ex Couper 1953
- 025 *Podocarpidites elegans* Romero 1977
- 026 *Podocarpidites ellipticus* Cookson 1947
- 027 *Podocarpidites microreticuloidata* Cookson 1947
- 028 *Podocarpidites* sp. 2
- 029 *Arecipites minutiscabratus* Mc Intyre 1968
- 030 *Liliacidites kaitangataensis* Couper 1953
- 031 *Liliacidites* sp. cf. *L. regularis* Archangelsky 1973
- 032 *Liliacidites variegatus* Couper 1953
- 033 *Nothofagidites saraensis* Menéndez y Caccavari 1975
- 034 *Forcipites* sp. "A" en Dettmann y Jarzen 1988
- 035 *Peninsulapollis gillii* (Cookson) Dettmann y Jarzen 1988
- 036 *Peninsulapollis* sp. 1
- 037 *Psilatricolporites* sp. 1
- 038 *Rousea microreticulata* Archangelsky 1986
- 039 *Triatriopollenites lateflexus* Archangelsky 1973
- 040 *Tricolpites reticulatus* Cookson 1947
- 041 *Tripoporipollenites* sp. 1
- 042 *Botryococcus* sp.

043 Acritarcos

044 Dinoflagelados

6.1.2 Análisis palinológico cuantitativo

Desde el punto de vista cuantitativo en los niveles muestreados de la Formación Cerro Cazador, perfil Estancia Laguna Salada, se observa una abundancia de elementos marinos en los niveles inferiores y de componentes continentales en los superiores (Tabla 1 y Figura 13). Las asociaciones palinológicas de los niveles inferiores (Muestras CC4, CC5, CC6 y CC7) están dominadas por quistes de dinoflagelados (77-93,5 %), con acritarcos subordinados (*Pterospermella*, menos del 0,5 %); mientras que los elementos continentales sólo alcanzan el 6,5-23 % del espectro. Las algas de agua dulce son escasas con porcentajes del 5% y están representadas por el género *Botryococcus*.

Dentro de los componentes continentales dominan las esporas de Pteridophytas (35-46,5 %) de las familias Cyatheaceae (*Cyathidites minor*), Dicksoniaceae (*Deltoidospora australis*), Gleicheniaceae (*Gleicheniidites aptianus*, *Gleicheniidites senonicus*), Osmundaceae (*Bacultisporites* sp. cf. *B. comaumensis*), Isoetaceae (*Trilites parvallatus*, *Trilites* sp. cf. *T. fasolae*), Lophosoriaceae (*Cyatheacidites annulatus*), y Polypodiaceae (*Polypodiidites speciosus*) (Tabla 2). Las briófitas no se hallan representadas en la sección inferior.

Las gimnospermas se encuentran subordinadas con un rango de variación del 17-36 %, principalmente representadas por Podocarpaceae (*Podocarpidites* spp., *Lygistepollenites florinii*). Porcentajes similares se observan entre las angiospermas (15-36 %), dominadas por Liliaceae (*Liliacidites* spp.) y Arecaceae (*Arecipites minutiscabratus*); seguidas por Gunneraceae (*Tricolpites reticulatus*). Se destaca la presencia de Proteaceae (*Peninsulapollis gillii*, *Forcipites* sp. y *Triatriopollenites lateflexus*) y Nothofagaceae (*Nothofagidites saraensis*) aunque como elementos trazas

(Tabla 2).

Las asociaciones palinológicas de los niveles superiores de esta sección (muestras CC9 a CC12), presentan mayor influencia continental con valores que oscilan entre el 17-80 % del espectro; los componentes marinos (quistes de dinoflagelados), se encuentran subordinados (20-63), (Figura 13). Las algas de agua dulce (*Pediastrum*, *Botryococcus*) presentan valores que oscilan entre un 4-12 %.

Dentro de los componentes continentales continúan dominando las esporas de Pteridophytas (43-51 %), pero también se reconocen briofitas, tales como Sphagnaceae (*Stereisporites antiquasporites*) (ver Tabla 2). Las angiospermas constituyen el segundo grupo más abundante (30-42 %) y las principales familias que las representan son Liliaceae, Arecaceae, Fagaceae, Gunneraceae y Proteaceae. Las gimnospermas se encuentran subordinadas en los niveles superiores (5-12 %) pero no se observan variaciones en composición.

Origen (%)	CC4	CC5	CC6	CC7	CC8	CC9	CC10	CC11	CC12
Continental	6,5	23	9	23	6	17	37	80	5
Marino	93,5	77	91	77	94	83	63	20	95

Tabla 1. Tabla de frecuencias relativas (palinomorfos marinos/continentales) en la Formación Cerro Cazador, sección Estancia Laguna Salada.

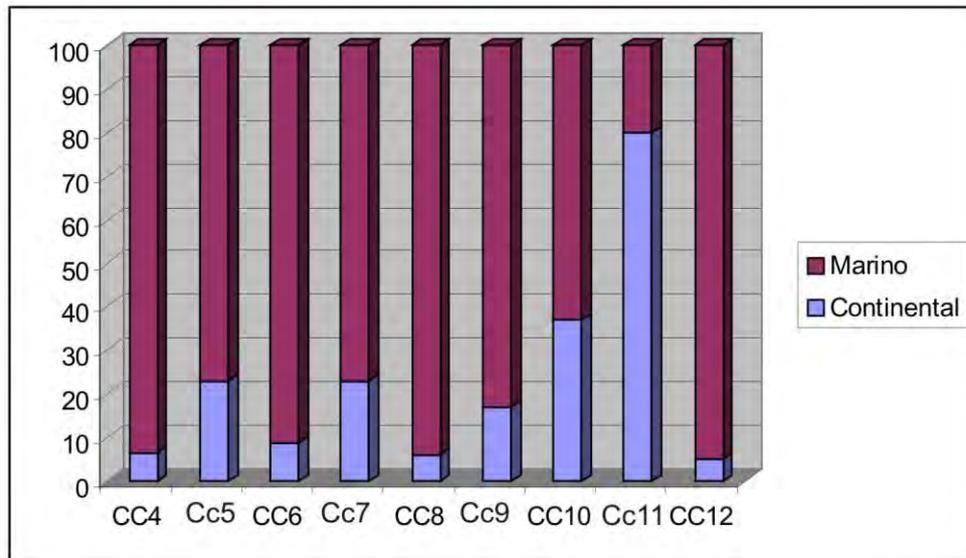


Figura 13. Diagrama de frecuencias relativas (palinomorfos marinos/continentales), en la Formación Cerro Cazador, sección Estancia Laguna Salada.

Niveles	Esp.+Bri.	Podoc.	Arecáceas	Liliáceas	Proteáceas	Noth.	Ang. ind.
CC12	46	30,6	22,9	0	0	0	0,5
CC11	49,5	13	0	3,97	11,3	2,5	19,73
CC10	51,3	16,7	2,67	1,6	18,3	5,34	4,09
CC9	49,7	14,2	0	10,12	10,75	0	15,23
CC8	47,02	4,68	0	4,25	12,7	4,25	27,1
CC7	40,5	28	0	2,63	8,77	0	20,1
CC6	40,8	37,9	0	5,55	2,77	2,77	10,21
CC5	56,4	18,7	5	2,5	7,5	0	9,9
CC4	43,5	24,1	0	9,52	9,52	2,4	10,96

Tabla 2. Tabla de frecuencias relativas de los palinomorfos continentales en la Formación Cerro Cazador, sección Estancia Laguna Salada.

Diagrama de frecuencias relativas Fm. Cerro Cazador

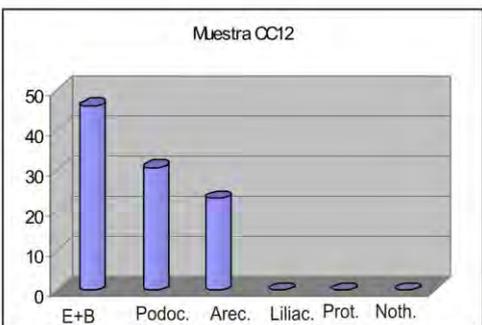
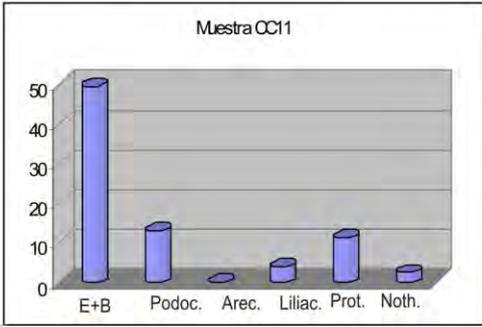
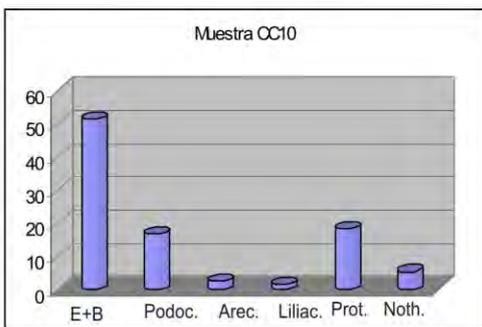
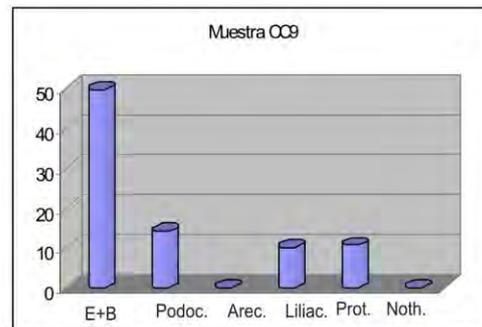
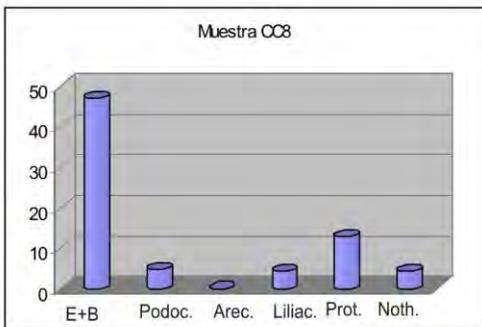
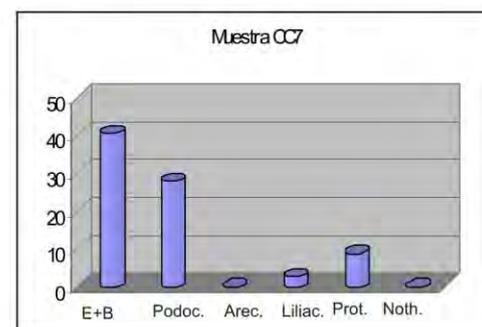
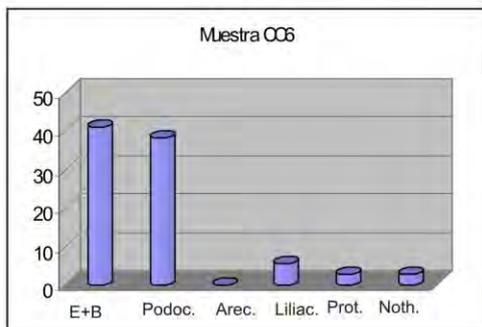
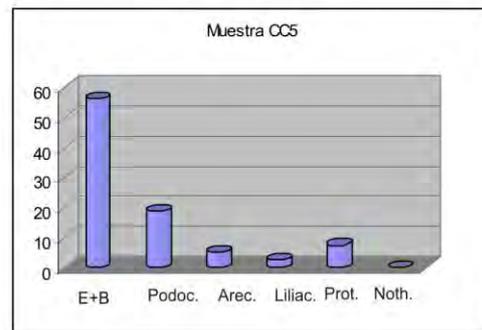
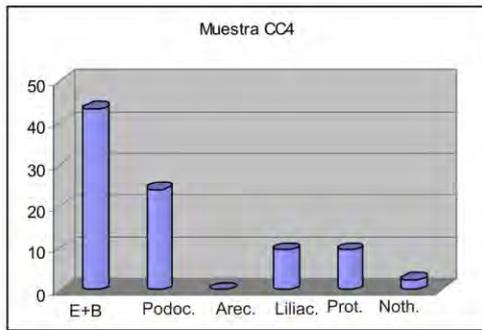


Figura 14. Diagrama de frecuencias relativas de palinomorfos continentales de los distintos niveles de la Formación Cerro Cazador.

Las muestras analizadas en la zona de Río Turbio, perfil Estancia San José (muestras CC1, CC2 y CC3), se encuentran dominadas por palinomorfos marinos (79-94 %) y los elementos continentales se encuentran totalmente subordinados (21-6 %). Desde el punto de vista composicional, sin embargo, estas asociaciones no muestran diferencias significativas con las reconocidas en las muestras basales (CC4 a CC6) del perfil Estancia Laguna Salada.

6.1.3 Paleambiente y vegetación

En términos generales, las asociaciones de recuperadas de la Formación Cerro Cazador con abundancia y diversidad de esporas, de polen de *Arecaceae* (*Arecipites* spp.), *Liliaceae* (*Liliacidites* spp.), *Proteaceae* (*Peninsulapollis* spp.) y en menor proporción *Podocarpaceae* sugieren el desarrollo de una vegetación con alta participación de elementos herbáceos, especialmente helechos de hábito terrestre y epífita, de *Liliaceae* y *Gunneraceae*. Entre los elementos arbóreos se destacan las palmeras y las *Proteaceae*; las podocarpáceas podrían haberse desarrollado lejos del ambiente de depositación a juzgar por sus bajas frecuencias relativas en relación con la alta productividad polínica del grupo.

Dentro de las esporas, las *Cyatheaceae* actualmente se desarrollan en regiones pantropicales y su abundancia estaría indicando condiciones paleoclimáticas cálidas y húmedas. Las *areáceas* reúnen plantas arbustivas y arborescentes distribuidas en la actualidad en las regiones ecuatorial, tropical y subtropical.

Desde el punto de vista del ambiente de depositación, las altas proporciones de

quistes de dinoflagelados con baja diversidad específica (muestras CC4, CC5, CC6, CC7 perfil Estancia Laguna Salada), y el predominio de especies peridiniáceas (Povilauskas *et al.*, 2008) indican un ambiente de depositación típicamente marino cercano a la costa, con condiciones marginales hacia el techo de la sección indicando una progresiva continentalización. Las condiciones paleoclimáticas imperantes habrían sido cálidas y húmedas.

Formación Cerro Cazador	Niveles muestreados									
Ea. Laguna Salada-Cancha Carrera	CC4	CC5	CC6	CC7	CC8	CC9	CC10	CC11	CC12	
<i>Baculisporites</i> sp. cf. <i>B. comaumensis</i>	●	●	●	●	●	●	●	●		
<i>Biretisporites</i> cf. <i>B. potoniaei</i>	●	●	●	●	●	●	●	●		
<i>Clavífera triplex</i>	●	●	●	●	●		●	●	●	
<i>Cyatheacidites annulatus</i>	●	●	●	●	●	●	●	●		
<i>Cyathidites minor</i>	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
<i>Deltoidospora australis</i>	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
<i>Echinosporis</i> sp. 1	●	●	●	●			●	●		
<i>Gleicheniidites aptianus</i>		●		●		●	●	●		
<i>Gleicheniidites senonicus</i>	●	●				●	●	●		
<i>Ischyosporites volkheimeri</i>		●				●	●			
<i>Ischyosporites</i> sp. 1		●				●	●	●		
<i>Laevigatosporites ovatus</i>	●	●				●	●	●	●	
<i>Neoraistrickia</i> sp. 1								●		
<i>Polypodiidites speciosus</i>		●					●	●	●	
<i>Reticuloidosporites tenellis</i>		●						●		
<i>Trilites parvallatus</i>		●				●	●	●		
<i>Trilites</i> sp. cf. <i>T. fasolae</i>								●		
<i>Verrucosisporites</i> sp. 1						●		●		
<i>Verrucosisporites</i> sp. 2	●							●		
<i>Stereisporites antiquasporites</i>								●		
<i>Araucariacites australis</i>		●		●						
<i>Lygistepollenites florinii</i>	●		●	●	●	●	●	●		
<i>Microcachryidites antarcticus</i>	●	●	●	●		●	●	●	●	
<i>Phyllocladidites mawsonii</i>	●	●	●	●		●	●	●	●	
<i>Podocarpidites elegans</i>	●	●	●	●		●	●	●		
<i>Podocarpidites ellipticus</i>	●	●		●			●	●	●	
<i>P. microreticuloidata</i>	●		●				●	●		
<i>Podocarpidites</i> sp. 2		●	●				●	●		
<i>Arecipites minutiscabratus</i>		●					●		●	
<i>Forcipites</i> sp. "A"		●					●	●		
<i>Liliacidites kaitangataensis</i>	●	●	●	●		●	●	●		
<i>Liliacidites</i> sp. cf. <i>L. regularis</i>	●							●		
<i>Liliacidites variegatus</i>			●		●	●	●	●		
<i>Nothofagidites saraensis</i>	●		●		●		●	●		
<i>Peninsulapollis gillii</i>	●	●			●		●	●		
<i>Peninsulapollis</i> sp. 1	●	●			●		●	●		
<i>Psilatricolporites</i> sp. 1	●			●	●	●		●		
<i>Rousea microreticulata</i>	●							●		
<i>Triatriopollenites lateflexus</i>	●		●	●	●	●	●	●		
<i>Tricolpites reticulatus</i>	●	●	●	●	●			●		
<i>Tripoporipollenites</i> sp. 1		●						●		
<i>Botryococcus</i> sp.	●		●		●	●		●		
Acritarcos						●	●	●		
Quistes indeterminados	●	●	●	●	●	●	●	●	●	

Tabla 3. Distribución estratigráfica de las especies presentes en la Formación Cerro Cazador.

	Niveles muestreados en Estancia Laguna Salada (Fm. Cerro Cazador)																	
	CC4		CC5		CC6		CC7		CC8		CC9		CC10		CC11		CC12	
	Cont.	%	Cont.	%	Cont.	%	Cont.	%	Cont.	%	Cont.	%	Cont.	%	Cont.	%	Cont.	%
Esporas y Briofitas																		
1 <i>Baculisporites</i> sp. cf. <i>B. comaumensis</i>	1	0,2	3	0,9	3	0,9	5	1,7	3	0,6	2	1,1	17	3,5	20	6,8	0	0
2 <i>Biretisporites</i> sp. cf. <i>B. potoniaei</i>	2	0,4	3	0,9	3	0,9	2	0,71	2	0,4	2	1,1	15	3,1	18	6,1	0	0
3 <i>Clavífera triplex</i>	1	0,2	2	0,6	2	0,6	1	0,3	2	0,4	0	0	13	2,7	12	4	1	0,4
4 <i>Cyatheacidites annulatus</i>	1	0,2	2	0,6	2	0,6	1	0,3	1	0,2	1	0,5	13	2,7	8	2,7	0	0
5 <i>Cyathidites minor</i>	1	0,2	1	0,3	2	0,6	1	0,3	1	0,2	1	0,5	12	2,5	8	2,7	1	0,4
6 <i>Deltoidospora australis</i>	3	0,6	1	0,3	1	0,3	1	0,3	1	0,2	1	0,5	7	1,4	7	2,3	1	0,4
7 <i>Echinosporis</i> sp. 1	1	0,2	1	0,3	1	0,3	1	0,3	0	0	0	0	5	1	6	2	0	0
8 <i>Gleicheniidites aptianus</i>	0	0	1	0,3	0	0	1	0,3	0	0	1	0,5	2	0,4	5	1,7	0	0
9 <i>Gleicheniidites senonicus</i>	2	0,4	1	0,3	0	0	0	0	0	0	1	0,5	2	0,4	3	1	0	tr
10 <i>Ischyosporites volkheimeri</i>	0	0	1	0,3	0	0	0	0	0	0	1	0,5	2	0,4	0	0	0	0
11 <i>Ischyosporites</i> sp. 1	0	0	1	0,3	0	0	0	0	0	0	1	0,5	1	0,2	2	0,7	0	0
12 <i>Laevigatosporites ovatus</i>	5	1	1	0,3	0	0	0	0	0	0	1	0,5	1	0,2	2	0,7	2	0,9
13 <i>Neoraistrickia</i> sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,3	0	0
14 <i>Polypodiidites speciosus</i>	0	0	1	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,2	1	0,3	1	0,4
15 <i>Reticuloidosporites tenellis</i>	0	0	1	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,7	0	0
16 <i>Trilites parvallatus</i>	0	0	1	0,3	0	0	0	0	0	0	1	0,5	1	0,2	1	0,3	0	0
17 <i>Trilites</i> sp. cf. <i>T. fasolae</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	tr	0	0	0	0	1	0,3	0	0
18 <i>Verrucosisporites</i> sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,5	0	0	1	0,3	0	0
19 <i>Verrucosisporites</i> sp. 2	1	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,3	0	0
20 <i>Stereisporites antiquasporites</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	tr	0	0
Subtotales	18	3,66	21	6,77	14	4,41	13	4,62	10	2,21	14	7,86	92	19,20	99	33,7	6	2,81
Polen de Gimnospermas																		
21 <i>Araucariacites australis</i>	0	0	1	0,3	0	0	1	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22 <i>Lygistepollenites florinii</i>	3	0,6	0	0	6	1,9	3	1	1	0,2	2	1,1	11	2,3	7	2,3	0	0
23 <i>Microcachryidites antarcticus</i>	3	0,6	2	0,6	1	0,3	2	0,7	0	0	0	tr	7	1,4	6	2	2	0,9
24 <i>Phyllocladidites mawsonii</i>	1	0,2	1	0,3	2	0,6	1	0,3	0	0	1	0,5	5	1	4	1,3	1	0,4
25 <i>Podocarpidites elegans</i>	1	0,2	1	0,3	1	0,3	1	0,3	0	0	1	0,5	3	0,6	2	0,7	0	0
26 <i>Podocarpidites ellipticus</i>	1	0,2	1	0,3	0	0	1	0,3	0	0	0	0	2	0,4	2	0,7	1	0,4

27 <i>P. microreticuloidata</i>	1	0,2	0	0	2	0,6	0	0	0	0	0	0	1	0,2	2	0,7	0	0
28 <i>Podocarpidites</i> sp. 2	0	0	1	0,3	1	0,3	0	0	0	0	0	0	1	0,2	2	0,7	0	0
Subtotales	10	2,03	7	2,25	13	4,1	9	3,2	1	0,22	4	2,24	30	6,26	26	8,87	4	1,87
Polen de Angiospermas																		
29 <i>Arecipites minutiscabratus</i>	0	tr	2	0,6	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1	0	0	3	1,4
30 <i>Forcipites</i> sp. "A"	0	0	1	0,3	0	0	0	0	0	0	0	0	6	1,25	1	0,3	0	0
31 <i>Liliacidites kaitangataensis</i>	2	0,4	1	0,3	1	0,3	1	0,3	0	0	1	0,5	1	0,2	2	0,7	0	0
32 <i>Liliacidites</i> sp. cf. <i>L. regularis</i>	2	0,4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,3	0	0
33 <i>Liliacidites variegatus</i>	0	0	0	0	1	0,3	0	0	1	0,2	2	1,1	2	0,4	5	1,7	0	0
34 <i>Nothofagidites saraensis</i>	1	0,2	0	0	1	0,3	0	0	1	0,2	0	0	9	2	5	1,7	0	0
35 <i>Peninsulapollis gillii</i>	2	0,4	2	0,6	0	0	0	0	1	0,2	0	0	2	0,4	6	2	0	0
36 <i>Peninsulapollis</i> sp. 1	1	0,2	1	0,3	0	0	0	0	1	0,2	0	0	6	1,25	7	2,3	0	0
37 <i>Psilatricolporites</i> sp. 1	1	0,2	0	0	0	0	1	0,3	1	0,2	2	1,1	0	0	9	3	0	0
38 <i>Rousea microreticulata</i>	1	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,7	0	0
39 <i>Triatriopollenites lateflexus</i>	1	0,2	0	0	1	0,3	3	1	1	0,2	3	1,7	25	5,2	10	3,4	0	0
40 <i>Tricolpites reticulatus</i>	1	0,2	2	0,6	1	0,3	5	1,7	2	0,4	0	0	0	0	23	7,8	0	0
41 <i>Triporopollenites</i> sp. 1	0	0	0	tr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,3	0	0
Subtotales	12	2,44	9	2,90	5	1,57	10	3,55	8	1,77	8	4,49	56	11,7	72	24,5	3	1,40
Totales elementos continentales	41	8,4	37	12	34	10,8	32	11,4	21	4,7	28	15,8	179	37,4	199	68	13	6,1
Algas verdes																		
42 <i>Botryococcus</i> sp.	1	0,2	0	0	2	0,6	0	0	2	0,2	1	0,5	0	0	1	0,3	0	0
43 <i>Acritarcos</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,5	1	0,2	1	0,3	0	0
44 <i>Dinoflagelados</i>	450	91,6	273	88	283	89,2	249	88,6	430	95,3	150	84,2	300	62,6	94	32	200	93,9
Totales de palinomorfos (cont. y marinos)	491	100	310	100	317	100	281	100	451	100	178	100	479	100	293	100	213	100

Tabla 4. Tabla de frecuencias relativas de las especies presentes en la Formación Cerro Cazador.

6.2 Formación Monte Chico

Se analizaron 36 muestras de la Formación Monte Chico, identificadas con la sigla MC y provienen de la zona Estancia San José, área de río Turbio (perfil I, muestras MC1 a MC25, de base a techo), y Estancia Laguna Salada en el área de Cancha Carrera, próxima al límite con Chile (perfil II, muestras MC26 a MC36, de base a techo), Provincia de Santa Cruz.

6.2.1 Características de las asociaciones

Las asociaciones palinológicas recuperadas de toda la secuencia estudiada de la Formación Monte Chico están integradas por elementos de origen continental (esporas y granos de polen, y algas de agua dulce) y, en menor proporción de origen marino (quistes de dinoflagelados y acritarcos) con una buena a muy buena preservación. También, se reconoce una participación de elementos continentales como restos carbonosos, leños y cutículas.

Para la Formación Monte Chico se identificaron en total 127 especies de polen y esporas, lo que sugiere una moderada a alta diversidad específica (Tablas 8 y 9), especialmente en los niveles superiores de la unidad (muestras MC15 a MC23). En particular, los niveles inferiores (MC1 a MC13) se caracterizan por una moderada diversidad genérica y específica (54 géneros y 85 especies); mientras que en los superiores (MC14-MC23) se observa un aumento muy marcado en la diversidad de las palinofloras, con la aparición de nuevos taxones (73 géneros y 118 especies).

Lista de especies identificadas

001 *Baculatisporites comaumensis* (Cookson) Potonié 1956

002 *Baculatisporites kachaikensis* Llorens y Archangelsky 2005

- 003 *Baculatisporites turbioensis* Archangelsky 1972
- 004 *Baculatisporites* sp. 1
- 005 *Biretisporites crassilabratus* Archangelsky 1972
- 006 *Biretisporites* sp. 1
- 007 *Biretisporites* sp. III de Archangelsky 1972
- 008 *Camarozonosporites ohaiensis* (Couper 1953) Dettmann y Playford 1968
- 009 *Ceratospores equalis* Cookson y Dettmann 1958
- 010 *Cicatricosisporites* sp. 1
- 011 *Clavifera triplex* Bolkhovitina 1966
- 012 *Concavissimisporites* sp. 1
- 013 *Converrucosisporites* sp. 1
- 014 *Cyatheacidites annulatus* Cookson 1947, ex Potonié 1956
- 015 *Cyathidites asper* (Bolkhovitina) Dettmann 1963
- 016 *Cyathidites australis* Couper 1953
- 017 *Cyathidites minor* Couper 1953
- 018 *Cyathidites punctatus* (Delcourt y Sprumont) Delcourt, Dettmann y Hughes 1963
- 019 *Deltoidospora australis* (Couper) Pocock 1970
- 020 *Dictyophyllidites* sp. 1
- 021 *Echinosporis* sp. 1
- 022 *Foveosporites canalis* Balme 1957
- 023 *Gabonisoris* sp. 1
- 024 *Gleicheniidites aptianus* Llorens 2008
- 025 *Gleicheniidites senonicus* Ross 1949
- 026 *Gleicheniidites* cf. *G. cercinidites* (Cookson) Dettmann 1963
- 027 *Gleicheniidites* sp. 1
- 028 *Interulobites intraverrucatus* (Brenner) Paden Phillips 1971
- 029 *Ischyosporites gremius* Stover 1973
- 030 *Ischyosporites punctatus* Cookson y Dettmann 1958
- 031 *Ischyosporites volkheimeri* Filatoff 1975
- 032 *Klukisporites* sp. cf. *Kuklisporites tuberosus* (Döring) Archangelsky 1983
- 033 *Klukisporites* sp. 1
- 034 *Kuylisporites lunaris* Cookson y Dettmann 1958
- 035 *Laevigatosporites ovatus* Wilson y Webster 1946
- 036 *Leiotriletes regularis* (Pflug) Krutzsch 1959

- 037 *Leptolepidites verrucatus* Couper 1953
038 *Neoraistrickia* sp. 1
039 *Ornamentifera echinata* (Bolkhovitina) Bolkhovitina 1966
040 *Peromonolites vellosus* Partridge 1973
041 *Perotriletes majus* (Cookson y Dettmann 1958) Evans
042 *Polypodiidites speciosus* (Harris) Archangelsky 1972
043 *Polypodiidites* sp. 1
044 *Punctatosporites scabratus* (Couper) Norris 1965
045 *Reticuloidosporites tenellis* Krutzsch 1959
046 *Retitriletes austraclavatidites* (Cookson) Potonié 1956
047 *Retitriletes reticulumsporites* (Rouse) Dettmann 1963
048 *Rouseisporites reticulatus* Pocock 1962
049 *Rugulatisporites neuquenensis* Volkheimer 1972
050 *Rugulatisporites* sp. 1
051 *Rugulatisporites* sp. 2
052 *Stereisporites antiquasporites* (Wilson y Webster 1946) Dettmann 1963
053 *Trilites fasolae* Archangelsky 1972
054 *Trilites parvallatus* Krutzsch 1959
055 *Trilites tuberculiformis* Cookson 1947
056 *Trilobosporites purverulentus* (Verbitskaya) Dettmann 1963
057 *Tuberculatosporites parvus* Archangelsky 1972
058 *Verrucosisporites* sp. 1
059 *Araucariacites australis* Cookson 1947
060 *Classopollis* sp. 1
061 *Cycadopites* sp. 1
062 *Dacrycarpites australiensis* Cookson y Pike 1953
063 *Gamerroites psilasaccus* (Archangelsky y Romero 1974) Archangelsky 1988
064 *Gamerroites* sp. 1
065 *Lygistepollenites florinii* (Cookson y Pike 1953) Stover y Evans 1973
066 *Lygistepollenites* sp. 1
067 *Microcachyridites antarcticus* Cookson 1947
068 *Phyllocladidites mawsonii* Cookson 1947 ex Couper 1953
069 *Podocarpidites elegans* Romero 1977
066 *Podocarpidites ellipticus* Cookson 1947

- 070 *Podocarpidites marwickii* Couper 1953
- 071 *Podocarpidites* sp. cf. *P. microreticuloidata* Cookson 1947
- 072 *Podocarpidites microreticuloidata* Cookson 1947
- 073 *Trisaccites microsaccatum* Couper 1960
- 074 *Arecipites minutiscabratus* (McIntyre 1968) Milne 1988
- 075 *Beaupreaidites elegansiformis* Cookson 1950
- 076 *Beaupreaidites* sp. 1
- 077 *Clavamonocolpites* sp. 1
- 078 *Clavatricolpites* sp. 1
- 079 *Ericipites scabratus* Harris 1965
- 080 *Forcipites* sp. –A” en Dettmann y Jarzen 1988
- 081 *Forcipites sabulosus* (Dettmann y Playford) Dettmann y Jarzen 1988
- 082 *Haloragacidites trioratus* Couper 1953
- 083 *Ilexpollenites salamanquensis* Archangelsky 1986
- 084 *Liliacidites* cf. *L. crassilabratus*
- 085 *Liliacidites kaitangataensis* Couper 1953
- 086 *Liliacidites* sp. cf. *L. regularis* Archangelsky 1973
- 087 *Liliacidites variegatus* Couper 1953
- 088 *Liliacidites vermireticulatus* Archangelsky y Zamaloa 1986
- 089 *Liliacidites* sp. 1
- 090 *Longapertites patagonicus* Archangelsky 1973
- 091 *Nothofagidites kaitangataensis* (Te Punga) Romero 1973
- 092 *Nothofagidites dorotensis* Romero 1973
- 093 *Nothofagidites nana* Romero 1977
- 094 *Nothofagidites saraensis* Menéndez y Caccavari de Filice 1975
- 095 *Peninsulapollis askiniae* Dettmann y Jarzen 1988
- 096 *Peninsulapollis gillii* (Cookson)Dettmann y Jarzen 1988
- 097 *Peninsulapollis truswellidae* Dettmann y Jarzen 1988
- 098 *Peninsulapollis* sp. cf. *Peninsulapollis truswellidae* Dettmann y Jarzen 1988
- 099 *Peninsulapollis* sp. 1
- 100 *Periporopollenites demarcatus* Stover 1973
- 101 *Proteacidites beddoesii* Stover 1973
- 102 *Proteacidites parvus* Cookson 1950
- 103 *Proteacidites subscabratus* Couper 1960

- 104 *Proteacidites tenuiexinus* Stover en Stover y Partridge 1973
- 105 *Pseudowinterapollis couperi* Krutzsch 1970 emend. Mildenhall 1979
- 106 *Psilatricolpites patagonicus* Freile 1972
- 107 *Psilatricolpites* sp. 1
- 108 *Psilatricolporites* sp. cf. *P. salamanquensis* Archangelsky y Zamaloa 1986
- 109 *Psilatricolporites* sp. 1
- 110 *Quadruplanus brossus* (Stover) Stover y Partridge 1973
- 111 *Rhoipites baculatus* Archangelsky 1973
- 112 *Rhoipites* sp. 1
- 113 *Rhoipites minusculus* Archangelsky 1983
- 114 *Rousea microreticulata* Archangelsky 1986
- 115 *Rousea patagonica* Archangelsky 1973
- 116 *Senipites tercrassata* Archangelsky 1973
- 117 *Sparganiaceapollenites barungensis* Harris 1972
- 118 *Spinizonocolpites hialinus* Zamaloa y Archangelsky 1986
- 119 *Spinizonocolpites* sp. 1
- 120 *Triatriopollenites bertelsii* Archangelsky 1973
- 121 *Triatriopollenites lateflexus* Archangelsky 1973
- 122 *Tricolpites bibaculatus* Archangelsky y Zamaloa 1986
- 123 *Tricolpites reticulatus* Cookson 1947
- 124 *Tricolpites* cf. *T. reticulatus* Cookson 1947
- 125 *Tricolpites* sp. 1
- 126 *Tricolpites* sp. 2
- 127 *Triporopollenites* sp. cf. *T. ambiguus* (Stover) Stover y Partridge 1973

ALGAS

- 128 *Botryococcus* sp.
- 129 *Catinipollis geiseltalensis* Krutzsch 1966
- 130 Acritarcos
- 131 Dinoflagelados

6.2.2 Análisis Palinológico cuantitativo

Las asociaciones palinológicas de esta Formación están dominadas por elementos continentales que alcanzan entre el 50-88 % del espectro palinológico. Las algas de agua dulce se encuentran representadas por *Botryococcus* sp. y esporas de Zygnemataceae *Catinipollis gelseitaensis*, alcanzando el 4,5 % del total de los palinomorfos.

Dentro de los componentes continentales dominan las esporas de Pteridophytas (15,8-36,1 %) de las familias Cyatheaceae (*Cyathidites minor*), Osmundaceae (*Bacultisporites* spp.), Dicksoniaceae (*Deltoidospora australis*), Lophosoriaceae (*Cyatheacidites annulatus*), Gleicheniaceae (*Gleicheniidites aptianus*, *Gleicheniidites senonicus*), Isoetaceae (*Trilites* spp.) y Polypodiaceae (*Polypodiidites speciosus*) (Figura 16). Las briófitas se hallan representadas en bajas proporciones en la sección inferior (3,7 %).

Los granos de polen pertenecientes a las angiospermas se encuentran en porcentajes variables que oscilan entre un 11-44,6 %, representados principalmente por Arecaceae (*Arecipites minutiscabratus*, *Longapertites patagonicus*), Proteaceae (*Forcipites* spp. y *Triatriopollenites bertelsii*, *T. lateflexus*) y Liliaceae (*Liliacidites* spp.); y en forma subordinada Gunneraceae (*Tricolpites reticulatus*). A partir del nivel MC11 se observa un aumento en las frecuencias y diversidad de Nothogafaceae (*Nothofagidites kaitangataensis*, *N. dorotensis*, *N. nana* y *N. saraensis*). Las gimnospermas no son muy abundantes y presentan un rango de variación del 8,2 al 20,6 %, representadas fundamentalmente por Podocarpaceae (*Podocarpidites* spp., *Lygistepollenites florinii*, *Microcachryidites antarcticus*, *Trisaccites microsaccatum*). A partir de la muestra MC4-MC5 se observan registros saltuarios de *Classopollis* spp.

Entre los elementos marinos hallados se reconocen dinoquistes de

dinoflagelados (10-51 %) y acritarcos (*Pterospermella* sp. 0,32-1 %) (Tabla 5).

Origen (%)	MC3	MC5	MC7	MC10	MC11	MC12	MC13	MC14	MC15	MC17	MC22
Continental	87,4	88,1	88	66,9	58,2	66,9	85,9	82,1	80,4	50,5	48,2
Marino	12,6	11,9	11	33,1	41,8	33	14,1	17,9	19,6	49,5	51,8

Tabla 5. Tabla de frecuencias relativas (palinomorfos marinos/continentales) en la Formación Monte Chico, en las dos zonas estudiadas.

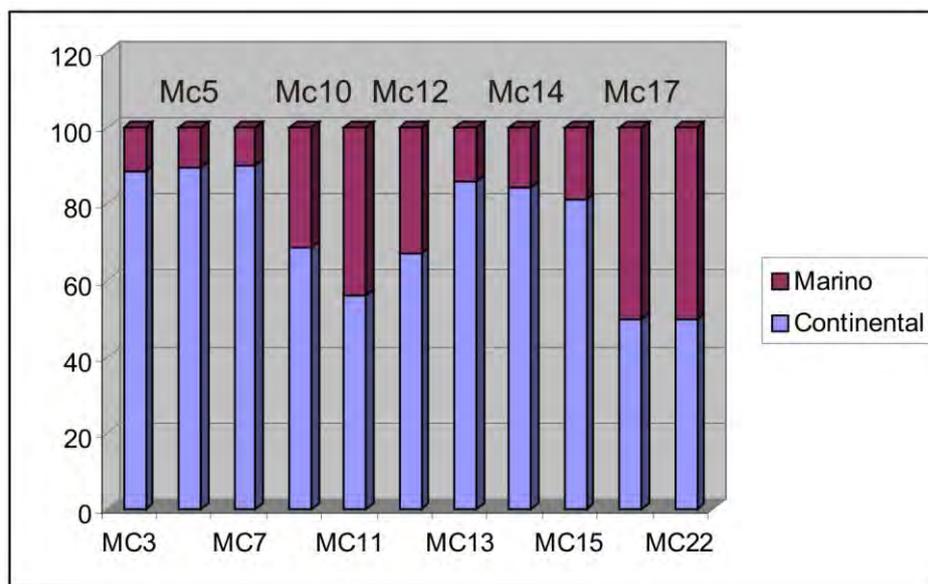


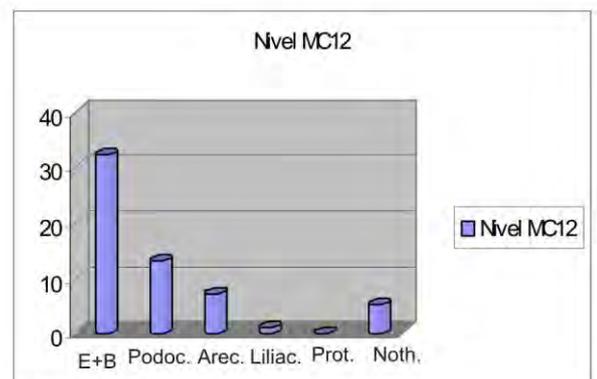
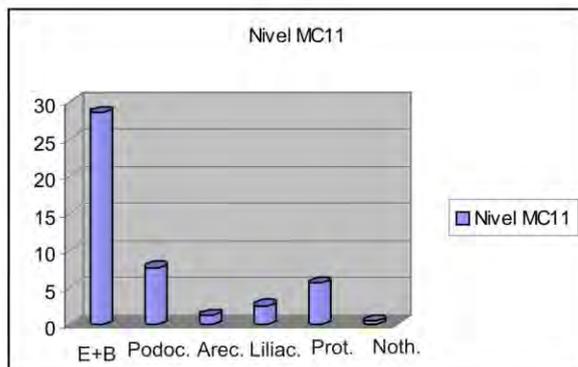
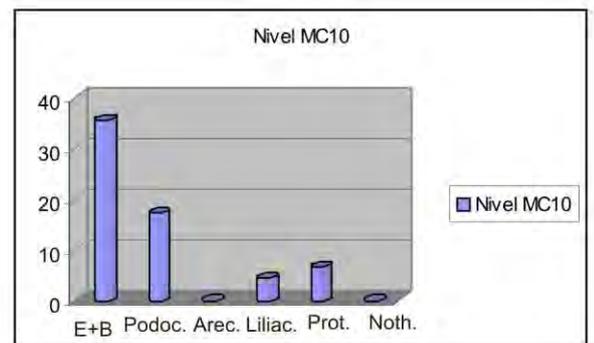
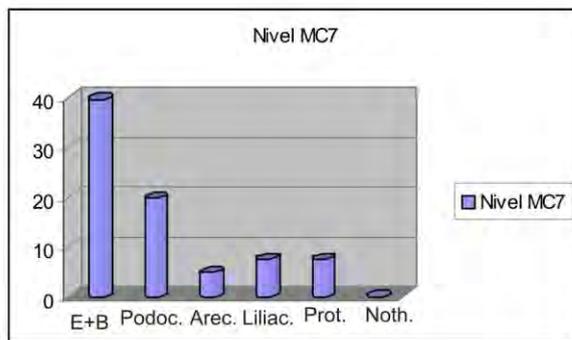
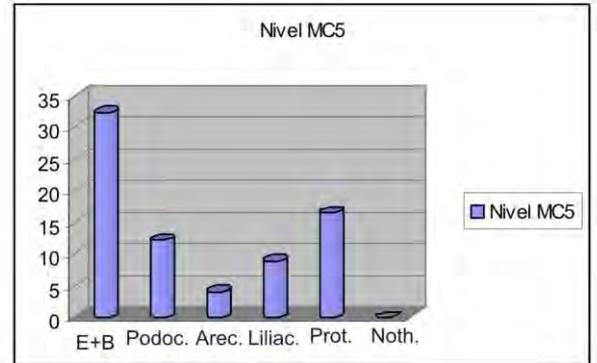
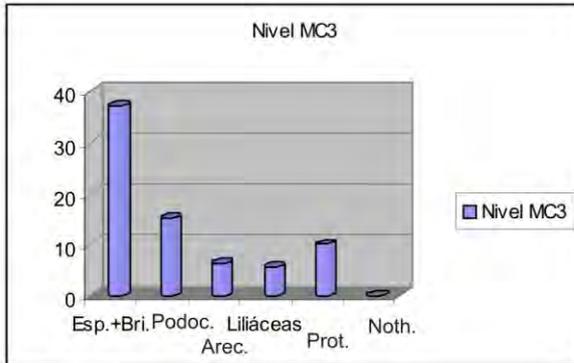
Figura 15. Diagrama de frecuencias relativas (palinomorfos marinos/continentales), en la Formación Monte Chico, en las dos zonas estudiadas.

En los diagramas de frecuencias de las figuras 15 y 16 sólo se consideraron las muestras más fértiles desde el punto de vista palinológico: MC3, MC5, MC7, MC10, MC11, MC12, MC13, MC14, MC15, MC17 y MC22.

Niveles	Esp.+Bri.	Podocarp.	Arecáceas	Liliáceas	Proteác.	Nothofag.	Ang. ind.
MC3	41,3	16,3	7,8	6	8,4	0	20,2
MC5	36	13,4	3,7	9,5	19,4	0	18
MC7	42,8	22,2	3,9	8,1	8,4	0	14,6
MC10	53,4	24,4	0	6,3	8,7	0	7,2
MC11	51,7	14,1	2,2	4,3	10,3	0,8	16,6
MC12	48,7	20,6	10,4	1,5	0	7,4	11,4
MC13	35	24	3,3	0	14,7	8,9	14,1
MC14	40,9	17,3	4,4	4,5	8,3	7,1	17,5
MC15	30,3	23,5	5,8	4,1	9,2	5,8	21,3
MC17	40,8	26,9	4,9	4,9	0	8,5	14
MC22	32,7	23,8	6	0	10,3	8,9	18,3

Tabla 6. Tabla de abundancia relativa de los palinomorfos en los niveles seleccionados de la Formación Monte Chico, correspondientes a ambas zonas.

Diagrama de frecuencias relativas Fm. Monte Chico



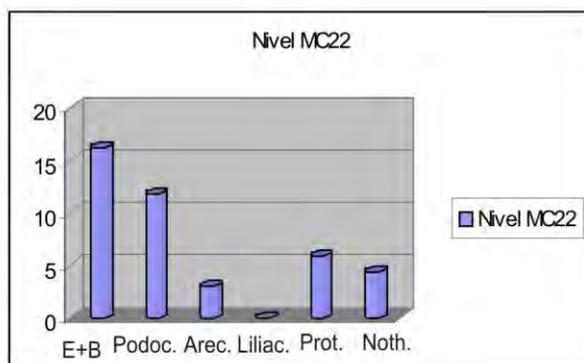
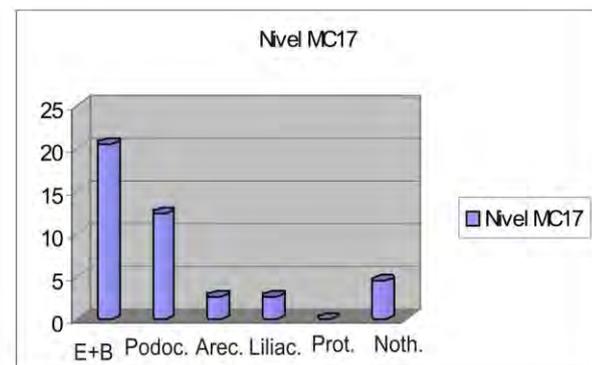
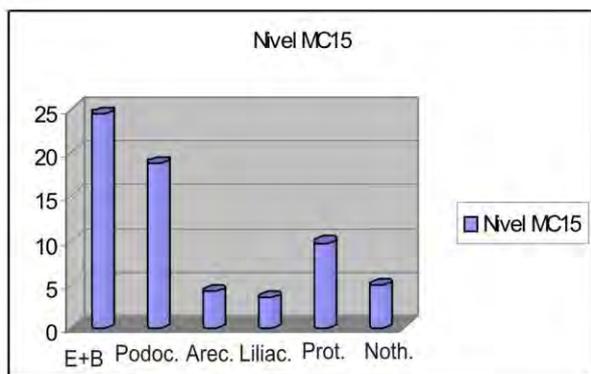
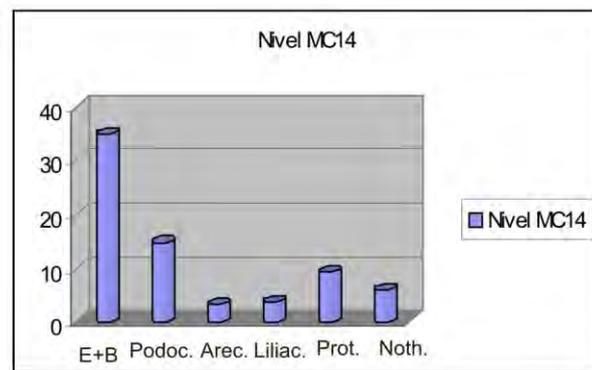
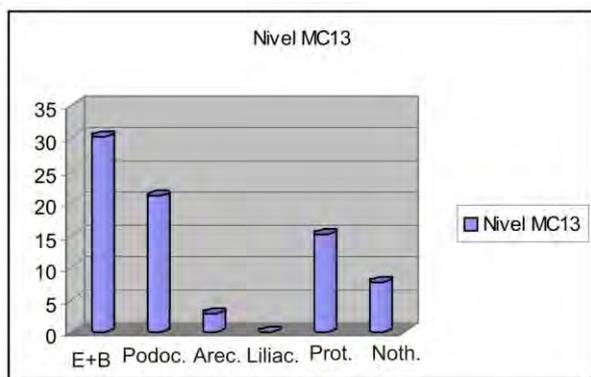


Figura 16. Diagrama de frecuencias relativas de palinomorfos continentales de los distintos niveles de la Formación Monte Chico, correspondientes a ambas zonas.

6.2.3 Paleoambiente y vegetación

La composición de las asociaciones de polen y esporas provenientes de la Formación Monte Chico y sus abundancias relativas, sugieren el desarrollo de comunidades vegetales dominadas por Arecaceae y Proteaceae con una tupida cubierta vegetal de helechos bajo condiciones de clima cálido y húmedo. Las Arecaceae reúnen plantas arbustivas y arborescentes distribuidas en la actualidad en las regiones ecuatorial, tropical y subtropical. En particular la presencia de *Spinizonocolpites*, comparable con el género de palmera actual *Nypa*, sugiere el desarrollo de comunidades costeras bajo condiciones de clima cálido y al menos localmente húmedo. Esta palmera, se encuentra altamente adaptada a desarrollarse en comunidades tropicales de ambientes costeros, en posiciones intermareales. La abundancia de helechos es indicativa de alta humedad ambiental. Por su parte, el hallazgo de esporas de Sphagnaceae (*Stereisporites antiquasporites*) indicarían la presencia suelos inundados o muy húmedos. Estos ambientes también estarían sustentados por la presencia de *Sparganiaceapollenites barungensis* (Sparganiaceae) familia que actualmente crece sobre suelos abnegados o en cuerpos de agua dulce, El desarrollo de cuerpo de agua dulce a salobre también estaría soportado, al menos localmente por la presencia de *Botryococcus*.

Las bajas frecuencias de Podocarpaceae, Araucariaceae y Nothofagaceae observadas a lo largo de toda la unidad parecen sugerir que los bosques se habrían desarrollado en altos topográficos a cierta distancia de la la cuenca de depositación. La ausencia de polen proveniente de plantas xerófilas, como las Efedreaceae, confirma la buena disponibilidad de agua en las áreas circundantes.

Como resultado, se interpreta que toda la unidad se habría depositado bajo un régimen costero marginal, probablemente somero, bajo condiciones de clima cálido y al menos localmente húmedo.

129 Dinoflagelados	•	•	•	•	•	•					•	•		•		•	•	•				
130 Acritarcos			•	•	•		•			•	•	•		•	•	•	•	•			•	

Tabla 7. Distribución estratigráfica de las especies presentes en la Formación Monte Chico, Estancia San José, área de Río Turbio.

Estancia Laguna Salada	80	83	96	93	94	95	32	33	34	35	36
Formación Monte Chico/Especies	MC26	MC27	MC28	MC29	MC30	MC31	MC32	MC33	MC34	MC35	MC36
1 <i>Baculatisporites comaumensis</i>	●	●	●	●	●	●		●		●	
2 <i>Baculatisporites kachaikensis</i>			●	●	●						
3 <i>Baculatisporites turbioensis</i>				●	●			●		●	
4 <i>Biretisporites crassilabratus</i>	●		●		●	●	●	●	●		
5 <i>Biretisporites</i> sp. 1		●	●				●		●		
6 <i>Ceratosporites equalis</i>		●	●	●	●			●			
7 <i>Clavifera triplex</i>	●	●	●	●	●			●			
8 <i>Converrucosisporites</i> sp. 1				●				●			
9 <i>Cyatheacidites annulatus</i>	●	●	●	●	●	●		●	●		
10 <i>Cyathidites asper</i>	●	●		●			●	●			●
11 <i>Cyathidites australis</i>	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●
12 <i>Cyathidites concavus</i>						●			●		
13 <i>Cyathidites minor</i>	●	●	●	●	●	●	●	●		●	●
14 <i>Cyathidites punctatus</i>		●	●	●	●	●		●		●	
15 <i>Deltoidospora australis</i>	●	●	●	●	●	●		●		●	
16 <i>Dictyophyllidites</i> sp. 1	●	●	●	●	●		●		●		
17 <i>Echinosporis</i> sp. 1	●	●	●	●	●	●		●			
18 <i>Foveosporites canalis</i>				●	●	●					
19 <i>Gabonisorites</i> sp. 1		●	●								
20 <i>Gleicheniidites aptianus</i>				●			●		●		
21 <i>Gleicheniidites senonicus</i>	●	●	●	●	●	●		●		●	
22 <i>Gleicheniidites</i> cf. <i>G. cercinidites</i>		●	●	●							
23 <i>Gleicheniidites</i> sp. 1	●	●	●								
24 <i>Ischyosporites volkheimeri</i>					●	●		●			
25 <i>Klukisporites</i> sp. 1						●		●			
26 <i>Kuklisporites</i> cf. <i>Kuklisporites tuberosus</i>						●					
27 <i>Kuylisporites lunaris</i>		●	●		●	●		●			●
28 <i>Laevigatosporites ovatus</i>	●	●	●	●	●	●		●	●	●	●
29 <i>Leiotriletes regularis</i>	●	●				●	●	●	●	●	●
30 <i>Leptolepidites verrucatus</i>	●				●	●	●	●	●		
31 <i>Neoraistrickia</i> sp. 1	●	●	●	●							
32 <i>Ornamentifera echinata</i>			●								
33 <i>Peromonolites vellosus</i>	●	●	●	●				●	●		
34 <i>Polypodiidites speciosus</i>		●	●	●	●			●			
35 <i>Polypodiidites</i> sp. 1				●							
36 <i>Punctatosporites scabratus</i>				●	●			●			
37 <i>Reticuloidosporites tenellis</i>				●				●			
38 <i>Retitriletes austraclavatidites</i>	●	●	●	●					●		
39 <i>Retitriletes reticulumsporites</i>	●			●							
40 <i>Rouseisporites reticulatus</i>				●					●		
41 <i>Rugulatisporites</i> sp. 1		●	●	●							
42 <i>Rugulatisporites</i> sp. 2				●							
43 <i>Stereisporites antiquasporites</i>	●	●	●	●	●	●	●		●	●	
44 <i>Trilites fasolae</i>	●	●	●	●	●	●				●	●
45 <i>Trilites parvallatus</i>	●	●	●	●	●	●		●		●	

46 <i>Trilobosporites purverulentus</i>				•		•					
47 <i>Tuberculatosporites parvus</i>				•	•					•	
48 <i>Verrucosisporites</i> sp. 1		•	•	•	•	•					
49 <i>Araucariacites australis</i>	•	•	•	•	•	•	•		•	•	
50 <i>Classopollis</i> sp. 1	•	•	•		•				•		•
51 <i>Cycadopites</i> sp. 1					•	•			•		
52 <i>Gamerroites</i> sp. 1	•	•								•	•
53 <i>Lygistepollenites florinii</i>	•	•	•	•	•	•	•			•	•
54 <i>Lygistepollenites</i> sp. 1	•	•	•								
55 <i>Microcachyridites antarcticus</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
56 <i>Phyllocladidites mawsonii</i>	•	•	•	•	•	•	•		•	•	•
57 <i>Podocarpidites elegans</i>	•	•		•	•	•			•	•	•
58 <i>Podocarpidites ellipticus</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	
59 <i>Podocarpidites marwickii</i>	•	•	•	•	•						
60 <i>Podocarpidites</i> cf. <i>P. microreticuloidata</i>					•	•			•		•
61 <i>Podocarpidites microreticuloidata</i>	•			•						•	•
62 <i>Trisaccites microsacatum</i>		•	•			•	•				
63 <i>Arecipites minutiscabratus</i>	•	•	•	•	•	•	•		•		
64 <i>Beaupreaidites</i> sp. 1						•					
65 <i>Clavamonocolpites</i> sp. 1	•	•	•	•							
66 <i>Ericipites scabratus</i>	•	•	•	•	•	•			•		
67 <i>Forcipites</i> sp. "A" en Dettmann y Jarzen 1988				•	•	•					
68 <i>Forcipites sabulosus</i>										•	•
69 <i>Liliacidites kaitangataensis</i>	•	•	•	•	•			•			•
70 <i>Liliacidites</i> cf. <i>L. crassilabratus</i>				•					•		•
71 <i>Liliacidites</i> cf. <i>L. regularis</i>	•	•	•	•				•	•	•	•
72 <i>Liliacidites variegatus</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
73 <i>Liliacidites vermireticulatus</i>				•	•						
74 <i>Liliacidites</i> sp. 1			•	•							
75 <i>Longapertites patagonicus</i>	•	•	•	•							
76 <i>Nothofagidites kaitangataensis</i>						•	•				
77 <i>Nothofagidites dorotensis</i>						•	•				
78 <i>Nothofagidites nana</i>							•				
79 <i>Nothofagidites saraensis</i>						•	•		•		
80 <i>Peninsulapollis askiniae</i>							•				
81 <i>Peninsulapollis gillii</i>	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•
82 <i>Peninsulapollis truswellidae</i>						•	•		•		•
83 <i>Peninsulapollis</i> sp. 1	•	•	•	•	•		•	•		•	
84 <i>Periporopollenites demarcatus</i>										•	
85 <i>Proteacidites beddoesii</i>	•	•				•					
86 <i>Proteacidites parvus</i>		•	•								
87 <i>Proteacidites subscabratus</i>	•	•	•	•							
88 <i>Proteacidites tenuixinus</i>						•	•				
89 <i>Psilatricolpites patagonicus</i>	•	•	•	•					•		
90 <i>Psilatricolpites</i> sp. 1		•	•	•	•	•			•		
91 <i>Psilatricolporites</i> cf. <i>P. salamanquensis</i>	•	•	•	•	•				•		
92 <i>Psilatricolporites</i> sp. 1		•	•	•	•	•					

93 <i>Quadruplanus brossus</i>		●	●					●			●
94 <i>Rhoipites baculatus</i>					●	●			●		
95 <i>Rhoipites minusculus</i>							●		●		
96 <i>Rousea microreticulata</i>				●	●						
97 <i>Sparganiaceapollenites barungensis</i>		●	●	●		●					
98 <i>Spinizonocolpites hialinus</i>	●	●	●		●						●
99 <i>Spinizonocolpites</i> sp. 1				●	●			●			●
100 <i>Triatriopollenites bertelsii</i>	●	●	●	●	●	●			●		
101 <i>Triatriopollenites lateflexus</i>				●	●	●			●		
102 <i>Tricolpites bibaculatus</i>				●							●
103 <i>Tricolpites</i> cf. <i>Tricolpites reticulatus</i>	●	●	●	●			●	●			
104 <i>Tricolpites reticulatus</i>	●	●	●	●	●	●		●			●
105 <i>Tricolpites</i> sp. 1		●	●			●		●			●
106 <i>Tripoporopollenites</i> cf. <i>T. ambiguus</i>				●	●	●					
107 <i>Botryococcus</i> sp.	●	●	●	●	●	●		●			●
108 <i>Catinipollis geiseltalensis</i>	●	●	●	●	●			●			●
109 <i>Leiosphaeridia</i> sp.			●		●			●			
110 <i>Palambages</i> sp.	●	●	●	●	●	●		●	●		●
111 Dinoflagelados	●	●	●	●	●	●		●			

Tabla 8. Distribución estratigráfica de las especies presentes en la Formación Monte Chico, Estancia Laguna Salada.

Formación Monte Chico	MC3		MC5		MC7		MC10		MC11		MC12		MC13		MC14		MC15		MC17		MC22	
	Cont.	%																				
1 <i>Baculatisporites comaumensis</i>	10	4,34	16	6,37	8	2,58	9	4,73	13	5,6	7	3,44	5	1,81	6	3,15	0	0	5	4,27	5	3,6
2 <i>Baculatisporites kachaikensis</i>	Tr	0	0	0	0	0	2	1,05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3 <i>Baculatisporites turbioensis</i>	0	0	0	0	4	1,29	2	1,05	0	0	0	0	1	0,36	1	0,52	0	0	0	0	0	0
4 <i>Baculatisporites</i> sp. 1	0	0	0	0	4	1,29	0	0	3	1,29	2	0,98	0	0	1	0,52	0	0	1	0,85	0	0
5 <i>Biretisporites crassilabratus</i>	4	1,73	4	1,60	2	0,64	7	3,68	0	0	0	0	2	0,72	4	2,10	0	0	0	0	1	0,72
6 <i>Biretisporites</i> sp. 1	1	0,43	0	0	0	0	1	0,52	0	0	3	1,47	0	0	0	0	3	2,02	0	0	0	0
7 <i>Biretisporites</i> sp. III de Archangelsky 1972	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1,08	2	1,05	0	0	0	0	0	0
8 <i>Camarozonosporites ohaiensis</i>	0	0	0	0	1	0,32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9 <i>Ceratospores equalis</i>	3	1,30	2	0,79	1	0,32	0	0	0	0	0	0	1	0,36	2	1,05	1	0,67	0	0	0	0
10 <i>Cicatricosisporites</i> sp. 1	0	0	0	0	Tr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11 <i>Clavifera triplex</i>	0	0	2	0,79	4	1,29	0	0	0	0	0	0	3	1,08	0	0	0	0	0	0	1	0,72
12 <i>Concavissimisporites</i> sp. 1	0	0	0	0	3	0,97	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13 <i>Converrucosisporites</i> sp. 1	0	0	0	0	0	0	1	0,52	1	0,43	1	0,49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14 <i>Cyatheacidites annulatus</i>	13	5,65	0	0	14	4,53	15	7,89	10	4,31	11	5,41	17	6,15	11	5,79	11	7,43	4	3,41	0	0
15 <i>Cyathidites asper</i>	1	0,43	0	0	4	1,29	0	0	1	0,43	2	0,98	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16 <i>Cyathidites australis</i>	6	2,6	0	0	9	2,91	0	0	5	2,15	4	1,97	10	3,62	5	2,63	4	2,70	0	0	4	2,87
17 <i>Cyathidites minor</i>	8	3,47	0	0	13	4,20	0	0	5	2,15	4	1,97	0	0	4	2,10	3	2,02	6	5,13	2	1,43
18 <i>Cyathidites punctatus</i>	0	0	0	0	2	0,64	0	0	0	0	0	0	1	0,36	0	0	3	2,02	0	0	0	0
19 <i>Deltoidospora australis</i>	5	2,17	4	1,60	4	1,29	0	0	3	1,29	0	0	0	0	5	2,63	0	0	3	2,56	3	2,15
20 <i>Dictyophyllidites</i> sp. 1	2	0,87	Tr	0	Tr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21 <i>Echinospores</i> sp. 1	5	2,17	0	0	3	0,97	0	0	2	0,86	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22 <i>Foveosporites canalis</i>	1	0,43	0	0	Tr	0	0	0	Tr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23 <i>Gabonispores</i> sp. 1	0	0	0	0	3	0,97	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24 <i>Gleicheniidites aptianus</i>	0	0	3	1,19	0	0	0	0	0	0	3	1,47	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
25 <i>Gleicheniidites senonicus</i>	0	0	13	5,17	3	0,97	3	1,57	6	2,58	6	2,95	4	1,44	3	1,57	5	3,37	0	0	2	1,43
26 <i>Gleicheniidites</i> cf. <i>G. cercinidites</i>	0	0	0	0	Tr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
27 <i>Gleicheniidites</i> sp. 1	0	0	4	1,60	0	0	1	0,52	0	0	0	0	2	0,72	1	0,52	0	0	0	0	0	0
28 <i>Interulobites intraverrucatus</i>	0	0	0	0	0	0	2	1,05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
29 <i>Ischyosporites gremius</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,67	Tr	0	0	0
30 <i>Ischyosporites punctatus</i>	3	1,30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	1,44	3	1,57	0	0	0	0	0	0

31 <i>Ischyosporites volkheimeri</i>	0	0	0	0	0	0	1	0,52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
32 <i>Klukisporites</i> sp. cf. <i>K. tuberosus</i>	0	0	1	0,39	0	0	1	0,52	1	0,43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
33 <i>Klukisporites</i> sp. 1	0	0	0	0	2	0,64	0	0	1	0,43	0	0	1	0,36	0	0	0	0	0	0	0	0
34 <i>Kuylisporites lunaris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,36	1	0,52	0	0	Tr	0	0	0	0
35 <i>Laevigatosporites ovatus</i>	0	0	0	0	5	1,61	4	2,10	2	0,86	6	2,95	9	3,26	4	2,10	3	2,02	2	1,71	3	2,15
36 <i>Leiotriletes regularis</i>	0	0	Tr	0	3	0,97	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
37 <i>Leptolepidites verrucatus</i>	2	0,87	1	0,39	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
38 <i>Neoraistrickia</i> sp. 1	0	0	2	0,79	1	0,32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
39 <i>Ornamentifera echinata</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1,05	Tr	0	0	0	0	0
40 <i>Peromonolites vellosus</i>	0	0	0	0	0	0	2	1,05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,72
41 <i>Perotriletes majus</i>	0	0	3	1,19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
42 <i>Polypodiidites speciosus</i>	0	0	0	0	0	0	5	2,63	4	1,72	3	1,47	0	0	0	0	0	Tr	0	0	0	0
43 <i>Polypodiidites</i> sp. 1	3	1,30	0	0	0	0	2	1,05	1	0,43	1	0,49	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
44 <i>Punctatosporites scabratus</i>	2	0,87	1	0,39	0	0	1	0,52	1	0,43	2	0,98	0	0	0	0	0	0	1	0,85	0	0
45 <i>Reticuloidosporites tenellis</i>	0	0	0	0	Tr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
46 <i>Retitriletes austroclavatidites</i>	2	0,87	0	0	2	0,64	2	1,05	Tr	0	0	0	1	0,36	1	0,52	Tr	0	Tr	0	0	0
47 <i>Retitriletes reticulumsporites</i>	1	0,43	2	0,79	Tr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
48 <i>Rouseisporites reticulatus</i>	1	0,43	3	1,19	4	1,29	0	0	2	0,86	0	0	0	0	0	0	0	Tr	0	0	0	0
49 <i>Rugulatisporites neuquenensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,52	0	0	0	0	0	0	0
50 <i>Rugulatisporites</i> sp. 1	0	0	1	0,39	0	0	0	0	3	1,29	0	0	1	0,36	0	0	0	0	0	0	0	0
51 <i>Rugulatisporites</i> sp. 2	0	0	1	0,39	0	0	1	0,52	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
52 <i>Stereisporites antiquasporites</i>	8	3,47	3	1,19	2	0,64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1,71	0	0	0
53 <i>Trilites fasolae</i>	0	0	0	0	2	0,64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
54 <i>Trilites parvallatus</i>	0	0	6	2,39	4	1,29	5	2,63	0	0	5	2,46	7	2,53	3	1,57	0	0	Tr	0	0	0
55 <i>Trilites tuberculiformis</i>	0	0	0	0	3	0,97	0	0	0	0	3	1,47	7	2,53	3	1,57	2	1,35	0	0	0	0
56 <i>Trilobosporites purverulentus</i>	0	0	4	1,60	3	0,97	1	0,52	3	1,29	2	0,98	3	1,08	1	0,52	0	0	0	0	0	0
57 <i>Tuberculatosporites parvus</i>	Tr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
58 <i>Verrucosisporites</i> sp. 1	2	0,87	7	2,78	5	1,61	0	0	3	1,29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Subtotales	83	36,1	83	33	118	38,1	68	35,7	70	30,1	65	32	83	30	64	33,6	36	24,3	24	20,5	22	15,8
Polen de Gimnospermas																						
59 <i>Araucariacites australis</i>	0	0	4	1,60	5	1,61	2	1,05	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2,70	3	2,56	3	2,15
60 <i>Classopollis</i> sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1,08	2	1,05	3	2,02	0	0	0	0

61 <i>Cycadopites</i> sp. 1	0	0	0	0	2	0,64	0	0	1	0,43	0	0	0	0	0	0	1	0,67	1	0,85	0	0
62 <i>Dacrycarpites australiensis</i>	0	0	6	2,39	2	0,64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
63 <i>Gamerroites psilasaccus</i>	0	0	0	0	2	0,64	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
64 <i>Gamerroites</i> sp. 1	0	0	0	0	1	0,32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
65 <i>Lygistepollenites florinii</i>	0	0	4	1,60	7	2,26	0	0	0	0	4	1,97	8	2,89	3	1,57	3	2,02	2	1,71	0	0
66 <i>Lygistepollenites</i> sp. 1	0	0	1	0,39	1	0,32	0	0	0	0	1	0,49	0	0	0	0	0	0	1	0,85	0	0
67 <i>Microcachrydites antarcticus</i>	7	3,04	0	0	10	3,23	17	8,94	8	3,44	9	4,43	9	3,26	6	3,15	7	4,73	0	0	2	1,43
68 <i>Phyllocladidites mawsonii</i>	9	3,91	9	3,58	2	0,64	0	0	0	0	0	0	17	6,15	5	2,63	5	3,37	1	0,85	1	0,72
69 <i>Podocarpidites elegans</i>	4	1,73	3	1,19	3	0,97	12	6,31	0	0	0	0	10	3,62	2	1,05	0	0	3	2,56	4	2,87
70 <i>Podocarpidites ellipticus</i>	8	3,47	Tr	0	9	2,91	0	0	10	4,31	10	4,92	8	2,89	3	1,57	3	2,02	3	2,56	3	2,15
71 <i>Podocarpidites marwickii</i>	3	1,30	1	0,39	5	1,61	0	0	0	0	0	0	0	0	6	3,15	0	0	0	0	2	1,43
72 <i>Podocarpidites</i> cf. <i>P. microreticuloidata</i>	2	0,87	3	1,19	3	0,97	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
73 <i>Podocarpidites microreticuloidata</i>	0	0	0	0	4	1,29	0	0	0	0	4	1,97	1	0,36	0	0	1	0,67	Tr	0	1	0,72
74 <i>Trisaccites microsaccatum</i>	0	0	0	0	5	1,61	0	0	0	0	0	0	1	0,36	Tr	0	1	0,67	2	1,71	0	0
Subtotales	33	14,3	31	12,3	61	19,7	31	16,3	19	8,19	28	13,8	57	20,6	27	14,2	28	18,9	16	13,6	16	11,5
Polen de Angiospermas																						
75 <i>Arecipites minutiscabratus</i>	12	5,21	0	0	8	2,58	0	0	3	1,29	9	4,43	8	2,89	6	3,15	3	2,02	3	2,56	4	2,87
76 <i>Beaupreaidites elegansiformis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,36	Tr	0	0	0	0	0	0	0
77 <i>Beaupreaidites</i> sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,36	Tr	0	0	0	0	0	0	0
78 <i>Clavamonocolpites</i> sp. 1	0	0	4	1,60	3	0,97	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
79 <i>Clavatricolpites</i> sp. 1	0	0	1	0,39	1	0,32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
80 <i>Ericipites scabratus</i>	0	0	0	0	2	0,64	0	0	0	0	4	1,97	4	1,44	10	5,26	2	1,35	0	0	0	0
81 <i>Forcipites</i> sp. "A" en Dettmann y Jarzen 1988	1	0,43	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,36	1	0,52	1	0,67	0	0	0	0
82 <i>Forcipites sabulosus</i>	4	1,73	0	0	1	0,32	1	0,52	0	0	0	0	6	2,17	3	1,57	2	1,35	Tr	0	0	0
83 <i>Haloragacidites trioratus</i>	0	0	Tr	0	1	0,32	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
84 <i>Ilexpollenites salamanquensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,86	0	0	0	0	0	0	0	0	Tr	0	0	0
85 <i>Liliacidites</i> sp. cf. <i>L. crassilabrus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,98	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
86 <i>Liliacidites kaitangataensis</i>	4	1,73	11	4,38	7	2,26	0	0	0	0	0	0	0	0	3	1,57	3	2,02	2	1,71	Tr	0
87 <i>Liliacidites</i> sp. cf. <i>L. regularis</i>	0	0	0	0	4	1,29	0	0	4	1,72	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
88 <i>Liliacidites variegatus</i>	6	2,61	6	2,39	4	1,29	5	2,63	2	0,86	0	0	0	0	4	2,10	1	0,67	1	0,85	0	0
89 <i>Liliacidites vermireticulatus</i>	2	0,87	5	1,99	3	0,97	3	1,57	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
90 <i>Liliacidites</i> sp. 1	0	0	0	0	4	1,29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,67	Tr	0	0	0

124 <i>Tricolpites reticulatus</i>	8	3,47	4	1,60	6	1,94	0	0	8	3,44	8	3,94	8	2,89	4	2,10	4	2,70	1	0,85	4	2,87
125 <i>Tricolpites</i> sp. cf. <i>T. reticulatus</i>	1	0,43	1	0,39	0	0	0	0	0	0	0	0	Tr	0	0	0	0	0	0	0	0	0
126 <i>Tricolpites</i> sp. 1	2	0,87	1	0,39	1	0,32	0	0	0	0	0	0	2	0,72	0	0	0	0	1	0,85	0	0
127 <i>Tricolpites</i> sp. 2	1	0,43	Tr	0	0	0	0	0	Tr	0	0	0	0	0	0	0	3	2,02	0	0	0	0
128 <i>Triporepollenites</i> sp. cf. <i>T. ambiguus</i>	1	0,43	Tr	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,36	0	0	0	0	0	0	0	0
Subtotales	78	33,9	112	44,6	92	29,7	20	10,5	42	18,1	39	19,2	92	33,3	62	32,6	52	35,1	17	14,5	25	18
Totales elementos continentales	201	87,4	230	91,6	275	88,9	127	66,8	135	58,2	136	66,9	237	85,8	156	82,1	119	80,4	59	50,4	67	48,2
Algas verdes																						
129 <i>Botryococcus</i> sp.	tr	0	tr	0	tr	0	0	0	1	0,43	1	0,49	2	0,72	0	0	1	0,67	0	0	1	0,72
130 <i>Catinipollis gelseitaensis</i>	2	0,87	3	1,19	1	0,32	3	1,57	3	1,29	2	0,98	tr	0	1	0,52	tr	0	1	0,85	2	1,43
Subtotales de agua dulce	7	3,04	4	1,60	4	1,29	8	4,21	4	1,72	4	1,97	5	1,81	3	1,57	3	2,02	2	1,71	4	2,87
131 Acritarcos	5	2,16	1	0,39	4	1,29	5	2,63	1	0,43	1	0,49	3	1,08	3	1,57	2	1,35	1	0,85	1	0,72
132 Dinoflagelados	29	12,5	30	11,9	33	10,6	63	33,1	96	41,3	67	33	39	14,1	33	17,3	29	19,6	58	49,5	72	51,8
Totales elementos marinos	34	14,6	31	12,3	37	11,9	68	35,7	97	41,7	68	33,5	42	15,1	36	18,8	31	20,9	59	50,3	73	52,5
Totales de palinomorfos (cont. y marinos)	230	100	260	100	309	100	190	100	232	100	203	100	276	100	190	100	148	100	117	100	139	100

Tabla 9. Tabla de frecuencias relativas de las especies presentes en la Formación Monte Chico.

6.3 Formación Cerro Dorotea

Se analizaron 38 muestras de la Formación Cerro Dorotea, identificadas con la sigla CD y provienen de las dos áreas de estudio, zona Estancia San José, área de río Turbio (perfil I, muestras CD1 a CD35, de base a techo), y Estancia Laguna Salada en el área de Cancha Carrera, próxima al límite con Chile (perfil II, muestras CD36 a CD38, de base a techo), Provincia de Santa Cruz.

6.3.1 Características de las asociaciones

Las asociaciones palinológicas recuperadas de toda la secuencia estudiada de la Formación Cerro Dorotea están integradas por elementos de origen continental y marino con buena preservación. Además se reconoció una participación moderada de restos carbonosos, de leños y cutículas. Para esta unidad se identificaron 107 especies de polen y esporas, cuyo listado y distribuciones están representadas en las Tablas 12 y 13. Todas las especies previamente documentadas por Freile (1972) fueron reconocidas en el presente estudio.

Lista de especies identificadas

- 001 *Baculatisporites comaumensis* (Cookson) Potonié 1956
- 002 *Baculatisporites turbioensis* Archangelsky 1972
- 003 *Baculatisporites* sp. 1
- 004 *Biretisporites crassilabratus* Archangelsky 1972
- 005 *Biretisporites* sp. 1
- 006 *Biretisporites* sp. III de Archangelsky 1972
- 007 *Clavifera triplex* Bolkhovitina 1966

- 008 *Concavissimisorites* sp. 1
009 *Convolutisorites* sp. 1
010 *Cyatheacidites annulatus* Cookson 1947, ex Potonié 1956
011 *Cyathidites asper* (Bolkhovitina) Dettmann 1963
012 *Cyathidites australis* Couper 1953
013 *Cyathidites concavus* (Bolkhovitina) Dettmann 1963
014 *Cyathidites minor* Couper 1953
015 *Cyathidites punctatus* (Delcourt y Sprumont) Delcourt, Dettmann y Hughes 1963
016 *Deltoidospora australis* (Couper) Pocock 1970
017 *Echinosporis* sp. 1
018 *Foveosporites canalis* Balme 1957
019 *Gabonisporis* sp. 1
020 *Gleicheniidites aptianus* Llorens 2008
021 *Gleicheniidites senonicus* Ross 1949
022 *Gleicheniidites* sp. 1
023 *Interulobites intraverrucatus* (Brenner) Paden Phillips 1971
024 *Ischyosporites gremius* Stover 1973
025 *Ischyosporites punctatus* Cookson y Dettmann 1958
026 *Ischyosporites volkheimeri* Filatoff 1975
027 *Klukisporites* sp. 1
028 *Kuylisporites lunaris* Cookson y Dettmann 1958
029 *Laevigatosporites ovatus* Wilson y Webster 1946
030 *Leiotriletes regularis* (Pflug) Krutzsch 1959
031 *Leptolepidites verrucatus* Couper 1953
032 *Osmundacidites wellmanii* Couper 1953
033 *Peromonolites vellosus* Partridge 1973
034 *Perotriletes majus* (Cookson y Dettmann 1958) Evans
035 *Polypodiidites speciosus* (Harris) Archangelsky 1972
036 *Punctatosporites scabratus* (Couper) Norris 1965
037 *Retitriletes austracalvatidites* (Cookson) Potonié 1956
038 *Retitriletes* sp. 1
039 *Rouseisporites reticulatus* Pocock 1962
040 *Rugulatisporites neuquenensis* Volkheimer 1972
041 *Rugulatisporites micraulaxus* Partridge en Stover y Partridge 1973

- 042 *Rugulatisporites* sp. 1
043 *Stereisporites antiquasporites* (Wilson y Webster 1946) Dettmann 1963
044 *Trilites parvallatus* Krutzsch 1959
045 *Trilites tuberculiformis* Cookson 1947
046 *Trilobosporites purverulentus* (Verbitskaya) Dettmann 1963
047 *Verrucosisporites* sp. 1
048 *Araucariacites australis* Cookson 1947
049 *Classopollis* sp. 1
050 *Cycadopites* sp. 1
051 *Dacrycarpites australiensis* Cookson y Pike 1953
052 *Gamerroites psilasaccus* (Archangelsky y Romero 1974) Archangelsky 1988
053 *Lygistepollenites florinii* (Cookson y Pike 1953) Stover y Evans 1973
054 *Microcachyridites antarcticus* Cookson 1947
055 *Phyllocladidites mawsonii* Cookson 1947 ex Couper 1953
056 *Phyllocladidites* sp. 1
057 *Podocarpidites elegans* Romero 1977
058 *Podocarpidites ellipticus* Cookson 1947
059 *Podocarpidites marwickii* Couper 1953
060 *Podocarpidites* sp. cf. *P. microreticuloidata* Cookson 1947
061 *Podocarpidites microreticuloidata* Cookson 1947
062 *Podocarpidites* sp. 1
063 *Trichotomosulcites subgranulatus* Couper 1953
064 *Trisaccites microsaccatum* Couper 1960
065 *Arecipites minutiscabratus* (McIntyre 1968) Milne 1988
066 *Bombacacidites* sp. 1
067 *Clavatricolpites* sp. 1
068 *Ericipites scabratus* Harris 1965
069 *Forcipites* sp. –A” en Dettmann y Jarzen 1988
070 *Forcipites stipulatus* (Stover & Evans) Dettmann & Jarzen 1988
071 *Liliacidites kaitangataensis* Couper 1953
072 *Liliacidites* sp. cf. *L. lanceolatus* Stover 1973
073 *Liliacidites* sp. cf. *L. regularis* Archangelsky 1973
074 *Liliacidites variegatus* Couper 1953
075 *Liliacidites* sp. 1

- 076 *Nothofagidites dorotensis* Romero 1973
077 *Nothofagidites kaitangataensis* (Te Punga) Romero 1973
078 *Nothofagidites nana* Romero 1977
079 *Nothofagidites saraensis* Menéndez y Caccavari de Filice 1975
080 *Nothofagidites waipawaensis* (Couper 1960) Fasola 1969
081 *Peninsulapollis askiniae* Dettmann y Jarzen 1988
082 *Peninsulapollis gillii* (Cookson) Dettmann y Jarzen 1988
083 *Peninsulapollis truswellidae* Dettmann y Jarzen 1988
084 *Periporopollenites demarcatus* Stover 1973
085 *Proteacidites beddoesii* Stover 1973
086 *Proteacidites parvus* Cookson 1950
087 *Proteacidites pseudomoides* Stover 1973
088 *Proteacidites tenuixinus* Stover en Stover y Partridge 1973
089 *Propylipollis microverrucatus* Truswell y Owen 1988
090 *Psilatricolpites patagonicus* Freile 1972
091 *Psilatricolpites* sp. 1
092 *Psilatricolporites* sp. cf. *P. salamanquensis* Archangelsky y Zamaloa 1986
093 *Psilatricolporites* sp. 1
094 *Rhoipites baculatus* Archangelsky 1973
095 *Rhoipites minusculus* Archangelsky 1983
096 *Rhoipites* sp. 1
097 *Rousea patagonica* Archangelsky 1973
098 *Sparganiaceapollenites barungensis* Harris 1972
099 *Spinizonocolpites hialinus* Zamaloa y Archangelsky 1986
100 *Tetracolporites* sp. 1
101 *Triatriopollenites bertelsii* Archangelsky 1973
102 *Triatriopollenites lateflexus* Archangelsky 1973
103 *Tricolpites* sp. cf. *Tricolpites reticulatus* Cookson 1947
104 *Tricolpites reticulatus* Cookson 1947
105 *Tricolpites* sp. 1
106 *Tricolporites* sp. 1
107 *Triporopollenites* sp. cf. *T. ambiguus* (Stover) Stover y Partridge 1973

108 *Botryococcus* sp.

109 *Catinipollis geiseltalensis* Krutzsch 1966

110 Acritarcos

111 Dinoflagelados

6.3.2 Análisis Palinológico cuantitativo

Para el análisis cuantitativo se tomaron en cuenta las muestras más fértiles desde el punto de vista palinológico CD1, CD3, CD7, CD17, CD21, CD23 y CD24.

En la mayoría de los niveles muestreados de la Formación Cerro Dorotea se observa una abundancia de elementos continentales (29 y 70,4 %), con porcentajes subordinados de elementos marinos (29,6 y 71 %; Tabla 10 y Figura 17) y algas de agua dulce (*Botryococcus* sp., 5 %).

Origen (%)	CD1	CD3	CD7	CD17	CD21	CD23	CD24
Continental	70,4	29	69,3	61,9	51,7	62,4	60,7
Marino	29,6	71	30,7	38,1	48,3	37,6	39,3

Tabla 10. Tabla de frecuencias relativas (palinomorfos marinos/continentales) en la Formación Cerro Dorotea, en las dos zonas de estudio.

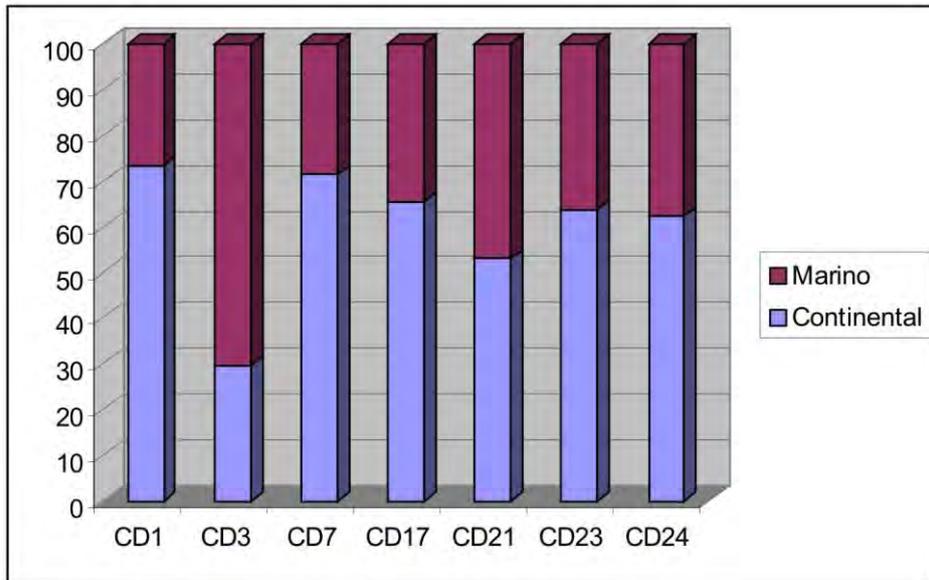


Figura 17. Diagrama de frecuencias relativas (palinomorfos marinos/continentales), en la Formación Cerro Dorotea, en las dos zonas de estudio.

Dentro de los componentes continentales dominan las esporas de Pteridophytas y Briophytas (21-38,7 %) de las familias Cyatheaceae (*Cyathidites* spp.), Osmundaceae (*Osmundacidites wellmanii*), Gleicheniaceae (*Gleicheniidites* spp., *Clavifera triplex*, *Ischyosporites* spp.), Lophosoriaceae (*Cyatheacidites annulatus*), Isotaceae (*Echinosporis* sp.), Polypodiaceae (*Polypodiidites speciosus*), Sphagnaceae (*Stereisporites antiquasporites*), Sellaginellaceae (*Foveosporites canalis*) y Ricciaceae (*Rouseisporites reticulatus*) en orden decreciente de abundancia.

Las gimnospermas alcanzan un 5,3-22 % del espectro y están principalmente representadas por Podocarpaceae, con formas bisacadas (*Podocarpidites* spp.) y trisacadas (*Trichotomosulcites subgranulatus*, *Trisaccites microsaccatum* y *Microcachryidites antarcticus*); y Araucariaceae (*Araucariacites australis*).

Las angiospermas presentan un rango de abundancia similar al de las gimnospermas (5,35-21,6 %), y se encuentran principalmente representadas por

Arecaceae (*Arecipites minutiscabratus*) y Gunneraceae (*Tricolpites* spp. y *Peninsulapollis* spp.). En forma subordinada, Liliaceae (*Liliacidites* spp.) y Proteaceae (*Forcipites* spp. y *Triatriopollenites* spp.). Las Nothofagaceae están representadas por varias especies (*Nothofagidites kaitangataensis*, *N. saraensis*, *N. dorotensis* y *N. waipawaensis*) pero en bajas frecuencias (Tabla 11).

Niveles	Esp.+Bri.	Podocarp.	Arecáceas	Liliáceas	Proteác.	Nothofag.	Ang. ind.
CD1	42,1	26,45	8,43	3,61	7,25	0	12,16
CD3	72,66	18,20	0	0	0	0	9,14
CD7	44,36	28,9	6,66	0	13,33	0	6,75
CD17	41,9	15,12	3,47	0	11,6	11,6	16,31
CD21	49,41	32,36	0	1,29	6,50	0	10,44
CD23	39,48	35,15	3,29	5,48	5,55	5,48	5,57
CD24	63,75	25,37	2	0	5,88	0	3

Tabla 11. Tabla de abundancia relativa de los palinomorfos en los niveles seleccionados de la Formación Cerro Dorotea.

Diagrama de frecuencias relativas Fm. Cerro Dorotea

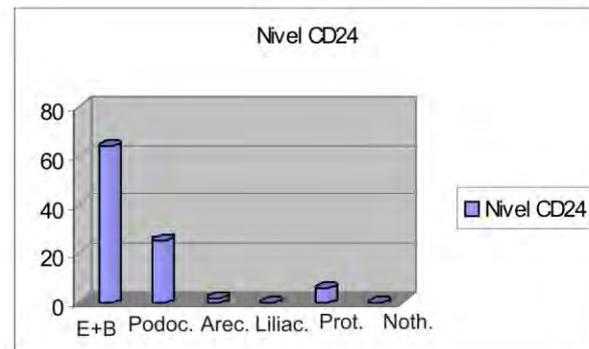
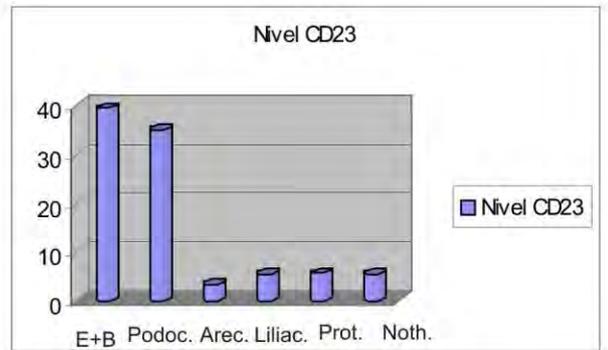
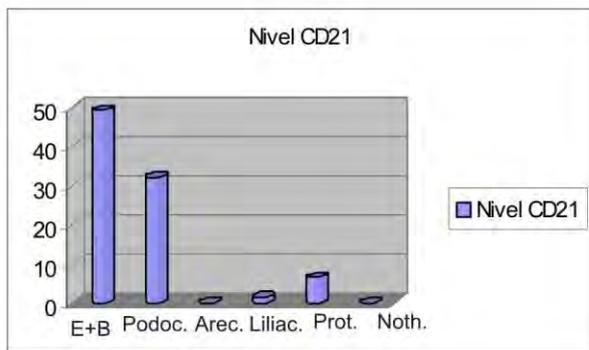
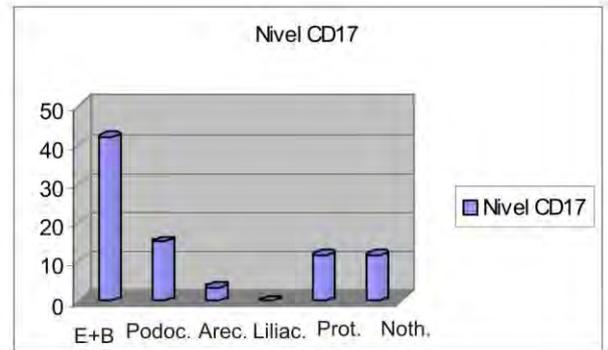
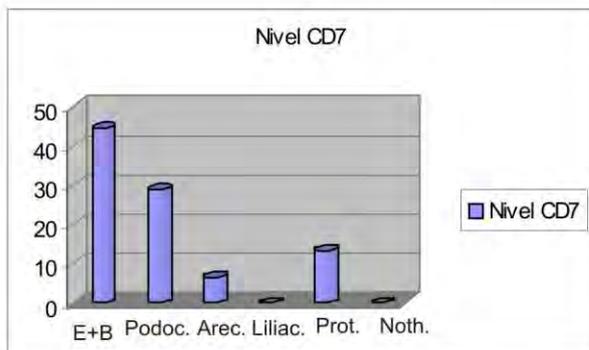
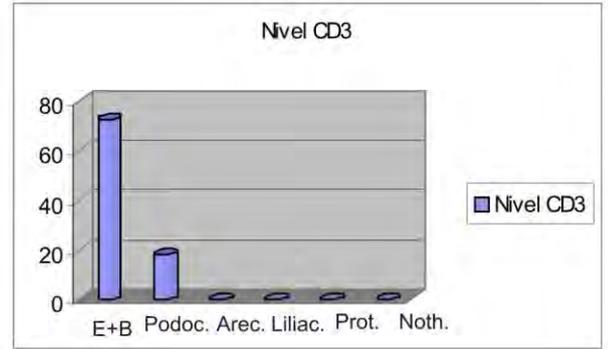
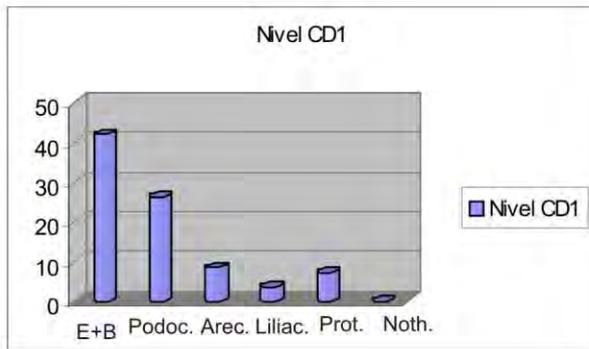


Figura 18. Diagrama de frecuencias relativas de palinomorfos continentales de los distintos niveles de la Formación de Cerro Dorotea.

6.3.3 Paleambiente y vegetación

Las asociaciones esporopolínicas recuperadas de la Formación Cerro Dorotea no muestran diferencias significativas con las provenientes de la subyacente Formación Monte Chico. Ambas unidades están dominadas por esporas de helechos, seguidas por polen de *Arecaceae*, *Liliaceae* y *Proteaceae*. Sólo se observa una mejor representación relativa de los elementos de bosque como *Podocarpaceae* y de *Nothofagaceae* que podrían estar sugiriendo una mayor cercanía de los bosques a la cuenca de deposición. Se infiere para esta unidad un paleoambiente marino marginal, con una vegetación desarrollada bajo condiciones de clima templado cálido a cálido y húmedas.

Tabla 12. Distribución estratigráfica de las especies presentes en la Formación Cerro Dorotea, Estancia San José.

Cancha Carrera	37	38	39
Formación Cerro Dorotea/Especies	CD36	CD37	CD38
1 <i>Baculatisporites comaumensis</i>	●	●	
2 <i>Biretisporites crassilabratu</i>		●	●
3 <i>Biretisporites</i> sp. III de Archangelsky 1972	●	●	
4 <i>Ceratosporites equalis</i>	●	●	
5 <i>Concavissimisporites</i> sp. 1		●	
6 <i>Cyatheacidites annulatus</i>		●	●
7 <i>Cyathidites australis</i>	●	●	●
8 <i>Cyathidites minor</i>	●	●	●
9 <i>Gabonispors</i> sp. 1	●	●	
10 <i>Gleicheniidites senonicus</i>	●	●	●
11 <i>Laevigatosporites ovatus</i>	●	●	●
12 <i>Leiotriletes regularis</i>	●	●	●
13 <i>Peromonolites vellosus</i>	●	●	●
14 <i>Polypodiidites speciosus</i>	●		
15 <i>Stereisporites antiquasporites</i>	●	●	●
16 <i>Trilites parvallatus</i>	●	●	●
17 <i>Classopollis</i> sp. 1	●	●	
18 <i>Cycadopites</i> sp. 1	●	●	
19 <i>Lygistepollenites florinii</i>	●	●	●
20 <i>Microcachyridites antarcticus</i>	●	●	●
21 <i>Phyllocladidites mawsonii</i>	●	●	●
22 <i>Podocarpidites elegans</i>	●		●
23 <i>Podocarpidites ellipticus</i>	●	●	●
24 <i>Podocarpidites marwickii</i>			●
25 <i>Podocarpidites</i> cf. <i>P. microreticuloidata</i>		●	●
26 <i>Podocarpidites microreticuloidata</i>	●		
27 <i>Arecipites minutiscabratus</i>	●	●	●
28 <i>Forcipites stipulatus</i>	●	●	
29 <i>Liliacidites</i> cf. <i>L. lanceolatus</i>			●
30 <i>Liliacidites</i> cf. <i>L. regularis</i>	●		●
31 <i>Liliacidites variegatus</i>	●		●
32 <i>Liliacidites vermireticulatus</i>	●	●	
33 <i>Liliacidites</i> sp. 1	●		●
34 <i>Nothofagidites dorotensis</i>	●	●	●
35 <i>Nothofagidites nana</i>	●		●
36 <i>Nothofagidites saraensis</i>	●	●	●
37 <i>Nothofagidites waipawaensis</i>		●	●
38 <i>Peninsulapollis askinia</i>			●
39 <i>Peninsulapollis gillii</i>			●
40 <i>Peninsulapollis truswellidae</i>			●
41 <i>Proteacidites beddoesii</i>	●	●	●
42 <i>Proteacidites parvus</i>	●	●	
43 <i>Proteacidites pseudomoides</i>	●	●	
44 <i>Proteacidites tenuixinus</i>	●	●	
45 <i>Psilatricolpites patagonicus</i>	●	●	●
46 <i>Psilatricolpites</i> sp. 1			●
47 <i>Psilatricolporites</i> sp. 1			●

48 <i>Rhoipites baculatus</i>	●	●	
49 <i>Rhoipites sp. 1</i>	●		
50 <i>Rhoipites minusculus</i>	●	●	
51 <i>Rousea patagonica</i>		●	
52 <i>Triatriopollenites bertelsii</i>		●	●
53 <i>Triatriopollenites lateflexus</i>	●	●	
54 <i>Tricolpites</i> cf. <i>Tricolpites reticulatus</i>	●		
55 <i>Tricolpites reticulatus</i>	●	●	●
56 <i>Catinipollis geiseltalensis</i>	●	●	
57 <i>Leiosphaeridia sp.</i>		●	
58 <i>Botryococcus sp.</i>		●	●
59 <i>Palambages sp.</i>	●	●	●
60 Dinoflagelados			●

Tabla 13. Distribución estratigráfica de las especies presentes en la Formación Cerro Dorotea, Estancia Laguna Salada.

Formación Cerro Dorotea Esporas y Briofitas	CD1		CD3		CD7		CD17		CD21		CD23		CD24	
	Cont.	%												
1 <i>Baculatisporites comaumensis</i>	3	2,54	0	0	5	7,7	3	2,15	4	2,68	1	0,68	4	2,38
2 <i>Baculatisporites turbioensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Tr	0	0	0
3 <i>Baculatisporites</i> sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	Tr	0	0	0	0	0
4 <i>Biretisporites crassilabratu</i> s	1	0,84	0	0	1	1,54	1	0,72	0	0	1	0,68	4	2,38
5 <i>Biretisporites</i> sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1,21
6 <i>Biretisporites</i> sp. III	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1,21
7 <i>Clavifera triplex</i>	0	0	0	0	1	1,54	0	0	1	0,67	1	0,68	0	0
8 <i>Concavissimisporites</i> sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Tr	0	1	0,6
9 <i>Convolutisporites</i> sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Tr	0
10 <i>Cyatheacidites annulatus</i>	6	5,10	0	0	0	0	10	7,19	5	3,35	6	4,11	12	7,14
11 <i>Cyathidites asper</i>	2	1,70	0	0	0	0	0	0	0	0	3	2,05	0	0
12 <i>Cyathidites australis</i>	1	0,84	6	15,8	3	4,61	2	1,43	0	0	4	2,74	3	1,78
13 <i>Cyathidites concavus</i>	0	0	0	0	0	0	2	1,43	0	0	0	0	0	0
14 <i>Cyathidites minor</i>	5	4,23	2	5,26	1	1,54	4	2,87	4	2,68	7	4,79	8	4,76
15 <i>Cyathidites punctatus</i>	0	0	0	0	0	0	Tr	0	0	0	0	0	0	0
16 <i>Deltoidospora australis</i>	4	3,39	0	0	0	0	3	2,15	4	2,68	2	1,37	3	1,78
17 <i>Echinosporis</i> sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1,34	1	0,68	0	0
18 <i>Foveosporites canalis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Tr	0
19 <i>Gabonisoris</i> sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1,34	0	0	1	0,6
20 <i>Gleicheniidites aptianus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1,34	0	0	0	0
21 <i>Gleicheniidites senonicus</i>	1	0,84	0	0	4	6,15	1	0,72	3	2,01	3	2,05	5	2,97
22 <i>Gleicheniidites</i> sp. 1	1	0,84	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,68	0	0
23 <i>Interulobites intraverrucatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Tr	0
24 <i>Ischyosporites gremius</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,6
25 <i>Ischyosporites punctatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1,21
26 <i>Ischyosporites volkheimeri</i>	0	0	0	0	0	0	1	0,72	0	0	0	0	1	0,6
27 <i>Klukisporites</i> sp. 1	0	0	0	0	0	0	1	0,72	0	0	1	0,68	0	0
28 <i>Laevigatosporites ovatus</i>	3	2,54	0	0	3	4,61	4	2,87	3	2,01	0	0	4	2,38
29 <i>Leiotriletes regularis</i>	0	0	0	0	1	1,54	0	0	2	1,34	2	1,37	3	1,78
30 <i>Leptolepidites verrucatus</i>	0	0	0	0	0	0	2	1,43	1	0,67	Tr	0	1	0,6
31 <i>Osmundacidites wellmanii</i>	0	0	0	0	0	0	Tr	0	0	0	0	0	0	0

59 <i>Clavatricolpites</i> sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Tr	0	0	0
60 <i>Cycadopites</i> sp. 1	0	0	0	0	0	0	1	0,72	0	0	0	0	0	0
61 <i>Ericipites scabratus</i>	3	2,54	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
62 <i>Forcipites</i> sp. "A"	0	0	0	0	0	0	0	0	4	2,68	0	0	0	0
63 <i>Liliacidites kaitangataensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1,37	0	0
64 <i>Liliacidites</i> cf. <i>L. lanceolatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Tr	0	0	0
65 <i>Liliacidites</i> cf. <i>L. regularis</i>	3	2,54	0	0	0	0	0	0	1	0,67	1	0,68	0	0
66 <i>Liliacidites variegatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1,37	0	0
67 <i>Liliacidites</i> sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	Tr	0	0	0
68 <i>Nothofagidites kaitangataensis</i>	0	0	0	0	0	0	2	1,43	0	0	2	1,37	0	0
69 <i>Nothofagidites dorotensis</i>	0	0	0	0	0	0	2	1,43	0	0	0	0	0	0
70 <i>Nothofagidites saraensis</i>	0	0	0	0	0	0	5	3,6	0	0	3	2,05	0	0
71 <i>Nothofagidites waipawaensis</i>	0	0	0	0	0	0	1	0,72	0	0	0	0	0	0
72 <i>Peninsulapollis askiniae</i>	0	0	0	0	0	0	Tr	0	0	0	0	0	0	0
73 <i>Peninsulapollis gillii</i>	6	5,10	0	0	6	9,23	4	2,87	3	2,01	2	1,37	6	3,57
74 <i>Peninsulapollis truswellidae</i>	0	0	0	0	0	0	Tr	0	0	0	Tr	0	0	0
75 <i>Propylipollis microverrucatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1,41	0	0
76 <i>Proteacidites beddoesii</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,68	0	0
77 <i>Proteacidites tenuixinus</i>	0	0	0	0	0	0	1	0,72	2	1,34	0	0	0	0
78 <i>Psilatricolpites</i> sp. 1	2	1,70	0	0	1	1,54	0	0	0	0	0	0	0	0
79 <i>Psilatricolporites</i> sp. 1	0	0	0	0	0	0	4	2,87	0	0	0	0	0	0
80 <i>Spinizonocolpites hialinus</i>	3	2,54	0	0	0	0	0	0	0	0	Tr	0	2	1,21
81 <i>Tetracolporites</i> sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,6
82 <i>Triatriopollenites bertelsii</i>	0	0	0	0	0	0	2	1,43	0	0	0	0	0	0
83 <i>Triatriopollenites lateflexus</i>	0	0	0	0	0	0	3	2,15	0	0	0	0	0	0
84 <i>Tricolpites</i> cf. <i>T. reticulatus</i>	0	0	0	0	0	0	Tr	0	0	0	0	0	0	0
85 <i>Tricolpites reticulatus</i>	1	0,84	0	0	0	0	2	1,43	0	0	0	0	0	0
86 <i>Tricolpites</i> sp. 1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0,68	0	0
87 <i>Triporopollenites</i> sp. cf. <i>T. ambiguus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	Tr	0	0	0	0	0
Subtotales	22	18,6	0	0	10	15,3	30	21,6	10	6,71	19	13	9	5,35
Totales elementos continentales	83	70,3	11	28,9	45	69,2	86	61,8	77	51,6	91	62,3	102	60,7

Algas verdes														
88 <i>Botryococcus</i> sp.	2	1,70	1	2,63	1	1,54	3	2,15	1	0,67	1	0,68	1	0,6
89 <i>Catinipollis gelseitaensis</i>	1	0,84	0	0	1	1,54	1	0,72	tr	0	2	1,37	Tr	0
Subtotales	4	3,39	1	2,63	2	3,07	7	5,03	4	2,68	4	2,74	2	1,2
90 Acritarcos	0	0	0	0	0	0	1	0,72	0	0	1	0,68	tr	0
91 Dinoflagelados	36	30,4	27	71	20	30,7	56	40,2	75	50,3	55	37,6	67	39,9
Totales de palinomorfos (cont. y marinos)	118	100	38	100	65	100	139	100	149	100	146	100	168	100

Tabla 14. Tabla de frecuencias relativas de las especies presentes en la Formación Cerro Dorotea.

CAPÍTULO 7

PALINOESTRATIGRAFÍA

En este capítulo se analizará la distribución estratigráfica de las especies identificadas en las Formaciones Cerro Cazador, Monte Chico y Cerro Dorotea a lo largo de los perfiles estudiados, con el objeto de identificar taxones con distribuciones restringidas a uno o varios sectores de estas unidades, y que puedan ser utilizados como guía. En la figura 19 se esquematizan las distribuciones de las especies identificadas de las formaciones estudiadas. Sobre la base de este análisis se pudieron reconocer 4 asociaciones esporopolínicas caracterizadas por un grupo de especies con distribuciones restringidas. Estas son: a- Asociación 1, b- Asociación 2, c- Asociación 3, d- Asociación 4. En el conjunto también se identificó un grupo de especies comunes a las tres formaciones, y que si bien no son útiles a los fines de una biozonación, tienen utilidad para caracterizar al conjunto. Entre ellas se encuentran *Baculatisporites comaumensis*, *Clavifera triplex*, *Polyodiidites speciosus*, *Cyatheacidites annulatus*, *Gleicheniidites senonicus*, *Arecipites minutiscabratus*, *Nothofagidites saraensis*, *Liliacidites kaitangataensis* entre las más significativas.

Las cuatro asociaciones esporopolínicas poseen características propias que permiten diferenciarlas claramente entre sí. Los pasajes entre estas asociaciones parecen ser graduales. No se han observado cambios bruscos tanto en la composición taxonómica como en la abundancia relativa de los palinomorfos.

Asociación 1: está caracterizada por la presencia exclusiva de *Baculatisporites* cf. *B. comaumensis*, *Biretisporites* cf. *B. potoniaei*, *Ischyosporites* sp. 1, *Trilites* cf. *T. fasolae*, *Verrucosisporites* sp. 2, *Podocarpidites* sp. 2 y *Tripoporollenites* sp. 1; y la ausencia de

elementos característicos de asociaciones superiores. Esta asociación proviene de los términos superiores de la Formación Cerro Cazador.

Asociación 2: está caracterizada por los primeros registros y presencia exclusiva de *Longapertites patagonicus*, *Forcipites sabulosus*, *Ceratosporites equalis*, *Proteacidites subscabratus*, *Senipites tercrassata*, *Ornamentifera echinata*, *Tuberculatosporites parvus*, *Beaupreaidites elegansiformis*, *Haloragacidites trioratus*, *Ilexpollenites salamanquensis*, *Liliacidites vermireticulatus*, *Rousea microreticulata*, *Tricolpites bibaculatus*, *Quadrplanus brossus*, *Camarozonosporites ohaiensis* y *Rhoipites baculatus*; y la ausencia de elementos característicos de la asociaciones inferior (1) y superiores (3, 4). También en esta asociación tienen lugar los primeros registros de *Baculatisporites turbioensis*, *Peromonolites vellosus*, *Rhoipites minusculus*, *Psilatricolpites patagonicus*, *Spinizonocolpites hialinus*, *Classopollis* sp. 1, *Biretisporites crassilabratus*, *Triatriopollenites bertelsii*, *Trilites tuberculiformis*, *Sparganiaceapollenites barungensis*, *Psilatricolporites* cf. *P. salamanquensis*, *Proteacidites beddoesii*, *Nothofagidites kaitangataensis*, *Peninsulapollis truswellidae*, *Proteacidites tenuixinus*, *Rousea patagonica*, *Tripoporollenites* cf. *T. ambiguus* y *Periporopollenites demarcatus*.

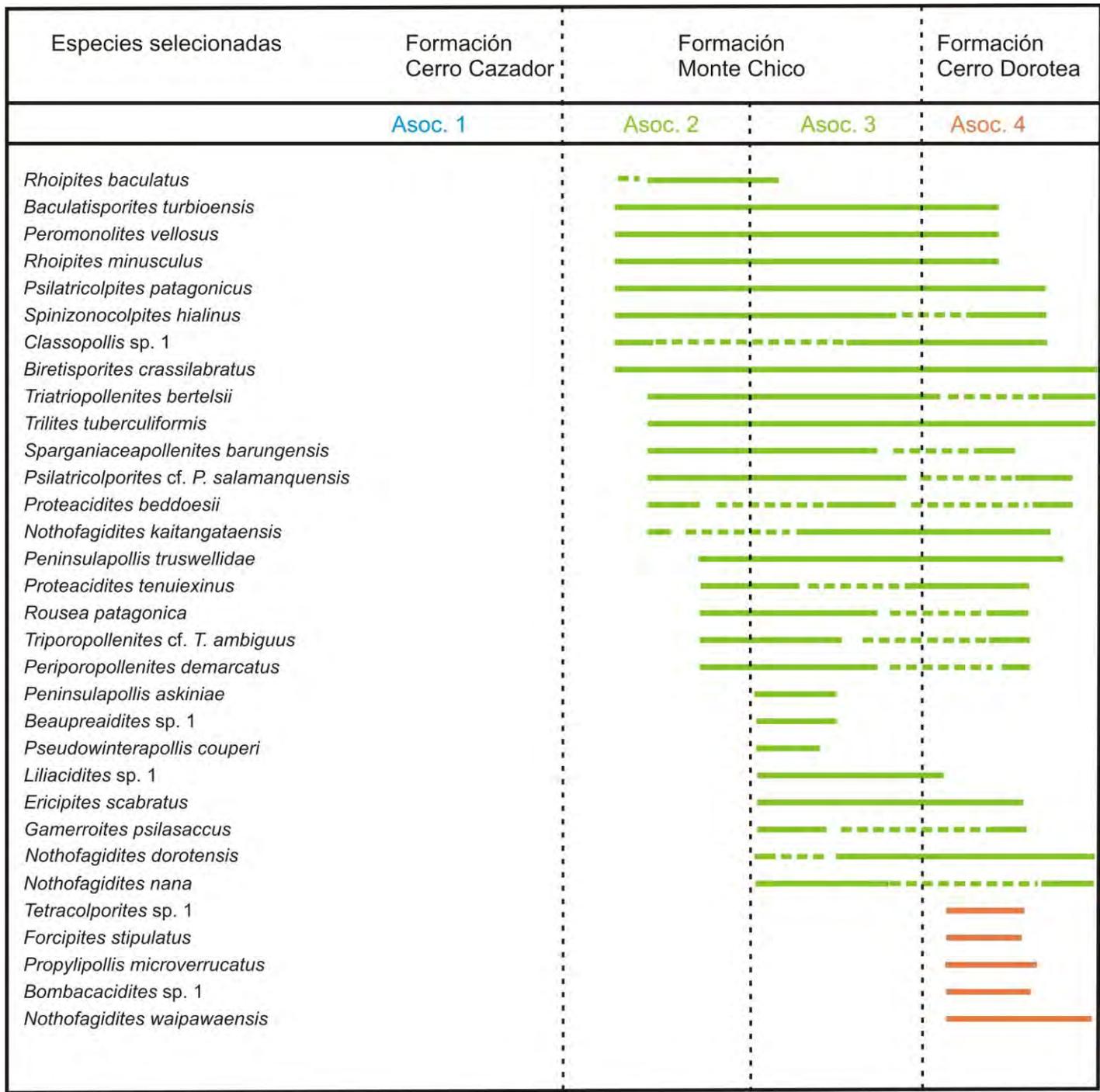
Esta asociación proviene de los niveles más basales y medios de la Formación Monte Chico.

Asociación 3: está caracterizada por la presencia exclusiva de *Peninsulapollis askiniaie*, *Beaupreaidites* sp. 1, *Pseudowinterapollis couperi* y *Liliacidites* sp. 1; y la ausencia de elementos característicos de las asociaciones 1, 2 y 4 Esta asociación proviene de los niveles superiores de la Formación Monte Chico. En esta asociación tienen lugar los

primeros registros de *Ericipites scabratus*, *Gamerroites psilasaccus*, *Nothofagidites dorotensis* y *Nothofagidites nana*.

Asociación 4: está caracterizada por la presencia exclusiva de *Tetracolporites* sp. 1, *Forcipites stipulatus*, *Propylipollis microverrucatus*, *Bombacacidites* sp. 1 y *Nothofagidites waipawaensis*; y la ausencia de los elementos característicos de las asociaciones inferiores (1, 2 y 3). Esta asociación proviene de la Formación Cerro Dorotea.

Especies seleccionadas	Formación Cerro Cazador	Formación Monte Chico		Formación Cerro Dorotea
	Asoc. 1	Asoc. 2	Asoc. 3	Asoc. 4
<i>Baculatisporites</i> cf. <i>B. comaumensis</i>	—————			
<i>Biretisporites</i> cf. <i>B. potoniaei</i>	—————			
<i>Ischyosporites</i> sp. 1	—————			
<i>Trilites</i> cf. <i>Trilites fasolae</i>	—————			
<i>Verrucosiporites</i> sp. 2	—————			
<i>Podocarpidites</i> sp. 2	—————			
<i>Triporopollenites</i> sp. 1	—————			
<i>Rousea microreticulata</i>	—————	—————		
<i>Neoraistrickia</i> sp. 1	—————	—————		
<i>Reticuloidosporites tenellis</i>	—————	—————		
<i>Liliacidites</i> cf. <i>L. regularis</i>	—————		—————	—————
<i>Lilacidites variegatus</i>	—————			—————
<i>Forcipites</i> sp. "A"	—————			—————
<i>Polypodiidites speciosus</i>	—————			—————
<i>Baculatisporites comaumensis</i>	—————			—————
<i>Clavifera triplex</i>	—————			—————
<i>Cyatheacidites annulatus</i>	—————			—————
<i>Gleicheniidites senonicus</i>	—————			—————
<i>Ischyosporites volkheimeri</i>	—————			—————
<i>Araucariacites australis</i>	—————			—————
<i>Lygistepollenites florinii</i>	—————			—————
<i>Microcachryidites antarcticus</i>	—————			—————
<i>Phyllocladidites mawsonii</i>	—————			—————
<i>Podocarpidites elegans</i>	—————			—————
<i>Arecipites minutiscabratus</i>	—————			—————
<i>Liliacidites kaitangataensis</i>	—————			—————
<i>Nothofagidites saraensis</i>	—————			—————
<i>Peninsulapollis gillii</i>	—————			—————
<i>Psilatricolporites</i> sp. 1	—————			—————
<i>Triatriopollenites lateflexus</i>	—————			—————
<i>Tricolpites reticulatus</i>	—————	—————		—————
<i>Longapertites patagonicus</i>		—————		
<i>Forcipites sabulosus</i>		—————		
<i>Ceratosporites equalis</i>		—————		
<i>Proteacidites subscabratus</i>		—————		
<i>Senipites tercrassata</i>		—————		
<i>Ornamentifera echinata</i>		—————		
<i>Tuberculatosporites parvus</i>		—————		
<i>Beaupreaidites elegansiformis</i>		—————		
<i>Haloragacidites trioratus</i>		—————		
<i>Illexpollenites salamanquensis</i>		—————		
<i>Lilacidites vermireticulatus</i>		—————		
<i>Rousea microreticulata</i>		—————		
<i>Tricolpites bibaculatus</i>		—————		
<i>Quadraplanus brassus</i>			—————	
<i>Camaronosporites ohaiensis</i>			—————	



--- Especies compartidas

Figura 19. Distribución estratigráfica de las especies seleccionadas y reconocidas en la Formación Cerro Cazador, Formación Monte Chico y Formación Cerro Dorotea, en ambas zonas de estudio.

7.1 Edad de las asociaciones

En este capítulo se infiere la edad de las asociaciones identificadas sobre la base de: 1- los rangos temporales conocidos de las especies presentes en cada una de las asociaciones y, 2- las similitudes encontradas con otras asociaciones palinológicas previamente estudiadas, especialmente con las provenientes de secuencias campanianas, maastrichtianas y paleocenas de Argentina y Antártida. Las asociaciones que fueron consideradas en este análisis fueron la Formación Pedro Luro, Maastrichtiano-Daniano, Provincia de Buenos Aires (Ruiz y Quattrocchio, 1997); Formación Loncoche, Maastrichtiano, Provincia de Mendoza (Papú, 2002); Formación Los Alamitos, Campaniano Tardío, Provincia de Río Negro (Papú y Sepúlveda, 1995); Formación Paso del Sapo, Maastrichtiano, Provincia del Chubut (Papú, 1988a y b; 1989); Formación Lefipán, Maastrichtiano, Provincia del Chubut (Baldoni, 1992; Baldoni y Askin, 1993); Formación Salamanca, Daniano, Provincia del Chubut (Archangelsky, 1973; Archangelsky y Zamaloa, 1986); Formación López de Bertodano, Maastrichtiano-Daniano, Península Antártica (Baldoni y Barreda, 1986; Askin, 1989; 1990) y Formación La Irene, Maastrichtiano-Daniano, Provincia de Santa Cruz (Povilauskas *et al.*, 2008).

7.1.1 Asociación 1

Las especies exclusivas de esta asociación no tienen mayor significación estratigráfica ya que han sido identificadas en otras cuencas de Argentina dentro de un amplio rango temporal. Sólo la documentación de *Peninsulapollis gillii* y *Nothofagidites saraensis*, también presentes en las asociaciones superiores, permiten acotar la edad máxima de la asociación. Estas dos especies no tienen registros anteriores al Campaniano tardío tanto en Patagonia como en Antártida y Australia (Baldoni y

Barreda, 1986; Askin, 1988; 1990; Papú, 1990; Baldoni y Askin, 1993; Dettmann y Thompson, 1987; Dettmann y Jarzen, 1988).

Por su parte las mayores similitudes de la Asociación 1 (Formación Cerro Cazador) tienen lugar con las provenientes de la Formación Los Alamitos, Campaniano tardío de la Provincia de Río Negro (Papú y Sepúlveda, 1995) compartiendo gran parte de las especies presentes, tales como *Gleicheniidites senonicus*, *Clavifera triplex*, *Cyatheacidites annulatus*, *Cyathidites minor*, *Stereisporites antiquasporites*, *Neoraistrickia* sp., *Podocarpidites* spp., *Microcachryidites antarcticus*, *Araucariacites australis*, *Liliacidites* spp., *Tricolpites reticulatus*, *Peninsulapollis gillii* y algas de agua dulce como *Botryococcus* sp., entre otras. Otras asociaciones de Patagonia como las recuperadas de la Formación Loncoche, Maastrichtiano de la Provincia de Mendoza (Papú, 2002), también tienen un número significativo de especies en común, 14 especies. Las asociaciones de Antártida, en cambio, dominadas por Nothofagaceae y Podocarpaceae (Baldoni y Barreda, 1986; Dettmann y Thomson, 1987; Askin, 1990a y b) presentan bajas similitudes generales. En la Formación Cerro Cazador se reconocen Nothofagaceae (*Nothofagidites saraensis*) pero en muy bajas proporciones.

Además, los quistes de dinoflagelados presentes en los niveles inferiores de la sección estudiada (CC4, CC5, CC6 y CC7), representados por la Familia Peridiniaceae que incluyen *Cerodinium* sp., *Diconodinium* sp., *Isabelidinium* sp. cf. *I. pellucidum*, *Isabelidinium* spp.?, *Nelsoniella* sp., *Odontochitina spinosa*, *Odontochitina* spp., *Palaeocystodinium australinum*, *P. granulatum*, *P. lidiae*, *Spinidinium* sp., con proporciones menores de *Exochosphaeridium* sp. y *Spiniferites ramosus* (Povilauskas et al., 2008), sugieren una edad en el entorno del Campaniano tardío-Maastrichtiano temprano. Esta edad sería consistente con la sugerida por las asociaciones esporopolínicas.

7.1.2 Asociación 2

En este caso, algunos de los taxones exclusivos de la Asociación 2 (niveles inferiores de la Formación Monte Chico) tienen importancia desde el punto de vista cronoestratigráfico. Entre los más significativos, cabe mencionar a *Longapertites patagonicus* –definido en Argentina, para depósitos danianos de la Provincia del Chubut (Archangelsky, 1973) y con sus registros más antiguos en el Maastrichtiano de la misma provincia (Baldoni, 1992a; Baldoni y Askin, 1993); *Proteacidites subscabratus* –definido en Nueva Zelanda para el Oligoceno, y reconocido en Argentina y Antártida en el Maastrichtiano-Daniano, y *Senipites tercrassata* –definido para el Paleoceno de Argentina (Archangelsky, 1973). También *Beaupreaidites elegansiformis*, distribuida en el –Campaniano-Maastrichtiano de Australia y Antártida y Nueva Zelanda, (Dettmann y Jarzen, 1988; Dettmann y Jarzen, 1990; Cookson, 1950), *Ilexpollenites salamanquensis* –reconocido desde el Cretácico Tardío de Nueva Zelanda (Mc Intyre, 1968) y registrado desde el Paleoceno de Argentina (Archangelsky y Zamaloa, 1986), *Liliacidites vermireticulatus* –definido en Argentina, y distribuido desde el Paleoceno temprano (Archangelsky y Zamaloa, 1986; Mautino y Anzótegui, 2002), *Tricolpites bibaculatus* –definido y distribuido para el Paleoceno de Argentina (Archangelsky y Zamaloa, 1986) y fundamentalmente *Quadraplanus brossus* –reconocido en Australia con un biocrón muy restringido al Maastrichtiano más alto-Daniano basal? - (Stover y Partridge, 1973, Helby *et al.*, 1987). Por otra parte, también tienen importancia estratigráfica otros taxones que aparecen en la Asociación 2 y continúan su registro hacia el techo de la Formación Monte Chico (Asociación 3). Entre ellos, los más significativos son: *Psilatricolporites* cf. *P. salamanquensis* *Rhoipites minusculus* *Rousea patagonica* *Spinizonocolpites hialinus* *Triporopollenites* cf. *T. ambiguus*, todas

ellas características de asociaciones maastrichtianas y danianas de Argentina (Archangelsky, 1973; Archangelsky y Zamalao, 1986; Baldoni, 1992a; Baldoni y Askin, 1993).

La Asociación 2 presenta mayores similitudes con las asociaciones provenientes de las Formaciones Lefipán, Cretácico Tardío de la Provincia del Chubut (Baldoni, 1992a; Baldoni y Askin, 1993) y La Irene, Campaniano Tardío-Maastrichtiano Temprano de la Provincia de Santa Cruz (Povilauskas *et al.*, 2008), con las que comparten especies tales como *Liliacidites variegatus*, *Liliacidites kaitangataensis*, *Longapertites patagonicus*, *Spinizonocolpites hialinus*, *Tricolpites reticulatus*, *Peninsulapollis gillii*, *Rousea patagonica*, *Rhoipites minusculus*, *Triporopollenites ambiguus*, *Proteacidites tenuixinus* y *Triatriopollenites lateflexus*, entre otras.

Teniendo en cuenta los biocrones conocidos y las similitudes halladas se sugiere para la Asociación 2 (niveles inferiores de la Formación Monte Chico), una edad en el entorno del Maastrichtiano, probablemente maastrichtiana tardía.

7.1.3 Asociación 3

Entre los taxones representados en forma exclusiva en esta asociación podría tener significancia estratigráfica la presencia de *Peninsulapollis askiniae*; esta especie fue definida para el Cretácico Tardío de Australia y Antártida, (Dettmann y Jarzen, 1988; Dettmann y Thomson, 1987; Truswell, 1983), pero en Argentina recién se reconoce a partir del Paleoceno (Archangelsky *et al.*, 1994).

Por su parte las mayores similitudes de la Asociación 3 tienen lugar con las provenientes de las Formaciones Paso del Sapo y Lefipán (Papú, 1988a; 1988b; 1990; Baldoni, 1992; Baldoni y Askin, 1993), asignadas al Maastrichtiano más alto -Daniano basal.

En base a este análisis se infiere para la Asociación 3 (niveles superiores de la Formación Monte Chico) una edad en el entorno del límite Maastrichtiano-Daniano. El incremento en la diversidad de especies de *Nothofagidites* spp., sumado a los primeros registros de *Nothofagidites dorotensis*, y la extinción de *Quadraplanus brossus* podrían estar sugiriendo una mayor restricción temporal (Daniano basal?). *Nothofagidites dorotensis* fue definida en Argentina y registrada recién a partir del Paleoceno (Romero, 1973, Menéndez y Caccavari, 1975); por su parte *Quadraplanus brossus* es un importante fósil guía no documentado más allá de la base del Daniano.

7.1.4 Asociación 4

La Asociación 4 (Formación Cerro Dorotea) se caracteriza la presencia exclusiva de, entre otras especies, *Forcipites stipulatus*, *Propylipollis microverrucatus*, *Bombacacidites* sp. 1 y *Nothofagidites waipawaensis*.

Entre las más significativas desde el punto de vista cronoestratigráfico se encuentran *Forcipites stipulatus* –definida en Australia y reconocida desde el Maastrichtiano en Australia y Antártida (Dettmann y Jarzen, 1988), sin registros previos en Argentina, y *Nothofagidites waipawaensis* –definida en Argentina, y documentada desde el Paleoceno inferior (Romero, 1973; Romero y Zamaloa, 1997).

Por su parte, las mayores similitudes de la Asociación 4 (Formación Cerro Dorotea) tienen lugar con las provenientes de la Formación Salamanca (Paleoceno) (Archangelsky, 1973), comparten la presencia de *Clavifera triplex*, *Cyatheacidites annulatus*, *Arecipites minutiscabratus*, *Liliacidites variegatus*, *Nothofagidites* spp., *Rhoipites minusculus*, *Rousea patagonica*, *Spinizonocolpites hialinus*, *Triatriopollenites lateflexus*, *Tricolpites reticulatus*, *Liliacidites regularis*, *Psilatricolporites salamanquensis* y *Ericipites scabratus* entre las más significativas.

La posición estratigráfica de la Formación Cerro Dorotea, los biocrones conocidos de algunas de las especies halladas y sobre todo las similitudes encontradas con otras formaciones, sugieren para la misma una edad en el entorno del Daniano. Esta asignación temporal es coincidente con la indicada previamente por Freile (1972) en base al estudio palinológico preliminar de la Formación Cerro Dorotea.

7.2 Límite K/P: Principales cambios

Evidencias de distintos grupos fósiles indican que a través del límite Cretácico/Paleógeno las biotas experimentaron un episodio global de extinción. Se redujeron un 80% los invertebrados marinos, se extinguieron los dinosaurios y se produjo una drástica reducción de muchas especies de mamíferos. Las evidencias de una extinción comparable a la de la fauna en las floras son ambiguas al menos en el Hemisferio sur. En el Hemisferio Norte en varias secciones de Norteamérica, y también en Japón y Europa se observó un violento y rápido descenso en la abundancia y diversidad de varios grupos vegetales a través del límite (Orth *et al.*, 1981). Este proceso fue seguido por un importante incremento en la concentración de esporas de helechos, evento conocido como “fern spike”. El mismo fue interpretado como una respuesta de la vegetación a un trauma ecológico importante. La vegetación se restablece posteriormente pero con una composición distinta a la que presentaba antes del límite. En el Hemisferio Sur, la biota marina fue tan afectada como en el Hemisferio Norte, pero hasta hace unos años no existían evidencias de cambios sustanciales en las comunidades vegetales a través del límite. Estudios palinológicos realizados en Australia y en la Antártica mostraron muy pocos cambios a través del límite Cretácico/Paleógeno (Askin, 1988; Macphail, 1994). Sin embargo, recientes estudios en Nueva Zelanda y Argentina mostraron una perturbación en la vegetación a través de dicho

límite, con una pérdida temporaria de las angiospermas y una fuerte reducción en varios grupos de gimnospermas y esporas (Vajda *et al.*, 2001; Vajda y Raine, 2003; Barreda *et al.*, 2004; Cúneo *et al.*, 2008).

De acuerdo a las observaciones realizadas en el presente trabajo de tesis se pudo determinar con cierto grado de certeza que la posición del límite Cretácico-Paleógeno podría estar ubicada entre las Asociaciones 2 y 3, o sea tal como fuera sugerido en estudios previos (Malumián y Panza, 1996), dentro de la Formación Monte Chico. Su ubicación entre estas dos asociaciones es sugerida principalmente por los rangos temporales de algunas especies de distribuciones restringidas, especialmente *Quadrplanus brossus* y *Nothofagidites dorotensis*. *Quadrplanus brossus* es una especie característica de la Zona de *Tricolpites longus* definida para el SE de Australia (Helby *et al.*, 1987) asignada al Maastrichtinao más alto-Daniano basal? y en la Formación Monte Chico se encuentra prácticamente restringida a la Asociación 2. Por su parte, *Nothofagidites dorotensis* que tiene sus primeras apariciones en la Asociación 3 no tiene registros anteriores al Daniano.

Por el momento, sin embargo, no se observaron cambios significativos en diversidad y/o abundancia de especies entre estas dos Asociaciones, tal como fuera documentado para otras cuencas de Argentina (Vajda y Raine, 2003; Barreda *et al.*, 2004; Cúneo *et al.*, 2008). Este resultado puede deberse por un lado a que 1- no se haya registrado ninguna perturbación en la vegetación a través del límite en el sector austral de Patagonia y/o 2- que el nivel de detalle del muestreo no sea suficiente para documentarlo. Estudios posteriores en estas y otras secciones, con un mayor nivel de detalle podrán aportar nuevas informaciones para responder a este interrogante.

CAPÍTULO 8

CONCLUSIONES

Los principales resultados sistemáticos, cronoestratigráficos y paleoclimáticos alcanzados durante el desarrollo de este trabajo de Tesis Doctoral referido al estudio palinológico de las Formaciones Cerro Cazador, Monte Chico y Cerro Dorotea, se resumen en los siguientes párrafos:

- Se dan a conocer, por primera vez asociaciones esporopolínicas para las Formaciones Cerro Cazador y Monte Chico reconociéndose 41 especies para la Formación Cerro Cazador y, 74 géneros y 127 especies para la Formación Monte Chico. Si bien la Formación Cerro Dorotea contaba con un estudio preliminar, esta es la primera vez que se realiza un estudio exhaustivo de la unidad, reconociéndose 107 especies y 64 géneros.
- Del análisis de la distribución de las especies de polen y esporas reconocidas en las unidades estudiadas se reconocieron cuatro asociaciones palinológicas con características propias: Asociación 1, reconocida en los términos superiores de la Formación Cerro Cazador y caracterizada por la presencia exclusiva de *Baculatisporites* cf. *B. comaumensis*, *Biretisporites* cf. *B. potoniaei*, *Ischyosporites* sp. 1, *Trilites* cf. *T. fasolae*, *Verrucosisporites* sp. 2, *Podocarpidites* sp. 2 y *Triporopollenites* sp. 1, y la falta de registro de los taxones característicos de las asociaciones más modernas; Asociación 2, reconocida en los niveles inferiores y medios de la Formación Monte Chico y caracterizada por presencia exclusiva de las especies *Longapertites patagonicus*, *Forcipites sabulosus*, *Ceratosporites equalis*, *Proteacidites subscabratus*, *Senipites tercrassata*, *Ornamentifera echinata*, *Tuberculatosporites parvus*, *Beaupreaidites elegansiformis*, *Haloragacidites trioratus*, *Ilexpollenites*

salamanquensis, *Liliacidites vermireticulatus*, *Rousea microreticulata*, *Tricolpites bibaculatus*, *Quadruplanus brossus*, *Camarozonosporites ohaiensis* y *Rhoipites baculatus* y la ausencia de elementos característicos de la asociación inferior (1) y superiores (3, 4); Asociación 3, reconocida en los niveles superiores de la Formación Monte Chico, y caracterizada por las especies la presencia exclusiva de *Peninsulapollis askinia*, *Beaupreaidites* sp. 1, *Pseudowinterapollis couperi* y *Liliacidites* sp. 1; y Asociación 4, reconocida en la Formación Cerro Dorotea, y caracterizada por la presencia exclusiva de las especies *Tetracolporites* sp. 1, *Forcipites stipulatus*, *Propylipollis microverrucatus*, *Bombacacidites* sp. 1 y *Nothofagidites waipawaensis*.

- Sobre la base de la distribución estratigráfica conocida de las especies presentes y de las afinidades halladas, se infiere para la Asociación 1 (términos superiores de la Formación Cerro Cazador) una edad en el entorno del Campaniano Tardío-Maastrichtiano Temprano; para la Asociación 2 (niveles inferiores y medios de la Formación Monte Chico) una edad en el entorno del Maastrichtiano, probablemente maastrichtiana tardía; para la Asociación 3 (niveles superiores de la Formación Monte Chico) se infiere una edad en el entorno del límite Maastrichtiano-Daniano, y para la Asociación 4 (Formación Cerro Dorotea) una edad daniana.
- De acuerdo con este análisis la posición del límite K/P estaría ubicada entre las Asociaciones 2 y 3, o sea dentro de la Formación Monte Chico. Sin embargo, no se observaron cambios significativos en diversidad y/o abundancia de especies entre estas dos Asociaciones, tal como fuera documentado para otras cuencas de Argentina. Este resultado puede deberse por un lado a que 1- no se haya registrado ninguna perturbación en la vegetación a través del límite en el sector

austral de Patagonia y/o 2- que el nivel de detalle del muestreo no sea suficiente para documentarlo. Estudios posteriores en estas y otras secciones, con un mayor nivel de detalle podrán aportar nuevas informaciones para responder a este interrogante.

- Desde el punto de vista del ambiente de depositación las tres unidades (Formaciones Cerro Cazador, Monte Chico y Cerro Dorotea) se habrían desarrollado en un ambiente marino con condiciones progresivamente más marginales que estarían indicando una progresiva somerización de la cuenca.
- Desde el punto de vista paleoclimático, las asociaciones de recuperadas de la Formación Cerro Cazador sugieren el desarrollo de una vegetación con alta participación de elementos herbáceos, especialmente helechos de hábito terrestre y epífita, de Liliaceae y Gunneraceae. Entre los elementos arbóreos se destacan las palmeras y las Proteaceae; las Podocarpaceae podrían haberse desarrollado lejos del ambiente de depositación a juzgar por sus bajas frecuencias relativas en relación con la alta productividad polínica del grupo. Las condiciones paleoclimáticas imperantes habrían sido cálidas y húmedas.
- Las asociaciones provenientes de la Formación Monte Chico sugieren el desarrollo de comunidades vegetales dominadas por Arecaceae y Proteaceae con una tupida cubierta vegetal de helechos bajo condiciones de clima cálido y húmedo. La abundancia de helechos indicaría la presencia de suelos inundados o muy húmedos.
- Las asociaciones esporopolínicas recuperadas de la Formación Cerro Dorotea no muestran diferencias significativas con las provenientes de la subyacente Formación Monte Chico. Ambas unidades están dominadas por esporas de helechos, seguidas por polen de Arecaceae, Liliaceae y Proteaceae. Sólo se

observa una mejor representación relativa de los elementos de bosque como Podocarpaceae y de Nothofagaceae que podrían estar sugiriendo una mayor cercanía de los bosques a la cuenca de depositación. Se infiere para esta unidad un paleoambiente marino marginal, con una vegetación desarrollada bajo condiciones de clima templado cálido a cálido y húmedas.

9. PERSPECTIVAS DE NUEVOS ESTUDIOS

En el transcurso de este estudio han ido surgiendo interesantes y novedosas ideas que podrían constituir líneas de futuros proyectos de investigación.

- El reconocimiento de nuevas especies, tanto esporas como de polen de gimnospermas y angiospermas, requiere descripciones morfológicas rigurosas y formales para su publicación, así como comparaciones con formas actuales y fósiles para ajustar sus afinidades botánicas que posiblemente permitirán establecer líneas filogenéticas y detectar migraciones y extinciones.
- La presencia de algas dulceacuícolas y de dinoquistes marinos, tan abundantes y diversos en ciertos niveles, podría encararse, primeramente como un estudio morfológico y luego comparativo con las asociaciones palinológicas presentes en los diversos niveles.
- Las asociaciones presentes en la Formación Monte Chico, al ser extremadamente diversas y abundantes, podrían ser estudiadas en mayor detalle, e inclusive procesar un mayor número de muestras por cada área de estudio.
- El límite Cretácico/Paleógeno podría ser identificado en un rango estratigráfico más acotado que el que actualmente se ha estudiado y analizado, en un análisis más detallado.

AGRADECIMIENTOS

Quisiera agradecer a:

Mis directores de tesis Dra. Viviana Dora Barreda y Dr. Eduardo Morel por dirigirme durante el transcurso de toda mi tesis.

A mi esposo, por ser tan comprensible conmigo y ayudarme a seguir adelante.

A mi familia, mi padre, hermanas, y familia política por su constante y continuo apoyo.

A mi fiel amiga, Dra. Lucía Balarino del Museo Argentino de Ciencias Naturales “B. Rivadavia” por sus buenos consejos y dedicación.

Al Dr. Sergio Archangelsky por haberme brindado bibliografía para consultas.

A Orlando Cárdenas, por haberme facilitado el procesamiento de parte de las muestras.

A todos mis amigos de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de La Plata y de la vida, que me apoyaron desde un principio.

A todos mis compañeros de trabajo del Museo de Buenos Aires, Roberto Pujana, Luis Palazzesi, Carolina Panti, Valeria Pérez Loinase, Ezequiel Vera, María Laura Carvedo, Bárbara, Gustavo Correa y Eliana Coturel por compartir buenos momentos conmigo todo este tiempo.

A Fabián Tricárico, responsable técnico del Microscopio Electrónico de Barrido del Museo Argentino de Ciencias Naturales, por haberme concedido el presenciar las sesiones de microscopía con mi hijita al poco tiempo de nacer.

Y finalmente, al Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”, a la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de La Plata y al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas por haberme dado los medios físicos y logísticos necesarios para la realización del presente trabajo de Tesis

Doctoral y el haberme otorgado la beca para realizar mis estudios doctorales, y a la Agencia de Promoción Científica y Tecnológica por los subsidios otorgados para realizar los viajes de campaña a la Provincia de Santa Cruz.

10. BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre Urreta, M. B., 1988. La familia Geryonidae (*Crustacea: Brachyura*) en el Terciario de Patagonia y Tierra del Fuego, Argentina. *IV Congreso Latinoamericano de Paleontología, Bolivia (1987)* 1:459–484.
- Aguirre Urreta, M. B., 1989. The Cretaceous decapod Crustacea of Argentina and the Antarctic Peninsula. *Palaeontology* 32:499–552.
- Alley, R. B., Mayewski, P. A., Sowers, T., Stuiver, M., Taylor, K. C. y Clark, P. U., 1997. Holocene climatic instability: A prominent, widespread event 8200 yr ago. *Geology* 25: 483-486.
- Alpern, B. y Doubinger, J., 1973. Microfossiles organiques du Paléozoïque; 6, Les spores. Les miospores monoletes du Paléozoïque. Paris, *Commission Internationale de Microflore du Paléozoïque, Éditions C. N. R. S.* 103 p.
- Amenábar, R. C. y Di Pasquo, M., 2008. Nuevos resultados palinológicos de la Formación Snow Hill Island (Cretácico Superior) en Sanctuary cliffs, Isla Cerro Nevado, Península Antártica. *XII Simpósio de Paleobotânicos e Palinólogos. Florianópolis, SC, Brasil.*
- Ancibor, E. 1990. Determinación xilológica de la madera fósil de una fagácea de la Formación Río Turbio (Eoceno), Santa Cruz, Argentina. *Ameghiniana* 27:179–184.
- Anzótegui, L. M. y Garralla, S. S., 1985. Estudio palinológico de la Formación Paraná (Mioceno Superior) (Pozo "Josefina", Provincia de Santa Fe, Argentina): 1 parte. Descripciones sistemáticas. *Facena* 6: 101-178.
- Arbe, H., 1987. El Cretácico de la Cuenca Austral. *Boletín de Informaciones Petroleras* 9: 91-110.

- Arbe, H., 1988. El Cretácico de la Cuenca Austral: sus ciclos de sedimentación. Tesis Doctoral. Universidad de Buenos Aires, 226 p., (inédito).
- Arbe, H., 1989. Estratigrafía, discontinuidades y evolución sedimentaria del Cretácico en la Cuenca Austral, Provincia de Santa Cruz. *En: Spalletti, L. y Chebli, G. (Eds.): Cuencas Sedimentarias Argentinas* 419-442.
- Arbe, H. A. y Hechem, J. J., 1984. Estratigrafía y facies de depósitos marinos profundos del Cretácico Superior, Lago Argentino, Provincia de Santa Cruz. *Actas 9º Congreso Geológico Argentino, San Carlos de Bariloche* 5: 7-41.
- Archangelsky, S., 1965. New Gymnosperms from the Ticó Flora, Santa Cruz Province, Argentina. *Bulletin of British Museum (Natural History) Geology* 13: 259-295.
- Archangelsky, S., 1969. Estudio del paleomicroplancton de la Formación Río Turbio (Eoceno) provincia de Santa Cruz. *Ameghiniana* 6:181-218.
- Archangelsky, S., 1972. Esporas de la Formación Río Turbio (Eoceno), Provincia de Santa Cruz. *Revista Mus. La Plata Secc. Paleontol* 6:65-100.
- Archangelsky, S., 1973. Palinología del Paleoceno de Chubut. 1. Descripciones sistemáticas. *Ameghiniana* 10:339-399.
- Archangelsky, S., 1973. Palaeocene and Eocene pollen assemblages from Patagonia, Argentina. Pag. 96-100 in: Zaklinskaya, E.D. (Ed.). "The palynology of Cenophytic". *Proceedings of the 3rd International Palynological Conference. Publishing House Nauka.*
- Archangelsky, S., 1988. *Gamerroites*, nuevo género de polen bisacado del Cretácico de Patagonia, Argentina. *Boletín de la Asociación Latinoamericana de Paleobotánica y Palinología* 11: 1-6.

- Archangelsky, S., 1994. Comparative ultrastructure of three Early Cretaceous pollen grains: *Araucariacites*, *Balmeiopsis* and *Callialasporites*. *Review of Palaeobotany and Palynology* 83: 185–198.
- Archangelsky, S. y Gamero, J. C., 1965. Estudio palinológico de la Formación Baqueró (Cretácico), Provincia de Santa Cruz: 1. *Ameghiniana* 4: 159-170.
- Archangelsky, S. y Gamero, J. C., 1966. Estudio palinológico de la Formación Baqueró (Cretácico), Provincia de Santa Cruz: 2. *Ameghiniana* 4: 201-209.
- Archangelsky, S. y Gamero, J. C., 1966. Estudio palinológico de la Formación Baqueró (Cretácico), Provincia de Santa Cruz: 3. *Ameghiniana* 4: 229-236.
- Archangelsky, S. y Gamero, J. C., 1966. Estudio palinológico de la Formación Baqueró (Cretácico), Provincia de Santa Cruz: 4. *Ameghiniana* 4: 363-372.
- Archangelsky, S. y Gamero, J. C., 1967. Spore and pollen types of the Lower Cretaceous in Patagonia (Argentina). *Review of palaeobotany and palynology* 1: 211-217.
- Archangelsky, S. y Gamero, J. C., 1967. Pollen grains found in coniferous cones in the Lower Cretaceous of Patagonia (Argentina). *Review of palaeobotany and palynology* 5: 179-182.
- Archangelsky, S. y Romero, E. J., 1974. Polen de gimnospermas (coníferas) del Cretácico Superior y Paleoceno de Patagonia. *Ameghiniana* 11:217–236.
- Archangelsky, S. y Seiler, J., 1980. Algunos resultados palinológicos de la perforación UN OIL OS-1, del SO de la Provincia del Chubut, Argentina. *Actas II Congreso Argentino de Paleontología y Biostratigrafía y Congreso Latinoamericano de Paleontología*, Buenos Aires 1978. Tome 5 (1980): 215-225.

- Archangelsky, S., Baldoni, A., Gamarro, J.C. y Seiler, J., 1983. Palinología estratigráfica del Cretácico de Argentina Austral. II. Descripciones sistemáticas. *Ameghiniana* 20: 199-226.
- Archangelsky, S. y Zamaloa, M. C., 1986. Nuevas descripciones palinológicas de las formaciones Salamanca y Bororó, Paleoceno de Chubut, República Argentina. *Ameghiniana* 23:35-46.
- Archangelsky, S. y Seoane, L. V. de, 1994. Estudios palinológicos de la Formación Baqueró (Cretácico), Provincia de Santa Cruz, Argentina. VI. *Ameghiniana* 31: 41-53.
- Archangelsky, S. y Seoane, L. V. de, 1996. Estudios palinológicos de la Formación Baqueró (Cretácico), Provincia de Santa Cruz, Argentina. VII. *Ameghiniana* 33: 307-313.
- Archangelsky, S. y Seoane, L.V. de, 1998. Estudios palinológicos de la Formación Baqueró (Cretácico), Provincia de Santa Cruz, Argentina. VIII. *Ameghiniana* 35: 7-19.
- Archangelsky, A. y Llorens, M., 2003. Palinología de la Formación Kachaike, Cretácico Inferior de la Cuenca Austral, Provincia de Santa Cruz. I - Esporas lisas y cinguladas. *Ameghiniana* 40: 71-80.
- Archangelsky, A. y Llorens, M., 2005. Palinología de la Formación Kachaike, Cretácico Inferior de la Cuenca Austral, Provincia de Santa Cruz. II Esporas. *Ameghiniana* 42 (2): 296-311.
- Askin, R.A., 1988. The palynological record across the Cretaceous/Tertiary transition on Seymour Island, Antarctica. *Geological Society of America, Memoir* 169: 155-162.

- Askin, R. A., 1990a. Campanian to Paleocene spore and pollen assemblages of Seymour Island, Antarctica. *Review of Palaeobotany and Palynology* 65:105–113.
- Askin, R. A., 1990b. Cryptogam spores from the upper Campanian and Maastrichtian of Seymour Island, Antarctica. *Micropaleontology*, 36 (2): 141-156.
- Askin, R. A., 1998. Paleobotanic fragments from COMRAC 9-4, Mount Feather Sirius deposit. Pp. 59-65 in: Wilson, G.S.; Barron, J.A. (Eds). "Mount Feather Sirius Group core workshop and collaborative sample analysis". *Byrd Polar Research Center report* number 14.
- Askin, R. A. y Baldoni, A. M., 1998. The Santonian through Paleogene record of Proteaceae in the southern South America-Antarctic Peninsula Region. *Austral. Syst. Bot* 11:373–390.
- Auer, V., Salmi, M. y Salminen, K., 1955. Pollen Grains of the *Ephedra* Type in Australian Tertiary Deposits. *Ann. Acad. Sci. Fennicae, Acta Geolog.* 3, 3.
- Baéz, A. M., Zamalao, M. C. y Romero, E. J., 1990. Nuevos hallazgos de microfloras y anuros paleógenos en el noroeste de Patagonia: implicancias paleoambientales y paleobiogeográficas. *Ameghiniana* 27:83–94.
- Baldoni, A. M., 1980. Nota sobre una nueva especie de *Elatocladus* (?) (Coniferae) de la Formación Springhill, límite Jurásico-Cretácico, Provincia de Santa Cruz. *Ameghiniana* 17: 373-378.
- Baldoni, A. M., 1981. Tafloras jurásicas y eocretácicas de América del Sur. En: W. Volkheimer y E. A. Musacchio (eds.), *Cuencas Sedimentarias del Jurásico y Cretácico de América del Sur* (Buenos Aires) 2: 359-391.
- Baldoni, A. M., 1987. Estudios palinológicos de la zona de Collon Cura, Provincia del Neuquén, Sobre elementos del Terciario Inferior y redepositados del Cretácico Inferior. *Revista Española de Micropaleontología* 19: 367-411.

- Baldoni, A. M., 1991. Estudio palinológico de la localidad El Cain (Cretácico Superior), Provincia de Río Negro, Argentina, y sus relaciones con otros terrenos supracretácicos de Argentina. *Actas, Congreso Geológico Chileno*, volumen 1, resúmenes ampliados: 84-86.
- Baldoni, A. M., 1992a. Palynology of the Lower Lefipan Formation (Upper Cretaceous) of Barranca de Los Perros, Chubut Province, Argentina. Part 1. Cryptogam spores and gymnosperm pollen. *Palynology* 16: 117-136.
- Baldoni, A. M., 1992b. Palinología de la Formación Santa Marta, Cretácico Superior de la Isla James Ross, Antártida. En: Rinaldi, C. A. (ed.), *Geología de la Isla James Ross*, Instituto Antártico Argentino, Buenos Aires, 359-374.
- Baldoni, A. M. y Archanglesky, S., 1983. Palinología de la Formación Springhill (Cretácico Inferior), Subsuelo de Argentina y Chile Austral. *Revista Española de Micropaleontología* 15: 47-101.
- Baldoni, A. M. y Askin, R. A., 1993. Palynology of the Lower Lefipan Formation (Upper Cretaceous) of Barranca de Los Perros, Chubut Province, Argentina. Part II. Angiosperm pollen and discussion. *Palynology* 17: 241-264.
- Baldoni, A. M. y Barreda, V. D., 1986. Estudio palinológico de las Formaciones López de Bertodano y Sobral, Isla Vicecomodoro Marambio, Antártida. *Boletim IG-USP, Serie Científica, Universidad de Sao Paulo*, 17: 89-98.
- Baldoni, A. M. y Medina, F., 1989. Fauna y microflora del Cretácico, en bahía Brandy, Isla James Ross, Antártida. *Serie Científica INACH* 39: 43-58.
- Balme, B. E., 1957. Spores and pollen grains from the Mesozoic of Western Australia. *Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation, Australia, Coal Research Section T.C. 25*: 48 p.

- Balme, B. E., y Hennelly, J. P. F., 1955. Bisaccate sporomorphs from Australian Permian coals. *Aust. J. Bot.* 3: 89-98.
- Barreda, V. D., 1989. Palinología estratigráfica de las sedimentitas terciarias del "Patagoniano" en los alrededores de la ciudad de Comodoro Rivadavia, Provincias del Chubut y Santa Cruz. *Doctoral Thesis*, Universidad de Buenos Aires, 362 p. (Unpublished).
- Barreda, V. D. 1996. Bioestratigrafía de polen y esporas de la Formación Chenque, Oligoceno tardío?-Mioceno de las provincias de Chubut y Santa Cruz, Patagonia, Argentina. *Ameghiniana* 33:35-56.
- Barreda, V. D., 1997a. Palynomorph assemblage of the Chenque Formation, Late Oligocene?-Miocene from Golfo San Jorge Basin, Patagonia, Argentina. Part 1: terrestrial algae, trilete and monolete spores. *Ameghiniana* 34: 69-80.
- Barreda, V. D., 1997b. Palynomorph assemblage of the Chenque Formation, Late Oligocene?-Miocene from Golfo San Jorge Basin, Patagonia, Argentina. Part 2: gymnosperm and colpate pollen. *Ameghiniana* 34: 81-92.
- Barreda, V. D., 1997c. Palynomorph assemblage of the Chenque Formation, Late Oligocene?-Miocene from Golfo San Jorge Basin, Patagonia, Argentina. Part 3: polycolpate and tricolporate pollen. *Ameghiniana* 34: 131-144.
- Barreda, V. D., 1997d. Palynomorph assemblage of the Chenque Formation, Late Oligocene?-Miocene from Golfo San Jorge Basin, Patagonia, Argentina. Part 4: polcolporate and porate pollen. *Ameghiniana* 34: 145-154.
- Barreda, V. D., 1997e. Palinostratigrafía de la Formación San Julian en el área de Playa La Mina (Provincia de Santa Cruz), Oligoceno de la Cuenca Austral. *Ameghiniana* 34: 283-294.

- Barreda, V. D., Gutiérrez, P. R. y Limarino, C. O., 1998. Edad y paleoambiente de la "Serie del Yeso", Valle del Cura, Provincia de San Juan: evidencias palinológicas. *Ameghiniana* 35 (3): 321-335.
- Barreda, V. D., Palamarczuk, S. y Medina, F., 1999. Palinología de la Formación Hidden Lake (Coniaciano-Santoniano), Isla James Ross, Antártida. *Revista Española de Micropaleontología* 31: 53-72.
- Barreda, V. D. y Palamarczuk, S., 2000a. Continental and marine palynomorphs from the type area of the Monte Leon Formation, Santa Cruz Province, Argentina. *Ameghiniana* 37: 3-12.
- Barreda, V. D. y Palamarczuk, S., 2000b. Palynostratigraphy of Late Oligocene-Miocene deposits in the southern San Jorge Gulf area, Santa Cruz Province, Argentina. *Ameghiniana* 37: 103-118.
- Barreda, V. D. y Palamarczuk, S., 2000c. Estudio palinoestratigráfico integrado del entorno Oligoceno Tardío-Mioceno en secciones de la costa patagónica y plataforma continental argentina. Pp 103–138. *in* Aceñolaza, F. G. and R. Herbst, editors. (eds.). El Neogeno de Argentina INSUGEO. Serie Correlación Geológica 14.
- Barreda, V. D. 2002. Palinofloras Cenozoicas. Pp 545–567. *in* Haller, M., editor. (ed.). Geología y recursos naturales de Santa Cruz. Relatorio 15° Congr. Geol. Argent El Calafate.
- Barreda, V. D., Garcia, V., Quattrocchio, M. E. y Volkheimer, W., 2003. Palynostratigraphic analysis of the Río Foyel Formation (Latest Oligocene-Early Miocene), northwestern Patagonia, Argentina. *Revista Esp. Micropaleontol* 35:229–240.

- Barreda, V. D., Césari, S., Marensi, S. y Palazzesi, L., 2004a. The Río Leona Formation: a key record of the Oligocene flora in Patagonia. *7th Int. Organ. Paleobot. Conf., San Carlos de Bariloche Abstracts book*, pp. 9–10.
- Barreda, V. D., Palamarczuk, S. y Chamberlain J. A., 2004. Vegetational disruption at the Cretaceous/Paleogene boundary in Neuquén, Argentina: evidence from spores and pollen. *10° Reunión Argentina de Sedimentología. Primer Simposio sobre el límite Cretácico/Terciario en Argentina*, San Luis. Resúmenes: 185-186.
- Barreda, V. D., Anzotegui, L. M., Prieto, A. R., Acenolaza, P., Bianchi, M. M., Borromei, A. M., Brea, M., Caccavari, M., Cuadrado, G. A., Garralla, S., Grill, S., Guerstein, G. R., Lutz, A. I., Mancini, M. V., Mautino, L. R., Ottone, E. G., Quattrocchio, M. E., Romero, E. J., Zamalao, M. C. y Zucol, A., 2007. Diversificación y cambios de las angiospermas durante el Neógeno en Argentina. *Asociación Paleontológica Argentina publicación especial 11*: 173-191.
- Berry, E. W., 1925. A Miocene flora from Patagonia. *Johns. Hopkins University, Studies in Geology* (6 p.): 183-233. Baltimore.
- Berry, E. W., 1928. Tertiary fossil plants from the Argentine Republic. *U. S. National Museum, Proceedings* 73, (22 p.): 1-27. Washington.
- Berry, E. W. 1932. Fossil plants from Chubut Territory collected by the Scarritt Patagonian Expedition. *Amer. Mus. Novit* 536:1–10.
- Berry, E. W. 1935a. A fossil *Cochlospermum* from northern Patagonia. *Bull. Torrey Bot. Club* 62:65–67.
- Berry, E. W. 1935b. The Monimiaceae and a new *Laurelia*. *Bot. Gaz* 96:751–754.
- Berry, E. W. 1935c. A Tertiary *Ginkgo* from Patagonia. *Torrey* 35:11–13.

- Berry, E. W., 1937a. An Upper Cretaceous flora from Patagonia. *Johns. Hopkins University, Studies in Geology* (12 p.): 1-31. Baltimore.
- Berry, E. W., 1937b. A Paleocene flora from Patagonia. *Johns Hopkins Univ. Stud. Geol* 12:33–50.
- Biddle, K.T., Uliana, M.A., Mitchum Jr, R.M., Fitzgerald, M.G., Wright, R.C., 1986. The stratigraphic and structural evolution of the Central and Eastern Magallanes Basin, Southern South America. In: P.A. Allen, P. Homewood (Eds.), Foreland basins. *International Association of Sedimentologists, Special Publication* 8, 41-61, Blackwell, Oxford.
- Bolkhovitina, N.A., 1953. Spores and pollen characteristic of Cretaceous deposits in the central regions of the USSR. *Trudy Geologicheskogo instituta. Akademiya nauk SSSR* 145: 183 p. [in Russian].
- Bolkhovitina, N.A., 1961. Fossil and Recent spores of the family Schizaeaceae. *Trudy Geologicheskogo Instituta. Akademiya nauk SSSR* 40: 218 p. [in Russian].
- Bolkhovitina, N. A., 1966. The fossil spores of the ferns of the family Gleicheniaceae (taxonomy and distribution). P. 65-75 in: "*Palinologiya i stratigrafiya chetvertichnykh otlozhenii basseinov rek obi i eniseya*". 2nd International Conference on Palynology, Utrecht, 1966. Moskva, nauka, 1966 [in Russian].
- Boltenhagen, E., 1967. Spores et pollen du Crétacé Supérieur Gabon. *Pollen et spores* 9: 335-355.
- Boltenhagen, E., 1975. Pollen péripore du Crétacé supérieur du Gabon. *Revue de Micropaléontologie* 17: 164-170.
- Borrello, M. A., 1951. Informe sobre la comisión de servicio a la Provincia de Mendoza. (Inédito).

- Borrello, M. A., 1956. Recursos minerales de la República Argentina. III Combustibles Sólidos Minerales. *Revista Instituto Nacional Investigaciones Ciencias Naturales y Museo "Bernardino Rivadavia"*, Ciencias Geológicas 5: 665 p.
- Brandmayr, J. 1945. Contribución al conocimiento geológico del extremo sud sud-oeste del Territorio de Santa Cruz (Región Cerro Cazador-Alto Río Turbio). *Bol. Inform. Petroleras* 22:256415–442.
- Bratzeva, G. M., 1964. Spore-pollen complexes of the Tsagayan deposits and their age. *Doklady Akademii nauk SSSR* 157: 1111-1113.
- Bratzeva, G. M., 1965. Pollen and spores in Maestrichtian deposits of the Far East. *Trudy Geologicheskogo Instituta. Akademiya nauk SSSR* 129: 42 p.
- Bratzeva, G. M., 1966. The age of the Tsagaiansk flora in Asia (on the basis of spore and pollen analysis data). Pag. 136-141 in: "Palinologiya i stratigrafiya chetvertichnykh otlozhenii basseinov rek obi i eniseya". *2nd International Conference on Palynology*, Utrecht, 1966. Moskva, nauka 1966 [in Russian].
- Bratzeva, G. M., 1967. The problem of the Tsagaiansk flora with regard to spore-and-pollen analytical data. *Review of palaeobotany and palynology* 2: 119-126.
- Bratzeva, G. M., 1969. Palynological studies of Upper Cretaceous and Paleogene of the Far East. *Trudy Geologicheskogo Instituta. Akademiya nauk SSSR* 207: 56 pp.
- Bratzeva, G. M., 1983. Spores and pollen from Cenozoic sediments of the Falkland Plateau, Site 511, Deep Sea Drilling Project Leg 71. Pp. 907-932 in: Ludwig, W. J.; Krashenininnikov, V. A., *et al.* (Eds). "*Initial reports of the Deep Sea Drilling Project*", 71. Washington (U.S. Government Printing Office).
- Bratzeva, G. M., 1985. Palynological studies of Upper Cretaceous Barents Sea deposits. *Review of palaeobotany and palynology* 44: 293-302.

- Brea, M., 1993. Inferencias paleoclimáticas a partir del estudio de los anillos de crecimiento de leños fósiles de la Formación Río Turbio, Santa Cruz, Argentina. I. *Nothofagoxylon paraprocera* Ancibor, 1990. *Ameghiniana* 30:135–141.
- Brenner, G. J., 1963. The spores and pollen of the Potomac Group of Maryland. Maryland Department of Geology, Mines and Water Resources bulletin 27: 215 p.
- Burger, D., 1973a. Spore zonation and sedimentary history of the Neocomian, Great Artesian Basin, Queensland. *Geological Society of Australia, special publication* number 4: 87-118.
- Burger, D., 1973b. Palynological observations in the Carpentaria Basin, Queensland. *Bureau of Mineral Resources, Geology and Geophysics Australia, bulletin* 140: 27-44.
- Burger, D., 1974. Palynology of subsurface Lower Cretaceous strata in the Surat Basin, Queensland. *Bureau of Mineral Resources, Geology and Geophysics Australia, bulletin* 150: 27-42.
- Burger, D., 1976. Some Early Cretaceous plant microfossils from Queensland. *Bureau of Mineral Resources, Geology and Geophysics Australia, bulletin* 160: 1-22.
- Busnardo, R. y Taugourdeau, J., 1964. Intercalations vegetales dans le Flysch Albien de los Villares (Jaen, Andalousie): introduction stratigraphique et etude palynologique. *Revue de micropaleontologie* 7: 164-179.
- Cantrill, D.J. y Poole I., 2005. A new Eocene *Araucaria* from Seymour Island, Antarctica: evidence for growth form and bark morphology. *Alcheringa* 29: 341–350.
- Carrizo, R., Malumián, N., Náñez, C., Caramés, A. y Concheyro, A., 1990. Micropaleontología y correlación del Terciario del área carbonífera de Río

- Turbio, Provincia de Santa Cruz, Argentina. *Segundo Simposio sobre el Terciario de Chile*, Concepción: 29-50.
- Casadío, S., Griffin, M., Parras, A., Concheyro, A., Feldmann, R., Gasparini, Z. y Parma, S. G., 2004. Biotic and environmental changes across the Cretaceous/Paleogene boundary in Patagonia. *10° Reunión Argentina de Sedimentología. Primer Simposio sobre el límite Cretácico/Terciario en Argentina*, San Luis. Resúmenes, p. 187.
- Cecioni, G., 1955. Cretaceous flysch and molasse in Departamento Última Esperanza, Magallanes Province, Chile. *American Association Petroleum Geologists, Bulletin* 4193: 538-546.
- Cecioni, G., 1957. Etá Della flora del Cerro Guido, estratigrafía del Departamento Última Esperanza, Provincia di Magellano, Chile. *Bolletino Della Società Geologica Italiana*, 76 p. 1-16. Roma.
- Cerredo, M. E., 1981. Geología de la vertiente oriental del cerro Cazador e inmediaciones, Depto. De Güer-Aike, Provincia de Santa Cruz. *Trabajo Final de Licenciatura, Departamento de Geología, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad de Buenos Aires* (inédito).
- Césari, S., Archangelsky, S. y Vega, J., 2005. Anatomy of a new probable pteridosperm stem from the Late Carboniferous of Argentina. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales, nueva serie* 7: 7-15.
- Charrier, R. y Lahsen, A., 1968. Contribution a l' etude de la limite Crétacé-Tertiaire de la Province de Magellan, extrême-sud du Chili. *Revue de Micropaléontologie*, 11 (2): 111-120.
- Código Argentino de Estratigrafía, 1992. Comité Argentino de Estratigrafía, *Asociación Geológica Argentina, Serie B* 20: 1-64.

- Cookson, I. C., 1947a. Plant microfossils from the lignites of the Kerguelen Archipelago. *British and New Zealand Antarctic Research Expedition, 1929-1931, reports, series A, 2 (8): 129-142.*
- Cookson, I. C., 1947b. On fossil leaves (Oleaceae) and a new type of fossil pollen grains from Australian brown coal deposits. *Proceedings of the Linnean Society of New South Wales 72 (3-4): 183-197.*
- Cookson, I. C., 1950. Fossil pollen grains of Proteaceous type from Tertiary deposits in Australia. *Australian journal of science, series B, 3: 166-177.*
- Cookson, I. C., 1953a. The identification of the sporomorph Phyllocladidites with Dacrydium and its distribution in southern Tertiary deposits. *Australian journal of botany 1: 64-70.*
- Cookson, I. C., 1953b. Difference in microspore composition of some samples from a bore at Comaum, South Australia. *Australian journal of botany 1: 462-473.*
- Cookson, I. C., 1953c. Records of the occurrence of Botryococcus braunii, Pediastrum and the Hystrichosphaeridae in Cainozoic deposits of Australia. *Memoirs of the National Museum of Victoria, Melbourne 18: 107-123.*
- Cookson, I. C., 1956. Pollen grains of the Ephedra type in Australian Tertiary deposits. *Nature 177: 47-48.*
- Cookson, I. C., 1957. On some Australian Tertiary spores and pollen grains that extend the geological and geographical distribution of living genera. *Proceedings of the Royal Society of Victoria 69: 41-53.*
- Cookson, I. C. y Cranwell, L. M., 1967. Lower Tertiary microplankton, spores and pollen grains from southernmost Chile. *Micropaleontology 13: 204-216.*
- Cookson, I. C. y Dettmann, M. E., 1958a. Cretaceous "megaspores" and a closely associated microspore from the Australian region. *Micropaleontology 4: 39-49.*

- Cookson, I. C. y Dettmann, M. E., 1958b. Some trilete spores from Upper Mesozoic deposits in the eastern Australian region. *Proceedings of the Royal Society of Victoria* 70: 95-128.
- Cookson, I. C. y Dettmann, M. E., 1959a. Microfloras in bore cores from Alberton West, Victoria. *Proceedings of the Royal Society of Victoria*, 71: 31-38.
- Cookson, I. C. y Pike, K. M., 1953a. The Tertiary occurrence and distribution of Podocarpus (Section Dacrycarpus) in Australia and Tasmania. *Australian journal of botany* 1: 71-82.
- Cookson, I. C. y Pike, K. M., 1953b. A contribution to the Tertiary occurrence of the genus Dacrydium in the Australian region. *Australian journal of botany* 1: 474-484.
- Couper, R. A., 1953a. Distribution of Proteaceae, Fagaceae and Podocarpaceae in some Southern Hemisphere Cretaceous and Tertiary beds. *New Zealand journal of science and technology* B35: 247-250.
- Couper, R. A., 1953b. Plant microfossil dating of some New Zealand upper Tertiary volcanic rocks. *New Zealand journal of science and technology* B34: 373-377.
- Couper, R. A., 1953c. Upper Mesozoic and Cainozoic spores and pollen grains from New Zealand. *New Zealand Geological Survey palaeontological bulletin* 22: 77 p.
- Couper, R. A., 1958. British Mesozoic microspores and pollen grains. A systematic and stratigraphic study. *Palaeontographica Abteilung B* 103: 75-179.
- Couper, R. A., 1960. New Zealand Mesozoic and Cainozoic plant microfossils. *New Zealand Geological Survey palaeontological bulletin* 32: 87 p.

- Cranwell, L. M., 1969. Palynological intimations of some Pre-Oligocene Antarctic climates. En: Zinderen Bakker, E. M. van (Ed.). *Palaeoecology of Africa, A. A. Balkema, Cape Town* 5: 1-19.
- Cuerda, A. J., 1950. Cubicación mantos Superior y Dorotea (Río Turbio, Santa Cruz). *Yacimientos Carboníferos Fiscales*. Informe 692, 11 p., (inédito).
- Cúneo, N.R., Johnson, K., Scasso, R., Barreda, V., Brinkhuis, H., Clyde, W., Gandolfo, A. y Wilf, P., 2008. The K-T boundary and the associated floral event in South America. The case for Patagonia. *12th International Palynological Congress, Abstracts*, 55. Bonn, Alemania.
- Dandefér, J. C. y Zúñiga, A. E., 1981. Reconocimiento geológico en formaciones cretácicas y terciarias al sur del lago Argentino hasta Cancha Carrera. *Yacimientos Carboníferos Fiscales*. Informe 1148, 20 p., (inédito).
- Dandefér, J. C., 1982. La Formación Arroyo Oro (Oligoceno-Mioceno inferior) en el área del Yacimiento de Río Turbio, Provincia de Santa Cruz, República Argentina, en su localidad tipo. *Yacimientos Carboníferos Fiscales*, (inédito).
- Darwin, Ch., 1846. Geological observations on South America. En: Escuti, A., 1906. *Anexo Anales Universidad de Chile*, Santiago.
- de Jersey, N. J., 1959. Jurassic spores and pollen grains from the Rosewood Coalfield. *Queensland Government mining journal* 60: 346-366.
- de Jersey, H. J. y Hamilton, M., 1967. Triassic spores and pollen grains from the Moolayember Formation. *Geological Survey of Queensland publication number* 336: 61 p.
- Delcourt, A. y Sprumont, G., 1955. Les spores et grains de pollen du Wealdien du Hainaut. *Memoires de la Societe Geologique de Belgique, nouvelle series* (in quarto) 5: 1-73.

- Delcourt, A. F., Dettmann, M. E. y Hughes, N. F., 1963. Revision of some Lower Cretaceous microspores from Belgium. *Palaeontology* 6: 282-292.
- Dettmann, M. E., 1959. Upper Mesozoic microfloras in well cores from Woodside and Hedley, Victoria. *Proceedings of the Royal Society of Victoria* 71: 99-105.
- Dettmann, M. E., 1963. Upper Mesozoic microfloras from south-eastern Australia. *Proceedings of the Royal Society of Victoria* 77: 1-148.
- Dettmann, M. E., 1986. Early Cretaceous palynoflora of subsurface strata correlative with the Koonwarra Fossil Bed, Victoria. *Memoir of the Association of Australasian Palaeontologists* 3: 79-110.
- Dettmann, M. E., 1989. Antarctica: Cretaceous cradle of austral temperate rainforests? p. 89-105 in: Crame, J.A. (Ed.). "Origins and evolution of the Antarctica biota". *Geological Society special publication* no. 47.
- Dettmann, M. E. y Playford, G., 1968. Taxonomy of some Cretaceous spores and pollen grains from eastern Australia. *Proceedings of the Royal Society of Victoria* 81: 69-94.
- Dettmann, M. E. y Thomson, M. R. A., 1987. Cretaceous palynomorphs from the James Ross Island area, Antarctica - a pilot study. *British Antarctic Survey bulletin* number 77: 13-59.
- Dettmann, M. E. y Jarzen, D. M., 1988. Angiosperm pollen from uppermost Cretaceous strata of southeastern Australia and the Antarctic Peninsula. *Memoir of the Association of Australasian Palaeontologists* 5: 217-237.
- Dettmann, M. E. y Jarzen, D. M., 1990. The Antarctic/Australian rift valley: Late Cretaceous cradle of northeastern Australasian relicts? *Review of palaeobotany and palynology* 65: 131-144.

- Dettmann, M. E., Pocknall, D. T., Romero, E. J. y Zamaloa, M. C., 1990. Nothofagidites Erdtman ex Potonie, 1960; a catalogue of species with notes on the paleogeographic distribution of Nothofagus Bl. (southern beech). *New Zealand Geological Survey paleontological bulletin* 60: 79 p.
- Di Benedetto, H., 1972. Informe geológico entre la Meseta Las Vizcachas y Estancia La Primavera. *Yacimientos Petrolíferos Fiscales* (inédito).
- Dolding, J. D., 1992. Palynology of the Marambio Group (Upper Cretaceous) of northern Humps Island. *Antarctic Science*, 4: 311-326.
- Doring, H., Krutzsch, W., Mai, D. H. y Schulz, E., 1966. Erläuterungen zu den sporenstratigraphischen Tabellen vom Zechstein bis zum Oligozän. *Abhandlungen des Zentralen Geologischen Instituts* 8: 1-149.
- Doubinger, J. y Chotin, P., 1975. Etude palynologique de lignites tertiaires du Bassin d'Arauco-Concepcion (Chile). *Revista Española de Micropaleontología* 7: 549-565.
- Doyle, J. A., 1983. Palynological evidence for Berriasian age of basal Potomac Group sediments, Grisfield Well, eastern Maryland. *Pollen et spores* 25: 499-530.
- Doyle, J. A., 1992. Revised palynological correlations of the lower Potomac Group (USA) and the Cocobeach sequence of Gabon (Barremian-Aptian). *Cretaceous research* 13: 337-349.
- Drugg, W. S., 1967. Palynology of the Upper Moreno Formation (Late Cretaceous-Paleocene) Escarpado Canyon, California. *Palaeontographica Abteilung B* 120: 1-71.
- Duane, A. M., 1996. Palynology of the Byers Group (Late Jurassic-Early Cretaceous) of Livingston and Snow islands, Antarctic Peninsula: its biostratigraphical and

- palaeoenvironmental significance. *Review of palaeobotany and palynology* 91: 241-281.
- Dusén, P., 1899. Über die Tertiäre flora der Magellansländer. Svenska Expeditionen till Magellansländerna. *Wissenschaft. Ergebnisse der Schwedischen Exp. Nach den Magellansländern unter Leitung von Otto Nordenskjöld*. I, 4 p. 87-108. Stockholm.
- Dusén, P. 1907. U'ber die tertiäre Flora der Magellansländer. Wissenschaften Ergebn. Schwed. Exped. n.d. Magellansländer, 1895–1897. I. *Geologische und Paläontologische*, pp. 1–27.
- Erdtman, G., 1947. Suggestions for the classification of fossil and recent pollen grains and spores. *Svensk botanisk tidskrift* 41: 104-114.
- Evans, P. R., 1970. Revision of the miospore genera Perotrilites Erdtm. ex Couper 1953 and Diaphanospora Balme & Hassell 1962. *Bureau of Mineral Resources, geology and geophysics Australia, bulletin* 116: 65-82.
- Evitt, W. R., 1973. Maestrichtian Aquilapollenites in Texas, Maryland, and New Jersey. *Geoscience and man* 7: 31-38.
- Fasola, A., 1969. Estudio palinológico de la Formación Loreto (Terciario medio), Provincia de Magallanes, Chile. *Ameghiniana* 6: 3-49.
- Feuer, S., 1990a. Pollen aperture evolution among subfamilies Persoonioideae, Sphalmioideae, and Carnarvonioideae (Proteaceae). *American Journal of Botany* 77: 783-794.
- Feuer, S., 1990b. Pollen morphology of the Embothriaceae (Proteaceae) II. Embothriinae (*Embothrium*, *Oreocallis*, *Telopea*). *Grana* 29: 19-36.
- Feruglio, E., 1937. Una interesante Filicínea fósil de la Patagonia. *Boletín de Informaciones Petroleras* 14: 5-20.

- Feruglio, E., 1938. El Cretácico Superior del lago San Martín (Patagonia) y de las regiones adyacentes. *Physis* XII: 293-342. Buenos Aires.
- Feruglio, E., 1949. Descripción geológica de la Patagonia. *Yacimientos Petrolíferos Fiscales*. Tomos I, II y III. Buenos Aires.
- Feruglio, E., 1951. Piantes del Mesozoico de la Patagonia. *Publicación Instituto Geológico Universidad de Torino* 1: 35-80.
- Filatoff J., 1975. Jurassic palynology of the Perth Basin, Western Australia. *Palaeontographic Abteilung B* 154: 1-113, pl. 1-30.
- Freile, C., 1972. Estudio palinológico de la Formación Cerro Dorotea (Maastrichtiano-Paleoceno) de la provincia de Santa Cruz. *Revista Mus. La Plata Secc. Paleontol* 6:39-63.
- Frenguelli, J., 1941. Nuevos elementos florísticos del Magellánico de Patagonia austral. *Notas Mus. La Plata* 6:173-202.
- Frenguelli, J., 1943a. Proteáceas del Cenozoico de Patagonia. *Notas Mus. La Plata* 8:201-213.
- Frenguelli, J., 1943b. Restos de *Casuarina* en el Mioceno de El Mirador, Patagonia central. *Notas Mus. La Plata* 8:349-354.
- Furque, G. y Camacho, H. H., 1972. El Cretácico Superior y Terciario de la Región Austral del Lago Argentino, Provincia de Santa Cruz. *Actas Cuartas Jornadas Geológicas Argentinas*, 4 (3): 61-75.
- Galante, O. A., 1953. Sobre la estructura tectónica de la región sudoeste de la Provincia de Santa Cruz. Tesis doctoral Universidad Nacional de La Plata, e informe *Yacimientos Petrolíferos Fiscales* 768, 77 p., (inédito).

- Gallagher, S. J., Wagstaff, B. E., Baird, J. G., Wallace, M. W. y Chung Leong Li, 2007. Southern high latitude climate variability in the Late Cretaceous Greenhouse World. *Global and Planetary Change*, 60 (3-4): 351-364.
- Gamero, J. C., 1965. Morfología del polen de *Apterocladus lanceolatus* Archang. (Coniferae) de la Formación Baqueró, Provincia de Santa Cruz. *Ameghiniana* 4: 133-138.
- Germeraad, J. H., Hopping, C. A. y Müller, J., 1968. Palynology of Tertiary sediments from tropical areas. *Review of palaeobotany and palynology* 6: 189-348.
- Gonzalez-Guzman, A. E., 1967. A palynological study on the Upper Los Cuervos and Mirador Formations (Lower and Middle Eocene; Tibu area, Colombia). *E.J. Brill, Leiden*: 68 p.
- Groeber, P., 1953. Andico. En *Geografía de la República Argentina. Sociedad Argentina Estudios Geográficos, GAEA* (II) I: 349-541. Buenos Aires.
- Groot, J. J. y Groot, C. R., 1962. Some plant microfossils from the Brightseat Formation (Paleocene) of Maryland. *Palaeontographica Abteilung B* 111: 161-171.
- Groot, J. J. y Penny, J. S., 1960. Plant microfossils and age of nonmarine Cretaceous sediments of Maryland and Delaware. *Micropaleontology* 6: 225-236.
- Guerstein, G. R., 1990a. Palinología estratigráfica del Terciario de la cuenca del Colorado. República Argentina. Parte 1: especies terrestres de la perforación Nadir N° 1. *Revista Esp. Micropaleontol* 22:33-61.
- Guerstein, G. R., 1990b. Palinología estratigráfica del Terciario de la cuenca del Colorado. República Argentina. Parte 2: especies marinas de la perforación Nadir N° 1. *Revista Esp. Micropaleontol* 22:167-182.
- Guerstein, G. R., 1990c. Palinología estratigráfica del Terciario de la cuenca del Colorado. República Argentina. Parte 3: estudio sistemático y estadístico de la

- perforación Puerto Belgrano N° 20. *Revista Española de Micropaleontología* 22: 459–480.
- Guerstein, G. R. y Quattrocchio, M., 1988. Palinozonas e interpretación estratigráfica mediante análisis de agrupamiento del Terciario de la Cuenca del Colorado, República Argentina. *Actas 2° Jornadas Geol. Bonaerenses* 1:27–35. Bahía Blanca.
- Guler, M. V., Guerstein, G. y Casadío, S., 2004. New dinoflagellate cyst species from the Calafate Formation (Maastrichtian), Austral Basin, Argentina. *Ameghiniana* 42: 419-428.
- Hall, J. W., 1963. Megaspores and other fossils in the Dakota Formation (Cenomanian) of Iowa (U.S.A.). *Pollen et spores* 5: 425-443.
- Halle, T. G., 1913. Some Mesozoic plant-bearing deposits in Patagonia and Tierra del Fuego and their floras. *Kungliga Svenska Vetenskapsakademiens Handlingar Bandt* 51: 1-57.
- Hammen, T., van der, 1954. El desarrollo de las flora Colombiana en los períodos geológicos. 1. Maestrichtiano hasta Terciario más inferior. *Boletín geológico* (Bogotá) 2: 49-106.
- Hammen, T., van der, 1954. Principios para la nomenclatura palinológica sistemática. *Boletín geológico* (Bogotá) 2: 1-21.
- Hammen, T., van der, 1956. Nomenclatura palinológica sistemática. *Boletín geológico* (Bogotá) 4: 23-62.
- Hammen, T., van der, 1956. A palynological systematic nomenclature. *Boletín geológico* (Bogotá) 4: 63-101.
- Hammen, T., van der, 1956. Description of some genera and species of fossil pollen and spores. *Boletín geológico* (Bogotá) 4: 111-117.

- Hammen, T., van der y Wijmstra, T. A., 1964. A palynological study on the Tertiary and Upper Cretaceous of British Guiana. *Leidse Geologische Mededelingen*, 30:183-241.
- Harris, W. K., 1965a. Basal Tertiary microfloras from the Princetown area, Victoria, Australia. *Palaeontographica Abteilung B* 115: 75-106.
- Harris, W. K., 1965b. Tertiary microfloras from Brisbane, Queensland. *Geological Survey of Queensland report* 10: 7 p.
- Harris, W. K., 1972. New form species of pollen from southern Australian early Tertiary sediments. *Transactions of the Royal Society of Australia* 96: 53-65.
- Harris, W. K., 1974. Palynology of Paleocene sediments at site 214, Ninetyeast Ridge. Pp. 503-519 in: Borch, C.C., von der; Sclater, J.G.; et al. (Eds). "*Initial reports of the Deep Sea Drilling Project*", 12. Washington (U.S. Government Printing Office).
- Haskell, T. R., 1968. Saccate pollen grains from the Lower Cretaceous of the Great Artesian Basin, Australia. *University of Queensland, Department of Geology papers* 6: 211-243.
- Hauthal, R. H., 1898. Über patagonisches Tertiär., etc. *Zeitschrift Deutsch. Geol. Gesellschaft*, Band. 50: 436-440, Berlin.
- Hauthal, R. H., 1902. Mitteilungen über den heutigen Stand der geologischen Erforschung Argentiniens. *Comptes-Rendus, IX Congreso Geológico Internacional*, 649-656 p. Vienne.
- Hauthal, R. H., 1907. Croquis geológico de la región entre Lago Argentino y el Seno Última Esperanza, 1:500.000. *Ber. Naturf. Ges. Freiburg*, i. Br., Bd. 15.
- Hekel, H., 1972. Pollen and spore assemblages from Queensland Tertiary sediments. *Geological Survey of Queensland publication number* 355: 34 p.

- Helby, R., Morgan, R. y Partridge, A. D., 1987. A palynological zonation of the Australian Mesozoic. *Memoir of the Association of Australasian Paleontologists* 4: 1-94.
- Herbst, R., 1965. La flora fósil de la Formación Roca Blanca, Provincia de Santa Cruz, Patagonia, con consideraciones geológicas y estratigráficas. *Opera Lilloana* 12: 7-101.
- Herzer, R. H., Sykes, R., Killops, S. D., Funnell, R. H., Burggraf, D. R., Townend, J., Raine, J. I. y Wilson, G. J., 1999. Cretaceous carbonaceous rocks from the Norfolk Ridge system, Southwest Pacific: implications for regional petroleum potential. *New Zealand Journal of Geology and Geophysics* 42: 57-73.
- Hoeken-Klinkenberg, P. M. J. van, 1964. A palynological investigation of some Upper Cretaceous sediments in Nigeria. *Pollen et spores* 6: 209-231.
- Hoeken-Klinkenberg, P. M. J. van, 1966. Maastrichtian, Paleocene and Eocene pollen and spores from Nigeria. *Leidse geologische mededelingen* 38: 37-48.
- Hoffstetter, R., Fuenzalida, H. y Cecioni, G., 1957. Chile-Chili. Lexique Stratigraphique International, V, Amérique Latine (7): 1-444. *Centre National de la Recherche Scientifique*, p. 1-144. París.
- Hos, D., 1975. Preliminary investigation of the Upper Eocene Werillup Formation, Western Australia. *Journal of the Royal Society of Western Australia* 58: 1-14.
- Hünicken, M., 1952. Geología y paleontología de los depósitos neocretácicos y terciarios en el extremo sur suroeste del Terciario de Santa Cruz (Yacimiento Río Turbio-Cancha Carrera). *Tesis inédita Universidad Nacional de Córdoba*. (Parte estratigráfica publicada bajo el título "Depósitos neocretácicos y terciarios del extremo SSW de Santa Cruz". *Revista Inst. Nac. Cienc. Naturales IV, 1 y Museo Argentino "Bernardino Rivadavia"*, Buenos Aires.

- Hünicken, M. 1955. Depósitos Neocretácicos y Terciarios del extremo SSW de Santa Cruz. *Revista Mus. Argent. Cs. Nat., "Bernardino Rivadavia" Inst. Nac. Invest. Cs. Nat* 4:1-161.
- Hünicken, M., 1966. Flora terciaria de los Estratos de Río Turbio, Santa Cruz. (Niveles plantíferos del Arroyo Santa Flavia). *Revista de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Córdoba*, 28 (3-4): 139-227.
- Hünicken, M., 1971. Atlas de la flora fósil del Cerro Guido (Cretácico Superior), Última Esperanza, Chile. Especímenes examinados por F. Kurtz. En: *Palaeophytologia Kurtziana III*, 4. *Ameghiniana*, 8 (3-4): 231-250.
- Ibrahim, A. C. 1933. Sporenformen des Aegir-horizonts des Ruhr-Reviers. *Dissertation, University of Berlin, Konrad Triltsch, Wurzburg*: 47 p.
- Imgrund, R., 1952. Spora dispersae des Kaipingbeckens, ihre paläontologische und stratigraphische Bearbeitung im Hinblick auf eine Parallelisierung mit dem Ruhrkarbon und dem Pennsylvanian von Illinois. *Diss. Techn. Hochsch. Aachen*.
- Jansonius, J., 1962. Palynology of Permian and Triassic sediments, Peace River area, western Canada. *Palaeontographica Abteilung B*. 110: 35-98.
- Jansonius, J. y Hills, L. V., 1976. Genera File of Fossil Spores. *Special Publication, Dept. of Geology, University of Calgary, Calgary, Canada*, cards 1-3287. Calgary.
- Jaramillo, C. A. y Dilcher, D. L., 2001. Middle Paleocene palynology of Central Colombia, South America: a study of pollen and spores from tropical latitudes. *Palaeontographica Abteilung B*, 258: 87-213.
- Jarzen, D. M. y Norris, G., 1975. Evolutionary significance and botanical relationships of Cretaceous angiosperm pollen in the Western Canadian Interior. *Geoscience and man* 11: 47-60.

- Katz, H. R., 1963. Revision of Cretaceous Stratigraphy in Patagonian Cordillera of Ultima Esperanza, Magallanes Province, Chile. *Bulletin American Association Petroleum Geologists*, 47 (3): 506-524.
- Keating, J. M., 1992. Palynology of the Lachman Crags Member, Santa Marta Formation (Upper Cretaceous) of north-west James Ross Island. *Antarctic Science*, 4: 293-304.
- Keating, J. M., Spencer-Jones, M. y Newham, S., 1992. The stratigraphical palynology of the Kotick Point and Whisky Bay formations, Gustav Group (Cretaceous), James Ross Island. *Antarctic Science*, 4: 279-292.
- Kemp, E. M., 1974. Preliminary palynology of samples from site 254, Ninetyeast Ridge. Pp. 815-823 in: Davis, T.A.; Luyendyk, B.P.; *et al.* (Eds). "*Initial reports of the Deep Sea Drilling Project*", 26. Washington (U.S. Government Printing Office).
- Kemp, E. M., 1975. Palynology of Leg 28 drill sites, Deep Sea Drilling Project. Pp. 599-623 in: Hayes, D.E.; Frakes, L.A.; *et al.* (Eds). "*Initial reports of the Deep Sea Drilling Project*", 28. Washington (U.S. Government Printing Office).
- Kemp, E. M., 1976. Early Tertiary pollen from Napperby, central Australia. *Bureau of Mineral Resources journal of Australian geology and geophysics* 1: 109-114.
- Kemp E. M. y Harris, W. K., 1977. The palynology of early Tertiary sediments, Ninetyeast Ridge, Indian Ocean. *The Palaeontological Association, London, Special papers in palaeontology* 19: 1-70.
- Klaus, W., 1960. Sporen der Karnischen Stufe der ostalpinen Trias. *Jahrbuch der Geologischen Bundesanstalt* 5: 107-184.

- Knox, E. M., 1950. The spores of *Lycopodium*, *Phylloglossum*, *Selaginella* and *Isoetes*, and their value in the study of microfossils of Palaeozoic age. *Transactions and proceedings of the Botanical Society of Edinburgh* 35: 209-357.
- Krutzsch, W., 1959a. Mikropalaontologische (sporenpalaontologische) Untersuchungen in der Braunkohle des Geiseltales. *Geologie* 8: 1-425.
- Krutzsch, W., 1959b. Einige Neue Formgattungen und Arten von Sporen und Pollen aus der Mitteleuropaischen Oberkreide und dem Tertiär. *Palaeontographica Abteilung B* 105: 125-157.
- Krutzsch, W., 1959c. Sporen vom "Schizaea-pusilla-Charakter" im Pliozän von Rüterburg (=Wendisch Wehningen). *Archiv der Freude der Naturgeschichte in Mecklenburg* 5: 36-55.
- Krutzsch, W., 1959d. Sporen- und Pollengruppen aus der Oberkreide und dem Tertiär Mitteleuropas und ihre stratigraphische Verteilung. *Zeitschrift für angewandte Geologie* 3: 519-548.
- Krutzsch, W., 1967. Atlas der mittel- und jungtertiären dispersen Sporen- und Pollen- sowie der Mikroplanktonformen des nördlichen Mitteleuropas. Lieferung 4 und 5: Weitere azonotrilete (apiculate, murornate), monolete und alete Sporenformen. *Veb Gustav Fischer Verlag Jena, Berlin*. 232 p.
- Krutzsch, W., 1970a. Atlas der mittel- und jungtertiären dispersen Sporen- und Pollen- sowie der Mikroplanktonformen des nördlichen Mitteleuropas. Lieferung 7: Monoporate, monocolpate, longicolpate, dicolpate und ephedroide (polylicate) Pollenformen. *Veb Gustav Fischer Verlag Jena, Berlin*. 175 p.
- Krutzsch, W., 1970b. Zur Kenntnis fossiler disperser Tetradenpollen. *Palaontologische Abhandlungen Abteilung B., Palaeobotanik* 3: 399-430.

- Krutzsch, W., 1970c. Reevesiapollis, ein neues Pollengenus der Sterculiaceen aus dem mitteleuropäischen Tertiär. *Feddes repertorium* 81: 371-384.
- Kurtz, F. F., 1902. Contribuciones a la Paleophytología Argentina III. Sobre la existencia de una Dakota-flora en la Patagonia austro-occidental. *Revista del Museo de La Plata*, 10: 43-60.
- Kützing, F. T., 1849. Species algarum. *Lipsiae* Leipzig VI, 922 p.
- Lantz, J., 1958a. Etude palynologique et quelques échantillons Mésozoïques du Dorset (Grande-Bretagne). *Revue de l'Institut Française du Pétrole* 13: 917-943.
- Lantz, J., 1958b. Etude des spores et pollens d'un Échantillon Purbeckien de L'île d'Oleron. *Revue de micropaléontologie* 1: 33-37.
- Leanza, A. F., 1972. Andes Patagónicas Australes. En *Geología Regional Argentina, Academia Nacional de Ciencias*: 689-706. Córdoba.
- Leanza, H. A., Repol, D., Sruoga P. y Salvarredy Aranguren, M., 2002. Nuevas unidades estratigráficas del Mesozoico y Cenozoico de la comarca de Huncal, Provincia del Neuquén, Argentina. *16° Congreso Geológico Argentino, Actas* 1: 619-624. El Calafate.
- Leschik, G., 1955. Die Keuperflora von Neuwelt bei Basel. 2. (G. Leschik) Die Iso- und Mikrosporen. *Schweizerische palaeontologische Abhandlungen* 72: 70 p.
- Licciardo, F., 1954. Comisión de servicios en el Yacimiento Río Turbio, Provincia de Santa Cruz. Yacimientos Carboníferos Fiscales. Informe 786, 12 p., (inédito).
- Llorens, M., 2008. Estudio palinológico de la Formación Punta del Barco, Cretácico Inferior (Aptiano) de la Provincia de Santa Cruz, Argentina. Descripciones sistemáticas II: esporas triletes apiculadas, murornadas, trisacadas y perinadas. Implicancias paleoecológicas. *Ameghiniana*, 45 (2): 258-273.

- Lunblad, B., 1955. Contributions to the Geological History of the Hepaticae. On a fósil member of the Marchantiineae from the Mesozoic Plant-bearing deposits near Lago San Martin, Patagonia (Lower Cretaceous). *Botaniska Notiser* 108: 22-39.
- Lunblad, B., 1971. A restudy of the ginkgoalean leaves of the Mesozoic Flora of Lago San Martin, Patagonia (*Ginkgoites skottsbergii* n. sp.). *Journal of the Indian Botanical Society* 50A: 236-341.
- Macphail, M., 1994. Impact of the K/T event on the southeast Australian flora and vegetation: mass extinction, niche disruption or nil? *Palaeoaustral* 1: 9-13.
- Macphail, M., 1999. Palynostratigraphy of the Murray Basin, Inland Southeastern Australia. *Palynology*, 23: 197-240.
- Macphail, M. y Cantrill, D. J., 2006. Age and implications of the Forest Bed, Falkland Islands, southwest Atlantic Ocean: evidence from fossil pollen and spores. *Palaeogeography, palaeoclimatology, palaeoecology* 240: 602-629.
- Malumián, N. y Panza, J., 1996. Hoja Geológica Yacimiento Río Turbio 5172 III. *Servicio Geológico Minero Argentino*.
- Marquillas, R., del Papa, C., Sabino, I. y Heredia, J., 2003. Prospección del límite K/T en la cuenca del Noroeste, Argentina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, Nota Breve 4 pp.
- Marshall, L. G., Pascual, R., Curtis, G. y Drake, R., 1977. South American Geochronology: Radiometric-time-scale for Middle to Late Tertiary Mammal-bearing Horizons in Patagonia. *Science*, 195: 1325-1328.
- Martin, A. R. H., 1973. Reappraisal of some palynomorphs of supposed proteaceous affinity. *Geological Society of Australia, special publication number 4*: 73-78.

- Martin, A. R. H. y Harris, W. K., 1974. Reappraisal of some palynomorphs of supposed proteaceous affinity. The genus *Proteacidites* Cookson ex Couper. *Grana* 14: 108-113.
- Martinez, M. A.; Quattrocchio, M. E. y Sarjeant, W. A. S., 2001. Análisis palinoestratigráfico de la Formación Lajas Jurásico Medio de la Cuenca Neuquina, Argentina. *Revista Española de Micropaleontología* 33: 33-60.
- Martinez, M. A., Quattrocchio, M. E. y Pramparo, M. B., 2005. Análisis palinológico de la Formación Los Molles, Grupo Cuyo, Jurásico Medio de la Cuenca Neuquina, Argentina. *Ameghiniana* 42: 67-92.
- Martínez, M. A., Prámparo, M., Quattrocchio, M. E. y Zavala, C. A., 2008. Ambientes depositacionales y potencial oleogénico de la Formación Los Molles, Jurásico Medio de la Cuenca Neuquina, Argentina: palinofacies y datos de geoquímica orgánica. *Revista Geológica de Chile* 35 (2): 279-305.
- Mautino, L. R. y Anzótegui, L. M., 2000. Miocene spores and Mesozoic reworked spores from Chiquimil Formation, Vallecito, Catamarca Province. *Ameghiniana* 37: 13-22.
- Mautino, L. R. y Anzotegui, L. M., 2002a. Palinología de la Formación Chiquimil (Mioceno Superior), en Río Vallecito, Provincia de Catamarca, Argentina. Parte 2. Polen. *Ameghiniana* 39: 257-270.
- Mautino, L. R. y Anzotegui, L. M., 2002b. Palinología de la Formación Chiquimil (Mioceno Superior), en Río Vallecito, Provincia de Catamarca, Argentina. Parte 2. Polen. *Ameghiniana* 39: 271-284.
- Mc Intyre, D. J., 1968. Further new pollen species from New Zealand Tertiary and uppermost Cretaceous deposits. *New Zealand Journal of Botany* 6 (2): 177-204.

- Melendi, D. L., Scafati, L. H. y Volkheimer, W., 2003. Palynostratigraphy of the Paleogene Huitrera Formation in N-W Patagonia, Argentina. *Neues Jahrb. Geol. Paläontol., Abh* 228:2205–273.
- Menéndez, C. A., 1959. Flora Cretácica de la Serie del Castillo al S del Cerro Cachetamán, Chubut. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 14: 219-238.
- Menéndez, C. A., 1960. Elementos florísticos del Terciario en Argentina. 1. *Rupretchia latipendula n. sp.* del Arroyo Chenqueñiyen, Río Negro. *Actas Geológica Lilloana* 3: 15-19.
- Menéndez, C., 1966. Fossil Bebbettiales from the Ticó Flora, Santa Cruz Province, Argentina. *Bulletin of the British Museum of Natural History, Geology* 12: 1-42.
- Menéndez, C. A., 1968a. Estudio palinológico del Jurásico Medio de Picun Leufu, Neuquén. *Ameghiniana* 5: 379-405.
- Menéndez, C. A., 1968b. Datos palinológicos de las floras Preterciarias de la Argentina. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernadino Rivadavia", Paleontología* 1: 231-242.
- Menéndez, C., 1972a. La Flora del Cretácico Superior de Cerro Guido, Chile (1-2). En: *Palaeophytologia Kurtziana*, III, 8. *Ibidem*, IX (3): 209-212. Buenos Aires.
- Menéndez, C., 1972b. La Flora del Cretácico Superior de Cerro Guido, Chile (3-7). En: *Palaeophytologia Kurtziana*, III, 9. *Ibidem*, IX (4): 289-297. Buenos Aires.
- Menéndez, C. y Caccavari, M. A., 1975. Las especies de *Nothofagidites* (polen fósil de *Nothofagus*) de sedimentos Terciarios y Cretácicos de Estancia La Sara, Norte de Tierra del Fuego, Argentina. *Ameghiniana* 12:165–183.
- Mercerat, A., 1893. Contribución a la geología de la Patagonia. *Anales Sociedad Científica Argentina* 36: 65-103.

- Mildenhall, D. C., 1979. Palynology of the Waipipian and Hautawan Stages (Pliocene and Pleistocene), Wanganui, New Zealand (note). *New Zealand journal of geology and geophysics* 21: 775-777.
- Mildenhall, D. C., 1980. Holocene pollen diagrams from Pauatahanui Inlet, Porirua, New Zealand. *New Zealand journal of geology and geophysics* 22: 585-591.
- Mildenhall, D. C., 1994. Palynological reconnaissance of early Cretaceous to Holocene sediments, Chatham Islands, New Zealand. *Institute of Geological and Nuclear Sciences monograph* 7: 206 p.
- Mildenhall, D. C. y Harris, W. F., 1971. Status of Haloragacidites (al. Triorites) harrisii (Couper) Harris comb. nov. and Haloragacidites trioratus Couper, 1953. *New Zealand journal of botany* 9: 297-306.
- Mildenhall, D. C. y Crosbie, Y. M., 1979 [1980]. Some porate pollen from the upper Tertiary of New Zealand. *New Zealand journal of geology and geophysics* 22: 499-508.
- Mildenhall, D. C. y Pocknall, D. T., 1989. Miocene-Pleistocene spores and pollen from Central Otago, South Island, New Zealand. *New Zealand Geological Survey paleontological bulletin* 59: 128 p.
- Milne, L. A., 1988. Palynology of a late Eocene lignitic sequence from the western margin of the Eucla Basin, Western Australia. *Memoir of the Association of Australasian Palaeontologists* 5: 285-310.
- Milne, L. A. y Martin, A. R. H., 1998. Conospermeae (Proteoideae) pollen morphology and its phylogenetic implications. *Australian systematic botany* 11: 503-552.
- Miner, E. L., 1935. Paleobotanical examination of Cretaceous and Tertiary coals. *American Midland Naturalist* 16: 585-625.

- Mohr, B. A. R., 1990a. Early Cretaceous palynomorphs from ODP sites 692 and 693, the Weddell Sea, Antarctica. Pp. 449-464 *in*: Barker, P.F.; Kennett, J.P.; *et al.* (Eds). "*Proceedings of the Ocean Drilling Program, scientific results volume 113*". College Station, Texas (Ocean Drilling Program).
- Mohr, B. A. R., 1990b. Eocene and Oligocene sporomorphs and dinoflagellate cysts from Leg 113 drill sites, Weddell Sea, Antarctica. p. 595-612 *in*: Barker, P.F.; Kennett, J.P.; *et al.* (Eds). "*Proceedings of the Ocean Drilling Program, scientific results volume 113*". College Station, Texas (Ocean Drilling Program).
- Muller, J., 1968. Palynology of the Pedawan and Plateau Sandstone formations (Cretaceous-Eocene) in Sarawak, Malaysia. *Micropaleontology* 14: 1-37.
- Müller, H., 1981. Estudio bioestratigráfico del Cretáceo de la cuenca Marañon. *Petroperu, unpubl. report*, 57 p., Lima.
- Müller, J., Di Giacomo, E. y Van Erve, A., 1987. A palynologic zonation for the Cretaceous, Tertiary and Quaternary of Northern South America. *AASP Contrib. Ser.*, 19: 7-79. Austin.
- 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* 8: 236-277.
- Norton, N. J. y Hall, J. W., 1969. Palynology of the Upper Cretaceous and Lower Tertiary in the type locality of the Hell Creek Formation, Montana, U.S.A. *Palaeontographica Abteilung B* 125: 1-64.
- Nougier, J., 1970. Contribution à l'étude géologique et géomorphologique des Îles Kerguelen (Terres Australes et Antarctiques Françaises) Tomes I et II. Paris, CNFRA.

- Nullo, F. E., Proserpio, C. A. y Blasco de Nullo, G., 1981. El Cretácico de la Cuenca Austral entre el Lago San Martín y Río Turbio. En: *Cuencas Sedimentarias del Jurásico y Cretácico de América del Sur*, 1: 181-220.
- Olivero, E. B., Barreda, V., Marensi, S. A., Santillana, S. N. y Martinioni, D. R., 1998. Estratigrafía, sedimentología y palinología de la Formación Sloggett (Paleógeno continental), Tierra del Fuego. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 53: 504-516.
- Orth, C. J., Gilmore, J. S., Knight, J. D., Pillmore, C. L., Tschudy, R. H. y Fassett, J. E., 1981. An iridium abundance anomaly at the palynological Cretaceous-Tertiary boundary in northern New Mexico. *Science* 214, 1341–1342.
- Ottone, E. G., Barreda, V. D. y Pérez, D. J., 1998. Basin evolution as reflected by Miocene palynomorphs from the Chinchas Formation, Frontal Cordillera (32° S), San Juan province, Argentina. *Revista Española de Micropaleontología*, 30 (3): 35-47.
- Paden Phillips, P., y Felix, C. J., 1971. A study of the Lower and Middle Cretaceous spores and pollen from the Southeastern United States. *Pollen et Spores* 13:279-348; 447-473.
- Palamarczuk, S. y Barreda, V. D., 2000. Palinología del Paleógeno tardío-Neógeno temprano, pozo Aries x-1, plataforma continental Argentina, Tierra del Fuego. *Ameghiniana* 37:221–234.
- Palma-Heldt, S., 1987. Estudio palinológico en el Terciario de las islas Rey Jorge y Brabante, territorio insular antártico. *Serie científica, Instituto Antártico Chileno* 36: 59-71.
- Palma-Heldt, S., 1980. Contribución al conocimiento palinológico de los mantos carboníferos del Terciario de Arauco. Concepción, Chile. *Actas 2º Congreso*

Argentino de Paleontología. y Bioestratigrafía y 1º Congreso Latinoamericano de Paleontología. 1: 175-189.

- Palma-Heldt, S., 1983. Estudio palinológico del Terciario sedimentario de Lonquimay. *Revista Geológica de Chile* (18): 55-75.
- Papú, O. H., 1988a. Estudio palinológico de la Formación Paso del Sapo (Cretácico Superior) en la localidad de "Los Fortines", Valle Medio del Río Chubut. Parte 1: Esporas Triletes, Laevigati y Apiculati. *IV Congreso Argentino de Paleontología y Biostratigrafía*, actas 3: 63-73.
- Papú, O. H., 1988b. Estudio palinológico de la Formación Paso del Sapo (Cretácico Superior) en la localidad de "Los Fortines", Valle Medio del Río Chubut. Parte II: Esporas Triletes, Muornati, Tricassati y esporas Monoletes. *IV Congreso Argentino de Paleontología y Biostratigrafía*, actas 3: 75-85.
- Papú, O. H., 1989. Estudio palinológico de la Formación Paso del Sapo (Cretácico Superior), Valle Medio del río Chubut. Granos de polen, consideraciones estadísticas, paleoecológicas y paleoambientales. *Ameghiniana*, 25 (3): 193-202.
- Papú, O. H., 1990. Contribución a la palinología estratigráfica de la Formación Malargüe, Cretácico Superior, sur de la Provincia de Mendoza, Argentina. Parte I: Especies terrestres y de aguas continentales. *Ameghiniana*, 27 (3/4): 289-303.
- Papú, O. H., 2002. Nueva microflora de edad Maastrichtiana en la localidad de Calmuco, sur de Mendoza, Argentina. *Ameghiniana* 39: 415-426.
- Papú, O. H., Volkheimer, W. y Sepúlveda, E. G., 1988. *Másulas de Salviniaceae* del Cretácico Tardío de Nordpatagonia y sur de Mendoza, Argentina. Su importancia bioestratigráfica y paleoambiental. *V Congreso Geológico Chileno* III, H 67-H 81.

- Partridge, A. D., 1973. (this memoir). *Tricolporites apoxyexinus* sp. nov., nominate species for a Late Cretaceous spore-pollen zone in Australia.
- Partridge, A. D., 1975. The palynology of the Late Cretaceous sequence in Morum-1, Otway Basin. *Esso Aust. Ltd. Palaeo. Rept.* 1975/12 (unpubl.).
- Pearson, D.A., Schaefer, T., Johson K.R., y Nichols, D.J., 2001. Palynologically calibrated vertebrate record from Norht Dakota consisten with abrup dinosaur extinction at the Cretaceous-Tertiary boundary. *Geology* 29: 39-42.
- Petriella, B. T. P. y Archangelsky, S., 1975. Vegetación y ambiente en el Paleoceno de Chubut. *Actas 1º Congr. Argent. Paleontol. Bioestratigr* 2:257–270. San Miguel de Tucumán.
- Pflug, H. D., 1953. Zur Entstehung und Entwicklung des angiospermiden pollens in der Erdgeschichte. *Palaeontographica Abteilung B* 95: 60-171.
- Piel, K. M., 1971. Palynology of Oligocene sediments from Central British Columbia. *Canadian Journal of Botany* 49: 111885–1920.
- Pierce, R. L., 1961. Lower Upper Cretaceous plant microfossils from Minnesota. *Minnesota Geological Survey bulletin* 42: 86 p.
- Phillips, T. L., 1971. Corn Blight Watch Experiment Data Processing, Analysis, and Interpretation. *Lars Technical Reports* 012272.
- Playford, G. y Dettmann, M. E., 1978. Pollen of *Dacrydium franklinii* Hook. f. and comparable early Tertiary microfossils. *Pollen et spores* 20: 513-534.
- Pocknall, D. T., 1982a. Palynology of the Bluecliffs Siltstone (Early Miocene), Otaio River, South Canterbury, New Zealand. *New Zealand Geological Survey report Pal.* 55: 24 p.

- Pocknall, D. T., 1982b. Palynology of Late Oligocene Pomahaka Bed sediments, Waikoikoi, Southland, New Zealand. *New Zealand journal of botany* 20: 263-287.
- Pocknall, D. T. y Mildenhall, D. C., 1984. Late Oligocene-early Miocene spores and pollen from Southland, New Zealand. *New Zealand Geological Survey paleontological bulletin* 51: 66 p.
- Pocknall, D. T. y Crosbie, Y. M., 1988. Pollen morphology of *Beauprea* (Proteaceae): modern and fossil. *Review of palaeobotany and palynology* 53: 305-327.
- Pocknall, D. T. y Tremain, R., 1988. Tour LB1, 7th International Palynological Conference, Brisbane, Australia, August 1988. *New Zealand palynology and paleobotany*. A field guide to palynological and paleobotanical localities. *New Zealand Geological Survey record* 33: 107 p.
- Pocock, S. A. J., 1962. Microfloral analysis and age determinations of strata at the Jurassic-Cretaceous boundary in the western Canada Plains. *Palaeontographica Abteilung B* 111: 1095.
- Pocock, S. A. J., 1970a. Palynology of the Jurassic sediments of Western Canada. Part 1. Terrestrial species. *Palaeontographica Abteilung B* 130: 12-72.
- Pocock, S. A. J., 1970b. Palynology of the Jurassic sediments of Western Canada. Part 1 (continued). Terrestrial species. *Palaeontographica Abteilung B* 130: 73-136.
- Pole, M. y Vajda, V., 2009. A new terrestrial Cretaceous-Paleogene site in New Zealand—turnover in macroflora confirmed by palynology. *Cretaceous Research* 30 (4): 917-938.
- Pöthe de Baldis, E. D., 1984. Microfloras Cenozoicas. *Relatorio 9° Congr. Geol. Argent* 2:393–411. San Carlos de Bariloche.

- Potonié, R., 1956. Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae. I. Teil: Sporites. *Beihefte zum Geologischen Jahrbuch* 23, 103 p.
- Potonié, R., 1960. Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae. III. *Beih. Geol. Jb.* no. 39, Hannover.
- Potonié, R., 1966. Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae. IV. Teil: Nachtrage zu allen Gruppen (Turmae). *Beihefte zum Geologischen Jahrbuch* 72, 244 p.
- Potonié, R. y Gelletich, J., 1933. Über Pteridophyten-sporen einer eozanen Braunkohle aus Dorog in Ungarn. *Sitzungsberichte der Gesellschaft naturforschender Freunde zu Berlin* 33: 517-523.
- Potonié, R. y Kremp, G. O. W., 1954. Die Gattungen der palaozoischen Sporae dispersae und ihre Stratigraphie. *Geologisches Jahrbuch* 69: 111-194.
- Potonié, R. y Kremp, G. O. W., 1955. Die Sporae dispersae des Ruhrkarbons I. *Palaeontographica, Abt. B*, B. 98, pp. 1 - 136, Stuttgart.
- Potonié, R. y Venitz, A., 1934. Zur Mikrobotanik des miozänen Humodils der niederrheinischen Bucht. *Arbeiten aus dem Institut für Palaobotanik und Petrographie der Brennsteine* 5: 5-54.
- Povilauskas, L. y Guler, M. V., 2008. Palinología de la Formación Cerro Cazador (Cretácico Superior), SO de la Provincia de Santa Cruz, Argentina. *XII Simposio de Paleobotánica y Palinología*. Florianópolis, Santa Catarina, Brasil.
- Povilauskas, L., Barreda, V. y Marensi, S., 2008. Polen y esporas de la Formación La Irene (Maastrichtiano), sudoeste de la Provincia de Santa Cruz, Argentina: primeros resultados. *Geobios* 41: 799-817.
- Prámparo, M., 1989. Las esporas de Schizaeaceae (*Cicatricosisporites* y *Appendicisporites*) del Cretácico Inferior, Cuenca de San Luis, Argentina. *Revista Española de Micropaleontología* 21: 355-372.

- Prámparo, M. B., 1994. The Lower Cretaceous Microflora of La Cantera Formation, San Luis Basin: Its correlation with other cretaceous microfloras of Argentina. *Cretaceous Research* 15: 193-203.
- Prámparo, M., Papú, O. y Milana, J. P., 1996. Estudio palinológico del Miembro inferior de la Formación Pachaco, Terciario de la Provincia de San Juan. Descripciones sistemáticas. *Ameghiniana*, 33 (4): 397-407.
- Prámparo, M. B. y Volkheimer, W., 1999. Palinología del Miembro Avile (Formación Agrio, Cretácico Inferior) en el cerro de la Parva, Neuquén. *Ameghiniana* 36: 217-227.
- Prámparo, M. B. y Volkheimer, W., 2002. Nuevos hallazgos de palinomorfos en la Formación La Amarga, Miembro Banados de Caichigue, Cuenca Neuquina suboriental, Argentina. *Ameghiniana* 39: 395-404.
- Prámparo, M., Quattrocchio M., Gandolfo, M. A., Zamalao, M. C. y Romero, E., 2007. Historia evolutiva de las angiospermas (Cretácico-Paleógeno) en Argentina a través de los registros paleoflorísticos. *Asociación Paleontológica Argentina. Publicación Especial (50º aniversario)*: 157-172.
- Pujana, R., 2007. New fossil woods of Proteaceae from the Oligocene of southern Patagonia. *Australian Systematic Botany* 20 (2): 119-125.
- Pujana, R., 2009. Fossil woods from the Oligocene of southwestern Patagonia (Río Leona Formation). Atherospermataceae, Myrtaceae, Leguminosae and Anacardiaceae. *Ameghiniana* 46 (3): 523-535.
- Pujana, Roberto R., Palazzesi, Luis, Burrieza, Hernán P. y Penas Steinhardt, Alberto, 2007. Pollen Grain Morphology of Selected Allergenic Species Native to Southern South America. *The Journal of the Torrey Botanical Society* 134 (4):527-533.

- Punt, W., Blackmore, S., Nilsson, S. y Le Thomas, A., 2007. Glossary of pollen and spore terminology.
- Quattrocchio, M., 1978a. Datos paleoecológicos y paleoclimatológicos de la Formación Lumbreira (Grupo Salta). *Ameghiniana*, 15 (1-2): 173-181.
- Quattrocchio, M., 1978b. Contribución al conocimiento de la Palinología Estratigráfica de la Formación Lumbreira (Terciario inferior, Grupo Salta). *Ameghiniana*, 15(3-4): 285- 300.
- Quattrocchio, M. E. y Volkheimer, W., 1988. Microfloras de los estratos limítrofes entre Cretácico y Terciario en las localidades de Tilián y Corralito, Cuenca de Salta. Descripciones Sistemáticas. *4° Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía. Actas 3*: 109-120. Mendoza, 1986.
- Quattrocchio, M. E. y Volkheimer, W., 1990. Paleogene paleoenvironmental trends as reflected by palynological assemblage types, Salta Basin, NW Argentina. *N. Jb. Geol. Palaont. Abh.* 181(1-3): 377-396.
- Quattrocchio, M. E. y Volkheimer, W., 2000. Paleoclimatic changes during the Paleocene-Lower Eocene, in Salta Basin, NW of Argentina. In: *Volkheimer, W., and Smolka, J. (eds.). Southern Hemisphere Paleo- and Neoclimates. Key Sites, Methods, Data and Models*, 353-367, Cambridge University Press.
- Quattrocchio, M., Marquillas, R. y Volkheimer, W., 1988. Palinología, Paleoambientes y Edad de la Formación Tunal, Cuenca de Salta (Cretácico-Eoceno), República Argentina. *4° Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía*, Mendoza, 1986, Actas 3: 96-109.
- Quattrocchio, M., Volkheimer, W. y Del Papa, C. E., 1997. Palynology and Paleoenvironment of "Faja Gris", Mealla Formation (Salta Group) at Garabatal Creek (NW Argentina). *Palynology*, 21: 231-247.

- Quattrocchio, M. E. y Ruiz, L., 1999. Paleoambiente en base a palinomorfos de la Formación Pedro Luro (? Maastrichtiano-Paleoceno), Cuenca del Colorado, Argentina. *Ameghiniana* 36: 37-47.
- Quattrocchio, M., Ruiz, L. y Volkheimer, W., 2000. Palynological zonation of the Paleogene of the Colorado and Salta Group basins. *Revista Española de Micropaleontología*, 32(1): 61-78.
- Quattrocchio, M., Martínez, M. A., García, V. M. y Zavala, C. A., 2003. Palinoestratigrafía del Tithoniano-Hauteriviano del Centro-Oeste de la Cuenca Neuquina, Argentina. *Revista Española de Micropaleontología* 35: 51-74.
- Quattrocchio, M., Martínez, M. A., Carpinelli Pavisich, A. y Volkheimer, W., 2005. Early Cretaceous palynostratigraphy, palynofacies and paleoenvironments of well sections in northeastern Tierra del Fuego, Argentina. *Cretaceous research* 27: 584-602.
- Quattrocchio, M.E., Volkheimer, W., Narváez, P.L. y Ruiz, L., 2006. Palinofloras y paleocomunidades del K/T en el NW Argentino y Patagonia: una síntesis. 13° *Simposio Argentino de Paleobotánica y Palinología* (Bahía Blanca), Resúmenes: p. 59.
- Quattrocchio, M. E., Martínez, M. A. y Volkheimer, W., 2007. Las floras jurásicas de la Argentina. Asociación Paleontológica Argentina. *Ameghiniana 50° Aniversario, Publicación Especial* 11: 87-100.
- Raine, J. I., 1984. Outline of a palynological zonation of Cretaceous to Paleogene terrestrial sediments in West Coast region, South Island, New Zealand. *New Zealand Geological Survey report* 109: 82 p.
- Ramos, V., 1982. Geología de la región del lago Cardiel, Provincia de Santa Cruz. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 37 (1): 23-49.

- Remesal, M. B., 1981. Geología de la zona de Cancha Carrera y regiones adyacentes. Departamento de Güer-Aike, Provincia de Santa Cruz. *Trabajo Final de Licenciatura, Departamento de Geología, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad de Buenos Aires* (inédito).
- Reyre, Y., 1973. Palynologie du Mesozoique Saharien. Traitement des donnees par l'Informatique et Applications a la stratigraphie et a la Sedimentologie. *Memoires du Museum National d'Histoire Naturelle. Nouvelle serie, serie C, sciences de la terre* 27, 1-284.
- Riccardi, A. C. y Rolleri, E. O., 1980. Cordillera Patagónica Austral. En *Segundo Simposio de Geología Regional Argentina, Academia Nacional de Ciencias*, 2: 1174-1306. Córdoba.
- Rojo, L. D. y Zavattieri, A. M., 2005. Estudio microflorístico de las formaciones Potrerillos y Cacheuta (Triásico) en el sur del cerro Cacheuta, Mendoza, Argentina. Parte 1. *Ameghiniana* 42 (1): 3-20.
- Romero, E. J., 1973. Polen fósil de *Nothofagus* (*Nothofagidites*) del Cretácico y Paleoceno de Patagonia. *Revista Museo La Plata Secc. Paleontol* 7:291-303.
- Romero, E. J., 1977. Polen de gimnospermas y fagáceas de la Formación Río Turbio (Eoceno), Santa Cruz, Argentina. *Fundación para la Educación, la Ciencia y la Cultura*, Buenos Aires.
- Romero, E. J. y Zamaloa, M. C., 1985. Polen de angiospermas de la Formación Río Turbio (Eoceno), Provincia de Santa Cruz, Argentina. *Ameghiniana* 22:101-118.
- Romero, E. J. y Zamaloa, M. C., 1985. Polen de angiospermas de la Formación Río Turbio (Eoceno), Provincia de Santa Cruz, Argentina. *Ameghiniana* 22:101-118.

- Romero, E. J. y Zamalao, M. C., 1997. A key for the identification of the species and an update of the record of Nothofagidites from South America. *Ameghiniana* 34: 207-214.
- Romero, E. J. y Castro, M. T., 1986. Material fúngico y granos de polen de angiospermas de la Formación Río Turbio (Eoceno), provincia de Santa Cruz, República Argentina. *Ameghiniana* 23:101–118.
- Ross, K., 1949. Investigations of the Senonian of the Kristianstad District, S. Sweden. 1. On a Cretaceous pollen and spore bearing clay deposit of Scania. *Bulletin of the Geological Institution of the University of Upsala* 34: 25-43.
- Rossello, E. A., Ottone, E. G., Haring, C. E. y Nevistic, V. A., 2004. Significado tectónico y paleoambiental de los niveles carbonosos paleógenos de Estancia La Correntina, Andes Fueguinos. *Ameghiniana* 59 (4).
- Rouse, G. E., 1959. Plant microfossils from Kootenay coal-measures strata of British Columbia. *Micropaleontology* 5: 303-324.
- Ruiz, L., 1993. Estratigrafía y paleoambientes en base a palinomorfos de la Formación Pedro Luro (Maastrichtiano-Paleoceno) en la Cuenca del Colorado, República Argentina. *Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca, Argentina*, 170 pp. Inédito.
- Ruiz, L. y Quattrocchio, M. E., 1997a. Estudio palinológico de la Formación Pedro Luro (Maastrichtiano?-Paleoceno) en la Cuenca del Colorado, República Argentina. Parte 1: esporas triletes, laevigati, muornati, tricrassati, cingulati y zonati. *Revista Esp. Micropaleontol* 29:113–29.
- Ruiz, L. y Quattrocchio, M. E., 1997b. Estudio palinológico de la Formación Pedro Luro (?Maastrichtiano-Paleoceno) en la Cuenca del Colorado, República

- Argentina. Parte II: Turma Saccites, Plicates, Poroses e Incertae Sedis. *Revista Española de Micropaleontología* 29: 115-137.
- Ruiz, L. y Scasso, R. A., 2004. Análisis paleoambiental de la Formación Lefipán en el entorno del límite K/T de la Provincia del Chubut. *X Reunión Argentina de Sedimentología, Actas*. San Luis.
- Russo, A., Flores, M. A. y Di Benedetto, H., 1980. Patagonia Austral Extraandina. En *Segundo Simposio Geología Regional Argentina*, Academia Nacional de Ciencias, 2:1431-1462. Córdoba.
- Sepúlveda, E. G., Papú, O. M. y Volkheimer, W., 1989. Importancia estratigráfica y paleobiogeográfica del género *Grapnelispora* Stover y Partridge en el Cretácico Tardío del Hemisferio Austral. *Boletim IG-USP, publicacao especial no. 7*: 163-177.
- Simonato, I., 1943. Estudios geológico-carboníferos de la región occidental de Santa Cruz. *Yacimientos Carboníferos Fiscales*. Informe 126, 14 p., (inédito).
- Specht, M., Pedarnig, J. D., Heckl, W. M. y Hänsch, T. W., 1992. Scanning plasmon near-field microscope. *Phys. Rev. Lett.* 68 (4): 476-479.
- Srivastava, S. K., 1969a. Assorted angiosperm pollen from the Edmonton Formation (Maestrichtian), Alberta, Canada. *Canadian journal of botany* 47: 975-989.
- Srivastava, S. K., 1969b. Upper Cretaceous proteaceous pollen from the Edmonton Formation, Alberta (Canada) and their paleoecologic significance. *Canadian journal of botany* 47: 1571-1578.
- Srivastava, S. K., 1969c. Some angiosperm pollen from the Edmonton Formation (Maestrichtian), Alberta, Canada. *J. Sen memorial volume*: 47-67.
- Srivastava, S. K., 1971. 4. Avoid indiscriminate use of agrochemicals. *Farmers' and Parliament* 6 (3): 11-12.

- Srivastava, S. K., 1972a. Systematic description of some spores from the Edmonton Formation (Maestrichtian), Alberta, Canada. *Palaeontographica Abteilung B* 139: 1-46.
- Srivastava, S. K., 1972b. Some spores and pollen from the Paleocene Oak Hill Member of the Naheola Formation, Alabama (U.S.A.). *Review of Palaeobotany and Palynology* 14: 217-285.
- Srivastava, S. K., 1972c. Pollen genus *Erdtmanipollis* Krutzsch 1962. *Pollen et spores* 14: 309-322.
- Staplin, F. L. y Mall, 1960. Upper Mississippian plant spores from the Golata formation Alberta Canada. *Palaeontographica, Abt. B*, B. 107, pp. 1-40, Stuttgart.
- Steinmann, G., 1929. Geologie von Peru. *Carl Winters Universitätsbuchhandlung, Heidelberg*, 448 p.
- Steinmann, G., 1883. Reisenotizen aus Patagonien. *Neues Jarhb. Min. Geol. u Pal.* 2: 255-258.
- Stover, L. E. y Evans, P. R., 1973. Upper Cretaceous - Eocene spore-pollen zonation, offshore Gippsland Basin, Australia. *Geological Society of Australia, special publication number 4*: 55-72.
- Stover, L. E. y Partridge, A. D., 1973. Tertiary and Late Cretaceous spores and pollen from the Gippsland Basin, southeastern Australia. *Proceedings of the Royal Society of Victoria* 85: 237-286.
- Stover, L. E. y Partridge, A. D., 1982. Eocene spore-pollen from the Werillup Formation, Western Australia. *Palynology* 6: 69-95.
- Téllez Duarte, M. A. y Helenes Escamilla, J., 2002. El límite K-T en Mesa San Carlos, Baja California, Mexico. *Palynology*.

- Thiergart, F., 1938 (37). Die Pollenflora der Niederlausitzer Braunkohle, besonders im Profil der Grube Marga bei Senftenberg. *Jahrbuch der Preussische geologischen Landesanstalt und Bergakademie zu Berlin* 58: 282-356. (Issued separately in 1937; published 1938.)
- Thomson, P. W. y Pflug, H., 1953. Pollen und Sporen des mitteleuropaischen Tertiars. *Palaeontographica Abteilung B* 94: 1-138.
- Tralau, H., 1964. The genus *Nypai* van Wurmb. *Kugl. Svensk Vetensk.* 10 (1) 1-29.
- Troncoso, A. y Barrera, E., 1979. Esporas del Eoceno de Osorno, Chile. *Noticiero Mensual*, año XXIV.
- Troncoso, A. y Barrera, E., 1980. Polen del Eoceno de Osorno. *Boletín Museo Nacional de Historia Natural*, Chile. 37:179-203.
- Troncoso A., Suárez M., de la Cruz R. y Palma-Heldt S., 2002. Paleoflora de la Formación Ligorio Márquez (XI Región, Chile). *Revista Geológica de Chile*, 29 (1): 113-135.
- Truswell, E. M., 1983. Recycled Cretaceous and Tertiary pollen and spores in Antarctic marine sediments: a catalogue. *Palaeontographica Abteilung B* 186: 121-174.
- Truswell, E. M., Sluiter, I. R. y Harris, W. K., 1985. Palynology of the Oligocene-Miocene sequence in the Oakvale-1 corehole, western Murray Basin, South Australia. *Bureau of Mineral Resources journal of Australian geology and geophysics* 9: 267-295.
- Truswell, E. M., Owen, J. A., 1988. Eocene pollen from Bungonia, New South Wales. *Memoir of the Association of Australasian Paleontologists* 5: 259-284.
- Tryon, A. F. y Lugardon, B., 1991. Spores of the Pteridophyta: Surface, wall structure, and diversity based on electron microscope studies. *Springer-Verlag, New York*.

- Tulip, J. R., Taylor, G. y Truswell, E. M., 1982. Palynology of Tertiary Lake Bunyan, Cooma, New South Wales. *Bureau of Mineral Resources journal of Australian geology and geophysics* 7: 255-268.
- Tunik, M. A., Concheyro, A., Ottone, E. G. y Aguirre-Urreta, B., 2004. Paleontología de la Formación Saldeño (Maastrichtiano), Alta Cordillera de Mendoza, Argentina. *Ameghiniana* 41: 143-160.
- Uliana, M. A. y Biddle, K. T., 1988. Mesozoic-Cenozoic paleogeographic and geodynamic evolution of southern South América. *Revista Brasileira de Geociencias* 18: 172-190.
- Vajda, V., Raine J.I. y Hollis, C.J., 2001. Indication of Global deforestation at the Cretaceous-Tertiary boundary by New Zealand fern spike. *Science* 294: 1700-1702.
- Vajda, V. y Raine, J.I., 2003. Pollen and spores in marine Cretaceous/Tertiary boundary sediments at mid-Waipara River, North Canterbury, New Zealand. *New Zealand Journal of Geology and Geophysics* 46: 255-273.
- Vallati, P., 1995. Una microflora con *Afropollis* (Polen de angiosperma) en el Cretácico Inferior de la Cuenca Neuquina. *VI Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía, Actas*: 277-290.
- Vallati, P., 1993. Palynology of the Albornoz Foramtion (Lower Cretaceous) in the San Jorge Gulf Basin (Patagonia, Argentina). *Neues Jahrbuch fur Geologie und Palaontologie, Abhandlungen* 187: 345-373.
- Vallati, P., 2001. Middle Cretaceous microflora from the Huicul Formation ("Dinosaurian beds") in the Neuquen Basin, patagonia, Argentina. *Palynology* 25: 179-197.

- Verbitskaya, E. I., 1962. Palynological evidence and stratigraphical subdivision of Cretaceous deposits of the Suchansky Coal Basin. Trudy Laboratorii geologii uglya. *Akademiya nauk SSSR* 15: 165 pp. (In Russian).
- Vergara, L., 1997. Stratigraphy, foraminiferal assemblages and paleoenvironments in the Late Cretaceous of the Upper Magdalena Valley, Colombia. *Journal of South American Earth Sciences* 10, 111-132.
- Vergel, M. M. y Durango de Cabrera, J., 1988. Palinología de la Formación Cullen (Terciario) de las inmediaciones de Cañadón Beta, Tierra del Fuego, República Argentina. *Actas 5° Congr. Geol. Chileno* 2:227–245.
- Volkheimer, W., 1964. Estratigrafía de la zona extrandina del Departamento Cushamen (Chubut) entre los paralelos 42° y 42° 30' y los meridianos 70° y 71°. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 19 (2): 85-107.
- Volkheimer, W., 1968. Esporas y granos de polen del Jurásico del Neuquén (República Argentina). 1. Descripciones sistemáticas. *Ameghiniana* 5: 333-370.
- Volkheimer, W., 1972. Palinomorfos como fósiles guía (Primera Parte). *Revista Minera*, 30 (2): 17-21. Buenos Aires.
- Volkheimer, W. y Prámparo, M. B., 1984. Datos palinológicos del Cretácico Inferior en el Borde Austral de la Cuenca Neuquina, localidad Estancia Santa Elena, Argentina. Parte I: especies terrestres. *Memoria III Congreso Latinoamericano de Paleontología*: 269-279.
- Volkheimer, W. y Melendi, D., 1976. Palinomorfos como fósiles guía (3ra. Parte). Técnicas de laboratorio palinológico. *Revista Minera*. 34 (1/2): 19-30, Buenos Aires.
- Volkheimer, W. y Quattrocchio, M. E., 1981. Distribución estratigráfica de los palinomorfos Jurásicos y Cretácicos en la Faja Andina y áreas adyacentes de

- América del Sur Austral con especial consideración de la Cuenca Neuquina. *Comité Sudamericano del Jurásico y Cretácico: Cuencas sedimentarias del Jurásico y Cretácico de América del Sur* 2: 407-443.
- Volkheimer, W. y Nañez, C., 1984. Especies terrestres de la palinoflora de la Formación Coli Toro, Cretácico Superior, Río Negro, Argentina. Unpublished report.
- Volkheimer, W., Quattrocchio, M. y Salfity, J., 1984. Datos palinológicos de la Formación Maíz Gordo, Terciario inferior de la Cuenca de Salta. *9º Congreso Geológico Argentino*, Bariloche, Actas 4: 523-538.
- Volkheimer, W., Novara, M. G., Narváez, P. L. y Marquillas, R. A., 2006. Palynology and paleoenvironmental significance of the Tunal Formation (Danian) at its type locality, quebrada El Chorro (Salta, Argentina). *Ameghiniana* 43: 567-584.
- Volkheimer, W., Scafati, L. y Melendi, D. L., 2007. Palynology of a danian warm climatic wetland in Central Northern Patagonia, Argentina. *Revista Española de Micropaleontología* 39: 117-134.
- Wilckens, O., 1907. Eulaterungen zu R. Hauthals Geologischer Skizze des Gebietes Zwischen dem Lago Argentino und dem Seno de la Ultima Esperanza (Südpatagonien). *Ber. Naturforsch. Ges., i. Br., Bd.* 15: 75-97. Freiburg.
- Wilson, L. R. y Webster, R. M., 1946. Plant microfossils from a Fort Union coal of Montana. *American journal of botany* 33: 271-278.
- Wodehouse, R. P., 1933. The oil shales of the Eocene Green River Formation. *Bulletin of the Torrey Botanical Club* 60: 479-535.
- Xicoy, A., 1957. Levantamientos geológicos complementarios en escala 1:25.000 en la región del Yacimiento Río Turbio, Santa Cruz. *Yacimientos Carboníferos Fiscales*. Informe 842, 8 p., (inédito).

- Yi, Sangheon, Batten, D.J., Lee, Seong Joo, 2005. Provenance of recycled palynomorph assemblages recovered from surficial glaciomarine sediments in Bransfield Strait, offshore Antarctic Peninsula. *Cretaceous Research* 26: 906-919.
- Zambrano, J. y Urien, C., 1970. Geological outline of the basins in Southern Argentina and their continuation off the Atlantic shore. *Journal of Geophysical Research*, 75 (8): 1363-1396.
- Zamaloa, M. C., 2000. Palinoflora y ambiente en el Terciario del nordeste de Tierra del Fuego, Argentina. *Revista Mus. Argent. Ciencias Naturales Nueva Serie* 2:43–51.
- Zamaloa, M. C. y Andreis, R. R., 1995. Asociación palinológica del Paleoceno temprano (Formación Salamanca) en Ea. Laguna Manantiales, Santa Cruz, Argentina. *Actas 6° Congr. Argent. Paleontol. Bioestratigr* 1:301–305. Trelew.
- Zamaloa, M. C. y Romero, E. J., 1990. Some spores and pollen from the Cullen Formation (Upper Eocene to Middle Oligocene), Tierra del Fuego, Argentina. *Palynology* 14:123–133.
- Zamaloa, M. C. y Romero, E. J., 2005. Neogene palynology of Tierra del Fuego, Argentina: conifers. *Alcheringa* 29 (1):113–121.

ANEXO 1**Formación Cerro Cazador**

<u>Nº de muestra de campo</u>	<u>Nº de catálogo del</u> <u>Museo de Río Gallegos</u>	<u>Lugar de muestreo</u>
CC1	MPM-MP 1934	Ea. San José
CC2	MPM-MP 1935	Ea. San José
CC3	MPM-MP 1936	Ea. San José
CC4	MPM-MP 1937	Ea. L. Salada
CC5	MPM-MP 1938	Ea. L. Salada
CC6	MPM-MP 1939	Ea. L. Salada
CC7	MPM-MP 1940	Ea. L. Salada
CC8	MPM-MP 1941	Ea. L. Salada
CC9	MPM-MP 1942	Ea. L. Salada
CC10	MPM-MP 1943	Ea. L. Salada
CC11	MPM-MP 1944	Ea. L. Salada
CC12	MPM-MP 1945	Ea. L. Salada

Formación Monte Chico

MC1	MPM-MP 1946	Ea. San José
MC2	MPM-MP 1947	Ea. San José
MC3	MPM-MP 1948	Ea. San José
MC4	MPM-MP 1949	Ea. San José
MC5	MPM-MP 1950	Ea. San José
MC6	MPM-MP 1951	Ea. San José

MC7	MPM-MP 1952	Ea. San José
MC8	MPM-MP 1953	Ea. San José
MC9	MPM-MP 1954	Ea. San José
MC10	MPM-MP 1955	Ea. San José
MC11	MPM-MP 1956	Ea. San José
MC12	MPM-MP 1957	Ea. San José
MC13	MPM-MP 1958	Ea. San José
MC14	MPM-MP 1959	Ea. San José
MC15	MPM-MP 1960	Ea. San José
MC16	MPM-MP 1961	Ea. San José
MC17	MPM-MP 1962	Ea. San José
MC18	MPM-MP 1963	Ea. San José
MC19	MPM-MP 1964	Ea. San José
MC20	MPM-MP 1965	Ea. San José
MC21	MPM-MP 1966	Ea. San José
MC22	MPM-MP 1967	Ea. San José
MC23	MPM-MP 1968	Ea. San José
MC24	MPM-MP 1969	Ea. San José
MC25	MPM-MP 1970	Ea. San José
MC26	MPM-MP 1971	Ea. L. Salada
MC27	MPM-MP 1972	Ea. L. Salada
MC28	MPM-MP 1973	Ea. L. Salada
MC29	MPM-MP 1974	Ea. L. Salada
MC30	MPM-MP 1975	Ea. L. Salada
MC31	MPM-MP 1976	Ea. L. Salada

MC32	MPM-MP 1977	Ea. L. Salada
MC33	MPM-MP 1978	Ea. L. Salada
MC34	MPM-MP 1979	Ea. L. Salada
MC35	MPM-MP 1980	Ea. L. Salada
MC36	MPM-MP 1981	Ea. L. Salada

Formación Cerro Dorotea

CD1	MPM-MP 1982	Ea. San José
CD2	MPM-MP 1983	Ea. San José
CD3	MPM-MP 1984	Ea. San José
CD4	MPM-MP 1985	Ea. San José
CD5	MPM-MP 1986	Ea. San José
CD6	MPM-MP 1987	Ea. San José
CD7	MPM-MP 1988	Ea. San José
CD8	MPM-MP 1989	Ea. San José
CD9	MPM-MP 1990	Ea. San José
CD10	MPM-MP 1991	Ea. San José
CD11	MPM-MP 1992	Ea. San José
CD12	MPM-MP 1993	Ea. San José
CD13	MPM-MP 1994	Ea. San José
CD14	MPM-MP 1995	Ea. San José
CD15	MPM-MP 1996	Ea. San José
CD16	MPM-MP 1997	Ea. San José
CD17	MPM-MP 1998	Ea. San José
CD18	MPM-MP 1999	Ea. San José

CD19	MPM-MP 2000	Ea. San José
CD20	MPM-MP 2001	Ea. San José
CD21	MPM-MP 2002	Ea. San José
CD22	MPM-MP 2003	Ea. San José
CD23	MPM-MP 2004	Ea. San José
CD24	MPM-MP 2005	Ea. San José
CD25	MPM-MP 2006	Ea. San José
CD26	MPM-MP 2007	Ea. San José
CD27	MPM-MP 2008	Ea. San José
CD28	MPM-MP 2009	Ea. San José
CD29	MPM-MP 2010	Ea. San José
CD30	MPM-MP 2011	Ea. San José
CD31	MPM-MP 2012	Ea. San José
CD32	MPM-MP 2013	Ea. San José
CD33	MPM-MP 2014	Ea. San José
CD34	MPM-MP 2015	Ea. San José
CD35	MPM-MP 2016	Ea. San José
CD36	MPM-MP 2017	Ea. L. Salada
CD37	MPM-MP 2018	Ea. L. Salada
CD38	MPM-MP 2019	Ea. L. Salada
CD39	MPM-MP 2020	Ea. L. Salada

ANEXO 2**Puntos GPS tomados en el campo**Estancia San José

<u>Puntos GPS</u>	<u>Coordenadas</u>
Límite 1	51° 33' 00,5''S – 72° 25' 43,2'' O
Caracol	51° 33' 23,2''S – 72° 23' 54,6'' O
Base	51° 33' 18,2''S – 72° 23' 55,2'' O
Techo	51° 33' 20,7''S – 72° 23' 29,4'' O
Límite Sur	51° 35' 11,5''S – 72° 24' 22,6'' O
Mc1	51° 31' 42,0''S – 72° 22' 37,1'' O
Mc2	51° 32' 25,5''S – 72° 22' 19,0'' O
Estaca	51° 32' 35,3'' S – 72° 21' 40,3'' O

Estancia Laguna Salada-Cancha Carrera

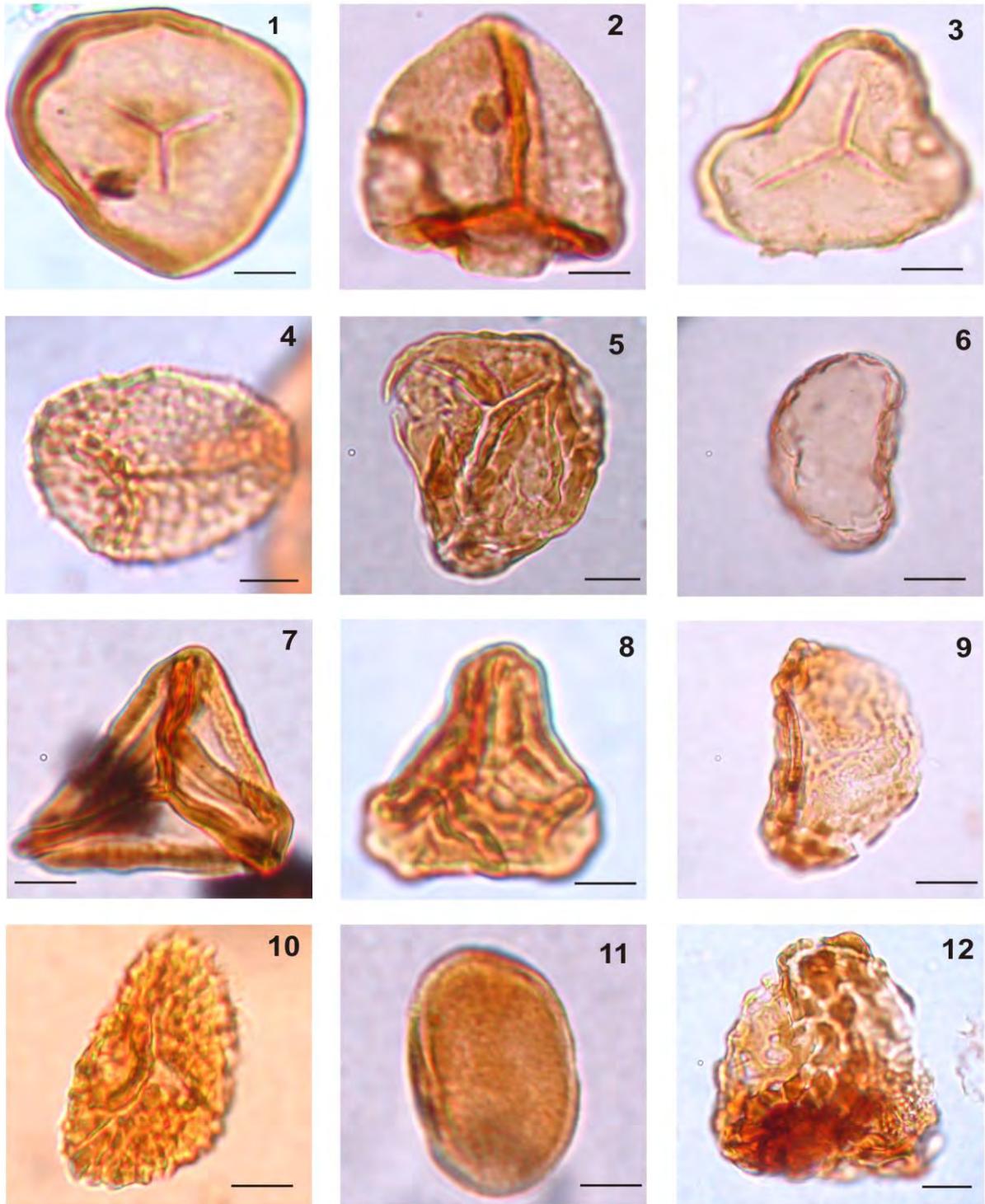
<u>Puntos GPS</u>	<u>Coordenadas</u>
Punto 1	51° 11' 20,2''S – 72° 20' 55,5'' O
Punto 2	51° 11' 09,7''S – 72° 20' 44,6'' O
Punto 3	51° 11' 01,0''S – 72° 19' 53,0'' O
Punto 4	51° 15' 06,8''S – 72° 14' 28,4'' O
Punto 5	51° 15' 06,7''S – 72° 14' 26,5'' O
Punto 6	51° 14' 55,6''S – 72° 14' 33,8'' O
Punto 7	51° 15' 03,1''S – 72° 14' 10,8'' O
Punto 8	51° 15' 12,0''S – 72° 13' 51,1'' O
Punto 9	51° 15' 10,5''S – 72° 13' 38,5'' O
Punto 10	51° 15' 10,9''S – 72° 13' 33,8'' O

Los puntos GPS tomados en la Estancia San José se encuentran representados en las Figs. 6.2, 6.4 y 6.6, y los tomados en la Estancia Laguna Salada (Cancha Carrera) en las Figs. 6.1, 6.5 y 6.7, que corresponden al trayecto realizado en las zonas de estudio para la configuración de los perfiles. Dentro de la Estancia San José (Fig. 6.2), el punto "Límite 1" se encuentra ubicado en el límite de Argentina con Chile y corresponde a la Formación Cerro Cazador; el punto "Caracol" se encuentra ubicado entre los afloramientos de los niveles superiores de la Formación Cerro Cazador; el punto "Base" hace referencia a los afloramientos de los niveles inferiores de la Formación Monte Chico, en las inmediaciones del Arroyo Santa Inés; el punto "Fecho" está ubicado en los niveles superiores muestreados de la Formación Monte Chico, dentro de un tramo recto hacia el este. El punto "Mc1" hace referencia a los afloramientos correspondientes a los niveles medios de la Formación Monte Chico y el punto "Mc2", a los niveles más superiores de la misma formación. El punto "Estaca" se localiza en los niveles medios de la Formación Cerro Dorotea. Todo el trayecto realizado tomando los puntos GPS, tiene una dirección oeste a este.

Dentro de la Estancia Laguna Salada, en Cancha Carrera (Fig. 6.1 y Foto 5), los puntos tomados 1, 2 y 3 presentan una dirección oeste a este, y corresponden a los niveles superiores de la Formación Cerro Cazador (ya que nos encontramos en el límite Chile-Argentina), y a los niveles inferiores y medios de la Formación Monte Chico. Los restantes puntos, del 4 al 10, se los representó en una imagen satelital tomada de la región yendo hacia el SE (Fig. 6.5) y corresponden a los niveles medios a superiores de la Formación Monte Chico, y sección superior de la Formación Cerro Dorotea, respectivamente.

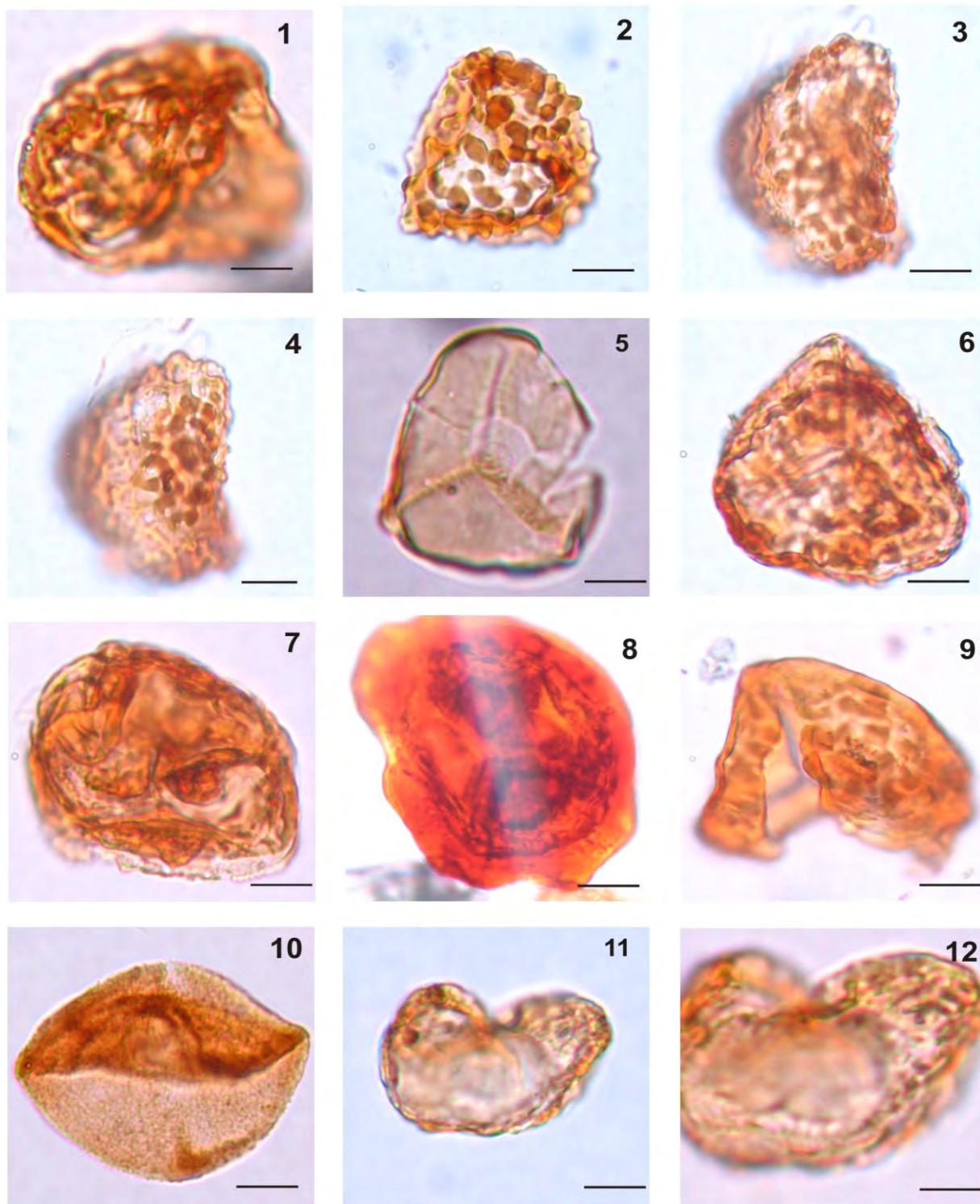
FORMACIÓN CERRO CAZADOR

LÁMINA 1



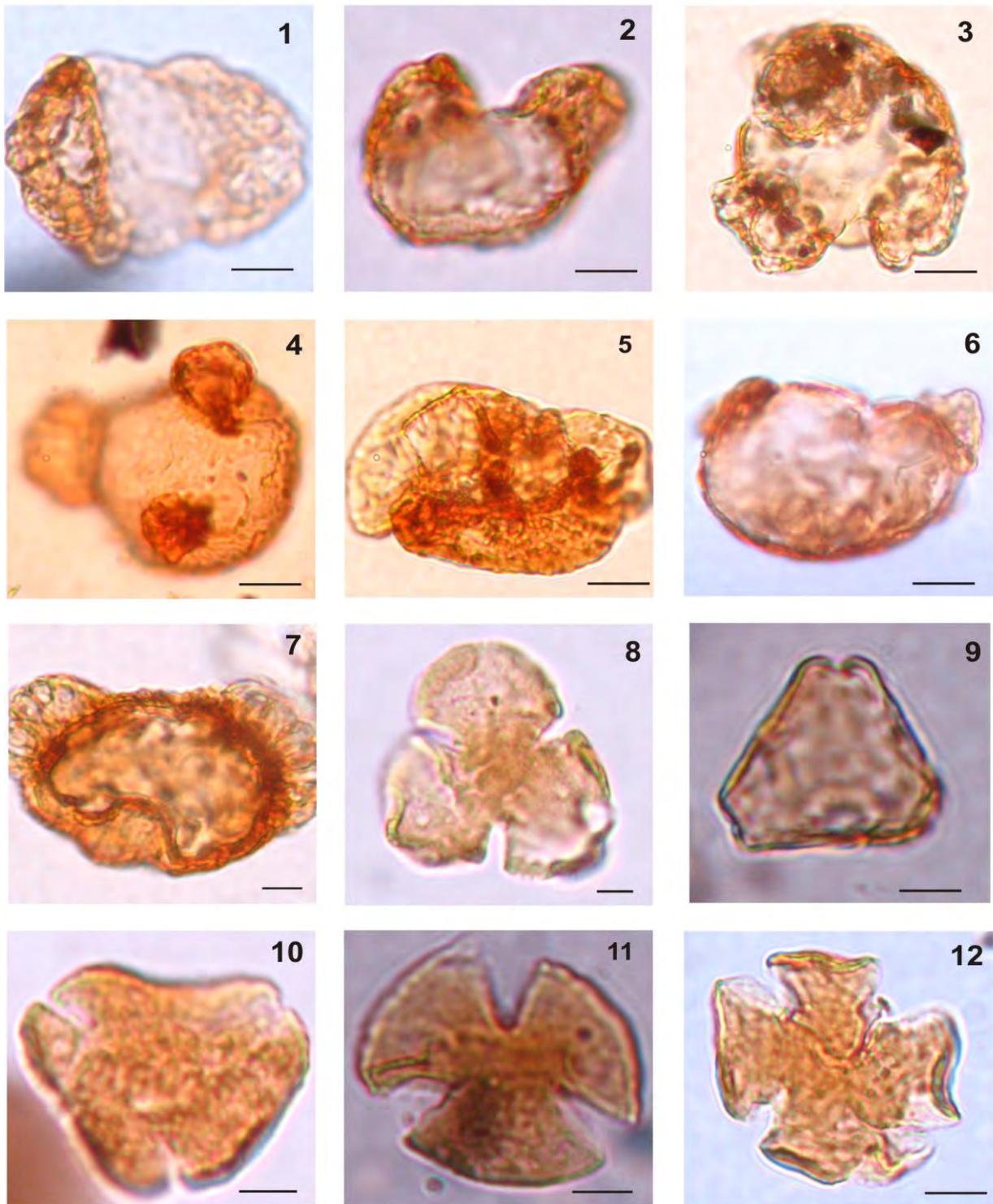
1 *Stereisporites antiquasporites* (Wilson y Webster) Dettmann 1963. CC12 93,7/4,5; 2 *Biretisporites* cf. *B. potoniaei* Delcourt y Sprumont 1955. CC10 92,3/2,2; 3 *Cyathidites minor* Couper 1953. CC6 88,2/8; 4 *Echinosporis* sp. 1. CC11 96/5,6; 5 *Ischyosporites volkheimeri* Filatoff 1975. CC5 91,7/4; 6 *Laevigatosporites ovatus* Wilson y Webster 1946. CC5 90,5/4; 7 *Gleicheniidites senonicus* Ross 1949. CC5 97,3/10,3; 8 *Gleicheniidites aptianus* Llorens 2008. CC5 93,2/17,7; 9 *Polypodiidites speciosus* (Harris) Archangelsky 1972. CC7 88/8; 10 *Neoraistrickia* sp. CC5 96/18,2; 11 *Reticuloidosporites tenellis* Krutzsch 1959. CC5 99/16,5; 12 *Trilites parvallatus* Krutzsch 1959. CC5 91/4. Escala 1:10 micras.

LÁMINA 2



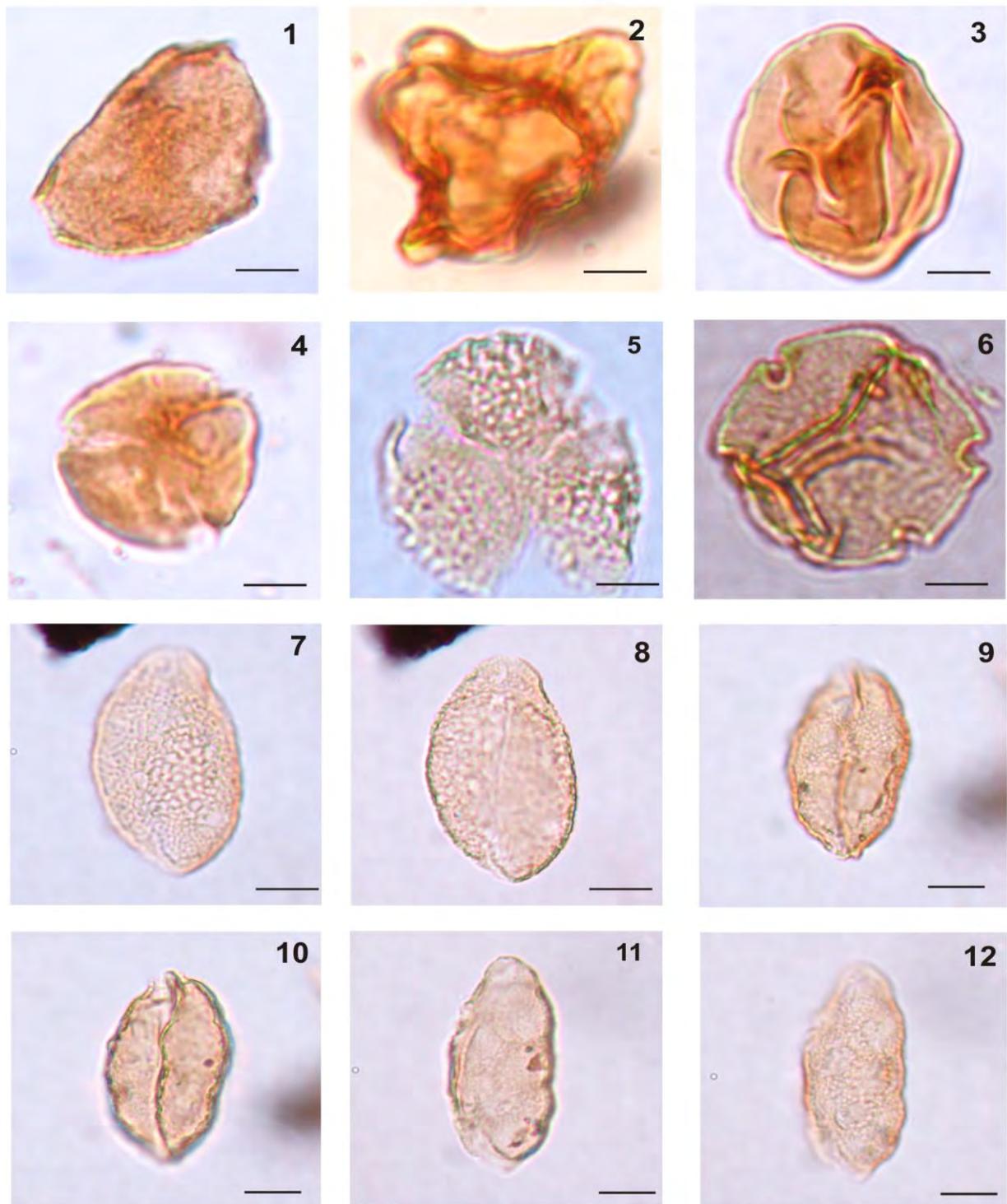
1,6 *Trilites* cf. *Trilites fasolae* Archangelsky 1972. CC11 91/21; 2 *Verrucosisporites* sp. 1. CC7 100,7/19,3; 3, 4 *Verrucosisporites* sp. 2. CC11 81,7/18; 5 *Deltoidospora australis* (Couper) Pocock 1970. CC5 90,4/11; 7, 8 *Cyatheacidites annulatus* Cookson 1947, ex Potonié 1956. CC5 90,5/4. Cc11 100/8,2; 9 *Ischyosporites* sp. 1. CC10 107/8; 10 *Araucariacites australis* Cookson 1947. CC12 92,5/21; 11, 12 *Podocarpidites* sp. 2. CC10 106,2/10,5. Escala 1:10 micras.

LÁMINA 3



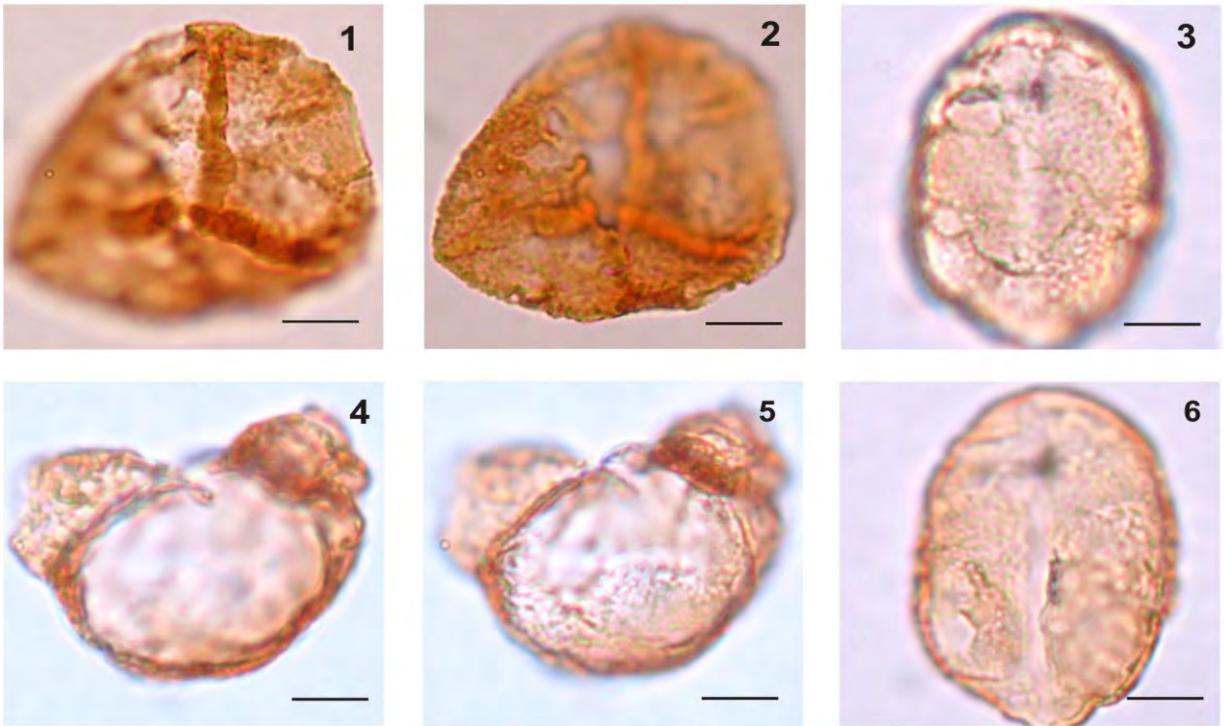
1 *Podocarpidites ellipticus* Cookson 1947. CC5 95,4/24; 2 *Podocarpidites microreticuloidata* Cookson 1947. CC8 88/20,4; 3, 4 *Microcachryidites antarcticus* Cookson 1947. (3) CC10 104/3,2. (4) CC9 86/5,5; 5 *Podocarpidites marwickii* Couper 1953. CC5 96,5/20,7; 6 *Phyllocladidites mawsonii* Cookson 1947 ex Couper 1953. CC9 87/13,7; 7 *Lygistepollenites florinii* (Cookson y Pike 1953) Stover y Evans 1973. CC11 96/17,2; 8 *Tricolpites reticulatus* Cookson 1947. CC 4 84/5,4; 9 *Forcipites* sp. "A" en Dettmann y Jarzen 1988. CC8 90/20,4; 10 *Peninsulapollis gillii* (Cookson) Dettmann y Jarzen 1988. CC11 92,4/1,7; 11, 12 *Peninsulapollis* sp. 1. (11) CC11 94,3/12. (12) CC4 85,6/1,4. Escala 1: 10 micras.

LÁMINA 4



1 *Triporopollenites* sp. 1. CC10 90/2,8; 2 *Triatriopollenites lateflexus* Archangelsky 1973. CC7 88,8/18; 3, 4 *Psilatricolporites* sp. 1. (3) CC8 78,5/9,4. (4) CC4 80,5/3,2; 5 *Rousea microreticulata* Archangelsky 1986. CC4 92/3,7; 6 *Nothofagidites saraensis* Menéndez y Caccavari 1975. CC4 91/7,9; 7, 8 *Liliacidites kaitangataensis* Couper 1953. CC8 92/4,8; 9, 10 *Liliacidites variegatus* Couper 1953. CC4 85/2; 11, 12 *Liliacidites* cf. *Liliacidites regularis* Archangelsky 1973. CC11 102/5,7. Escala 1:10 micras.

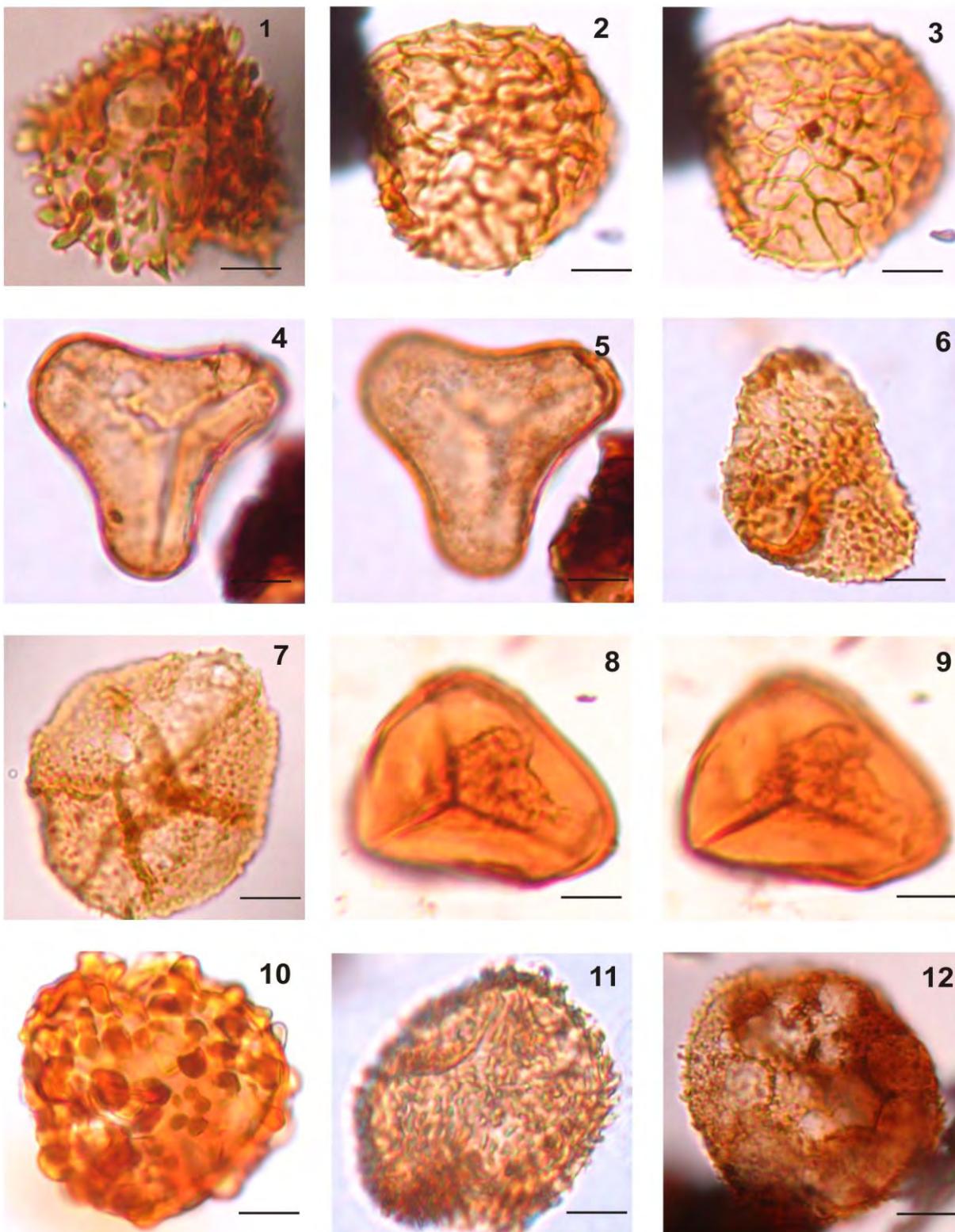
LÁMINA 5



1, 2 *Baculatisporites* cf. *B. comaumensis* (Cookson) Potonié 1956. CC4 100/21,3 ; 3, 6 *Arecipites minutiscabratus* (McIntyre 1968) Milne 1988. CC5 83/6,6; 4, 5 *Podocarpidites elegans* Romero 1977. CC5 101,8/13. Escala 1:10 micras.

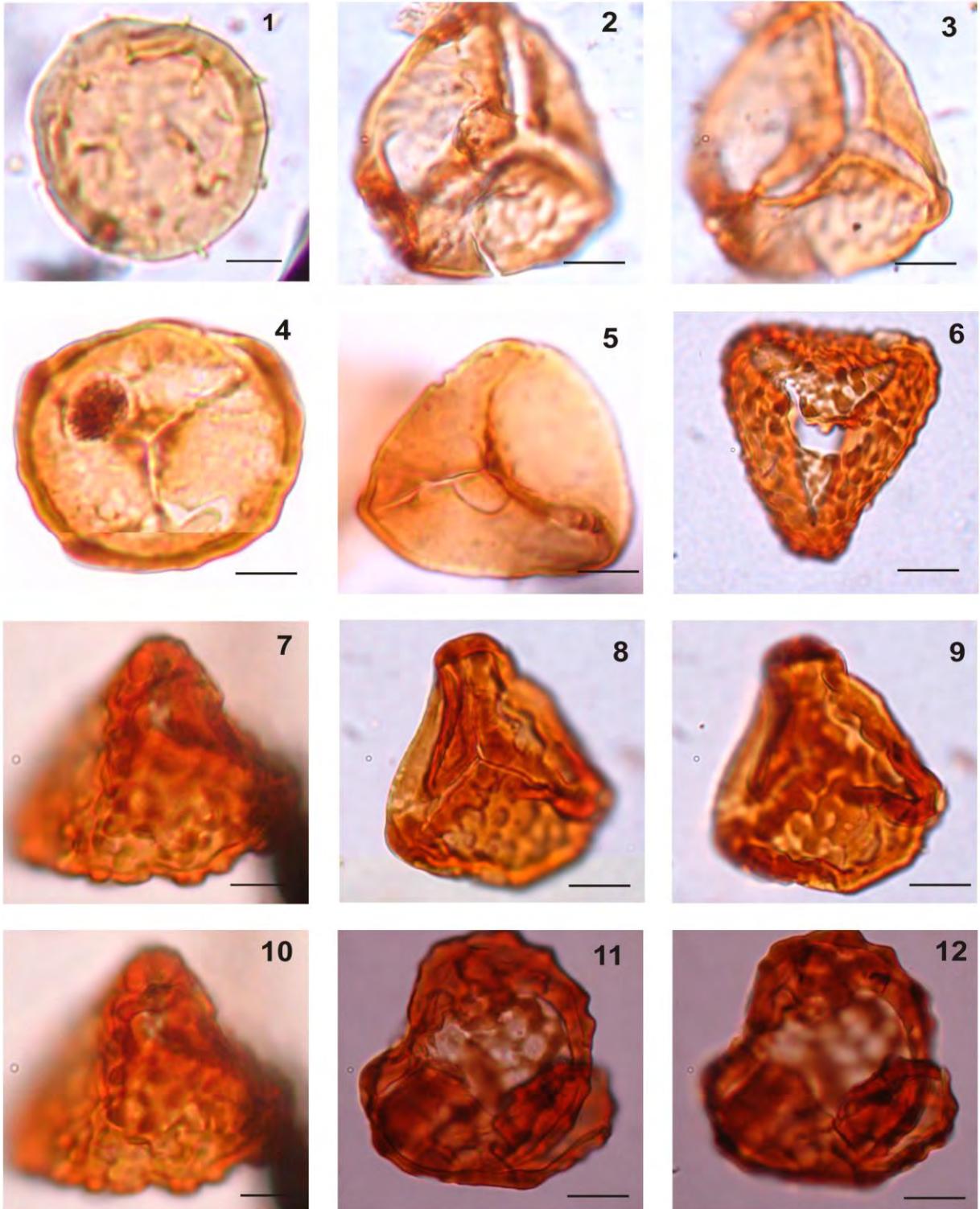
FORMACIÓN MONTE CHICO

LÁMINA 6



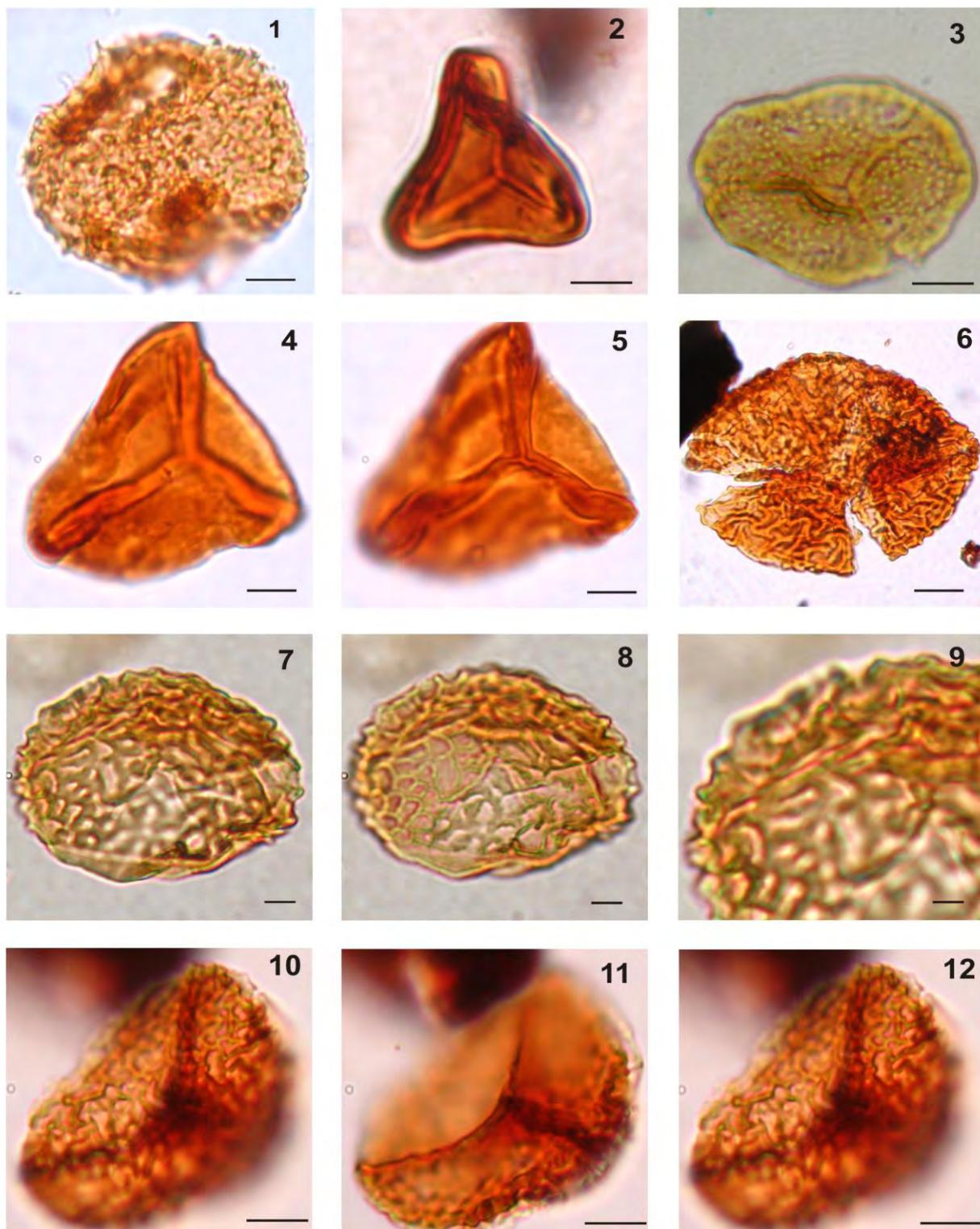
1 *Baculatisporites* sp. 1. MC5 89/5; 2, 3 *Retitriletes austraclavitudites* (Cookson) Potonié 1956. MC8 90/9,3; 4, 5 *Cyathidites asper* (Bolkhovitina) Dettmann 1963. MC3 90,5/6,2; 6, 7 *Baculatisporites comaumensis* (Cookson) Potonié 1956. (6) MC6 87/7; (7) MC5 105/11 ; 8, 9 *Biretisporites* sp. 1. MC15 117/20; 10 *Verrucosisporites* sp. 1. MC5 93,5/4,7; 11, 12 *Baculatisporites turbioensis* Archangelsky (1972). (11)MC5 100/6,4; (12)MC5 86,4/9,5. Escala 1:10 micras.

LÁMINA 7



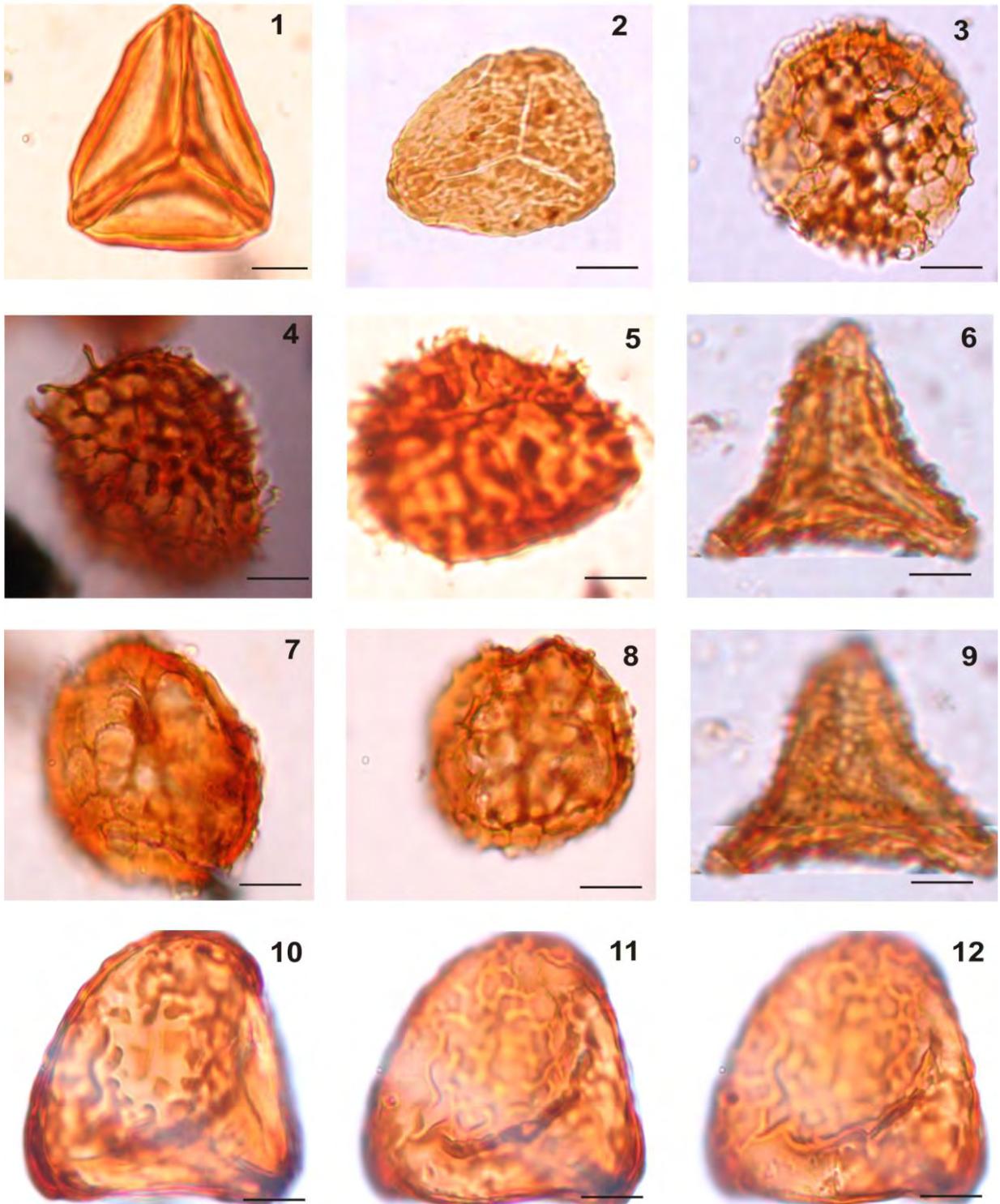
1 *Echinosporis* sp. 1. MC6 110/21; 2, 3 *Biretisporites* sp. III de Archangelsky 1972. MC13 112/21,7; 4 *Stereisporites antiquasporites* (Wilson y Webster) Dettmann. MC3 117/4 5 ; 5 *Deltoidospora australis* (Couper) Pocock 1970. MC6 96,6/6,4; 6 *Ischyosporites greuius* Stover 1973. MC13 91,4/9; 7, 10 *Trilites parvallatus* Krutzsch 1959. MC6 96/23; 8, 9 *Interulobites intraverrucatus* (Brenner) Phillips 1971. MC9 107,8/3,2; 11, 12 *Trilobosporites purverulentus* (Verbitskaya) Dettmann 1963. MC5 114/15. Escala 1:10 micras.

LÁMINA 8



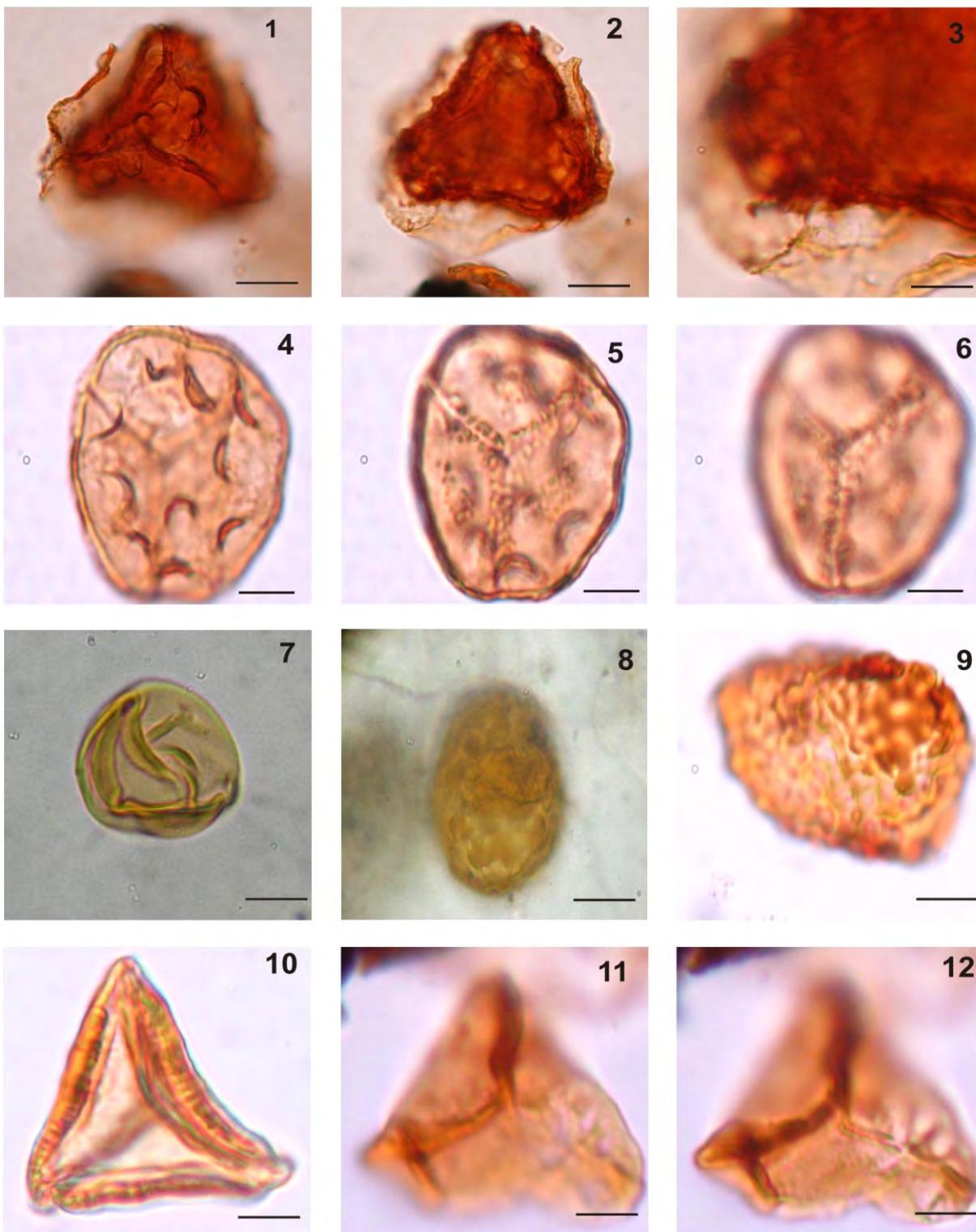
1 *Baculatisporites kachaikensis* Llorens y Archangelsky 2005. MC9 87/12; 2 *Cyathidites minor* Couper 1953. MC6 110,5/3,3; 3 *Foveosporites canalis* Balme 1957. MC6 96/11,5; 4, 5 *Biretisporites crassilabratus* Archangelsky 1972. MC8 101,6/17; 6, 7, 8, 9 *Camarozonosporites ohaiensis* Couper 1953 Dettmann y Playford 1968. (6) MC8 101,6/11,2; (7-9) MC6 106/10,3; 10, 11, 12 *Rugulatisporites* sp. 2. MC5 93,5/8,5. Escala 1:10 micras.

LÁMINA 9



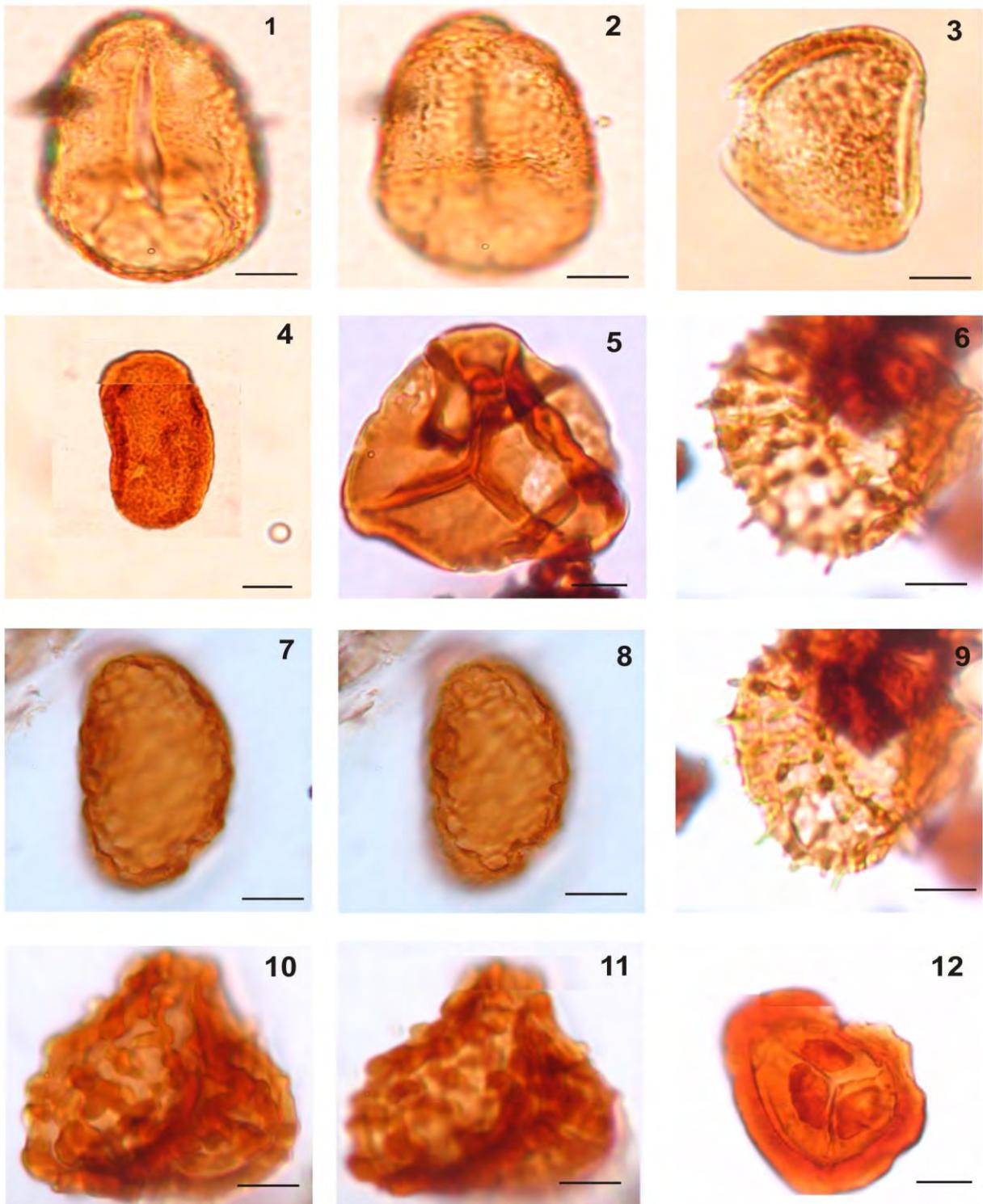
1 *Gleicheniidites* cf. *G. cercinidites* (Cookson) Dettmann 1963. MC6 111,8/10; 2 *Ischyosporites volkheimeri* Filatoff 1975. MC9 96,3/21; 3 *Retitriletes reticulumsporites* (Rouse) Dettmann 1963. MC5 93,5/4,7; 4, 5 *Retitriletes* sp. 1. MC5 109/15,7; 6, 9 *Ornamentifera echinata* (Bolkhovitina) Bolkhovitina 1966. MC14 112/14,2; 7, 8 *Rouseisporites reticulatus* Pocock 1962. (7) MC5 112/4,7; (8) MC6 104,5/5; 10, 11, 12 *Trilites fasolae* Archangelsky 1972. MC6 96/23. Escala 1:10 micras.

LÁMINA 10



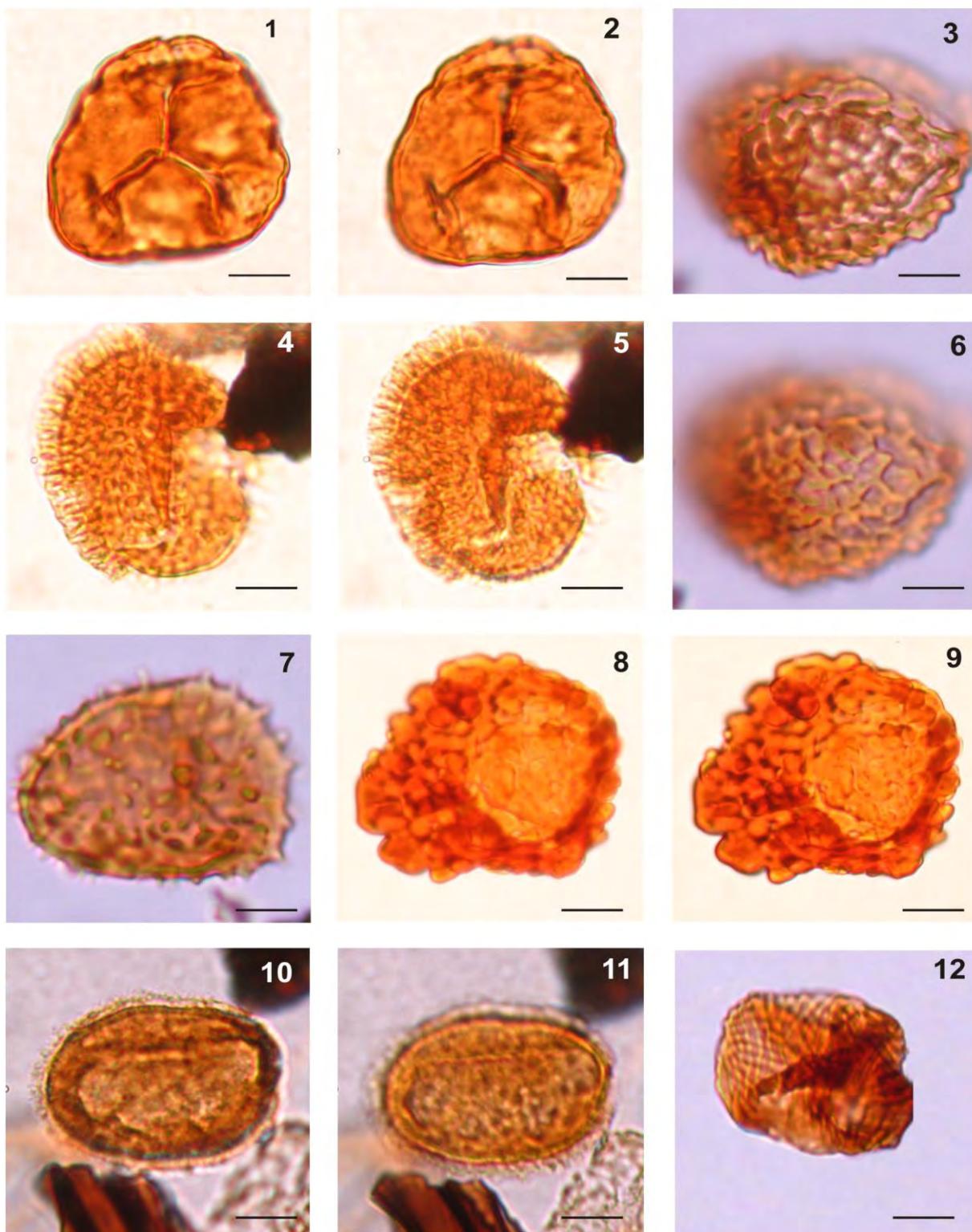
1, 2, 3 *Perotriletes majus* (Cookson y Dettmann 1958) Evans. MC5 90,6/3,3; 4, 5, 6 *Kuylisporites lunaris* Cookson y Dettmann 1958. MC13 100/15; 7 *Leiotriletes regularis* (Pflug) Krutzsch 1959. MC8 110/17,1; 8, 9 *Leptolepidites verrucatus* Couper 1953. (8) MC1 100,5/21; (9) MC31 112,3/8,5; 10 *Gleicheniidites senonicus* Ross 1949. MC5 100,5/2; 11, 12 *Dictyophyllidites* sp. 1. MC3 110/10. Escala 1:10 micras.

LÁMINA 11



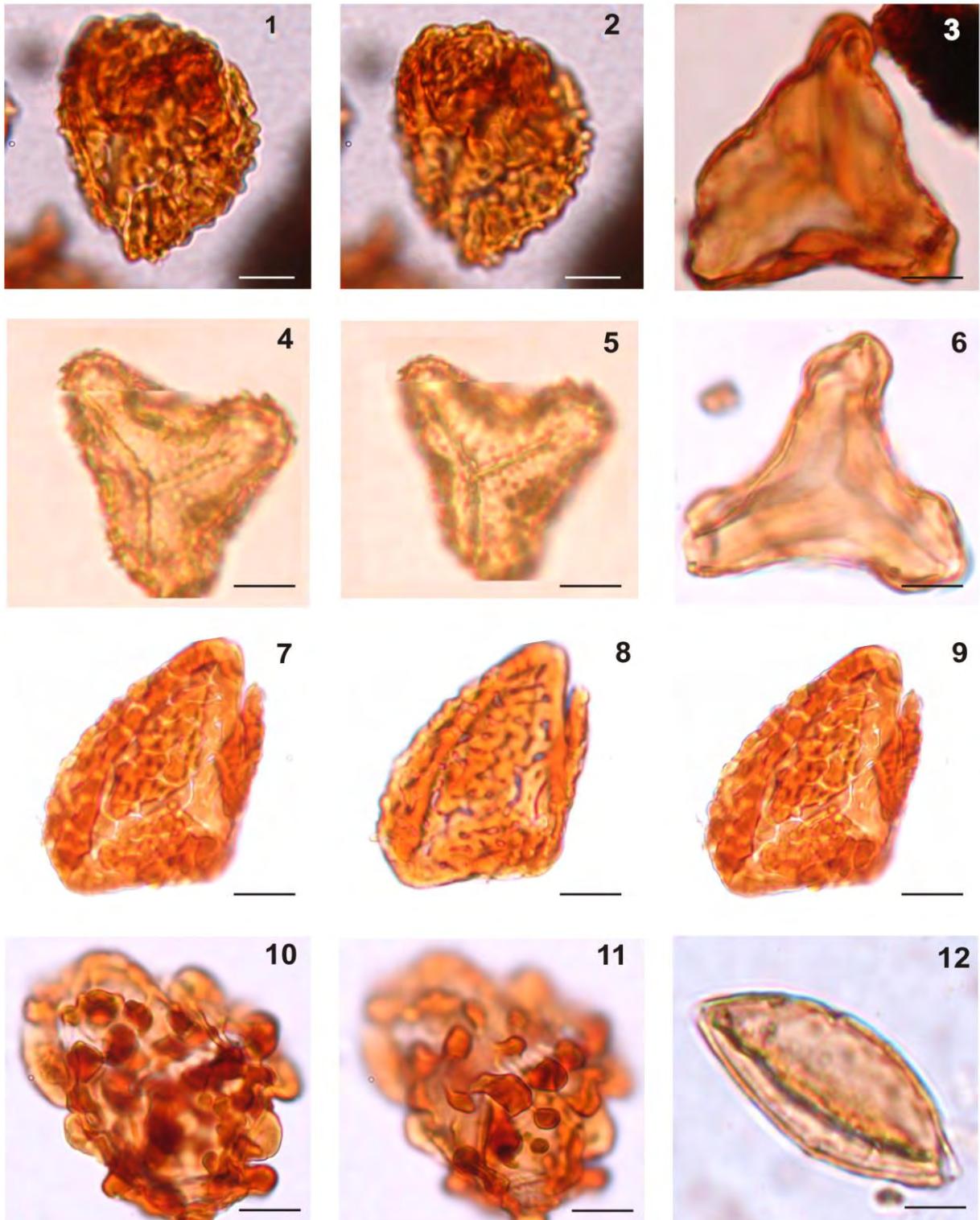
1, 2 *Punctatosporites scabratus* (Couper) Norris 1965. MC4 114/12; 3, 4 *Reticuloidosporites tenellis* Krutzsch 1959. (3) MC6 111/11,4; (4) MC33 115/16,4; 5 *Cyathidites australis* Couper 1953. MC36 95,6/14,6; 6, 9 *Ceratosporites equalis* Cookson y Dettmann 1958. MC6 95,6/3,27; 8 *Polypodiidites* sp. 1. MC4 90/19,3; 10, 11 *Trilites tuberculiformis* Cookson 1947. MC4 95,5/21,3; 12 *Cyatheacidites annulatus* Cookson 1947, ex Potonié 1956. MC5 48/96,5. Escala 1:10 micras

LÁMINA 12



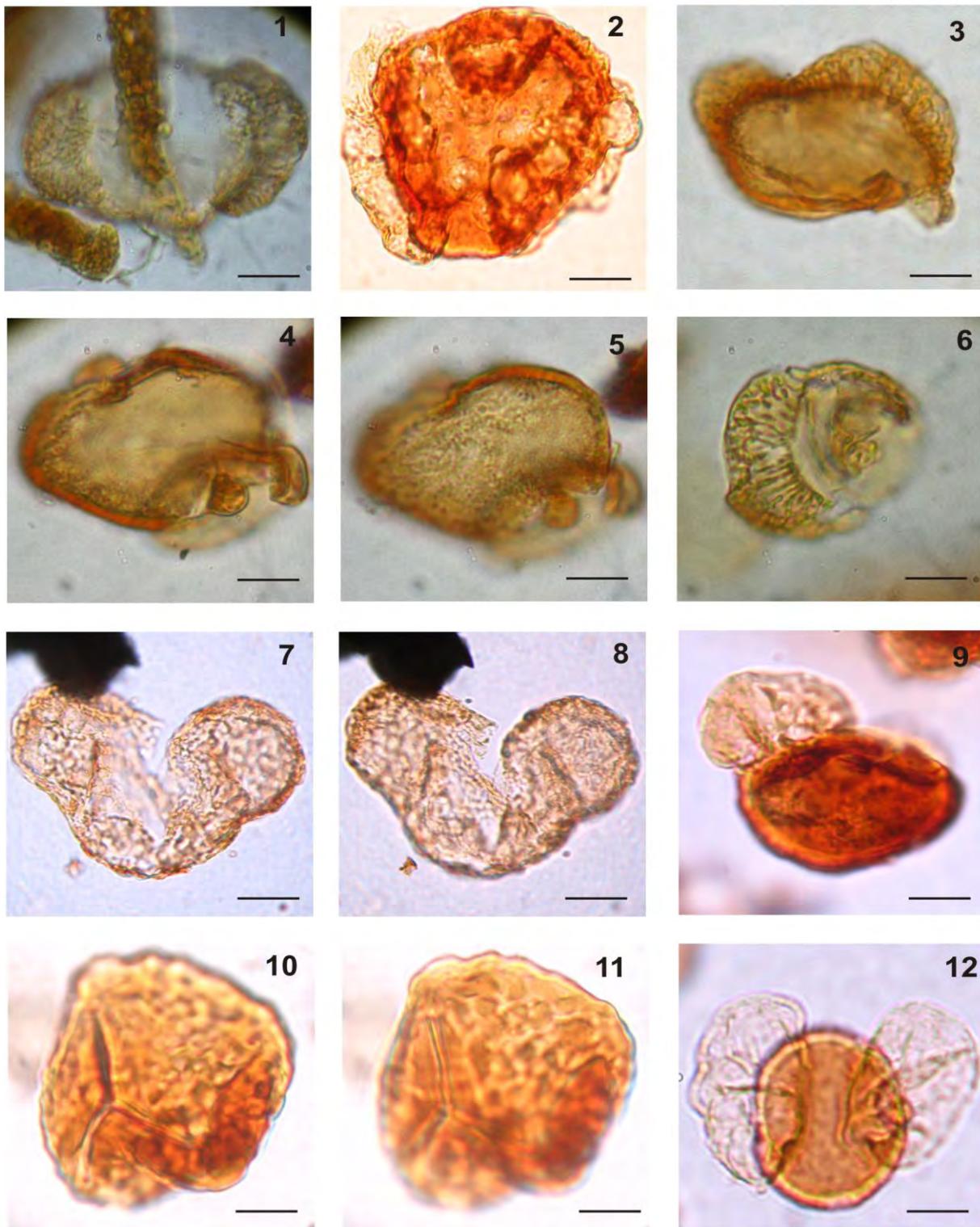
1, 2 *Cyathidites punctatus* (Delcourt y Sprumont) Delcourt, Dettmann y Hughes 1963. MC6 109/18; 3, 6 *Rugulatisporites neuquenensis* Volkheimer 1972. MC13 110/4,5; 4, 5 *Gabonispuris* sp. 1. MC6 92,3/17,5; 7 *Tuberculatosporites parvus* Archangelsky 1972. MC3 100,5/17,3; 8, 9 *Converrucosisporites* sp. 1. MC11 106,8/17; 10, 11 *Peromoniltes vellosus* Partridge 1973. MC4 109,6/12; 12 *Cicatricosisporites* sp. 1. MC5 89/12,2. Escala 1:10 micras

LÁMINA 13



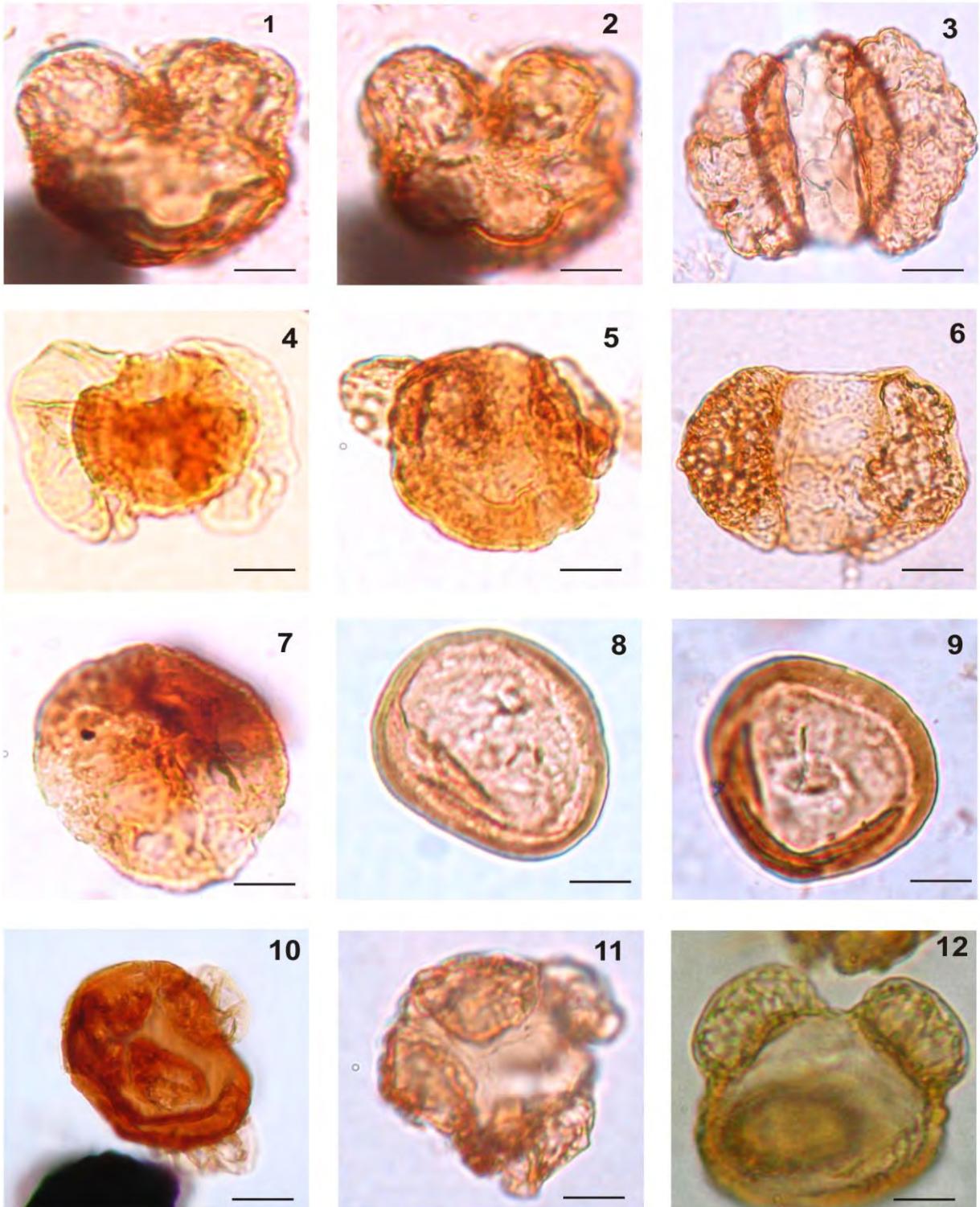
1, 2 *Klukisporites* sp. 1. CD29 94/22; 3, 6 *Gleicheniidites aptianus* Llorens 2008. (3) MC5 101,6/4,8; (6) MC11 92/3; 4, 5 *Ornamentifera* sp. 1. MC7 112,8/14,7; 7, 8, 9 *Rugulatisporites* sp. 1. MC11 100/13; 10, 11 *Convolutisporites* sp. 1. CD24 104,5/14; 12 *Cycadopites* sp. 1. MC11 118/8. Escala 1:10 micras.

LÁMINA 14



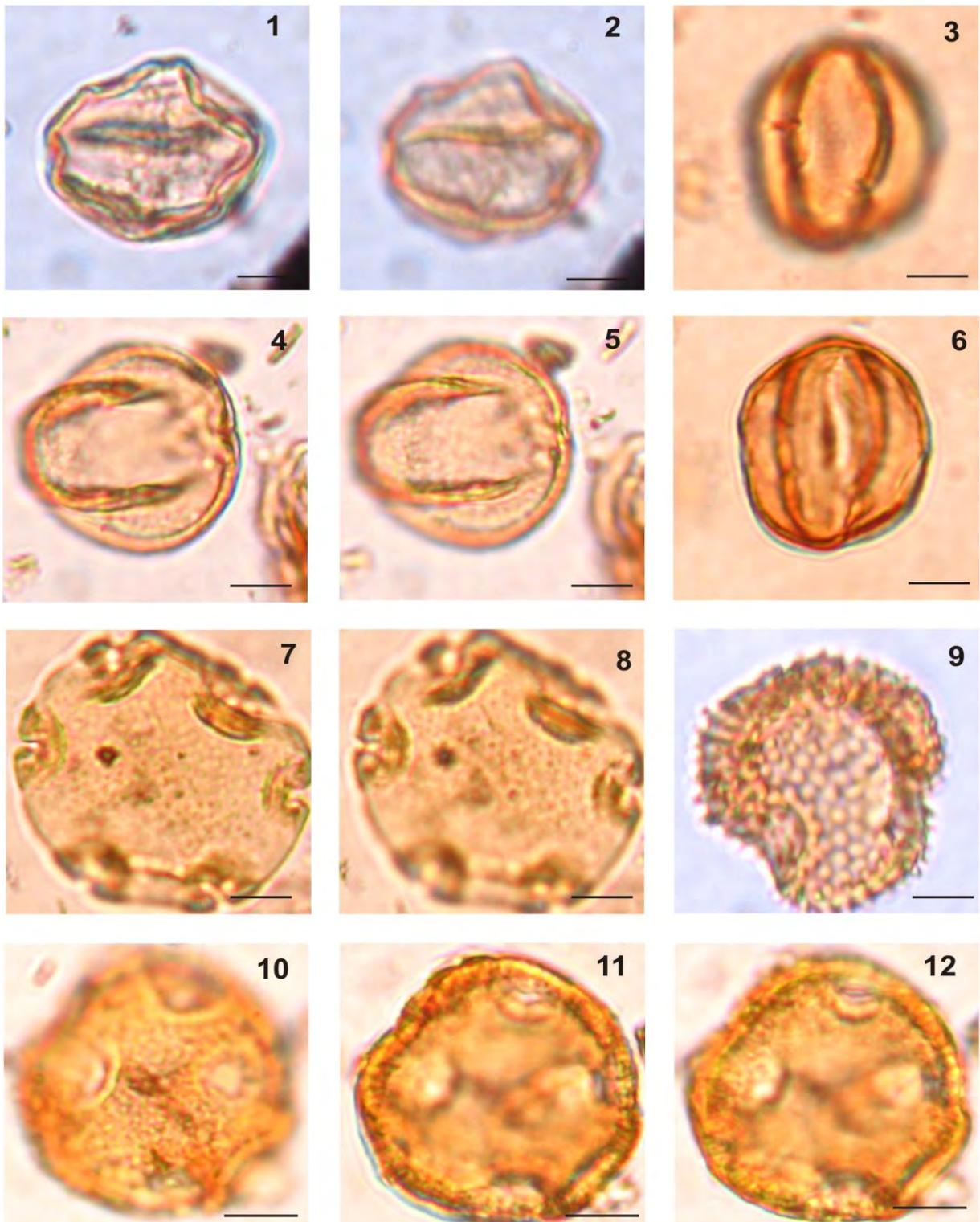
1 *Lygistepollenites* sp. 1. MC36 101/12; 2 *Dacrycarpites australiensis* Cookson y Pike 1953. MC4 97,3/5; 4, 5, 9 *Phyllocladidites mawsonii* Cookson 1947 ex Couper 1953. MC4 111/23,2; 3, 6 *Lygistepollenites florinii* (Cookson y Pike 1953) Stover y Evans 1973. (3) MC36 101,4/12. (6) MC35 91/7,1; 7, 8 *Podocarpidites* sp. cf. *P. microreticuloidata* Cookson 1947. MC3 93,2/19,3; 10, 11 *Klukisporites* sp. cf. *Klukisporites tuberosus* (Döring) Archangelsky 1983. MC8 94,2/21,8; 12 *Gamerroites* sp. 1. MC6 115,1/20,4. Escala 1:10 micras.

LÁMINA 15



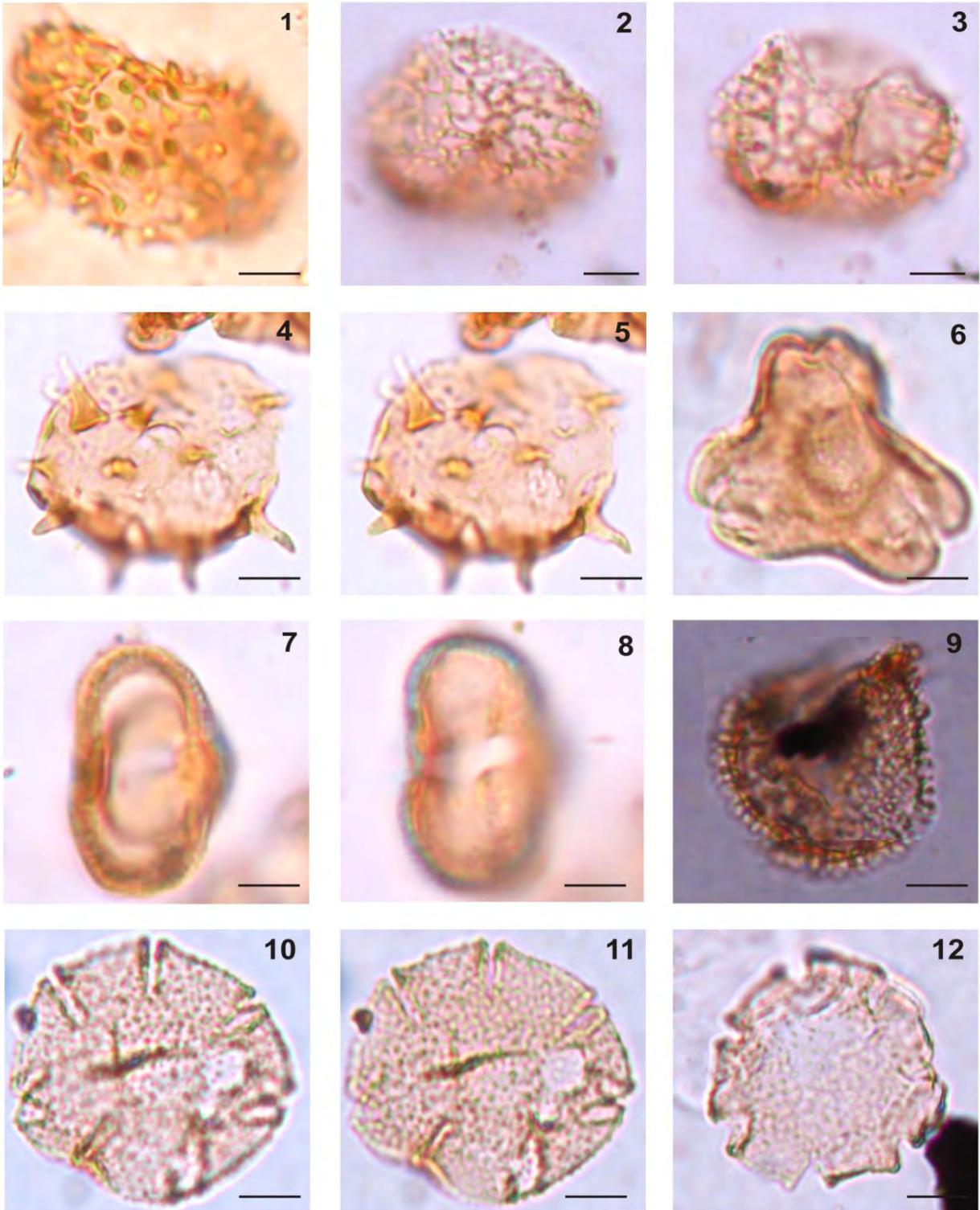
1, 2 *Podocarpidites microreticuloidata* Cookson 1947. MC7 111,5/16,4; 3 *Podocarpidites ellipticus* Cookson 1947. MC7 96,1/18,2; 4 *Gamerroites psilasaccus* (Archangelsky y Romero 1974) Archangelsky 1988. MC6 93,6/5,3; 5 *Podocarpidites elegans* Romero 1977. MC5 0,5/145,6; 6 *Podocarpidites marwickii* Couper 1953. MC5 86/19,4; 7 *Araucariacites australis* Cookson 1947. MC5 92,8/20,3; 8, 9 *Classopollis* sp. 1. (8) MC4 100/6; (9) MC13 97/20,4; 10, 11, 12 *Microcachyridites antarcticus* Cookson 1947 (10, 11 forma con cuatro sacos, MC13 87/16,7), (12 forma con tres sacos, MC15 95/13,2). Escala 1:10 micras.

LÁMINA 16



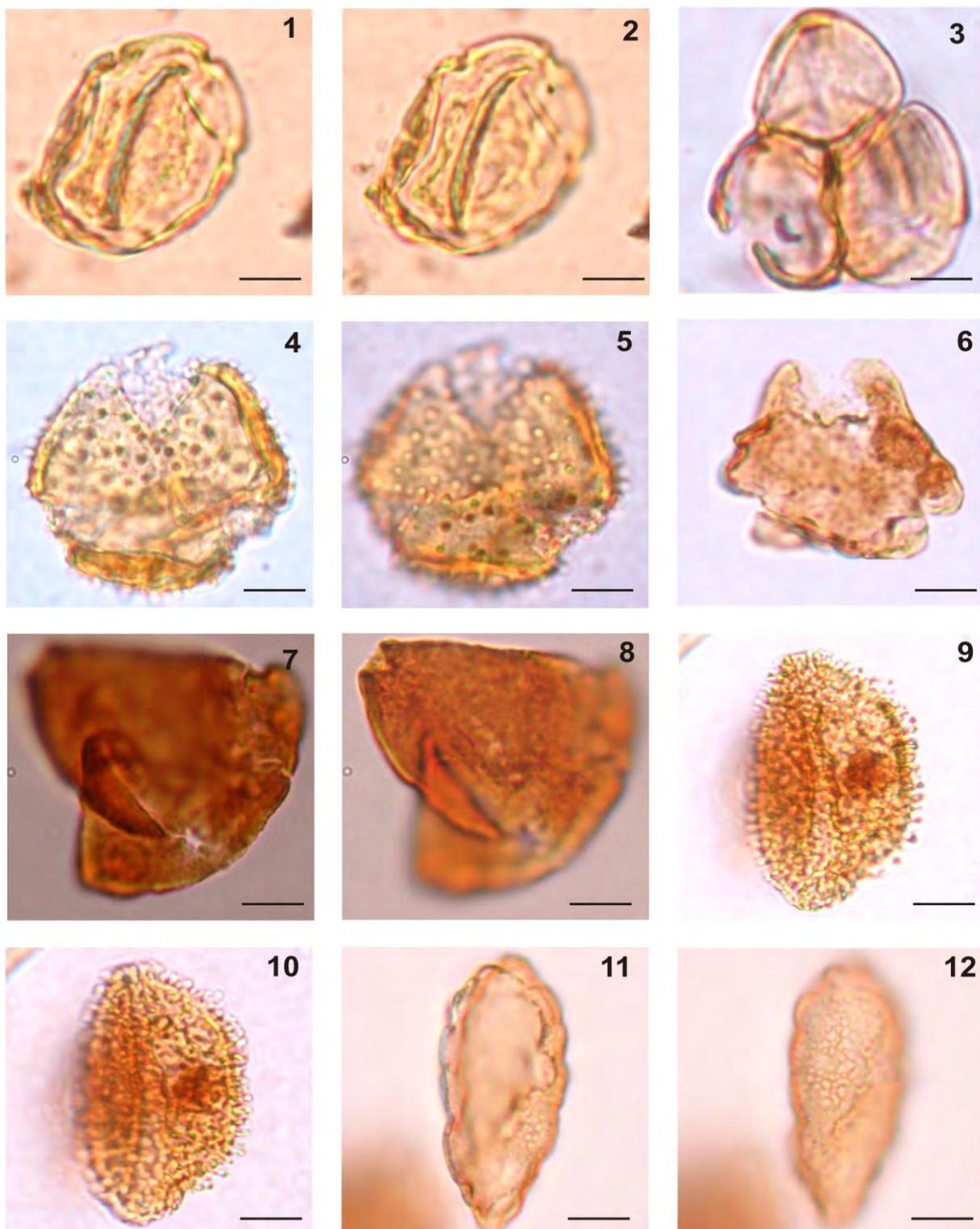
1, 2 *Psilatricolporites* sp. 1. MC18 89/6,4; 3, 6 *Rhoipites minusculus* Archangelsky 1973. MC3 103/1,8; 4, 5 *Rhoipites baculatus* Archangelsky 1973. MC36 109,8/2,3; 7, 8 *Nothofagidites kaitangataensis* (Te Punga) Romero 1973. MC15 101/7; 9 *Beaupreaidites* sp. 1. MC13 99/15,4; 10, 11, 12 *Periporopollenites demarcatus* Stover 1973. MC35 99/16,4. Escala 1:10 micras.

LÁMINA 17



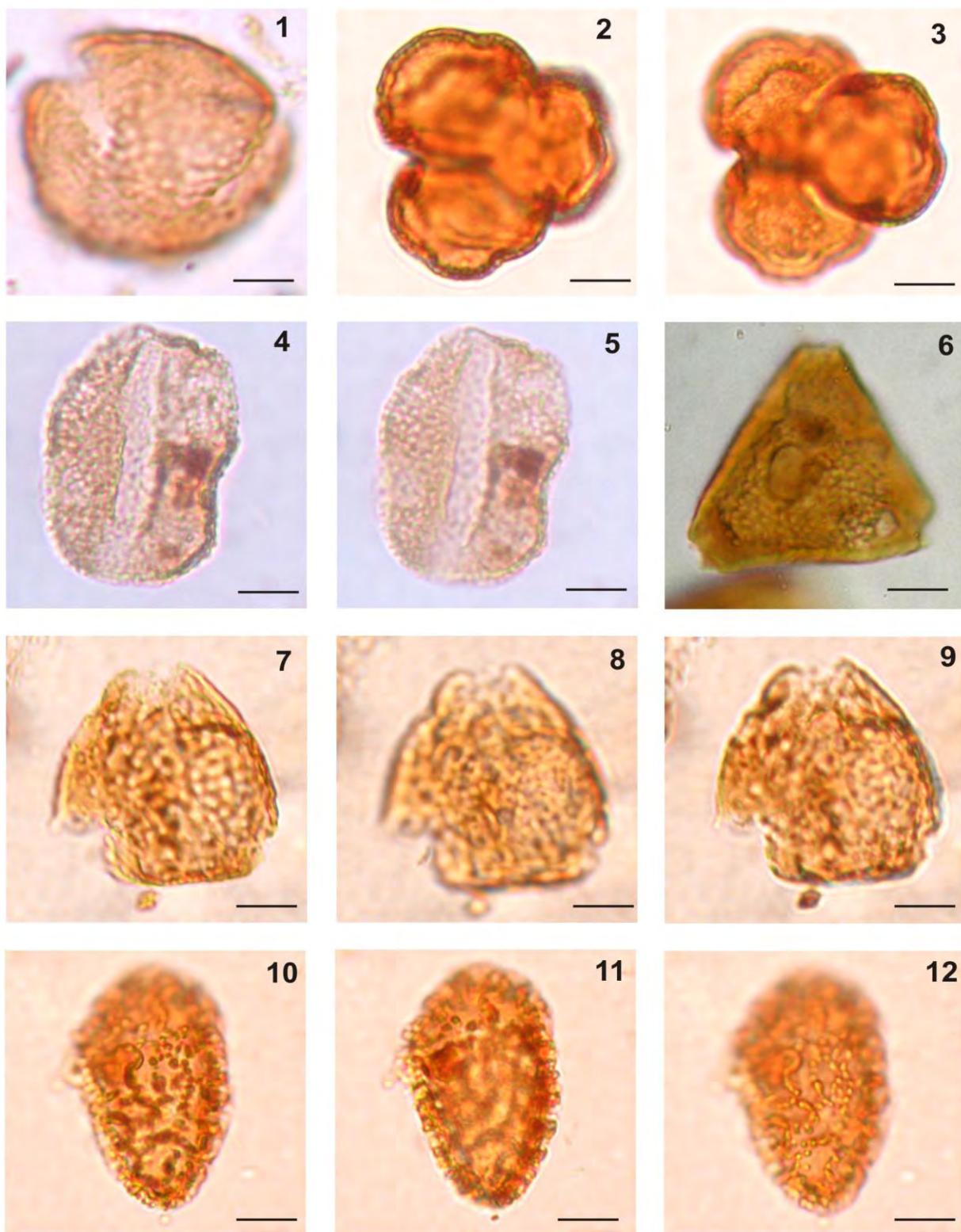
1 *Spinizonocolpites* sp. 1. Mc33 110/8; 2, 3 *Pseudowinterapollis couperi* Krutzsch 1970 emend. Mildenhall 1979. MC10 101,3/8; 4, 5 *Spinizonocolpites hialinus* Zamalao y Archangelsky 1986. MC3 97,2/4,6; 6, 7, 8 *Forcipites* sp. "A" en Dettmann y Jarzen 1988; (6) vista polar. MC13 108/4,5; (7, 8) vista lateral. MC15 99/16,2; 9 *Ilexpollenites salamanquensis* Archangelsky y Zamalao 1986. MC10 113,3/10,5; 10, 11 *Nothofagidites dorotensis* Romero 1973. MC13 111/3,5; 12 *Nothofagidites nana* Romero 1977. MC16 95,3/8. Escala 1:10 micras.

LÁMINA 18



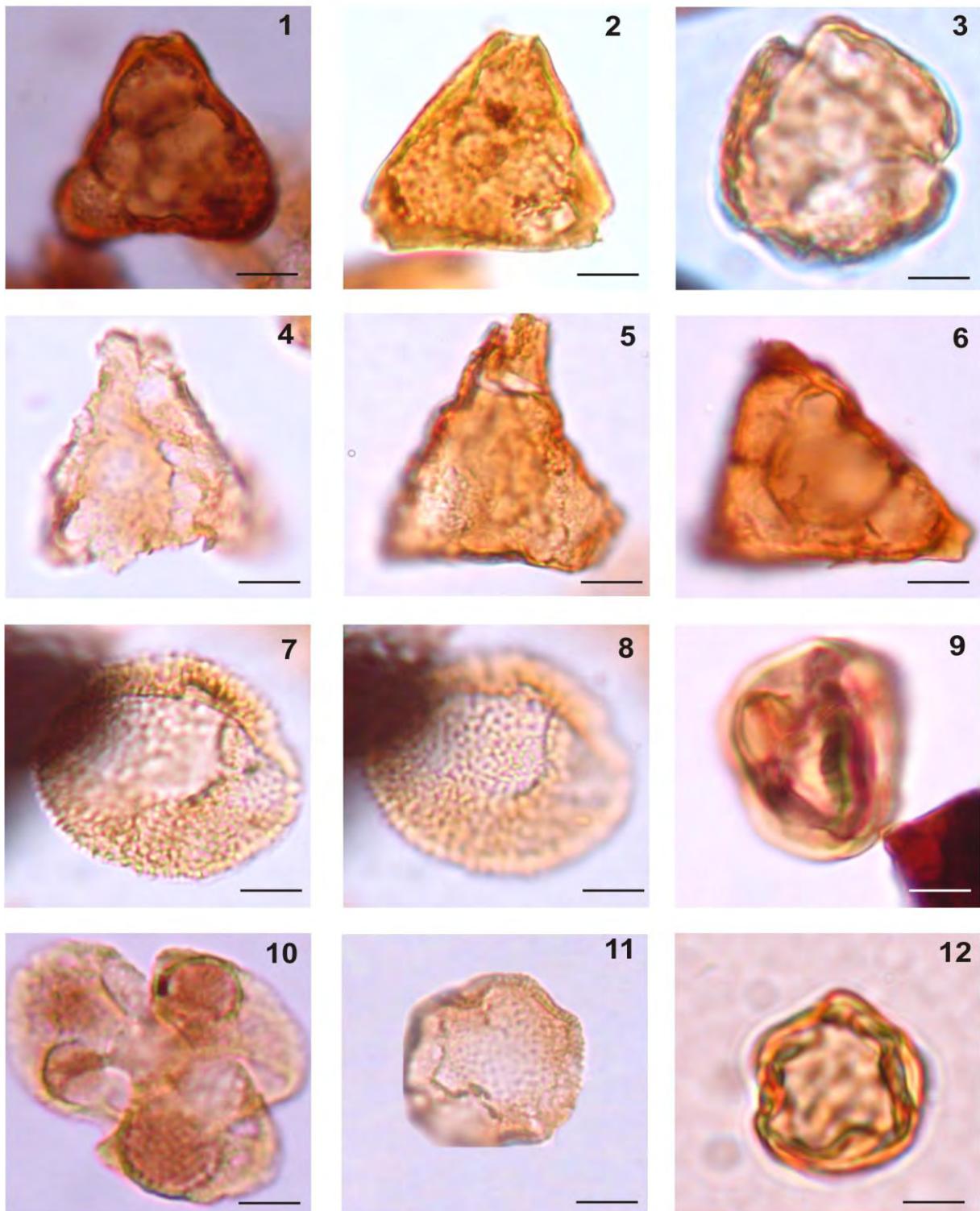
1, 2 *Nothofagidites saraensis* Menéndez y Caccavari de Fílice 1975. MC16 119,3/9,6; 3 *Ericipites scabratus* Harris 1965. MC6 112,7/15; 4, 5 *Beaupreaidites elegansiformis* Cookson 1950. MC9 94/95; 6 *Peninsulapollis gillii* (Cookson)Dettmann y Jarzen 1988. MC5 114/15; 7, 8 *Proteacidites tenuixinus* Stover en Stover y Partridge 1973. MC5 91,4/6,7; 9, 10 *Clavamonocolpites* sp. 1. MC5 91,4/6; 11, 12 *Liliacidites* cf. *L. lanceolatus* Stover 1973. MC5 114,3/6,7. Escala 1:10 micras.

LÁMINA 19



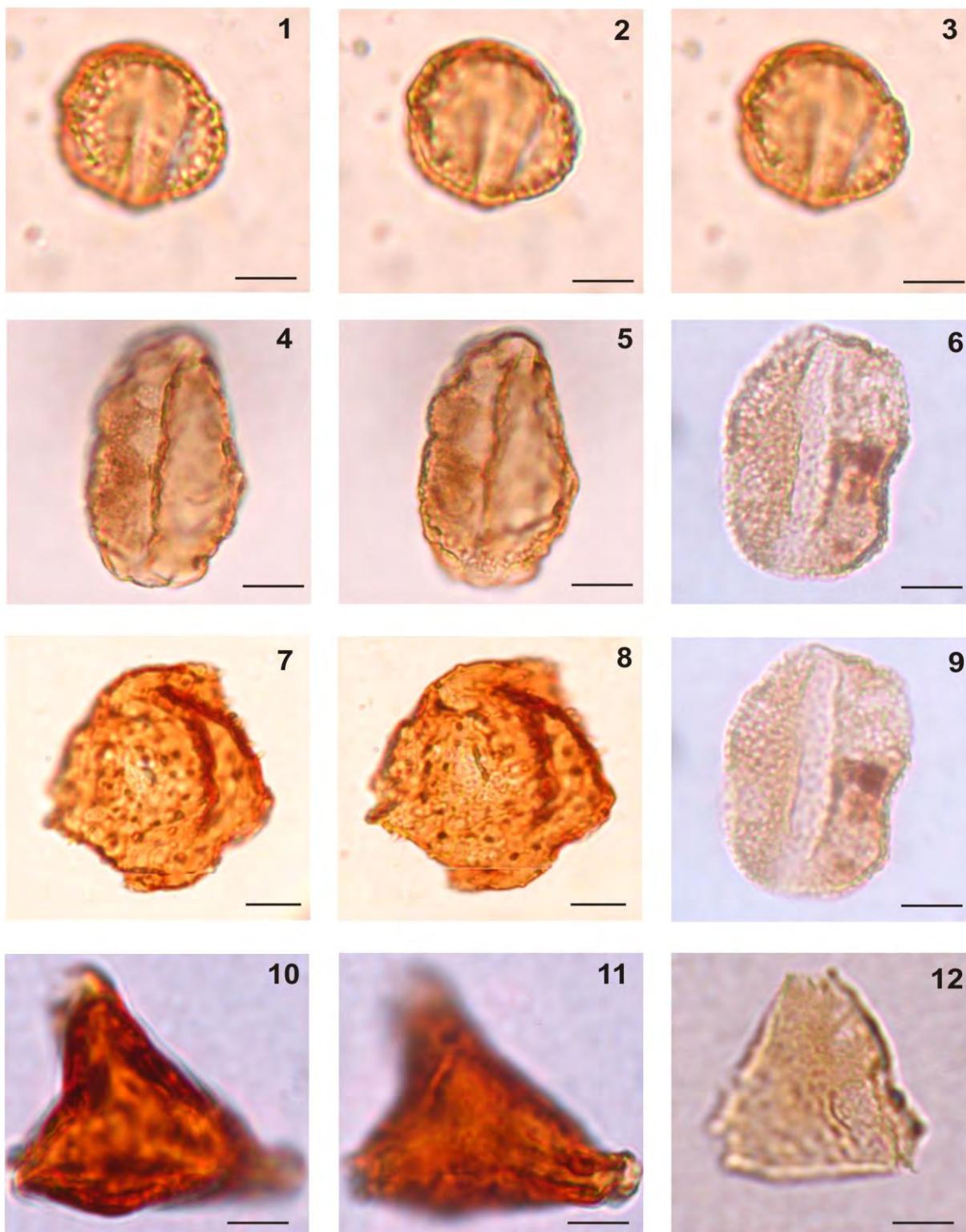
1 *Rousea patagonica* Archangelsky 1973. MC15 99,3/11; 2, 3 *Tricolpites* sp. 1. MC9 90,5/3,7; 4, 5 *Liliacidites* cf. *l. regularis* Archangelsky 1986. MC6 101/5,5; 6 *Proteacidites subscabratus* Couper 1960. MC3 103/1,8; 7, 8, 9 *Peninsulapollis truswellidae* Dettmann y Jarzen 1988. MC3 112,1/5; 10, 11, 12 *Tricolpites bibaculatus* Archangelsky y Zamaloa 1986. MC6 106,4/10,8. Escala 1:10 micras.

LÁMINA 20



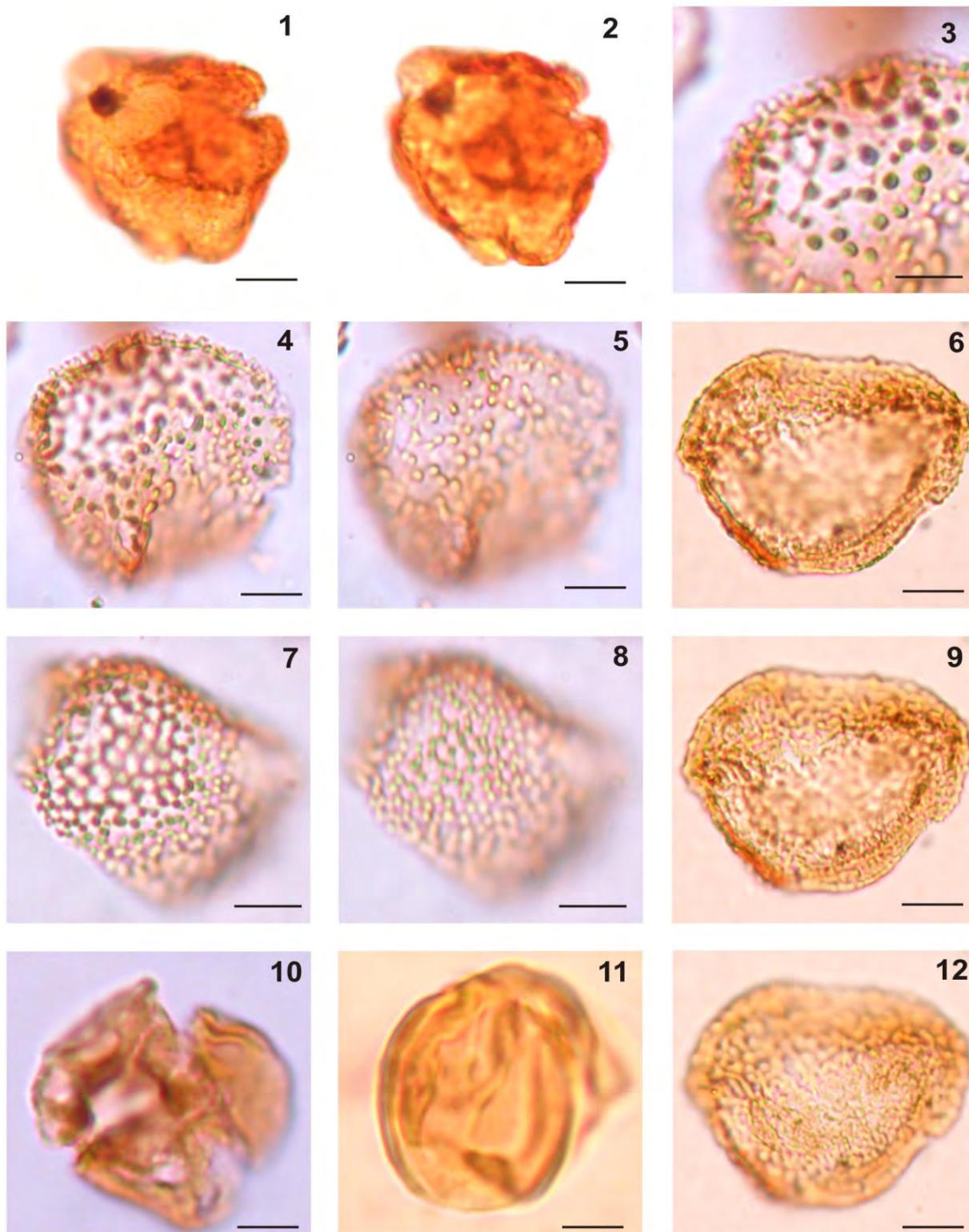
1, 2 *Proteacidites beddoesii* Stover 1973. MC3 97,5/5; 3 *Psilatricolpites* sp. 1. MC4 37/95,6; 4, 5 *Triatriopollenites bertelsii* Archangelsky 1973. (4) MC3 107,5/2; (5) MC3 90,5/16,7; 6 *Triatriopollenites lateflexus* Archangelsky 1973 (Baldoni y Askin 1993). MC7 113,5/3; 7, 8 *Sparganiaceapollenites barugensis* Harris 1972. MC4 116/4,3; 9, 12 *Psilatricolporites* sp. cf. *Psilatricolporites salamanquensis* Archangelsky y Zamalao 1986. MC3 114,4/2,8; 10 *Tricolpites* sp. 2. MC3 110/3,2; 11 *Senipites tercrassata* Archangelsky 1973. MC3 96/18. Escala 1:10 micras.

LÁMINA 21



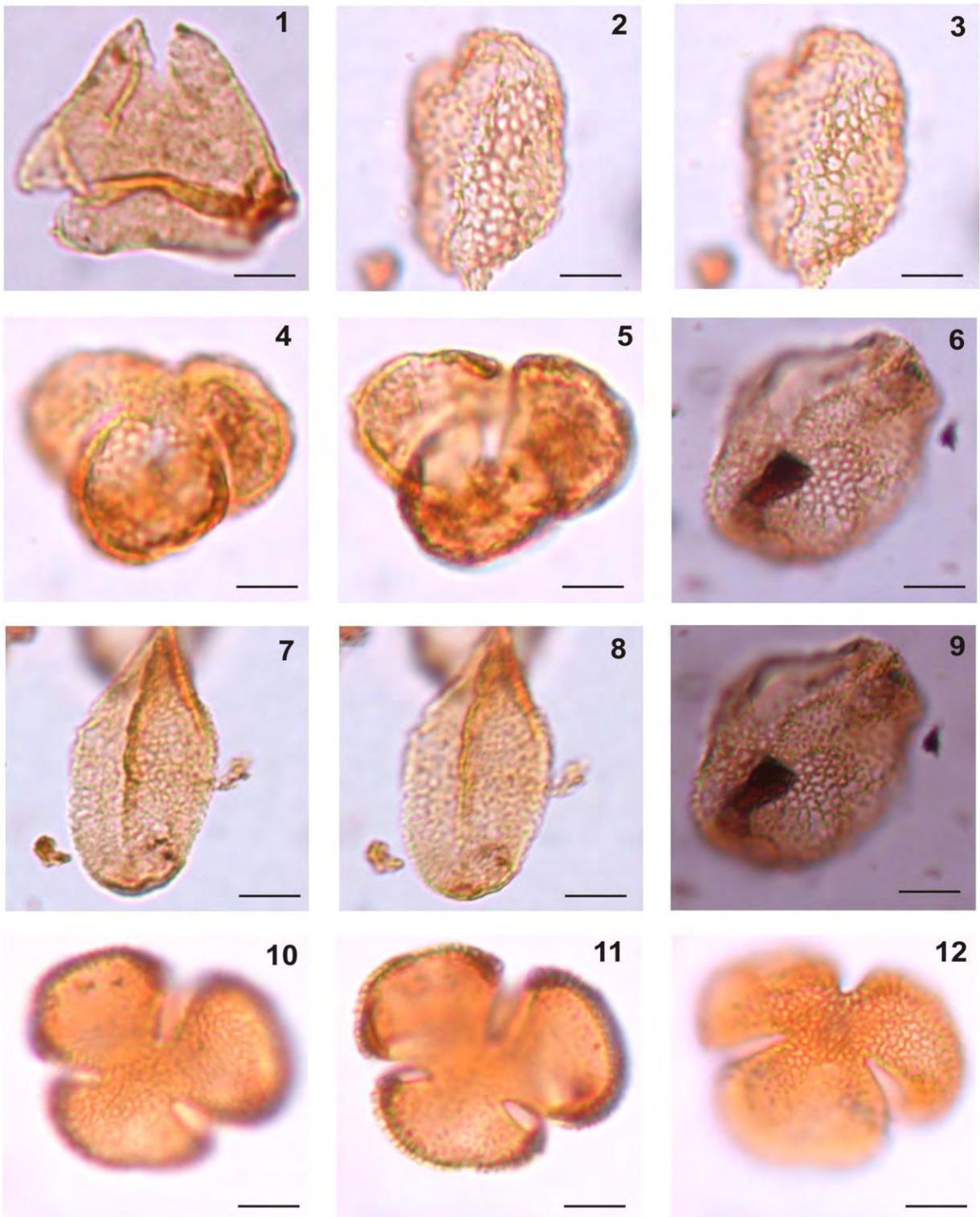
1, 2, 3 *Rhoipites* sp. 1. MC32 94,6/6,8; 4, 5 *Liliacidites vermireticulatus* Archangelsky 1986. MC5 114,3/6,7; 6, 9 *Arecipites minutiscabratus* (McIntyre 1968) Milne 1988. MC9 105/4,3; 7, 8 *Triporopollenites* sp. cf. *Triporopollenites ambiguus* Stover 1973. MC4 105,7/4; 10, 11 *Forcipites sabulosus* (Dettmann y Playford) Dettmann y Jarzen 1988. MC9 100/6,2; 12 *Proteacidites parvus* Cookson 1950. MC28 93,1/4. Escala 1:10 micras.

LÁMINA 22



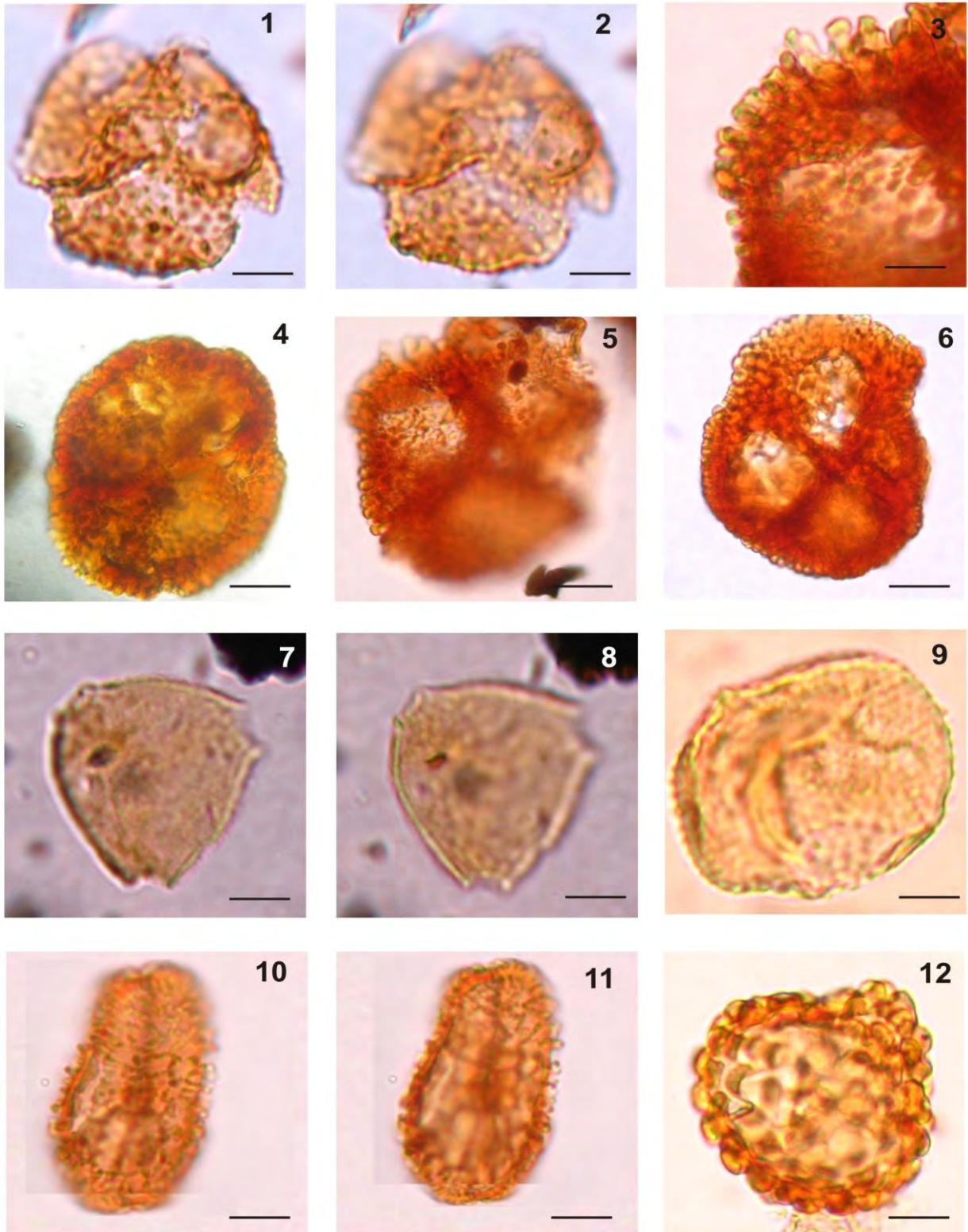
1, 2 *Peninsulapollis* sp. cf. *Peninsulapollis truswelliae* Dettmann y Jarzen 1988. MC4 90/8,5; 3, 4, 5 *Clavatricolpites* sp. 1. MC5 91,4/6; 7, 8 *Liliacidites crassilabratus* Freile 1972. MC14 110,4/12,6; 10, 11 *Psilatricolpites patagonicus* Freile 1972. (10) MC3 100,5/11,2; (11) MC11 100/5; 6, 9, 12 *Longapertites patagonicus* Archangelsky 1973. MC18 104/13. Escala 1:10 micras.

LÁMINA 23



1 *Peninsulapollis* sp. 1. MC5 100/20,2; 2, 3 *Liliacidites kaitangataensis* Couper 1953. MC5 103/4,8; 4, 5 *Rousea microreticulata* Archangelsky 1986. MC10 100/9,4; 6, 9 *Liliacidites* sp. 1. MC7 102,1/14,5; 7, 8 *Liliacidites variegatus* Couper 1953. MC3 97,2/12,3; 10, 11, 12 *Tricolpites reticulatus* Cookson 1947. MC6 98,5/10,6. Escala 1:10 micras.

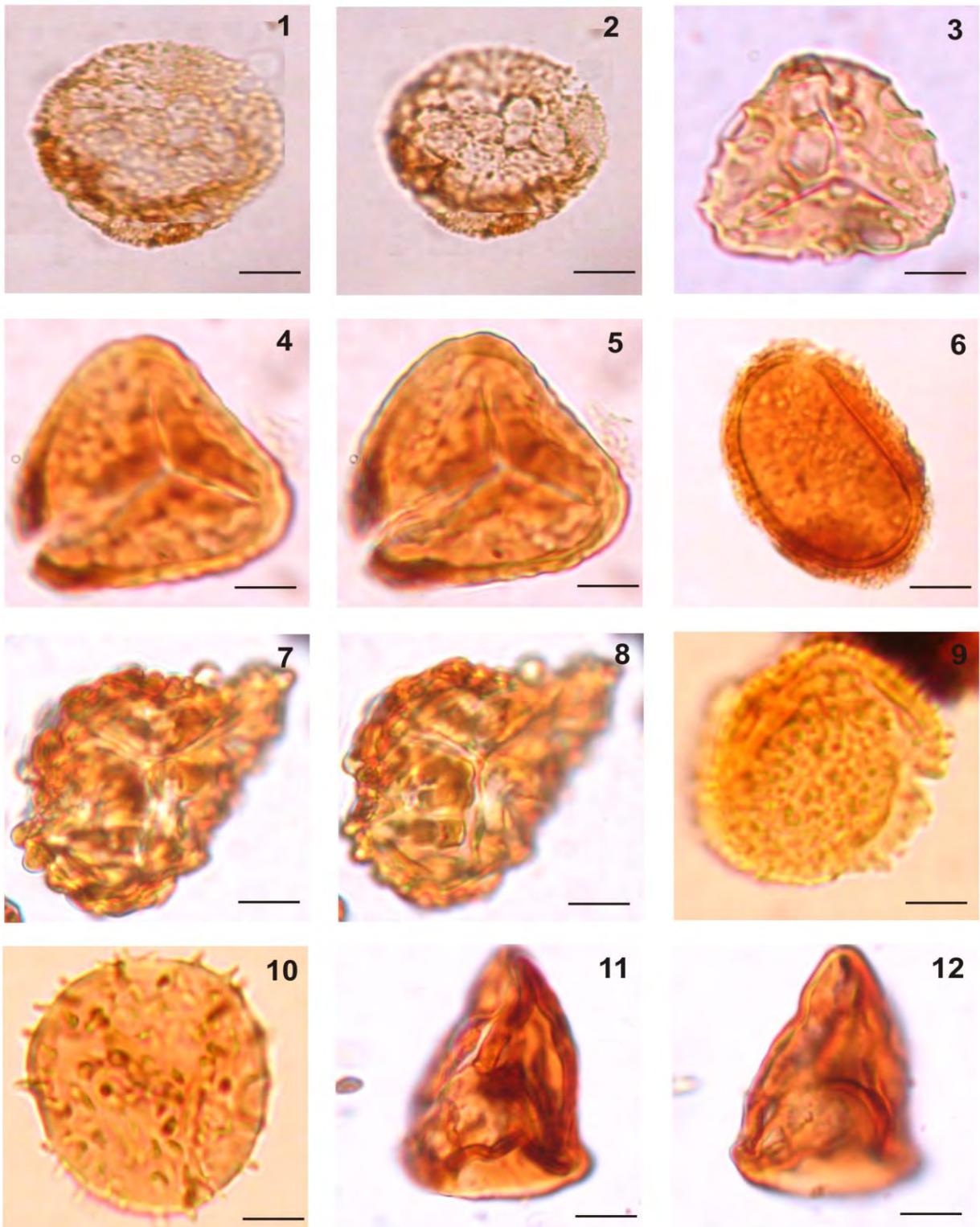
LÁMINA 24



1, 2 *Peninsulapollis askiniae* Dettmann y Jarzen 1988. MC9 107,5/21,4; 3, 4, 5, 6 *Quadruplanus brossus* Stover en Stover y Partridge 1973. (4) MC28 94,3/14,5; (3) (5) MC36 112,2/15; (6) MC7 34,6/92,5; 7, 8 *Haloragacidites trioratus* Couper 1953. MC6 112,3/7,2; 9 Dinoquite indeterminado. MC33 90/7,1; 10, 11 *Tricolporites* sp. 1. MC5 114,3/5; 12 *Catinipollis geiseltalensis* Krutzsch 1966. MC5 92,3/16,2. Escala 1:10 micras.

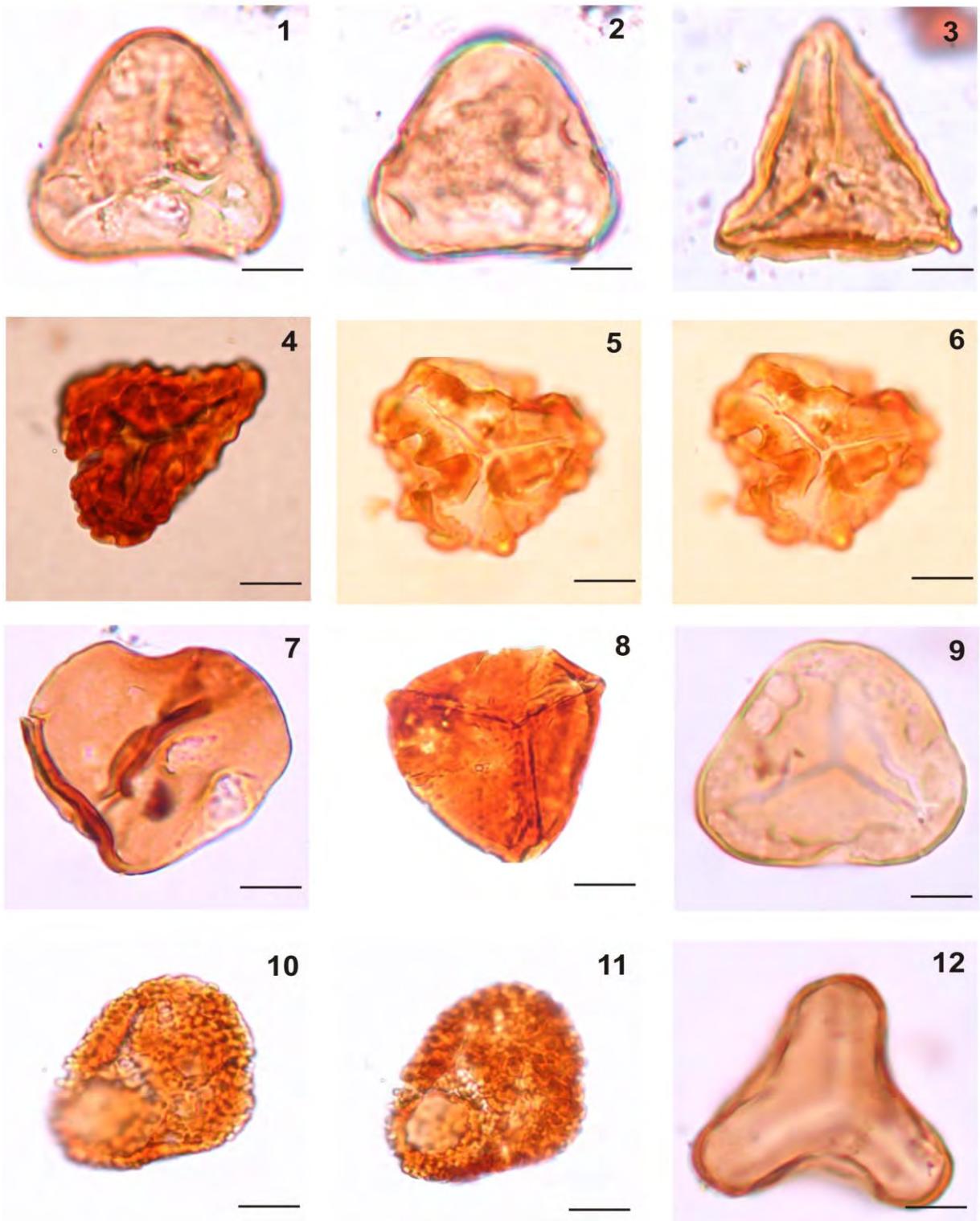
FORMACIÓN CERRO DOROTEA

LÁMINA 25



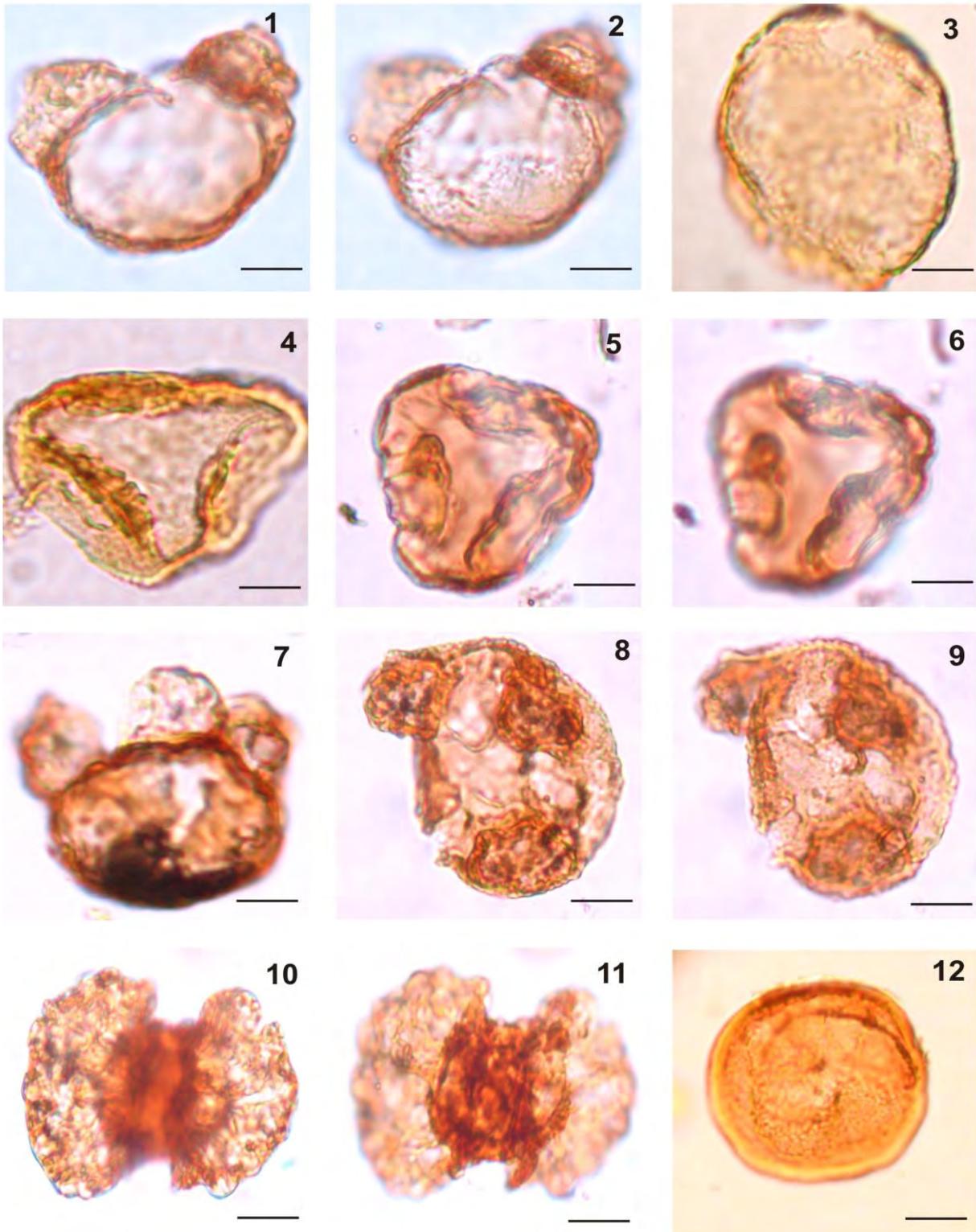
1, 2 *Baculatisporites comaumumensis* (Cookson) Potonié 1956. CD22 110/20,2; 3 *Cyathidites minor* Couper 1953. CD11 90/14,5; 4, 5 *Ischyosporites gremius* Stover 1973. CD4 90/21,7; 6 *Peromonolites vellosus* Partridge 1973. CD24 103/10,5; 7, 8 *Verrucosisporites* sp. 1. CD3 100/3; 9 *Gabonisoris* sp. 1. CD38 105,5/3; 10 *Echinosporis* sp. 1. CD36 108,2/5,2; 11, 12 *Gleicheniidites* sp. 1. CD36 100,5/7. Escala: 10 micras.

LÁMINA 26



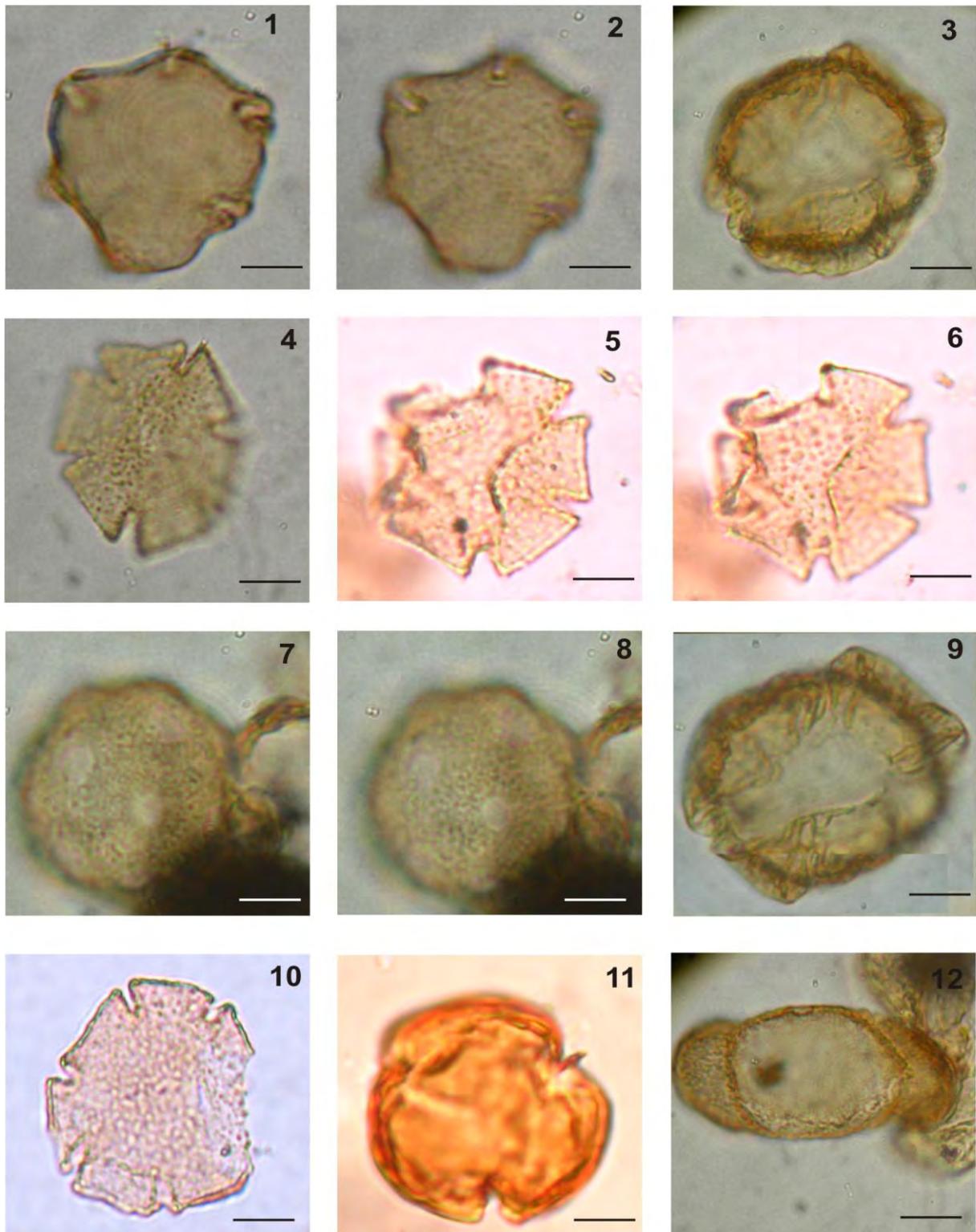
1, 2 *Cyathidites asper* (Bolkhovitina 1953) Dettmann 1963. CD23 115,2/12,7; 3 *Gleicheniidites senonicus* Ross 1949. CD23 108/14,5/7; 4 *Trilites tuberculiformis* Cookson 1947. CD23 101/8,2; 5, 6 *Trilites parvallatus* Krutzsch 1959. CD24 95,1/7; 7 *Deltoidospora australis* (Couper) Pocock 1970. CD24 95,5/3,8; 8 *Biretisporites crassilabratus* Archangelsky 1972. CD24 104,5/7,8; 9 *Leiotriletes regularis* (Pflug) Krutzsch 1959. CD24 94,8/5; 10, 11 *Rugulatisporites micraulaxus* Partridge en Stover y Partridge 1973. CD24 107/2,7; 12 *Cyathidites concavus* (Bolkhovitina) Dettmann 1963. CD35 108,6/9. Escala 1:10 micras.

LÁMINA 27



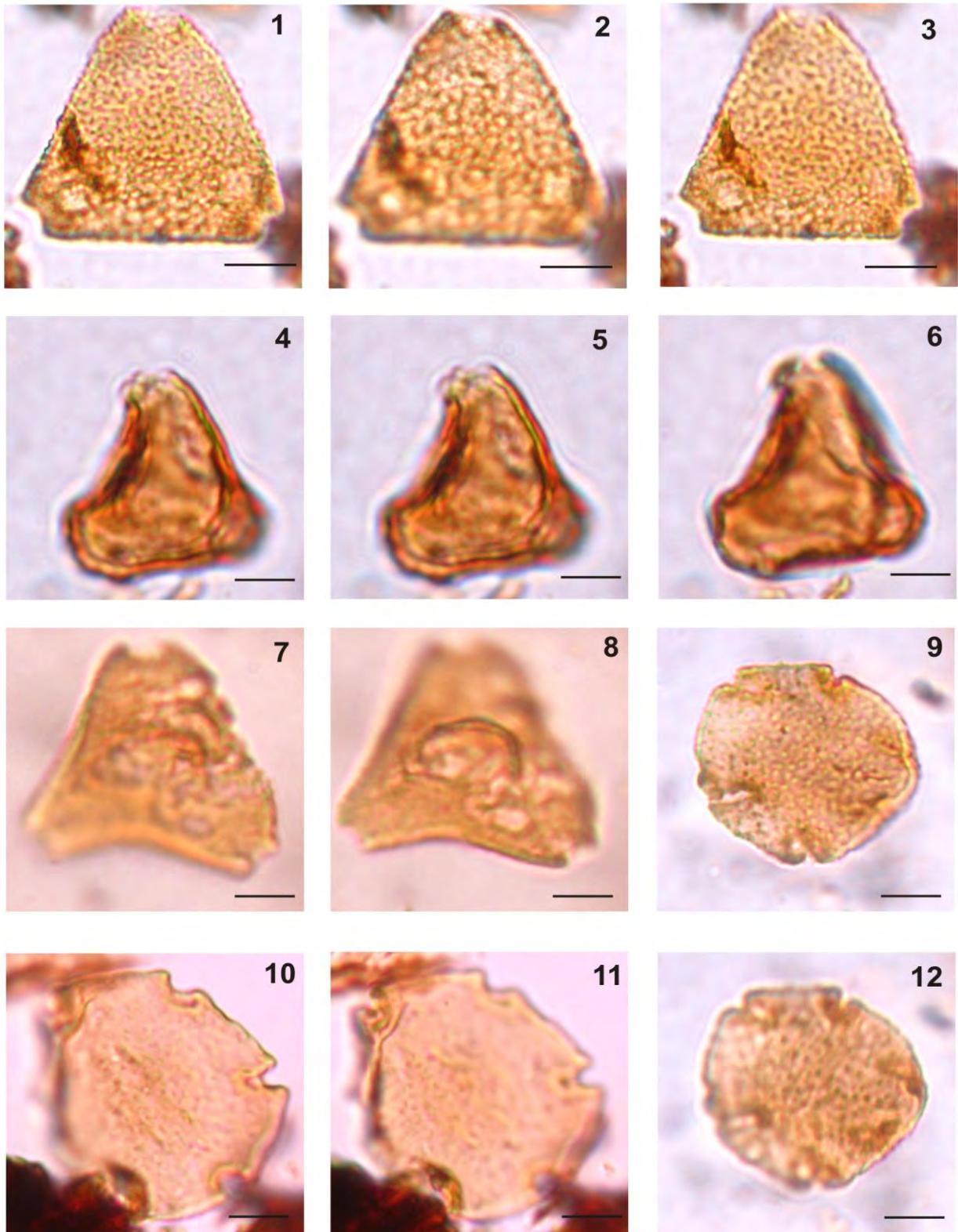
1, 2 *Phyllocladidites mawsonii* Cookson 1947 ex Couper 1953. CD36 89/15,4; 3 *Araucariacites australis* Cookson 1947. CD20 108,7/7,6; 4, 5, 6 *Trichotomosulcites subgranulatus* Couper 1960. (4) CD28 102,2/2,5; (5) (6) CD32 118,4/3,5; 7 *Microcachryidites antarcticus* Cookson 1947. CD36 116,5/5,5; 8, 9 *Trisaccites microsaccatum* (Couper) Couper 1960. CD35 87,7/14,1; 10, 11 *Podocarpidites* sp. 1. CD35 90,3/11,5; 12 *Classopollis* sp. 1. CD24 102/8,3. Escala 1:10 micras.

LÁMINA 28



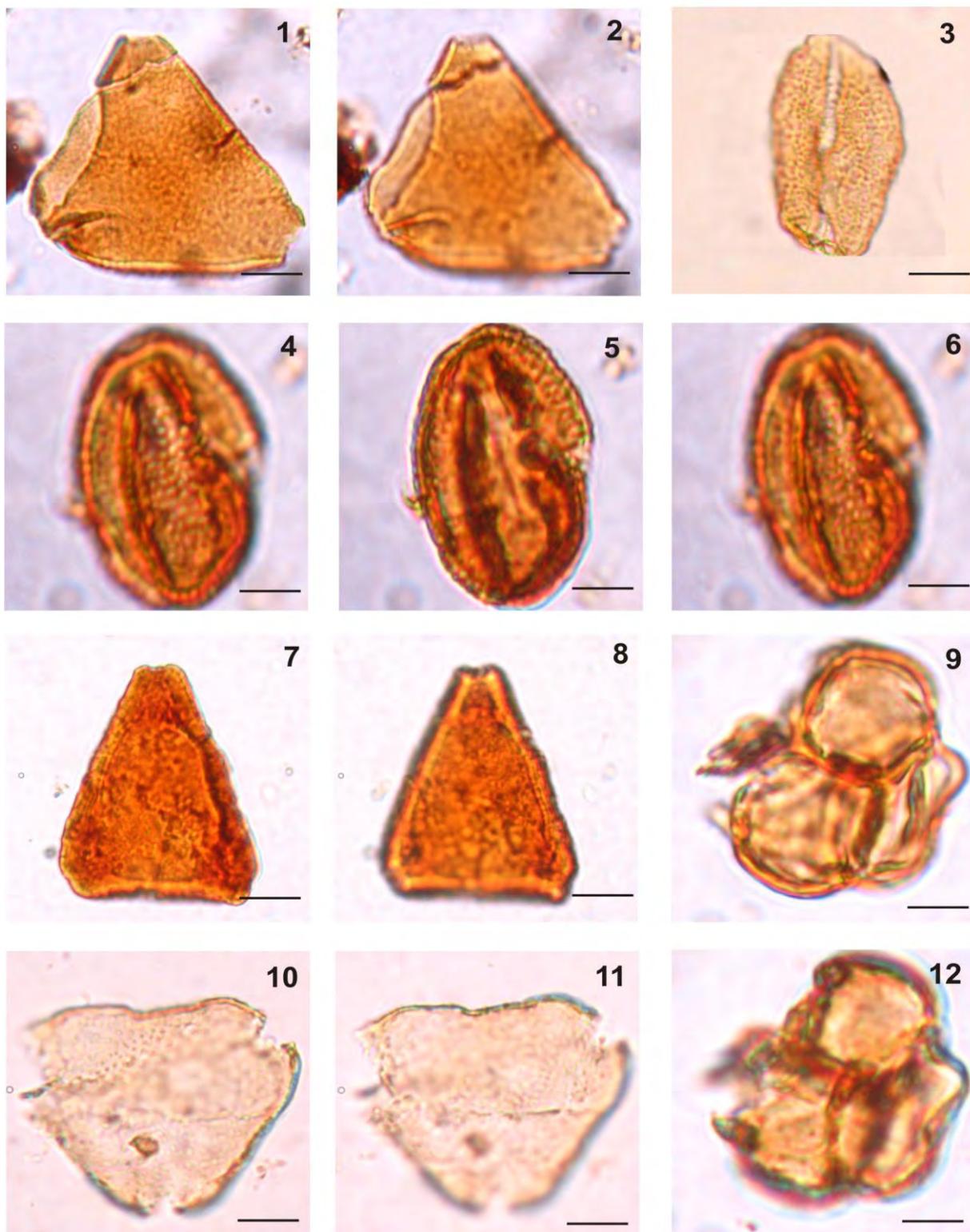
1, 2 *Nothofagidites saraensis* Menéndez y Caccavari 1975. CD24 100/23,4; 3, 9 *Dacrycarpites australiensis* Cookson y Pike 1953. CD4 101,4/8; 4, 5, 6, 10 *Nothofagidites dorotensis* Romero 1973. (4) CD14 51,2/92; (5) (6) CD13 144,5/16,7; (10) CD32 94,6/9; 7, 8 *Periporopollenites demarcatus* Stover 1973. CD13 153,5/9,3; 11 *Tricolpites* sp. 1. CD23 104/6; 12 *Podocarpidites marwickii* Couper 1953. CD14 53,7/99,3. Escala 1:10 micras.

LÁMINA 29



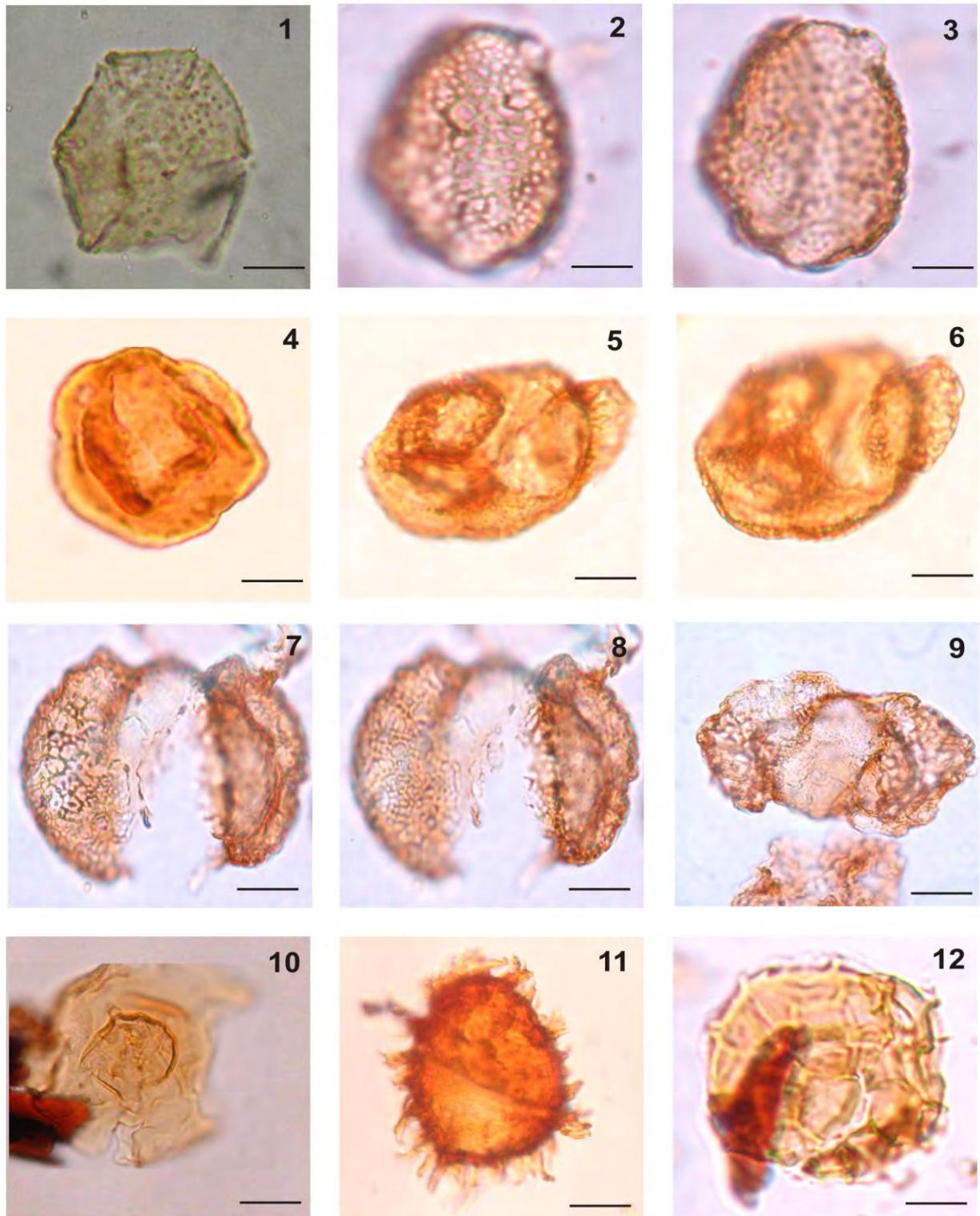
1, 2, 3 *Proteacidites pseudomoides* Stover 1973. CD36 102,3/16,4; 4, 5, 6 *Forcipites stipulatus* (Stover & Evans) Dettmann & Jarzen 1988. CD37 110/8,5; 7, 8 *Triatriopollenites lateflexus* Archangelsky 1973. CD4 115,2/10; 9, 12 *Nothofagidites waipawaensis* Romero 1973. CD35 98/5,7; 10, 11 *Nothofagidites nana* Romero 1977. CD27 101/5. Escala 1:10 micras.

LÁMINA 30



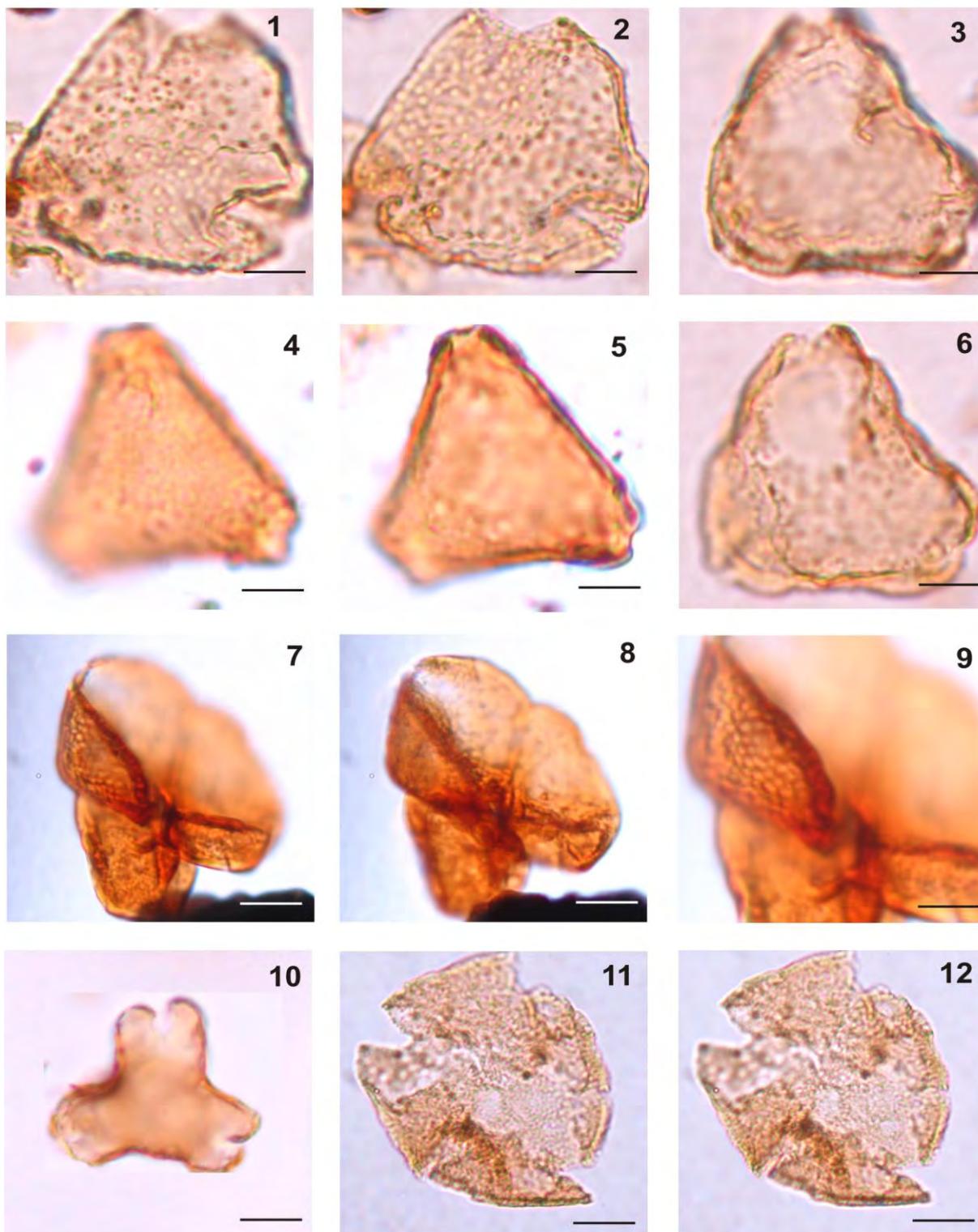
1, 2 *Proteacidites tenuixinus* Stover (en Stover y Partridge 1973). CD13 144,5/16,7; 3 *Liliacidites* sp. cf. *L. regularis* Archangelsky 1973. CD36 96/5,2; 4, 5, 6 *Rousea patagonica* Archangelsky 1973. CD37 117/16,4; 7, 8 *Proteacidites beddoesii* Stover 1973. CD37 89/19; 9, 12 *Ericipites scabratus* Harris 1965. CD37 112/14,4; 10, 11 *Peninsulapollis truswellidae* Dettmann y Jarzen 1988. CD23 118/7. Escala 1:10 micras.

LÁMINA 31



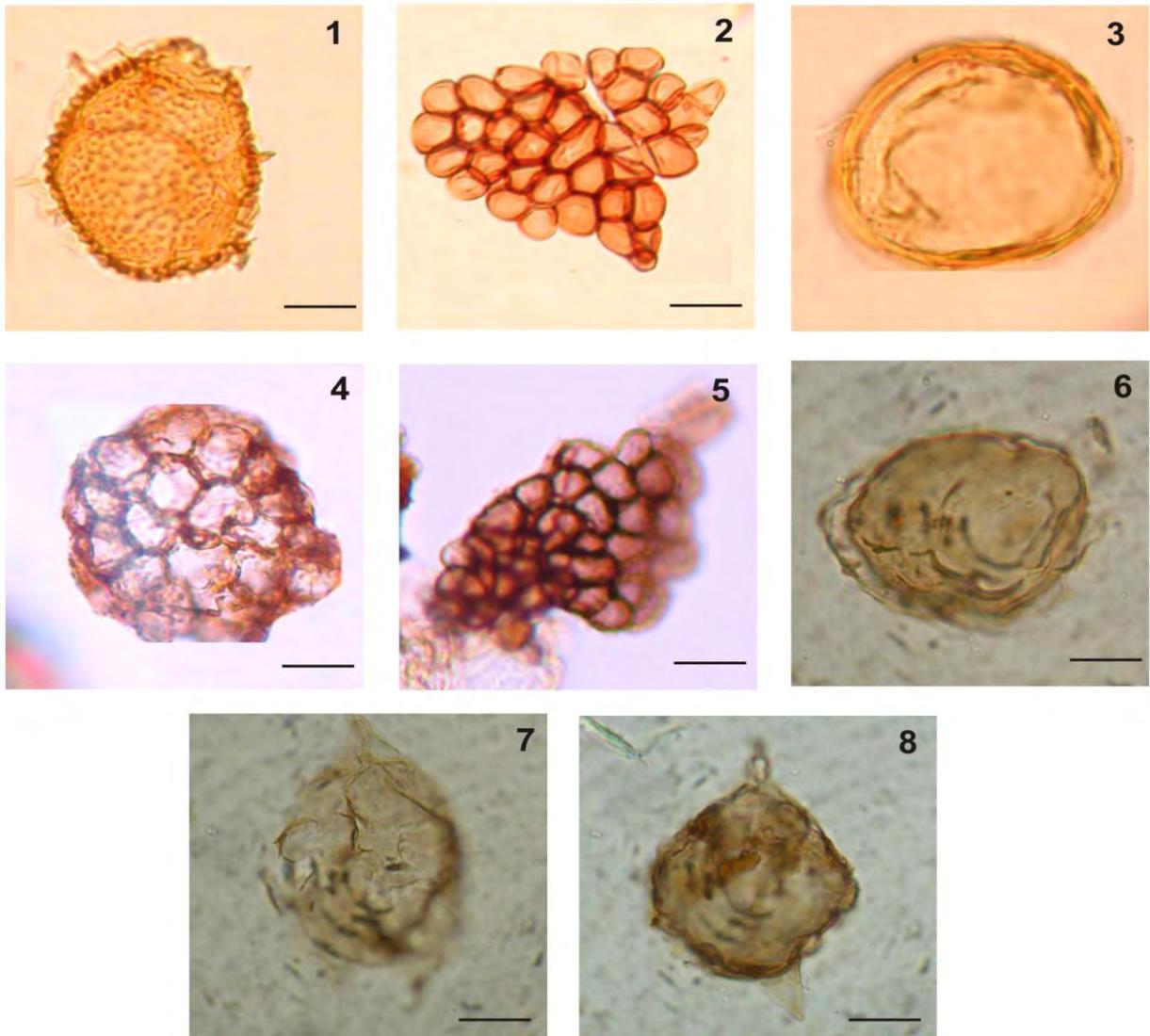
1 *Nothofagidites kaitangataensis* (Te Punga) Romero 1973. CD13 96,4/19,3; 2, 3 *Liliacidites* sp. 1. CD33 99/6,4; 4 *Psilatricolpites patagonicus* Freile 1972. CD24 111,4/10; 5, 6 *Podocarpidites elegans* Romero 1977. CD35 106,6/19; 7, 8 *Podocarpidites marwickii* Couper 1953. CD13 97/21; 9 *Podocarpidites ellipticus* Cookson 1947. CD23 114,5/14,2.10, 11 *Dinoquistes* indeterminados. (10) CD35 100/3,5. (11) CD24 105,7/13,2; 12 *Acritarco* indeterminado. CD35 94,6/10. Escala 1:10 micras.

LÁMINA 32



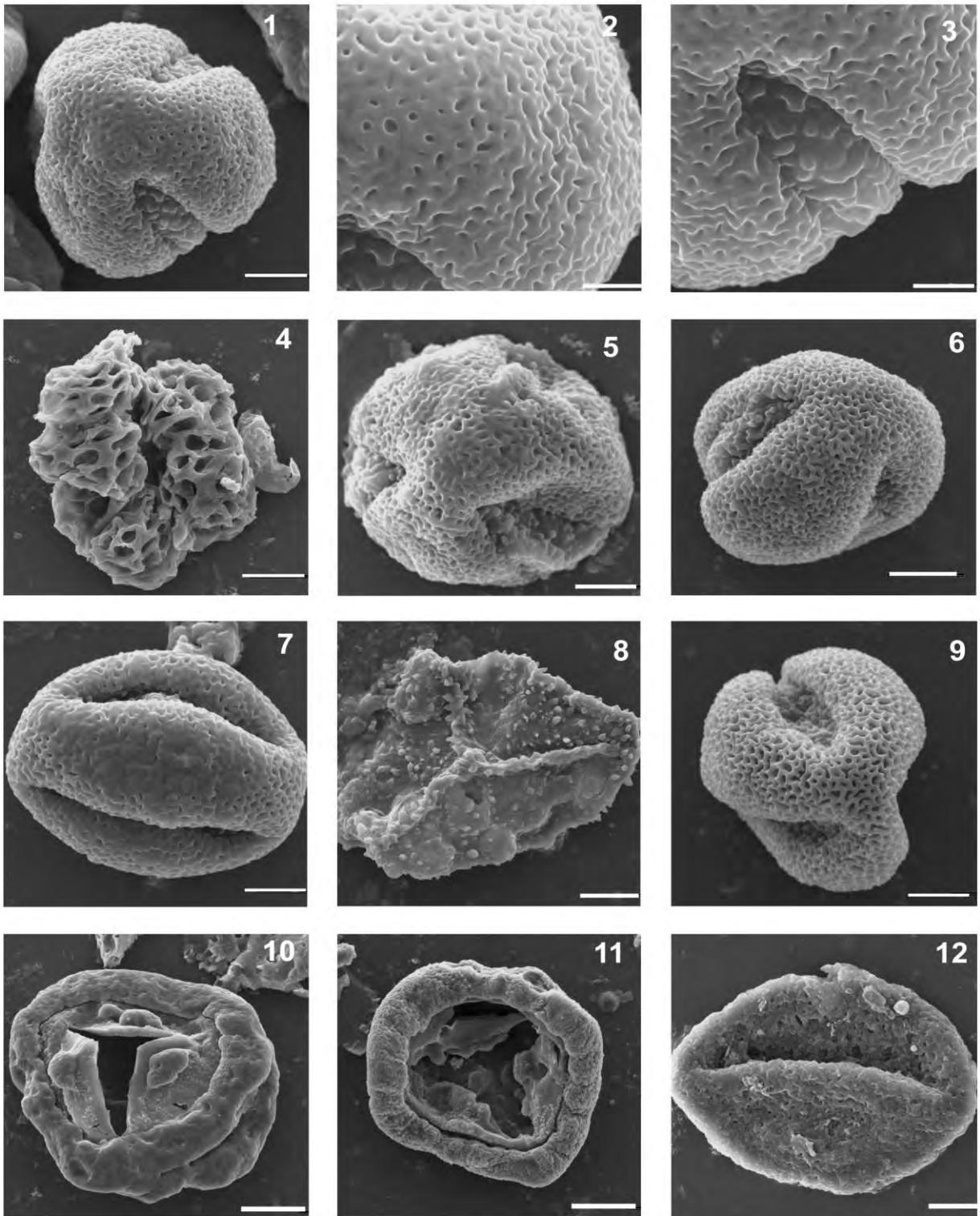
1, 2 *Peninsulapollis askiniae* Dettmann y Jarzen 1988. CD4 110/5,5; 3, 6 *Triatriopollenites bertelsii* Archangelsky 1973. CD24 110/19,5; 4, 5 *Propylipollis microverrucatus* Truswell y Owen 1988. CD36 107/6; 7, 8, 9 *Bombacacidites* sp. 1. CD24 94/12,6; 10 *Forcipites* sp. "A" en Dettmann y Jarzen 1988. CD22 101,5/23; 11, 12 *Tetracolporites* sp. 1. CD24 114,6/20,3. Escala 1:10 micras.

LÁMINA 33



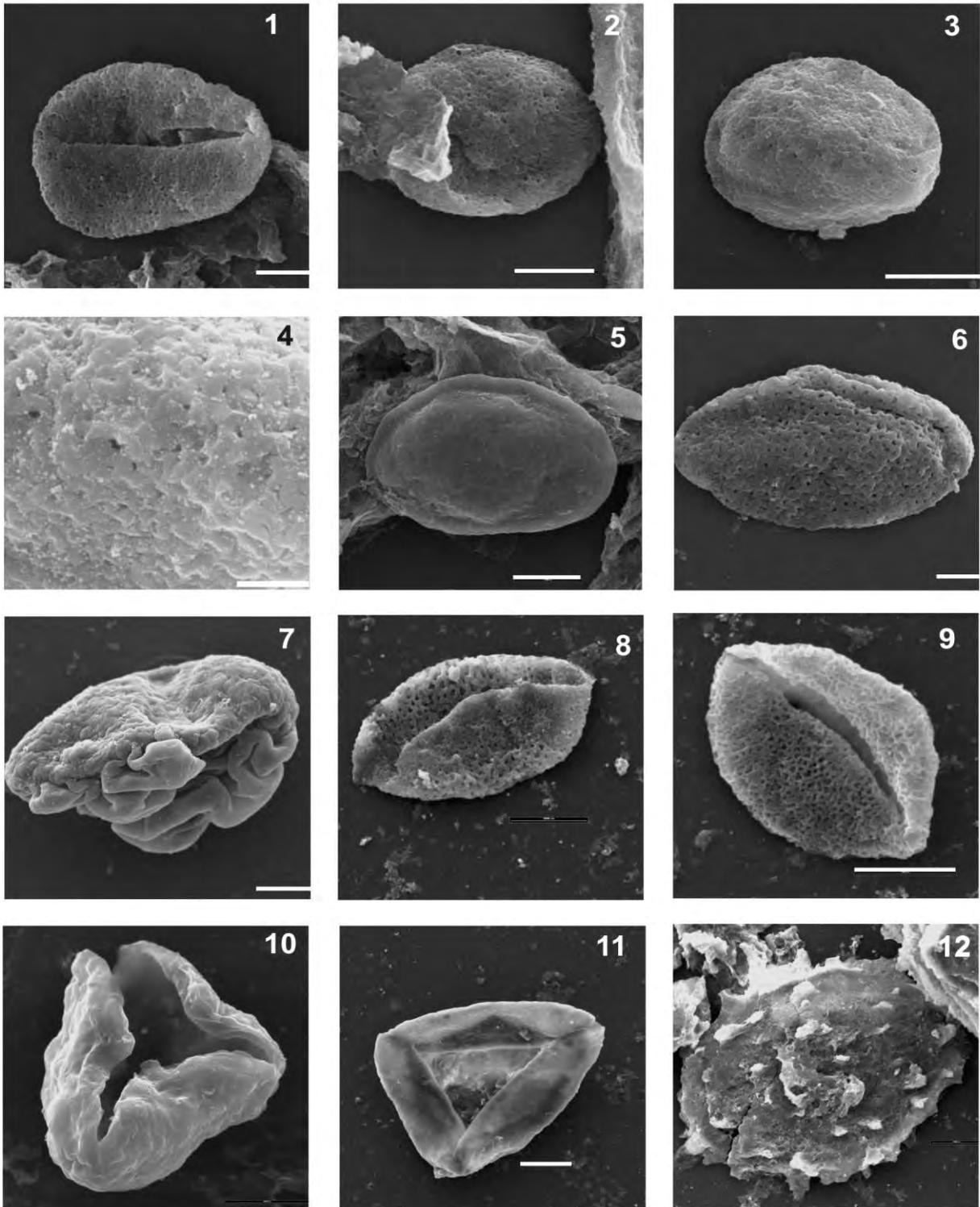
1 Acritarco CD35 107,3/14; 2, 5 Esporas de hongos de suelo (2) CD35 93/18,5. (5) CD22 106,8/12 ; 3 *Leiosphaeridia* sp. CD35 110/16; 4 *Palambages* sp. CD24 109,3/11; 6, 7, 8 Dinoquistes indeterminados. (6) MC28 104/3,5. (7) MC28 90/10. (8) MC28 99,8/4. Escala 1:10 micras.

LÁMINA 34



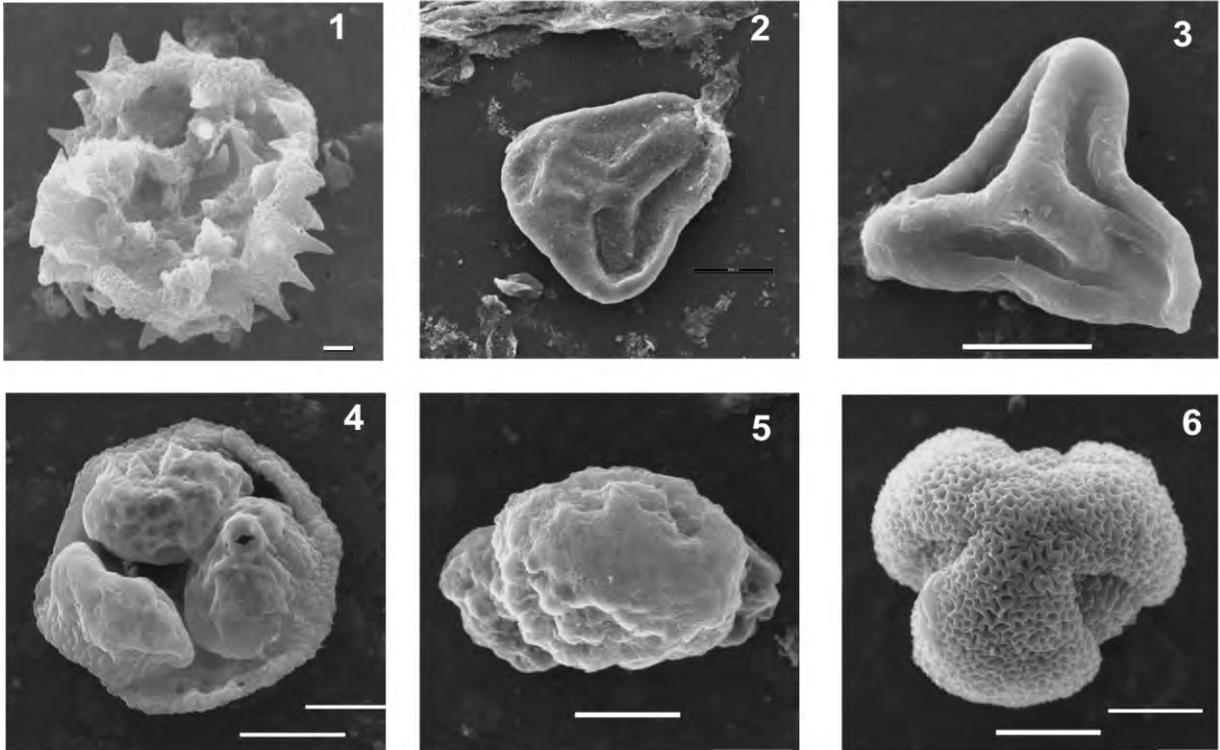
1, 2, 3 *Rhoipites minusculus* Archangelsky 1983 x4500; 2 detalle del microretículo x10000; 3 detalle de la membrana colpal x10000; 4 *Botryococcus* sp. x2000; 5 *Rhoipites* sp. 1 x4500; 6, 9 *Tricolporites* sp. 1 x4500; 7 *Tricolporites* sp. 1 x4500; 8 *Baculatisporites kachaikensis* Llorens y Archangelsky 2005 x2200; 10, 11 *Cyatheacidites annulatus* Cookson 1947, ex Potonié 1956 x1600; 12 *Liliacidites* sp. 1 x3200.

LÁMINA 35



1 *Arecipites minutiscabratus* (McIntyre 1968) Milne 1988 x4500; 2, 6 *Angiosperma incertae sedis* x4500; 3, 4, 5 *Proxapertites operculatus* (Hammen) Hammen 1954 x4500; 4 detalle de la exina *P. operculatus* x10000; 7 *Phyllocladidites mawsonii* Cookson 1947 ex Couper 1953 x2500; 8, 9 *Liliacidites* sp. cf. *L. lanceolatus* Stover 1973; 10 *Cyathidites australis* Couper 1953; 11 *Cyathidites minor* Couper 1953; 12 Espora indeterminada. Escala 1:1.000 micras.

LÁMINA 36



1 *Spinizonocolpites* sp.; 2, 3 *Gleicheniidites senonicus* Ross 1949; 4 *Microcachyridites antarcticus* Cookson 1947; 5 *Phyllocladidites mawsonii* Cookson 1947 ex Couper 1953; 6 *Tricolpites reticulatus* Cookson 1947. Escala 1:1.000 micras.