UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
Facultad de Ciencias Exactas y naturales
Departamento de Ciencias Geológicas

Cambios florísticos en el entorno del límite Paleógeno-Neógeno del Sudoeste de Patagonia: evidencias palinológicas

Tesis presentada para optar al título de Doctor de la Universidad de Buenos Aires, área de Ciencias Geológicas

Mariano Jesús Tapia

Director: Dr. Luis Palazzesi

Consejero de estudio: Dr. Eduardo Guillermo Ottone

Lugar de trabajo: Sección Paleopalinología, Museo Argentino de Ciencias Naturales, Angel Gallado 470, 1405.

Buenos Aires, 2025

Agradecimientos

A los jurados Eduardo S. Bellosi, Mercedes B. Prámparo y Cecilia R. Amenábar por orientarme con las correcciones para mejorar la redacción y contenido de esta tesis.

A mis directores (Luis y Viviana, o viceversa), que estuvieron 10 años en el museo enseñándome a investigar, siempre atentos a escuchar y responder a las infinitas dudas y consultas que surgían durante el trayecto.

Al Museo Argentino de Ciencias Naturales por brindarme el lugar de trabajo (oficina y laboratorio). A toda la gente del museo y en especial al área paleobotánica (Pujana, Sol, Caro, etc.) por siempre estar para ayudar en los momentos que era necesario. A Guillermo Ottone que desde la facultad de exactas siempre estuvo para hacerme la segunda.

A los doctores José I. Cuitiño y María V. Guler por su ayuda otorgada frente a algunas consultas generadas durante el desarrollo de esta tesis.

A mis padres (Nélida y Rúben) que estuvieron apoyándome en mis estudios desde que arranqué el CBC.

A mis hermanas (Celeste y Luz) que, al igual que mis padres, me brindaron su apoyo durante mi trayecto en exactas y en el museo.A mis cuñados (Ramiro y Bertola) por estar compartiendo conmigo muchos momentos.

A mis primos/as Silvina, Maria Laura, Silvina, Pablo Matassa, Ileana, etc., y a todos mis tíos y tías (Enrique, Marta, Liliana, Hector) que también estuvieron alentando para que me convierta en profesional desde el primer momento.

A mis abuelos por apoyarme en esta travesía de la paleontología desde que empecé a caminar.

A mi tía Isabel, mi tío Tarra, mis ahijados Flavio y Malena, y sus gatos, con los que también compartí muy buenos momentos en mi vida.

A todos mis amigos: de la facultad (y también algunos colegas del MACN) con la que vivimos muchos momentos divertidos en estos años (Cosme, Greppi, Ruffo, Loprete, Aquino, Hurtado, Randolfe, el salva, Sanchez, Pato, Juan, Damián, Flor, Ezequiel, Chomguis, Juan, etc.) y también a mis amigos de la secundaria (Maxi, Sandro, Castañeda, Enri, Olmedo, Brian, Pepe). A mi amiga Ruth también por compartir estos últimos años muchos momentos de debates filosóficos y cinéfilos.

A la familia Tagua (Fernando, Sonia, Tiago y Freya) y amigos de juegos de mesa (Bertola, Nacho, Sebas/Lean, Ale, Futi) que estuvieron estos últimos años brindando grandes momentos desestresantes de tablero.

A mi pareja Sofía por estar compartiendo conmigo muchos momentos felices estos últimos años.

Mención especial para Doris (la gata) que estuvo conmigo acompañándome en mi etapa de estudiante de grado y doctorado, especialmente en los mayores momentos de estrés en los exámenes y dándome muchos momentos divertidos con mi familia. Mención especial Cocó, Candy, George, Carolin, Coco (perro), Homero (perro) y Loli (perrita), que estuvieron conmigo también para darme muchas alegrías y momentos divertidos.

Índice

Agradecimientos **2**
Resumen/Abstract **4**
Introducción **6**
Paleogeografía del sur de Sudamérica **7**
Objetivos **9**
Marco geológico y antecedentes paleobotánicos **10**
Formación Río Leona 10
Formación Río Guillermo 17
Formaciones Estancia 25 de Mayo y El Chacay 23
Materiales y métodos **31**
Trabajo de campo 31
Trabajo de laboratorio 32
Análisis cualitativo y cuantitativo de palinomorfos 35
Resultados **40**
Características generales del material palinológico 40
Lista de especies 43
Palinología sistemática 67
Descripciones (esporas y granos de polen) 67
Láminas 208
Palinología cuantitativa 231
Estimaciones de abundancia y diversidad 231
Comparaciones con otras unidades de Cuenca Austral 238
Discusión **243**
Conclusiones **254**
Bibliografía **256**
Apéndice de tablas y figuras **315**
Perfiles sedimentológicos previos 315
Curvas de porcentajes transformadas 319
Tabla de valores (diversidad y similitud) 321
Tabla de conteos 324

Cambios florísticos en el entorno del límite Paleógeno-Neógeno del Sudoeste de Patagonia: evidencias palinológicas

Resumen

En esta tesis doctoral se documenta la palinología de las formaciones Río Leona, Río Guillermo, Estancia 25 de Mayo y El Chacay (Cuenca de Magallanes-Austral, Patagonia) con el objetivo de reconstruir los cambios florísticos ocurridos durante el intervalo Oligoceno tardío-Mioceno temprano. Para ello, se colectaron 68 muestras, se procesaron mediante técnicas estándar y 55 resultaron fértiles, registrando 12332 palinomorfos. Estos incluyeron esporas (pteridofitas, briofitas y licofitas), granos de polen (gimnospermas y angiospermas) y, subordinadamente, algas de agua dulce, quistes de dinoflagelados, zoomorfos y hongos. Durante el Chattiano (Fm. Río Leona inferior), las floras presentaban una diversidad florística moderada-baja, dominada por Nothofagaceae, seguida de Podocarpaceae y helechos. Hacia el Chattiano-Aquitaniano (Fm. Río Guillermo), la diversidad disminuyó y las notofagáceas alcanzaron su máxima diversidad, probablemente debido al enfriamiento antártico. Además, en estas secuencias se identificaron comunidades palustres de tifáceas. En el Burdigaliano continental (Fm. Río Leona superior), la diversidad se incrementó, con un reemplazo parcial de notofagáceas por podocarpáceas, briofitas y helechos, junto con un incipiente aumento de familias de afinidad tropical, indicando un mejoramiento climático. Los términos cuspidales preservaron quistes de dinoflagelados que indicarían la transición hacia la transgresión Leonense y esporomorfos de plantas adaptadas a condiciones áridas. Durante el Aquitaniano-Burdigaliano marino (fms. Estancia 25 de Mayo y El Chacay), la diversidad florística se incrementó con la disminución de notofagáceas y el aumento de podocarpáceas, helechos arborescentes y palmeras. Las comparaciones de similitud con otras floras de Patagonia apoyarían las edades de las formaciones El Chacay y Estancia 25 de Mayo obtenidas por estudios geológicos previos mientras que los valores de similitud en las formaciones Río Guillermo y Río Leona reflejarían también influencias ambientales y climáticas. Los estudios de composición florística corroboraron la correlación geológica previamente descripta entre la Formación Río Leona (términos inferior y superior) con las formaciones Río Guillermo, Estancia 25 de Mayo y el El Chacay.

Palabras clave: Palinología, Santa Cruz, Cuenca de Magallanes-Austral, Oligoceno tardío, Mioceno temprano, diversidad florística.

Floristic changes in the Paleogene-Neogene boundary environment of southwestern Patagonia: palynological evidence

Abstract

This doctoral thesis documents the palynology of the Río Leona, Río Guillermo, Estancia 25 de Mayo, and El Chacay formations (Magallanes-Austral Basin, Patagonia) with the aim of reconstructing the floristic changes that occurred during the late Oligocene-early Miocene interval. Sixty-eight field samples were processed using standard techniques, with 55 yielding 12,332 palynomorphs, including spores (pteridophytes, bryophytes, lycophytes), pollen (gymnosperma and angiosperms), and subordinate freshwater algae, dinoflagellate cysts, zoomorphs, and fungi. During the Chattian (lower Río Leona Formation), flora showed moderate-low diversity, dominated by Nothofagaceae, Podocarpaceae, and ferns. Towards the Chattian-Aquitanian (Río Guillermo Formation), diversity declined but Nothofagaceae peaked, likely reflecting Antarctic cooling. Additionally, Typhaceae palustrine communities were identified in these sequences. In the continental Burdigalian (upper Río Leona Formation), diversity increased, with a partial replacement of Nothofagaceae by Podocarpaceae, bryophytes, and ferns, alongside an incipient rise in plant families with tropical affinity, indicating climatic amelioration. The uppermost beds preserved dinoflagellate cysts, which would suggest the transition towards the Leonense transgression, and sporomorphs of plants adapted to arid conditions. During the marine Aquitanian-Burdigalian (Estancia 25 de Mayo and El Chacay formations), floristic diversity increased, with a decrease in Nothofagaceae and an increase in Podocarpaceae, tree ferns, and palms. Similarity comparisons with other Patagonian floras would support to the ages of the El Chacay and Estancia 25 de Mayo formations derived from prior geological studies, whereas the similarity values observed in the Río Guillermo and Río Leona formations also reflect environmental and climatic influences. Floristic composition studies corroborated the previously described geological correlation between the Río Leona Formation (lower and upper members) and the Río Guillermo, Estancia 25 de Mayo, and El Chacay formations.

Keywords: Palynology, Santa Cruz, Magallanes-Austral Basin, late Oligocene, early Miocene, floristic diversity.

Introducción

En este trabajo de tesis se da a conocer el registro palinológico de sedimentitas continentales y marinas aflorantes en el extremo sur-occidental de la provincia de Santa Cruz, Argentina. Las asociaciones recuperadas amplían el conocimiento sobre la palinología del límite Paleógeno-Neógeno presente en el sector andino de la Cuenca de Magallanes-Austral, que hasta el momento se encuentra poco estudiada. Esta cuenca es un gran depocentro volcano-sedimentario del Jurásico-Neógeno de Argentina y Chile, su extensión areal en la Patagonia Argentina abarca desde el noroeste de la provincia de Santa Cruz hasta la isla de Tierra del Fuego e incluye también parte de la plataforma continental (Robbiano et al., 1996; Cuitiño et al., 2019; Ramos et al., 2019). Por otro lado, presenta una gran importancia económica para la República Argentina debido a su explotación de hidrocarburos (e.g. Riccardi, 2015; Aimar et al., 2018; Villalba, 2018; de la Cal et al., 2024; Tomas y Acuña, 2024)

En esta contribución se estudiaron los cambios en abundancia y diversidad (número de especies) de palinomorfos recuperados de las formaciones Río Leona, Río Guillermo, Estancia 25 de Mayo y El Chacay cuyas edades radiométricas abarcan un intervalo de casi siete millones de años (25,2 a 18,1 Ma) (Parras et al., 2008; Cuitiño et al., 2015b; Fosdick et al., 2020; Leonard et al., 2020; VanderLeest et al., 2020; Albano et al., 2023; Corbetto et al., 2023, entre otros). Asimismo, se realizaron comparaciones con palinofloras de unidades litoestratigráficas infrayacentes a las mismas (e.g. Fm Río Turbio; Amenábar et al., 2022; Albano et al., 2023) y con sus equivalentes estratigráficos en el sector Atlántico de Patagonia (e.g. fms San Julián, Mazarredo, Monte León y Chenque; del Río et al., 2022).

A partir de los datos obtenidos se espera realizar inferencias que permitan hacer reconstrucciones paleoflorísticas, paleoambientales y paleoclimáticas del Cenozoico medio del sector subandino de la Cuenca de Magallanes-Austral.

Paleogeografía del sur de Sudamérica

Hacia el Oligoceno tardío-Mioceno temprano, los continentes ya casi se disponían en su configuración actual. En el Hemisferio Sur, el sur de la Patagonia ya se encontraba separado de la península antártica debido a la formación del pasaje de Drake (Scher y Martin, 2006; Dalziel et al., 2013; Hodel et al., 2021; Noble et al., 2025). Esta progresiva separación de los últimos relictos del continente de Gondwana dio lugar a cambios en la circulación oceánica, determinando la aparición de la actual Corriente Circumpolar Antártica, una gran masa de agua fría en movimiento que actualmente es la causante del aislamiento térmico de la Antártida (e.g. Martos y Catalán, 2024).

Durante el límite Paleógeno-Neógeno, en la Patagonia austral, varias cuencas sedimentarias tuvieron cambios depositacionales a gran escala. Un ejemplo de ello es la Cuenca Austral la cual intercalaba sedimentación fluvial y marina debido a avances y retrocesos del nivel del mar (Parras y Cuitiño, 2021, Figuras 1 y 2). Parte de estos cambios están relacionados con la subsidencia, como también al levantamiento progresivo de los Andes durante el Cenozoico (e.g. Blisniuk et al., 2005; Blisniuk et al., 2006; Orts et al., 2012; Ghiglione et al., 2016; Levy et al., 2022; Naish et al., 2022). Las secuencias marinas, en particular, forman parte de un evento transgresivo denominado informalmente como “Patagoniano” que cubrió una gran extensión de la Patagonia, principalmente de las provincias de Chubut, Santa Cruz y Tierra del Fuego (e.g. Malumián, 1999; Encinas et al., 2018; Guler et al., 2021; Parras y Cuitiño, 2021; Aramendía et al., 2022; del Río et al., 2022). Estas secuencias son portadoras de invertebrados marinos (bivalvos, gastrópodos, crustáceos, corales, etc.) y trazas fósiles (e.g. del Río, 2002; del Río et al., 2007; Carmona et al., 2008; Natividad Córdoba, 2012; del Río, 2016; Carmona et al., 2022; del Río et al., 2022). Asimismo, las secuencias clásticas continentales infrayacentes y suprayacentes son portadoras de restos de plantas (maderas, hojas, esporas y polen) y de vertebrados (principalmente mamíferos) (e.g. Barreda et al., 2009; Pujana et al., 2015; Vento et al., 2016; Kay et al., 2021).

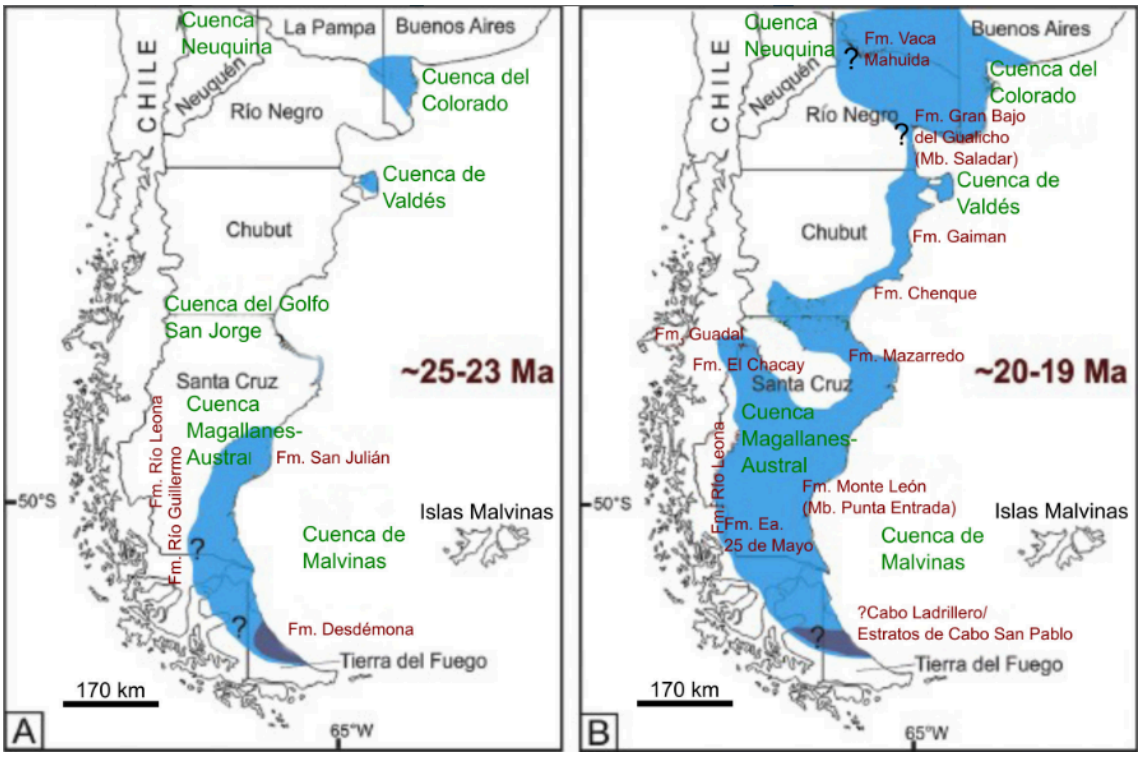


Figura 1. A) Esquema paleogeográfico simplificado de la Patagonia durante la Transgresión Juliense para el Oligoceno tardío (~25-23 Ma) modificado de Parras y Cuitiño (2021) donde se resalta la ubicación y nombres de las principales cuencas sedimentarias (verde) con depósitos continentales fluviales y marinos transgresivos (rojo). Se nombran algunas de las unidades litoestratigráficas de interés para este estudio: formaciones Río Guillermo, Río Leona y San Julián. **B)** Esquema paleogeográfico de la Patagonia durante la Transgresión Leonense para el Mioceno temprano (~20-18 Ma) modificado de Parras y Cutiño (2021) donde se resaltan la ubicación y nombres de las cuencas sedimentarias más importantes (verde) con depósitos continentales y marinos transgresivos (rojo). Se nombran algunas de las unidades litoestratigráficas de interés para este estudio: formaciones Río Leona, Estancia 25 de Mayo, El Chacay, Mazarredo, Monte León y Chenque.

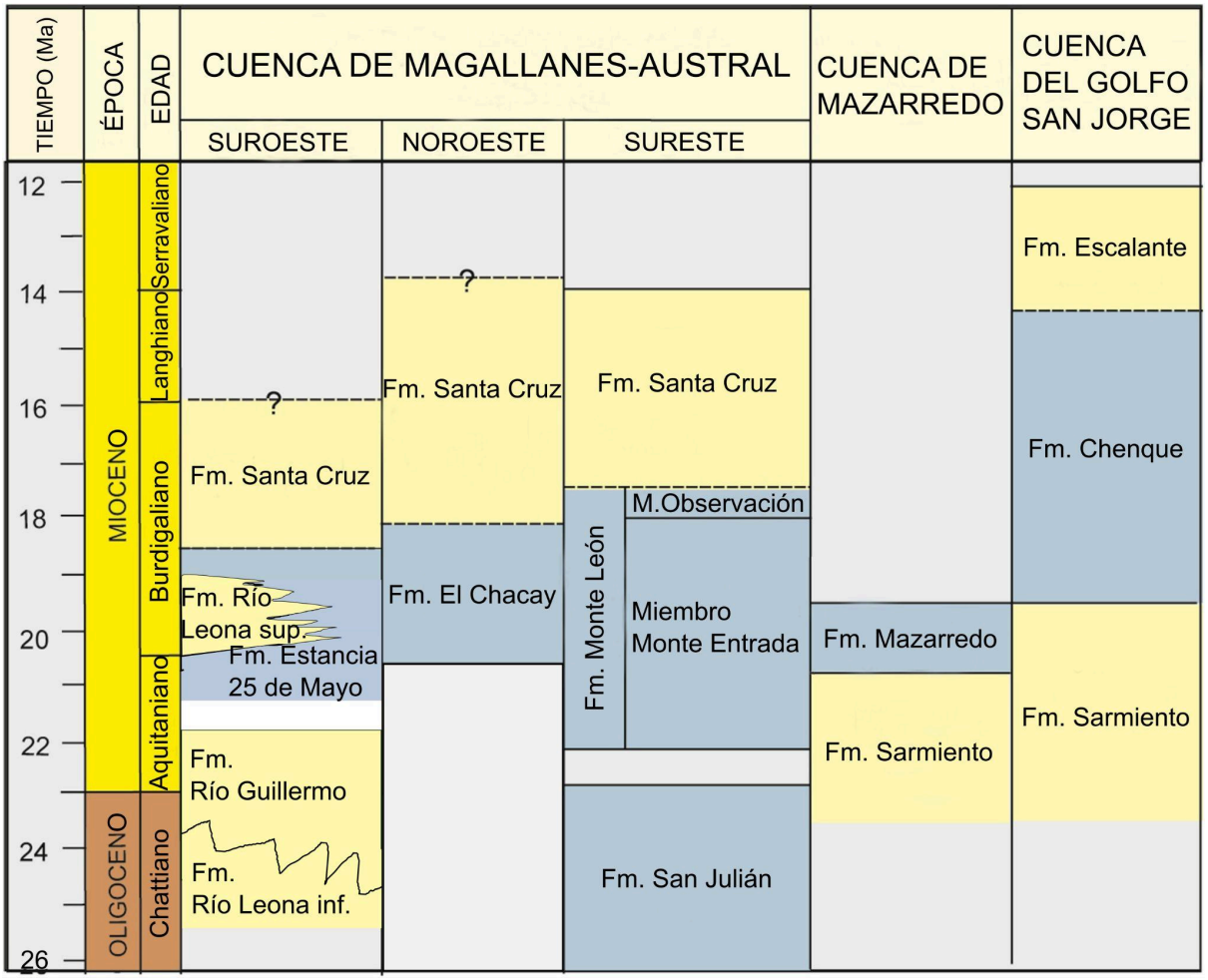


Figura 2. Cuadro de correlación estratigráfica general para unidades litoestratigráficas de las cuencas de Magallanes-Austral, Mazarredo y del Golfo San Jorge. Las edades de cada formación son discutidas en el capítulo de marco geológico. En azul se representan aquellas secuencias de origen marino-transgresivo (transgresiones Juliense y Leonense) mientras que en amarillo se representan secuencias de origen continental fluvial. Imagen modificada de Ivany et al. (2025).

Objetivos

A partir del estudio de muestras palinológicas, se estudian los cambios florísticos y ambientales de secuencias asignadas al entorno Chattiano-Burdigaliano, y aflorantes en el sudoeste de Argentina (fms Río Leona, Río Guillermo, Estancia 25 de Mayo y El Chacay) integrándolos con la información geológica y paleobotánica previamente publicada.

Para conocer los cambios referidos se plantean los siguientes objetivos:

1- Reconstruir la vegetación del entorno Chattiano-Burdigaliano en la Patagonia subandina.

2- Establecer las causas y/o controles de los cambios de diversidad florística de las secuencias de estudio.
3- Evaluar similitudes y diferencias en la composición florística con otras unidades litoestratigráficas de la Cuenca de Magallanes-Austral (e.g. fms. Río Turbio, Sloggett, San Julián, Monte León), de la Cuenca del golfo San Jorge (e.g. Fm. Chenque inferior) y de la Cuenca de Mazarredo (Fm. Mazarredo).
4- Determinar los factores ambientales y biológicos que incidieron en la expansión de las araucarias durante momentos puntuales durante el Chattiano y Burdigaliano.
5- Discutir la sedimentología de los términos superiores y más jóvenes de la Formación Río Leona en base a nueva evidencia palinológica.

Marco geológico y antecedentes paleobotánicos

Formación Río Leona

Localización, distribución areal y accesibilidad

La Formación Río Leona es una unidad litoestratigráfica que conforma el relleno continental de la Cuenca de Magallanes-Austral. Históricamente esta unidad fue mencionada por diversos autores como Estratos del Río Leona, Formación La Escondida, Formación Arroyo Oro, entre otras (e.g. Roll, 1937; Feruglio, 1938, 1944, 1949; Danderfer, 1981,1982a,b; Furque y Caballé, 1993). Sin embargo, la nominación formal de Formación Río Leona la acuñaron Furque y Camacho (1972) basándose sobre los depósitos aflorantes al sureste del Lago Argentino.

Las sedimentitas de esta secuencia afloran en el sector oriental de la cordillera de los Andes, desde las inmediaciones del yacimiento carbonífero Río Turbio, donde se denomina “Miembro Cerro Mirador” al sector basal de la unidad (Malumián et al., 2000) hasta el margen sureste del Lago Cardiel (Cobos et al., 2009). Más al norte de esta última localización, los afloramientos ya son referidos como Formación Estancia 25 de Mayo

(Panza et al., 2018). Por otra parte, en el sector oriental de Santa Cruz, esta unidad aparece en subsuelo (de norte a sur) desde las localidades de Río Santa Cruz hasta Chank Aike (pozos YCF RSC-1M a Chai X-1 de YPF; Náñez, 1988; Malumián, 1999).

Las localidades fosilíferas están ubicadas geográficamente entre los 49º 51' S y los 51º 24' S de latitud y los 71º 14' O y los 71º 26' O de longitud (Figuras 3 y 6). Este rango es abarcado por las Hojas Geológicas Río Turbio (Chacra de los Loros y Estancia La Primavera), Paso Bote (Estancia San Martín), El Calafate (Estancia 25 de Mayo) y El Chaltén (Cerro Pirámides) (Malumián et al., 2000; Nullo et al., 2006; Giacosa et al., 2013; Cobos et al., 2014). El acceso más directo a estas localidades es por la Ruta Nacional 40 desde la ciudad de El Calafate donde se puede continuar sobre la misma y/o tomar la Ruta Provincial 11 o caminos secundarios para hallar los afloramientos de los perfiles 1 y 2. A los perfiles 3 y 4 se pueden acceder también desde el Calafate tomando la Ruta Nacional 40 y la ruta provincial 7 hacia el sur o bien partir desde la ciudad de Río Turbio y rodear los afloramientos desde la Ruta Nacional 40 .

Espesor, litología y ambiente de sedimentación

El espesor de los afloramientos en las localidades estudiadas es bastante variable abarcando 205 metros en el sur, en la Estancia La Primavera, con algunos tramos cubiertos (Furque y Caballé, 1993); 26,8 metros en la Chacra de los Loros; 75 metros en el Cerro Pirámides (Marenssi et al., 2005); 97 metros en la Estancia 25 de Mayo (Marenssi et al., 2005) y 9,3 metros en la Estancia San Martín (Cobos et al., 2014) donde se presentan bastante cubiertos (Figuras 4-5 y Figura suplementaria 1).

La Formación Río Leona comprende principalmente conglomerados, areniscas conglomerádicas, areniscas finas a gruesas, pelitas y tobas (Nullo y Combina, 2002; Marenssi et al., 2005). Esta última litología puede alcanzar espesores de hasta tres metros. Asimismo, se destaca en los términos superiores de los perfiles de las localidades Cerro Pirámides y Estancia 25 de Mayo la presencia de niveles arcillosos con restos vegetales

entremezclados con niveles carbonosos indicadores de áreas pantanosas o de poco drenaje (Nullo y Combina, 2002; Marenssi et al., 2005). El paleoambiente de esta unidad litoestratigráfica fue interpretado por Marenssi et al. (2005) como la sedimentación de un sistema fluvial desarrollado bajo diferentes arreglos (ríos entrelazados gravosos hasta anastomosados), desde un área pedemontana de alta pendiente a una zona de planicie costera baja.

Edad, relaciones estratigráficas y correlación

En el área de Río Turbio (Chacra de los Loros y Estancia La Primavera), La Formación Río Leona se interpone entre las Formaciones Río Guillermo y Estancia 25 de Mayo (ex Fm. Centinela) mediante discordancia erosiva y cubierto, respectivamente (Carrizo et al., 1990; Malumián et al., 2000). Por su parte, en la región de El Calafate (Cerro Pirámides, Estancia 25 de Mayo y Estancia San Martín), esta secuencia se apoya mediante discordancia erosiva sobre la Formación Man Aike (Marenssi et al., 2005; Casadío et al., 2009), y su techo es cubierto en forma casi concordante o transicional por la Formación Estancia 25 de Mayo (Marenssi et al., 2005; Cobos et al., 2014).

La edad de esta unidad litoestratigráfica es muy variable. Previamente, una edad oligocena tardía temprana fue propuesta por Barreda et al. (2009) para los afloramientos de Cerro Pirámides y Estancia 25 de Mayo basándose en la ausencia de algunos taxones de plantas correspondientes a familias de climas tropicales tales como Arecaceae, Combretaceae, Rubiaceae y Sapindaceae. En la región de El Calafate, Corbetto et al. (2023) establecieron una edad de 25,2 Ma (U-Pb en circón) para la base de la unidad. A su vez, al disponerse entre las formaciones Man Aike (42-39 Ma, Eoceno medio-cuspidal, Guerstein et al., 2014) y Estancia 25 de Mayo (20,05-19,14 Ma, Cuitiño et al., 2012), su edad quedaría restringida entre Oligoceno tardío y el Mioceno temprano. Por otra parte, en las áreas de Cancha Carrera, Estancia La Primavera y Chacra de los Loros, las edades de la Formación Río Leona fueron restringidas entre 20,2-19 Ma (Albano et al., 2023).

A los fines de este estudio, se considerará a la Formación Río Leona como chattiana (25,2 Ma, Corbetto et al., 2023) para los perfiles 1-2 localizados en las localidades Cerro Pirámides, Estancia 25 de Mayo y Estancia San Martín y será llamada como Formación Río Leona inferior. Por otro lado, para los perfiles 3-4 ubicados en el área de Río Turbio (Cancha Carrera, Estancia La Primavera y Chacra de los Loros), se considerará a la secuencia como burdigaliana (20,2-19 Ma, Albano et al., 2023) y se la llamará como Formación Río Leona superior. Considerando entonces la edad de esta unidad litoestratigráfica en su conjunto, sería correlacionable con las formaciones San Julián (25,3-22,7 Ma, Parras et al., 2012; Parras y Cutiño, 2021), Mazarredo (20,9 Ma, del Río et al., 2022), Monte León (22,1-17,7 Ma, Parras et al., 2012; Perkins et al., 2012; Parras y Cuitiño, 2021; del Río et al., 2022) y Chenque (secuencia 1: 19,7-17,6 Ma, del Río et al., 2022), aflorantes en el sector oriental de la Patagonia.

Antecedentes paleobotánicos

El registro fósil de la Formación Río Leona es muy abundante en restos vegetales. Las plantas en esta unidad están presentes tanto como megafósiles por la presencia de maderas mineralizadas e improntas de hojas, así como por microfósiles por la presencia de palinomorfos. Algunas familias vegetales se encuentran representadas en el registro tanto por megafósiles como por palinomorfos (e.g. Nothofagaceae, Podocarpaceae, Myrtaceae, Proteaceae, Typhaceae).

Un buen resumen de la megaflora de esta secuencia puede verse en César et al. (2015). Por un lado, las maderas halladas se atribuyen a varias familias como Araucariaceae, Podocarpaceae, Anacardiaceae, Atherospermataceae, Fabaceae, Myrtaceae, Nothofagaceae, Proteaceae y Rosaceae (Pujana, 2007, 2008, 2009a,b; Ruiz, 2018). Por otra parte, las hojas fósiles relatan la presencia de helechos (Blechnaceae), podocarpáceas, anacardiáceas, atherospermatáceas, fabáceas, mirtáceas, proteaceas,

rosáceas, tifáceas, entre otras (Dusén, 1907; Roll, 1937; Frenguelli, 1941; Hünicken, 1955, Arguijo y Romero, 1981; Césari et al., 2015; Caviglia y Pujana, 2020).

La palinología de esta unidad fue descripta por primera vez por Barreda et al. (2009). En este trabajo, se describe una palinoflora de diversidad moderada y dominada principalmente por notofagáceas, podocarpáceas, proteáceas y helechos, con buena presencia en algunos niveles de polen de tifáceas, fabáceas y mirtáceas; que proliferó bajo condiciones climáticas templado-frías y húmedas.

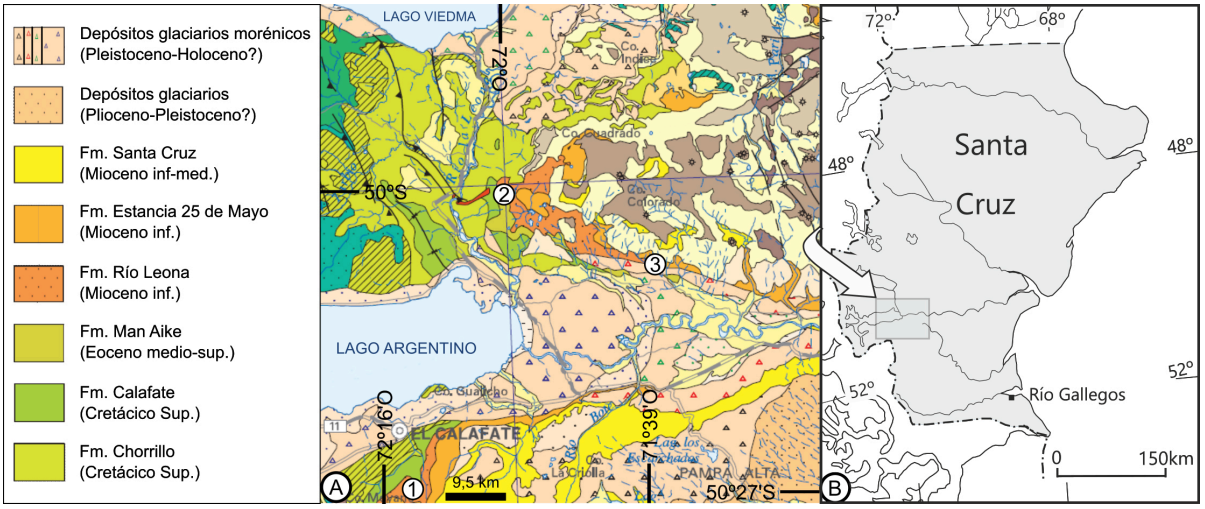
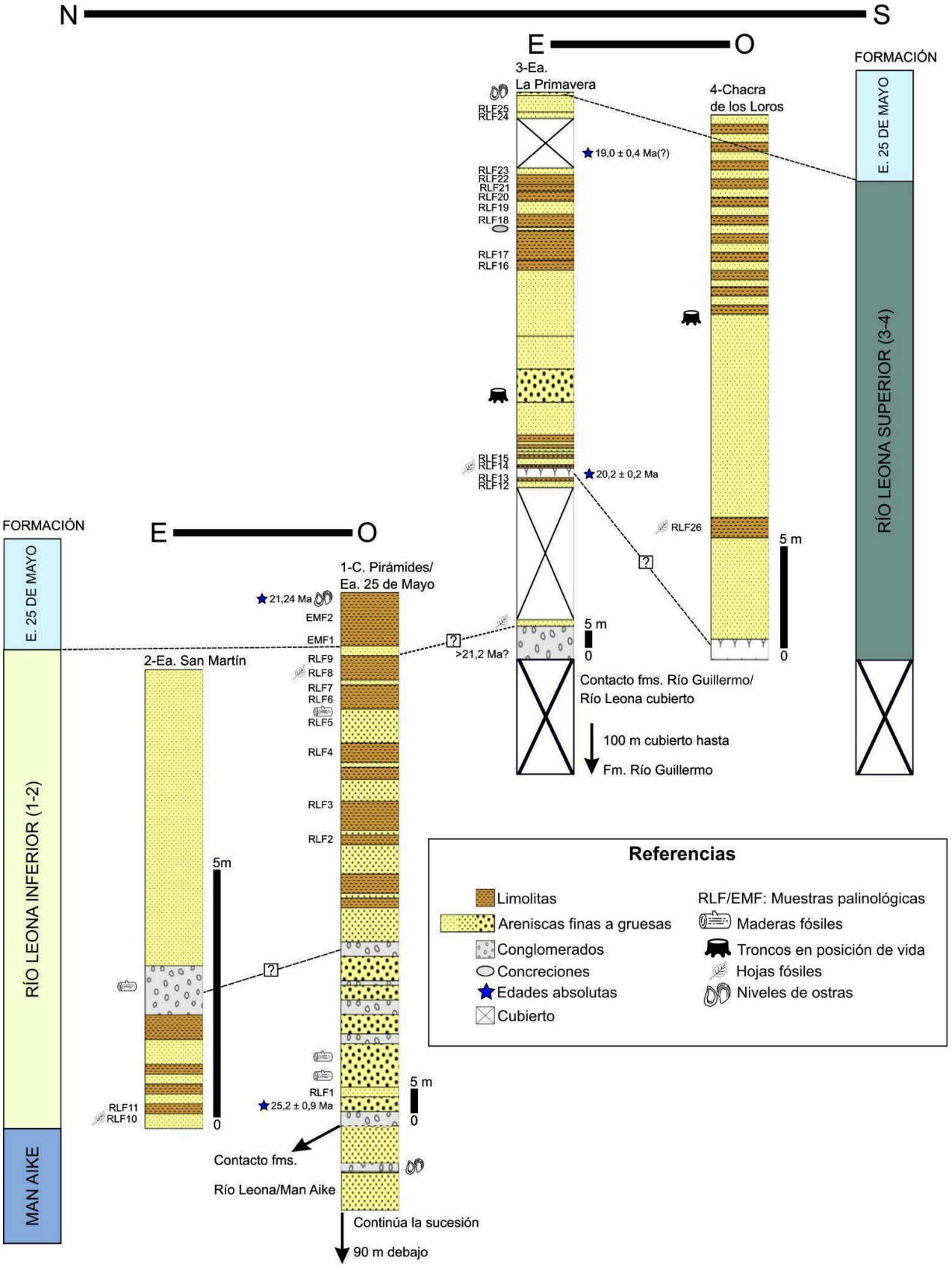


Figura 3. Mapa geológico de ubicación mostrando las localidades fosilíferas de las formaciones Río Leona y Estancia 25 de Mayo muestreadas en la provincia de Santa Cruz (Argentina). Los afloramientos son referidos con los números 1-3. Aclaraciones: (1) corresponde a parte del perfil 1 de las formaciones Río Leona y Estancia 25 de Mayo en la localidad Cerro Estancia 25 de Mayo (en las cercanías del Lago Argentino). (2) corresponde a parte del perfil 1 de la Formación Río Leona en la localidad Cerro Pirámides (al noreste del Lago Argentino). (3) corresponde al perfil 2 de la Formación Río Leona de la localidad Estancia San Martín (al este del Lago Argentino). Imagen tomada y modificada del mapa geológico de la provincia de Santa Cruz (Panza et al., 2003).

Figura 4. Esquemas simplificados de los perfiles muestreados de la Formación Río Leona en las localidades Cerro Pirámides y Estancia 25 de Mayo (ambas corresponden al perfil 1), Estancia San Martín (perfil 2), Estancia La Primavera (perfil 3) y Chacra de los Loros (perfil 4). El perfil 1 es una modificación del perfil publicado por Marenssi et al. (2005)(Figura suplementaria 1) y por Barreda et al. (2009) donde además se muestra la porción basal de la Formación Estancia 25 de Mayo. Los números de perfil equivalen a las localidades fosilíferas analizadas (Figuras 3 y 6). Las líneas punteadas corresponden a posibles niveles correlacionables litológicamente entre sí. Las edades absolutas provienen de Parras et al. (2008), Albano et al. (2023) y Corbetto et al. (2023). La edad de 19 Ma (Albano et al., 2023) del tope del perfil de Estancia La Primavera es asignada con duda debido a que el mismo se encuentra cubierto, pero se atribuye la misma por correlación lateral de otro perfil idéntico en la misma zona. Además, se ilustró el contacto (erosivo) entre el tope de la Formación Man Aike y la base del perfil 2 de la Formación Río Leona, dicha aproximación fue basada en Casadío et al. (2009).


N
S
E
O
FORMACIÓN
E. 25 DE MAYO
RÍO LEONA INFERIOR (1-2)
MAN AIKE
RÍO LEONA SUPERIOR (3-4)
3-Ea.
La Primavera
4-Chacra
de los Loros
RLF25
RLF24
19,0 ± 0,4 Ma(?)
RLF23
RLF22
RLF21
RLF20
RLF19
RLF18
RLF17
RLF16
RLF15
RLF14
RLF13
RLF12
20,2 ± 0,2 Ma
RLF26
5 m
0
?
>21,2 Ma?
Contacto fms. Río Guillermo/
Río Leona cubierto
100 m cubierto hasta
Fm. Río Guillermo
1-C. Pirámides/
Ea. 25 de Mayo
21,24 Ma
EMF2
EMF1
RLF9
RLF8
RLF7
RLF6
RLF5
RLF4
RLF3
RLF2
RLF1
25,2 ± 0,9 Ma
2-Ea. San Martín
5m
RLF11
RLF10
Contacto fms.
Río Leona/Man Aike
Continúa la sucesión
90 m debajo
Referencias
Limolitas
Areniscas finas a gruesas
Conglomerados
Concreciones
Edades absolutas
Cubierto
RLF/EMF: Muestras palinológicas
Maderas fósiles
Troncos en posición de vida
Hojas fósiles
Niveles de ostras

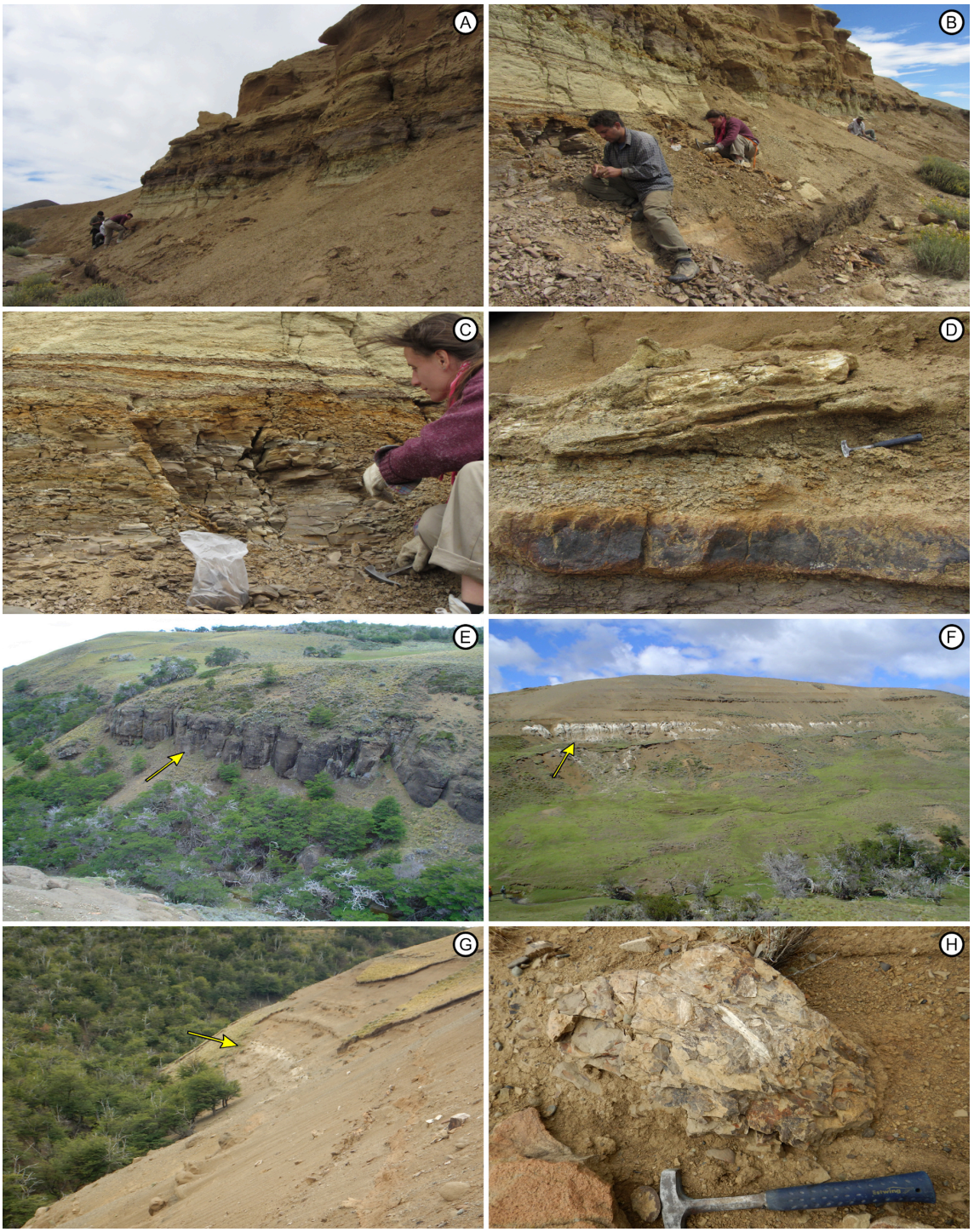


Figura 5. Formación Río Leona, imágenes de las nuevas localidades fosilíferas analizadas. **A.** Aspecto general del perfil 2 (Estancia San Martín). **B-C.** Vista ampliada de los depósitos arenosos y pelíticos del perfil 2. **D.** Detalle de una madera sobresaliendo de un nivel de conglomerados (flecha amarilla). **E.** Conglomerado basal del perfil 3 (Estancia La Primavera). **F.** Aspecto general del perfil 3 donde se observa el nivel de toba (flecha amarilla) **G.** Aspecto general del perfil 4 (Chacra de los Loros) donde se observa también el mismo nivel de toba (flecha amarilla). **H.** Detalle de un nivel de pelitas portador de hojas fósiles (Chacra de los Loros).

Formación Río Guillermo

Localización, distribución areal y accesibilidad

La Formación Río Guillermo es otra unidad litoestratigráfica que forma parte del relleno continental de la Cuenca de Magallanes-Austral. La denominación Formación Río Guillermo fue utilizada por primera vez por Leanza (1972). Sin embargo, fue previamente denominada Estratos de Río Guillermo por Hünicken (1955) para diferenciar la sección superior continental del "Magallanense" propuesto por Brandmayr (1945).

Las sedimentitas de esta unidad afloran en el sudoeste de la provincia de Santa Cruz, en un área que abarca los valles de los ríos Turbio y Guillermo (Malumián y Caramés 1997; Malumián et al., 2000; Nullo y Combina, 2002).

Las localidades fosilíferas correspondientes a estas sedimentitas están ubicadas geográficamente entre los 51º 18' S y los 51º 32' S de latitud y entre los 72º 10' O y los 72º 13' O de longitud. Este rango es abarcado por la Hoja Geológica Río Turbio (zonas Cancha Carrera, Estancia La Primavera y Julia Dufour; Malumián et al., 2000) y corresponde a siete perfiles de la unidad (Tapia et al. 2023b, Figuras 6-8). El acceso más directo a estos afloramientos es desde la Ciudad de Río Turbio o 28 de Noviembre tomando la Ruta Nacional 40.

Espesor, litología y ambiente de sedimentación

El espesor de los afloramientos de esta unidad es bastante variable, desde 140-160 metros en los alrededores de la localidad de Río Turbio, hasta 280-345 metros en las localidades de Cancha Carrera (Figura suplementaria 2) y Estancia La Primavera, respectivamente (Malumián et al. 2000; Nullo y Combina, 2002; Leonard et al., 2020).

La litología de la Formación Río Guillermo incluye principalmente conglomerados, areniscas medianas a gruesas, con intercalaciones de areniscas finas, pelitas y ocasionales mantos de carbón (Malumián et al., 2000; Leonard et al., 2020).

Esta secuencia fue interpretada como el registro de un un ambiente fluvial de ríos entrelazados gravosos y arenosos, de alta energía, con desarrollo subordinado de llanuras de inundación de muy baja energía, ricas en materia orgánica y restos vegetales dentro de una planicie costera (Malumián et al., 2000; Leonard et al., 2020).

Edad, relaciones estratigráficas y correlación

En el área de Río Turbio la Formación Río Guillermo se apoya en discordancia erosiva sobre la Formación Río Turbio y es cubierta, también en discordancia por la Formación Río Leona, denominada en esta localidad como “Miembro Cerro Mirador” (Furque y Caballé, 1993; Malumián et al., 2000).

En Estancia La Primavera, la Formación Río Guillermo muestra similares relaciones de yacencia con las formaciones Río Turbio en su base y Río Leona en su techo denominada en esta localidad como Formación La Escondida (por Furque y Caballé, 1993). En el área muestreada (perfiles 3 y 4, Figura 7), el contacto entre ambas formaciones se halla cubierto.

En la zona de Cancha Carrera, Fosdick et al. (2020), Leonard et al. (2020) y VanderLeest et al. (2020) reconocieron a la Formación Río Guillermo dispuesta en forma discordante sobre la Formación Río Turbio, aunque a diferencia de lo observado en las otras localidades, es cubierta por depósitos marinos de la Formación Estancia 25 de Mayo. Malumián et al. (2000) asignaron a la Formación Río Guillermo una edad Eocena tardía-Oligocena temprana en base a las características de su paleoflora, dominada por *Nothofagidites* y sin elementos tropicales; así como por la presencia de microfósiles de carácter antártico en la Cuenca Austral (Malumián et al., 1998). En este último trabajo, se correlaciona a esta secuencia con la Formación Río Leona (pozo

SC-1, sector costa atlántica) y con la Formación Tchat-Chii en la isla de Tierra del Fuego.

Dataciones radiométricas recientes en circones detríticos (U-Pb) y sedimentos volcaniclásticos ($^{40}Ar/^{39}Ar$) ubican la Formación Río Guillermo entre el Oligoceno tardío y el Mioceno temprano (24,3-21,7 Ma, ver Fosdick et al. 2020; Leonard et al., 2020 y VanderLeest et al., 2020). Sobre la base de estos datos, Fosdick et al. (2020) correlacionaron esta unidad con el techo de la Formación San Julián y la base de la Formación Monte León. Sin embargo, Amenábar et al. (2022), a partir de observaciones de campo y análisis palinológicos de dinoflagelados en la Fm. Río Turbio, interpretan que la edad de 26,6 Ma reportada por Fosdick et al., (2020) corresponde a los niveles inferiores de la Fm. Río Guillermo, y no el techo de la Formación Río Turbio, como fue originalmente propuesto.

Antecedentes paleobotánicos

La Formación Río Guillermo está caracterizada por la presencia de restos fósiles de hojas y maderas (Pujana, 2008; Panti, 2011; Vento et al., 2016). La vegetación encontrada es referida mayormente a familias de plantas (e.g. Nothofagaceae) que vivieron bajo un clima de condiciones templado-frías (Panti, 2011; Vento et al., 2016; Vento et al., 2021). Restos de hojas como *Typha* (familia Typhaceae) fueron descriptos por Hünicken (1995) y asociados en la unidad a la presencia de niveles indicadores de zonas lagunares y/o pantanosas dentro de esta secuencia. Otras familias de plantas que complementan el registro de hojas son Blechnaceae, Araucariaceae, Anacardiaceae, Betulaceae, Flacourtiaceae, Lauraceae, Myrtaceae, Rosaceae, Salicaeae, entre otras (Frenguelli, 1941; Hünicken 1955; Leanza, 1972; Arguijo y Romero, 1981; Hünicken 1995; Panti, 2011; Vento et al., 2016). Por su parte, Pujana (2008) describió en su tesis sobre la presencia de maderas que corresponden a tres morfotaxones de las familias Nothofagaceae (*Nothofagoxylon kraeuseli* y *N. scalariforme*) y Araucariaceae (*Agathoxylon* sp.A).

Recientemente, Tapia et al. (2023b) describieron una asociación palinológica proveniente de esta unidad, de la que no existían estudios previos de este tipo. La palinoflora encontrada era poco diversa y poco abundante, dominada por esporas de la familia Blechnaceae y por granos de polen de Nothofagaceae, Podocarpaceae y Typhaceae. La baja diversidad de la flora la atribuyeron a un posible deterioro en los bosques del sur de Patagonia debido a la cercanía de esta región con la Antártida la cual, hacia el inicio del Mioceno, registra el segundo mayor episodio de avance de su calota de hielo junto con una caída en el nivel del mar (glaciación Mi-1, Zachos et al., 2001; Beddow et al., 2016).

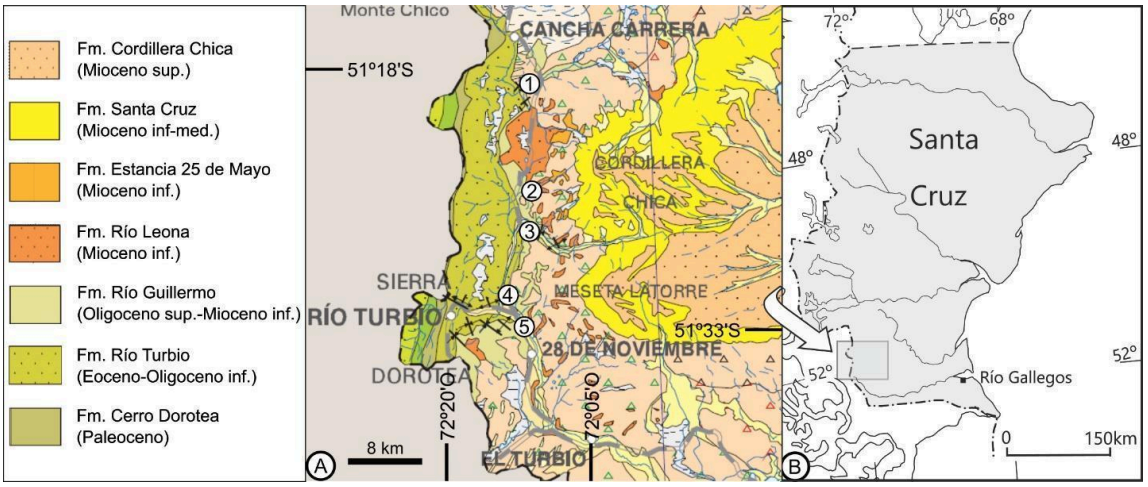
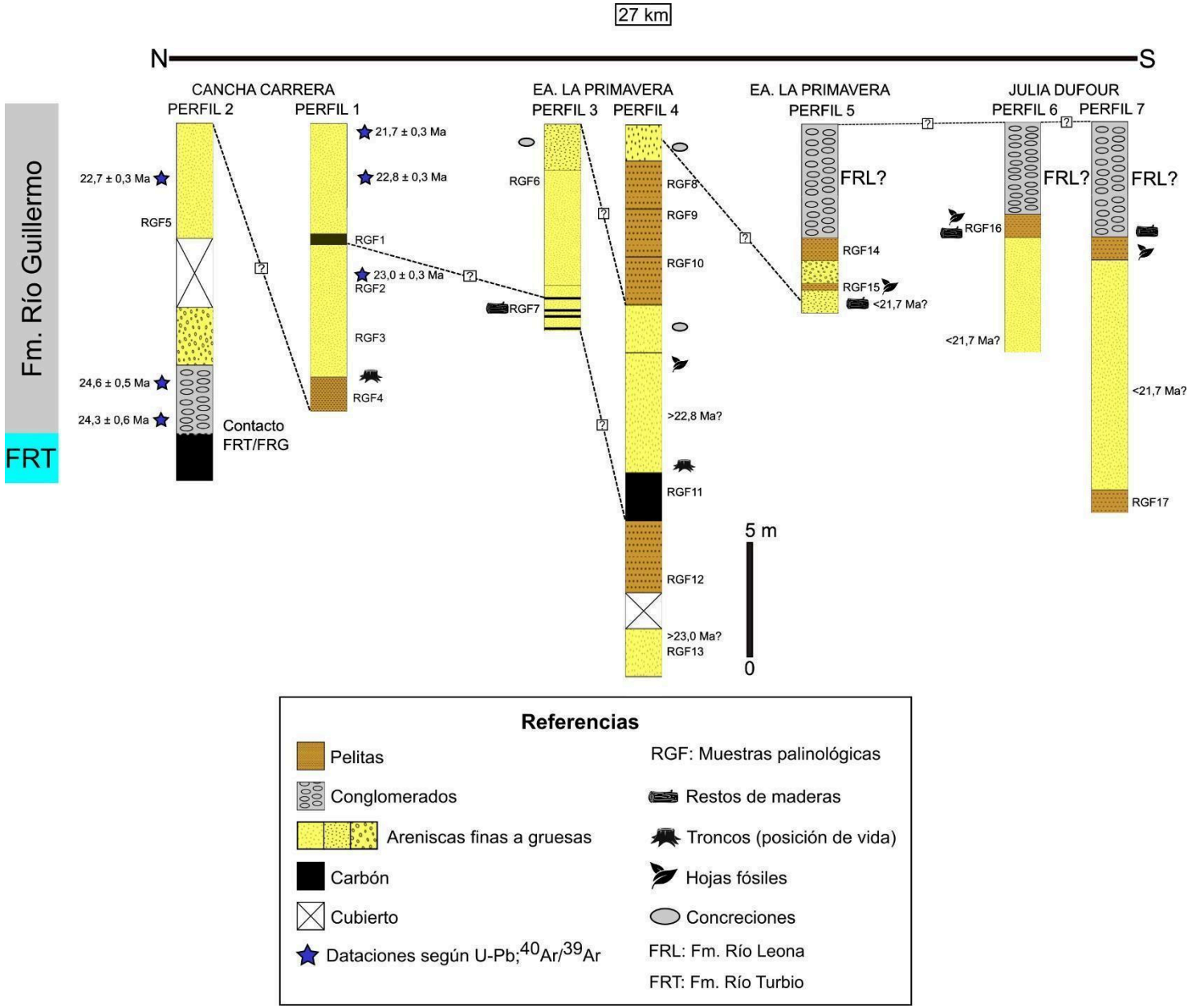


Figura 6. Mapa geológico de ubicación mostrando las localidades fosilíferas de las formaciones Río Guillermo-Río Leona muestreadas en la provincia de Santa Cruz (Argentina). Los afloramientos son referidos con las siglas números (1-5). Aclaraciones: (1) corresponde a los perfiles 1-2 de la Formación Río Guillermo (Estancia Cancha Carrera). (2) corresponde a los perfiles 3-4 de la Formación Río Guillermo y al perfil 3 de la Formación Río Leona (Estancia La Primavera). (3) corresponde al perfil 5 de la Formación Río Guillermo (Estancia La Primavera). (4) corresponde a los perfiles 6 y 7 de la Formación Río Guillermo (Julia Dufour). (5) corresponde al perfil 4 de la Formación Río Leona (Chacra de los Loros). Imagen modificada del mapa geológico de la provincia de Santa Cruz (Panza et al., 2003).

Figura 7. Perfiles esquemáticos de afloramientos de la Formación Río Guillermo (tomado y modificado de Tapia et al., 2023b). Los perfiles se ubicaron en la figura de acuerdo a su localización geográfica de norte a sur. Las líneas punteadas indican las posibles correlaciones litológicas entre perfiles. Las estrellas azules de los perfiles 1 y 2 indican algunas de las edades máximas depositacionales tomadas de Fosdick et al. (2020), Leonard et al. (2020) y VanderLeest et al. (2020) para la unidad en la localidad de Cancha Carrera. En el resto de las localidades, debido a la falta de dataciones absolutas, se indica una edad pero de forma dudosa en base a la posible correlación litológica entre perfiles.


27 km
N
S
Fm. Río Guillermo
FRT
CANCHA CARRERA
PERFIL 2
PERFIL 1
EA. LA PRIMAVERA
PERFIL 3
PERFIL 4
EA. LA PRIMAVERA
PERFIL 5
JULIA DUFOUR
PERFIL 6
PERFIL 7
22,7 ± 0,3 Ma
RGF5
24,6 ± 0,5 Ma
24,3 ± 0,6 Ma
Contacto
FRT/FRG
21,7 ± 0,3 Ma
22,8 ± 0,3 Ma
RGF1
23,0 ± 0,3 Ma
RGF2
RGF3
RGF4
RGF6
RGF7
RGF8
RGF9
RGF10
>22,8 Ma?
RGF11
RGF12
>23,0 Ma?
RGF13
FRL?
RGF14
RGF15
<21,7 Ma?
RGF16
<21,7 Ma?
FRL?
FRL?
<21,7 Ma?
RGF17
5 m
0
Referencias
Pelitas
Conglomerados
Areniscas finas a gruesas
Carbón
Cubierto
Dataciones según U-Pb;40Ar/39Ar
RGF: Muestras palinológicas
Restos de maderas
Troncos (posición de vida)
Hojas fósiles
Concreciones
FRL: Fm. Río Leona
FRT: Fm. Río Turbio

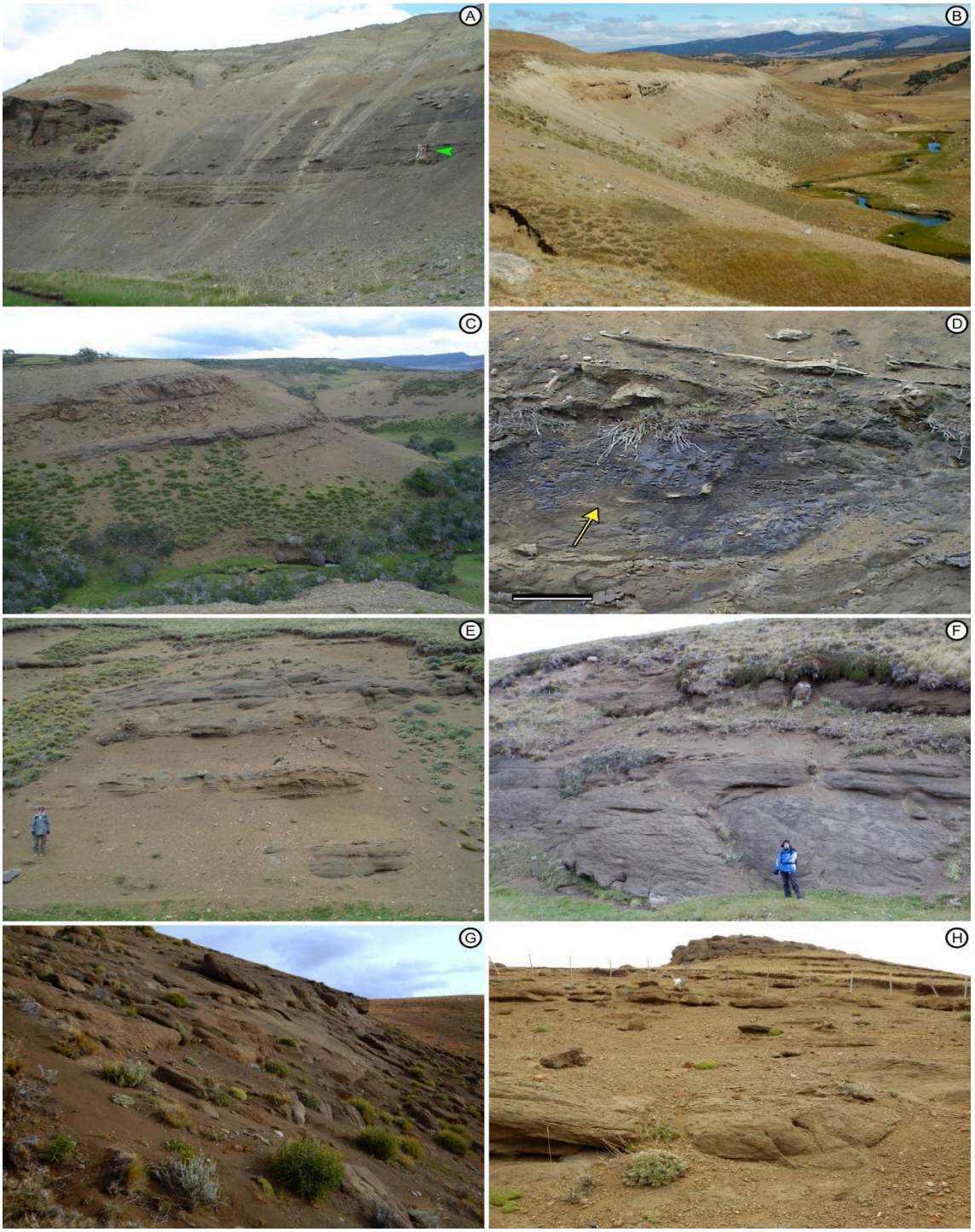


Figura 8. Formación Río Guillermo, imágenes de las localidades fosilíferas (imágen tomada y modificada de Tapia et al., 2023b). **A.** Perfil 1 (Estancia Cancha Carrera) con tronco en posición de vida (flecha verde) **B-C**. Perfil 2 (Estancia Cancha Carrera). **D.** Perfil 3 (Estancia La Primavera), detalle de areniscas finas con niveles carbonosos intercalados (flecha amarilla). Escala: 50 cm. **E-F.** Perfiles 4 y 5 (Estancia La Primavera). **G-H.** Perfiles 6-7 (Julia Dufour), aspecto general.

Formaciones Estancia 25 de Mayo y El Chacay

Localización, distribución areal y accesibilidad

Las formaciones El Chacay y Estancia 25 de Mayo forman parte del relleno sedimentario marino del Mioceno de la Cuenca Austral. Previamente, las sedimentitas que lo conforman fueron denominadas de diversas formas como Patagoniano, Patagoniense, Formación Patagonia, etc. De igual modo, Furque y Camacho (1972) propusieron la denominación de Formación Centinela a estos estratos e incluyeron su localidad tipo en el Cerro 25 de Mayo, donde los perfiles se ubican entre las barrancas de la estancia Quién Sabe y la falda occidental del cerro Los Dos Mellizos (ver Nullo et al., 2006). Sin embargo, esta última denominación había sido utilizada para designar afloramientos del Ordovícico en la Sierra de Zapla del noroeste argentino (ver discusión detallada en Cuitiño y Scasso, 2010). Estos últimos autores formalizaron el nombre de Formación Estancia 25 de Mayo para aquellos afloramientos ubicados al sur del Lago Argentino, denominación que será utilizada para algunas de las muestras palinológicas de esta tesis. Chiesa y Camacho (1992), por su parte, definieron formalmente a la Formación El Chacay para los términos previamente asignados a la Formación Centinela en la región noroeste de la meseta Belgrano, entre los lagos Pueyrredón y Posadas. Esta denominación fue tomada también en trabajos más recientes de la región (e.g. Cuitiño et al., 2015b; Cuitiño et al., 2019; Aramendía et al., 2022) y será utilizada también en esta tesis.

La Formación Estancia 25 de Mayo yace sobre la Formación Río Leona, en las cercanías del Lago Argentino, zona abarcada por la Hoja Geológica El Calafate (Nullo et al., 2006, ver punto 1, ver Figura 3). En esta hoja geológica la extensión areal de los afloramientos abarca, de norte a sur, desde las márgenes del arroyo Centinela hasta el norte de la Estancia La Verdadera, en el sector occidental de la Sierra Baguales, cerca del límite con Chile (ver Nullo et al., 2006). El acceso más directo a los afloramientos de esta unidad es desde la ciudad de El Calafate tomando la Ruta Provincial 11 y caminos secundarios hasta la entrada de la Estancia 25 de Mayo (Figura 3).

Para la Formación El Chacay, la ubicación geográfica de las localidades fosilíferas aparece entre los 47° 30' S y los 47° 35' S de latitud y los 71°51' O y los 71°56' O de longitud (Figura 9). Esta área es definida por Cuitiño et al. (2015b) y la Hoja Geológica Lago Belgrano y Posadas (Giacosa y Franchi, 2001). La extensión areal de estos afloramientos en esta última hoja geológica abarca desde las barrancas del Lago Posadas hasta la entrada de la Estancia Lago Belgrano (Giacosa y Franchi, 2001). Otras exposiciones menores se encuentran al oeste de la Estancia El Unco, en el valle del río Correntoso y entre el río Guío y el faldeo oriental de la Sierra Chacabuco (Giacosa y Franchi, 2001). El acceso más directo al área de estudio es desde Comodoro Rivadavia (al este de la Provincia de Chubut) hasta la localidad de Lago Posadas por la Ruta Provincial 26, la Ruta Nacional 40 y la Ruta Provincial 39. Además, desde Lago Posadas es posible tomar algunos caminos secundarios para acceder a los afloramientos de interés (Figura 9).

Espesor, litología y ambiente de sedimentación

El espesor de los perfiles analizados de la Formación El Chacay en la meseta Belgrano-Lago Posadas varía desde 24 hasta 140 metros (Cuitiño et al., 2015b; Aramendía et al., 2022, Figura 10). La litología en estas secuencias es clástica, con presencia de areniscas gruesas a conglomerádicas y/o bioclásticas en la base, pelitas en la sección media e intercalaciones de areniscas finas y pelitas en el tramo superior

(Giacosa y Franchi, 2001; Cuitiño et al., 2015b) (Figura 11 y Figura suplementaria 3). En los niveles de areniscas es común la presencia de invertebrados y en los tramos superiores los restos de plantas (Cuitiño et al., 2015b). La Formación El Chacay fue interpretada como un estuario en transición a un ambiente fluvial, con pasaje de facies dominadas por mareas, offshore, estuarios dominados por mareas a depósitos fluviales de planicies de inundación de la Formación Santa Cruz (Cuitiño et al., 2015b).

En la región de El Calafate, los asomos marinos en la Estancia 25 de Mayo-cercanías del Lago Argentino (Fm Estancia 25 de Mayo) llegan a alcanzar hasta 170 metros aproximadamente (ver ubicación en Marenssi et al., 2005; Cuitiño et al., 2012). La litología predominante en estas sedimentitas también es clástica, con presencia de areniscas finas a conglomerádicas, niveles con invertebrados marinos, tobas y escasas pelitas (Marenssi et al., 2005; Nullo et al., 2006; Parras et al., 2008; Cuitiño y Scasso, 2010) (Figura suplementaria 4). La Formación Estancia 25 de Mayo fue interpretada como un ambiente marino somero (plataforma proximal) con pasaje a ambientes de estuarios dominados por mareas que progradan hacia los depósitos fluviales meandriformes de la Formación Santa Cruz (Nullo et al., 2006; Cuitiño y Scasso, 2010).

Edad, relaciones estratigráficas y correlación

En la meseta Belgrano-inmediaciones del Lago Posadas, las sedimentitas de la Formación El Chacay se apoyan mediante una discordancia erosiva sobre el Basalto Posadas, de edad eocena. Asimismo, el techo de la secuencia hace contacto en forma de discordancia angular con la base de la Formación Santa Cruz, de edad miocena temprana (Giacosa y Franchi, 2001). La edad de estos afloramientos fue determinada por Cuitiño et al. (2015b) mediante dataciones absolutas de $^{87}Sr/^{86}Sr$ en ostras ubicando esta secuencia dentro del Burdigaliano (20,31-18,12 Ma). Previo a esta datación, Parras et al. (2008) obtuvo una edad de U-Pb de 25 Ma para la base de la secuencia, ubicándola dentro del Chattiano (Oligoceno tardío). Por otro lado, en

afloramientos cercanos al Lago Buenos Aires y Laguna Oriental, Aramendía et al. (2022) obtuvieron dos nuevas edades de U-Pb a partir de circones detríticos (19,08 Ma y 17,07 Ma) de la base de esta unidad y de la base de la Formación Santa Cruz. Por consiguiente, la edad de la Formación El Chacay en esta región estaría ubicada en el Burdigaliano (Mioceno temprano), probablemente entre 20,3 y 17,07 Ma.

Más al sur, en la Estancia 25 de Mayo-inmediaciones del Lago Argentino, la Formación Estancia 25 de Mayo se apoya sobre las sedimentitas continentales oligocenas de la Formación Río Leona; en donde el pasaje entre facies continentales-marinas es transicional (Marenssi et al., 2005). Del mismo modo, su techo muestra también un pasaje transicional con la Formación Santa Cruz (Cuitiño y Scasso, 2010). Por otra parte, hay discrepancias entre autores por la edad de la base de los afloramientos marinos en esta zona. Por un lado, Parras et al. (2008) aluden a una edad aquitaniana (22,86-21,24 Ma; $^{87}Sr/^{86}Sr$) para la base de la Formación Estancia 25 de Mayo para las localidades de Estancia 25 de Mayo y Cerro Pirámides (zona de estudio de esta tesis). Asimismo, edades de $^{87}Sr/^{86}Sr$ y de $^{40}Ar/^{39}Ar$ en otras localidades como Varanada del Cárcamo (25.0 Ma) y en la Estancia La Siberia (26.38 y 20.48 Ma), cercanías del Lago Cardiel, ubican a esta secuencia entre el Chattiano y Aquitaniano. Cuitiño et al. (2012) proponen una edad de 20,05-19,14 Ma para la base en tres localidades diferentes pero cercanas al área de estudio (Estancia Quién Sabe, Arroyo Bandurrias y Sierra Cuncuna). Además, aludieron a que las diferencias en las edades obtenidas por los anteriores autores en la base de esta secuencia se debían a la posible utilización de materiales alterados por diagénesis. Para el techo de la unidad, Cuitiño et al. (2012) proponen en base a dataciones de $^{87}Sr/^{86}Sr$ en ostras, y de U-Pb de circones detríticos en tobas en la base de la Formación Santa Cruz, una edad de 19,1-18,85 Ma respectivamente. Considerando las dataciones de $^{87}Sr/^{86}Sr$ y de $^{40}Ar/^{39}Ar$ de sedimentos patagonianos en las cercanías de los lagos Cardiel (20,48 Ma), Argentino (20-18,8 Ma, Cuitiño et a., 2012), y Posadas (20,3-18,1, Cuitiño et al.,

2015b), las edades de las formaciones Estancia 25 de Mayo y El Chacay parecen concordar (Parras y Cuitiño, 2021).

A los fines de este estudio, teniendo en cuenta la cercanía o proximidad de las localidades fosilíferas a los perfiles sedimentarios descriptos por Parras et al. (2008) (Figura suplementaria 4) junto a las dataciones de Cuitiño et al. (2012) y Cuitiño et al. (2015b) para el Lago Posadas-Meseta Belgrano, las edades de las formaciones Estancia 25 de Mayo (21,24-18,8 Ma) y El Chacay (20,3-18,1) se consideran dentro del Mioceno temprano (Aquitaniano-Burdigaliano). Del mismo modo, podrían correlacionarse en la Cuenca de Magallanes-Austral con las formaciones Río Leona (20,2-19 Ma, en el área de Río Turbio) y Monte León (22,1-17,7 Ma) y con la Formación Mazarredo (20,9 Ma) de la Cuenca Mazarredo (del Río et al., 2022), considerada previamente como una subcuenca de la Cuenca de Magallanes-Austral por Foix et al. (2022).

Otra unidad equivalente del Mioceno en el sector costero patagónico sería la secuencia 1 de la Formación Chenque (19,7-17,6 Ma), cuyos afloramientos se encuentran en la provincia de Chubut, en la Cuenca del Golfo San Jorge (Cuitiño et al., 2015a; del Río et al., 2022).

Antecedentes paleobotánicos

Del Patagoniano marino se conocen muchas contribuciones desde el área de la palinología aunque principalmente de afloramientos y subsuelo del sector costero Atlántico (e.g. Barreda, 1992, 1993, 1996; 1997a-e; Barreda y Palamarczuk, 2000a-c; Barreda, 2002; Barreda y Bellosi ,2003; Barreda y Palazzesi, 2007; Náñez et al., 2009; Heredia et al., 2012; Barreda y Palazzesi, 2014; Parras et al., 2020; Barreda y Palazzesi, 2021).

Del sector subandino en la provincia de Santa Cruz se conoce la contribución de Guerstein et al. (2004) donde describe las asociaciones palinológicas de muestras provenientes de la Formación Estancia 25 de Mayo (ex Fm. Centinela) aunque

centrada principalmente en el estudio de quistes de dinoflagelados. Por otra parte, los palinomorfos continentales recuperados en Guerstein et al. (2004) consisten en granos de polen de gimnospermas (familias Podocarpaceae y Ephedraceae) y de angiospermas (familias Amaranthaceae, Asteraceae, Convolvulaceae, Cyperaceae, Gunneraceae, Malvaceae, Nothofagaceae, Poaceae y Sparganiaceae) y fueron interpretados como una vegetación adaptada a condiciones costeras.

Otras contribuciones palinológicas en el sector andino provienen de las palinofloras del grupo Foyel (Fm Río Foyel) en el sur de la provincia de Río Negro (e.g. Barreda et al., 2003; Quattrocchio et al., 2012). Las floras en estas secuencias estaban dominadas principalmente por bosques de Podocarpaceae, Arecaceae, Myrtaceae y Nothofagaceae que se desarrollaron bajo condiciones climáticas templadas a templado cálidas con niveles altos de humedad.

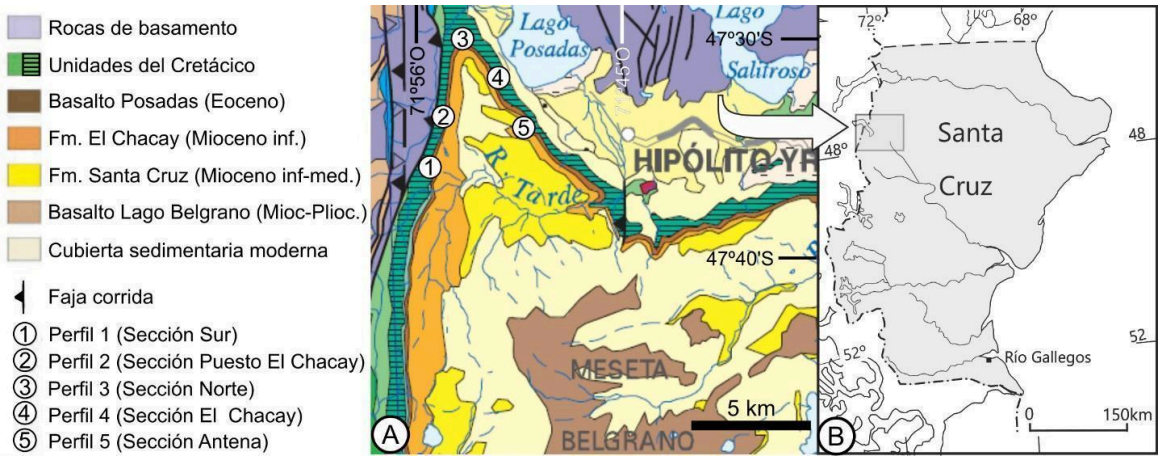
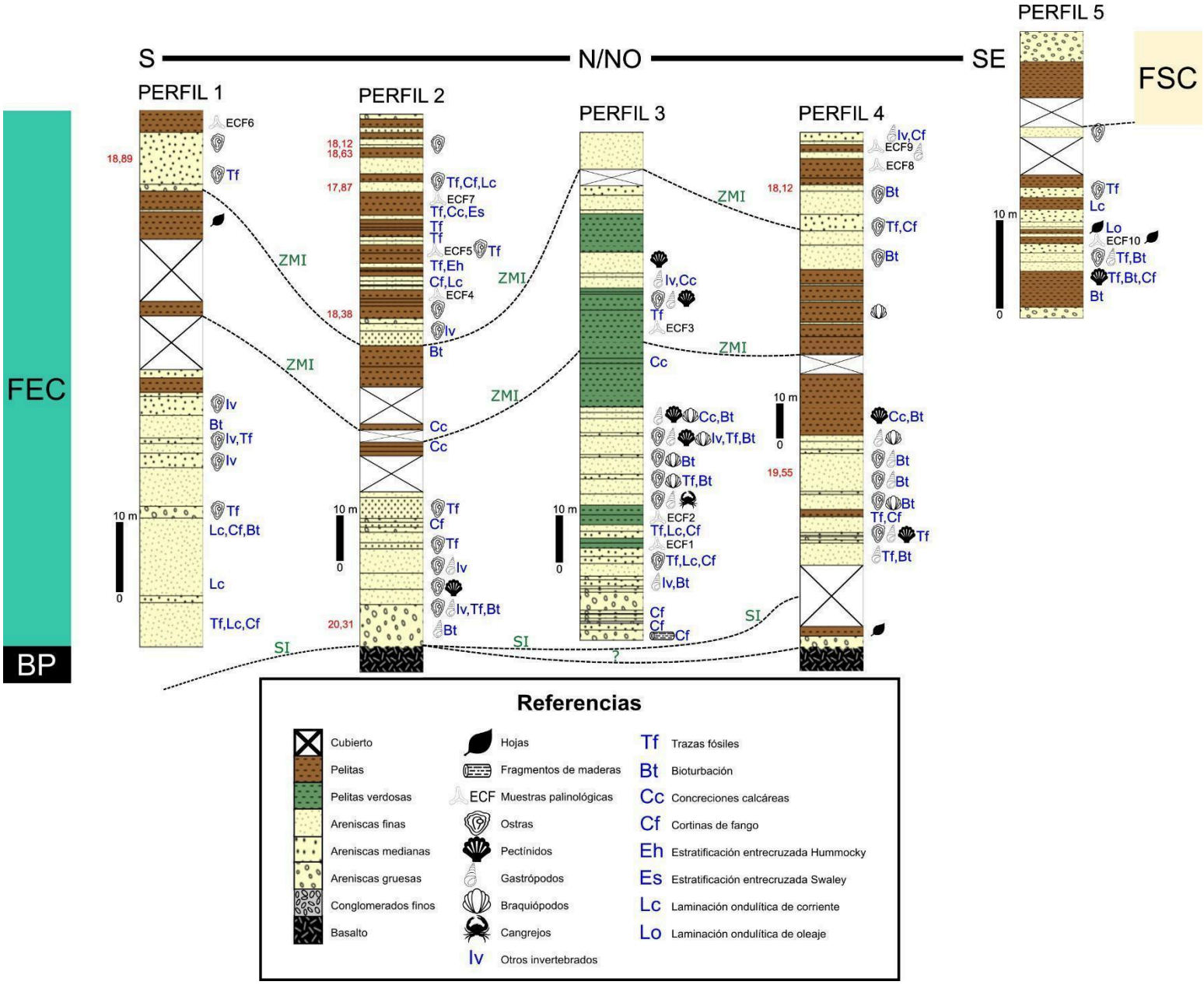


Figura 9. Mapa geológico de ubicación mostrando las localidades fosilíferas del Patagoniano (Fm. El Chacay) muestreadas en la meseta Belgrano, en las cercanías del Lago Posadas, provincia de Santa Cruz (Argentina). Los afloramientos (perfiles 1-5) son referidos con los números 1-5 Imagen modificada de Cuitiño et al. (2015b) y del mapa geológico de la provincia de Santa Cruz (Panza et al., 2003).

Figura 10. Perfiles esquemáticos simplificados de los afloramientos de la Formación El Chacay (modificado de Cuitiño et al., 2015b). Las muestras palinológicas son referidas a los niveles litológicos productivos para palinología. Los números rojos indican las dataciones absolutas de $^{87}Sr/^{86}Sr$ obtenidas previamente por Cuitiño et al. (2015b). Las escalas de cada perfil se indican a la izquierda de los mismos (barra negra). Siglas no especificadas en las barras de la figura: BP (Basalto Posadas), FEC (Fm. El Chacay) y FSC (Fm. Santa Cruz). Las líneas punteadas indican correlaciones entre los perfiles 1-4 en base a superficies de inundación (SI) y zonas de máxima inundación (ZMI). Queda exceptuado de las líneas de correlación el perfil 5 (Sección Antena), el cual fue correlacionado por Cuitiño et al. (2015b) con el perfil más cercano en base a las características de las facies y de la sucesión estratigráfica. Del mismo modo, se indican líneas punteadas para señalar el inicio de la Formación Santa Cruz en el perfil 5.


S
N/NO
SE
PERFIL 1
PERFIL 2
PERFIL 3
PERFIL 4
PERFIL 5
FEC
BP
FSC
ZMI
SI
18,89
18,12
18,63
17,87
18,38
20,31
19,55
10 m
0
ECF6
Tf
Iv
Bt
Iv,Tf
Lc,Cf,Bt
Lc
Tf,Lc,Cf
Tf,Cf,Lc
ECF7
Tf,Cc,Es
ECF5
Tf,Eh
Cf,Lc
ECF4
Cc
Cf
Iv,Tf,Bt
Iv,Cc
ECF3
Cc,Bt
Iv,Tf,Bt
Tf,Bt
ECF2
Tf,Lc,Cf
ECF1
Iv,Bt
Cf
Iv,Cf
ECF9
ECF8
Tf,Cf
Lo
ECF10
Tf,Bt,Cf
Referencias
Cubierto
Pelitas
Pelitas verdosas
Areniscas finas
Areniscas medianas
Areniscas gruesas
Conglomerados finos
Basalto
Hojas
Fragmentos de maderas
ECF Muestras palinológicas
Ostras
Pectínidos
Gastrópodos
Braquiópodos
Cangrejos
Iv Otros invertebrados
Tf Trazas fósiles
Bt Bioturbación
Cc Concreciones calcáreas
Cf Cortinas de fango
Eh Estratificación entrecruzada Hummocky
Es Estratificación entrecruzada Swaley
Lc Laminación ondulítica de corriente
Lo Laminación ondulítica de oleaje

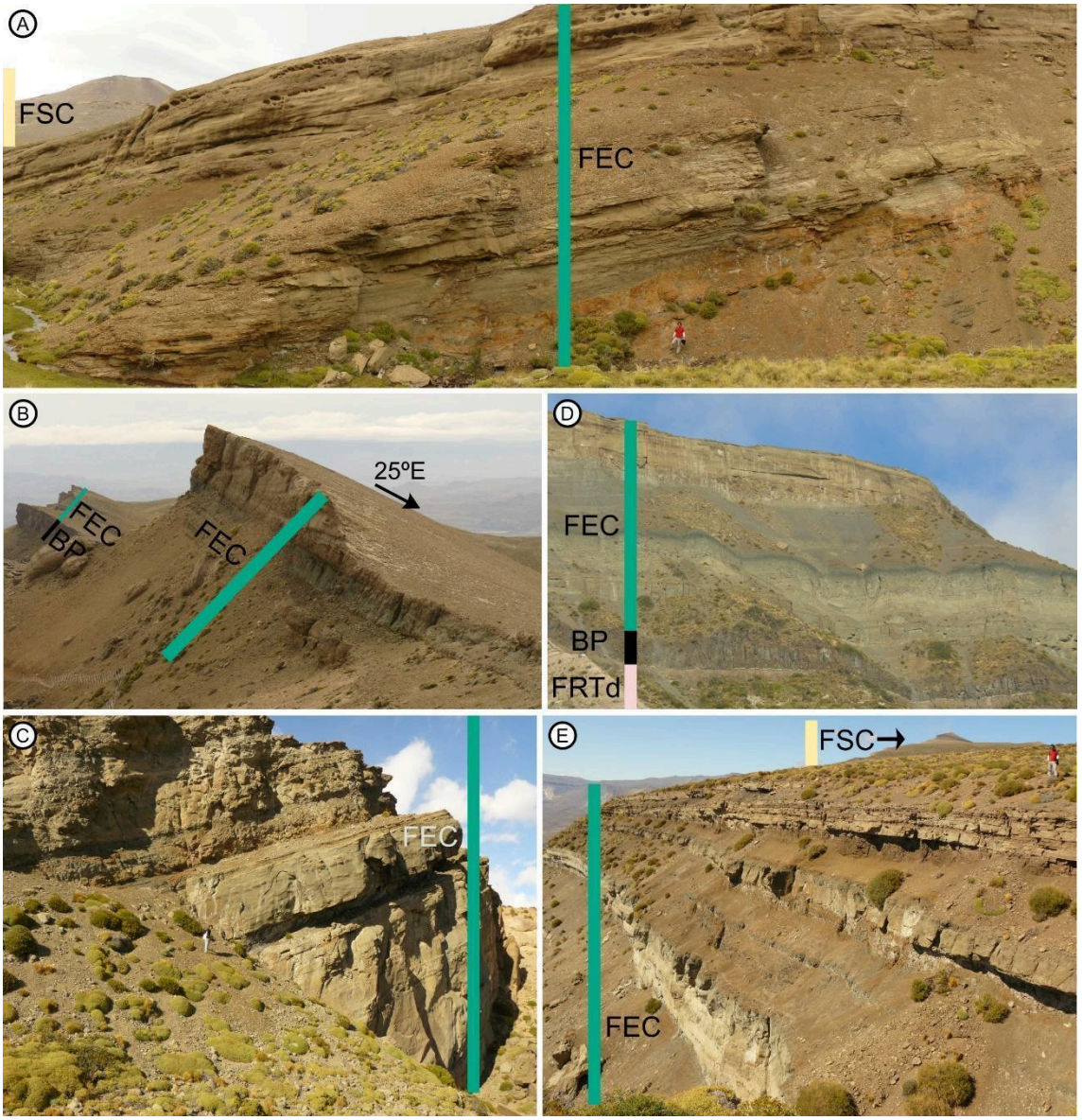


Figura 11. Formación El Chacay (FEC, Mioceno temprano), localidades fosilíferas en la Meseta Belgrano-Lago Posadas. **A.** Aspecto general del perfil 1 (Sección Sur). Al fondo a la izquierda puede apreciarse sobre un cerro afloramientos de la suprayacente Formación Santa Cruz (FSC). **B.** Aspecto general del perfil 2 (Sección Puesto El Chacay). Se observa la base de la secuencia volcada aproximadamente 25º al este y al fondo a la izquierda puede apreciarse parte del Basalto Posadas (BP, Eoceno) aflorando. **C.** Perfil 3 (Sección Norte), donde se pueden observar las facies arenosas de la base de la Fm El Chacay gradando hacia arriba a facies más finas de ambientes más profundos. **D.** Aspecto general del perfil 4 (Sección El Chacay) donde se observa la Formación El Chacay (color verdoso) por arriba del Basalto Posadas (BP, Eoceno, capa negra abajo). Por debajo del basalto posadas se observan las sedimentitas blanquecinas/rosáceas de la Formación Río Tarde (FRTd, Cretácico Superior). **E.** Perfil 5 (Sección Antena) donde pueden observarse las facies estuarinas de la secuencia, transicionales a las sedimentitas fluviales de la Formación Santa Cruz (FSC, Mioceno temprano-medio). Esta última unidad litoestratigráfica puede observarse en el cerro ubicado en el sector superior derecho de la imagen.

Materiales y métodos

Trabajo de campo

Las muestras provienen de varias campañas geológicas (años 2004, 2011, 2013 y 2016). En la primeras se muestrearon estratos pertenecientes a las formaciones Río Guillermo, Río Leona y Estancia 25 de Mayo en las localidades de Cerro Pirámides, Estancia 25 de Mayo, Estancia San Martín, Estancia La Primavera, Chacra de los Loros y Julia Dufour (Figuras 3-11). La potencia de los perfiles analizados para la Formación Río Guillermo ronda entre los 8,6 y los 25,3 metros y se tomaron 20 muestras para palinología, de las cuales 17 resultaron fértiles (Figura 7). Asimismo, los perfiles de la Formación Río Leona tienen espesores sedimentarios entre 9,3 y 172 metros, se tomaron un total de 30 muestras y 26 fueron fértiles (Figura 4). Para la Formación Estancia 25 de Mayo, solo dos muestras fueron tomadas de la porción basal de la unidad en contacto con el techo de la Formación Río Leona en la Estancia del mismo nombre y ambas resultaron fértiles para estudios palinológicos (Figura 4).

Los muestreos palinológicos provenientes de afloramientos de la Fm. El Chacay se efectuaron durante un relevamiento geológico en el año 2011 por José Ignacio Cuitiño en la región de la Meseta Belgrano-Lago Posadas (Figura 9), en el marco del desarrollo de su tesis doctoral. Por otro lado, el laboratorio de Paleopalinología del Museo Argentino de Ciencias Naturales recibió un total de 16 muestras, de las cuales solo diez resultaron fértiles luego de su procesamiento.

Los perfiles esquemáticos donde se ilustran todas las muestras fértiles fueron referidos en las figuras 4, 7 y 10. Además, para la confección de los perfiles se tuvo en cuenta la granulometría y composición de los estratos junto a sus estructuras sedimentarias principales y contenido megafosilífero. Por otro lado, el distanciamiento del muestreo en cada uno de los perfiles fue muy disímil debido al condicionamiento impuesto por sus litologías. En consecuencia, se tomó un mayor número de muestras

en niveles pelíticos, debido a que los mismos son más productivos en términos palinológicos.

Trabajo de laboratorio

El tratamiento de las muestras se llevó a cabo en el laboratorio de química del Museo Argentino de Ciencias Naturales “Bernardino Rivadavia”. Se utilizaron técnicas estándar de procesamiento (Wood, 1996), que consistieron en: 1) molido de las rocas muestreadas 2) ataque con ácido fluorhídrico (100%) para eliminación de silicatos 3) ataque con ácido clorhídrico (33%) para la eliminación de carbonatos y fluorosilicatos. Además, no se utilizaron tratamientos oxidativos con el fin de evitar la destrucción de materia orgánica no polimórfica (e.g. fitoclastos) y para evitar cambios en la coloración de los palinomorfos 4) refinamiento del residuo orgánico mediante filtrado sucesivo con mallas de 25 y 10 µm. En el caso de las muestras del perfil 3 (Fm. Río Leona superior) se utilizó además una malla de 200 µm como primera instancia de filtrado debido a la presencia de materia orgánica de mayor granulometría. 5) por último se realizó el montaje permanente de residuo orgánico en slides mediante gel adherente de vidrio UV NR2.

Los preparados resultantes fueron depositados en la palinoteca del Museo Regional Provincial Padre Manuel Jesús Molina bajo los números de colección MPM-MP (ver tabla 1). Las coordenadas de los especímenes fósiles descriptos e ilustrados en el texto corresponden a microscopios Leica DM500 (cámara Leica ICC50W) y Leica DM2500 (cámara Leica DFC290).

La correspondencia entre las muestras de campo y sus respectivos números de colección es la siguiente:

Unidad Litoestratigráfica	Muestra	Número de colección
	RLF1	MPM-MP 1923

Formación Río Leona inferior (perfil 1)*	RLF2	MPM-MP 1924
	RLF3	MPM-MP 1925
	RLF4	MPM-MP 1926
	RLF5	MPM-MP 1927
	RLF6	MPM-MP 1928
	RLF7	MPM-MP 1929
	RLF8	MPM-MP 1930
	RLF9	MPM-MP 1931
Formación Estancia 25 de Mayo (perfil 1)	E25MF1	MPM-MP 1932
	E25MF2	MPM-MP 1933
Formación Río Leona inferior (perfil 2)	RLF10	MPM-MP 22920
	RLF11	MPM-MP 22921
Formación Río Leona superior (perfiles 3 y 4)	RLF12	MPM-MP 22922
	RLF13	MPM-MP 22923
	RLF14	MPM-MP 22924
	RLF15	MPM-MP 22925
	RLF16	MPM-MP 22926
	RLF17	MPM-MP 22927
	RLF18	MPM-MP 22928
	RLF19	MPM-MP 22929
	RLF20	MPM-MP 22930
	RLF21	MPM-MP 22931
	RLF22	MPM-MP 22932
	RLF23	MPM-MP 22933
	RLF24	MPM-MP 22934
	RLF25	MPM-MP 22935
	RLF26	MPM-MP 22936
	RGF4	MPM-MP 22903
	RGF3	MPM-MP 22904
	RGF2	MPM-MP 22905

Formación Río Guillermo (perfiles 1-7)	RGF1	MPM-MP 22906
	RGF5	MPM-MP 22907
	RGF13	MPM-MP 22908
	RGF12	MPM-MP 22909
	RGF11	MPM-MP 22910
	RGF7	MPM-MP 22911
	RGF6	MPM-MP 22912
	RGF10	MPM-MP 22913
	RGF9	MPM-MP 22914
	RGF8	MPM-MP 22915
	RGF15	MPM-MP 22916
	RGF14	MPM-MP 22917
	RGF16	MPM-MP 22918
	RGF17	MPM-MP 22919
Formación El Chacay (perfiles 1-5)	ECF1	MPM-MP 22937
	ECF2	MPM-MP 22938
	ECF3	MPM-MP 22939
	ECF4	MPM-MP 22940
	ECF5	MPM-MP 22941
	ECF6	MPM-MP 22942
	ECF7	MPM-MP 22943
	ECF8	MPM-MP 22944
	ECF9	MPM-MP 22945
	ECF10	MPM-MP 22946

Tabla 1: Equivalencias entre los nombres de las muestras palinológicas y sus números de colección.*Muestras publicadas previamente por Barreda et al. (2009).

Análisis cualitativo y cuantitativo de palinomorfos

Para la clasificación sistemática de granos de polen y esporas, se agruparon dentro de cuatro grupos mayores (briofitas y licofitas, pteridofitas, gimnospermas y angiospermas) considerando aspectos morfológicos de los mismos (e.g. morfología de la/s aperturas/s, estructura interna y externa de la exina, dimensiones generales de los palinomorfos). Asimismo, a los morfotipos identificados se les asignaron nombres artificiales y una afinidad botánica actual a nivel menor, en este caso especie, género, familia, orden, etc (ver capítulo de sistemática). Por otro lado, para el ordenamiento de las descripciones sistemáticas de polen y esporas fue tomado en cuenta primero su afinidad botánica mayor (briofitas y licofitas, pteridofitas, etc.) y luego la morfología de las aperturas. Además, otros palinomorfos como quistes de dinoflagelados, acritarcas, y prasinofitas fueron tomados en cuenta en los conteos pero no descriptos en esta tesis debido a que su desarrollo exhaustivo no forma parte de los objetivos generales de la misma, sin embargo, fueron determinados mediante el uso de bibliografía (Barreda et al., 1999; Guerstein et al., 2004; Prebble et al., 2006; Thorn et al., 2009; Schiøler y Crampton, 2014; Fuentes et al., 2016; Fuentes et. al., 2019; Nøhr-Hansen et al., 2019; Bijl et al., 2021; Guler et al., 2021, entre otros). Por la misma razón, otros palinomorfos como restos de algas dulceacuícolas, hongos y zoomorfos fueron también contados pero no descriptos en este manuscrito y fueron determinados mediante el uso de bibliografía (Van Geel, 1978; Zamaloa, 1996; García Massini et al., 2004; Saxena, 2006; Macedo et al., 2009; Montoya et al., 2012; Kutluk, 2019; entre otros).

Por otra parte, con el fin de caracterizar en conjunto a los palinomorfos marinos junto a los continentales, los preparados fueron barridos por completo de tal manera que los mismos fueran incorporados como presencias en las tablas de conteo. Las muestras que representan conteos por debajo de 100 granos de polen y esporas fueron tomadas como no significativas para posteriores análisis estadísticos y no fueron incluídas en la tabla de conteos (tabla suplementaria 4). Asimismo dentro de los

conteos totales y primeros análisis de abundancia se incluyeron otros restos de materia orgánica como los fitoclastos, que en algunas muestras resultaron ser abundantes. Además, los preparados de la colección MPM-MP 1923-31 de la Formación Río Leona (publicados por Barreda et al., 2009) fueron barridos y recontados con el fin de hacer una identificación más exhaustiva de palinomorfos en el perfil 1 de la unidad (muestras RLF1-RLF9). De igual modo, los preparados de la colección MPM-MP 1932-33 pertenecen a dos niveles basales de la Formación Estancia 25 de Mayo, los mismos fueron también barridos y contados con el fin de explorar su composición y diversidad taxonómica en la transición continental-marina con la Formación Río Leona.

Las frecuencias relativas (en %) de esporas y polen fueron estimadas sobre el total contado por muestra. A su vez, las afinidades de los palinomorfos (esporas, polen, algas, hongos, zoomorfos, quistes de dinoflagelados, etc.) fueron definidas mediante bibliografía (Barreda, 1997a-e; Guerstein et al., 2004; Macedo et al., 2009; Kutluk, 2019; Barreda y Palazzesi, 2021 (material suplementario), entre otros). A modo cualitativo para facilitar la descripción de las asociaciones, se consideran las frecuencias relativas de esporas y granos de polen en los conteos como: muy altas (>50% de los ejemplares contados), altas (20-50% de los ejemplares contados), moderadas (10-20% de los ejemplares contados), bajas (1-10% de los ejemplares contados), escasas (<1%, de los ejemplares contados) y nulas (sin registro en los conteos).

Se estimaron y graficaron en las muestras significativas curvas con las distintas proporciones de palinomorfos terrestres y marinos con la finalidad de detectar tendencias generales en las secuencias de estudio. También se graficaron estas curvas mediante el uso de datos transformados mediante arcoseno raíz cuadrada (Figuras suplementarias 5 y 6). Dicha transformación es útil tanto para datos que representan proporciones o porcentajes, ayudando a que las varianzas sean constantes en toda su área de estudio y, a menudo, también ayuda a la distribución

normal de los datos (“LibreTexts”, n.d.; "Transformaciones Box-Cox, Arcoseno y Logarítmicas,"n.d.).

Se realizaron también estimaciones de abundancia por medio de diagramas polínicos o palinogramas. En estos gráficos, fueron representadas las familias más abundantes como porcentajes transformados (transformación de cuadrados medios) en las muestras significativas del registro palinológico. Del mismo modo, se descompusieron las familias arbóreas más representativas (Nothofagaceae y Podocarpaceae junto con Araucariaceae) en un nuevo palinograma para estimar la variación de abundancia de sus géneros/subgéneros a lo largo del intervalo temporal de interés. Los palinogramas fueron confeccionados a partir de una matriz de abundancias de especies por muestra mediante el software libre R for statistical computing, versión 4.4.0 (R-Development-Core-Team, 2024) junto al paquete Rioja (Juggins y Juggins, 2019).

Para el análisis de la diversidad se aplicaron metodologías no estandarizadas y estandarizadas. Las primeras incluyeron al estimador de cobertura basado en incidencias o ICE (Incidence-based coverage estimator) y el range-through. La primera requiere datos de presencia y toma en cuenta el posible sesgo de encontrar especies que estén sobrerrepresentadas o ser muy comunes (muchos registros) y aquellas poco representadas o raras, registros o conteos menores o iguales a diez por sitio/muestra (Villaseñor et al., 2005). El método range-through (Boltovskoy, 1988) se utiliza para calcular los rangos de las especies, ya sea para fines estratigráficos o para estimar la diversidad de especies a un determinado momento del tiempo (standing diversity) (Jaramillo, 2008). Esta metodología tiene en cuenta que un taxón se encuentra presente en aquellas muestras comprendidas entre su primera y última aparición. En otras palabras, este método asume que los taxones aparecen en toda la columna estratigráfica desde el primer nivel en que aparecen, hasta el último nivel en que aparecen. Esto minimizaría posibles efectos de control de las facies sobre el registro fósil y diferencias en la probabilidad de que el taxón sea descubierto sobre los

rangos bioestratigráficos y la diversidad permanente. Por otro lado, las estimaciones de diversidad permanente pueden excluir a menudo a taxones únicos (presentes en una sola muestra), ya que pueden introducir ruido en el patrón de diversidad (Wing, 1998; en Jaramillo, 2008). Para la ejecución de ambos análisis no estandarizados se utilizó también el software libre R for statistical computing, versión 4.4.0 (R-Development-Core-Team, 2024) junto al paquete Vegan (Oksanen et al., 2022).

Dentro de las técnicas estandarizadas, se realizaron análisis de rarefacción con el fin de comparar el número de especies en las formaciones Río Leona, Río Guillermo, Estancia 25 de Mayo y El Chacay debido a que las muestras difieren en el número de individuos contados (Gotelli y Coldwell, 2011). Este método consiste en un submuestreo sin reposición aleatoria y con múltiples ejecuciones del hábitat (o muestra) con mayor número de individuos para generar un índice medio comparable con el índice de otro hábitat con el mismo número de individuos (Carmona y Carmona, 2013). Como resultado se obtiene una curva de rarefacción cuyos valores de índice de diversidad varían según el muestreo sin reposición del número de individuos (Carmona y Carmona, 2013). Para los análisis de rarefacción también se utilizó el software libre R for statistical computing, versión 4.4.0 (R-Development-Core-Team, 2024) con el paquete Vegan (Oksanen et al., 2022) para comparar riqueza de especies de muestras de al menos 100 ejemplares. Por otra parte, se aplicó el método de rarefacción basado en cobertura (coverage) o completitud de muestreo de Chao y Jost (2012). Este método es independiente del tamaño de la muestra (del número de individuos) debido a que se basa en la “cobertura” de especies en una muestra que no es más que la suma de las frecuencias relativas de las especies detectadas en la muestra (dando un número cercano a 1). Según Jardine et al. (2018), la estandarización de la riqueza taxonómica por “cobertura” tiene ciertas ventajas respecto al estandarizado por tamaño de muestra debido a que capta mucho mejor las relaciones entre diversidades de diferentes muestras, las cuales pueden comprimirse con las estandarizaciones tradicionales basadas en el tamaño de muestra. Por otra parte, también tiene la

ventaja de generar una estandarización más intuitiva e interpretable de la integridad del muestreo y ofrecer menos sesgo por diferencias distribucionales de la abundancia relativa entre muestras. Por lo tanto y para fines comparativos, se calculó la riqueza de especies esperada a niveles de coverage o de cobertura de 0,8, con el fin de incluir la mayoría de las muestras significativas del set de datos (tabla suplementaria 4).

Otra técnica que se aplicó fue el escalado multidimensional no métrico (NDMS) que, al ser un escalado no métrico, tiene la ventaja de poder usarse con cualquier coeficiente de similitud y es útil tanto para matrices con datos cualitativos y cuantitativos (Palacio et al., 2020). El objetivo de esta herramienta es representar la matriz básica de datos en pocas dimensiones, con la finalidad de lograr su visualización e interpretación (Palacio et al., 2020). Lo que se compara en este análisis son las distancias entre las unidades de estudio (UE, en nuestro caso las muestras palinológicas) de la matriz básica de datos original con las distancias entre las UE en el espacio reducido (Legendre y Legendre, 1998; en Palacio et al., 2020). Además, se utilizó para este análisis el coeficiente de asociación de Bray-Curtis que es útil para matrices de datos binarios y/o cuantitativos. Este último para el cálculo de similitud toma en cuenta sólo los valores absolutos obviando las ausencias de individuos compartidas entre muestras (Palacio et al. 2020). El análisis NDMS se ejecutó con el software libre R for statistical computing, versión 4.4.0 (R-Development-Core-Team, 2024) junto al paquetes Vegan (Oksanen et al., 2022).

Por último, se utilizó el programa Palaeontological Statistics (PAST, Hammer et al., 2001) con el fin de comparar, a partir de una matriz básica de datos de presencias y ausencias, la similitud florística entre las asociaciones palinológicas de esta tesis con algunas previamente publicadas para el Paleógeno y Neógeno de las cuencas Austral, Mazarredo y del Golfo San Jorge, a saber:

a) Formación Río Turbio del Eoceno medio-tardío de la provincia de Santa Cruz (Fernandez et al., 2021).

b) Formación Sloggett del límite Eoceno tardío-Oligoceno temprano de la provincia de Tierra del Fuego (Olivero et al., 1998; Barreda y Palazzesi, 2021).
c) Formación San Julián (secuencia Playa la Mina) del Oligoceno tardío de la provincia de Santa Cruz (Barreda, 1997e; Náñez et al., 2009; Parras et al., 2012; Barreda y Palazzesi, 2021).
d) Formación Mazarredo (perfiles el Faro, Mazarredo y Punta Nava) del Mioceno temprano de la provincia de Santa Cruz (Barreda y Palamarczuk 2000b; Barreda y Palazzesi, 2021; del Río et al., 2022).
e) Formación Monte León (Miembro Monte Observación) del Mioceno temprano de la provincia de Santa Cruz (Barreda y Palamarczuk, 2000a; Parras y Cuitiño, 2018; Barreda y Palazzesi, 2021; del Río et al., 2022).
f) Formación Chenque (Secuencia 1) del Mioceno temprano de Chubut de Santa Cruz (Barreda 1996, 1997a-d; Cuitiño et al., 2015a; Barreda y Palazzesi, 2021, del Río et al., 2022).

A fin de realizar estas comparaciones, se utilizó el algoritmo UPGMA que agrupa en base a la distancia promedio entre todos los miembros en los dos grupos (Hammer, 2020) y los coeficientes de Bray-Curtis y Jaccard, los cuales no tienen en cuenta las ausencias compartidas para el cálculo de la similitud (Palacio et al., 2020).

Resultados

Características generales del material palinológico

De un total de 68 muestras recuperadas del campo, 55 resultaron fértiles para estudios palinológicos. La preservación de los palinomorfos encontrados es en líneas generales buena a moderada. Se contó un total de 12332 palinomorfos entre los que se incluyeron esporas, granos de polen, algas de agua dulce, material fúngico, zoo/zooclastos, acritarcas y dinoflagelados (tabla 2, láminas 1-11, tabla suplementaria 4). Se destaca la presencia de material retrabajado del Cretácico (esporas, polen y

quistes de dinoflagelados), principalmente localizado en las muestras 12-26 de la Formación Río Leona (lámina 11, figuras I-T). Dentro del polen y esporas *in situ*, se identificaron seis morfoespecies de briofitas, cinco de licofitas, 38 de pteridofitas, 21 de gimnospermas y 97 de angiospermas (láminas 1-9). Las asociaciones esporo-polínicas *in situ* presentan una abundancia muy baja a alta y una diversidad baja a moderada; muy variables de acuerdo a la unidad litoestratigráfica estudiada.

Un análisis de los conteos totales de las muestras más significativas en las formaciones Río Leona (inferior y superior), Río Guillermo, Estancia 25 de Mayo y Chenque (con 100 o más ejemplares de polen y esporas) permitió estimar algunas tendencias a lo largo de la escala de tiempo analizada (~25-18 Ma). Las asociaciones esporo-polínicas están dominadas por polen de angiospermas (principalmente por *Nothofagidites*) aunque en momentos puntuales este dominio es interrumpido por la proliferación de coníferas y de helechos (principalmente Blechnaceae) (Figura 12 A, ver láminas 1-5). Algunas familias arbóreas/arborescentes como Cyatheaceae, Dicksoniaceae, Araucariaceae, Myrtaceae y Sapindaceae junto a plantas acuáticas (e.g. Typhaceae) presentan frecuencias altas en los conteos de algunas muestras (ver tabla suplementaria 4 y láminas 1-7). Las algas de agua dulce están mayormente representadas por *Botryococcus* (lámina 9, figura N), palinomorfo que presenta un registro continuo en las asociaciones palinológicas analizadas aunque otras algas como *Ovoidites* (lámina 9, figura S) presentan su mayor abundancia hacia el techo de la Formación Río Leona superior (Figura 12 B). Los fitoclastos están constituidos mayormente por fragmentos vegetales como cutículas, traqueidas sueltas, charcoal y tricoesclereidas (lámina 9, figuras K-M) y tienen también un pico de abundancia hacia el techo de la Formación Río Leona superior (Figura 12 B). Los zoomorfos y/o zooclastos son destacables por la presencia de fragmentos de ácaros, en particular de sus uñas que tienen un registro bastante continuo en todas las asociaciones palinológicas (lámina 10, figuras A-D). El pico de abundancia de este tipo de palinomorfos aparece también en el techo de la Formación Río Leona superior (Figura

13 A), aunque se detectan otros grupos de invertebrados tales como insectos quironómidos, crustáceos cladóceros y copépodos (lámina 10, figuras F-G). Por otro lado, el material fúngico está compuesto por esporas de variada complejidad desde unicelulares, bicelulares a multicelulares y por cuerpos fructíferos o ascomas (lámina 10, figuras K-T). El pico de abundancia de estos palinomorfos se encuentra en la base de la Formación Estancia 25 de Mayo (principalmente por *Glomus*) (Figura 13 A). Los quistes de dinoflagelados tienen picos de abundancia hacia el techo de la Formación de la Formación Río Leona superior (quistes de dinoflagelados retrabajados) y en la base de la Formación Estancia 25 de Mayo (Figura 13 B, lámina 11, figuras C-P). En el caso de la Formación El Chacay, cabe destacar que el mayor porcentaje de palinomorfos marinos (9,25%, teniendo en cuenta quistes de dinoflagelados y las algas marinas *Tasmanites* y *Leiosphaeridia*) aparece en la muestra más basal de la secuencia, por encima de la superficie de inundación y por debajo de la superficie de máxima inundación interpretada por Cuitiño et al. (2015b) (Figura 14).

Tabla 2. Lista de morfotaxones identificados en las formaciones Río Leona (FRL), Río Guillermo (FRL), Estancia 25 de Mayo (FE25M) y El Chacay (FEC). Los 1 y 0s representan las presencias y las ausencias de los morfotaxones, respectivamente.

Material *in situ*			Unidad litoestratigráfica			
Nº	Morfoespecies	Afinidad botánica/zoológica	FRL	FRG	FE25M	FEC
Briofitas y licofitas						
Esporas hiladas						
1	*Coptospora archangelskyi* Zamaloa 2004 (Lámina 2, figura O)	Bartramiaceae (*Conostomum*)	1	0	0	0
Esporas trilete						
2	*Anthocerisporis gandolfii* Zamaloa 2004 (Lámina 1, figura A)	Anthocerotaceae (*Anthoceros*)	1	1	1	0
3	Briofita indeterminada 1 en Barreda et al. (2009) (Lámina 1, figura C)	Hepaticae (*Targionia*)	1	0	0	0
4	Briofita indeterminada 2 (Lámina 1, figura D)	Aytoniaceae?	1	0	0	0
5	*Reboulisporites fuegiensis* Zamaloa y Romero 1990 (Lámina 1, figura B)	Ricciaceae (*Reboulia hemisphaerica*)	1	1	0	0
6	*Stereisporites antiquasporites* (Wilson y Webster) Dettmann 1963 (Lámina 1, figura E)	Sphagnaceae (*Sphagnum*)	1	0	1	1
7	*Concavisporites* sp. (Lámina 1, figura H)	Lycopodiaceae	1	0	0	0
8	*Foveotriletes* sp. (Lámina 1, figura F)	Lycopodiaceae	1	0	0	0
9	*Retitriletes austroclavatidites* (Cookson) Döring Krutzsch Mai y Schulz 1963 (Lámina 1, figura G)	Lycopodiaceae (*Lycopodium*)	1	1	0	0
Esporas monolete						
10	*Peromonolites* aff. *Isoetes savatieri* en Zamaloa 2004 (Lámina 2, figura P)	Isoetaceae (*Isoetes savatieri*)	1	1	0	0
11	*Peromonolites* sp.1 (Lámina 2, figura Q)	Isoetaceae	1	0	1	0

12	*Peromonolites* sp.2 (Lámina 2, figura R)	Isoetaceae	1	0	0	0
Pteridofitas						
13	*Baculatisporites comaumensis* (Cookson) Potonié 1953 (Lámina 2, figura B)	Hymeophyllaceae (*Hymenophyllum*), Osmunadaceae (*Osmunda*, *Leptopteris*)	1	1	1	1
14	*Baculatisporites disconformis* Stover 1973 (Lámina 2, figura C)	Osmundaceae	0	0	1	0
15	*Baculatisporites turbioensis* Archangelsky 1972 (Lámina 2, figura D)	Osmundaceae	1	1	1	1
16	*Biretisporites* sp.1 Archangelsky 1972 (Lámina 2, figura J)	Pteridofita incierta	1	1	0	1
17	*Clavasporites* sp. (Lámina 2, figura K)	Pteridofita incierta	1	0	1	0
18	*Cyatheacidites annulatus* Cookson 1947 (Lámina 1, figura M)	Dicksoniaceae (*Lophosoria quadripinnata*)	1	0	1	1
19	*Cyathidites australis* Couper 1953 (Lámina 1, figura I)	Cyatheaceae (*Cyathea*)	1	0	0	0
20	*Cyathidites minor* Couper 1953 (Lámina 1, figura J)	Cyatheaceae (*Cyathea*)	1	1	1	1
21	*Cyathidites paleospora* (Martin) Alley y Broadbridge 1992 (Lámina 1, figura K)	Cyatheaceae (*Cyathea*)	1	1	0	1
22	*Deltoidospora* sp. (Lámina 1, figura L)	Cyatheales/Cyatheaceae	0	0	0	1
23	*Gleicheniidites circinidites* (Cookson) Dettmann 1963 (Lámina 2, figura A)	Gleicheniaceae (*Gleichenia*, *Dicranopteris*)	1	0	0	1
24	*Ischyosporites areapunctatis* (Stuchlik) Barreda 1997 (Lámina 1, figura N)	Dicksoniaceae (*Dicksonia*)	1	0	0	1
25	*Matonisporites ornamentalis* (Cookson) Partridge 1973 (Lámina 1, figura 0)	Dicksoniaceae (*Dicksonia*)	1	1	1	1
26	*Muricingulisporis chenquensis* Barreda 1992 (Lámina	Pteridaceae (*Pteris semiadnata*)	1	0	0	1

	2, figura F)					
27	*Muricingulisporis* sp. (Lámina 2, figura G)	Pteridaceae	1	0	1	1
28	*Pterisporis* sp. (Lámina 2, figura H)	Pteridaceae	1	0	1	0
29	*Pterisisporites* sp. (Lámina 2, figura I)	Pteridaceae	1	0	1	0
30	*Rugulatisporites mallatus* Stover 1973 (Lámina 1, figura P)	Dicksoniaceae (*Calochlaena*)	0	0	1	1
31	*Rugulatisporites* sp.1 (Lámina 1, figura Q)	Dicksoniaceae (*Calochlaena*)	0	0	1	0
32	*Rugulatisporites* sp.2 (Lámina 1, figura R)	Dicksoniaceae (*Calochlaena*)	1	0	1	0
33	*Todisporites* cf. *minor* Couper 1958 (Lámina 2, figura E)	Osmundaceae	1	0	0	0
34	*Trilites parvallatus* Krutzsch 1959 (Lámina 1, figura S)	Dicksoniaceae	0	0	0	1
35	*Trilites tuberculiformis* Cookson 1947 (Lámina 1, figura T)	Dicksoniaceae (*Dicksonia*)	1	0	0	1
36	*Verrucatotriletes bullatus* Van Hoeken-Klinkenberg 1964 (Lámina 2, figura L)	Pteridofita incierta	0	0	0	1
37	*Verrucatotriletes* sp. (Lámina 2, figura M)	Pteridofita incierta	1	0	1	0
38	*Verrucosisporites* sp. (Lámina 2, figura N)	Pteridofita incierta	1	0	0	0
Esporas monolete						
39	*Echinosporis* sp. en Tapia et al. (2023b) (Lámina 3, figura H)	Pteridofita incierta	0	1	1	0
40	*Laevigatosporites ovatus* Wilson y Webster 1946 (Lámina 2, figura T)	Blechnaceae (*Blechnum*)	1	1	1	1
41	*Peromonolites vellosus* Partridge 1973 (Lámina 2, figura S)	Blechnaceae	1	0	0	1
42	*Polypodiisporites* cf. *minimus* (Couper) Khan y Martin 1971 emend. Pocknall y Mildenhall 1984 (Lámina 3, figura A)	Davalliaceae (*Nephrolepis*)	1	0	1	1

43	*Polypodiisporites inangahuensis* (Couper) Potonié 1956 emend. Pocknall y Mildenhall 1984 (Lámina 3, figura B)	Polypodiaceae (*Serpocaulon*)	0	0	1	1
44	*Polypodiisporites radiatus* Pocknall y Mildenhall 1984 (Lámina 3, figura C)	Polypodiaceae, Davalliaceae	1	0	0	1
45	*Polypodiisporites* sp. en Barreda et al. (2009) (Lámina 3, figura D)	Polypodiaceae (*Polypodium*)	1	0	0	0
46	*Polypodiisporites* sp. en Tapia et al. (2023b) (Lámina 3, figura E)	Polypodiaceae	0	1	0	0
47	*Reticuloidosporites tenellis* Krutzsch 1959 (Lámina 3, figura F)	Pteridofita incierta	1	0	1	0
48	*Tuberculatosporites parvus* Archangelsky 1972 (Lámina 3, figura G)	Polypodiaceae	1	0	1	1
Másulas de esporas						
49	Azolla sp. (Lámina 3, figura I)	Salviniaceae (Azolla)	1	0	0	1
Gimnospermas						
Polen inaperturado						
50	*Araucariacites australis* Cookson 1947 (Lámina 3, figura J)	Araucariaceae (*Araucaria*, *Agathis*)	1	1	1	1
51	*Dilwynites* sp. cf. *D. tuberculatus* Harris 1965 (Lámina 3, figura K)	Araucariaceae (*Agathis*, *Wollemia*)	1	0	0	0
52	*Inaperturopollenites* sp. (Lámina 3, figura L)	Gimnosperma de afinidad incierta	1	0	0	0
53	*Taxodiaceaepollenites hiatus* (Potonie 1931) Kremp 1949 (Lámina 3, figura M)	Taxodiaceae. Cupresaceae (*Pilgerodendron* type)	1	0	1	0
Polen sacado						

54	*Dacrycarpites australiensis* Cookson y Pike 1953 (Lámina 3, figura N)	Podocarpaceae (*Dacrycarpus*)	1	1	1	1
55	*Gamerroites* cf. *psilasaccus* (Archangelsky y Romero) Archangelsky 1988 (Lámina 3, figura O)	Podocarpaceae	1	1	1	1
56	*Lygistepollenites florinii* (Cookson y Pike) Stover y Evans 1973 (Lámina 3, figura P)	Podocarpaceae (*Dacrydium*)	1	0	1	1
57	*Microalatidites paleogenicus* (Cookson y Pike) Mildenhall y Pocknall 1989 (Lámina 3, figura Q)	Podocarpaceae (*Phyllocladus*)	1	1	1	0
58	*Microcachrydites antarcticus* Cookson 1947 (Lámina 3, figura R)	Podocarpaceae (*Microcachrys*, *Microstrobos*)	1	1	1	1
59	*Phyllocladidites mawsonii* Cookson 1947 (Lámina 3, figura S)	Podocarpaceae (*Lagarostrobos*)	1	1	1	1
60	*Podocarpidites elegans* Romero 1977 (Lámina 3, figura T)	Podocarpaceae (*Podocarpus*)	1	1	1	1
61	*Podocarpidites ellipticus* Cookson 1947 (Lámina 4, figura A)	Podocarpaceae (*Podocarpus*)	1	1	1	1
62	*Podocarpidites magnus* Romero 1977 (Lámina 4, figura B)	Podocarpaceae (*Prumnopitys*)	1	0	0	1
63	*Podocarpidites marwickii* Couper 1953 (Lámina 4, figura C)	Podocarpaceae (*Podocarpus*, *Prumnopitys*)	1	1	1	1
64	*Podocarpidites rugulosus* Romero 1977 (Lámina 4, figura D)	Podocarpaceae (*Podocarpus*)	1	1	0	1
65	*Podocarpidites* sp. en Barreda et al. (2009) (Lámina 4, figura E)	Podocarpaceae (*Podocarpus*)	1	0	0	0
66	*Trisaccites microsaccatum* Couper 1953 (Lámina 4, figura F)	Gimnosperma de afinidad incierta	1	0	1	1
Polen poliplicado						
67	*Equisetosporites claricristatus* (Shakmundes)	Ephedraceae (*Ephedra*)	0	0	0	1

	Barreda 1997 (Lámina 4, figura G)					
68	*Equisetosporites notensis* (Cookson) Romero 1977 (Lámina 4, figura H)	Ephedraceae (*Ephedra*)	1	0	0	0
69	*Equisetosporites* sp. (Lámina 4, figura I)	Ephedraceae (*Ephedra*)	1	0	0	0
Polen monocolpado/monosulcado						
70	*Cycadopites* sp. (Lámina 4, figura J)	Cycadaceae	1	0	1	1
Angiospermas						
Polen monocolpado/monosulcado						
71	*Arecipites otagoensis* (Couper) Mildenhall y Pocknall 1989 (Lámina 4, figura K)	Arecaceae	1	0	0	0
72	*Arecipites* sp. (Lámina 4, figura L)	Arecaceae	1	0	1	1
73	*Clavatipollenites* sp. (Lámina 4, figura M)	Chloranthaceae	1	0	0	1
74	*Liliacidites* cf. *vermireticulatus* Archangelsky y Zamaloa 1986 (Lámina 4, figura N)	Liliaceae	1	0	1	0
75	*Liliacidites* sp.2 Archangelsky 1973 (Lámina 4, figura O)	Liliaceae	1	0	0	0
Polen colpado						
76	*Tricolpites asperamarginis* McIntyre 1968 (Lámina 4, figura P)	Caryophyllaceae, Scrophulariaceae	0	0	0	1
77	*Tricolpites* cf. *brevicolpus* Couper 1960 (Lámina 4, figura S)	Angiosperma de afinidad incierta	0	0	1	0
78	*Tricolpites* cf. *incisus* Stover y Partridge 1973 (Lámina 4, figura T)	Angiosperma de afinidad incierta	1	0	0	0
79	*Tricolpites reticulatus* Cookson 1947 (Lámina 4, figura R)	Gunneraceae (*Gunnera*)	1	1	1	1
80	*Tricolpites trioblatus* Mildenhall y Pocknall 1989 (Lámina 4, figura Q)	Convolvulaceae (*Cressa*/*Wilsonia*), Scrophulariaceae	1	1	0	1

81	*Tricolpites* sp. en Macphail y Cantrill 2006 (Lámina 5, figura A)	Angiosperma de afinidad incierta	1	0	0	0
82	*Tricolpites* sp. en Tapia et al. (2023b) (Lámina 5, figura B)	Angiosperma de afinidad incierta	0	1	0	0
83	*Tricolpites* sp.1 (Lámina 5, figura C)	Angiosperma de afinidad incierta	1	0	0	0
84	*Tricolpites* sp.2 (Lámina 5, figura D)	Angiosperma de afinidad incierta	0	0	1	0
85	*Tricolpites* sp.3 (Lámina 5, figura E)	Angiosperma de afinidad incierta	0	0	1	0
86	*Tricolpites* sp.4 (Lámina 5, figura F)	Angiosperma de afinidad incierta	1	0	1	0
87	*Nothofagidites acromegacanthus* Menéndez y Caccavari 1975 (Lámina 5, fig. I)	Nothofagaceae *Nothofagus* extinto	1	1	1	1
88	*Nothofagidites americanus* Zamaloa 1992 (Lámina 5, figura G)	Nothofagaceae, *Nothofagus* (*Lophozonia*)	1	1	1	1
89	*Nothofagidites anisoechinatus* Menéndez y Caccavari 1975 (Lámina 5, figura J)	Nothofagaceae *Nothofagus* extinto	1	0	0	0
90	*Nothofagidites dorotensis* Romero 1973 (Lámina 5, figura L)	Nothofagaceae *Nothofagus* extinto (*Brassospora*?)	1	1	1	1
91	*Nothofagidites flemingii* (Cookson) Potonié 1960 (Lámina 5, figura N)	Nothofagaceae *Nothofagus* (*Nothofagus*)	1	1	1	1
92	*Nothofagidites fortispinulosus* Menendez y Caccavari 1975 (Lámina 5, figura O)	Nothofagaceae *Nothofagus* (*Nothofagus*)	1	1	0	1
93	*Nothofagidites fuegiensis* Menéndez y Caccavari 1975 (Lámina 5, figura K)	Nothofagaceae *Nothofagus* extinto	1	1	0	0
94	*Nothofagidites nanus* Romero 1977 (Lámina 5, figura M)	Nothofagaceae *Nothofagus* extinto	1	1	0	0
95	*Nothofagidites rocaensis* Romero 1973 (Lámina 5, figura P)	Nothofagaceae *Nothofagus* (*Nothofagus*)	1	0	0	0
96	*Nothofagidites saraensis* Menéndez y Caccavari	Nothofagaceae *Nothofagus*	1	1	1	1

	1975 (Lámina 5, figura Q)	(*Fuscospora*)				
97	*Nothofagidites tehuelchesii* Zamaloa y Barreda 1992 (Lámina 5, figura H)	Nothofagaceae *Nothofagus* (*Lophozonia*)	1	1	0	0
98	*Nothofagidites* sp. en Tapia et al. (2023b) (Lámina 5, figura R)	Nothofagaceae *Nothofagus* (*Fuscospora*)	0	1	0	0
Polen tricolporado						
99	*Ailanthipites gamerroi* Archangelsky 1973 (Lámina 6, figura A)	Anacardiaceae (*Schinus*, *Lithraea*)	1	1	1	1
100	*Cupanieidites reticularis* Cookson y Pike 1954 (Lámina 7, figura E)	Sapindaceae, Cupanieae (*Cupania*)	1	1	1	1
101	*Gothanipollis* sp.1 en Palazzesi 2008 (Lámina 6, figura Q)	Loranthaceae (S*truthanthus*)	1	0	0	0
102	*Huanilipollis criscii* Barreda y Palazzesi 2008 (Lámina 6, figura C)	Asteraceae, Nassauviae (*Triptilion)*	1	0	0	1
103	*Ilexpollenites anguloclavatus* McIntyre 1968 (Lámina 5, figura S)	Aquifoliaceae (*Ilex*)	1	0	1	1
104	*?Ilexpollenites* sp. (Lámina 5, figura T)	Aquifoliaceae (*Ilex*)	0	1	0	0
105	*Margocolporites tenuireticulatus* Barreda 1997 (Lámina 6, figura L)	Fabaceae (*Prosopis*)	1	1	1	0
106	*Margocolporites vanwijhei* Germeraad et al. (1968) (Lámina 6, figura M)	Fabaceae, Caesalpinioideae (*Caesalpinia*)	0	0	0	1
107	*Margocolporites* sp. en Barreda et al. (2009) (Lámina 6, figura N)	Fabaceae, Mimosoideae, (*Sophora*)	1	1	0	0
108	*Mutisiapollis telleriae* Barreda y Palazzesi 2009	Asteraceae, Mutisieae	1	1	0	0
109	*Mutisiapollis* cf. *viteauensis* (Barreda) Barreda 1993 (Lámina 6, figura E)	Asteraceae, Mutisieae	0	0	1	1
110	*Mutisiapollis* sp.1 (Lámina 6, figura F)	Asteraceae, Mutisieae	1	0	0	0

111	*Mutisiapollis* sp.2 (Lámina 6, figura G)	Asteraceae, Mutisieae	1	0	1	0
112	*Myrtaceidites mesonesus* Cookson y Pike 1954 (Lámina 6, figura S)	Myrtaceae, varios géneros	1	0	0	0
113	*Myrtaceidites oceanicus* Kemp 1977 (Lámina 7, figura C)	Myrtaceae, Myrteae (*Homalocalyx*, *Hypocalymma*, y *Rinzia*)	1	0	0	0
114	*Myrtaceidites parvus* Cookson y Pike 1954 (Lámina 6, figura T)	Myrtaceae, varios géneros	1	1	1	0
115	*Myrtaceidites tenuis* Harris 1965 (Lámina 7, figura A)	Myrtaceae (*Angophora*, *Corymbia*)	1	0	0	0
116	*Myrtaceidites verrucosus* Partridge 1973 (Lámina 7, figura B)	Myrtaceae, Myrteae	1	1	1	1
117	*Poluspissusites puntensis* Barreda 1997c (Lámina 6, figura P)	Goodeniaceae	0	0	0	1
118	*Psilatricolporites operculatus* Van der Hammen y Wymstra 1964 (Lámina 6, figura K)	Euphorbiaceae (*Alchornea*)	1	0	0	0
119	*Psilatricolporites quenua* Barreda y Palazzesi 2009 (Lámina 7, figura D)	Rosaceae (*Tetraglochin*)	1	0	0	0
120	*Psilatricolporites* cf. *varius* Dueñas-Jimenez 1983 (Lámina 7, figura G)	Angiosperma de afinidad incierta	1	0	0	0
121	*Psilatricolporites* sp.1 en Tapia et al. (2023b) (Lámina 7, figura H)	Angiosperma de afinidad incierta	1	1	0	0
122	*Psilatricolporites* sp.2 en Tapia et al. (2023b) (Lámina 7, figura I)	Angiosperma de afinidad incierta	0	1	0	0
123	*Psilatricolporites* sp.3 en Tapia et al. (2023b) (Lámina 7, figura J)	Angiosperma de afinidad incierta	0	1	0	0
124	*Psilatricolporites* sp.4 en Tapia et al. (2023b) (Lámina 7, figura K)	Angiosperma de afinidad incierta	0	1	0	0
125	*Psilatricolporites* sp.5 (Lámina 6, figura B)	Apiaceae (*Eryngium*?)	0	0	1	0

126	*Psilatricolporites* sp.6 (Lámina 7, figura L)	Angiosperma de afinidad incierta	1	0	1	0
127	*Psilatricolporites* sp.7 (Lámina 7, figura M)	Angiosperma de afinidad incierta	1	0	1	0
128	*Psilatricolporites* sp.8 (Lámina 7, figura N)	Angiosperma de afinidad incierta	1	0	0	0
129	*Rhoipites baculatus* Archangelsky 1973 (Lámina 6, figura O)	Fabaceae, Papilionoideae (*Aeschynomene*)	1	0	1	1
130	*Rhoipites minusculus* Archangelsky 1973 (Lámina 7, figura O)	Angiosperma de afinidad incierta	1	0	0	0
131	*Rhoipites* sp. en Macphail y Cantrill 2006 (Lámina 7, figura P)	Angiosperma de afinidad incierta	0	0	0	1
132	*Rhoipites* sp.1 (Lámina 7, figura Q)	Angiosperma de afinidad incierta	1	0	0	1
133	*Rhoipites* sp.2 (Lámina 7, figura R)	Angiosperma de afinidad incierta	1	0	0	0
134	*Rhoipites* sp.3 (Lámina 7, figura S)	Angiosperma de afinidad incierta	1	0	0	0
135	*Senipites patagonica* Barreda 1997 (Lámina 7, figura F)	Symplocaceae (*Symplocos)*	0	0	1	0
136	*Striasyncolpites laxus* Mildenhall y Pocknal 1989 (Lámina 6, figura R)	Menyanthaceae (*Villarsia*)	1	0	0	0
137	*Tricolporopollenites* sp. (Lámina 6, figura J)	Cornaceae/Crassulaceae	1	0	0	0
138	*Tubulifloridites antipodica* Cookson 1974 (Lámina 6, figura H)	Asteraceae, Asterioideae, (*Baccharis*)	0	0	0	1
139	*Tubulifloridites* sp. (Lámina 6, figura I)	Asteraceae, Asterioideae	0	0	1	0
Polen porado						
140	*Canthiumidites* sp. (Lámina 8, figura Q)	Rubiaceae	0	0	1	0
141	*Chenopodipollis chenopodiaceoides* (Martin) Truswell et al. (1985) (Lámina 7, figura T)	Amaranthaceae	1	0	1	1
142	*Compositoipollenites tarragoensis* Truswell y Owens 1988 (Lámina 8, figura F)	Misodendraceae (*Misodendrum*)	1	1	0	0

143	*Corsinipollenites atlantica* Barreda 1997 (Lámina 8, figura H)	Onagraceae (*Epilobium*, *Fuchsia*)	1	1	0	0
144	*Cricrotriporites* sp.1 en Palazzesi 2008 (Lámina 8, figura C)	Cannabaceae (*Celtis*)	1	0	0	0
145	*Cyperaceaepollis neogenicus* Krutzsch 1970 (Lámina 8, figura D)	Cyperaceae	1	0	0	1
146	*Diporites aspis* Pocknall y Mildenhall 1984 (Lámina 8, figura G)	Onagraceae (*Fuchsia*)	1	0	0	1
147	*Graminidites media* Cookson 1947 emend Potonié 1960 (Lámina 8, figura I)	Poaceae	1	0	1	1
148	*Granodiporites nebulosus* Partridge 1973 (Lámina 8, figura J)	Proteaceae (*Embothrium*)	1	1	1	0
149	*Haloragacidites harrisi* (Couper) Harris 1971 (Lámina 8, figura E)	Casuarinaceae, Myricaceae	1	0	0	0
150	*Milfordia argentina* Barreda 1997 (Lámina 8, figura R)	Restionaceae	1	1	0	1
151	*Pentaporina* sp. (Lámina 8, figura B)	Betulaceae (*Alnus*)	1	0	0	0
152	*Periporopollenites* sp. en Barreda et al. (2009) (Lámina 8, figura A)	Amaranthaceae (*Amaranthus*)	1	0	0	0
153	*Proteacidites angulatus* Stover y Partridge 1973 (Lámina 8, figura K)	Proteaceae	1	0	0	0
154	*Proteacidites pseudomoides* (Stover) Dettmann y Jarzen 1996 (Lámina 8, figura L)	Proteaceae (*Lomatia*)	1	0	0	1
155	*Proteacidites* sp.1 en Olivero et al. (1998) (Lámina 8, figura M)	Proteaceae (*Orites*)	1	0	0	0
156	*Proteacidites* sp.1 en Tapia et al. (2023b) (Lámina 8, figura N)	Proteaceae	0	1	0	0
157	*Proteacidites* sp.2 en Tapia et al. (2023b) Lámina 8, figura O	Proteaceae	0	1	0	0

158	*Proteacidites* sp.3 (Lámina 8, figura P)	Proteaceae	1	0	0	0
159	*Sparganiaceaepollenites barungensis* Harris 1972 (Lámina 8, figura S)	Typhaceae (*Typha*)	1	1	1	1
160	*Tetraporites* sp. (Lámina 9, figura C)	Angiosperma de afinidad incierta	1	0	0	0
161	*Triorites* cf. *minisculus* McIntyre 1965 (Lámina 8, figura T)	Angiosperma de afinidad incierta	1	0	0	0
162	*Triorites* sp. (Lámina 9, figura A)	Angiosperma de afinidad incierta	1	0	0	0
163	*Triporopollenites* sp. (Lámina 9, figura B)	Angiosperma de afinidad incierta	1	0	0	0
Polen policolporado						
164	*Baumannipollis variaperturatus* Barreda 1993 (Lámina 9, figura F)	Malvaceae (*Bastardia*)	1	0	0	1
165	*Perisyncolporites pokornyi* Germeraad et al. (1968) (Lámina 9, figura E)	Malpighiaceae	0	0	1	0
166	*Quintiniapollis striatulosa* Barreda 1997d (Lámina 9, figura D)	Parachryphiaceae (*Quintinia*)	0	0	0	1
Tétradas y aglomeraciones de polen						
167	*Ericipites* sp. (Lámina 9, figura G)	Ericaceae, Epacridaceae	1	0	1	1
168	Tétrada Typhaceae (Lámina 9, figura H)	Typhaceae	1	0	0	0
169	Tétradas indeterminadas	Desconocida	1	0	1	0
170	Aglomeraciones de polen/esporas (Lámina 9, figuras I-J)	Typhaceae y otras angiospermas de afinidad desconocida	1	0	1	0
Otros palinomorfos de afinidad incierta						
171	Palinomorfo globular estriado	Desconocida	0	0	1	0
Algas dulceacuícolas						
172	*Botryococcus* sp. (Lámina 9, figura N)	Dictyosphaeriaceae	1	1	1	1
173	*Catinipollis geiseltalensis* Krutzsch 1966 (Lámina 9,	Zygnemataceae	1	0	1	0

	figura Q)					
174	*Mougeotia* sp. (Lámina 9, figura R)	Zygnemataceae	1	0	0	0
175	*Ovoidites* sp. (Lámina 9, figura S)	Zygnemataceae	1	0	1	0
176	*Pediastrum* sp. (Lámina 9, figura O)	Hydrodictyaceae	1	0	1	0
177	*Pseudopediastrum* sp. (Lámina 9, figura P)	Hydrodictyaceae	0	0	0	1
178	*Stigmozygodites* sp. (Lámina 9, figura T)	Zygnemataceae	1	0	0	0
179	Algas indeterminadas	Chlorophyta incierta	1	0	0	0
Fitoclastos						
180	*Ceratophyllum* sp. (espínulas)	Ceratophyllaceae	1	0	0	0
181	Tejidos vegetales (cutículas) (Lámina 9, figura L)	Desconocida	1	0	0	0
182	Tejidos vegetales (traqueidas/leño/charcoal) (Lámina 9, figura M)	Desconocida	1	0	0	0
183	Tejidos vegetales (tricoesclereidas) (Lámina 9, figura K)	Desconocida	1	0	0	0
Zoomorfos/zooclastos						
184	Ácaros (apéndices) (Lámina 10, figura B)	Acari (Oribatida?)	1	0	0	0
185	Ácaros (fragmentos con dentículos corniformes) Kutluk 2019	Acari (Oribatida?)	1	0	0	0
186	Ácaros (mandíbulas/quelas)	Acari (Oribatida?)	1	0	0	1
187	Ácaros (uñas) (Lamina 10, figura A)	Acari (Oribatida?)	1	1	1	1
188	Ácaros (cuerpo) (Lámina 10, figura C)	Acari (Oribatida?)	1	0	0	0
189	Antenas de crustáceo	Copepoda?	1	0	0	0
190	Artejos de artrópodos	Arthropoda	1	0	0	0
191	Cladocera (mandíbulas) en Kutluk 2019 (Lámina 10, figura F)	Branchiopoda, suborden Cladocera	1	0	0	0

192	Copépodos (segmentos pleonales) en Kutluk 2019 (Lámina 10, figura G)	Copepoda (Bryocamptidae; Canthocamptidae)	1	0	0	0
193	Escamas de alas de lepidópteros	Lepidoptera	1	0	0	0
194	*Filinia* sp. (Huevos) en Kutluk 2019 (Lámina 10, figura I)	Rotifera	1	0	0	0
195	Forma MNS15 en Kutluk 2019	invertebrado incierto	1	0	0	0
196	Microforaminíferos	Foraminifera	1	0	0	1
197	Palinomorfos tipo escolecodonte (Lámina 10, figura H)	invertebrado incierto	1	1	0	1
198	Quironómidos (fragmentos bucales) (Lámina 10, figura E)	Chironomidae	1	0	0	0
199	Uñas de animal	Desconocida	1	0	0	0
200	Pelos de animal (Lámina 10, figura J)	Arachnida?	1	1	0	0
201	Tegumento animal	Arachnida?	1	0	0	0
202	Restos animales indeterminados	-	1	0	0	0
Material fúngico						
203	*Alternaria* sp.	Fungi	1	0	0	0
204	Ascospora fúngica indeterminada en Barreda et al. (2009)	Fungi	1	1	0	0
205	Ascospora indeterminada 5. en Macedo et al. (2009)	Fungi	0	1	0	0
206	*Bactrodesmium* sp. en Gelorini et al. (2011)	Fungi	0	0	1	0
207	*Byssothecium* sp. Van Geel y Aptroot 2006	Fungi	0	0	1	0
208	*Curvularia* sp.	Fungi	0	1	0	0
209	*Cyrrenalia* sp.	Fungi	1	0	0	0
210	*Dicellaesporites jainii* Saxena y Tripathi 2011 (Lámina 10, figura M)	Fungi	1	0	1	0

211	*Dicellaesporites* sp.	Fungi	1	0	0	0
212	*Dictyosporium* sp. (Lámina 10, figura S)	Fungi	0	0	1	0
213	*Diporicellaesporites elongatus* Martinez et al. (2016)	Fungi	1	0	0	0
214	*Diporicellaesporites pluricellus* Kar y Saxena 1976	Fungi	1	1	1	0
215	*Diporicellaesporites samantiae* Saxena 2006 (Lámina 10, figura N)	Fungi	1	0	1	0
216	Espora fúngica espiralada	Fungi	1	0	0	0
217	Espora fúngica uniseptada	Fungi	1	0	1	0
218	Espora fúngica uniseptada 2	Fungi	1	0	0	0
219	Espora fúngica bicelular con células globosas asimétricas	Fungi	0	0	1	0
220	Espora fúngica triseptada tipo 1	Fungi	1	0	0	0
221	Espora fúngica triseptada tipo 2	Fungi	1	0	0	0
222	Espora fúngica multiseptada	Fungi	1	0	1	0
223	Espora fúngica espinosa	Fungi	1	0	0	0
224	Espora tipo G en Musotto et al. (2012)	Fungi	1	0	0	0
225	*Glomus* sp. (Lámina 10, figura K)	Fungi	0	1	1	0
226	*Inapertisporites edigeri* Kalgutkar y Jansonius 2000	Fungi	0	0	1	0
227	*Inapertisporites* sp.	Fungi	1	0	0	0
228	*Lacrimasporonites* sp. en Quattrocchio 2003 (Lámina 10, figura L)	Fungi	1	0	0	0
229	Mycrothiriaceae cuerpo fructífero	Fungi	1	0	0	0
230	*Nigrospora* sp. en Leal et al. (2021)	Fungi	1	0	0	0
231	*Papulosporonites* sp./morfotipo-1064 en Van Geel et al. (2011) (Lámina 10, figura Q)	Fungi	1	0	0	0

232	*Plochmopeltinites* sp. en Tapia et al. (2023b) (Lámina 10, figura T)	Fungi	1	1	0	0
233	*Reduviasporonites* sp. (Lámina 10, figura P)	Fungi	0	1	0	0
234	*Scolecosporites* sp. en Tapia et al. (2023b) (Lámina 10, figura O)	Fungi	1	1	0	0
235	*Sporisdesmium* sp. en Musotto et al. (2012)	Fungi	1	0	0	0
236	*Tetraploa* sp. (Lámina 10, figura R)	Fungi	0	0	1	0
237	Esporas fúngicas indeterminadas	Fungi	1	0	1	0
Acritarcas, dinoquistes y prasinofitas						
238	Acritarca 1	Acritarca	1	0	0	0
239	Acritarca 2	Acritarca	1	0	0	0
240	Acritarca 3	Acritarca	1	0	0	0
241	Acritarca 4	Acritarca	1	0	0	0
242	Acritarca 5	Acritarca	1	0	0	0
243	*Leiosphaeridia* sp. (Lámina 11, figura A)	Acritarca	0	0	0	1
244	*Cannosphaeropsis quatrocchiae* Guerstein et al. (2001) (Lámina 11, figura C)	Dinoflagellata	0	0	0	1
245	*Hystrichostrogylon* sp. (Lámina 11, figura F)	Dinoflagellata	0	0	1	1
246	?*Lejeunecysta* sp.	Dinoflagellata	1	0	0	0
247	*Nematosphaeropsis rigida* Wrenn 1988	Dinoflagellata	0	0	1	0
248	*Operculodinium centrocarpum* Wall 1967 (Lámina 11, figura D)	Dinoflagellata	1	0	0	1
249	*Reticulatosphaera actinocoronata* (Benedek) Bujak y Matsuoka 1986 (Lámina 11, figura E)	Dinoflagellata	1	0	0	1
250	*Spiniferites membranaceus* (Rossignol) Sarjeant 1970	Dinoflagellata	1	0	1	1

251	*Spiniferites mirabilis* (Rossignol) Sarjeant 1970 (Lamina 11, figura G)	Dinoflagellata	0	0	0	1
252	*Spiniferites ramosus* (Ehrenberg) Mantell 1854 (Lámina 11, figura H)	Dinoflagellata	1	0	0	1
253	*Spiniferites virgulaeformis* Suto 1994	Dinoflagellata	1	0	0	0
254	*Spiniferites* spp.	Dinoflagellata	1	0	0	0
255	Dinoquistes indeterminados	Dinoflagellata	0	0	1	1
256	*Tasmanites* sp. (Lámina 11, figura B)	Prasinophyceae	1	0	0	1
Material retrabajado						
Licofitas						
Esporas trilete						
257	*Camarozonosporites* sp.	Lycophyta-Sellaginellales	0	0	1	0
258	*Densoisporites velatus* Dettmann 1963	Selaginellaceae	1	0	0	0
259	*Echinatisporis* sp.	Selaginellaceae	1	0	0	0
Pteridofitas						
Esporas trilete						
260	*Cicatricosisporites* sp.1	Anemiaceae	0	0	0	1
261	*Cicatricosisporites* sp.2	Anemiaceae	1	0	0	0
262	*Klukisporites* sp. (Lámina 12, figura Q)	Schizaeaceae	1	0	0	0
263	*Ruffordiaspora ludbrookiae* (Dettmann 1963) Dettmann y Clifford 1992	Anemiaceae	0	0	1	0
Esporas monolete						
264	*Microfoveolatosporis* cf. *canaliculatus* Dettmann 1963 (Lámina 12, figura J)	Pteridofita de afinidad incierta	0	0	0	1

Gimnospermas						
Polen sacado						
265	*Podocarpidites auriculatus* Archangelsky y Villar de Seoane 2005	Podocarpaceae	1	0	0	0
266	*Podocarpidites parviauriculatus* Archangelsky y Villar de Seoane 2005	Podocarpaceae	1	0	0	0
Polen porado						
267	?*Classopollis* sp. (Lámina 12, figura K)	Cheirolepidiaceae	1	0	0	0
268	*Cyclusphaera psilata* Volkheimer y Sepulveda 1976	Araucariaceae	1	0	0	0
Angiospermas						
Polen monocolpado/monosulcado						
269	*Spinizocolpites hialinus* Archangelsky y Zamaloa 1986 (Lámina 12, figura L)	Arecaceae (*Nypa*)	1	0	0	0
270	*Spinizonocolpites* sp.1 Povilauskas 2013	Arecaceae	0	0	1	0
Dinoquistes						
271	*Amphidiadema* spp.	Dinoflagellata	1	0	0	0
272	*Chatangiella* spp.	Dinoflagellata	1	0	0	0
273	*Ciclonephellium* spp.	Dinoflagellata	1	0	0	0
274	*Circulodinium* spp.	Dinoflagellata	1	0	0	0
275	*Chlamydophorella* sp.	Dinoflagellata	1	0	0	0
276	*Cleistosphaeridium* sp.	Dinoflagellata	1	0	0	0
277	*Conosphaeridium* sp. (Lámina 12, figura A)	Dinoflagellata	1	0	0	0
278	*Cordosphaeridium* sp.	Dinoflagellata	1	0	0	0
279	*Cribroperidinium* spp. (Lámina 12, figura B)	Dinoflagellata	1	0	0	0
280	*Ctenidodinium* sp.	Dinoflagellata	1	0	0	0

281	*Cymososphaeridium* sp. (Lámina 12, figura C)	Dinoflagellata	1	0	0	0
282	*Dapsilidinium* sp.	Dinoflagellata	1	0	0	0
283	*Deflandrea* spp.	Dinoflagellata	1	0	0	0
284	*Emmetrocysta urnaformis* (Cookson, 1953) Stover, 1975	Dinoflagellata	1	0	0	0
285	*Eurydinium saxoniense* Marshall y Batten (1988)	Dinoflagellata	1	0	0	0
286	*Florentinia* sp.	Dinoflagellata	1	0	0	0
287	*Glaphyrocysta* sp.	Dinoflagellata	1	0	0	0
288	*Hapsocysta* sp.	Dinoflagellata	1	0	0	0
289	*Heterosphaeridium* spp. (Lámina 12, figura D)	Dinoflagellata	1	0	0	0
290	*Hystrichodinium* sp.	Dinoflagellata	1	0	0	0
291	*Hystrichokolpoma* spp.	Dinoflagellata	1	0	0	0
292	*Impletosphaeridium* sp.	Dinoflagellata	1	0	0	0
293	*Isabelidinium* sp.	Dinoflagellata	1	0	0	0
294	*Kleithriasphaeridium* sp.	Dinoflagellata	1	0	0	0
295	?*Lejeunecysta* sp.	Dinoflagellata	1	0	0	0
296	*Manumiella* spp. (Lámina 12, figura E)	Dinoflagellata	1	1	0	1
297	*Muderongia* spp.	Dinoflagellata	1	0	0	0
298	*Nelsoniella aceras* Cookson y Eisenack 1960 (Lámina 12, figura F)	Dinoflagellata	1	0	0	0
299	*Odontochitina* spp. (Lámina 12, figura G)	Dinoflagellata	1	0	0	0
300	*Oligosphaeridium* sp.	Dinoflagellata	1	0	0	0
301	?*Operculodinium* sp.	Dinoflagellata	1	0	0	0
302	*Paralecaniella* sp.	Dinoflagellata	1	0	0	0
303	*Pterodinium* sp.	Dinoflagellata	1	0	0	0

304	*Pyxidinopsis waipawaensis* Wilson 1988	Dinoflagellata	1	0	0	0
305	*Senoniasphaera* sp.	Dinoflagellata	1	0	0	0
306	*Sepispinula* sp.	Dinoflagellata	1	0	0	0
307	*Systematophora* sp.	Dinoflagellata	1	0	0	0
308	*Trithyrodinium quinqueangulare* Marheinecke 1992	Dinoflagellata	1	0	0	0
309	*Trithyrodinium vermiculatum* Lentin y Williams 1976 (Lámina 12, figura H)	Dinoflagellata	1	0	0	0
310	Dinoquistes indeterminados	Dinoflagellata	1	0	0	0

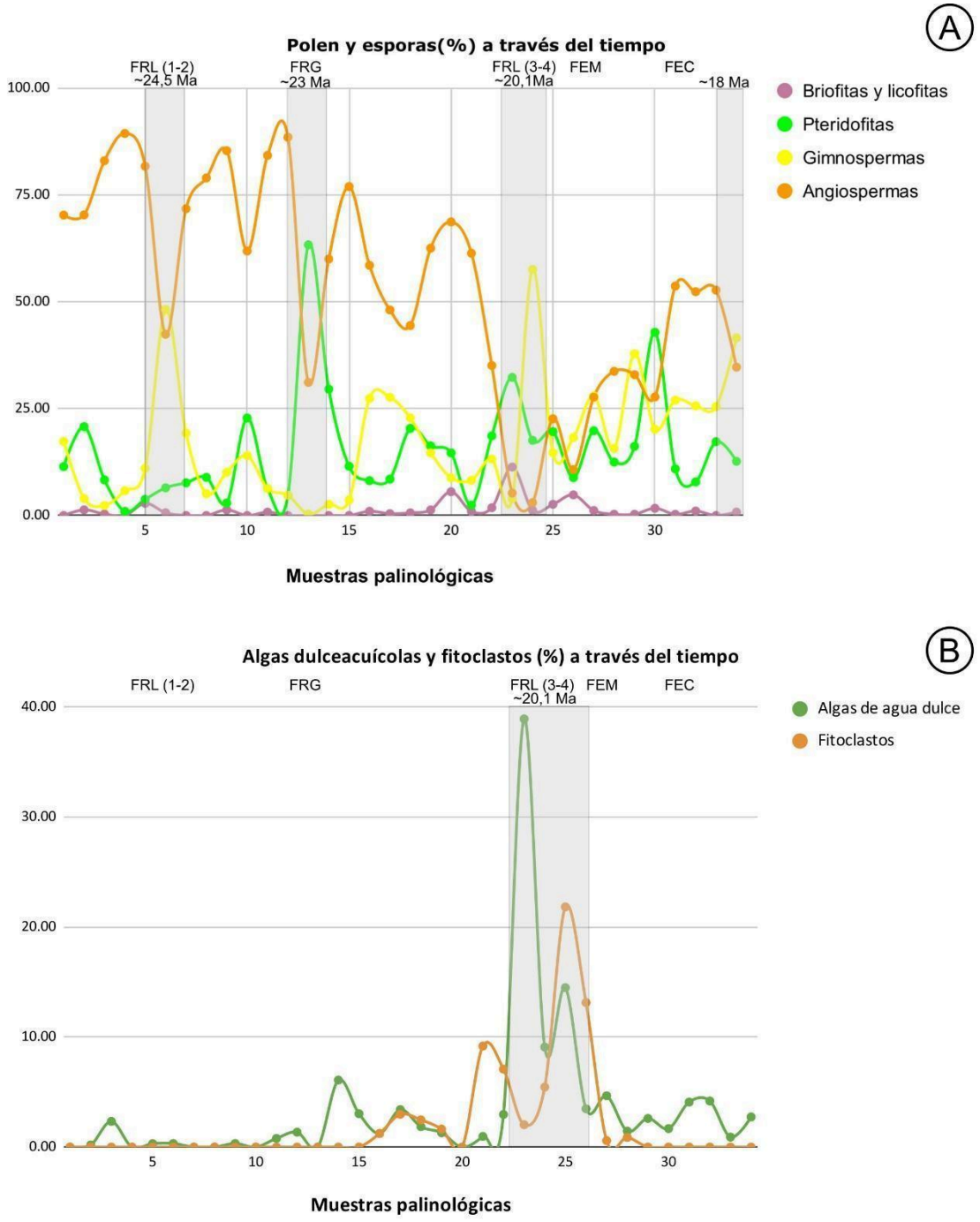


Figura 12. Variabilidad de palinomorfos y restos orgánicos en muestras palinológicas del Chattiano-Burdigaliano. Los ejes verticales representan los porcentajes de palinomorfos sobre el total de cada muestra palinológica (eje horizontal). (A) Variación en las frecuencias relativas respecto al total de conteo por muestra de granos de polen y esporas. (B) Variación de frecuencias relativas respecto al total de conteo por muestra en algas dulceacuìcolas (e.g. *Botryococcus*, *Pediastrum*, *Ovoidites*) y fitoclastos (cutículas, traqueidas, restos leñosos, etc.). En gris se resaltan las muestras o intervalos de muestras donde hay cambios importantes en la composición palinológica y su ubicación temporal aproximada. Referencias ejes horizontales: Muestras 1-10 (Fm Río Leona perfiles 1-2(FRL 1-2)), muestras 11-15 (Fm Río Guillermo perfiles 1, 3, 4 y 7 (FRG)), muestras 16-26 (Fm Río Leona perfiles 3-4 (FRL 3-4)), muestras 27-28 (Fm Estancia 25 de Mayo (FEM)), muestras 29-34 (Fm El Chacay (FEC)). Las edades de

las muestras sombreadas en gris son aproximaciones en base a las dataciones radiométricas obtenidas en cada secuencia de estudio.

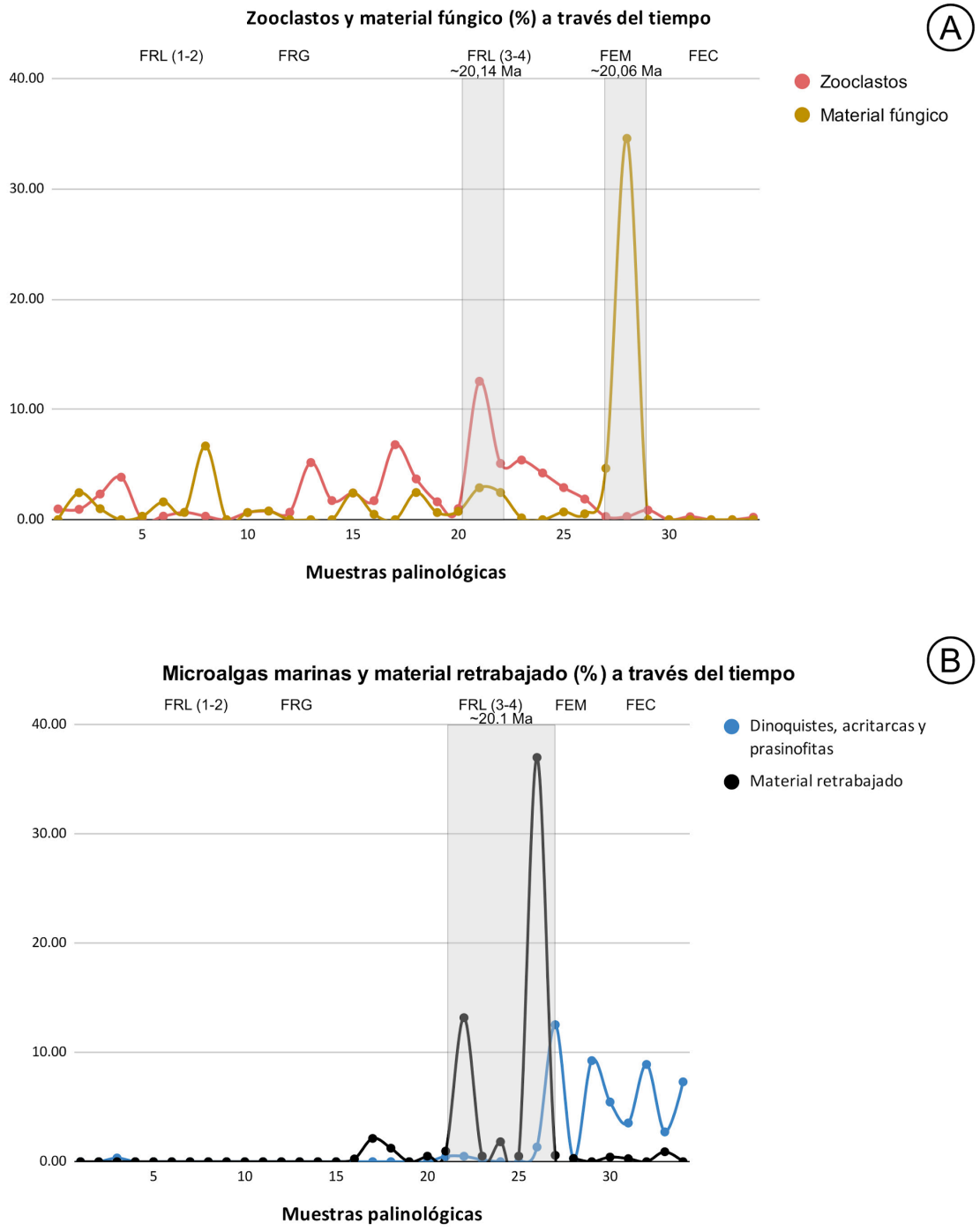
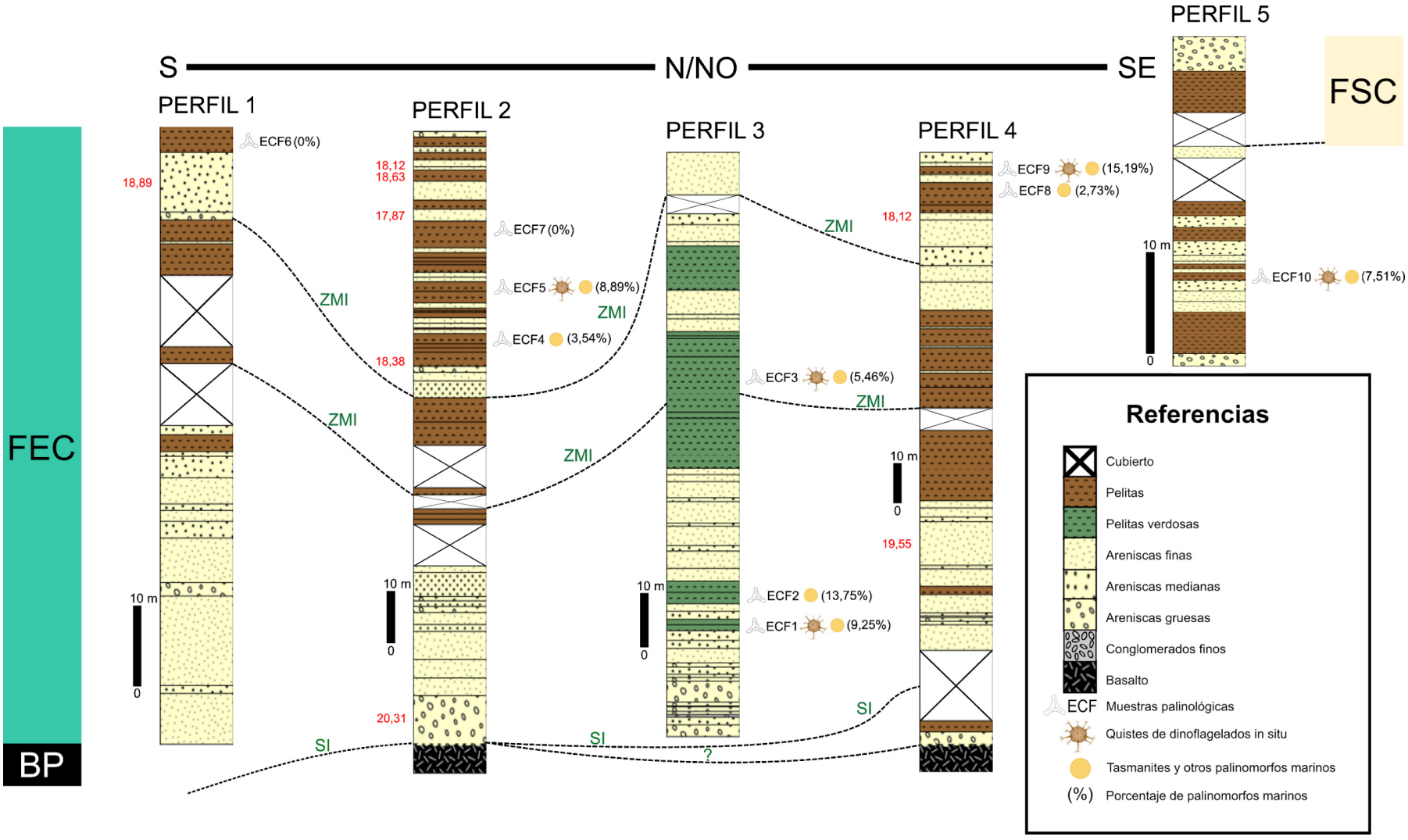


Figura 13. Variabilidad de palinomorfos y restos orgánicos en muestras palinológicas del Chattiano-Burdigaliano. Los ejes verticales representan los porcentajes de palinomorfos sobre el total de cada muestra palinológica (eje horizontal). (A) Variación en las frecuencias relativas respecto al total de conteo por muestra de zooclastos (e.g. partes/fragmentos de ácaros, quironómidos, crustáceos, lepidópteros) y material fúngico (espotras, ascomas, etc.). (B) Variación de frecuencias relativas respecto al total de conteo por muestra en palinomorfos marinos (e.g. dinoquistes, prasinofitas y acritarcas) y material retrabajado (e.g. esporas, granos de polen y dinoquistes). En gris se resaltan las muestras o intervalos de muestras donde hay

cambios importantes en la composición palinológica y su ubicación temporal aproximada. Referencias ejes horizontales: Muestras 1-10 (Fm Río Leona inferior, perfiles 1-2 (FRL 1-2)), muestras 11-15 (Fm Río Guillermo perfiles 1, 3, 4 y 7 (FRG)), muestras 16-26 (Fm Río Leona superior, perfiles 3-4 (FRL 3-4)), muestras 27-28 (Fm Estancia 25 de Mayo (FEM)), muestras 29-34 (Fm El Chacay (FEC)). Las edades de las muestras sombreadas en gris son aproximaciones en base a las dataciones radiométricas obtenidas en cada secuencia de estudio.

Figura 14. Perfiles esquemáticos de la Formación El Chacay representando las muestras de campo y los palinomorfos marinos in situ (dinoquistes, *Tasmanites* y otros) que aparecen en las mismas expresadas como porcentajes sobre el total de los conteos. Los porcentajes de las muestras ECF2, ECF6, ECF7 y ECF9 son sobre un total de menos de 100 palinomorfos. Los números rojos indican las dataciones absolutas de $^{87}Sr/^{86}Sr$ obtenidas previamente por Cuitiño et al. (2015b). Las escalas de cada perfil se indican a la izquierda de los mismos (barra negra). Siglas no especificadas en las barras de la figura: BP (Basalto Posadas), FEC (Fm El Chacay) y FSC (Fm Santa Cruz). Las líneas punteadas indican correlaciones entre los perfiles 1-4 en base a superficies de inundación (SI) y zonas de máxima inundación (ZMI). Queda exceptuado de las líneas de correlación el perfil 5 (Sección Antena), el cual fue correlacionado por Cuitiño et al. (2015b) con el perfil más cercano en base a las características de las facies y de la sucesión estratigráfica. Del mismo modo, se indican líneas punteadas para señalar el inicio de la Formación Santa Cruz en el perfil 5.


S
N/NO
SE
PERFIL 1
PERFIL 2
PERFIL 3
PERFIL 4
PERFIL 5
FSC
FEC
BP
ECF6 (0%)
ECF7 (0%)
ECF5 (8,89%)
ECF4 (3,54%)
ECF3 (5,46%)
ECF2 (13,75%)
ECF1 (9,25%)
ECF9 (15,19%)
ECF8 (2,73%)
ECF10 (7,51%)
18,89
18,12
18,63
17,87
18,38
20,31
18,12
19,55
10 m
0
ZMI
SI
?
Referencias
Cubierto
Pelitas
Pelitas verdosas
Areniscas finas
Areniscas medianas
Areniscas gruesas
Conglomerados finos
Basalto
ECF Muestras palinológicas
Quistes de dinoflagelados in situ
Tasmanites y otros palinomorfos marinos
(%) Porcentaje de palinomorfos marinos

Palinología sistemática

Descripciones (esporas y granos de polen)

Briofitas y licofitas

Esporas inaperturadas

Familia Bartramiaceae

Coptospora Dettmann 1963

Especie tipo: *Coptospora striata* Dettmann 1963

Coptospora archangelskyi Zamaloa 2004

Lámina 2, figura O

Material estudiado: MPM-MP 22923 a (+25): 7.1-128. MPM-MP 22924 a (+25): 13-139.9. MPM-MP 22927 a (+25): 24-132.7; 19.7-135.9. MPM-MP 22936 e (+25): 15-155.1.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial mayor: 45,9-55,5 µm. Diámetro ecuatorial menor: 35,9-48,5 µm. Espesor del exosporio: 2,1-3,5 µm. Diámetro de las verrugas: 3-5,3 µm (5 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfiles 3 y 4.

Observaciones: Los especímenes no tenían buen estado de preservación debido a plegamiento y/o rotura, sin embargo, son similares en dimensiones al material descripto por Zamaloa (2004) para el Mioceno de la Formación Cullen.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el Mioceno (Zamaloa, 2004; Barreda y Palazzesi, 2021) y en la Antártida para el Eoceno-Pleistoceno (Raine 1998; Raine y Askin, 2001; Truswell y Macphail, 2009; Thompson et al., 2022).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Bartramiaceae, afín al género *Conostomum*. Especies de *Conostomum* (Bartramiaceae) viven en el bosque subantártico y aparecen sobre sustratos húmedos, sobre suelos o rocas expuestas, en

zonas de cascadas y/o arroyos, pantanos abiertos y en zonas de turberas por encima del bosque (Matteri, 1984).

Esporas trilete

Familia Anthocerotaceae

Anthocerisporis Krutzsch 1963

Especie tipo: *Anthocerisporis europaeus* Krutzsch 1963

Anthocerisporis gandolfii Zamaloa 2004

Lámina 1, figura A

Material estudiado: MPM-MP 1926 e (+10): 20-136.5. MPM-MP 22918 f (+10): 15.9-149.9. MPM-MP 22928 a (+25): 17.2-138. MPM-MP 22936 d (+25): 20.1-127.9; 19.5-150.2; 12.8-126; 10.9-153.7; 8.1-149.8; 2.1-148.9.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial (sin espinas): 41,1-56,5 µm. Longitud de las espinas: 3-4 µm. Espesor del exospo: hasta 1,2 µm (9 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfiles 1, 3 y 4. Formación Río Guillermo, perfil 6.

Observaciones: Se encontraron estas esporas sólo en las secciones superiores de las formaciones Río Guillermo y Río Leona y por lo general en un estado de preservación moderado a pobre (piritización, plegamiento, compactación, etc.). Estas se caracterizan por tener un contorno subcircular a subtriangular, lesura trilete que alcanza el ecuador y exina delgada ornamentada con espinas cónicas (ambas caras de la espora aunque en la proximal es más débil) que pueden a veces ser bi o trifurcadas.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el intervalo Oligoceno tardío-Mioceno (Zamaloa, 2004; Barreda et al., 2009; Cornou et al., 2012).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Anthocerotaceae, *Anthoceros*. Dentro de este género, algunas especies como *Anthoceros lamellatus* habitan en Patagonia en zonas de estepas altoandinas y valles bajos, donde crecen en suelos

cercanos a cuerpos de agua e incluso sumergidos; asociadas con hongos glomeromycetes formadores de micorrizas arbusculares (Cottet, 2022).

Familia Aytoniaceae

Briofita indeterminada 2

Lámina 1, figura D

Descripción: Espora trilete libre, anisopolar, de contorno subcircular. Lesura recta, apenas distinguible y sus rayos no alcanzan el ecuador. Exosporio de hasta 1,5-6,8 µm de espesor, cubierto con un retículo de muros de 1,5 µm de grosor, con terminaciones romas a levemente agudas y lúmenes de hasta 5,4 µm de diámetro.

Material estudiado: MPM-MP 22920 a (+25): 8.8-127.9.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 92,3 µm (1 espécimen medido).

Procedencia: Formación Río Leona, perfil 2.

Observaciones: Se diferencia de la briofita indeterminada 1 (Barreda et al., 2009) por tener un diámetro general mayor, y por presentar un exosporio reticulado, pero con lúmenes de menor diámetro y de forma variable.

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Posiblemente Aytoniaceae. Las esporas actuales del género *Mannia* (Schill, 2006) tienen dimensiones, forma y esculturación similares al espécimen analizado. Sin embargo, algunas especies se diferencian del material patagónico (e.g. *Mannia androgyna, M. californica, M. sibirica, M. fragrans*) por presentar poros ecuatoriales bien visibles, aunque otras como *M. pilosa* rara vez se pueden apreciar (Schill, 2006).

Familia Hepaticae

Briofita indeterminada 1 en Barreda et al. (2009)

Lámina 1, figura C

Descripción: Espora trilete libre, anisopolar, de contorno subcircular, lesura poco distinguible. Exosporio reticulado membranoso de 6,9-12,4 µm de alto y lúmenes del retículo poligonales a subpoligonales de 9,7-17 µm de diámetro.

Material estudiado: MPM-MP 1930 a (+25): 19.8-145. MPM-MP 22920 a (+25): 23.1-125.4. MPM-MP 22920 c (+10): 9.1-139.4; 4.8-141.7. MPM-MP 22927 a (+25): 5.8-142.5. MPM-MP 22927 b (+25): 11-124.2.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 51,9-68,5 µm (6 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfiles 1-3.

Observaciones: Esta especie solo fue observada en niveles de la sección superior de la Formación Río Leona. Los especímenes se caracterizan por la presencia de un exosporio reticulado, con muros y lúmenes de gran altura y tamaño, respectivamente; y con lesura trilete poco distinguible.

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Bryophyta, Hepaticae. Estas esporas tienen ciertas semejanzas morfológicas (en diámetro y escultura reticulada) con esporas actuales del género *Targionia* (Udar y Srivastava, 1983; Perold, 1993; Flores et al., 2018). La especie más representativa es *Targionia hypophylla* que tiene distribución cosmopolita y suele aparecer en áreas templadas y estacionalmente secas creciendo en sustratos rocosos variados o como especie pionera en bancos de tierra perturbados asociada a veces con otros géneros de hepáticas tales como *Riccia*, *Plagiochasma*, *Mannia*, etc (Perold, 1993). En Patagonia crece sobre suelos en ambientes áridos y semiáridos (Cottet, 2022).

Familia Ricciaceae

Reboulisporites Zamaloa y Romero, 1990

Especie tipo: *Reboulisporites fuegiensis* Zamaloa y Romero, 1990

Reboulisporites cf. *fuegiensis* Zamaloa 2004

Lámina 1, figura B

Material estudiado: MPM-MP 1926 e (+10): 22.1-138. MPM-MP 1930 a (+25): 18.1-134.8; 12.9-132.5. MPM-MP 1930 b (+10): 5.9-141. MPM-MP 22918 c (+25): 18.8-153; 8.1-151.3. MPM-MP 22927 a (+25): 18,2-133,1. MPM-MP 22928 a (+25): 22.7-148; 21.2-140.5; 19-145.4; 19-132.3. MPM-MP 22928 b (+25): 24.2-132.5; 20-142. MPM-MP 22936 e (+25): 24.1-155.8; 22.8-154.7; 22.8-151.8; 15.2-130.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 49,7-103,3 µm. Espesor del endosporio: 0,9-1,6 µm. Espesor de la zona: 4,6-13,1 µm. Diámetro de los lúmenes del retículo: 3,7-10,7 µm (16 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfiles 1, 3 y 4. Formación Río Guillermo, perfil 6.

Observaciones: Los especímenes son mucho más grandes en dimensiones (diámetro ecuatorial, de los lúmenes del retículo y el espesor de la zona) que aquellos descriptos para el Mioceno de la Fm. Cullen, Tierra del Fuego (Zamaloa, 2004). Asimismo, son más globosos a subcirculares, con la zona parcial a casi totalmente desprendida.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el intervalo Eoceno-Mioceno (Zamaloa y Romero, 1990; Zetter et al., 1999; Zamaloa, 2000, 2004; Barreda et al., 2006; Barreda et al., 2009; Mautino, 2010; Cornou et al., 2012; Ottone et al., 2013; Barreda y Palazzesi, 2021; Tapia et al., 2023a; Tapia et al., 2023b).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Marchantiales, familia Ricciaceae. Mautino (2010) encontró ciertas semejanzas con las esporas de la actual *Reboulia hemisphaerica* documentada por Boros y Járai-Komlódi (1975). *Reboulia hemisphaerica* suele aparecer sobre bancos arenosos húmedos, inclusive en grietas formando patrones en roseta y adoptando un hábito gregario durante las estaciones húmedas o cuando los suelos se encuentran húmedos (McGregor, 1954).

Familia Sphagnaceae

Stereisporites Pflug 1953

Especie tipo: *Stereisporites stereoides* (Potonié y Vénitz) Pflug 1953

Stereisporites antiquasporites (Wilson y Webster 1946) Dettmann 1963

Lámina 1, figura E

Material estudiado: MPM-MP 22920 a (+25): 13-157; 6.8-139.8. MPM-MP 22936 h (+10): 24-143.1. MPM-MP 22938 d (+10): 18.9-125.1. MPM-MP 22939 c (+10): 19.1-157. MPM-MP 22939 d (+10): 23.1-135. MPM-MP 22946 b (+10): 16.9-129.1; 8.1-142.9.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 20,9-33,8 µm. Ancho del cíngulo: 1,5-3,8 µm. Ancho de los labios de la lesura: 1,8-3,4 µm (8 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfiles 2 y 4. Formación El Chacay, perfiles 3 y 5.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el intervalo Cretácico tardío-Mioceno (Archangelsky, 1972,1973; Barreda, 1989, 1996; 1997a, Barreda y Palamarczuk, 2000b; Palamarczuk y Barreda, 2000; Zamaloa, 2000, 2004; Mautino, 2010; Cornou et al., 2012; Tapia, 2019; Fernández y Savoretti, 2020; Barreda y Palazzesi, 2021). También se registra en la Antártida para el Cretácico Tardío-Mioceno (Baldoni y Barreda, 1986; Dettmann y Thomson, 1987; Askin, 1990, Truswell y Macphail, 2009; Griener et al., 2015; entre otros).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Bryophyta, Sphagnaceae, género *Sphagnum*. Sus especies son conocidas por ser formadoras de turberas y en Patagonia sus especies pueden crecer en zonas bajas húmedas, donde hay claros en los bosques de *Nothofagus* y en bosques híper húmedos de *Pilgerodendron uvifera*, pudiendo resistir períodos cortos de sequías (Fuertes y Rodríguez, 2009).

Familia Lycopodiaceae

Concavisporites Pflug en Thomson y Pflug 1953

Especie tipo: *Concavisporites rugulatus* Pflug 1953

Concavisporites sp.

Lámina 1, figura H

Descripción: Espora trilete libre, anisopolar, de contorno triangular, con lados cóncavos y ángulos redondeados. Lesura ligeramente sinuosa, llegando casi al ángulo de la espora y bordeada por un margo de aproximadamente 1,6 µm de ancho cerca del centro de la espora a 2,5 µm de ancho cerca de los ángulos. Exosporio de espesor variable (1,2-1,6 µm) siendo más grueso en los ángulos y ornamentado con rúgulas que aumentan su ancho hacia los ángulos (de 1,2 a 1,8 µm) dispuestas irregularmente en la superficie.

Material estudiado: MPM-MP 22927 c (+10): 19.7-137.9.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 33,8 µm (1 espécimen medido).

Procedencia: Formación Río Leona, perfil 3.

Observaciones: El espécimen recuperado presenta similitudes con *Concavisporites* sp.1, descripto por Archangelsky (1972) para el Eoceno de la Fm. Río Turbio, ya que comparten el mismo diámetro y caracteres de la lesura. Sin embargo, el material mioceno se diferencia por presentar una esculturación rugulada, en vez de punteada como la especie eocena.

Foveotriletes van der Hammen 1955 ex Potonié 1955.

Especie tipo: *Foveotriletes scrobiculatus* Potonié 1956

Foveotriletes sp.

Lámina 1, figura F

Descripción: Espora trilete libre, anisopolar, de contorno subtriangular, con lados convexos y ángulos redondeados. Lesura recta a muy levemente sinuosa, alcanzando ¾ a ⅘ del radio de la espora. Exosporio de espesor variable (1-2,1 µm) pudiendo ser más grueso en los ángulos y ornamentado, además, en ambas caras con foveas subcirculares de diámetro variable (0,4-1,5 µm).

Material estudiado: MPM-MP 22920 d (+10): 23.1-131.1; 20.1-140. MPM-MP 22923 d (+10): 23.9-131.2. MPM-MP 22925 a (+25): 20.1-129. MPM-MP 22925 c (+10): 16-132. MPM-MP 22928 c (+10): 5.2-143.8.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 31-50,8 µm. (6 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfiles 2 y 3.

Observaciones: El material observado no posee buena preservación, muchos especímenes se encuentran fragmentados o con la pared plegada. Presentan similitudes generales con la especie *Foveotriletes balteus* (Stover y Partridge, 1973), particularmente en las dimensiones generales, pero difieren por carecer de pliegues marcados en la superficie próximal adyacente a la lesura (quirtoma). *Foveotriletes palaequetrus* (Stover y Partridge, 1973) también se parece en dimensiones pero difiere por presentar un contorno triangular con lados más rectos y ápices truncados. *Foveotriletes lacunosus* (Stover y Partridge, 1973) comparte, al igual que las anteriores formas, coincidencias/similitudes en dimensiones generales (diámetro ecuatorial, espesor de la exina y diámetro de las foveas) pero difiere por tener la cara proximal lisa.

Retitriletes Pierce 1961

Especie tipo: *Retitriletes globosus* Pierce 1961.

Retitriletes austroclavatidites (Cookson) Döring et al., (en Krutzsch, 1963)

Lámina 1, figura G

Material estudiado: MPM-MP 1926 g (+10): 23.1-146.9. MPM-MP 22904 a (+10): 8.9-124.9. MPM-MP 22918 c (+25): 15.8-134.4. MPM-MP 22918 e (+10): 6-159. MPM-MP 22936 d (+25): 15.1-157.8.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 47,8-61,1 µm. Espesor del exosporio: 2,4-4,5 µm. Diámetro areolas del retículo: 7,4-11,3 µm (5 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfiles 1 y 4. Formación Río Guillermo, perfiles 1 y 6.

Observaciones: El material observado tiene preservación buena a moderada, los especímenes presentan algunos signos de rotura y/o piritización. Presentan mayores dimensiones que aquellos medidos para el Eoceno-Oligoceno de la Formación Río Turbio (Archangelsky, 1972; Fernandez y Savoretti, 2020).

Registros previos: Se registra en la Argentina para el intervalo Cretácico-Mioceno (Archangelsky, 1972, 1973; Barreda, 1996; Ruiz y Quattrocchio, 1997a; Olivero et al., 1998; Barreda y Palamarczuk, 2000b; Palamarczuk y Barreda, 2000; Leanza et al., 2002; Barreda et al., 2003; Volkheimer et al., 2007; Povilauskas et al., 2008; Scafati et al., 2009; Povilauskas, 2011; Cornou et al., 2012; Heredia et al., 2012; Perez Loinaze et al., 2019; Fernandez y Savoretti, 2020; Barreda y Palazzesi, 2021; Tapia et al., 2023b). También se registra en la Antártida se registra para el intervalo Triásico Tardío-Oligoceno (Baldoni y Barreda, 1986, Dettmann y Thomson, 1987; Askin, 1990; Dolding 1992; Keating, 1992; Mohr, 2001; Amenábar et al., 2014; Bomfleur et al., 2014; Bowman, 2015; entre otros).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Lycopodiaceae, *Lycopodium*. En Argentina este género está representado por *Lycopodium clavatum*, una especie de distribución cosmopolita que crece en la selva paranense y en las yungas, entre los 2600-3800 metros sobre el nivel del mar (de la Sota, 1972; Rolleri 1972, 1974, de la Sota 1977; Arana y Øllgaard, 2012).

Esporas monolete

Familia Isoetaceae

Peromonolites Erdtman 1947 ex Couper 1953

Especie tipo: *Peromonolites bowenii* Couper 1953.

Peromonolites aff. *Isoetes savatieri* en Zamaloa 2004

Lámina 2, figura P

Material estudiado: MPM-MP 22916 a (+25): 13.9-143.2; 9.1-157.2. MPM-MP 22916 c (+25): 12.2-125.9; 12.1-149.8. MPM-MP 22916 g (+10): 23.9-148.5; 13-138,8. MPM-MP 22916 d (+10): 22.8-154; 9.8-142.1; 2.1-136. MPM-MP 22932 a (+25): 14-148.1.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial mayor (incluyendo perisporio): 31,1-43,3 µm. Diámetro ecuatorial menor (incluyendo perisporio): 22,5-32,3 µm. Diámetro polar (incluyendo perisporio): 14,6-28,8 µm (10 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfil 3. Formación Río Guillermo, perfil 5.

Observaciones: Los especímenes presentan dimensiones un poco mayores que los descriptos por Zamaloa (2004) para el Mioceno de la Formación Cullen, también presentan la capa externa de esclerina plegada, rota o incluso desprendida de las microsporas.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el intervalo Oligoceno-Mioceno (Zamaloa, 2004; Barreda y Palazzesi, 2021; Tapia et al., 2023b).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Isoetaceae (Zamaloa, 2004). La especie actual *Isoetes savatieri* es común en el sur de Argentina y Chile donde es encontrada por debajo de los 200 metros sobre el nivel del mar y habita en aguas poco profundas de arroyos y/o márgenes de lagos (Hickey et al., 2003).

Peromonolites sp.1

Lámina 2, figura Q

Descripción: Espora monolete libre, anisopolar, cavada, de contorno subelíptico y ápices redondeados. Lesura distinguible, que alcanza ⅘ del diámetro ecuatorial mayor de la espora. Pared de la espora compuesta, consistente de un perisporio de hasta 5,1 µm, escabrado a microreticulado y de un exosporio en el cuerpo central de hasta 2,7 µm que, a su vez, consiste de 2 capas de similar grosor. Ornamentación del cuerpo

central y del perisporio escabrada a microrreticulada con lúmenes de hasta 1 µm de diámetro.

Material estudiado: MPM-MP 1933 b (+10): 23.9-140. MPM-MP 22927 c (+10): 2.1-140.3.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial mayor (incluyendo perisporio): 43,2-44,7 µm. Diámetro ecuatorial menor (incluyendo perisporio): 28,1-31,6 µm (2 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Estancia 25 de Mayo, perfil 1. Formación Río Leona, perfil 3.

Observaciones: Es similar en dimensiones (diámetros ecuatoriales mayor y menor) a *Peromonolites* sp. aff. *Isoetes savatieri* (Zamaloa, 2004) pero difiere por poseer una lesura que alcanza ⅘ del diámetro ecuatorial mayor de la espora, un cuerpo central con ornamentación escabrada/microrreticulada y de un exosporio de 2 capas más grueso.

Peromonolites sp.2

Lámina 2, figura R

Descripción: Espora monolete libre, anisopolar, cavada, de contorno subelíptico y ápices redondeados. Lesura distinguible, que alcanza 3/4 del diámetro ecuatorial mayor de la espora. Pared de la espora compuesta, consistente de un perisporio de hasta 1 µm y de un exosporio en el cuerpo central de hasta 1,8 µm que, a su vez, consiste de 2 capas de similar grosor. Ornamentación del cuerpo central y del perisporio microrreticulada con lúmenes de hasta 1 µm de diámetro.

Material estudiado: MPM-MP 22934 c (+10): 20.8-140.8.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial mayor (incluyendo perisporio): 21,6 µm. Diámetro ecuatorial menor (incluyendo perisporio): 15,2 µm (1 espécimen medido).

Procedencia: Formación Río Leona, perfil 3.

Observaciones: El espécimen presenta similitudes con *Peromonolites* sp.1 por su cuerpo central y perisporio de ornamentación microrreticulada pero difiere de la misma por poseer dimensiones (diámetros ecuatoriales mayor y menor, espesores del exosporio y del perisporio) mucho menores.

Pteridofitas

Esporas trilete

Familia Cyatheaceae

Cyathidites Couper 1953

Especie tipo: *Cyathidites australis* Couper 1953

Comentarios al género: Debido a que las descripciones de las especies tipo tanto del género *Cyathidites* como de *Deltoidospora* pueden incluir especímenes de lados cóncavos, a fin de facilitar la confección de la palinología sistemática de esta tesis, se toma la convención de definir como *Cyathidites* aquellos especímenes que posean estrictamente los tres lados cóncavos mientras que aquellos con lados preferentemente rectos serán ubicados dentro de *Deltoidospora*.

Cyathidites australis Couper 1953

Lámina 1, figura I

Material estudiado: MPM-MP 1923 c (+10): 13.1-119.3. MPM-MP 1930 d (+10): 13.1-151. MPM-MP 1931 d (+10): 9.1-162. MPM-MP 22935 a (+25): 13.2-143.8.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 34,7-55,3 µm. Espesor del exosporio: hasta 1,4 µm. Lesura (largo respecto del radio de la espora): ⅔ a ⅘ (4 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfiles 1 y 3.

Observaciones: Material con muy baja frecuencia en la asociación, aunque los especímenes hallados se encuentran en buen estado de preservación.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el intervalo Cretácico-Mioceno (e.g. Archangelsky y Gamerro, 1965; Barreda et al., 2009; Archangelsky et al., 2012; Pérez Loinaze et al., 2012; Novas et al., 2019). También se registra en la Antártida se registra para el intervalo Triásico Tardío-Paleoceno (Dettmann y Thomson, 1987; Askin 1990; Dolding, 1992; Keating, 1992; Palma-Heldt et al., 2004; Bomfleur et al., 2014; entre otros).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Se las asocia principalmente con la familia Cyatheaceae, género *Cyathea*. Este último taxón se encuentra presente en Argentina con *Cyathea atrovirens* y *Cyathea delgadii* cuyas poblaciones habitan en las provincias de Corrientes y Misiones en selvas primarias, secundarias, bosques en galería e incluso en bordes de caminos, barrancas, campos abandonados y pantanos (Tryon, 1976; Tryon y Stolze, 1989; Smith, 1995; Fontana et al., 2007; Marquez, 2010; Lehnert y Weigand, 2013). Otros autores también las refieren como Dicksoniaceae y Schizaeaceae/Lygodiaceae (género *Lygodium*), ver citas en Raine et al. (2011).

Cyathidites minor Couper 1953

Lámina 1, figura J

Material estudiado: MPM-MP 22903 d (+10): 11.9-122. MPM-MP 22914 d (+10): 19.9-158.8. MPM-MP 22919 c (+10): 15-121.1. MPM-MP 22920 b (+25): 19.8-145.5. MPM-MP 22920 d (+10): 21.8-156.5. MPM-MP 22936 h (+10): 23.2-135.3. MPM-MP 22937 d (+10): 23.1-156.9; 14.9-145. MPM-MP 22938 c (+10): 17.1-134.2. MPM-MP 22939 d (+10): 17.1-156.4. MPM-MP 22940 d (+10): 20.9-126.7. MPM-MP 22944 d (+10): 19.1-120.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 20,8-41,8 µm. Espesor del exosporio: hasta 1,5 µm. Lesura (largo respecto del radio de la espora):½ (comúnmente ⅔) 4/5 (12 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfiles 2 y 4. Formación Río Guillermo, perfiles 1, 4 y 7. Formación El Chacay, perfiles 2-4.

Observaciones: El material presenta un buen estado de preservación, aunque algunos especímenes presentan algunos signos de rotura y/o plegamiento. Son bastante similares en dimensiones generales (diámetros ecuatoriales, exosporio y relación radio/lesura) a aquellos medidos para el Eoceno-Oligoceno de la Formación Río Turbio (Archangelsky, 1972; Fernández y Savoretti, 2020).

Registros previos: Se registra en la Argentina para el intervalo Cretácico-Mioceno (e.g. Archangelsky 1972, 1973; Baldoni, 1992; Barreda, 1996; Archangelsky y Llorens, 2003; Zamaloa, 2004; Llorens, 2008; Povilauskas et al., 2008; Mautino, 2010; Pérez Loinaze et al., 2012; Novas et al., 2019; Fernández y Savoretti, 2020). También se registra en la Antártida para el intervalo Triásico Tardío-Eoceno (Askin, 1990; Dolding, 1992; Keating 1992; Dutra y Batten, 2000; Palma-Heldt et al., 2004; Truswell y MacPhail, 2009; Bomfleur et al., 2014; entre otros).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Principalmente Cyatheaceae (género *Cyathea*), aunque otros autores las asignaron a las familias Dicksoniaceae y Schizaeaceae/Lygodiaceae (género *Lygodium*) (ver citas en Raine et al., 2011).

Cyathidites paleospora (Martin) Alley y Broadbridge 1992

Lámina 1, figura K

Material estudiado: MPM-MP 22919 c (+25): 21-149.1. MPM-MP 22920 c (+25): 19.8-145. MPM-MP 22939 c (+10): 23.9-153.1; 17-141.2. MPM-MP 22941 c (+10): 15.8-146.9. MPM-MP 22946 b (+10): 44.1-95; 49.1-97; 29.5-97; 3.9-148.1.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 24,6-34,9 µm. Lesura (largo respecto del radio de la espora): 8/10 a 9/10. Espesor del exosporio: 0,7-1,9 µm (9 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfil 2. Formación Río Guillermo, perfil 7. Formación El Chacay, perfiles 2, 3 y 5.

Observaciones: Los especímenes se diferencian de *Cyathidites minor* por presentar los lados interradiales mucho más cóncavos. En general, las esporas presentan buen a moderado estado de preservación, algunas con leves roturas y/o plegamientos y en promedio son un poco más pequeñas en diámetro a las medidas por Barreda (1997,a) para el Mioceno temprano-medio de la Formación Chenque.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el intervalo Oligoceno-Mioceno (e.g. Barreda, 1997a; Tapia, 2019; Tapia et al., 2023b). También se registra en la Antártida para el Eoceno medio-tardío (Macphail y Truswell, 2004b).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Cyatheaceae (*Cyathea*). Otros autores ubican estas esporas dentro de Dicksoniaceae, Schizaeaceae e incluso Polypodiaceae (ver citas en Raine et al., 2011).

Cyatheales/Familia Cyatheaceae

Deltoidospora Miner 1935

Especie tipo: *Deltoidospora hallii* Miner 1935

Deltoidospora sp.

Lámina 1, figura L

Descripción: Espora trilete libre, anisopolar, de contorno ecuatorial triangular a levemente subtriangular, con lados interradiales rectos y ángulos redondeados. Lesura cubriendo aproximadamente de 2/3 a 4/5 partes del radio de la espora. Exosporio de hasta 1,9 µm de espesor.

Material estudiado: MPM-MP 22937 c (+10): 17.9-142.3. MPM-MP 22939 c (+10): 19.9-152.1; 18.9-136.5; 18-126; 14.8-146.1. MPM-MP 22941 c (+10): 21-123. MPM-MP 22941 d (+10): 4.1-123.1. MPM-MP 22946 a (+25): 52-95; 48.1-97. MPM-MP 22946 b (+10): 51.9-99.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 26,6-74,3 µm (10 especímenes medidos).

Procedencia: Formación El Chacay, perfiles 2, 3 y 5.

Observaciones: El material si bien no es abundante, su presencia abarca casi toda la unidad. Asimismo, los especímenes muestran moderada a pobre preservación por hallarse rotos, fragmentados, corroídos, etc.

Familia Dicksoniaceae

Cyatheacidites Cookson 1947 ex Potonié 1956

Especie tipo: *Cyatheacidites annulatus* Cookson 1947 ex Potonié 1956

Cyatheacidites annulatus Cookson 1947 ex Potonié 1956

Lámina 1, figura M

Material estudiado: MPM-MP 22920 a (+25): 19-154.8. MPM-MP 22939 a (+25): 20.2-157.8; 13-125.9; 7-125.8; 4.9-156; 3.1-153. MPM-MP 22939 b (+25): 24.2-158.1; 22.1-127.3; 21-151.5; 18-149.1; 15-124. MPM-MP 22946 a (+25): 23.9-141.2; 22.1-132.1; 21.8-134; 22.2-144.7; 22.4-153.2; 20-143.5.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 43,8-63,6 µm (16 especímenes medidos). Diámetro polar: 41,5 µm (1 espécimen medido). Espesor del cíngulo: 5,1-10,8 µm (16 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfil 2. Formación El Chacay, perfiles 3 y 5.

Observaciones: En general el material se encuentra en un buen a moderado estado de preservación, aunque algunos de los especímenes presentan roturas. Presentan dimensiones generales un poco menores a la de aquellos especímenes medidos para el Eoceno-Oligoceno de la Formación Río Turbio y similares a los del Mioceno de la Formación Chenque (Archangelsky, 1972; Barreda, 1997a). Particularmente esta especie domina el grupo de las esporas en las muestras basales de la Formación El Chacay.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el intervalo Cretácico-Mioceno (e.g. Archangelsky, 1972; Baldoni, 1992; Barreda, 1997a,e; Olivero et al., 1998; Barreda y Palamarczuk, 2000a; Papú, 2002; Zamaloa, 2004; Palazzesi, 2008; Barreda et al.,

2009; Náñez et al., 2009; Fernandez y Savoretti, 2020; etc). También se registra en la Antártida desde el Cretácico al Paleoceno (e.g. Baldoni y Barreda, 1986; Dettmann y Thomson, 1987; Keating, 1992; Barreda et al., 1999; Vera, 2010).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Dicksoniaceae, afín a la especie *Lophosoria quadripinnata* (Dettmann, 1986). Esta especie habita en zonas lluviosas de centro y Sudamérica y también en la selva valdiviana de Chile y Argentina (provincias de Neuquén, Río Negro y Chubut) donde crece en habitats de hasta 2000 metros sobre el nivel del mar en zonas de arroyos y cascadas, con 900-3000 milímetros de precipitación anuales (Looser, 1933; Kramer, 1990b; Tryon y Stolze, 1989; Tryon y Lugardon, 1990; de la Sota et al., 1998).

Ischyosporites Balme 1957

Especie tipo: *Ischyosporites crateris* Balme 1957

Ischyosporites areapunctatis (Stucklik) Barreda 1997

Lámina 1, figura N

Material estudiado: MPM-MP 1929 f (+10): 22.2-142.1; 20.9-128. MPM-MP 22946 a (+25): 30-95.1; 30-94.8; 30.6-94.9; 49-96.1; 36.1-96.9. MPM-MP 22946 b (+10): 9-145.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 35,9-57,2 µm. Espesor del exosporio fuera de los ápices de la espora: 2-3.3 µm. Espesor del exosporio en los ápices de la espora: 2,8-7 µm. Diámetro de los lúmenes del retículo: hasta 5,5 µm (8 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfil 1. Formación El Chacay, perfil 5.

Observaciones: Los especímenes se encuentran bien preservados y tienen dimensiones generales similares al material del Mioceno de la Formación Chenque (Barreda, 1997a).

Registros previos: Se registra en la Argentina para el intervalo Eoceno tardío-Mioceno medio (Barreda 1997a,e; Palazzesi, 2008; Barreda et al., 2009; Náñez et al., 2009; Cornou et al., 2012; Heredia et al., 2012; Tapia, 2019; Barreda y Palazzesi, 2021).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Dicksoniaceae, *Dicksonia* (Barreda y Palazzesi, 2021). Este género está representado actualmente por 20 especies que habitan principalmente en bosques montanos húmedos del hemisferio sur (Kramer, 1990a; Tryon y Lugardon, 1990).

Matonisporites Couper 1958

Especie tipo: *Matonisporites phlebopteroides* Couper 1958.

Matonisporites ornamentalis (Cookson) Partridge en Stover y Partridge 1973

Lámina 1, figura O

Material estudiado: MPM-MP 22912 b (+10): 9.1-132.4. MPM-MP 22920 b (+25): 23-155. MPM-MP 22920 d (+10): 24-138; 23.1-137.1; 20.8-151; 19.9-128.2. MPM-MP 22925 a (+25): 13-138.9. MPM-MP 22925 b (+25): 20.1-148.1; 1-134.2. MPM-MP 22925 f (+200): 2-133.9. MPM-MP 22938 b (+25): 10-135.1. MPM-MP 22938 c (+10): 21.2-128; 17-126. MPM-MP 22942 a (+10): 5.1-145.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 35,1-51,7 µm. Ancho de las bandas/rúgulas distales: 1,9-4,6 µm. Espesor del exosporio en la zona interradial: 0,8-2,4 µm. Espesor del exosporio en los ápices de la espora: 2,1-4,2 µm (14 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfiles 2 y 3. Formación Río Guillermo, perfil 3. Formación El Chacay, perfiles y 3.

Observaciones: El material tiene una preservación moderada a mala, debido a roturas y/o plegamiento de los especímenes. Los especímenes observados son similares en dimensiones (diámetro y espesores de exosporio) a aquellos descriptos en Cornou (2012) para el Mioceno de la Formación Salto del Macho, en la Cuenca de Ñirihuau.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el intervalo Eoceno-Mioceno (e.g. Barreda, 1996, 1997a,e; Barreda y Palamarczuk, 2000b; Palamarczuk y Barreda, 2000; Melendi et al., 2003; Barreda et al., 2009; Cornou et al., 2012).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Dicksoniaceae, afín al género *Dicksonia* (Barreda y Palazzesi, 2021).

Rugulatisporites Pflug y Thomson en Thomson y Pflug 1953

Especie tipo: *Rugulatisporites quintus* Thomson y Pflug 1953

Rugulatisporites mallatus Stover en Stover y Partridge 1973

Lámina 1, figura P

Material estudiado: MPM-MP 1932 b (+10): 6.9-138.8. MPM-MP 22937 c (+10): 8.9-148. MPM-MP 22940 c (+10): 16.9-127.9. MPM-MP 22946 b (+10): 15.8-141.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 30,8-47,5 µm. Ancho de las crestas/rúgulas: 1,8-4,4. Distancia entre crestas/rúgulas: 0,4-1,2 µm (4 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Estancia 25 de Mayo, perfil 1. Formación El Chacay, perfiles 2, 3 y 5.

Observaciones: Material muy escaso en la unidad. Los especímenes se encuentran bien preservados y son similares en diámetro ecuatorial y dimensiones de las rúgulas/crestas a los del material descripto en Stover y Partridge (1973) para el Paleógeno-Neógeno de Australia.

Registros previos: En la Argentina se registra para el Mioceno temprano de la Formación Mazarredo (Barreda y Palamarczuk, 2000b; Barreda y Palazzesi, 2021). También se registra en la Antártida para el Cretácico tardío (Dettman y Thomson, 1987; Barreda et al., 1999; Amenábar et al., 2014).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Las esporas actuales del género *Calochlaena* (familia Dicksoniaceae, Tryon y Lugardon, 1990) tienen una gran semejanza en el diámetro y ornamentación verrucosa tuberculada, con la lesura algo oscurecida por la presencia de verrugas/tubérculos de gran tamaño. Este género vive actualmente en bosques tropicales del sudeste asiático, sudeste de Australia y en la isla de Tasmania (Tryon y Lugardon, 1990).

Rugulatisporites sp.1

Lámina 1, figura Q

Descripción: Espora trilete libre, anisopolar, de contorno triangular, de lados rectos o ligeramente convexos y ápices redondeados. Lesura poco distinguible, tapada mayormente por la escultura del exosporio. Exosporio de 1,4 µm de espesor y ornamentado con rúgulas de 1,5-1,8 µm de ancho, distanciadas entre sí 0,7-0,8 µm aproximadamente, con distribución más espesa hacia los ángulos de la espora.

Material estudiado: MPM-MP 1933 b (+10): 21.9-149.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 33,8 µm (1 espécimen medido).

Procedencia: Formación Estancia 25 de Mayo,perfil 1.

Observaciones: El espécimen tiene ciertas semejanzas en diámetro, espesor de la pared y dimensiones de las rúgulas con la especie *Rugulatisporites microaulaxus* descripto en Stover y Partridge (1973) para el Mioceno tardío de Australia. Sin embargo, esta última especie se diferencia del material patagónico por presentar un segundo conjunto de de rúgulas más angostas de 0,5-1 µm de ancho.

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Dicksoniaceae, muy probablemente afín al género actual *Calochlaena* (Tryon y Lugardon, 1990).

Rugulatisporites sp.2

Lámina 1, figura R

Descripción: Espora trilete libre, anisopolar, de contorno triangular, de lados ligeramente convexos y ápices redondeados. Lesura distinguible, que alcanza ¾ a ⅘ del radio de la espora formada por rayos levemente ondulados sin ornamentación de hasta 2,3 µm de ancho. Exosporio de hasta 1 µm de espesor y ornamentado con rúgulas de 0,8-1,2 µm de ancho, distanciadas entre 0,4-0,7 µm aproximadamente.

Material estudiado: MPM-MP 1932 b (+10): 21-156.2. MPM-MP 22925 b (+25): 19.2-144.1.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 27-30 µm (2 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Estancia 25 de Mayo, perfil 1. Formación Río Leona, perfil 3.

Observaciones: Se diferencia de *Rugulatisporites* sp.1 por poseer lados más convexos, ápices menos redondeados, lesura distinguible, exosporio y rúgulas algo menores en espesor.

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Dicksoniaceae, muy probablemente afín al género actual *Calochlaena* (Tryon y Lugardon, 1990).

Trilites Erdtman y Couper 1947

Especie tipo: *Trilites tuberculiformis* Cookson 1947

Trilites parvallatus Krutzsch 1959

Lámina 1, figura S

Material estudiado: MPM-MP 22939 a (+25): 9.9-139.3. MPM-MP 22940 b (+25): 8-141.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 43,9-48,3 µm. Espesor del exosporio (entre verrugas) en los lados de la espora: 2,8-2,9 µm. Espesor del exosporio en los ápices de la espora: 3,9-4,1 µm. Alto de las verrugas/tubérculos: 4,4-4,9 µm (2 especímenes medidos).

Procedencia: Formación El Chacay, perfiles 2 y 3.

Observaciones: Es una especie escasa en el registro. Los especímenes se presentan en moderado estado de preservación, con leves pliegues. En dimensiones son similares al material descripto por Archangelsky (1972) para el Eoceno-Oligoceno de la Formación Río Turbio.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el intervalo Cretácico Tardío-Mioceno (e.g. Archangelsky, 1972, 1973; Zamaloa y Romero, 1990; Barreda,

1996; Novas et al., 2019; Noetinger et al., 2023). También se registra en la Antártida para el intervalo Cretácico Tardío-Paleoceno (Baldoni y Barreda, 1986, Amenábar et al., 2014).

Trilites tuberculiformis Cookson 1947

Lámina 1, figura T

Material estudiado: MPM-MP 22927 b (+25): 7.1-131.5. MPM-MP 22938 b (+25): 11-149.1. MPM-MP 22939 b (+25): 35.9-95.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 30,8-54,1 µm. Diámetro polar: 34,6 µm (1 espécimen medido). Espesor del exosporio (entre verrugas) en los lados de la espora: 1,3-1,7 µm. Espesor del exosporio en los ápices de la espora: 1,9-3 µm. Alto de las verrugas/tubérculos: 3-5,6 µm (3 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfil 3. Formación El Chacay, perfil 3.

Observaciones: Es una especie poco representada en el registro. Los especímenes se presentan en buen estado de preservación, con leves pliegues. Además, difieren del material original de Cookson (1947) por poseer elementos esculturales (verrugas/tubérculos) mayores en altura y, en el caso del espécimen de la Formación Río Leona, un diámetro ecuatorial menor.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el intervalo Cretácico-Mioceno (e.g. Baldoni y Archangelsky, 1983; Melendi et al., 2003; Povilauskas, 2011; Cornou et al., 2012; Novas et al., 2019; Barreda et al., 2020). También se registra en la Antártida para el Cretácico (Dettmann y Thomson, 1987; Keating, 1992; Palma-Heldt et al., 2004; Amenabar et al., 2014).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Dicksoniaceae, afín con el género *Dicksonia* (Barreda y Palazzesi, 2021).

Familia Gleicheniaceae

Gleicheniidites Ross 1949 ex Delcourt y Sprumont 1955 emend. Dettmann 1963

Especie tipo: *Gleicheniidites senonicus* Ross 1949

Gleicheniidites cercinidites (Cookson 1947) Dettmann 1963

Lámina 2, figura A

Material estudiado: MPM-MP 22928 c (+10): 22.7-145. MPM-MP 22941 c (+10): 17.9-129.7. MPM-MP 22946 b (+10): 56.3-98.1.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 21,5-27,3 µm. Espesor del exosporio (engrosamientos ecuatoriales): 3,9-5,2 µm (3 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfil 3. Formación El Chacay, perfiles 2 y 5.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el intervalo Cretácico Tardío-Mioceno (e.g. Archangelsky, 1973; Papú, 1988; Barreda 1989; Baldoni, 1992; Barreda, 1996; 1997a; Tapia, 2019; Fernandez y Savoretti, 2020). También se registra en la Antártida para el intervalo Cretácico-Paleoceno (Dettmann y Thomson, 1987; Askin, 1990; Keating, 1992; Barreda et al., 1999; Amenábar et al., 2014).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Gleicheniaceae, especialmente, con la especie *Gleichenia circinata* y el género *Dicranopteris* (Raine et al., 2011). *Gleichenia* y *Dicranopteris* son 2 géneros de plantas terrestres herbáceas de rizomas rastreros que se encuentra en regiones tropicales del mundo, en particular en América del Sur se encuentra en el sur de Argentina y el sudeste de Brasil (Tryon y Lugardon, 1990).

Familia Osmundaceae/Hymenophyllaceae

Baculatisporites Thomson y Pflug 1953

Especie tipo: *Baculatisporites primarius* (Wolf) Thomson y Pflug 1953

Baculatisporites comaumensis (Cookson 1953) Potonié 1956

Lámina 2, figura B

Material estudiado: MPM-MP 22904 b (+10): 16.8-144. MPM-MP 22909 b (+10): 15.9-124.9. MPM-MP 22912 b (+10): 10.8-137. MPM-MP 22919 c (+10): 24.1-139.8. MPM-MP 22920 a (+25): 16-154.8; 2-126.8. MPM-MP 22920 b (+25): 24.1-135.5. MPM-MP 22928 c (+10): 5.8-148. MPM-MP 22937 d (+10): 20.1-159; 17.1-149.9; 16,1-152,1. MPM-MP 22939 a (+10): 20-125.2; 16.8-148.1; 23.1-128. MPM-MP 22946 b (+10): 15.1-134.9.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 23,9-45,8 µm. Espesor del exosporio: hasta 1,1 µm. Alto de las báculas: hasta 2,1 µm. Alto de las verrugas: hasta 1,5 µm (15 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfiles 2 y 3. Formación Río Guillermo, perfiles 1, 3, 4 y 7. Formación El Chacay, perfiles 3 y 5.

Observaciones: Los especímenes descriptos presentan un menor diámetro que aquellos descriptos en Archangelsky (1972), Fernández y Savoretti (2020) para el Eoceno-Oligoceno de la Formación Río Turbio. Por otra parte, poseen una preservación de moderada a baja debido a plegamientos y/o roturas, posiblemente a causa de su exosporio muy delgado y delicado.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el intervalo Cretácico-Mioceno (e.g. Archangelsky y Gamerro, 1965; Archangelsky, 1972; Zamaloa y Romero, 1990; Baldoni, 1992; Zamaloa, 2000; Archangelsky y Zamaloa, 2003; Rossello et al., 2004; Zamaloa, 2004; Archangelsky y Llorens, 2005; Náñez et al. 2009; Scafati et al., 2009; Archangelsky et al., 2012; Heredia et al., 2012; Pérez Loinaze et al., 2012; Fernandez y Savoretti, 2020). También se registra en la Antártida para el intervalo Cretácico-Eoceno (e.g. Baldoni y Barreda, 1986; Dettmann y Thomson, 1987; Askin, 1990; Barreda et al., 1999; Truswell y Macphail; 2009; Amenábar et al., 2014).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Osmundaceae (*Osmunda*, *Leptopteris*) e Hymenophyllaceae (*Hymenophyllum*)(Raine et al., 2011). *Osmunda* tiene una distribución bastante cosmopolita en regiones templadas a tropicales

mientras que *Leptopteris* está restringida a la región de Australia, Nueva Zelanda e islas del Pacífico suroccidental (Kramer, 1990c; Tryon y Lugardon, 1990; Christenhusz et al., 2017). *Hymenophyllum* aparece en bosques montanos de regiones tropicales y templadas del mundo (Tryon y Lugardon, 1990; Christenhusz et al., 2017).

Baculatisporites disconformis Stover en Stover y Partridge 1973

Lámina 2, figura C

Material estudiado: MPM-MP 1932 b (+10): 7.4-127.8.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 35,7 µm. Espesor del exosporio: hasta 0,9 µm. Alto de las báculas: hasta 2,9 µm (1 espécimen medido).

Procedencia: Formación Estancia 25 de Mayo, perfil 1.

Observaciones: El espécimen es ligeramente menor en diámetro y presenta proyecciones báculas ligeramente mayores en longitud en relación al material descripto en Stover y Partridge (1973) para el Paleógeno-Neógeno de Australia.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el Mioceno (e.g. Heredia et al., 2012).

Baculatisporites turbioensis Archangelsky 1972

Lámina 2, figura D

Material estudiado: MPM-MP 1924 b (+10): 12.9-133.5. MPM-MP 1929 f (+25): 2.3-150.1. MPM-MP 22915 a (+10): 19.2-134. MPM-MP 22919 f (+10): 7.8-154.8. MPM-MP 22920 a (+25): 24-141; 2.9-123.9. MPM-MP 22920 c (+10): 5-157.9. MPM-MP 22920 d (+10): 20-148. MPM-MP 22936 e (+25): 21.9-138. MPM-MP 22939 c (+10): 22.8-141.3. MPM-MP 22939 d (+10): 21.9-147.2. MPM-MP 22946 b (+10): 12.1-136.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 31,3-51,1 µm. Espesor del exosporio: hasta 1,1 µm. Alto de las báculas: hasta 3,4 µm (12 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfiles 1, 2 y 4. Formación Río Guillermo, perfiles 4 y 7. Formación El Chacay, perfiles 3 y 5.

Observaciones: Los especímenes son muy similares en diámetro a aquellos descriptos por Barreda (1997a) para el Mioceno de la Formación Chenque. A diferencia de los especímenes asignados a *Baculatisporites comaumensis,* presentan muy buen estado de preservación y sólo algunos presentaban leves signos de rotura y/o plegamiento.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el intervalo Cretácico Tardío-Mioceno (Archangelsky, 1973; Zamaloa y Romero, 1990; Baldoni, 1992; Barreda, 1997a; Zamaloa, 2000; Fernández y Savoretti, 2020). También se registra en Antártida para el intervalo Cretácico Tardío-Paleoceno (Baldoni y Barreda, 1986).

Todisporites Couper 1958

Especie tipo: *Todisporites major* Couper 1958

Todisporites cf. *minor* Couper 1958

Lámina 2, figura E

Material estudiado: MPM-MP 22923 b (+25): 4.1-147.3. MPM-MP 22927 b (+25): 13.2-148.9; 9.8-124.9. MPM-MP 22927 c (+10): 22-154.1.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 24,7-46,7 µm. Lesura (longitud respecto al radio de la espora): hasta 4/5. Espesor de la pared: hasta 1,6 µm (4 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfil 3.

Observaciones: Tomando el criterio de Ruiz y Quattrocchio (1997a) se asigna el material estudiado como *Todisporites* cf. *minor* en lugar de *Todisporites minor* debido a que la mayoría de los especímenes estudiados presentan menor diámetro respecto del material de Couper (1958) (diámetros de 40-45 µm). También se registra en la Antártida para el Cretácico Tardío (Dolding, 1992; Amenabar et al., 2014).

Registros previos: Se registra en la Argentina para el intervalo Jurásico-Mioceno (e.g. Volkheimer, 1971; Baldoni, 1987; Ruiz y Quattrocchio, 1996, Mautino et al., 1997; Papú, 2002; Archangelsky y Llorens, 2003; Mautino, 2010; Tapia et al., 2023a).

Familia Pteridaceae

Muricingulisporis Krutzsch 1959

Especie tipo: *Muricingulisporis muricingulis* Krutzsch 1959

Muricingulisporis chenquensis Barreda 1992

Lámina 2, figura F

Material estudiado: MPM-MP 22925 a (+25): 4-147. MPM-MP 22927 a (+10): 16.9-149.5. MPM-MP 22934 c (+10): 6.9-132.9. MPM-MP 22940 b (+25): 14.9-150.5. MPM-MP 22946 b (+10): 39.1-97.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 29,1-49,9 µm. Ancho de los muros (cara distal): 2,5-3,5 µm. Ancho de los muros (cara proximal): 1,9-3,2 µm. Largo de los muros (cara proximal): 20,4-35,6 µm. Espesor del cíngulo: 2,4-6 µm (5 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfil 3. Formación El Chacay, perfiles 2 y 5.

Observaciones: Especie con escaso registro en las unidades de estudio (formaciones El Chacay y Río Leona). Los especímenes se encuentran bien preservados, presentan contorno triangular a subtriangular, con lados rectos ligeramente convexos y un exosporio formado por un cíngulo liso. Uno sólo de los especímenes hallados es ligeramente más pequeño (diámetro y espesor del cíngulo) que el material descripto en Barreda (1992) y, además, presenta lados ligeramente cóncavos.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el intervalo Eoceno tardío-Mioceno (e.g. Barreda, 1992; 1996; 1997e; Olivero et al., 1998; Barreda y Palamarczuk, 2000a,b; Barreda et al., 2003; Barreda et al., 2009; Náñez et al., 2009; Cornou et al., 2012; Heredia et al., 2012; Barreda y Palazzesi, 2021).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Pteridaceae, afín con la especie actual *Pteris semiadnata* (Barreda, 1992).

Muricingulisporis sp.

Lámina 2, figura G

Descripción: Espora trilete libre, anisopolar, de contorno subtriangular, lados rectos a cóncavos y ápices redondeados. La lesura aparentemente llega al ecuador, los rayos tocan el cíngulo pero no lo sobrepasan. Exosporio de hasta 4,9 µm de espesor, formando un cíngulo en la zona ecuatorial, de espesor casi constante en toda la espora. Ornamentación de la superficie distal de la espora conformada por muros curvados a sinuosos de hasta 6,8 µm de espesor.

Material estudiado: MPM-MP 1932 b (+10): 23.1-130.7; 20.7-146; 14.9-156; 2.9-129.8. MPM-MP 1933 b (+10): 21-152.8; 3.1-145.5. MPM-MP 22923 c (+10): 17-129.4; 14.2-160. MPM-MP 22925 b (+25): 10.8-143. MPM-MP 22928 a (+25): 10.9-144.3. MPM-MP 22933 c (+10): 8.2-140.2. MPM-MP 22936 d (+25): 11.8-148.5. MPM-MP 22937 a (+25): 6-139.9. MPM-MP 22937 c (+10): 16.8-126.2. MPM-MP 22944 c (+10): 12.5-155.2; 4.1-144.2. MPM-MP 22946 a (+25): 36.8-98.9; 12-125.1. MPM-MP 22946 b (+10): 16.9-127.1; 13.1-158.2; 12.9-134.1.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 34,2-51,4 µm (21 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfiles 3 y 4. Formación Estancia 25 de Mayo, perfil 1. Formación El Chacay, perfiles 3-5.

Observaciones: El material estudiado tiene una preservación moderada a baja, debido a que algunos especímenes presentan plegamientos y/o rotura de sus paredes. Se diferencia de *Muricingulisporis chenquensis* (Barreda, 1992) por tener un contorno más subtriangular con lados más cóncavos, una lesura sin labios y un exosporio en la cara distal con muros irregulares que, en la mayoría de los especímenes, superan en ancho al cíngulo.

Pterisporis Huang en Jansonius y Hills 1980

Especie tipo: *Pterisporis taiwanensis* Huang 1978

Pterisporis sp.

Lámina 2, figura H

Descripción: Espora trilete libre, anisopolar, de contorno triangular, de lados rectos a ligeramente convexos y ápices redondeados. Lesura con rayos de hasta 16,3 µm de longitud, que no alcanza la zona ecuatorial de la espora y rodeada de muros de hasta 2,9 µm de ancho. Exosporio liso, de hasta 1,1 µm de espesor.

Material estudiado: MPM-MP 1932 b (+10): 19-141.2. MPM-MP 22925 c (+10): 23,3-155,7. MPM-MP 22927 c (+10): 23-153.9. MPM-MP 22928 a (+25): 23.1-122.5.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 34,4-46,8 µm (4 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfil 3. Formación Estancia 25 de Mayo, perfil 1.

Observaciones: Los especímenes patagónicos se diferencian del material tipo (*Pterisporis taiwanensis*, Huang, 1978) en que los muros ecuatoriales de los especímenes están levemente fusionados y sus bordes son apenas distinguibles.

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Pteridaceae. Huang (1978) encuentra las esporas de este morfogénero similares a las de los actuales géneros *Anogramma* y *Pteris*.

Pterisisporites Sung y Zheng en Sung, Lee y Li 1976

Especie tipo: *Pterisisporites undulatus* Sung y Zheng 1976

Pterisisporites sp.

Lámina 2, figura I

Descripción: Espora trilete libre, anisopolar, de contorno triangular, de lados ligeramente cóncavos a convexos y ápices levemente redondeados. Lesura apenas distinguible, que parece alcanzar el ecuador de la espora. Exosporio formado por un cíngulo de hasta 5,1 µm, incompleto, que puede ocupar hasta 1/4 del diámetro de la

espora y formado por el empaquetamiento de verrugas. Zona distal de la espora ornamentada por verrugas subpoligonales a subelípticas de hasta 14,3 µm ancho y hasta 6,5 µm de alto.

Material estudiado: MPM-MP 1932 b (+10): 1.7-132.3. MPM-MP 22925 b (+25): 12-156.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 41,2-63,7 µm (2 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Estancia 25 de Mayo, perfil 1. Formación Río Leona, perfil 3.

Observaciones: Los especímenes presentan similitudes generales al material tipo (*Pterisisporites undulatus*, Sung et al. 1976) por tener contorno triangular, superficie ecuatorial ondulada y esculturación distal verrucosa, pero difiere por tener el diámetro ecuatorial mayor y un cíngulo incompleto.

Pteridofitas de afinidad incierta

Biretix Porites (Delcourt y Sprumont) Delcourt et al. 1963

Especie tipo: *Biretisporites potoniaei* Delcourt y Sprumont, 1955

Biretisporites sp.1 Archangelsky 1972

Lámina 2, figura J

Material estudiado: MPM-MP 22917 f (+10): 15.8-147. MPM-MP 22927 a (+25): 0.8-154. MPM-MP 22927 b (+25): 16.9-146.9. MPM-MP 22928 a (+25): 21.2-147. MPM-MP 22928 c (+10): 19.2- 143.6. MPM-MP 22931 c (+10): 24.1-130.7. MPM-MP 22932 c (+10): 20.9-139.9. MPM-MP 22934 c (+10): 13-133.2. MPM-MP 22934 d (+10): 11.9-146.3. MPM-MP 22946 b (+10): 8.8-157.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 21,9-46,1 µm. Ancho de los labios de la lesura: 2,2-4,2 µm. Espesor del exosporio: 1,3-1,6 µm (10 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfil 3. Formación Río Guillermo, perfil 5. Formación El Chacay, perfil 5.

Observaciones: Archangelsky (1972) en sus materiales eocenos de la Formación Río Turbio diferencia este taxón de *B. crassilabratus* solo por poseer labios de la lesura de menor grosor. En el caso del material estudiado, tiene una preservación moderada a baja, con especímenes presentando roturas, plegamientos y hasta corrosión en el exosporio. Asimismo, presentan diámetros ecuatoriales muy variables, con lesuras que presentan margos y con radios que pueden alcanzar el ecuador.

Clavasporites Sarmiento Perez en Jansionus, Hill y Hartkopf-Froder, hoc loco

Especie tipo: *Clavasporites mutisi* (Van der Hammen) Sarmiento Perez, hoc loco

Clavasporites sp.

Lámina 2, figura K

Descripción: Espora trilete libre, anisopolar, de contorno subtriangular, de lados rectos a ligeramente convexos y ápices redondeados. Lesura con rayos rectos a levemente sinuosos, que pueden alcanzar el ecuador. Exosporio de 2,6-3,4 µm de espesor, ornamentada con clavas, báculas y/o espinas de 1,8-2,7 µm de alto. Esta ornamentación puede unirse en sus extremos para formar un retículo irregular, con lúmenes de 0,6-1,2 µm de diámetro.

Material estudiado: MPM-MP 1932 b (+10): 21.1-153.2. MPM-MP 22927 a (+25): 4.1-135. MPM-MP 22927 c (+10): 9.8-148.2.

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

Procedencia: Formación Río Leona, perfil 3. Formación Estancia 25 de Mayo, perfil 1.

Observaciones: Los especímenes patagónicos se diferencian del material de Sarmiento Pérez (1991) por poseer una lesura más larga, exosporio más grueso y elementos esculturales de mayor tamaño.

Verrucosisporites Ibrahim 1933 emend. Potonié y Kremp 1954

Especie tipo: *Verrucosisorites verrucosus* Ibrahim 1933 emend. Potonié y Kremp 1954

Verrucosisporites sp.

Lámina 2, figura N

Descripción: Espora trilete libre, anisopolar, de contorno triangular, de lados rectos a ligeramente cóncavos. Lesura distinguible, ocupando ⅘ del radio de la espora. Exosporio de hasta 2,1 µm de espesor y ornamentado con verrugas planas de 1,7-3,3 µm de diámetro y de formas elipsoidales a subpoligonales.

Material estudiado: MPM-MP 22925 b (+25): 13.8-149.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 43,1 µm (1 espécimen medido).

Procedencia: Formación Río Leona, perfil 3.

Observaciones: Los especímenes recuperados comparten ciertas similitudes en diámetro ecuatorial, diámetro de las verrugas y espesor del exosporio con los especímenes de *Leptolepidites majo*r del Mioceno del Noroeste argentino (Mautino, 2010) pero se diferencia por su contorno triangular y sus verrugas más planas. *Verrucosisporites miocenicus* del Mioceno de la India (Kumar y Takahashi, 1991) se parece en diámetro ecuatorial, en diámetro y forma de las verrugas pero se diferencia por tener un contorno más redondeado, lesura más corta y un exosporio de menor espesor.

Verrucatotriletes Van Hoeke-Klinkenberg 1964

Comentarios: Para la asignación a nivel genérico de estos ejemplares (*Verrucatotriletes* sp.) se eligió *Verrucatotriletes* Van Hoeke-Klinkenberg 1964 por sobre *Verrucatitriletes* Huang 1978 debido a que el exosporio de estas esporas no era escabrado y el tamaño y forma de las verrugas era muy variable y debido a su mayor uso en la literatura. Sin embargo, en estos especímenes las verrugas son aplanadas y los brazos/rayos de lesura están formados por verrugas coalescentes como en *Verrucatitriletes*. Quizás estas esporas son formas intermedias entre ambos géneros,

pero de momento como no se encontraron más ejemplares se asignan dentro de *Verrucatotriletes*.

Especie tipo: *Verrucatotriletes bullatus* Van Hoeke-Klinkenberg 1964

Verrucatotriletes bullatus Van Hoeke-Klinkenberg 1964

Lámina 2, figura L

Material estudiado: MPM-MP 22940 c (+10): 1.9-144.1.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 42,7 µm. Lesura (largo vs radio de la espora): ⅔. Lesura (ancho): 2,8 µm. Espesor del exosporio: 3,2 µm. Diámetro/ancho de las verrugas: 6,9 µm. Alto de las verrugas: 6,2 µm (1 espécimen medido).

Procedencia: Formación el Chacay, perfil 2.

Observaciones: El espécimen recuperado es parecido en diámetro a aquellos descriptos en da Silveira y Souza (2016) para el Neógeno de Brasil.

Registros previos: Sin registros previos en Argentina, se registra en Brasil, Perú y Colombia para el Mioceno-Pleistoceno (e.g. Hoorn, 1993,1994a,b; García et al., 2008; da Silveira y Souza, 2016).

Verrucatotriletes sp.

Lámina 2, figura M

Descripción: Esporas trilete libres, anisopolares, de contorno triangular a subtriangular, de lados convexos y ángulos redondeados. Lesura distinguible, cuyos rayos casi alcanzan los radios de la espora, rodeada (en los ejemplares mejor preservados) por hileras de verrugas coalescentes. Exosporio de 1,4-2,3 µm de espesor, ornamentado con verrugas de 1,9-6,2 µm de ancho.

Material estudiado: MPM-MP 1932 b (+10): 3.2-130.5. MPM-MP 22927 a (+25): 20.9-143; 21-129.5; 4.9-148.1. MPM-MP 22931 b (+25): 13-138.3. MPM-MP 22932 b (+25): 12-129.1.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 47,1-59 µm (6 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfil 3. Formación Estancia 25 de Mayo, perfil 1.

Observaciones: Los especímenes recuperados se diferencian de la especie tipo (*Verrucatotriletes bullatus*, Van Hoeke-Klinkenberg. 1964) por tener un diámetro un poco mayor, y los rayos de la lesura desiguales donde uno de los mismos es más largo que el resto. El taxón *Verrucatotriletes* sp. del Maastrichtiano de Nigeria (Salami, 1990) se asemeja al material patagónico en diámetro y en la presencia de verrugas algo planas, aunque el autor no especifica el tamaño de las mismas.

Esporas monolete

Familia Blechnaceae

Laevigatosporites Ibrahim 1933

Especie tipo: *Laevigatosporites vulgaris* Ibrahim 1933

Laevigatosporites ovatus Wilson y Webster 1946

Lámina 2, figura T

Material estudiado: MPM-MP 1927 f (+10): 20.2-127.5; 19-140.3. MPM-MP 22912 a (+10): 22.9-131.5; 23-129.8; 5-141.1. MPM-MP 22912 b (+10): 20.8-141.5; 13.1-123.8; 11-132.9. MPM-MP 22912 C (+10): 20.9-122.9. MPM-MP 22912 d (+10): 17.8-132; 2.1-135.6. MPM-MP 22920 a (+25): 22.1-154.5. MPM-MP 22920 c (+10): 14-139. MPM-MP 22937 d (+10): 23.9-152; 22.9-159; 22.7-154.3; 23-153.9; 19.1-146. MPM-MP 22944 c (+10): 18-143.3. MPM-MP 22944 d (+10): 21.3-155.2; 18-154.4; 16-126.3

Dimensiones: Diámetro ecuatorial mayor: 25,9-54,7 µm (22 especímenes medidos). Diámetro ecuatorial menor: 19,2-28,7 µm (4 especímenes medidos). Diámetro polar: 17,2-37,1 µm (10 especímenes medidos). Espesor del exosporio: 0,9-1,5 µm (22 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfiles 1 y 2. Formación Río Guillermo, perfil 3. Formación El Chacay, perfiles 3 y 4.

Observaciones: Especie presente en casi toda la columna estratigráfica de las 3 unidades de estudio. Se caracteriza por tener lesura monolete, contorno plano-convexo y exosporio liso.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el intervalo Cretácico-Mioceno (Archangelsky, 1972; Barreda, 1996; 1997a; Santamarina et al., 2020; Perez Loinaze et al., 2023; Tapia et al., 2023b). También se registra en la Antártida para el intervalo Cretácico-Mioceno (Baldoni y Barreda, 1986; Dettmann y Thomson, 1987; Askin, 1990; Dolding, 1992; Keating, 1992; Truswell y Macphail, 2009; Amenabar et a., 2014; Griener et al., 2015; Smith et al., 2018; Duffy et al., 2022).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Blechnaceae, *Blechnum* (Barreda et al., 2009). Cabe destacar que la afinidad botánica de la morfoespecie fue asignada dentro de otras familias de pteridofitas tales como Aspleniaceae, Polypodiaceae y Schizaeaceae (ver citas en Raine et al. 2011). Por otro lado, el registro hojas fósiles afines a *Blechnum*, al menos en las formaciones Río Turbio y Río Leona (Frenguelli, 1941; Arguijo y Romero, 1981; César et al., 2015; Caviglia y Pujana, 2020) apoya la idea de que esta familia sea más probable (por asociación) a ser la productora de estos tipos de esporas. Los miembros actuales de esta familia tienen una distribución actual bastante cosmopolita exceptuando los polos, grandes zonas desérticas y de muy alta montaña (Christenhusz et al., 2017). En particular, en los bosques andino-patagónicos se mencionan las especies *Blechnum mochaenum* y *Blechnum penna-marina* (Rolleri y Prada, 2006). La primera tiene dos subespecies (*B. mochaenum* sub. *mochaenum* y *B. mochaenum* sub. *achalense*) que habitan en las provincias de Neuquén, Río Negro y Chubut en áreas serranas proximas a cursos de agua (Rolleri y Prada, 2006). *Blechnum penna-marina* es una especie terrestre o de hábito saxícola, que crece en una gran variedad de hábitats, desde el noroeste argentino en bosques de aliso y pastizales de altura (2000-3600 m), en las sierras de

las provincias de Buenos Aires y La Pampa, hasta el bosque andino-patagónico desde Neuquén hasta Tierra del Fuego e incluso en las Islas Malvinas (Rolleri y Prada, 2006). Según estos autores, las improntas de frondes fósiles mencionadas como *Blechnum turbioense* halladas en el Eoceno-Oligoceno de la Formación Río Turbio, podrían asignarse a esta última especie.

Peromonolites Erdtman 1947 ex Couper 1953

Especie tipo: *Peromonolites bowenii* Couper 1953.

Peromonolites vellosus Partridge en Stover y Partridge 1973

Lámina 2, figura S

Material estudiado: MPM-MP 1923 a (+25): 24.2-130.8. MPM-MP 1923 c (+10): 23.8-130.8; 22-123. MPM-MP 22937 c (+10): 13.9-150.7. MPM-MP 22937 d (+10): 19.9-148.2. MPM-MP 22938 c (+10): 14.9-137.9. MPM-MP 22940 d (+10): 18.9-131.1. MPM-MP 22941 d (+10): 12-143.2

Dimensiones: Diámetro ecuatorial mayor: 34,2-58,5 µm. Diámetro polar: 18,4-30,2 µm. Espesor del exosporio: 1,6-2,4 µm. Espesor del perisporio: 1,9-3,5 µm (8 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfil 1. Formación El Chacay, perfiles 2 y 3.

Observaciones: Los especímenes presentan similitudes generales al material descripto en Stover y Partridge (1973) del Paleógeno-Neógeno de Australia, sin embargo, difieren ligeramente por tener algunos el perisporio más delgado (y algo desprendido) y el exosporio más engrosado.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el intervalo Eoceno-Mioceno (e.g. Archangelsky, 1972; Baldoni, 1987; Barreda, 1997a,e; Barreda et al., 2009; Cornou et al., 2012; Náñez et al., 2009; Olivero et al., 1998; Fernández, 2018; Fernández y Savoretti, 2020).

Familia Davalliaceae

Polypodiisporites Potonié 1931 ex Potonié 1956

Especie tipo: *Polypodiisporites favus* Potonié 1931 ex Potonié 1956

Polypodiisporites cf. *minimus* (Couper 1960) Khan y Martin 1971 emend. Pocknall y Mildenhall 1984

Lámina 3, figura A

Material estudiado: MPM-MP 1933 b (+10): 21.9-149. MPM-MP 22939 a (+25): 41.2-103.1. MPM-MP 22946 b (+10): 36.5-96.1.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial mayor: 32,3-55 µm. Diámetro polar: 16,7-30,1 µm. Lesura (radio respecto al diámetro ecuatorial mayor): ⅔. Espesor del exosporio: 1,4-2 µm. Diámetro de las verrugas: 2,3-6,5 µm (3 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Estancia 25 de Mayo, perfil 1. Formación El Chacay, perfiles 3 y 5.

Observaciones: Esta especie es escasa en el registro, los especímenes medidos presentan buena preservación y son similares en dimensiones (excepto uno) a los medidos por Barreda (1997a) para el Mioceno temprano de la Formación Chenque, sin embargo, difieren de estos últimos por poseer verrugas de mayor diámetro.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el Mioceno temprano (e.g. Barreda, 1997a; Tapia, 2019).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Davalliaceae, afín con el género *Nephrolepis* (Raine et al., 2011).

Familia Polypodiaceae

Polypodiisporites Potonié 1931 ex Potonié 1956

Especie tipo: *Polypodiisporites favus* Potonié 1931 ex Potonié 1956

Polypodiisporítes ínangahuensís (Couper, 1953) Pobonié 1956

Lámina 3, figura B

Material estudiado: MPM-MP 1933 b (+10): 9.9-151.3. MPM-MP 22939 b (+25): 38.6-103.9. MPM-MP 22946 b (+10): 9.1-135.2.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial mayor: 52,4-57,6 µm. Diámetro ecuatorial menor: 43,4 µm (1 espécimen medido). Diámetro polar: 30 µm (1 espécimen medido). Espesor del exosporio: 1,5-2,4 µm. Diámetro de las verrugas: hasta 3 µm (3 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Estancia 25 de Mayo, perfil 1. Formación El Chacay, perfiles 3 y 5.

Observaciones: Debido a plegamientos de las paredes de los especímenes no se pudo medir la longitud de la lesura, en dimensiones (diámetros ecuatoriales, polar y espesor del exosporio) se parecen al material medido por Barreda (1997a) para el Mioceno de la Formación Chenque, sin embargo, se diferencian de este último por poseer un diámetro de verrugas ligeramente mayor.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el intervalo Eoceno-Mioceno (e.g. Archangelsky, 1972; Zamaloa y Romero, 1990; Barreda, 1997a; Cornou et al., 2012; Heredia et al., 2012; Barreda y Palazzesi, 2021).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Familias Polypodiaceae, afín con la especie *Serpocaulon latipes* (Mautino, 2010). Esta especie crece como parte del sotobosque de selvas en galería en el nordeste de Argentina (Keller et al., 2011).

Polypodiisporites radiatus Pocknall y Mildenhall 1984

Lámina 3, figura C

Material estudiado: MPM-MP 22936 h (+10): 15.6-150.5. MPM-MP 22937 c (+10): 10.1-132.9. MPM-MP 22939 b (+25): 29.2-103.9.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial mayor: 36,6-61,1 µm. Diámetro polar: 19,1-36,4 µm. Espesor del exosporio: 1,8-3,5 µm. Diámetro de las verrugas: 2,7-8 µm (3 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfil 4. Formación El Chacay, perfil 3.

Observaciones: Los especímenes observados presentan buena preservación y son similares en dimensiones a aquellos descriptos por Barreda (1997a) para el Mioceno de la Formación Chenque.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el Mioceno (Barreda, 1997a, e; Barreda y Palamarczuk, 2000a, Palamarczuk y Barreda, 2000; Barreda et al., 2003; Cornou et al., 2012; Tapia, 2019). También se registra en la Antártida para el Eoceno tardío-Mioceno (Iwai et al., 2001; Thompson et al., 2022).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Familias Polypodiaceae y Davalliaceae (Raine et al., 2011).

Polypodiisporites sp. en Barreda et al. (2009)

Lámina 3, figura D

Descripción: Espora monolete libre, anisopolar, de contorno reniforme en vista ecuatorial y de ápices redondeados a subredondeados. Lesura distinguible, ocupando de ½ a 2/3 partes del diámetro ecuatorial mayor de la espora. Exosporio de hasta 3,1 µm de espesor, verrucosa. Verrugas subpoligonales a subredondeadas bajas, de hasta 5 µm en los ejes mayores.

Material estudiado: MPM-MP 1923 a (+25): 18.9-142. MPM-MP 1923 c (+10): 6-141.8. MPM-MP 1928 a (+10): 20.8-147.2. MPM-MP 22920 c (+10): 18-152.6.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial mayor: 70,1-73,2 µm. Diámetro polar: 36,1-53,8 µm (4 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfiles 1 y 2.

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Polypodiaceae, *Polypodium* (Barreda et al., 2009). Este género tiene aproximadamente 140 especies con una distribución casi cosmopolita aunque concentrado principalmente en las regiones tropicales de América (Hennipman et al., 1990; Tryon y Lugardon, 1990).

Polypodiisporites sp. en Tapia et al. (2023b)

Lámina 3, figura E

Descripción: Espora monolete libre, de contorno reniforme en vista ecuatorial y de ápices redondeados a subredondeados. Lesura no distinguible en vista ecuatorial. Exosporio de hasta 2,3 µm de espesor, verrucosa. Verrugas subpoligonales a subredondeadas bajas, de hasta 4 µm en los ejes mayores.

Material estudiado: MPM-MP 22903 b (+10): 17.2-139.1. MPM-MP 22906 b (+10): 12.9-138.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial mayor: 34,4-42,9 µm. Diámetro polar: 19,3-29,3 µm (2 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Guillermo, perfil 1.

Observaciones: Los especímenes de la Formación Río Guillermo difieren de los descriptos por Barreda et al. (2009) para el Oligoceno tardío de la Formación Río Leona por tener dimensiones (diámetros ecuatorial y polar, espesor del exosporio) mucho menores.

Tuberculatosporites Imgrund 1952

Especie tipo: *Tuberculatosporites anicystoides* Imgrund 1952

Tuberculatosporites parvus Archangelsky 1972

Lámina 3, figura G

Material estudiado: MPM-MP 1929 d (+10): 21.8-143.1. MPM-MP 1933 b (+10): 15.7-138.5. MPM-MP 22920 b (+25): 23.8-132; 21.9-147. MPM-MP 22920 d (+10): 20-145.1. MPM-MP 22921 b (+25): 1.9-152.8. MPM-MP 22937 c (+10): 24.2-130; 2.1-125.9. MPM-MP 22937 d (+10): 22.2-135.9; 21.1-151. MPM-MP 22940 d (+10): 14-151.2. MPM-MP 22946 b (+10): 13.2-158.2.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial mayor (sin incluir espinas): 18,9-25,6 µm. Diámetro ecuatorial menor (sin incluir espinas): 15,5-22,9 µm. Lesura (respecto del eje mayor de la espora): ½ (comúnmente ⅔) 4/5. Espesor del exosporio: 0,8-1,3 µm. Altura/longitud de las espinas: 1,7-3,5 (12 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfiles 1 y 2. Formación Estancia 25 de Mayo, perfil 1. Formación El Chacay, perfiles 2, 3 y 5.

Observaciones: De igual forma que el material eoceno de Archangelsky (1972), la ornamentación de estas esporas es espinosa, con algunas verrugas. Las espinas presentan terminaciones romas o poco aguzadas y, en algunos casos, aparecen curvadas.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el intervalo Cretácico Tardío-Mioceno (e.g. Archangelsky, 1972, 1973; Zamaloa, 2000; Papú, 2002; Zamaloa, 2004; Scafati et al., 2009; Mautino, 2010; Cornou et al., 2012; Novas et al., 2019; Tapia, 2019; Noetinger et al., 2023). También se registra para el Cretácico de la Antártida (Amenábar et al., 2014).

Pteridofitas de afinidad incierta

Echinosporis Krutzsch 1967

Especie tipo: *Echinosporis echinatus* Krutzsch 1967

Echinosporis sp. en Tapia et al. (2023b)

Lámina 3, figura H

Descripción: Espora monolete libre, anisopolar, contorno subelíptico en vista ecuatorial y de ápices redondeados. Lesura apenas distinguible, ocupando ½ a 2/3 de la longitud de la espora. Exosporio de hasta 1,6 µm de espesor, cubierto en las superficies proximal y distal por espinas de tamaño y forma variable de hasta 4 µm de altura y hasta 2,3 µm de ancho en sus bases.

Material estudiado: MPM-MP 1932 b (+10): 5-126.1. MPM-MP 22919 b (+25): 24,2-134,9. MPM-MP 22946 b (+10): 9-146; 4.9-142.7.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial mayor (sin incluir espinas): 33,5-38 µm. Diámetro polar: 16,7-22,5 µm (4 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Estancia 25 de Mayo, perfil 1. Formación Río Guillermo, perfil 7. Formación El Chacay, perfil 5.

Observaciones: Los especímenes se parecen a *Echinosporis densiechinatus* de la Formación Solimoes (D'Apolito et al., 2021) aunque difieren por tener un diámetro ecuatorial mayor y espinas más largas/altas. Asimismo, la especie tipo (*E. echinatus*, Krutzsch 1967) es más pequeña en diámetro ecuatorial mayor y en la longitud/altura de las espinas. *Echinosporis* sp. de la Formación Cerro Cazador (Povilauskas, 2010) también presenta un diámetro y longitud de espinas menor en relación a la encontrada en la Formación Río Guillermo.

Reticuloidosporites Pflug 1953

Especie tipo: *Reticuloidosporites dentatus* Pflug 1953

Retículoidosporites tenellis Krutzsch 1959

Lámina 3, figura F

Material estudiado: MPM-MP 1932 b (+10): 7.9-142.8. MPM-MP 1933 b (+10): 15,7-134,1. MPM-MP 22920 c (+10): 10.1-125.7. MPM-MP 22931 c (+10): 9.3-146.3; 3-142.8.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial mayor: 32,9-36,6 µm. Diámetro ecuatorial menor: 27,6 µm. Diámetro polar: 19,1-20,2 µm. Lesura (radio respecto al diam. ec. mayor): ½-⅔. Espesor del exosporio: 1-1,4 µm (5 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfiles 2 y 3. Formación Estancia 25 de Mayo, perfil 1.

Observaciones: Son poco comunes en las asociaciones, se caracteriza por poseer una esculturación de rúgulas, que a veces pueden coalescer entre sí. Los especímenes, a su vez, presentan buena preservación y son comparables en dimensiones a aquellos descriptos por Archangelsky (1972) para el Eoceno-Oligoceno de la Formación Río Turbio y los descriptos por Barreda (1997a) para el Mioceno temprano de la Formación Chenque.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el intervalo Eoceno-Mioceno (e.g. Archangelsky, 1972; Zamaloa y Romero, 1990; Barreda, 1997a,e; Barreda y Palamarczuk, 2000b; Mautino, 2010; Heredia et al., 2012). También se registra en la Antártida para el Paleoceno (Baldoni y Barreda, 1986).

Maśulas de esporas

Familia Salviniaceae

Azolla Lamarck 1783

Especie tipo: *Azolla filiculoides* Lamarck 1783

Azolla sp.

Lámina 3, figura I

Descripción: Microsporangio con microsporas, rodeadas y embebidas en una masa de materia orgánica gelatinosa (“másula”).

Material estudiado: MPM-MP 1927 a (+25): 22.1-149.1. MPM-MP 22937 a (+25): 18.8-128.1. MPM-MP 22940 b (+10): 18.9-138.8. MPM-MP 22946 a (+25): 44.1-97.1; 49.6-98.1.

Dimensiones: Diámetro: 24,7-74,2 µm (5 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfil 1. Formación El Chacay, perfiles 2,3 y 5.

Observaciones: Las 5 másulas observadas aparecen fragmentadas, sin gloquidios y con algunas microsporas adheridas.

Gimnospermas

Polen inaperturado

Familia Araucariaceae

Araucariacites Cookson 1947

Especie tipo: *Araucariacites australis* Cookson 1947

Araucariacites australis Cookson 1947

Lámina 3, figura J

Material estudiado: MPM-MP 1926 e (+10): 1.2-148.8. MPM-MP 1927 a (+25): 23-147.1. MPM-MP 22903 a (+10): 13-129.6. MPM-MP 22913 a (+10): 12.7-130.8; 13.2-128.3. MPM-MP 22918 b (+25): 10.8-150.2. MPM-MP 22918 c (+25): 7-159.1. MPM-MP 22920 a (+25): 18.2-145.2. MPM-MP 22937 c (+10): 24.2-124. MPM-MP 22939 c (+10): 23.8-143.2. MPM-MP 22940 c (+10): 23.9-138; 18-123. MPM-MP 22944 c (+10): 20.1-143; 16.9-128; 20-120.7.

Dimensiones: Diámetro: 39-80,5 µm. Espesor de la exina: 0,9-1,8 µm (15 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfiles 1 y 2. Formación Río Guillermo, perfiles 1, 4 y 6. Formación El Chacay, perfiles 2-4.

Observaciones: Forma muy abundante en los términos superiores de las formaciones Río Leona y El Chacay.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el intervalo Jurásico-Mioceno (Volkheimer, 1971; Barreda, 1996, 1997b; Zamaloa y Romero, 2005; Santamarina et al., 2020; Perez Pincheira y di Pasquo, 2021; Pérez Loinaze et al., 2023) . También se

registra en la Antártida para el intervalo Triásico Tardío-Eoceno (Dettmann y Thomson, 1987; Askin, 1990; Keating, 1992; Dutra y Batten, 2000; Palma-Heldt et al., 2004; Truswell y Macphail, 2009; Amenabar et al., 2014; Bowman et al., 2014; Thompson et al., 2022).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Araucariaceae, afín con el género actual *Araucaria* (del Fueyo et al., 2008). En Argentina el género actualmente está representado por 2 especies que son *Araucaria angustifolia* y *Araucaria araucana*. La primera habita formando "pinares" en el sudeste de Brasil, en Paraguay y al noreste de la provincia de Misiones, donde las precipitaciones son mayores a 1500 mm anuales, los suelos son ácidos y de composición laterítica (Covas, 1995b). La segunda crece en los bosques subantárticos de Argentina y Chile, entre los 37º y 40º de latitud sur, entre 600-1500 metros de altura, con precipitaciones anuales de 1500-2000 mm y veranos secos, asociada con suelos rocosos de poco espesor y de origen volcánico (Covas, 1995b; Veblen et al., 1995). En el lado chileno de la cordillera de los Andes, esta última especie suele aparecer asociada con *Nothofagus dombeyi* en zonas de laderas con orientación sur, con *Nothofagus antarctica* o *Nothofagus obliqua* en laderas secas orientadas al este y con *Nothofagus pumilio* (que también se une a *Nothofagus dombeyi*) por arriba de los 1400 metros de altura (Veblen et al., 1995). En zonas más bajas puede aparecer en suelos formados por ceniza volcánica junto a *Chusquea* (Poaceae) como vegetación herbácea (Page, 1990a).

Dilwynites Harris 1965

Especie tipo: *Dilwynites granulatus* Harris 1965

Dilwynites sp. cf. *D. tuberculatus* Harris 1965 en Macphail et al. (2013)

Lámina 3, figura K

Material estudiado: MPM-MP 22933 a (+25): 2.9-132.9.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 40,5 µm. Espesor de la exina: 0,9 µm. Alto de las clavas: hasta 1,8 µm (1 espécimen medido).

Procedencia: Formación Río Leona, perfil 3.

Observaciones: El espécimen recuperado está muy plegado pero es similar en dimensiones a la forma *Dilwynites* sp. cf. *D. tuberculatus* descripta por Macphail et al., (2013) para el intervalo Paleoceno tardío-Eoceno medio de la Formación Ligorio Marquez en la Patagonia argentina.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el intervalo Cretácico tardío-Eoceno medio (e.g. Macphail et al., 2013; Pérez Loinaze et al., 2021; Vera et al., 2022; de Benedetti et al., 2023; Pérez Loinaze et al., 2023). También se registra en la Antártida para el intervalo Paleoceno-Mioceno (Askin, 1990; Iwai et al., 2001; Macphail y Truswell, 2004b; Pross et al., 2012).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Araucariaceae, afín con los géneros actuales *Agathis* y *Wollemia* (Macphail et al., 2013). El primero de ellos solo está representado por *Wollemia nobilis*, una especie arbórea en actual peligro de extinción restringida a la región de Nueva Gales del Sur, en el sureste de Australia. Con una población actual de aproximadamente 89 individuos, de los cuales sólo 46 son adultos, creciendo en cañones y/o zonas escarpadas las cuales están dominadas por bosques templado-cálidos dominados por *Eucalyptus* (Mackenzie et al. 2021). Sin embargo, algunos individuos pueden sobrevivir en laderas y llanuras bajas de bosques más lluviosos. (Mackenzie et al. 2021). Las condiciones edáficas en las que crecen estas plantas, al igual que *Araucaria*, con suelos someros o de poco espesor, ácidos y poco fértiles (Mackenzie et al. 2021). Por su parte, *Agathis* vive actualmente en regiones tropicales a subtropicales del sudeste asiático y de Oceanía donde sus especies aparecen en pequeños grupos o como individuos bajo una gran variedad de condiciones climáticas y ambientales. Pueden habitar en bosques montanos (hasta 1640 m de altura) hasta tierras bajas creciendo sobre sustratos rocosos volcánicos, lutitas, areniscas e incluso sobre metamorfitas (Whitmore, 1980).

Familia Cupressaceae/Taxodiaceae

Taxodiaceaepollenites Kremp 1949 ex Potonié 1958

Especie tipo: *Taxodiaceaepollenites hiatus* Potonié ex Potonié1958

Taxodiaceaepollenites hiatus Potonié ex Potonié 1958

Lámina 3, figura M

Material estudiado: MPM-MP 1930 a (+25): 22.8-141. MPM-MP 1932 b (+10): 23.8-132.2; 13.8-148.2; 2.8-133.1. MPM-MP 22927 c (+10): 13.2-158.8. MPM-MP 22931 c (+10): 5.8-132.1. MPM-MP 22932 a (+25): 6.3-144.7. MPM-MP 22932 c (+10): 5.8-144.1.

Dimensiones: Diámetro: 25,3-66,7 µm. Espesor de la pared/exina: 0,8-1,5 µm (8 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfiles 1 y 3. Formación Estancia 25 de Mayo, perfil 1.

Observaciones: La descripción del material tipo fue realizada bajo el género *Taxodiaceaepollenites* aunque hay autores que la citan como *Inaperturopollenites hiatus* (ver citas en Raine et al., 2011). Los especímenes de esta especie se caracterizan por su forma circular a elíptica (cuando están plegados) y por su exina granulada a débilmente reticulada. Por otro lado, el material de esta tesis se diferencia de la descripción de Potonié (1958) debido a que poseen exina psilada al igual que los especímenes descriptos para otras localidades del Mioceno de Patagonia (e.g. Barreda, 1996; 1997b; Cornou et al., 2014).

Registros previos: Se registra en Argentina para el intervalo Mioceno temprano-medio (e.g. Barreda, 1996; 1997b; Cornou et al., 2014). También se registra en el Cretácico-Paleoceno de la Antártida (Amenábar et al., 2014; Bowman et al., 2014).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Posiblemente Taxodiaceae y/o Cupressaceae (ver citas en Raine et al., 2011). Para Cupressaceae, afín con el género actual *Pilgerodendron* (Barreda y Palazzesi, 2021).

Gimnosperma de afinidad incierta

Inaperturopollenites Thomson y Pflug 1953

Especie tipo: *Inaperturopollenítes dubius* (Potonié) Thomson y Pflug l953

Inaperturopollenites sp.

Lámina 3, figura L

Descripción: Grano de pole libre, isopolar, de contorno circular a subcircular, a subelípticos si están plegados. Exina de 0,9-1,5 µm de espesor, puntuada, con pliegues presentes.

Material estudiado: MPM-MP 1926 g (+10): 23-129; 23.2-128.9; 22.1-128; 22.1-129. MPM-MP 1931 b (+10): 17-138.2. MPM-MP 22926 b (+25): 13.2-12.1. MPM-MP 22926 d (+10): 15.8-143.1. MPM-MP 22927 d (+10): 5.9-147.3.

Dimensiones: Diámetro: 28,8-46,6 µm (8 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfiles 1 y 3.

Observaciones: Estos especímenes se diferencian de *Taxodiaceaepollenites hiatus* por poseer la exina más puntuada. La descripción de la exina de *Inaperturopollenites dubius* Thomson y Pflug 1953 realizada por Saxena y Bhattacharya (1986) podría ajustarse al material de esta tesis, ya que incluye para esta especie solo a polen de tipo inaperturado con exina puntuada a infrapuntuada, excluyendo a los especímenes psilados, aunque no informa sobre las dimensiones y espesor de la exina. Por otro lado, los especímenes de esta última especie medidos por Barreda (1989) para el Mioceno temprano de la Formación Chenque se ajustan bastante bien en diámetro, aunque difieren porque la exina varía de psilada a escabrada y tiene menor espesor.

Polen sacado

Familia Podocarpaceae

Dacrycarpites Cookson y Pike 1953

Especie tipo: *Dacrycarpites australiensis* Cookson y Pike 1953

Dacrycarpites australiensis Cookson y Pike 1953

Lámina 3, figura N

Material estudiado: MPM-MP 1927 a (+25): 20-123.3; 19-122.7; 17.2-144.7; 11.9-144.8. MPM-MP 1927 f (+10): 20.8-138.1. MPM-MP 22909 b (+10): 24.2-148,8. MPM-MP 22911 h (+10): 17.9-135.9. MPM-MP 22941 a (+25): 20.9-124.8. MPM-MP 22946 a (+25): 8.1-133; 3.9-128.9. MPM-MP 22946 b (+10): 3.9-132.5.

Dimensiones: Diámetro total: 29,3-52,3 µm. Ancho de los sacos (tangencial): 16,8-42,1 µm. Ancho de los sacos (radial): 7-17,9 µm. Alto del cuerpo central: 9,1-22 µm. Espesor de la exina (cara proximal): 1,2-1,9 µm (11 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfil 1. Formación Río Guillermo, perfiles 3-4. Formación El Chacay, perfiles 2 y 5.

Observaciones: Con la excepción de un especimen, el material estudiado es similar en dimensiones (diámetro, y mediciones de los sacos) a aquellos descriptos por Romero (1977) para el Eoceno-Oligoceno de la Formación Río Turbio y los descriptos por Barreda (1997b) para el Mioceno de la Formación Chenque. A su vez, los especímenes presentan un buen estado de preservación aunque algunos presentan leves roturas en los sacos. Estos últimos, en particular, son de similares dimensiones en cada espécimen.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el intervalo Cretácico Tardío-Mioceno (e.g. Archangelsky, 1973; Romero, 1977; Baez et al., 1990; Barreda, 1997b; Zamaloa, 2000; Melendi et al., 2003; Rossello et al., 2004; Zamaloa y Romero, 2005; Gandolfo et al., 2009; Scafati et al., 2009; Vallati, 2010; Barreda et al., 2012; Povilauskas, 2012; Quattrocchio et al., 2012; Cornou et al., 2014; Fernández, 2018; Tapia, 2019; Tapia et al., 2023b). También se registra en la Antártida para el intervalo Cretácico-Eoceno (Dettman y Thomson, 1987; Keating, 1992; Truswell y Macphail, 2009; Amenábar et al., 2014).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Podocarpaceae, afín a la especie *Dacrycarpus dacrydioides* (Raine et al., 2011). Esta especie habita actualmente en la isla de Nueva Zelanda en comunidades pantanosas sobre superficies aluviales limosas,a veces incluso asociada a helechos del género *Blechnum* (Wardle, 1974).

Gamerroites Archangelsky 1988

Especie tipo: *Gamerroites volkheimeri* Archangelsky 1988

Gamerroites psilasaccus (Archangelsky y Romero 1974) Archangelsky 1988

Lámina 3, figura O

Material estudiado: MPM-MP 1923 c (+10): 24-141. MPM-MP 1927 f (+10): 7-142.9. MPM-MP 1933 b (+10): 14.9-132.1. MPM-MP 22919 b (+25): 22,8-149. MPM-MP 22924 a (+25): 16.8-134.2. MPM-MP 22937 c (+10): 16.9-141.9. MPM-MP 22937 d (+10): 24.1-152.5; 16.1-123.7. MPM-MP 22940 c (+10): 21.1-143. MPM-MP 22941 a (+25): 20-152. MPM-MP 22944 c (+10): 15-120.8.

Dimensiones: Eje mayor del cuerpo: 22,4-51,2 µm. Eje menor del cuerpo: 17,1-42 µm. Eje mayor de los sacos: 23,1-42,2 µm. Eje menor de los sacos: 11,2-23,6 µm. Espesor de la exina (cara proximal): 0,9-1,4 µm (11 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfiles 1 y 3. Formación Río Guillermo, perfil 7. Formación Estancia 25 de Mayo, perfil 1. Formación El Chacay, perfiles 2-4.

Observaciones: Los especímenes presentan una preservación moderada, con ejemplares afectados por piritización y plegamientos de pared. Es similar en dimensiones al material descripto por Archangelsky y Romero (1974b) del Cretácico y Paleoceno de la Patagonia argentina y chilena y al material descripto por Barreda (1997b) del Mioceno temprano de la Formación Chenque.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el intervalo Cretácico-Mioceno (e.g. Archangelsky y Romero 1974b; Archangelsky 1988; Barreda, 1997b,e; Ruiz y

Quattrocchio, 1997b; Olivero et al., 1998; Archangelsky y Zamaloa, 2003; Rossello et al., 2004; Povilauskas et al., 2008; Barreda et al., 2009; Barreda et al., 2012; Perez Loinaze et al., 2012; Povilauskas, 2012; Tapia, 2019; Barreda et al., 2020; Tapia et al. 2023b; etc).

Lygistepollenites Stover y Evans 1973

Especie tipo: *Lygistepollenites balmei* (Cookson) Stover y Evans 1973

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

Lámina 3, figura P

Material estudiado: MPM-MP 1924 b (+10): 14-137.9. MPM-MP 1929 f (+25): 22.1-152.8. MPM-MP 1933 b (+10): 23.5-139.9. MPM-MP 22924 c (+10): 9.9-153.5. MPM-MP 22927 b (+25): 14.9-129.1. MPM-MP 22936 f (+10): 6-153.2. MPM-MP 22946 b (+10): 17-156.9; 13.7-135.9; 14.1-156.2; 11.1-146.3; 5.1-146.8; 3.8-153.7.

Dimensiones: Eje mayor del cuerpo: 26-41,8 µm. Eje menor del cuerpo: 15,7-33,1 µm. Eje mayor de los sacos: 17,6-34,9 µm. Eje menor de los sacos: 8-18 µm. Espesor de la exina (cara proximal): 1,3-2,4 µm (12 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfiles 1,3 y 4. Formación Estancia 25 de Mayo, perfil 1. Formación El Chacay, perfil 5.

Observaciones: Los especímenes presentan buen estado de preservación, aunque algunos se encuentran levemente afectados por piritización. Además, son similares en dimensiones a aquellos descriptos por Romero (1977) del Eoceno-Oligoceno de la Formación Río Turbio (Romero, 1977) y por Barreda (1997b) para el Mioceno temprano de la Formación Chenque.

Registros previos: En Argentina esta especie se registra para el intervalo Cretácico Tardío-Mioceno (e.g. Romero, 1977; Baez et al., 1990; Barreda, 1997b,e; Olivero et al., 1998; Barreda y Palamarczuk, 2000a; Zamaloa, 2000; Archangelsky y Zamaloa, 2003; Melendi et al., 2003; Rossello et al., 2004; Zamaloa y Romero, 2005; Palazzesi, 2008;

Barreda et al., 2009; Scafati et al., 2009; Barreda et al., 2012; Povilauskas, 2012; Ottone et al., 2013; Tapia, 2019). También se registra en la Antártida para el intervalo Cretácico-Eoceno (Dettmann y Thomson, 1987; Askin, 1990; Amenábar et al., 2014; Bowman et al., 2014; Thompson et al., 2022).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Podocarpaceae, afín al género *Dacrydium* (Raine et al., 2011). Está representado por la especie actual *Dacrydium cupressinum* que habita actualmente en bosques de Nueva Zelanda desde el nivel del mar hasta los 900 metros, creciendo en zonas de terrazas glaciares, suelos volcánicos bien drenados e incluso en líneas de costa expuestas al viento y al spray marino pudiendo tolerar, a su vez, temperaturas de congelación (Norton et al., 1988).

Microalatidites Mildenhall y Pocknall 1989

Especie tipo: *Microalatidites varisaccatus* Mildenhall y Pocknall 1989

Microalatidites paleogenicus (Cookson y Pike 1954) Mildenhall y Pocknall 1989

Lámina 3, figura Q

Material estudiado: MPM-MP 1931 b (+10): 17.1-148. MPM-MP 22918 h (+10): 21.9-133.6.

Dimensiones: Diámetro total: 30,9-31,4 µm. Ancho de los sacos (tangencial): 21,1-25,2 µm. Ancho de los sacos (radial): 7,6-8,5 µm. Espesor de la exina: hasta 1,6 µm (2 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfil 1. Formación Río Guillermo, perfil 6.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el intervalo Eoceno tardío-Mioceno medio (e.g. Barreda, 1996; Barreda, 1997e; Olivero et al., 1998; Barreda y Palamarczuk, 2000a,b; Heredia et al., 2012; Tapia et al., 2023b). También se registra en la Antártida para el Paleoceno-Eoceno (Askin, 2000; Macphail y Truswell, 2004b; Smith et al., 2018; Thompson et al., 2022).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Podocarpaceae, afín al género *Phyllocladus* (Raine et al., 2011). Las especies actuales de *Phyllocladus* viven en el sureste asiático, Nueva Zelanda y en la isla de Tasmania (Keng, 1978). Son plantas de porte arbustivo a arbóreo, habitando en bosques montanos templados, desde el nivel del mar hasta los 4000 metros de altura (Keng, 1978).

Microcachrydites Cookson 1947

Especie tipo: *Microcachrydites antarcticus* Cookson 1947

Microcachrydites antarcticus Cookson 1947

Lámina 3, figura R

Material estudiado: MPM-MP 1927 f (+10): 14.9-150.2; 9.1-135. MPM-MP 1931 b (+10): 6-149. MPM-MP 22915 b (+10): 20.7-132.8. MPM-MP 22936 h (+10): 24.1-135.5. MPM-MP 22938 c (+10): 18.1-129.9. MPM-MP 22939 c (+10): 24.1-153.8. MPM-MP 22946 b (+10): 47.2-98.

Dimensiones: Diámetro total: 31,9-55,8 µm. Ancho de los sacos (tangencial): 14,7-19,5 µm. Ancho de los sacos (radial): 14,7-19,5 µm. Alto del cuerpo central: 17,2-23,9 µm. Espesor de la exina (cara proximal): 1,5-2,3 µm (8 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfiles 1 y 4. Formación Río Guillermo, perfil 4. Formación El Chacay, perfiles 3 y 5.

Observaciones: Los especímenes presentan similitudes en dimensiones con aquellos descriptos provenientes del Eoceno-Oligoceno de la Formación Río Turbio y el Mioceno temprano de la Formación Chenque (Romero, 1977; Barreda, 1989; 1997b). Además, el material presenta buen estado de preservación aunque algunos especímenes presentaban algunas roturas en la cara proximal. Asimismo, todos presentaban 3 sacos a excepción de 1 espécimen en la muestra ECF10 que presentaba 4; los sacos en la mayoría de los especímenes eran de tamaño desigual.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el intervalo Cretácico-Mioceno (Archangelsky, 1973; Romero, 1977; Barreda, 1989; Baez et al., 1990; Baldoni, 1992; Barreda, 1997b; Ruiz y Quattrocchio, 1997b; Papú, 2002; Archangelsky y Llorens, 2003; Archangelsky y Zamaloa, 2003; Palazzesi, 2008; Povilauskas et al., 2008; Barreda et al., 2009; Scafati et al., 2009; Barreda et al., 2012; Quattrocchio et al., 2012; Vallati, 2013; Cornou et al., 2014; Fernández, 2018; Novas et al., 2019; Tapia, 2019, entre otros). También se registra en la Antártida para el intervalo Cretácico-Mioceno (Askin y Fleming, 1982; Dettmann y Thomson, 1987; Askin, 1990; Holding, 1992; Keating, 1992; Barreda et al., 1999; Askin, 2000; Truswell y Macphail et al., 2009; Amenábar et al., 2014; Griener et al., 2015; Thompson et al., 2022).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Podocarpaceae, afín a la especie *Microcachrys tetragona* y al género *Microstrobos* (Raine et al., 2011). *Microcachrys tetragona* y *Microstrobos* son plantas de porte arbustivo que viven en el sureste de Australia y en la isla de Tasmania (Page, 1990b).

Phyllocladidites Cookson 1947

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

Phyllocladidites mawsonii Cookson 1947 ex Couper 1953

Lámina 3, figura S

Material estudiado: MPM-MP 1926 e (+10): 15-152. MPM-MP 1926 g (+10): 23.1-134.7. MPM-MP 22903 b (+10): 15.2-147.8. MPM-MP 22936 d (+25): 22.2-127.1. MPM-MP 22937 c (+10): 24.2-130; 23.1-155; 16.9-150.8; 15.8-126. MPM-MP 22938 c (+10): 21.1-149; 15-136.3. MPM-MP 22946 b (+10): 4.1-143.1

Dimensiones: Eje mayor del cuerpo: 26,4-42,1 µm. Eje menor del cuerpo: 22,7-33,1 µm. Alto del cuerpo: 15,7-24,4 µm. Eje mayor de los sacos: 11,2-21,4 µm. Eje menor de los sacos: 6-11,8 µm. Espesor de la exina (cara proximal): 1,2-2,2 µm (11 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfiles 1 y 4. Formación Río Guillermo, perfil 1. Formación El Chacay, perfiles 1 y 5.

Observaciones: Los especímenes presentan buen estado de preservación con la excepción de uno que presenta algunas roturas en la pared proximal. Además, son similares en dimensiones (del cuerpo y sacos) a aquellos materiales descriptos por Romero (1977) del Eoceno-Oligoceno de la Formación Río Turbio y por Barreda (1997b) del Mioceno de la Formación Chenque. A su vez, la mayoría de los especímenes estudiados presentaba los sacos plegados hacia adentro de la cara distal del grano.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el intervalo Cretácico Tardío-Mioceno (Archangelsky, 1973; Archangelsky y Romero, 1974; Romero, 1977; Baez et al., 1990; Zamaloa y Romero, 1990; Barreda, 1997b,e; Olivero et al., 1998; Zetter et al., 1999; Zamaloa, 2000; Archangelsky y Zamaloa, 2003; Melendi et al., 2003; Guerstein et al., 2004; Rossello et al., 2004; Zamaloa y Romero, 2005; Palazzesi, 2008; Povilauskas et al., 2008; Barreda et al., 2009; Vallati, 2010; Barreda et al., 2012; Povilauskas, 2012; Ottone et al., 2013; Novas et al., 2019; Tapia, 2019; Tapia et al., 2023b; etc). También se registra en la Antártida para el intervalo Cretácico-Mioceno (Askin y Fleming, 1982; Baldoni y Barreda, 1986; Dettmann y Thomson, 1987; Askin, 1990; Holding, 1992; Keating, 1992; Barreda et al., 1999; Truswell y Macphail, 2009; Amenábar et al., 2014; Griener et al., 2015; Smith et al., 2018; Thompson et al., 2022).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Podocarpaceae, afín a la especie *Lagarostrobos franklinii* (Raine et al., 2011). Este taxón sólo vive en el sur y en el oeste de la isla de Tasmania, confinadas sus poblaciones mayormente a sistemas de ríos, en suelos limosos a gravosos, entre los 0-800 metros de altitud, con precipitaciones 1500-3000 milímetros anuales y temperaturas medias anuales entre los 7ºC a 12ºC (Gibson y Brown, 1991; Gibson et al., 1991).

Podocarpidites Cookson 1947

Especie tipo: *Podocarpidites ellipticus* Cookson 1947

Podocarpidtes elegans Romero 1977

Lámina 3, figura T

Material estudiado: MPM-MP 1927 f (+10): 21.2-127.2; 20-141.1. MPM-MP 1931 c (+10): 20.1-137.8; 5.9-129. MPM-MP 22910 a (+10): 23.5-122. MPM-MP 22911 f (+10): 20.8-143.9; 20.9-134.9. MPM-MP 22913 b (+10): 22.8-132.7. MPM-MP 22918 f (+10): 11.2-145. MPM-MP 22936 h (+10): 23.1-154. MPM-MP 22937 c (+10): 16.1-134; 15.1-128.7. MPM-MP 22946 b (+10): 4-143; 3.9-150.

Dimensiones: Eje mayor del cuerpo: 19,7-44,9 µm. Eje menor del cuerpo: 14,2-42,6 µm.. Eje mayor de los sacos: 14,5-35,2 µm. Eje menor de los sacos: 6,7-20,3 µm. Espesor de la exina (cara proximal): 1,3-2,2 µm (14 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfiles 1 y 4. Formación Río Guillermo, perfiles 3, 4 y 6. Formación El Chacay, perfiles 3 y 5.

Observaciones: El material estudiado presenta buen estado de preservación aunque algunos ejemplares se encuentran con el cuerpo central con roturas y/o con los sacos plegados hacia el interior de la cara distal del mismo. Los especímenes estudiados son similares en dimensiones (del cuerpo, sacos y exina) a aquellos descriptos por Romero (1977) y Fernández (2018) para el Eoceno-Oligoceno de la Formación Río Turbio.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el intervalo Cretácico Tardío-Mioceno (e.g. Romero, 1977; Baez et al., 1990; Barreda, 1997b, e; Barreda et al., 1998; Olivero et al., 1998; Herbst et al., 2000; Palamarczuk y Barreda, 2000; Mautino y Anzótegui, 2002a; Papú, 2002; Barreda et al., 2003; Povilauskas et al., 2008; Barreda et al., 2009; Barreda et al., 2012; Clyde et al., 2014; Fernández, 2018; Tapia, 2019; Barreda y Palazzesi, 2021; Tapia et al., 2023b).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Podocarpaceae, afín al género *Podocarpus* (Barreda y Palazzesi, 2021).

Podocarpidites ellipticus Cookson 1947

Lámina 4, figura A

Material estudiado: MPM-MP 1932 b (+10): 3.8-127.2. MPM-MP 1933 (+10): 7,8-134,9. MPM-MP 22904 b (+10): 23.8-145.5. MPM-MP 22905 a (+10): 5.1-124.7. MPM-MP 22915 a (+10): 12.1-125. MPM-MP 22924 f (+200): 24-149.5. MPM-MP 22925 a (+25): 24-149.9. MPM-MP 22925 d (+10): 23.9-131.3. MPM-MP 22930 a (+25): 24.2-133.8. MPM-MP 22937 c (+10): 23.8-131.2; 21.9-147.8. MPM-MP 22940 b (+25): 20.8-154.1.

Dimensiones: Eje mayor del cuerpo: 29,2-45 µm. Eje menor del cuerpo: 10,3-33,3 µm. Eje mayor de los sacos: 27,5-45,9 µm. Eje menor de los sacos: 13,6-25,1 µm. Espesor de la exina (cara proximal): 1,1-1,8 µm (12 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Estancia 25 de Mayo, perfil 1. Formación Río Guillermo, perfiles 1 y 4; Formación Río Leona, perfiles 2 y 3. Formación El Chacay, perfiles 2 y 3.

Observaciones: Los especímenes presentan un estado de preservación bueno a moderado aunque algunos presentan roturas y/o piritización en los sacos. Además, son similares al material descripto por Mautino (2010) del Mioceno medio-tardío de las formaciones San José y Chiquimil.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el intervalo Jurásico-Mioceno (e.g. Archangelsky y Romero, 1967; Volkheimer, 1971; Baez et al., 1990; Barreda, 1997b; Barreda et al., 1998; Barreda y Palamarczuk, 2000; Mautino y Anzótegui, 2002; Archangelsky y Llorens, 2003; Melendi et al., 2003; Povilauskas et al., 2008; Archangelsky y Llorens, 2009; Archangelsky et al., 2012; Perez Loinaze et al., 2012; Povilauskas, 2012; Perez Loinaze y Llorens, 2018; Novas et al., 2019; Tapia, 2019; Vera et al., 2022; Tapia et al., 2023b). También se registra en la Antártida para el intervalo Jurásico-Mioceno (Tasch y Lammons, 1978; Detmann y Thomson, 1987; Keating, 1992; Barreda et al., 1999; Askin, 2000; Dutra y Batten, 2000; Iwai et al., 2001; Amenábar et al., 2014; Thompson et al., 2022; entre otros).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Podocarpaceae, afín al género *Podocarpus* (Raine et al., 2011).

Podocarpidites magnus Romero 1977

Lámina 4, figura B

Material estudiado: MPM-MP 22927 a (+25): 19-129.6. MPM-MP 22932 a (+25): 11-134.8. MPM-MP 22946 a (+25): 4.1-152.2.

Dimensiones: Eje mayor del cuerpo: 47,3-58,1 µm. Eje menor del cuerpo: 44,7-53 µm. Eje mayor de los sacos: 53,5-56,1 µm. Eje menor de los sacos: 31,5-36,5 µm. Espesor de la exina (cara proximal): 1,4-2,5 µm (3 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfil 3. Formación El Chacay, perfil 5.

Observaciones: Los especímenes presentan leves roturas en las zonas de los sacos. Son ligeramente menores en dimensiones al material descripto por Romero (1977) para el Eoceno-Oligoceno de la Formación Río Turbio.

Registros previos: Se registra en Argentina para el intervalo Eoceno-Mioceno (e.g. Romero, 1977; Noetinger et al., 2023).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Podocarpaceae, afín con la especie *Prumnopitys andina* (Romero, 1977) que habita actualmente en el bosque andino-patagónico de entre los 500-1300 metros de altura (Covas, 1995a).

Podocarpidites marwickii Couper 1953

Lámina 4, figura C

Material estudiado: MPM-MP 1932 b (+10): 23-152.9; 18-133.9. MPM-MP 22904 c (+10): 12.9-149.1. MPM-MP 22920 c (+10): 11.8-125.2. MPM-MP 22923 a (+25): 11.9-142.1. MPM-MP 22931 c (+10): 24-146.8. MPM-MP 22937 c (+10): 17.1-137.8.

MPM-MP 22940 d (+10): 14.1-123.1; 11-129; 10-139.7. MPM-MP 22946 a (+25): 16.9-153; 13-156.

Dimensiones: Eje mayor del cuerpo: 27,2-55,4 µm. Eje menor del cuerpo: 25,2-53,6 µm. Eje mayor de los sacos: 25,8-52,9 µm. Eje menor de los sacos: 15,1-33,3 µm. Espesor de la exina (cara proximal): 1,1-2,5 µm (12 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfiles 2 y 3. Formación Estancia 25 de Mayo, perfil 1. Formación Río Guillermo, perfil 1. Formación El Chacay, perfiles 2, 3 y 5.

Observaciones: Los especímenes presentan buen estado de preservación aunque algunos se encuentran con el cuerpo central y/o los sacos con leves roturas y piritización. Además, son similares en dimensiones (del cuerpo, sacos y exina) a aquellos descriptos por Romero (1977) y Fernández (2018) para el Eoceno-Oligoceno de la Formación Río Turbio.

Registros previos: Se registra en Argentina para el intervalo Cretácico-Mioceno (e.g. Archangelsky y Gamerro, 1965, 1966; Archangelsky, 1973; Archangelsky y Romero, 1974; Romero, 1977; Quattrocchio, 1978; Báez et al., 1990; Barreda, 1997b; Ruiz y Quattrocchio 1997; Zetter et al., 1999; Zamaloa, 2000; Melendi et al., 2003; Guerstein et al., 2004; Scafati et al., 2009; Pérez Loinaze et al., 2012; Archangelsky et al., 2012; Clyde et al., 2014; Fernández, 2018; Pérez Loinaze y Llorens, 2018; Tapia, 2019; Tapia et al., 2023b). También se registra en la Antártida para el intervalo Cretácico-Oligoceno (Baldoni y Barreda, 1986; Askin, 2000; Palma-Heldt et al., 2004; Amenabar Thompson et al., 2022).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Podocarpaceae, afín a los géneros *Podocarpus* y *Prumnopitys* (Raine et al., 2011). Romero (1977), por su parte, relaciona este morfotaxón con la actual *Podocarpus salignus* que habita en el centro-sur de Chile desde la costa hasta la cordillera, donde crece cerca de cursos de aguas como arroyos y ríos en asociación con *Nothofagus obliqua* (Gut y Guzzeti, 2017).

Podocarpidites rugulosus Romero 1977

Lámina 4, figura D

Material estudiado: MPM-MP 1924 b (+10): 24-142. MPM-MP 1926 g (+10): 23.2-132.8. MPM-MP 22903 b (+10): 9.1-155.8. MPM-MP 22910 a (+10): 16.7-140. MPM-MP 22911 j (+10): 7.9-150; 7.1-153.9. MPM-MP 22913 b (+10): 5-123.8. MPM-MP 22920 d (+10): 22.9-128.9. MPM-MP 22926 c (+10): 15.9-143.5. MPM-MP 22937 a (+10): 5-137. MPM-MP 22937 b (+10): 18-128.

Dimensiones: Eje mayor del cuerpo: 25,5-28,1 µm. Eje menor del cuerpo: 21,5-24,9 µm. Alto del cuerpo: 13-18,3 µm. Eje mayor de los sacos: 23,6-34,3 µm. Eje menor de los sacos: 10,8-18,1 µm. Espesor de la exina (cara proximal): 1,5-2,4 µm (11 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfiles 1-3. Formación Río Guillermo, perfiles 1, 3 y 4. Formación El Chacay, perfil 3.

Observaciones: Los especímenes presentan buen estado de preservación algunos poseen leves roturas en los sacos y/o cuerpo central. Además, son similares en dimensiones al material descripto por Romero (1977) para el Eoceno-Oligoceno de la Formación Río Turbio.

Registros previos: Esta especie se registra en la Argentina para el intervalo Cretácico Tardío-Mioceno (e.g. Romero, 1977; Quattrocchio y Guerstein, 1988; Guerstein, 1990; Guerstein y Quattrocchio, 1991; Zamaloa y Andreis, 1995; Ruiz y Quattrocchio, 1996; Barreda, 1997b; Herbst et al., 2000; Palamarczuk y Barreda, 2000; Zamaloa, 2000; Mautino y Anzótegui, 2002a; Zamaloa y Romero, 2005; Fernández, 2018; Tapia, 2019; Santamarina et al., 2020; Tapia et al., 2023b).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Podocarpaceae, afín a la especie *Podocarpus nubigenus* (Romero, 1977) que habita en tierras bajas, creciendo en suelos húmedos y fangosos de los bosques de coihues y alerces de Chile y Argentina (Covas, 1995a).

Podocarpidites sp. en Barreda et al. (2009)

Lámina 4, figura E

Descripción: Grano de polen, anisopolar, bisacado, de contorno ovalado. Área germinal angosta y psilada. Cuerpo central subcircular a subelíptico en vista polar. Sacos subelípticos a subcirculares en vista polar, con el eje mayor igual o ligeramente mayor al eje del cuerpo central, de ornamentación microreticulada, con lúmenes subcirculares a subpoligonales.

Material estudiado: MPM-MP 1925 b (+10): 16.9-151.1. MPM-MP 1926 e (+10): 5-148. MPM-MP 22927 d (+10): 7.8-152.8; 6.1-143.2. MPM-MP 22930 e (+200): 13.8-129.5. MPM-MP 22930 c (+10): 7.8-157.6. MPM-MP 22934 c (+10): 22.1-137. MPM-MP 22935 c (+10): 13.8-144. MPM-MP 22936 f (+10): 21-125.

Dimensiones: Eje mayor del cuerpo: 16,3-34,8 µm. Eje menor del cuerpo: 15,4-28,6 µm. Alto del cuerpo: 9,9 µm (1 espécimen medido). Eje mayor de los sacos: 15,8-31,6 µm. Eje menor de los sacos: 7,8-17,8 µm. Espesor de la exina (cara proximal): 0,9-1,8 µm (9 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfiles 1, 3 y 4.

Observaciones: Se parece en las dimensiones del cuerpo y de los sacos a la forma *Podocarpidites puteus* descripta en Mildenhall y Pocknall (1989) para el Mioceno de Nueva Zelanda, sin embargo, difiere de la misma por tener el área proximal reticulada en vez de rugulada y baculada.

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Podocarpaceae, afín al género *Podocarpus* (Barreda y Palazzesi, 2021).

Gimnosperma de afinidad incierta

Trisaccites Cookson y Pike 1954

Especie tipo: *Trisaccites micropterus* Cookson y Pike 1954

Trisaccites microsaccatum (Couper) Couper 1960

Lámina 4, figura F

Material estudiado: MPM-MP 1927 a (+25): 4.8-128.1. MPM-MP 1933 b (+10): 22.2-137.6. MPM-MP 22923 d (+10): 4-142.1. MPM-MP 22928 a (+25): 9.8-143. MPM-MP 22927 d (+10): 6.8-140.5. MPM-MP 22927 b (+25): 3.1-133.1. MPM-MP 22932 b (+25): 6.1-138.3. MPM-MP 22935 c (+10): 12-129.9. MPM-MP 22937 c (+10): 22-126. MPM-MP 22941 c (+10): 22.8-122.3.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 20,3-31,7 µm. Eje mayor de los sacos (tangencial): 16,1-25,9 µm. Eje menor de los sacos (radial): 3,6-11,1 µm. Espesor de la exina: 0,7-1,4 µm (10 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfiles 1 y 3. Formación Estancia 25 de Mayo, perfil 1. Formación El Chacay, perfiles 2 y 3.

Observaciones: Se diferencia de otras especies trisacadas registradas por su cuerpo central de contorno triangular en vista polar y sacos muy pequeños. Los especímenes presentan buen estado de preservación y son similar en dimensiones a aquellos descriptos por Romero (1977) y Fernández (2018) para el Eoceno-Oligoceno de la Formación Río Turbio.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el intervalo Cretácico-Mioceno (Archangelsky, 1973; Barreda, 1997e; Povilauskas et al., 2008; Scafati et al., 2009; Povilauskas, 2010; Cornou, 2012; Perez Loinaze et al., 2012; entre otros). También se registra en la Antártida para el intervalo Cretácico-Oligoceno temprano (Baldoni y Barreda, 1986; Barreda et al., 1999; Amenábar et al., 2014; Thompson et al., 2022).

Polen poliplicado

Familia Ephedraceae

Equisetosporites (Daugherty) emend. Pocock 1964

Especie tipo: *Equisetosporites chinleana* (Daugherty) Pocock 1964

Equisetosporites claricristatus (Shakmundes) Barreda 1997b

Lámina 4, figura G

Material estudiado: MPM-MP 22940 c (+10): 23.8-125.1; 23.1-151.8; 21.9-136; 21.9-149.1; 21-150.2; 18.8-128; 18-125; 18.1-154.8; 17.1-133.9; 17-132.7. MPM-MP 22940 d (+10): 23.8-126; 23.9-129.2; 17-126.8; 11-153.3; 11-125.8; 9.9-127.9. MPM-MP 22946 (+10): 15.1-149; 15-135; 5.9-149.9; 5.1-151.2.

Dimensiones: Diámetro mayor: 38,3-57,7 µm. Diámetro menor: 15,2-27,2 µm. Número de barras costillas: 4 (mayormente entre 4-5) 6 (20 especímenes medidos).

Procedencia: Formación El Chacay, perfiles 2 y 5.

Observaciones: Los especímenes son levemente mayores en dimensiones (diámetros mayor y menor) y poseen menos costillas en relación a aquellos descriptos por Barreda (1997b) del Mioceno de la Formación Chenque.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el intervalo Paleógeno-Neógeno (e.g. Barreda, 1997b; Barreda et al., 1998; Ottone et al., 1998; Barreda y Palamarczuk, 2000a; Mautino y Anzótegui, 2002a; Palazzesi y Barreda, 2004; Barreda et al., 2006; Palazzesi, 2008; Cornou, 2012; Cornou et al., 2014).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Ephedraceae, afín al género *Ephedra* (Barreda, 1989). Los miembros actuales de este género están representados por plantas de porte arbustivo, con algunas trepadoras e incluso unas pocas arbóreas. Su distribución abarca regiones áridas, semiáridas y a veces templadas de todo el mundo con la excepción de Australia, donde ocupan hábitats de condiciones extremas, como son los desiertos y las estepas y llegan hasta alturas de 4000 metros en regiones montañosas tales como los Andes y los Himalayas (Kubitzki, 1990; Hunziker, 1995; Palazzesi, 2008).

Equisetosporites notensis (Cookson) Romero 1977

Lámina 4, figura H

Material estudiado: MPM-MP 1928 a (+25): 18.2-148. MPM-MP 22923 d (+10): 23.2-144.

Dimensiones: Diámetro mayor: 40,6-48,3 µm. Diámetro menor: 14,6-22,3 µm. Número de costillas: 8-10 (2 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfiles 1 y 3.

Observaciones: Los especímenes recuperados se asemejan en dimensiones a los descriptos por Barreda (1989, 1997b) para el Mioceno de la Formación Chenque.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el intervalo Eoceno-Mioceno (Romero, 1977; Baldoni, 1992; Barreda, 1997b; Ottone et al., 1998; Palamarczuk y Barreda, 2000; Guler et al., 2001; Leanza et al., 2002; Barreda et al., 2003; Palazzesi y Barreda, 2004; Barreda et al., 2006; Palazzesi, 2008; Mautino, 2010; Fernandez, 2018). También se registra en la Antártida para el Paleoceno (Baldoni y Barreda, 1986).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Ephedraceae, afín con el género *Ephedra* (Barreda, 1989).

Equisetosporites sp.

Lámina 4, figura I

Descripción: Grano de polen poliplicado, fusiforme, con extremos redondeados. Exina de 1 µm de espesor, nexina no distinguible. La sexina forma 5 costillas longitudinales de hasta 2,7 µm de ancho, levemente sinuosas y distanciadas entre sí por surcos de hasta 11 µm en la zona ecuatorial, que se hacen más angostos hacia los polos del grano.

Material estudiado: MPM-MP 1929 d (+10): 15-151.8.

Dimensiones: Diámetro mayor: 53,7 µm. Diámetro menor: 25,7 µm (1 espécimen medido).

Procedencia: Formación Río Leona, perfil 1.

Observaciones: El espécimen recuperado de la Formación Río Leona se diferencia de la forma *E. clariscristatus* descripta por Barreda (1997b) por poseer surcos más amplios entre las costillas y, a su vez, por carecer de las hendiduras transversales que le otorgan a la especie un carácter de pared enrejada. Además, se diferencia de *E. notensis* descripta por Romero (1977) por su mayor diámetro y menor número de costillas. Por otra parte, la especie *E. fusiformis* (Guler et al., 2001) posee con el espécimen de esta tesis similitudes en el diámetro y número de costillas, pero se diferencia de este último por poseer surcos más angostos.

Polen monosulcado/monocolpado

Familia Cycadaceae

Cycadopites Wodehouse 1933

Especie tipo: *Cycadopites follicularis* Wilson y Webster 1946

Cycadopites sp.

Lámina 4, figura J

Descripción: Grano de polen monosulcado, anisopolar, prolato, de contorno ecuatorial subelíptico y de ápices subagudos. Sulco ancho que ocupa todo el largo del grano, con la exina replegada en los bordes del mismo. Exina lisa y delgada, de hasta 1,2 µm de espesor, a ensanchándose ligeramente hacia los extremos.

Material estudiado: MPM-MP 1925 a (+10): 16-138. MPM-MP 1932 b (+10): 2.8-127.8 MPM-MP 22946 b (+10): 55.2-98.2.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial mayor: 25-60,1 µm. Diámetro ecuatorial menor: 16,7-25,4 µm (3 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfil 1. Formación Estancia 25 de Mayo, perfil 1. Formación El Chacay, perfil 5.

Observaciones: El material analizado no presenta buen estado de preservación debido a pliegues y corrosión en las paredes de los especímenes. Si bien se encontraron pocos especímenes, estos coinciden en dimensiones con aquellos descriptos por Archangelsky (1973) para el Paleoceno de la Formación Bororo, Chubut; sin embargo, se diferencian por tener un contorno ligeramente más elíptico.

Angiospermas

Polen monosulcado/colpado

Familia Arecaceae

Arecipites Wodehouse 1933

Especie tipo: *Arecipites punctatus* Wodehouse 1933

Arecipites otagoensis (Couper 1960) Mildenhall y Pocknall 1989

Lámina 4, figura K

Material estudiado: MPM.MP 22933 c (+10): 17.9-135.8.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial mayor: 28,3 µm. Diámetro ecuatorial menor: 18,1 µm. Espesor de la exina: 2,1 µm. Diámetro de los lúmenes/perforaciones: 0,4-0,7 µm (1 espécimen medido).

Procedencia: Formación Río Leona, perfil 3.

Observaciones: El ejemplar medido presenta algunos desprendimientos de la exina en las terminaciones de los colpos pero se ajusta en dimensiones ecuatoriales, en el espesor y textura de la exina a la descripción de la especie redefinida por Mildenhall y Pocknal (1989).

Registros previos: Se registra en la Argentina para el intervalo Oligoceno tardío-Mioceno medio (Barreda y Palazzesi, 2014, 2021).

Arecipites sp.

Lámina 4, figura L

Descripción: Grano de polen monosulcado, anisopolar, de ámbito subelíptico, de lados convexos y extremos redondeados. Colpos largos, que abarcan todo el diámetro ecuatorial del grano y pueden aparecer con la exina plegada a lo largo de los bordes y en los extremos. Exina de 0,9-1,3 µm de espesor, microreticulada, lúmenes del retículo de hasta 1 µm de diámetro.

Material estudiado: MPM-MP 1926 e (+10): 24-124; 14.9-151; 3.1-144.8. MPM-MP 1932 b (+10): 12.1-152; 8.1-143. MPM-MP 1933 b (+10): 24-140.1; 23.1-155.8; 22.7-143.8; 19-135.4; 19.1-126.9; 12.7-149.8; 3-129.1. MPM-MP 22934 c (+10): 11,5-158,8. MPM-MP 22934 d (+10): 24-147. MPM-MP 22941 c (+10): 13.5-153.9. MPM-MP 22944 c (+10): 9.9-120.2. MPM-MP 22946 b (+10): 15.9-142.1; 11-152; 6-150.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial mayor: 31,5-72,1 µm. Diámetro ecuatorial menor: 17,5-46 µm (19 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfiles 1 y 3. Formación Estancia 25 de Mayo, perfil 1. Formación El Chacay, perfiles 2, 3 y 5.

Observaciones: Los especímenes presentan un estado de preservación variable, sin embargo, algunos tienen las paredes rotas y/o muy plegadas. El material de esta tesis se asemeja a los especímenes de la morfoespecie *Arecipites minutiscabratus* descriptos por Archangelsky (1973) y en Fernández (2018) para el Paleógeno de Patagonia, aunque son algo mayores. *Arecipites waitakiensis* (McIntyre, 1968) del Mioceno de Nueva Zelanda muestra similitudes en dimensiones, pero tiene una esculturación de la exina diferente (escabrada).

Familia Chloranthaceae

Clavatipollenites Couper 1958

Especie tipo: *Clavatipollenites hughesii* Couper 1958 emend Kemp 1968

Clavatipollenites sp.

Lámina 4, figura M

Descripción: Grano de polen monocolpado, prolato a subesferoidal, de contorno elíptico a subcircular en vista ecuatorial. Colpo de 14,5-20,9 µm de longitud, ocupando ⅔ a ⅘ del diámetro polar del grano, rectos. Exina de 1,5-2,3 µm de espesor, sexina de mayor espesor que la nexina, semitectada (sexina de 0,8-1,6 um thick, nexina de 0,7-0,9 um), columelas distinguibles de 0,7-0,9 um alto, fusionadas formando un retículo lúmenes del retículo de contorno poligonal a irregular, de 0,7-1 µm de diámetro.

Material estudiado: MPM-MP 1927 f (+10): 23.2-145.9; 21.2-141. MPM-MP 1929 d (+10): 22.1-144.1. MPM-MP 22937 c (+10): 6-135. MPM-MP 22937 d (+10): 17-145.5.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 16,1-22,8 µm. Diámetro polar: 21-29,4 µm (5 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfil 1. Formación El Chacay, perfil 3.

Observaciones: La preservación del material es moderada debido a leves roturas en las terminaciones de los colpos, pliegues y, en el caso de un espécimen, desprendimiento de la sexina. Las dimensiones (diámetros ecuatorial, polar y espesor de la exina) son muy similares a los de la especie tipo (*Clavatipollenites hughesii* Couper 1958) diferenciándose muy levemente en el tamaño de los lúmenes del retículo. *Clavatipollenites* sp. descripto por Barreda et al. (2011) para el Neógeno de Chile, es parecido a los especímenes de esta tesis pero difiere por tener dimensiones generales mayores. *Clavatipollenites* sp. ilustrado por Barreda et al. (2020) para el Eoceno de Patagonia se diferencia por tener una forma más esferoidal y menores dimensiones. Asimismo, *Clavatipollenites* sp. descripto por Noetinger et al. (2023) para el Mioceno de Patagonia muestra similitudes generales, pero se diferencia por su forma más más subcircular.

Familia Liliaceae

Liliacidites Couper 1953

Especie tipo: *Liliacidites kaitangataensis* Couper 1953

Liliacidites cf. *vermireticulatus* Archangelsky y Zamaloa 1986

Lámina 4, figura N

Material estudiado: MPM-MP 1932 b (+10): 18.5-156.5. MPM-MP 22931 c (+10): 17.1-125.5; 15.8-132.2.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial mayor: 41,4-46,1 µm. Diámetro polar: 17,9-19,7 µm. Espesor de la exina: 1,4-1,9 µm . Diámetro de los lúmenes/perforaciones: 0,5-2 µm (3 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Estancia 25 de Mayo, perfil 1. Formación Río Leona, perfil 3.

Observaciones: Los especímenes de esta tesis coinciden en dimensiones con la diagnosis específica, apartándose ligeramente por presentar exina algo más gruesa y lúmenes del retículo ligeramente mayores.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el intervalo Cretácico Tardío-Mioceno (Archangelsky, 1973; Archangelsky y Zamaloa, 1986; Narváez y Sabino, 2008; Mautino, 2010; Barreda et al., 2012; Povilauskas, 2013; Clyde et al., 2014).

Liliacidites sp.2 Archangelsky 1973

Lámina 4, figura O

Descripción: Grano de polen monocolpado, anisopolar, de contorno oval-fusiforme en vista ecuatorial. Colpo abarcando todo el eje mayor del grano, con márgenes bien definidos. Exina de aproximadamente 1 µm de espesor, microreticulada, con lúmenes del retículo circulares a subcirculares de 0,5-0,8 µm de diámetro.

Material estudiado: MPM-MP 22934 c (+10): 10-143.1.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial mayor: 26,2 µm. Diámetro polar: 9,1 µm (1 espécimen medido).

Procedencia: Formación Río Leona, perfil 3.

Observaciones: El espécimen recuperado no presenta buen estado de preservación debido a pliegues y coincide en dimensiones (diámetros, espesor y textura de la exina) con aquellos especímenes descriptos por Archangelsky (1973) para el Paleoceno de la Formación Bororó, Cuenca del Golfo San Jorge, Patagonia argentina.

Polen tricolpado/estefanocolpado

Familia Caryophyllaceae/Scrophulariaceae

Tricolpites Cookson 1947 ex Couper 1953

Especie tipo: *Tricolpites reticulatus* Cookson 1947

Tricolpites aspermarginis McIntyre 1968

Lámina 4, figura P

Material estudiado: MPM-MP 22946 b (+10): 31.7-97.1.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 28,6 µm. Espesor de la exina: 1,1 µm (1 espécimen medido).

Procedencia: Formación El Chacay, perfil 5.

Observaciones: El espécimen recuperado se encuentra bien preservado, responde a la diagnosis específica, y es similar en dimensiones al material descripto por Ottone et al. (1998) para el Mioceno de la provincia de San Juan.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el intervalo Eoceno medio-Mioceno (Barreda, 1997e; Ottone et al., 1998; Tapia, 2019; Tapia et al., 2023a). También se registra en la Antártida para el intervalo Eoceno-Plioceno de la Antártida (Fleming y Barron, 1996; Truswell y Macphail, 2009).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Posiblemente Caryophyllaceae o Scrophulariaceae (Mautino, 2010).

Familia Convolvulaceae/Scrophulariaceae

Tricolpites Cookson 1947 ex Couper 1953

Especie tipo: *Tricolpites reticulatus* Cookson 1947

Tricolpites trioblatus Cookson 1947

Lámina 4, figura Q

Material estudiado: MPM-MP 1925 a (+10): 24-139. MPM-MP 22905 a (+10): 18.1-124.9. MPM-MP 22906 b (+10): 23.9-123.5; 11.8-149. MPM-MP 22936 e (+25): 19.1-155.7; 15.1-123.1; 20.9-143. MPM-MP 22946 b (+10): 52.2-98.1.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 15,8-32,4 µm. Espesor de la exina: 1,4-1,9 µm (8 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfiles 1 y 4. Formación Río Guillermo, perfil 1. Formación El Chacay, perfil 5.

Observaciones: Los especímenes estudiados se ajustan a la diagnosis de la especie y a las dimensiones de otros materiales recuperados del Mioceno de Patagonia (e.g. Barreda, 1997b; Palazzesi, 2008) aunque algunos presentan diámetros menores.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el intervalo Oligoceno-Mioceno (e.g. Barreda, 1996; Barreda, 1997b; Barreda y Palamarczuk, 2000a; Palamarczuk y Barreda, 2000; Palazzesi y Barreda, 2004; Palazzesi, 2008; Palazzesi et al., 2014; Barreda y Palazesi, 2021; Tapia et al., 2023b).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Familia Convolvulaceae (Palazzesi y Barreda, 2004; Barreda et al., 2006; Palazzesi, 2008; Ottone et al., 2013, entre otros). Familia Scrophulariaceae (e.g. Guerstein et al., 2004). En el caso de autores que las refieren como convolvuláceas le otorgan afinidad con el género *Cressa*/*Wilsonia* el cual está representado por plantas arbustivas, que pueden habitar en suelos salinos o de alta alcalinidad (Martin, 2000).

Familia Gunneraceae

Tricolpites Cookson 1947 ex Couper 1953

Especie tipo: *Tricolpites reticulatus* Cookson 1947

Tricolpites reticulatus Cookson 1947

Lámina 4, figura R

Material estudiado: MPM-MP 22916 c (+25): 9.1-129.5. MPM-MP 22917 c (+25): 7.1-127.9. MPM-MP 22920 d (+10): 24-127.6; 19,9-144; 20,1-145,5. MPM-MP 22937 c (+10): 16.9-129.2. MPM-MP 22940 d (+10): 16-155; 13.6-120.8. MPM-MP 22946 b (+10): 14.9-158; 15.1-154; 8.9-140.1

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 21,4-32,6 µm. Espesor de la exina: 0,8-1,3 µm (11 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfil 2. Formación Río Guillermo, perfil 5. Formación El Chacay, perfiles 2, 3 y 5.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el intervalo Cretácico Tardío-Mioceno (Romero y Castro, 1986; Baez et al., 1990; Barreda, 1997b,e; Barreda y Povilauskas, 2013; Fernández, 2018; Palazzesi, 2021; entre otros). También se registra en la Antártida para el intervalo Cretácico-Eoceno (Dettmann, 1989; Askin 1990; Dolding, 1992; Askin, 1997; Amenabar et al., 2014; Bowman et al., 2014).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Gunneraceae, *Gunnera* (Barreda y Palazzesi, 2021). Esta familia sólo está representada por el género *Gunnera* que consiste de 63 especies herbáceas, muchas con hojas simples pecioladas, con bordes en roseta o palmatilobadas, asociadas a hábitats muy húmedos y con una distribución en el Hemisferio Sur en regiones tropicales y templadas (Christenhusz et al., 2017).

Angiospermas de afinidad incierta

Tricolpites Cookson 1947 ex Couper 1953

Especie tipo: *Tricolpites reticulatus* Cookson 1947

Tricolpites cf. *brevicolpus* Couper 1960

Lámina 4, figura S

Material estudiado: MPM-MP 1933 b (+10): 20.9-156.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 17,6 µm. Espesor de la exina: 1,4 µm (sexina: 0,9 µm; nexina: 0,5 µm) (1 espécimen medido).

Procedencia: Formación Estancia 25 de Mayo, perfil 1.

Observaciones: Este espécimen se asigna como *Tricolpites* cf. *brevicolpus*, por coincidir en forma, largo de los colpos (hasta casi la mitad de los polos) y esculturación de la exina (tectada), sin embargo, en dimensiones es significativamente menor al material de Couper (1960). Los especímenes reconocidos en Patagonia por Fernández (2018) para el Eoceno-Oligoceno de la Formación Río Turbio y por Bratzeva (1983) para el Oligoceno de la Plataforma de Malvinas son muy similares en dimensiones al aquí hallado.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el Eoceno-Oligoceno (e.g. Fernández, 2018). También se registra para el Eoceno tardío de la Antártida (Thompson et al., 2022).

Tricolpites cf. *incisus* Stover en Stover y Partridge 1973

Lámina 4, figura T

Material estudiado: MPM-MP 1929 d (+10): 9-140.5.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 17,7-19,4 µm. Espesor de la exina: 1,6 µm (sexina: 1 µm; nexina: 0,6 µm). Diámetro de los lúmenes del retículo: 1 µm (2 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfil 1.

Observaciones: Los especímenes recuperados se encuentran deteriorados. En dimensiones generales son más pequeños respecto al material original descripto en Stover y Partridge (1973) para el Eoceno de Australia.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el intervalo Eoceno-Mioceno temprano (e.g. Romero y Zamaloa, 1985; Barreda et al., 2009).

Tricolpites sp. en Macphail y Cantrill 2006

Lámina 5, figura A

Descripción: Grano de polen tricolpado, isopolar, oblato, de ámbito subcircular. Colpos largos que casi alcanzan el centro del grano, apocolpio muy pequeño (5,2 um de diámetro). Mesocolpios ligeramente redondeados. Exina de 2,3 µm de espesor, reticulada, con lúmenes de hasta 0,6 µm de diámetro.

Material estudiado: MPM-MP 22920 d (+10): 22-121.1.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 43,2 µm.

Procedencia: Formación Río Leona, perfil 2.

Observaciones: El espécimen recuperado de Patagonia es muy semejante en dimensiones y aspecto general al ilustrado por Macphail y Cantrill (2006) en el Neógeno de Islas Malvinas (ilustrado en la lámina 4, figura 69), sin embargo, no pudo realizarse una comparación más precisa por no contar este último trabajo con una descripción del material.

Tricolpites sp. en Tapia et al. (2023b)

Lámina 5, figura B

Descripción: Grano de polen tricolpado, oblato, de ámbito subtriangular. Mesocolpios ligeramente convexos. Colpos abiertos de hasta 14 µm de radio, apocolpio de 15,5

µm. Exina de 1 µm de espesor, reticulada, lúmenes del retículo de 0,4-0,7 µm de diámetro, estratificación de la exina difícil de distinguir.

Material estudiado: MPM-MP 22919 d (+10): 11.9-133.1.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 44,3 µm (1 espécimen medido).

Procedencia: Formación Río Guillermo, perfil 7.

Observaciones: El espécimen recuperado es semejante en dimensiones y aspecto general a *Tricolpites fissilis* (Couper, 1960), sin embargo, este último se diferencia por poseer una exina estratificada, con esculturación tectada, escabrada a clavada, en lugar de reticulada.

Tricolpites sp.1

Lámina 5, figura C

Descripción: Grano de polen tricolpado, isopolar, oblato, ámbito subtriangular/subcircular. Colpos cortos de 4,8 µm de radio. Exina de 1,4 µm de espesor, psilada, estratificación de la exina difícil de distinguir.

Material estudiado: MPM-MP 22920 d (+10): 22-148.7

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 11 µm (1 espécimen medido).

Procedencia: Formación Río Leona, perfil 2.

Observaciones: El espécimen recuperado muestra similitudes generales con *Tricolpites confessus* (Stover y Partridge, 1973) del Cretácico Tardío-Paleoceno medio de Australia, sin embargo, difiere por tener un diámetro mucho menor.

Tricolpites sp.2

Lámina 5, figura D

Descripción: Grano de polen tricolpado, isopolar, prolato, de contorno subelíptico en vista ecuatorial. Colpos de 27,2 µm de longitud. Exina de 1,1 µm de espesor, escabrada, estratificación de la exina difícil de distinguir.

Material estudiado: MPM-MP 1933 b (+10): 11.7-127.2.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 18,9 µm. Diámetro polar: 31,6 µm (1 espécimen medido).

Procedencia: Formación Estancia 25 de Mayo, perfil 1.

Observaciones: El espécimen se parece en dimensiones generales a *Psilatricolpites psilatus* (Pierce, 1961) pero difiere de esta última por tener la exina escabrada. *Tricolpites psilatus* (Martin, 1973) se asemeja en el aspecto general prolato, colpos largos y en el espesor de la exina a la forma patagónica, pero también difiere por poseer un menor diámetro y una exina psilada a débilmente granular.

Tricolpites sp.3

Lámina 5, figura E

Descripción: Grano de polen tricolpado, isopolar, prolato, contorno subelíptico en vista ecuatorial. Colpos largos, de hasta 24,9 µm de longitud. Exina de hasta 1,8 µm de espesor, estratificada, sexina de mayor grosor que la nexina, de carácter semitectado, infrareticulado y estriado.

Material estudiado: MPM-MP 1933 b (+10): 23.2-156.9; 13.7-144.3.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 22,3-26,9 µm (2 especímenes medidos). Diámetro polar: 28,5-29,9 µm (2 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Estancia 25 de Mayo, perfil 1.

Observaciones: Los especímenes recuperados son parecidos a *Tricolpites striatus* (Couper, 1954) en su aspecto general prolato, aperturas colpales largas, dimensiones de la exina y esculturación estriada en vista general. Sin embargo, la especie fósil neozelandesa tiene dimensiones generales mayores. Además, la exina estriada de *T.*

striatus está formada por báculas y clavas, que no son discernibles en los especímenes patagónicos en microscopia óptica.

Tricolpites sp.4

Lámina 5, figura F

Descripción: Grano de polen tricolpado, isopolar, oblatos, de ámbito subtriangular/subcircular. Colpos de hasta 8,9 µm de profundidad y de 5-8,3 µm de ancho máximo en vista polar. Exina de 1,2-2,5 µm de espesor, reticulada, sexina de similar espesor a la nexina, muros de 0,8-1,8 µm de espesor, y lúmenes de 0,5-1,2 µm de diámetro.

Material estudiado: MPM-MP 1933 b (+10): 22.9-136.2. MPM-MP 22927 a (+25): 13.9-130. MPM-MP 22932 c (+10): 18.8-134.8. MPM-MP 22935 d (+10): 19.2-141.7.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 19,5-27 µm (4 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfil 3. Formación Estancia 25 de Mayo, perfil 1.

Observaciones: Los especímenes recuperados se parecen en dimensiones (diámetro, espesor de la exina y lúmenes del retículo) y ámbito a la forma *Tricolpites incisus* (Stover y Partridge, 1973) pero se diferencia por tener muros más anchos y lúmenes del retículo menores.

Familia Nothofagaceae

Nothofagidites Potonié 1960

Especie tipo: *Nothofagidites flemingii* Potonié 1960

Nothofagidites acromegacanthus Menéndez y Caccavari 1975

Lámina 5, figura I

Material estudiado: MPM-MP 22914 a (+10): 15.9-145.4. MPM-MP 22919 c (+25): 23.9-150; 14.1-139.9. MPM-MP 22919 f (+10): 6.9-151. MPM-MP 22920 b (+25):

22.1-140; 21-129,1; 19,9-136,1. MPM-MP 22920 d (+10): 20.1-122.9; 20.1-138.9. MPM-MP 22937 c (+10): 22.1-129.5. MPM-MP 22940 c (+10): 24-135,6; 23,1-141; 17,9-126,1; 17,8-141,9.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 17,6-27,1 µm. Número de colpos: 5-7. Profundidad de los colpos: 1,9-3,4 µm. Espesor de la exina: hasta 1 µm (14 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfil 2. Formación Río Guillermo, perfiles 4 y 7. Formación El Chacay, perfiles 2 y 3.

Observaciones: Es abundante en las formaciones Río Guillermo y Río Leona. Los especímenes presentan ámbito subcircular (algunos subpoligonales), mesocolpios rectos a convexos y exina delgada cubierta de espinas, suelen presentar espinas más grandes y densas en la región polar.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el intervalo Cretácico Tardío-Mioceno (e.g. Menéndez y Caccavari, 1975; Romero 1977; Dettmann et al., 1990; Barreda 1996; Barreda, 1997c,e; Barreda et al., 1998; Barreda y Palamarczuk, 2000a,b; Palamarczuk y Barreda, 2000; Barreda et al., 2009; Cornou et al., 2014).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Nothofagaceae tipo brassi b, sin afinidad a ningún subgénero viviente (Pujana et al., 2021).

Nothofagidites americanus Zamaloa 1992

Lámina 5, figura G

Material estudiado: MPM-MP 1926 g (+10): 22.9-152.2. MPM-MP 1927 a (+25): 23.1-135.9. MPM-MP 1930 a (+25): 20.2-150.2. MPM-MP 22919 c (+25): 11.9-133. MPM-MP 22920 b (+25): 22.9-124; 20.6-139. MPM-MP 22920 d (+10): 20-139.1; 20.1-141.1. MPM-MP 22937 d (+10): 21-142.1. MPM-MP 22940 d (+10): 23.8-142.2. MPM-MP 22946 a (+25): 13.9-128.1.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 31,3-50,8 µm. Número de colpos: 6-7. Profundidad de los colpos: 7,1-9,7 µm. Espesor de la exina: 0,6-0,9 µm (11 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfiles 1 y 2. Formación Río Guillermo, perfil 7. Formación El Chacay, perfiles 2, 3 y 5.

Observaciones: Componente escaso en las asociaciones de las 3 unidades. Se caracterizan en general por su ámbito subpoligonal a subcircular en vista polar, colpos en V y exina delgada cubierta de espinas. En algunos especímenes las espinas son poco visibles en corte óptico y alguno de los colpos pueden aparecer cerrados.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el intervalo Cretácico Tardío-Mioceno (Menéndez y Caccavari, 1975; Dettmann et al., 1990; Barreda, 1997c; Barreda et al., 1998; Barreda y Palamarczuk, 2000a,b; Palamarczuk y Barreda, 2000; Zamaloa, 2000). También se registra en la Antártida para el Mioceno temprano (Macphail y Truswell, 2004b). También se registra para el Cretácico de la Antártida (Amenábar et al., 2014).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Nothofagaceae tipo Menziesii, afín con el subgénero *Lophozonia* (Pujana et al., 2021). *Lophozonia* está actualmente representado en Argentina por las especies *Nothofagus alpina*, *N. obliqua* y *N. glauca* donde las primeras 2 pueden asociarse para formar bosques mixtos (incluso junto con *Nothofagus dombeyi*) de baja a mediana altura (e.g. Dimitri y Milano, 1950; van Steenis, 1953; Dimitri y Milano, 1954; Muñoz-Pizarro, 1964; Correa, 1984; Lennon et al., 1987; Philipson y Philipson, 1988; Hill y Read, 1991; Picca, 1998; Ravenna, 2000; Grant y Clement, 2004; Heenan y Smissen, 2013). *Nothofagus glauca* habita principalmente en la región central de Chile, en bosques de baja a mediana altura de 150-1200 metros sobre el nivel del mar (zonas costeras a montañosas), sometida a un clima templado-cálido, con precipitaciones anuales entre 641-1025 milímetros, creciendo en suelos de composición granodiorítica a granítica, de buena permeabilidad y drenaje (Muñoz et al., 2013). Sus poblaciones actualmente se encuentran muy fragmentadas debido a la deforestación y pueden asociarse formando bosques mixtos con *Nothofagus alessandrii, N. alpina*, *N. obliqua* y *N. dombeyi* (Muñoz et al., 2013).

Nothofagidites anisoequinatus Menéndez y Caccavari 1975

Lámina 5, figura J

Material estudiado: MPM-MP 1925 a (+10): 18.1-134.2. MPM-MP 22920 d (+10): 23.8-122.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 21,5-23,3 µm. Número de colpos: 6. Profundidad de los colpos: 2,4-2,7 µm. Engrosamiento de los colpos: 0,6-0,7 µm. Espesor de la exina: 0,5-0,6 µm. Espinas mayores/verrugas (diámetro): hasta 1,2 µm. Espinas menores (diámetro): 0,6 µm (2 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfiles 1 y 2.

Observaciones: El material observado presenta buen estado de preservación aunque algunos especímenes presentan pliegues. Son similares en dimensiones a aquellos descriptos por Menéndez y Caccavari (1975)para el Cretácico-Paleógeno de Tierra del Fuego.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el intervalo Cretácico Tardío-Mioceno (e.g. Menéndez y Caccavari, 1975; Cornou et al., 2014; Tapia et al., 2023a).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Nothofagaceae tipo brassi b, sin afinidad a ningún subgénero viviente (Pujana et al., 2021).

Nothofagidites dorotensis Romero 1977

Lámina 5, figura L

Material estudiado: MPM-MP 1925 a (+10): 21.1-153.5; 17.1-142.9. MPM-MP 1926 g (+10): 22.9-147.1. MPM-MP 22915 a (+10): 10.1-136.9. MPM-MP 22919 c (+25): 22-136.9; 2-146.3. MPM-MP 22919 f (+10): 10.9-141.5. MPM-MP 22920 c (+10): 13.1-124.2. MPM-MP 22920 d (+10): 20.9-128.1. MPM-MP 22937 c (+10): 19-122.7. MPM-MP 22937 d (+10): 21.8-147.9; 19.9-149.7; 19.1-146; 16.9-158.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 21,3-31,3 µm. Número de colpos: 6-7. Profundidad de los colpos: 3,8-7,2 µm. Engrosamiento de los colpos: 0,6-1 µm. Espesor de la exina: hasta 1 µm (14 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfil 2. Formación Río Guillermo, perfiles 4 y 7. Formación El Chacay, perfil 3.

Observaciones: Especie abundante (aprox. 28% del total) en la sección media de la Formación Río Leona. Los especímenes estudiados presentan ámbito poligonal a subpoligonal en vista polar, mesocolpios rectos (algunos ej. presentan algunos ligeramente cóncavos o convexos) y exina delgada cubierta, en forma densa y uniforme (cuando visible a microscopía óptica), por espinas pequeñas.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el intervalo Cretácico Tardío-Mioceno de Argentina (Menéndez y Caccavari, 1975; Dettmann et al., 1990; Barreda, 1997c; Palamarczuk y Barreda, 2000; Zamaloa, 2000). También se registra en la Antártida para el intervalo Cretácico-Eoceno (Dettmann, 1989; Askin, 1990; Dolding, 1992; Amenábar et al., 2014; Bowman et al., 2014).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Nothofagaceae tipo brassi b, sin afinidad a ningún subgénero viviente según Pujana et al. (2021). Por otra parte, Barreda y Palazzesi (2021) lo asignan al subgénero *Brassospora* aunque con dudas.

Nothofagidites flemingii (Couper) Potonié 1960

Lámina 5, figura N

Material estudiado: MPM-MP 1923 c (+10): 17.8-116.9. MPM-MP 1927 f (+10): 22,9-147,9; 19,1-143,9. MPM-MP 1930 a (+25): 23.3-144.8. MPM-MP 1931 b (+10): 12.8-144.8; 8-146.1; 7.7-159.6. MPM-MP 1932 b (+10): 14.2-129; 15.8-127.2. MPM-MP 22904 c (+10): 19.8-126.9. MPM-MP 22937 c (+10): 23.9-124.2. Muestra MPM-MP 22940 c (+10): 20.8-123.8; 15-133.9. MPM-MP 22940 d (+10): 21.2-130.1. MPM-MP 22945 d (+10): 22.1-128.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 28,5-40,7 µm. Número de colpos: 6-7. Profundidad de los colpos: 2,5-6 µm. Engrosamiento de los colpos: 1,8-3 µm. Espesor de la exina: hasta 1 µm (15 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfil 1. Formación Río Guillermo, perfil 1. Formación Estancia 25 de Mayo, perfil 1. Formación El Chacay, perfiles 2-4.

Observaciones: El material observado presenta buena preservación general. Sin embargo, algunos especímenes presentan algunas roturas y/o zonas con pliegues de la exina. Además, tienen ámbito poligonal a subpoligonal, con mesocolpios que van desde rectos a ligeramente convexos y espinas (si son visibles en corte óptico) regularmente distribuidas. Asimismo, presentan similitudes en sus dimensiones con el material descripto por Barreda (1997c) para el Mioceno temprano de la Formación Chenque.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el intervalo Eoceno-Mioceno (e.g. Romero, 1977; Barreda, 1997c,e; Zamaloa, 2000; Barreda et al., 2009; Náñez et al., 2009; Heredia et al., 2012; Quattrocchio et al., 2012; Cornou et al., 2014; Fernández, 2018; Tapia, 2019, Barreda et al., 2020; Tapia et al., 2023b). También se registra en la Antártida para el intervalo Cretácico-Plioceno (Kemp y Barret, 1975; Fleming y Barron, 1996; Askin, 2000; Iwai et al., 2001; Macphail y Truswell, 2004b; Palma-Heldt et al., 2004; Bowman et al., 2014; Griener et al., 2015; Smith et al., 2018; Thompson et al., 2022).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Nothofagaceae tipo fusca b, subgénero *Nothofagus* (Pujana et al., 2021).

Nothofagidites fortispinulosus Menendez y Caccavari 1975

Lámina 5, figura O

Material estudiado: MPM-MP 1925 a (+10): 23-152; 22.9-147.2. MPM-MP 1930 b (+10): 24.1-147.1; 11-126.9. MPM-MP 1931 c (+10): 22-154; 7-133. MPM-MP 22903 a

(+10): 12-123.9. MPM-MP 22911 a (+25): 18-154.3. MPM-MP 22912 a (+10): 21.8-136. MPM-MP 22912 b (+10): 5.1-153.1. MPM-MP 22919 f (+10): 7.8-121.9. MPM-MP 22937 b (+10): 24.3-151.9; 23.8-157.9. MPM-MP 22940 c (+10): 22.1-146. MPM-MP 22940 d (+10): 14.1-124.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 18,5-31,3 µm. Número de colpos: 5-7. Profundidad de los colpos: 2,1-3,6 µm. Engrosamiento de los colpos: 1,2-2,1 µm. Espesor de la exina: hasta 1 µm. Diámetro de las espinas: 0,7-1 µm (15 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfil 1. Formación Río Guillermo, perfiles 1, 3 y 7. Formación El Chacay, perfiles 2 y 3.

Observaciones: El material observado presenta muy buen estado de preservación aunque algunos especímenes presentan algunos pliegues y/o roturas. En dimensiones son similares al material descripto por Menéndez y Caccavari (1975) para los afloramientos cretácico-terciarios de Estancia La Sara y al material descripto por Romero (1977) del Eoceno-Oligoceno de la Formación Río Turbio.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el intervalo Cretácico Tardío-Mioceno (e.g. Menéndez y Caccavari 1975; Romero, 1977; Barreda, 1989; Zetter et al., 1999; Cornou et al., 2014; Fernández, 2018; Tapia, 2019; Tapia et al., 2023b).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Nothofagaceae tipo fusca b, subgénero *Nothofagus* (Pujana et al., 2021).

Nothofagidites fuegiensis Menéndez y Caccavari 1975

Lámina 5, figura K

Material estudiado: MPM-MP 22905 a (+10): 18.1-131.9. MPM-MP 22906 b (+10): 2.9-143.5. MPM-MP 22918 c (+25): 5-132.8. MPM-MP 22920 b (+25): 24-130.2; 24-151.8.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 21,8-26,8 µm. Número de colpos: 6-8. Profundidad de los colpos: 1,9-4,6 µm. Engrosamiento de los colpos: 0,6-1,1 µm. Espesor de la exina: 0,6-0,7 µm. (5 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfil 2. Formación Río Guillermo, perfiles 1 y 6.

Observaciones: El material observado tiene un moderado estado de preservación con los especímenes presentando plegamiento de la pared y/o roturas. Son similares en dimensiones al material descripto para el Eoceno-Oligoceno de la Formación Río Turbio (Romero, 1977). Un solo espécimen se aparta de la comparación al poseer 8 colpos pero en el resto de las dimensiones es similar a los demás granos medidos.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el intervalo Cretácico-Mioceno (e.g. Archangelsky y Romero, 1974a; Menéndez y Caccavari, 1975; Romero, 1977; Barreda, 1989; Zamaloa, 2000; Heredia et al., 2012; Cornou et al., 2014; Tapia et al., 2023b). También se registra en la Antártida para el Cretácico (Dolding, 1992; Dutra y Batten, 2000; Amenábar et al., 2014).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Nothofagaceae tipo brassi b, sin afinidad a ningún subgénero viviente (Pujana et al., 2021).

Nothofagidites nanus Romero 1977

Lámina 5, figura M

Material estudiado: MPM-MP 22906 b (+10): 24.1-140; 6.9-127; 6.1-135.5. MPM-MP 22911 h (+10): 24.1-142.3. MPM-MP 22919 f (+10): 19.1-148.8; 3.1-130.7.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 26,4-28,9 µm. Número de colpos: 6-7. Profundidad de los colpos: 1,8-3,3 µm. Espesor de la exina: 0,5-0,8 µm. (6 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Guillermo, perfiles 1, 3 y 7.

Observaciones: El material presenta una preservación moderada ya que algunos especímenes están alterados por pliegues y/o roturas de la pared. Además, son

similares en dimensiones a aquellos descriptos para el Eoceno-Oligoceno de la Formación Río Turbio (Romero, 1977; Fernández, 2018).

Registros previos: Se registra en la Argentina para el intervalo Cretácico Tardío-Mioceno (e.g. Romero, 1977; Dettmann et al., 1990; Heredia et al., 2012; Povilauskas, 2013; Cornou et al., 2014; Fernandez, 2018; Tapia et al., 2023b). También se registra en la Antártida para el Cretácico (Dettmann y Thomson, 1987; Holding, 1992; Amenábar et al., 2014).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Nothofagaceae tipo brassi b, sin afinidad a ningún subgénero viviente (Pujana et al., 2021).

Nothofagidites rocaensis Romero 1973

Lámina 5, figura P

Material estudiado: MPM-MP 22923 a (+25): 16.8-158.7; 11.1-139.3; 2-142.7. MPM-MP 22923 c (+10): 23.8-134.5; 16.5-159.1; 13-150.9; 12.1-134.4; 11.2-146.1. MPM-MP 22924 b (+25): 9.1-145.7.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 23,7-29,3 µm. Número de colpos: 5-7. Profundidad de los colpos: 1,8-3,5 µm. Engrosamiento de los colpos: 1,6-2,5 µm. Espesor de la exina: hasta 1 µm (9 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfil 3.

Observaciones: El material observado presenta buen estado de preservación excepto por algunos especímenes que presentan plegamientos en su pared. En vista polar estos granos de polen tienen ámbito subcircular y las espinas no son visibles al corte óptico. En dimensiones, son similares a los materiales descriptos por Cornou (2012) para el Mioceno del Grupo Foyel (fms Río Foyel y Salto del Macho).

Registros previos: Se registra en Argentina para el intervalo Cretácico Tardío-Mioceno (e.g. Romero, 1973; Menéndez y Caccavari, 1975, Náñez et al., 2009; Cornou et al., 2014; Fernández, 2018). También se registra en la Antártida para el intervalo Cretácico

Tardío-Oligoceno temprano (Dutra y Batten, 2000; Smith et al., 2018; Warny et al., 2019; Thompson et al., 2022).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Nothofagaceae tipo fusca b, subgénero *Nothofagus* (Pujana et al., 2021).

Nothofagidites saraensis Menéndez y Caccavari 1975

Lámina 5, figura Q

Material estudiado: MPM-MP 22911 b (+25): 20-134.8; 9.1-132; 1.2-139.5. MPM-MP 22911 f (+10): 16.8-121.8; 13.1-136.5. MPM-MP 22911 h (+10): 13.8-128; 11-126; 9.9-143. MPM-MP 22911 j (+10): 20.1-137.8; 7-139; 4.1-128.8. MPM-MP 22920 b (+25): 24.4-138.3; 23-138.5; 21.2-152.5; 20.8-132.7; 20.1-143. MPM-MP 22920 d (+10): 24.3-126.2; 21.9-137.9; 20.1-130.1. MPM-MP 22936 e (+25): 22.9-131.8; 22-127.2; 14.2-156.5. MPM-MP 22936 h (+10): 18.7-141.2; 19.1-136. MPM-MP 22937 c (+10): 22.1-133.5; 16.1-123.8; 16.1-125; 16.1-155.5; 15.8-156.1; 16-157. MPM-MP 22937 d (+10): 24.3-142; 24.1-144.5; 22.1-158.9; 22.1-159.1; 19-148; 19.2-143.8. MPM-MP 22939 c (+10): 23.9-142.2; 17-150.1. MPM-MP 22939 d (+10): 19-156.8; 18.8-141,5; 17.1-122.4

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 14,6-34 µm. Número de colpos: 5-7. Profundidad de los colpos: 1,8-3,4 µm. Engrosamiento de los colpos: 1,1-2,5 µm. Espesor de la exina: Hasta 1,1 µm (41 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfiles 2 y 4. Formación Río Guillermo, perfil 3. Formación El Chacay, perfil 3.

Observaciones: Es la especie con mayor presencia y abundancia en las 3 unidades estudiadas, con preservación buena a moderada, algunos especímenes pueden estar alterados tafonómicamente por roturas y/o plegamientos de la exina.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el intervalo Cretácico Tardío-Mioceno (Menéndez y Caccavari, 1975; Dettmann et al., 1990; Prámparo et al.,

1995; Barreda, 1997c; Barreda et al., 1998; Barreda y Palamarczuk, 2000a,b; Palamarczuk y Barreda, 2000; Zamaloa, 2000, Cornou et al., 2012; Fernandez, 2018). También se registra en la Antártida para el intervalo Cretácico-Mioceno temprano (Baldoni y Barreda, 1986; Askin, 1990; Macphail y Truswell, 2004a,b; Amenábar et al., 2014; Warny et al., 2015; Warny et al., 2019).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Nothofagaceae tipo fusca a, afín con el subgénero *Fuscospora* (Pujana et al., 2021). Este subgénero sólo se encuentra representado actualmente por *Nothofagus alessandrii*, que sobrevive en comunidades de bosques de baja altura en la centro de Chile bajo un clima templado cálido y en suelos con buen drenaje, formados por metamorfitas, pocos húmedos y con ph levemente ácido (Olivares Padilla et al., 2005).

Nothofagidites tehuelchesii Zamaloa y Barreda en Zamaloa y Barreda 1992

Lámina 5, figura H

Material estudiado: MPM-MP 1925 a (+10): 19.9-148.7; 18.1-146. MPM-MP 1927 f (+10): 20.8-134. MPM-MP 1931 b (+10): 10.2-153. MPM-MP 22919 f (+10): 6.1-146. MPM-MP 22920 b (+25): 22-124.1; 20.1-141.9. MPM-MP 22923 d (+10): 8-126.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 21,7-33,9 µm. Número de colpos: 5-7 . Profundidad de los colpos: 4,3-8,3 µm. Espesor de la exina: Hasta 1 µm (8 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfiles 1-3. Formación Río Guillermo, perfil 7.

Observaciones: El material presenta buen estado de preservación, aunque algunos especímenes presentan plegamientos en algunos mesocolpios. Además, son comparables en dimensiones a los descriptos por Fernández (2018) para el Eoceno-Oligoceno de la Formación Río Turbio y por Zamaloa y Barreda (1992) para el Mioceno temprano de la Formación Chenque.

Registros previos: Se registra en Argentina para el intervalo Eoceno-Mioceno (e.g. Barreda, 1989; Zamaloa y Barreda, 1992; Barreda, 1997e; Barreda y Palamarczuk,

2000a,c; Palamarczuk y Barreda, 2000; Zamaloa, 2000; Fernández, 2018; Tapia et al., 2023b). También se registra en la Antártida para el Cretácico (Amenábar et al., 2014).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Nothofagaceae tipo Menziesii, subgénero *Lophozonia* (Pujana et al., 2021).

Nothofagidites sp.

Lámina 5, figura R

Descripción: Grano de polen estefanocolpado, oblato, de ámbito subcircular. Presenta 7 colpos engrosados y cortos, con una profundidad de 2,6 µm. Mesocolpios rectos a ligeramentes convexos. Exina de hasta 1,5 µm de espesor en los mesocolpios, y de hasta 1,8 µm en los colpos, cubierta densamente de espinas irregulares en forma de cerca de 0,6 µm de altura distribuidas regularmente en todo el grano, excepto en el borde ecuatorial donde no se alcanzan a distinguir con microscopía óptica.

Material estudiado: MPM-MP 22912 b (+10): 15.9-130.8.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 18,6 µm. (1 espécimen medido).

Procedencia: Formación Río Guillermo, perfil 3.

Observaciones: El material recuperado es similar en dimensiones generales y esculturación a *Nothofagidites brachyspinulosus* descripto por Cookson (1958) para el Paleógeno-Neógeno de Australia, sin embargo, debido a que solo se pudo recuperar un espécimen de los sedimentos patagónicos, se prefiere dejarlo bajo nomenclatura abierta.

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Nothofagaceae tipo fusca, subgénero *Fuscospora* (Dettmann et al., 1990).

Polen tricolporado

Familia Anacardiaceae

Ailanthipites Wodehouse 1933

Especie tipo: *Ailanthipites berryi* Wodehouse 1933

Ailanthipites gamerroi (Archangelsky 1973) Mautino 2010

Lámina 6, figura A

Material estudiado: MPM-MP 1931 b (+10): 14-137.9. MPM-MP 1933 b (+10): 19.8-145.1; 12.1-150. MPM-MP 22919 e (+10): 7.2-157.2. MPM-MP 22920 b (+25): 20.9-135.5. MPM-MP 22937 c (+10): 23-145. MPM-MP 22937 d (+10): 23-159. MPM-MP 22938 c (+10): 17-133.7. MPM-MP 22940 c (+10): 23-151.9. MPM-MP 22941 c (+10): 21.9-141.9. MPM-MP 22945 c (+10): 2.9-142.1. MPM-MP 22946 b (+10): 7.1-146.7.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 13,8-25,9 µm (10 especímenes medidos). Diámetro polar: 19,8-31,6 µm (12 especímenes medidos). Ora (alto): 0,8-3,7 µm (11 especímenes medidos). Ora (ancho): 3,4-9,5 µm (9 especímenes medidos). Espesor máximo de la exina: hasta 1,5 µm (12 especímenes medidos). Diámetro de los lúmenes del retículo: 0,4-0,6 µm (12 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfiles 1 y 2. Formación Estancia 25 de Mayo, perfil 1. Formación Río Guillermo, perfil 7. Formación El Chacay, perfiles 2-5.

Observaciones: Algunos especímenes de estas unidades difieren a los del material descripto por Archangelsky (1973) por poseer menor diámetro y ora levemente mayores.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el intervalo Cretácico-Plioceno (e.g. Archangelsky, 1973; Anzótegui y Garralla, 1986; Romero y Castro, 1986; Barreda, 1989, Ruiz y Quattrocchio,1996; Barreda, 1997c,e; Barreda et al., 1998; Ottone et al., 1998; Barreda y Palamarczuk, 2000b; Palamarczuk y Barreda, 2000; Guler et al., 2001; Palazzesi y Barreda, 2004; Barreda et al., 2020; Tapia et al., 2023b).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Anacardiaceae, *Schinus terebinthifolia* y *Lithraea molleoides* (Mautino, 2010). La primera (con todas sus

variedades) está integrada por arbustos o árboles pequeños que habitan en las costas de ríos y zonas anegadas de los bosques paranaense, chaqueño y del espinal (Cabrera, 1976; de Dios Muñoz, 2000). Por otro lado, *Lithraea molleoides* es una especie que habita en las selvas paranaense y en el bosque chaqueño. En este último es dominante en el distrito serrano, adquiriendo un hábito orófilo, creciendo a más de 2000 metros de altura (de Dios Muñoz, 2000).

Familia Apiaceae

Psilatricolporites Van der Hammen ex Pierce 1961

Especie tipo: *Psilatricolporites inornatus* (Van der Hammen) Pierce 1961

Psilatricolporites sp.5

Lámina 6, figura B

Descripción: Grano de polen tricolporado, isopolar, prolato. Contorno subelíptico en vista ecuatorial, con polos redondeados. Colpos de 23,8-24,3 µm de longitud y de 3,3-4,9 µm de ancho máximo en la zona ecuatorial. Ora lalongados, de 1-1,6 µm de alto y 4-4,7 µm de ancho. Exina de 1,2-1,7 µm de espesor, sexina menor que la nexina, psilada a muy ligeramente puntuada/perforada.

Material estudiado: MPM-MP 1933 b (+10): 18.9-135.2; 8.8-144.8 (3 especímenes).

Dimensiones: Diámetro polar: 26,4-30,3 µm. Diámetro ecuatorial: 11,7-16,3 µm (4 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Estancia 25 de Mayo, perfil 1.

Observaciones: El material estudiado tiene exina psilada en microscopía óptica, aunque un solo espécimen parece tener la exina escabrada, puntuada. Los especímenes presentan ciertas similitudes en el ámbito, forma de los colpos y ora con el polen de *Eryngium* descripto por Macedo et al. (2009) para el Holoceno medio de Brasil aunque difiere por tener menores dimensiones ecuatoriales y polares. *Cerceauaepollenites* sp. descripta por Mautino (2010) para el Mioceno medio-tardío de

las formaciones San José y Chiquimil se parece en el ámbito y por tener los ora lalongados engrosados con anillo pero difiere por tener dimensiones ligeramente mayores y la exina más visiblemente perforada. *Cerceauaepollenites africanus* de Kedves (1983) del Neógeno de Egipto es similar en diámetros ecuatorial, polar y espesor de la exina pero difiere por tener ora más cortos, que no llegan a alcanzar los polos. *Tetracolporopollenites labiatus* (D'apolito et al., 2021, nueva combinación de Hoorn, 1993) del Neógeno de Brasil es también parecido en diámetros, ora y espesor de la exina, pero difiere por tener colpos más cortos. Por otra parte, Zamaloa (1999) describe para el Mioceno de la Formación Cullen material afín a Apiaceae (*Azorella*) que en aspecto general, forma de los ora y espesor de la exina son similares a los especímenes de esta tesis, sin embargo, se diferencian por poseer menor diámetro y esculturación microfoveolada con columelas distinguibles en corte óptico.

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Posiblemente afín a Apiaceae (Macedo et al., 2009).

Familia Aquifoliaceae

Ilexpollenites Thiergart 1937

Especie tipo: *Ilexpollenites iliacus* (Potonié) Thiergart 1937

Ilexpollenites anguloclavatus McIntyre 1968

Lámina 5, figura S

Material estudiado: MPM-MP 1926 e (+10): 1.2-137.6; 1.3-132. MPM-MP 1929 d (+10): 22.7-139.1; 20.8-147; 20.7-131.2. MPM-MP 1930 a (+25): 21.9-146.5. Muestra 1933 b (+10): 23.7-131.7; 23.8-138.8; 21.8-150.5; 15-129.9; 12.9-148; 1.1-141.8. MPM-MP 22924 d (+10): 4-133. MPM-MP 22925 b (+25): 19.9-138.8. MPM-MP 22943 c (+10): 13.1-119.3. MPM-MP 22946 b (+10): 14.1-152.1.

Dimensiones: Diámetro mayor: 19,8-37,6 µm. Diámetro menor: 14,4-27,8 µm. Espesor de la exina: 3-4,3 µm. Espesor de la sexina (incluyendo clavas): 2,1-3,3 µm (16 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfiles 1 y 3. Formación Estancia 25 de Mayo, perfil 1. Formación El Chacay, perfiles 2 y 5.

Observaciones: El material presenta una moderada a baja preservación con colpos poco distinguibles debido a roturas, desprendimientos y/o plegamientos de la exina de los granos. Coinciden en dimensiones (diámetros y espesor de la exina) con el material descripto por McIntyre (1968) para el Oligoceno de Australia y también con el material descripto por Fernández (2018) para el Eoceno-Oligoceno de la Formación Río Turbio.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el intervalo Eoceno-Plioceno (e.g. Anzótegui y Acevedo, 1995; Fernández, 2018).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Aquifoliaceae, afín con el género *Ilex* (McIntyre, 1968).

?*Ilexpollenites* sp. en Tapia et al. (2023b)

Lámina 5, figura T

Descripción: Grano de polen tricolporado, isopolar, prolato, de contorno oval en vista ecuatorial. Colpos de 16,5 µm de largo, que no llegan a alcanzar los polos. Ora no distinguibles debido a la ruptura de la pared del grano. Exina de 1,8 µm de espesor, ornamentada con clavas de 1,3 µm de altura.

Material estudiado: MPM-MP 22910 a (+10): 10.1-136.1.

Dimensiones: Diámetro mayor: 22,3 µm (1 espécimen medido).

Procedencia: Formación Río Guillermo, perfil 4.

Observaciones: Solo se encontró un espécimen en mal estado de preservación por colapso y ruptura de la pared en el eje ecuatorial del grano, lo que no permitió una

asignación más precisa. La disposición de clavas fusionadas en algunas zonas del grano parecen semejar a la especie *Ilexpollenites clifdenensis* descripta por McIntyre (1968) para el Mioceno de Nueva Zelanda.

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Probablemente pertenezca a la familia Aquifoliaceae, afín con el género actual *Ilex* (McIntyre, 1968).

Familia Asteraceae

Huanilipollis Barreda y Palazzesi en Barreda et al. (2008)

Especie tipo: *Huanilipollis cabrerae* Barreda y Palazzesi en Barreda et al. ((2008))

Huanilipollis criscii Barreda y Palazzesi en Barreda et al. (2008)

Lámina 6, figura C

Material estudiado: MPM-MP 22920 b (+25): 23.9-126.9; 23.1-137.8. MPM-MP 22927 c (+10): 22.1-156. MPM-MP 22937 c (+10): 19.9-130.8.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 14,3-19,8 µm. Diámetro polar: 14,1-19,3 µm. Espesor máximo de la exina: 2,4-4,4 µm. Nexina: 0,6-0,8 µm. Sexina: 1,8-3,8 µm (4 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfiles 2 y 3. Formación El Chacay, perfil 3.

Observaciones: Los especímenes del material estudiado son suboblatos a subesferoidales. Son muy similares en dimensiones (diámetros ecuatorial/polar) a los descriptos en Barreda et al. (2008) para el Mioceno de Patagonia.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el Mioceno (e.g. Barreda et al., 2008; Heredia et al., 2012; Barreda y Palazzesi, 2021).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Asteraceae, afín con el género actual *Triptilion* cuyas especies habitan los bosques subantárticos de Argentina y Chile (Barreda et al., 2008).

Mutisiapollis Macphail y Hill 1994

Especie tipo: *Mutisiapollis patersonii* Macphail y Hill 1994

Mutisiapollis telleriae Barreda y Palazzesi en Barreda et al. (2009)

Lámina 6, figura D

Material estudiado: MPM-MP 1929 f (+25): 22.1-139.7. MPM-MP 22918 b (+25): 2.1-152.

Dimensiones: Diámetro polar: 37,2-40,6 µm. Diámetro ecuatorial: 20,9-35,1 µm. Longitud máxima de las espinas: 3,9-4,6 µm. Espesor máximo de la exina: 5,1-7,1 µm (2 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfil 1. Formación Río Guillermo, perfil 6.

Observaciones: El espécimen de Formación Río Guillermo es más prolato en relación a los especímenes de la descripción original, aunque sí presenta similitudes en las demás características morfológicas.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el intervalo Oligoceno tardío-Mioceno temprano (Barreda et al., 2009; Barreda y Palazzesi, 2021; Tapia et al., 2023b).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Asteraceae, tribu Mutisieae (Barreda et al., 2009).

Mutisiapollis cf. *viteauensis* (Barreda) Barreda 1998

Lámina 6, figura E

Material estudiado: MPM-MP 1932 b (+10): 16.9-153.9; 8.8-126; 7.3-127.8. MPM-MP 1933 b (+10): 20.8-132.2; 10.7-140.8; 7.1-135.8; 2.9-135.8. MPM-MP 22945 c (+10): 7-125.9. MPM-MP 22946 b (+10): 17-156.8; 7-156.1.

Dimensiones: Diámetro polar: 33-47 µm. Diámetro ecuatorial: 22,7-38,3 µm. Espesor máximo de la exina: 3,2-5 µm. Longitud de los colpos: 27,9-37,9 µm. Ora (alto):

1,6-2,7. Ora ancho: 5,4-6,8. Longitud máxima de las espinas: 1,1-2,2 µm (10 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Estancia 25 de Mayo, perfil 1. Formación El Chacay, perfiles 4 y 5.

Observaciones: Los especímenes medidos sólo difieren del material descripto por Barreda (1993) para el Mioceno de la Formación Chenque por poseer espinas de una longitud/altura mayor a 1 µm.

Registros previos: Se registra en la Argentina en sedimentitas del Oligoceno tardío-Mioceno temprano (Barreda, 1993, 1996; Barreda et al., 1998; Barreda y Palamarczuk, 2000a; Guler et al., 2001; Palamarczuk y Barreda, 2000; Palazzesi, 2008; Tapia, 2019).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Asteraceae, tribu Mutisieae (Barreda et al., 1998).

Mutisiapollis sp.1

Lámina 6, figura F

Descripción: Grano de polen tricolporado, isopolar, prolato. Colpos de 46,4 µm de largo, ocupando ⅘ del diámetro polar. Ora lalongados, de 1,4 µm de alto y 8,6 µm de ancho. Exina de 6,4 µm de espesor, tectocolumelada, sexina equinada (espinas hasta 1 µm de largo/alto) mucho más gruesa que la nexina.

Material estudiado: MPM-MP 22927 a (+25): 21.1-146.1.

Dimensiones: Diámetro polar: 55,8 µm. Diámetro ecuatorial: 33,8 µm (1 espécimen medido).

Procedencia: Formación Río Leona, perfil 3.

Observaciones: El espécimen estudiado se parece en dimensiones de los colpos, exina y espinas a la especie *Mutisiapollis viteauensis* descripta por Barreda (1993)

para el Mioceno temprano de la Formación Chenque, sin embargo, diferencia de la misma por presentar un diámetro polar mucho mayor y ora más delgados.

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Asteraceae, tribu Mutisieae (Barreda, 1993).

Mutisiapollis sp.2

Lámina 6, figura G

Descripción: Grano de polen tricolporado, isopolar, prolato. Colpos largos (29,1-38,5 µm), ocupando 9/10 del diámetro polar. Ora lalongados, de 1,4-1,8 µm de alto y 4,6-7,1 µm de ancho. Exina de 2,8-4,2 µm de espesor, tectocolumelada, sexina mucho más gruesa que la nexina. Superficie de la exina echinada, cubierta por espinas de hasta 1,4 µm de largo/alto.

Material estudiado: MPM-MP 1933 b (+10): 14.9-135.8; 6.1-130.3. MPM-MP 22927 c (+10): 5.8-149.1.

Dimensiones: Diámetro polar: 33,2-43,5 µm. Diámetro ecuatorial: 22,1-34 µm (3 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfil 3. Formación Estancia 25 de Mayo, perfil 1.

Observaciones: Los especímenes recuperados se diferencian de *Mutisiapollis viteauensis* (Barreda, 1993) por tener colpos más largos y ora de menores dimensiones. También se diferencia de *Mutisiapolis* sp.1 (esta tesis) por tener menor diámetro polar y una exina de menor espesor. La especie tipo *Mutisiapollis patersonii* (Macphail y Hill, 1994) tiene diámetros polar y ecuatorial similares, además de colpos largos y una exina microequinada, sin embargo, se diferencia poseer una exina de mayor espesor y ora de mayores dimensiones.

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Asteraceae, tribu Mutisieae (Barreda, 1993).

Tubulifloridites Cookson 1947

Especie tipo: *Tubulifloridites antipodica* Cookson 1947 ex Potonié 1960

Tubulifloridites antipodica Cookson 1947 ex Potonié 1960

Lámina 6, figura H

Material estudiado: MPM-MP 22946 b (+10): 13.1-127.6.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial (considerando espinas): 23,9 µm. Longitud máxima de las espinas: hasta 3 µm (1 espécimen medido).

Procedencia: Formación El Chacay, perfil 5.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el Mioceno (Barreda, 1993; Barreda et al., 1998; Guler et al., 2001; Palazzesi y Barreda, 2004; Barreda et al., 2006; Palazzesi, 2008; Barreda y Palazzesi, 2021). También se registra en la Antártida para el intervalo Eoceno tardío-Oligoceno temprano (Mohr, 1990).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Familia Asteraceae, Subfamilia Asteriodeae, Tribu Asteareae, afín al género *Baccharis* (Katinas et al., 2007). Los miembros de este género son plantas de porte arbustivo y se encuentran distribuidos por todo el continente americano ocupando principalmente regiones tropicales, algunas especies, incluso, pueden crecer en zonas templadas y templado-frías (Troiani, 1985; Palazzesi, 2008). En la Argentina cuenta con aproximadamente 96 especies distribuidas en hábitats de estepas y pastizales (Giuliano, 2001; Oyarzabal et al., 2018).

Tubulifloridites sp.

Lámina 6, figura I

Descripción: Grano de polen tricolporado, isopolar, oblato, de ámbito subtriangular. Colpos cortos, extendiéndose de 3/10 a 4/10 del diámetro ecuatorial en vista polar. Exina de 3 µm de espesor (sin incluir espinas), tectada, sexina (de 2 capas) de mayor

espesor que la nexina, cubiertas de espinas de hasta 5 µm de altura y de 2,6-3,6 µm de ancho en la base.

Material estudiado: MPM-MP 1933 b (+10): 20.9-128.1.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial (considerando espinas): 40,2 µm (1 espécimen medido).

Procedencia: Formación Estancia 25 de Mayo, perfil 1.

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: El espécimen recuperado se parece en dimensiones de la exina y de las espinas (largo y ancho, distanciamiento) a la forma de Asteroideae ilustrada por Kutluk (2019) para el Holoceno tardío de Turquía (lámina 4, figura 3 de la cita) pero difiere por tener un diámetro (sin incluir espinas) mayor. También se parece en dimensiones (diámetro ecuatorial y longitud de las espinas) al polen de la actual *Sphagneticola trilobata* ilustrado en da Silva et al. (2020).

Familia Cornaceae/Crassulaceae

Tricolporopollenites Thomson y Pflug 1953

Especie tipo: *Tricolporopollenites dolium* Thomson y Pflug 1953

Tricolporopollenites sp.

Lámina 6, figura J

Descripción: Grano de polen tricolporado, isopolar, prolato. Colpos de 14,5-21,1 µm de longitud. Ora lalongados, de 1-1,3 µm de alto y de 2,9-4,3 µm de ancho. Exina de hasta 1,1 µm de espesor, psilada, estratificación difícil de distinguir.

Material estudiado: MPM-MP 22925 b (+25): 2.1-141. MPM-MP 22933 c (+10): 22.2-134.8.

Dimensiones: Diámetro polar: 17-23,4 µm. Diámetro ecuatorial: 11,2-16,9 µm (2 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfil 3.

Observaciones: Los especímenes recuperados son similares en aspecto general y dimensiones a *Tricolporopollenites* sp. ilustrado por Sciscio et al. (2013) para el Mioceno de Sudáfrica, sin embargo, al no contar esta última publicación con una descripción del espécimen recuperado, no se pudo efectuar una comparación más detallada.

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Cornaceae, Crassulaceae (Scholtz, 1985).

Familia Euphorbiaceae

Psilatricolporites Van der Hammen ex Pierce 1961

Especie tipo: *Psilatricolporites inornatus* (Van der Hammen) Pierce 1961

Psilatricolporites operculatus Van der Hammen y Wijmstra 1964

Lámina 6, figura K

Material estudiado: MPM-MP 1926 e (+10): 17-129; 12-146.7; 1.2-137.9. MPM-MP 1926 g (+10): 22.7-150.2; 23-142; 22-126.2. MPM-MP 22936 g (+10): 8.1-141.7.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 20,8-27,4 µm. Espesor de la exina: hasta 2,2 µm (7 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfiles 1 y 4.

Observaciones: Si bien los especímenes analizados son muy similares a los del material descripto por Van der Hammen y Wijmstra (1964), algunos presentan una exina ligeramente más delgada, en algunos casos con la sexina y la nexina del mismo espesor.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el intervalo Oligoceno tardío-Mioceno medio (e.g. Barreda, 1997c; Barreda y Palamarczuk, 2000; Palamarczuk y Barreda, 2000; Barreda et al., 2009; Barreda y Palazzesi, 2021).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Euphorbiaceae, afín con el género actual *Alchornea* (Barreda et al., 2009).

Familia Fabaceae

Margocolporites Ramanujam 1966 ex Srivastava 1969 emend. Pocknall and Mildenhall 1984

Especie tipo: *Margocolporites tsukadai* Ramanujam 1966 ex Srivastava 1969

Margocolporites tenuireticulatus Barreda 1997c

Lámina 6, figura L

Material estudiado: MPM-MP 1927 f (+10): 2-143.1. MPM-MP 22912 b (+10): 5-133.9. MPM-MP 22913 b (+10): 19.1-124. MPM-MP 22919 b (+25): 23-136. MPM-MP 22920 a (+25): 24.1-145.8. MPM-MP 22920 d (+10): 25.1-151.3. MPM-MP 22936 e (+25): 21-149.2.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 11-22,5 µm. Diámetro polar: 12,6-15,5 µm. Diámetro de los ora: 1,9-3,9 µm. Espesor máximo de la exina: 1-1.6 µm. Diámetro de los lúmenes del retículo: 0,4-0,6 µm (7 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfiles 1, 2 y 4. Formación Río Guillermo, perfiles 3, 4 y 7.

Observaciones: Los especímenes recuperados son un poco más pequeños en diámetro polar y ecuatorial que los del material descripto por Barreda (1997c) para el Mioceno de la Formación Chenque aunque preservan el resto de las características diagnósticas.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el intervalo Eoceno tardío-Mioceno (e.g. Barreda, 1997c,e; Barreda y Palamarkzuc, 2000; Barreda et al., 2009; Mautino, 2010; Barreda y Palazzesi, 2021; Tapia et al., 2023b).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Fabaceae, Mimosoideae, afín al género *Prosopis* (Barreda y Palazzesi, 2021).

Margocolporites vanwijhei Germeraad et al. (1968)

Lámina 6, figura M

Material estudiado: MPM-MP 22946 b (+10): 36.1-103.8.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 30,8 µm. Diámetro de los ora: 4,1 µm. Espesor de la exina: 2,3 µm (1 espécimen medido).

Procedencia: Formación El Chacay, perfil 5.

Observaciones: El espécimen recuperado es similar en dimensiones (diámetro ecuatorial, de los poros y exina) a aquellos descriptos por Barreda (1997c) para el Mioceno temprano de la Formación Chenque.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el Mioceno (Barreda, 1997c; Barreda et al., 1998; Palazzesi, 2008; Ottone et al., 2013; Tapia, 2019; Barreda y Palazzesi, 2021; entre otros).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Fabaceae, subfamilia Caesalpinioideae, afín al género *Caesalpinia* (Palazzesi, 2008).

Margocolporites sp. en Barreda et al. (2009)

Lámina 6, figura N

Descripción: Grano de polen tricolporado, anisopolar, prolato a subprolato, contorno subcircular a oval en vista ecuatorial. Colpos largos, llegando a los polos o muy cerca de ellos y con márgenes engrosados (margo). Ora lalongados, de 0,6-2,1 µm de alto y de 2-4,2 µm de ancho. Exina de 0,9-1,5 µm de espesor, estratificada, sexina igual a ligeramente mayor que la nexina. Esculturación de la exina microfoveolada/microreticulada, con lúmenes muy pequeños de forma circular a subcircular.

Material estudiado: MPM-MP 1926 e (+10): 20.9-126.1; 8-130.9. MPM-MP 1926 g (+10): 23.1-143.2. MPM-MP 1931 c (+10): 20-139; 3.9-157.3. MPM-MP 22918 a (+25): 19.1-122.9. MPM-MP 22919 e (+10): 8.9-149.5. MPM-MP 22920 c (+10): 21.8-149.5.

MPM-MP 22936 d (+25): 19.8-124. MPM-MP 22936 g (+10): 24-124.9. MPM-MP 22936 h (+10): 18.2-140.5.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 13,2-22,3 µm. Diámetro polar: 13,9-23,8 µm (11 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfiles 1, 2 y 4. Formación Río Guillermo, perfiles 6 y 7.

Observaciones: Se diferencia de otras especies de *Margocolporites* por su forma prolata a subprolata, por presentar ora lalongados en vez de circulares y una ornamentación de la exina no tan notoria a microscopía óptica.

Registros previos: Se registra en la Patagonia Argentina para el intervalo Oligoceno tardío-Mioceno temprano (e.g. Barreda et al., 2009; Tapia et al., 2023b).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Fabaceae, Mimosoideae, afín al género *Sophora* (Barreda et al., 2009).

Rhoipites Wodehouse 1933

Especie tipo: *Rhoipites bradleyi* Wodehouse 1933

Rhoipites baculatus Archangelsky 1973 emend. Mautino y Anzótegui 2002b

Lámina 6, figura O

Material estudiado: MPM-MP 1932 b (+10): 3.1-145.2. MPM-MP 1933 b (+10): 19.9-129.4. MPM-MP 22927 d (+10): 20.2-124.2. MPM-MP 22937 d (+10): 19.1-130.6. MPM-MP 22940 c (+10): 23.8-127.8. MPM-MP 22940 d (+10): 22-138; 21-135. MPM-MP 22944 d (+10): 20.9-125.8. MPM-MP 22946 b (+10): 17-135.5; 15-138; 11.1-134; 10.8-142.1; 9.9-154.5; 5.1-128.9; 38.7-98.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 16,3-25,2 µm. Diámetro polar: 23-37,5 µm. Ora(alto): 1,4-4,2 µm. Ora (ancho): 3-6,3 µm. Espesor de la exina: 0,7-1,9 µm. Diámetro de los lúmenes del retículo: 0,3-0,7 µm (15 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Estancia 25 de Mayo, perfil 1. Formación Río Leona, perfil 3. Formación El Chacay, perfiles 2, 4 y 5.

Observaciones: Los especímenes recuperados son similares en dimensiones (diámetros ecuatorial, polar, ora y espesor de la exina) a aquellos descriptos por Fernández (2018) para el Eoceno-Oligoceno de la Formación Río Turbio y por Mautino (2010) para el Mioceno tardío de la Formación Chiquimil.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el intervalo Cretácico Tardío-Mioceno (e.g. Archangelsky, 1973; Baez et al., 1990; Zamaloa y Romero, 1990; Barreda, 1997c; Barreda et al., 1998; Barreda y Palamarczuk, 2000; Mautino y Anzótegui, 2002b; Melendi et al., 2003; Mautino, 2010; Povilauskas, 2013; Fernández, 2018; Barreda et al., 2020; Barreda y Palazzesi, 2021; Tapia et al., 2023a). También se registra en la Antártida para el Paleoceno (Baldoni y Barreda, 1986).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Fabaceae Papilionoideae, afín al género *Aeschynomene* (Mautino, 2010).

Familia Goodeniaceae

Poluspissusites Salard-Cheboldaeff 1978

Especie tipo: *Poluspissusites digitatus* Salard-Cheboldaeff 1978.

Poluspissusites puntensis Barreda 1997c

Lámina 6, figura P

Material estudiado: MPM-MP 22937 c (+10): 22.4-122.8.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 34,9 µm. Diámetro polar: 25,2 µm. Espesor de la exina: 1,2-2,3 µm (1 espécimen medido).

Procedencia: Formación El Chacay, perfil 3.

Observaciones: El espécimen recuperado presenta un mal estado de preservación por rotura de su pared, aunque en dimensiones (diámetros polar, ecuatorial, exina) y

demás características diagnósticas es similar al material descripto por Barreda (1997c) para el Mioceno temprano de la Formación Chenque.

Registros previos: Se registra para el Mioceno temprano de Argentina (Barreda, 1997c; Barreda y Palazzesi, 2021).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Goodeniaceae (Barreda, 1997c).

Familia Loranthaceae

Gothanipollis Krutzsch 1959

Especie tipo: *Gothanipollis gothani* Krutzsch 1959

Gothanipollis sp. 1 en Palazzesi 2008

Lámina 6, figura Q

Descripción: Grano de polen, isopolar, oblato, tricolporado, de ámbito subtriangular. Colpos de membrana microgranulada y margen psilado. Exina interapertural de 1,4-1,5 µm de espesor, estratificada, sexina baculada, ligeramente mayor en espesor que la nexina.

Material estudiado: MPM-MP 1923 c (+10): 7-132. MPM-MP 1924 b (+10): 13.8-143.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 14,6-17 µm.

Procedencia: Formación Río Leona, perfil 1.

Observaciones: Los especímenes recuperados son similares en dimensiones a los descripto por Palazzesi (2008) para el Mioceno tardío de la Formación Puerto Madryn, sin embargo, difieren levemente por tener una exina un poco más delgada.

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Loranthaceae, afín con la especie actual *Struthanthus acuminatus* (Palazzesi, 2008).

Familia Menyanthaceae

Striasyncolpites Germeraad et al. (1968)

Especie tipo: *Striasyncolpites zwaardi* Germeraad et al. (1968)

Striasyncolpites laxus Mildenhall y Pocknall 1989

Lámina 6, figura R

Material estudiado: MPM-MP 1926 e (+10): 24-135.9; 23.9-139.9; 16.9-125 (tétrada), 2-125.8. MPM-MP 1926 g (+10): 23-147.9.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 18,7-28,4 µm. Espesor de la exina: 1-1,4 µm (6 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfil 1.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el intervalo Oligoceno-Mioceno (e.g. Zetter et al., 1999; Zamaloa, 2000; Palamarczuk y Barreda, 2000; Barreda et al., 2009).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Menyanthaceae, afín con el género *Villarsia* (Barreda et al., 2009). Esta familia cuenta actualmente con 70 especies ampliamente distribuidas por el Hemisferio Sur y sus representantes suelen habitar en zonas pantanosas (Tippery y Les, 2009).

Familia Myrtaceae

Myrtaceidites Cookson y Pike 1960 ex Potonié 1960

Especie tipo: *Myrtaceidites mesonesus* Cookson y Pike 1954 ex Potonié 1960

Myrtaceidites mesonesus Cookson y Pike 1954

Lámina 6, figura S

Material estudiado: MPM-MP 1923 a (+25): 10-127. MPM-MP 1923 c (+10): 9-147.2.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 16,6-19,3 µm. Espesor de la exina: 0,8-0,9 µm (2 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfil 1.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el intervalo Cretácico Tardío-Mioceno (Freile, 1972; Barreda y Palazzesi, 2021; Perez Pincheira y di Pasquo,

2021; Perez Loinaze et al., 2023). También se registra en la Antártida para el Eoceno tardío-Mioceno temprano (Jiang y Harwood, 1992; Thompson et al., 2022).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Myrtaceae, afín a varios géneros actuales como *Eucalyptus*, *Whiteodendron* y *Metrosideros* (ver citas en Thornhill y Macphail, 2012).

Myrtaceidites oceanicus Kemp en Kemp y Harris 1977

Lámina 7, figura C

Material estudiado: MPM-MP 1925 a (+10): 23.8-134. MPM-MP 1930 b (+10): 2-132.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 14,9-21 µm. Espesor de la exina (mesocolpios): 1,1-1,5 µm. Espesor de la exina (adyacente al colpo): 2,2-2,4 µm. Diámetro de las verrugas cerca de los colpos: 1,9-3,6 µm. Diámetro de las verrugas cerca de los polos: 1,3-1,8 µm (2 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfil 1.

Observaciones: Los especímenes recuperados son muy similares en dimensiones al material descripto en Kemp y Harris (1977) para el Oligoceno tardío del Océano Índico.

Registros previos: Sin registros previos en Argentina. Se registra en Sudáfrica y el Océano Índico para el Oligoceno tardío (Kemp y Harris, 1977; De Villiers y Cadman, 2001).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Myrtaceae, tribu Myrteae (Thorhill y Macphail, 2012), sin embargo, en este trabajo se sugiere también una posible afinidad con la tribu Chamelaucieae (géneros *Homalocalyx*, *Hypocalymma*, y *Rinzia*).

Myrtaceidites parvus Cookson y Pike 1954

Lámina 6, figura T

Material estudiado: MPM-MP 1924 b (+10): 21.1-153. MPM-MP 22903 b (+10): 6-132,7. MPM-MP 22912 a (+10): 24-139.9. MPM-MP 22919 c (+25): 9.7-158. MPM-MP 22919 f (+10): 23.9-142.5. MPM-MP 22920 d (+10): 24.3-141.4. MPM-MP 22923 c (+10): 8.1-148.4. MPM-MP 22928 e (+200): 23.9-127. MPM-MP 22936 e (+25): 19.9-128.3. MPM-MP 22936 h (+10): 16.5-154.2.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 13-16,1 µm. Espesor de la exina: 0,7-1 µm (12 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfiles 1-4. Formación Río Guillermo, perfiles 1, 3 y 7.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el intervalo Eoceno-Plioceno (Acevedo y Anzótegui, 2001; Cornou et al., 2014; Fernandez, 2018; Tapia et al., 2023b). También se registra en la Antártida para el Oligoceno (Mildenhall, 1989).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Myrtaceae. Se asemeja al polen de ciertos géneros actuales de la familia, tales como: *Baeckea*, *Backhousia*, *Tristania*; *Kunzea*; *Leptospermum*, *Micromyrtus* y *Syzygium* (Thornhill y Macphail, 2012).

Myrtaceidites tenuis Harris 1965

Lámina 7, figura A

Material estudiado: MPM-MP 1926 g (+10): 22.1-132.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 22 µm. Espesor de la exina: 1,5 µm (1 espécimen medido).

Procedencia: Formación Río Leona, perfil 1.

Observaciones: El espécimen recuperado es similar a las formas ilustradas en Thornhill y Macphail (2012), su ámbito es subtriangular, no posee isla polar y su exina es psilada.

Registros previos: Sin registros previos en Argentina. Se registra en Australia para el intervalo Cretácico Tardío-Neógeno (Stover y Partridge, 1973; Martin, 1978; Macphail,

1999; Stoian, 2002, entre otros) y en China para el Cretácico Tardío (Song et al., 1999). También se registra en el Eoceno temprano de la Antártida (Contreras et al., 2013).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Myrtaceae, tribu Eucalypteae, afín con los géneros actuales *Angophora* y *Corymbia* (Thornhill y Macphail, 2012).

Myrtaceidites verrucosus Partridge en Stover y Partridge 1973

Lámina 7, figura B

Material estudiado: MPM-MP 1923 c (+10): 2-122.1. MPM-MP 1924 b (+10): 8.9-127.8. MPM-MP 1925 a (+10): 24-147.5; 23.9-129.7. MPM-MP 1928 a (+25): 21.1-146.1. MPM-MP 22919 f (+10): 19.8-130.1; 2.8-147. MPM-MP 22920 b (+25): 23.9-131.2. MPM-MP 22920 d (+10): 24-122.8. MPM-MP 22937 d (+10): 19.1-143; 15-153. MPM-MP 22938 c (+10): 23.9-150.2.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 13,8-21,2 µm. Espesor de la exina: 0,7-1 µm (12 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfiles 1 y 2. Formación Río Guillermo, perfil 7. Formación El Chacay, perfil 3.

Observaciones: Es una forma abundante (aproximadamente 8-16%) en algunos niveles de la Formación Río Leona (perfil Lago Argentino).

Registros previos: Se registra en la Argentina para el intervalo Eoceno-Mioceno (Barreda, 1996, 1997c; Zamaloa, 2000; Fernández, 2018; Barreda y Palazzesi, 2021; Tapia et al., 2023b).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Myrtaceae, tribu Myrteae (Thornhill y Macphail, 2012).

Familia Rosaceae

Psilatricolporites Van der Hammen ex Pierce 1961

Especie tipo: *Psilatricolporites inornatus* (Van der Hammen) Pierce 1961

Psilatricolporites quenua Barreda y Palazzesi en Barreda et al. (2009)

Lámina 7, figura D

Material estudiado: MPM-MP 1926 f (+10): 4.9-138.1. MPM-MP 22922 c (+25): 23.8-124.2.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 19,3-22 µm. Espesor de la exina: 1,3 µm (2 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfiles 1 y 3.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el Neógeno (Barreda et al., 2009; Barreda y Palazzesi, 2021).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Rosaceae, en un principio en Barreda et al. (2009) asignaron su afinidad a los géneros actuales *Acaena* y *Polylepis*, sin embargo, más recientemente Fernández y Alli (2023) reasignan su afinidad con el género actual *Tetraglochin*.

Familia Sapindaceae

Cupanieidites Cookson y Pike 1954

Especie tipo: *Cupanieidites mayor* Cookson y Pike, 1954

Cupaniedites reticularis Cookson y Pike 1954

Lámina 7, figura E

Material estudiado: MPM-MP 1925 a (+10): 23.9-144.8. MPM-MP 1930 b (+10): 4-150.3; 2-131.3. MPM-MP a 1930 (+25): 23.2-151. MPM-MP 22912 b (+10): 19.8-135.9. MPM-MP 22931 c (+10): 22.9-152; 22.8-148.1; 7-154.1. MPM-MP 22944 d (+10): 14.8-154. MPM-MP 22946 b (+10): 53.2-98; 36.2-103.5.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 14,6-27,8 µm. Espesor máximo de la exina: 1,3 µm (11 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfiles 1 y 3. Formación Río Guillermo, perfil 3. Formación El Chacay, perfiles 4 y 5.

Observaciones: Algunos especímenes son menores a 20 µm aunque preservan las características diagnósticas de la especie.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el intervalo Eoceno-Mioceno (e.g. Zamaloa, 2000; Fernandez, 2018; Barreda y Palazzesi, 2021; Tapia et al., 2023b).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Sapindaceae, tribu Cupaniae, afín con el género actual *Cupania* (Raine et al., 2011). En la Argentina se encuentra la especie *Cupania vernalis* que está integrada por plantas perennes de porte arbóreo a arbustivo, distribuidas en la región Centro-Norte de Argentina a elevaciones de hasta 1500 metros sobre el nivel del mar (Ferrucci, 1998).

Familia Symplocaceae

Senipites Srivastava 1969

Especie tipo: *Senipites drumhellerensis* Srivastava 1969

Senipites patagonica Barreda 1997c

Lámina 7, figura F

Material estudiado: MPM-MP 1933 b (+10): 24.5-139.8.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 30,5 µm. Longitud del colpo (vista polar): 17,3 µm. Diámetro de los ora: 4,5 µm. Vestíbulo (alto): 2,7 µm. Vestíbulo (ancho): 7,4 µm. Espesor de la exina: 1,9 µm (1 espécimen medido).

Procedencia: Formación Estancia 25 de Mayo, perfil 1.

Observaciones: El espécimen recuperado se encuentra en buen estado de preservación con la excepción de los vestíbulos que pueden parecer más anchos que

los descriptos en la publicación de Barreda (1997c) debido a que la sexina y nexina se encuentran desprendidas en los mesocolpios en las zonas cercanas a estas estructuras. Tanto la sexina como la nexina presentan similar espesor en los mesocolpios, aunque la segunda se ensancha un poco más en la zona del os vestibulado. Por otra parte, la ornamentación de la sexina es muy difícil de distinguir en microscopía óptica pero tiene aspecto microrrugulado y/o microgranulado. En microscopía de barrido, esta capa de la exina puede tener también ornamentación escabrada a microperforada, con microgránulos en distintos grados de fusión o coalescencia (Barreda, 1997c).

Registros previos: Se registra en la Argentina para el intervalo Mioceno temprano-medio (e.g. Barreda, 1997c; Barreda et al., 1998; Barreda y Palamarczuk, 2000c; Barreda y Palazzesi, 2021).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Symplocaceae, afín con el género actual *Symplocos* (Barreda, 1997c).

Angiospermas de afinidad incierta

Psilatricolporites Van der Hammen ex Pierce 1961

Especie tipo: *Psilatricolporites inornatus* (Van der Hammen) Pierce 1961

Psilatricolporites cf. *varius* Dueñas-Jimenez 1983

Lámina 7, figura G

Material estudiado: MPM-MP 1927 f (+10): 19.1-145.1.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 27,1 µm. Diámetro polar: 23,2 µm. Espesor máximo de la exina: 1 µm (1 espécimen medido).

Procedencia: Formación Río Leona, perfil 1.

Observaciones: El espécimen recuperado es similar en aspecto general y en el espesor de la exina al material descripto por Dueñas-Jimenez (1983) pero difiere por tener un diámetro polar mayor.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el Eoceno-Oligoceno de la Formación Río Turbio (Fernández, 2018).

Psilatricolporites sp. 1 en Tapia et al. (2023b)

Lámina 7, figura H

Descripción: Grano de polen tricolporado, isopolar, prolato a subprolato. Colpos de 9,8-15,2 µm de longitud. Ora en vista ecuatorial de 1,1-2,1 µm de alto y 1,3-2,2 µm de ancho. Exina de hasta 1,4 µm, psilada, sexina de igual espesor o ligeramente más gruesa que la nexina.

Material estudiado: MPM-MP 22909 a (+10): 17-138.9. MPM-MP 22911 f (+10): 18.1-147. MPM-MP 22912 a (+10): 7.1-136.9. MPM-MP 22912 c (+10): 18-132.7; 14-121.9. MPM-MP 22912 d (+10): 15-151.2; 8.9-128.1. MPM-MP 22932 c (+10): 2.1-157. MPM-MP 22935 c (+10): 6.1-125.2.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 7,4-11,7 µm. Diámetro polar: 12-19,1 µm (9 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfil 3. Formación Río Guillermo, perfiles 3 y 4.

Observaciones: Material muy escaso en la unidad y de muy pequeñas dimensiones. Los especímenes recuperados se asemejan a *Psilatricolporites cyamus* Van der Hammen y Wijmstra 1964 descritos por Mautino (2010) para el Mioceno tardío de la Formación Chiquimil. Sin embargo, este último material se diferencia por tener los ora más anchos. *Ladakhipollenites*? *corvattatus* (D'apolito et al., 2021) del Neógeno de Brasil tiene dimensiones, ámbito, longitud de colpo y espesor de exina similares a los especímenes estudiados pero se diferencia por tener ora más anchos.

Psilatricolporites sp. 2 en Tapia et al. (2023b)

Lámina 7, figura I

Descripción: Grano de polen tricolporado, isopolar, subprolato. Colpos de 10,8-11,8 µm de longitud y de 2-2,4 µm en las proximidades de los ora. Ora lalongados, de 0,6-1 µm de alto y 1,8-2,3 µm de ancho. Exina de hasta 1,1 µm, psilada, sexina de igual grosor que la nexina.

Material estudiado: MPM-MP 22912 c (+10): 9-141.8; 24-138.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 11-12,4 µm. Diámetro polar: 13,8-14,2 µm (2 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Guillermo, perfil 3.

Observaciones: Se parece en dimensiones (diámetros ecuatorial, polar, y espesor de la exina) a la morfoespecie *Nyssapollenites endolbalteus* (Mildenhall y Pocknall, 1989). Sin embargo, el morfotipo descripto en esta tesis difiere por poseer ora de menores dimensiones y ornamentación de la exina psilada, en vez de escabrada.

Psilatricolporites sp. 3 en Tapia et al. (2023b)

Lámina 7, figura J

Descripción: Grano de polen tricolporado, isopolar, prolato. Colpos largos, de 18,3 µm de longitud. Ora subcirculares a lolongados, de 4,4 µm de alto y 3,6 µm de ancho. Exina de 1,1 µm, psilada, sexina ligeramente mas gruesa que la nexina.

Material estudiado: MPM-MP 22919 f (+10): 8-122.3.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 16,1 µm. Diámetro polar: 21,8 µm (1 espécimen medido).

Procedencia: Formación Río Guillermo, perfil 7.

Observaciones: Se diferencia de *Psilatricolporites* sp.1 y *P.* sp.2 por presentar mayores dimensiones. *Psilatricolporites* sp. descripta por Mautino (2010) para el Mioceno medio tardío de las formaciones San José y Chiquimil es similar en dimensiones generales aunque se diferencia por tener ora lalongados (3 µm de alto y 4-8 µm de ancho) .

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: El espécimen recuperado muestra similitudes con el polen de la actual *Brachyotum strigosum* Triana (familia Melastomataceae, en da Silva et al., 2020) proveniente de los Andes de Colombia, sin embargo, se diferencia de los especímenes patagónicos por tener pseudocolpos y ora lalongados.

Psilatricolporites sp. 4 en Tapia et al. (2023b)

Lámina 7, figura K

Descripción: Grano de polen tricolporado, isopolar, prolato. Colpos ocupando casi 3/4 del diámetro polar (14 µm de longitud). Ora circulares de 0,5 µm de diámetro, rodeado de un anillo de 0,6 µm de espesor. Exina de 1,4 µm, escabrada, sexina ligeramente más gruesa que la nexina.

Material estudiado: MPM-MP 22919 f (+10): 11.9-130.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 10,6 µm. Diámetro polar: 19,6 µm (1 espécimen medido).

Procedencia: Formación Río Guillermo, perfil 7.

Observaciones: Se asemeja en dimensiones generales a *Psilatricolporites* sp.1, sin embargo, se diferencia de este y las demás morfoespecies de *Psilatricolporites* por presentar oras circulares de muy poco diámetro.

Psilatricolporites sp.6

Lámina 7, figura L

Descripción: Grano de polen tricolporado, isopolar, prolato, de contorno suboval en vista ecuatorial, con lados convexos y polos redondeados. Colpos de 20,2-24,9 µm de longitud. Ora lalongados, de 1-1,8 µm de alto y 4,2-4,3 µm de ancho. Exina de 1,5-1,7 µm de espesor, psilada, sexina y nexina de similar espesor.

Material estudiado: MPM-MP 1932 b (+10): 19.9-155.9. MPM-MP 22928 a (+25): 18.1-147.2.

Dimensiones: Diámetro polar: 25,6-27,7 µm. Diámetro ecuatorial: 17,7-22,5 µm (2 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfil 3. Formación Estancia 25 de Mayo, perfil 1.

Observaciones: Los especímenes recuperados presentan similitudes generales con *Ladakhipollenites*? *pseudocolpiconstrictus* descripto por D'apolito et al. (2021) para el Neógeno de Brasil, sin embargo, difiere del material patagónico por tener ora más angosta y una exina estratificada, con una sexina mayor en espesor que la nexina.

Psilatricolporites sp.7

Lámina 7, figura M

Descripción: Grano de polen tricolporado, isopolar, subesferoidal a esferoidal. Colpos de 15,5-16,2 µm de longitud. Ora presentes pero no medibles. Exina de 1,1 µm de espesor, psilada.

Material estudiado: MPM-MP 1932 b (+10): 5.1-139.5. MPM-MP 22928 c (+10): 23.9-132.

Dimensiones: Diámetro polar: 18-19,6 µm. Diámetro ecuatorial: 16,4-18,2 µm (2 ejemplares).

Procedencia: Formación Río Leona, perfil 3. Formación Estancia 25 de Mayo, perfil 1.

Observaciones: Los especímenes recuperados presentan similitudes con *Ladakhipollenites*? *sphaericus* descripta por D'apolito et al. (2021) para el Neógeno de Brasil. Sin embargo, debido a su mala preservación por el momento se prefiere dejar los especímenes en nomenclatura abierta.

Psilatricolporites sp.8

Lámina 7, figura N

Descripción: Grano de polen tricolporado, isopolar, prolato. Colpos de 16,5-20,8 µm de longitud. Ora lolongados, de 1,5-2,6 µm de ancho y 3,5-4,7 µm de alto. Exina de 1,7 µm de espesor, psilada, sexina ligeramente o igual que la nexina.

Material estudiado: MPM-MP 22925 b (+25): 2-138. MPM-MP 22931 c (+10): 5.9-148.2.

Dimensiones: Diámetro polar: 24,6-25,1 µm. Diámetro ecuatorial: 16,7-16,9 µm (2 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfil 3.

Observaciones: Se diferencia del resto de las formas de *Psilatricolporites* por poseer ora lolongados y protundentes.

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Se parece al polen de algunas especies actuales de *Lathyrus* (Fabaceae) (e.g. Tosheva et al., 2004; Gunes y Aytug, 2010; Gunes, 2011; Kahraman et al., 2012), sin embargo, estas últimas se diferencian de la forma fósil por poseer exinas de esculturación granulada, reticulada o perforada.

Rhoipites Wodehouse 1933

Especie tipo: *Rhoipites bradleyi* Wodehouse 1933

Rhoipites cf. *minusculus* Archangelsky 1973

Lámina 7, figura O

Material estudiado: MPM-MP 1924 b (+10): 22.7-127.8. MPM-MP 1926 e (+10): 9-141.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 10,9-17,4 µm. Diámetro polar: 19,7-24 µm. Ora(ancho): 2,5-3,2 µm. Ora(alto): 1,6-2,5 µm. Espesor de la exina: 1,1. Diámetro de los lúmenes del retículo: 0,4 µm (2 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfil 1.

Observaciones: Se diferencia levemente del material descripto por Archangelsky (1973) para el Paleoceno de la Formación Salamanca en la Cuenca del Golfo San Jorge (Patagonia argentina), por presentar ora subcirculares a lalongados.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el intervalo Cretácico tardío-Mioceno (e.g. Archangelsky, 1973; Baez et al., 1990; Baldoni, 1992; Ruiz y Quattrocchio, 1997; Melendi et al., 2003; Povilauskas et al., 2008; Barreda et al., 2009; Scafati et al., 2009; Mautino, 2010; Barreda et al., 2012; Povilauskas, 2013; Cornou et al., 2014; Vera et al., 2022).

Rhoipites sp. en Macphail y Cantrill 2006

Lámina 7, figura P

Descripción: Grano de polen, isopolar, prolato, tricolporado. Colpos de 23 µm de longitud. Ora lolongados, de 2,8 µm de ancho y 5,4 µm de alto. Exina de 1,5 µm de espesor, estratificada, sexina reticulada, (lúmenes del retículo de hasta 0,5 µm de diámetro), columelada (columelas de hasta 1 µm de alto), de mayor grosor que la nexina,

Material estudiado: MPM-MP 22945 c (+10): 23.9-141.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 30 µm. Diámetro polar: 18,6 µm (1 espécimen medido).

Procedencia: Formación El Chacay, perfil 4.

Observaciones: El espécimen recuperado se parece en dimensiones, aspecto general y esculturación de la exina a *Rhoipites* sp. de Macphail y Cantrill (2006) para el Mioceno-Plioceno de Islas Malvinas (espécimen ilustrado en la publicación en la lámina 5, figura 94). Sin embargo, como esta morfoespecie no posee una descripción en la publicación antes mencionada, no se pueden hacer comparaciones más precisas.

Rhoipites sp.1

Lámina 7, figura Q

Descripción: Grano de polen tricolporado, isopolar, subesferoidal. Colpos largos, de 18,8-25 µm. Ora ligeramente lalongados, de 1,1-1,6 µm de alto y 2,1-2,4 µm de ancho. Exina de aproximadamente 1,3-1,4 µm de espesor, estratificada, sexina ligeramente mayor que la nexina, reticulada, homobrocada, muros de 0,5-0,7 µm ancho, lúmenes del retículo menores o iguales a 1 µm en diámetro, de forma y tamaño constante en el grano.

Material estudiado: MPM-MP 1931 b (+10): 20.5-154. MPM-MP 22945 d (+10): 24.1-131.3.

Dimensiones: Diámetro polar: 21,4-27,2 µm. Diámetro ecuatorial: 19,2-22,2 µm (2 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfil 1. Formación El Chacay, perfil 4.

Observaciones: Los especímenes se asemejan al material de *Rhoipites alveolatus* Pocknall y Crosbie 1982 descripto por Mautino (2010) para el Mioceno medio-tardío de las formaciones San José y Chiquimil, sin embargo, difieren por poseer un espesor menor en las capas de la exina y oras ligeramente menores en ancho.

Rhoipites sp.2

Lámina 7, figura R

Descripción: Grano de polen tricolporado, anisopolar, subprolato. Colpos de 13-20,2 µm de longitud. Ora subcirculares a ligeramente lolongados, de 2-2,1 µm de alto y 1,7-2 µm de ancho. Exina de aproximadamente 2,2-2,3 µm de espesor, estratificada, sexina 2 a 3 veces mayor que la nexina, escabrada/microreticulada, homobrocada, lúmenes menores o iguales a 0,6 µm.

Material estudiado: MPM-MP 1924 b (+10): 19.1-148.2; 11.9-154.1.

Dimensiones: Diámetro polar: 16,3-22,5 µm. Diámetro ecuatorial: 13,4-18,1 µm (2 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfil 1.

Observaciones: Los especímenes son similares en diámetro (ecuatorial y polar) a *Rhoipites minusculus* (Archangelsky, 1973) pero difieren por poseer una exina más gruesa y ora subcirculares o ligeramente lolongados.

Rhoipites sp.3

Lámina 7, figura S

Descripción: Grano de polen tricolporado, isopolar, prolato a subprolato. Colpos largos, de 17,2-24,7 µm. Ora lolongados, subelípticos, de 9-9,1 µm de alto y 3-3,2 µm de ancho. Exina de 1,1-1,6 µm de espesor, estratificada, sexina 2 veces mayor que la nexina, tectocolumelada y microreticulada, homobrocada, muros de 0,6 µm de ancho, columelas de 0,7-0,8 µm de alto y de 0,6 µm de ancho, lúmenes del retículo menores o iguales a 0,7 µm.

Material estudiado: MPM-MP 1924 b (+10): 19.1-148.2. MPM-MP 1931 b (+10): 17-149.9.

Dimensiones: Diámetro polar: 21,5-27,4 µm. Diámetro ecuatorial: 17,3-18,6 µm (2 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfil 1.

Observaciones: Los especímenes se parece en aspecto general y en dimensiones (diámetros ecuatorial y polar, ornamentación de la exina, tamaño y forma de los ora) a *Rhoipites pseudopilatus* (D'Apolito et al., 2021) del Neógeno de Brasil pero difiere por presentar exina más gruesa con una capa columelar ligeramente mayor en espesor.

Polen porado

Familia Amaranthaceae

Chenopodipollis Krutzsch 1966

Especie tipo: *Chenopodipollis multiplex* (Weyland y Pflug) Krutzsch 1966

Chenopodipollis chenopodiaceoides (Martin) Truswell en Truswell et al. (1985)

Lámina 7, figura T

Material estudiado: MPM-MP 1932 a (+25): 5.8-145. MPM-MP 1932 b (+10): 24-132. MPM-MP 1933 b (+10): 19.8-149.9; 1.8-132.2. MPM-MP 22924 e (+200): 16.1-139.8. MPM-MP 22936 h (+10): 17.2-134. MPM-MP 22937 d (+10): 5-143.8. MPM-MP 22939 c (+10): 21.1-124.8. MPM-MP 22940 d (+10): 22.9-135.2; 19.2-151.2. MPM-MP 22945 d (+10): 24-141.9; 19.1-157. MPM-MP 22946 b (+10): 16.1-147; 16-150.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 13-24,5 µm. Número de poros (por hemisferio): 14-36. Diámetro de los poros: 1,2-2,3 µm. Espesor de la exina: 1,2-1,9 µm (14 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfil 4. Formación Estancia 25 de Mayo, perfil 1. Formación El Chacay, perfiles 2-5.

Observaciones: Los especímenes presentan buena preservación y son similares en dimensiones al material descripto por Barreda (1997d) para el Mioceno temprano de la Formación Chenque y al descripto por Mautino (2010) para el Mioceno de las formaciones San José y Chiquimil.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el intervalo Eoceno-Mioceno (e.g. Anzótegui y Garralla, 1986; Barreda, 1997d; Barreda et al., 1998; Ottone et al., 1998; Mautino y Anzótegui, 1998; Barreda y Palamarczuk, 2000a,c; Palamarczuk y Barreda, 2000; Mautino y Anzótegui, 2002b; Guerstein et al., 2004; Palazzesi y Barreda, 2004; Barreda et al.,2006; Palazzesi, 2008; Gandolfo et al.,2009; Mautino, 2010; Ottone et

al., 2013; Cornou et al., 2014; Tapia, 2019). También se registra en la Antártida para el Eoceno tardío-Oligoceno (Mildenhall, 1989; Thompson et al., 2022).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Amaranthaceae (Truswell et al., 1985).

Periporopollenites Pflug y Thomson en Thomson y Pflug 1953

Especie tipo: *Periporopollenites stigmosus* Pflug y Thomson ex Jansonius y Hills 1976

Periporopollenites sp. en Barreda et al. (2009)

Lámina 8, figura A

Descripción: Grano de polen pantoporado, esférico. Poros circulares a subcirculares, en cantidad de 23, de 2,1-2,7 µm de diámetro y distanciados entre sí de 3,6-6,2 µm. Exina de 2,2 µm de espesor, estratificada, sexina del doble de espesor que la nexina, microreticulada con lúmenes de 0,4-0,7 µm de diámetro.

Material estudiado: MPM-MP 1931 b (+10): 4.9-162.9.

Dimensiones: Diámetro: 34,2 µm (1 espécimen medido).

Procedencia: Formación Río Leona, perfil 1.

Observaciones: El espécimen es muy semejante a la especie *Periporopollenites vesicus* descripta en Stover y Partridge (1973) para el Paleógeno de Australia aunque los poros son significativamente más pequeños que en el del material tipo. Debido a que se encontró un sólo espécimen, se decidió dejar el taxón en nomenclatura abierta.

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Amaranthaceae, *Amaranthus* subtipo *Chamissoa acuminata* (Mautino, 2010).

Familia Betulaceae

Pentaporina Naumova 1939 ex Bolkhovitina 1953

Especie tipo: *Pentaporina dispersa* Bolkhovitina 1953

Pentaporina sp.

Lámina 8, figura B

Descripción: Grano de polen pentaporado, isopolar, oblato, de ámbito subpoligonal, de lados rectos a ligeramente convexos. Poros apenas distinguibles, de 1,5 µm de ancho. Exina de 1,2 µm de espesor, estratificación no distinguible, psilada.

Material estudiado: MPM-MP 22936 h (+10): 13.4-158.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 21,5 µm (1 espécimen medido).

Procedencia: Formación Río Leona, perfil 4.

Observaciones: El espécimen se encuentra en moderado estado de preservación aunque con bastantes pliegues. Presenta similitudes generales con la especie tipo *Pentaporina dispersa* (Bolkhovitina, 1953), sin embargo, debido a que solo se encontró un espécimen se prefiere dejarlo en nomenclatura abierta.

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Betulaceae, afín con el género actual *Alnus* (Bolkhovitina, 1953).

Familia Cannabaceae

Cricotriporites Leidelmeyer 1966

Especie tipo: *Cricotriporites guianensis* Leidelmeyer 1966

Cricotriporites sp.1 en Palazzesi 2008

Lámina 8, figura C

Descripción: Grano de polen triporado, subesferoidal. Poros circulares de 2,3-3 µm de diámetro. Exina de 1,7-2,3 µm de espesor, estratificada y tectada, sexina de mayor espesor que la nexina, con tectum escabrado.

Material estudiado: MPM-MP 1930 a (+25): 21-139.9. MPM-MP 22912 c (+10): 12.9-130.1. MPM-MP 22924 c (+10): 22.9-137.8. MPM-MP 22936 h (+10): 23.9-130.

Dimensiones: Diámetro: 14,3-21,8 µm (4 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfiles 1,3 y 4. Formación Río Guillermo, perfil 3.

Observaciones: Los especímenes de esta tesis son semejantes a los descriptos por Palazzesi (2008) para el Mioceno tardío de la Formación Puerto Madryn. A pesar del parecido en dimensiones (diámetro del grano, del poro, espesor de la exina, etc.) con el material tipo (*Cricotriporites guianensis*, Leidelmeyer 1966); Palazzesi (2008) diferenció a los especímenes del Mioceno de Patagonia por la presencia de una exina más delgada, escabrada, casi siempre plegada y por un engrosamiento de los poros más pronunciado.

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Cannabaceae, afín con el género actual *Celtis* (Palazzesi, 2008).

Familia Cyperaceae

Cyperaceaepollis Krutzsch 1970

Especie tipo: *Cyperaceaepollis neogenicus* Krutzsch 1970

Cyperaceaepollis neogenicus Krutzsch 1970

Lámina 8, figura D

Material estudiado: MPM-MP 22940 d (+10): 22-135. MPM-MP 22942 c (+10): 18.9-135. MPM-MP 22942 d (+10): 26.1-102.9.

Dimensiones: Diámetro polar: 35,6-41,5 µm. Diámetro de los poros: 2,1-4 µm. Espesor de la exina: 1-1,2 µm (3 especímenes medidos).

Procedencia: Formación El Chacay, perfiles 1 y 2.

Observaciones: Los especímenes aparecen mal preservados por plegamiento de la exina y los poros son apenas visibles.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el Mioceno (e.g. Barreda et al., 1998; Barreda y Palamarczuk, 2000a,c; Palamarczuk y Barreda, 2000; Zamaloa, 2000; Mautino y Anzótegui, 2002a; Guerstein et al., 2004; Palazzesi y Barreda, 2004; Palazzesi, 2008, Mautino, 2010; Tapia, 2019). También se registra en la Antártida para el intervalo Eoceno tardío-Oligoceno (Askin y Raine, 2000; Truswell y Macphail, 2009).

Familia Misodendraceae

Compositoipollenites Potonié 1951 ex 1960

Especie tipo: *Compositoipollenites rizophorus* Potonié 1960

Compositoipollenites tarragoensis Truswell y Owen 1988

Lámina 8, figura F

Material estudiado: MPM-MP 1923 a (+25): 13-141. MPM-MP 1923 c (+10): 18.2-116.4. MPM-MP 1926 g (+10): 22.1-128.5. MPM-MP 1930 b (+10): 4.9-130.1. MPM-MP 1931 b (+10): 14.1-133.8. MPM-MP 22903 a (+10): 14.9-124. MPM-MP 22912 a (+10): 14.1-130.6. MPM-MP 22919 c (+25): 21.9-130.9. MPM-MP 22920 b (+25): 22.9-127.5.

Dimensiones: Diámetro: 17,5-22,1 µm. Cantidad de poros: Hasta 11. Diámetro de los poros: 1,9-3,4 µm. Espesor de la exina: Hasta 1,7 µm (9 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfiles 1 y 2. Formación Río Guillermo, perfiles 1, 3 y 7.

Observaciones: Material presente pero poco abundante en las secuencias analizadas, en general los especímenes aparecen muy plegados o con roturas, lo que dificulta sus mediciones.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el Mioceno temprano (e.g. Barreda, 1997e; Barreda et al., 2009; Heredia et al., 2012).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Misodendraceae, afín con el género actual *Misodendrum* (Zamaloa y Fernández, 2016).

Familia Myricaceae/Casuarinaceae

Haloragacidites Couper 1953

Especie tipo: *Haloragacidites trioratus* Couper 1953

Haloragacidites harrisii (Couper) Harris 1971

Lámina 8, figura E

Material estudiado: MPM-MP 1926 g (+10): 21.7-132.2. MPM-MP 1929 d (+10): 22.2-133.5. MPM-MP 22927 c (+10): 6.3-128.5. MPM-MP 22936 f (+10): 11.9-153.5.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 20,2-25,9 µm. Número de poros: 3-4. Diámetro de los poros: hasta 4,4 µm. Espesor de la exina: hasta 2 µm (4 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfiles 1, 3 y 4.

Observaciones: Los especímenes son semejantes en forma y dimensiones al material ilustrado por Barreda (1997d) para el Mioceno temprano de la Formación Chenque, sin embargo, en dicha publicación se lo menciona como *Halogaracidites trioratus*.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el intervalo Paleoceno-Mioceno (Archangelsky, 1973; Guler et al., 2001; Barreda et al, 2009; Cornou et al., 2014). También se registra en la Antártida para el intervalo Cretácico-Oligoceno temprano (Askin y Fleming, 1982; Askin, 1990; Mohr, 1990; Truswell y Macphail, 2009; Contreras et al., 2013; Amenábar et al., 2014; Thompson et al., 2022; entre otros).

Familia Onagraceae

Corsinipollenites Nakoman 1965

Especie tipo: *Corsinipollenites oculusnoctis* (Thiergart) Nakoman 1965

Corsinipollenites atlantica Barreda 1997d

Lámina 8, figura H

Material estudiado: MPM-MP 1930 a (+25): 22.4-131.8. MPM-MP 22919 e (+10): 19.7-144.1. MPM-MP 22918 f (+10): 15.2-133.3. MPM-MP 22927 d (+10): 19-150.1. MPM-MP 22931 d (+10): 18.1-135.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 35,8-49,4 µm. Diámetro del ectoporo: 5,3-12 µm; espesor de la exina: 1,5-2,2 µm (5 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfiles 1 y 3. Formación Río Guillermo, perfiles 6 y 7.

Observaciones: Los especímenes recuperados se ajustan muy bien en dimensiones y aspecto general a los descriptos por Barreda (1997d) para el Mioceno temprano de la Formación Chenque.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el intervalo Eoceno-Mioceno e.g. Barreda, 1997c; Barreda y Palamarczuk, 2000a,b; Leanza et al., 2002; Fernández, 2018; Tapia et al., 2023b).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Onagraceae, afín a los géneros *Epilobium* y *Fuchsia* (Barreda, 1997d).

Diporites Van der Hammen 1954

Especie tipo: *Diporites grandiporus* Van der Hammen 1954

Diporites aspis Pocknall y Mildenhall 1984

Lámina 8, figura G

Material estudiado: MPM-MP 22940 c (+10): 20.7-136.4. MPM-MP 22942 d (+10): 44.9-95.1.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 19,4-36,6 µm. Diámetro polar: 14,4-29,3 µm. Diámetro del poro: 3,6-5,7 µm. Espesor de la exina: 0,8-1,5 µm (2 especímenes medidos).

Procedencia: Formación El Chacay, perfiles 1 y 2.

Observaciones: Granos de polen de dimensiones variables, se caracterizan por ser oblatos, con el eje polar haciéndose más angosto hacia la zona de los poros.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el intervalo Oligoceno tardío-Mioceno (e.g. Barreda y Palamarczuk, 2000b; Palamarczuk y Barreda, 2000; Tapia, 2019; Barreda y Palazzesi, 2021).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Onagraceae, afín al género *Fuchsia* (Raine et al., 2011).

Familia Poaceae

Gaminidites Potonié 1960

Especie tipo: *Graminidites media* Cookson 1947 emend Potonié 1960

Graminidites media Cookson 1947 emend Potonié 1960

Lámina 8, figura I

Material estudiado: MPM-MP 1930 a (+35): 22.2-145.2; 21.1-144. MPM-MP 22920 c (+10): 6.9-126.8. MPM-MP 22921 c (+10): 16.1-152.8. MPM-MP 22936 h (+10): 24.2-145.8. MPM-MP 22940 c (+10): 16-126.9. MPM-MP 22940 d (+10): 15.9-120.5. MPM-MP 22944 d (+10): 18.1-124.3.

Dimensiones: Diámetro: 22,4-34,2 µm. Diámetro de poro: 2,6-3,9 µm. Espesor de la exina: 0,6-1,1 µm (8 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfiles 1, 2 y 4. Formación El Chacay, perfiles 2 y 4.

Registros previos: Se registra en Argentina para el Eoceno-Mioceno (Anzótegui y Garralla, 1986; Mautino, 2010; Fernández, 2018). También se registra en la Antártida para el Mioceno (Cookson, 1947).

Observaciones: Los especímenes se caracterizan por tener forma esférica, poro anulado y un diámetro menor a 40 µm.

Familia Proteaceae

Granodiporites Varma y Rawat 1963

Especie tipo: *Granodiporites erdtmanii* Varma y Rawat 1963

Granodiporites nebulosus Partridge en Stover y Partridge 1973

Lámina 8, figura J

Material estudiado: MPM-MP 1925 a (+10): 5.9-146; 1.2-128.8. MPM-MP 1927 f (+10): 18.8-141.6. MPM-MP 1928 b (+10): 24-141.1. MPM-MP 1933 b (+10): 14.5-140.7. MPM-MP 22919 f (+10): 15.1-140.3. MPM-MP 22932 c (+10): 1.2-132.7.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 23,4-41,5 µm. Diámetro polar: 15,1-21,3 µm. Diámetro del poro: 4,6-10,2 µm. Espesor de la exina: hasta 2,1 µm (7 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfiles 1 y 3. Formación Río Guillermo, perfil 7. Formación Estancia 25 de Mayo, perfil 1.

Observaciones: Los especímenes son ligeramente menores en diámetro (ecuatorial y polar) a los de la descripción original (Stover y Partridge, 1973) y muy similares en diámetro (ecuatorial, polar y de los poros) al material descripto por Fernández (2018) para el Eoceno-Oligoceno de la Formación Río Turbio.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el intervalo Eoceno-Mioceno medio (e.g. Zamaloa, 2000; Barreda et al., 2009; Fernández, 2018; Barreda y Palazzesi, 2021; Tapia et al., 2023b).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Proteaceae, afín a la especie actual *Embothrium coccineum* (Barreda et al., 2009). Esta especie habita en bosques templados australes de Sudamérica (Patagonia de Argentina y Chile) desde el nivel del mar hasta los 1400 metros de altura, apareciendo por ejemplo en lagunas y cursos de agua. Asimismo, suele ser frecuente su presencia en bosques húmedos dominados por coihue (*Nothofagus dombeyi*), huán-huán (*Laureliopsis philippiana*), maniú hembra (*Saxegothea conspicua*) y tineo (*Weinmannia trichosperma*), en bosques mesófilos dominados por coihue y ciprés (*Austrocedrus chilensis*), y en bosques xéricos de transición hacia la estepa con ñire (*Nothofagus antarctica*), ciprés, maitén (*Maytenus boaria*) y radal (*Lomatia hirsuta*) (Rovere y Chalcoff, 2010).

Proteacidites Cookson y Couper 1953

Especie tipo: *Proteacidites adenanthoides* Cookson 1950 (Couper 1953)

Proteacidites angulatus Stover en Stover y Partridge 1973

Lámina 8, figura K

Material estudiado: MPM-MP 1923 a (+25): 23-125.6; 12.1-126.9. Muestra 1923 c (+10): 24.1-136.7. MPM-MP 1931 b (+10): 20.2-141-5; 17.2-138.7; 15.7-147.4; 6.8-154. MPM-MP 1931 c (+10): 19-136.1.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 20-34,1 µm. Diámetro del poro: 2,9-4,8 µm. Ancho de los muros del retículo: 0,6-0,9 µm. Lúmenes del retículo: 0,4-0,9 µm. Espesor de la exina: 1,7-2,5 µm (8 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfil 1.

Observaciones: Los especímenes se encuentran bien preservados y son similares en dimensiones a aquellos descriptos en Stover y Partridge (1973) para el Paleoceno de Australia.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el intervalo Cretácico Tardío-Paleoceno (e.g. Barreda et al., 2012). En la Antártida se registra para el intervalo Cretácico-Eoceno (e.g. Truswell y Macphail, 2009; Amenábar et al., 2014; Griener et al., 2015).

Proteacidites pseudomoides (Stover) Dettmann y Jarzen 1996

Lámina 8, figura L

Material estudiado: MPM-MP 1923 c (+10): 24.1-140.1; 20-137.8; 12.9-147. MPM-MP 22937 c (+10): 23.1-124.1; 3-139. MPM-MP 22939 c (+10): 24-125.5; 16.1-150.8. MPM-MP 22946 b (+10): 42-97.1.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 21,3-31,4 µm. Diámetro del poro: 2,5-4,6 µm. Ancho de los muros del retículo: 0,6-0,8 µm. Lúmenes del retículo: 0,7-1,2 µm. Espesor de la exina: 0,7-1,6 µm (8 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfil 1. Formación El Chacay, perfiles 3 y 5.

Observaciones: La sexina y la nexina en el material descripto tienen similar espesor. Sin embargo, la presencia de especímenes con menos de 1 micrón de espesor en la misma se debió a que la sexina se desprendió de la nexina. Se diferencia ligeramente del material descripto en Stover y Partridge (1973) por poseer una exina con muros más anchos.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el intervalo Eoceno-Mioceno (e.g. Barreda, 1996; 1997d; Palamarczuk y Barreda, 2000; Zamaloa, 2000; Palazzesi, 2008; Fernández, 2018; Tapia, 2019). También se registra en la Antártida para el Eoceno (Truswell y Macphail, 2009; Contreras et al., 2013).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Proteaceae, afín con los géneros actuales *Lomatia* y *Gevuina* (Fernandez, 2018).

Proteacidites sp.1 en Olivero et al. (1998)

Lámina 8, figura M

Descripción: Grano de polen triporado, oblato, de ámbito subtriangular y de lados rectos a ligeramente convexos. Poros de aproximadamente 3-3,5 µm de diámetro. Exina de hasta 2,3 µm de espesor, estratificada, sexina perforada y apiculada, con lúmenes subcirculares a subpoligonales de entre 0,5-0,9 µm de diámetro y de similar espesor a la nexina (Sexina=1,2 µm; Nexina=1,1 µm).

Material estudiado: MPM-MP 1927 f (+10): 21.2-129. MPM-MP 1931 b (+10): 21.2-135.8.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 19-23,5 µm (2 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfil 1.

Observaciones: Los especímenes hallados son similares en diámetro y aspecto general al material descripto para el Eoceno tardío-Oligoceno temprano de la Formación Sloggett (Olivero et al., 1998), sin embargo, al no contar esta publicación

con una descripción de los especímenes hallados no se pudo realizar una comparación más detallada.

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Proteaceae, afín con el género actual *Orites* (Barreda et al., 2009).

Proteacidites sp. 1 en Tapia et al. (2023b)

Lámina 8, figura N

Descripción: Grano de polen triporado, oblato, de ámbito subtriangular y de lados rectos a ligeramente convexos. Poros de aproximadamente 3,5 µm de diámetro. Exina de 1,5 µm de espesor, estratificada, sexina reticulada, homobrocada, con muros de 0,5-0,8 µm de ancho y lúmenes subcirculares entre 0,5-0,6 µm de diámetro, ligeramente mayor que la nexina (Sexina=0,9 µm; Nexina=0,6 µm).

Material estudiado: MPM-MP 22918 e (+10): 6-143.6.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 25,9 µm (1 espécimen medido).

Procedencia: Formación Río Guillermo, perfil 6.

Observaciones: El espécimen se parece en dimensiones a *Proteacidites pseudomoides* (Stover y Partridge, 1973), sin embargo, difiere de este último debido a que los lúmenes del retículo tienen un tamaño uniforme en todo el grano y no aumentan en diámetro cerca de la zona ecuatorial o mesoporos.

Proteacidites sp.2 en Tapia et al. (2023b)

Lámina 8, figura O

Descripción: Grano de polen triporado, oblato, ámbito subtriangular en vista polar y mesoporos convexos. Poros de aproximadamente 4,9 µm de diámetro. Exina de 1,5 µm de espesor,estratificada, sexina reticulada, heterobrocada, con muros de 0,7-0,8

µm de ancho, con lúmenes subcirculares a subpoligonales entre 0,2-0,7 µm de diámetro, nexina del doble de espesor que la sexina (Sexina=0,5 µm; Nexina=1 µm)

Material estudiado: MPM-MP 22916 g (+10): 4.1-127.2.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 37,7 µm (1 espécimen medido).

Procedencia: Formación Río Guillermo, perfil 5.

Observaciones: Se diferencia de *Proteacidites* sp. 1 por sus mayores dimensiones (diámetro ecuatorial y de los poros), por presentar mesoporos más convexos y una exina reticulada, heterobrocada, con nexina de mayor espesor en relación a la sexina.

Proteacidites sp.3

Lámina 8, figura P

Descripción: Grano de polen triporado, oblato, de ámbito subtriangular y mesoporos ligeramente cóncavos. Poros de aproximadamente 3,7 µm de diámetro. Exina de 1,4 µm de espesor, sexina reticulada, homobrocada, con muros y lúmenes circulares a subcirculares de 0,6-0,7 µm de diámetro, de igual espesor que la nexina (Sexina=0,7 µm; Nexina=0,7 µm).

Material estudiado: MPM-MP 22932 c (+10): 3.8-152.2.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 21,8 µm (1 espécimen medido).

Procedencia: Formación Río Leona, perfil 3.

Observaciones: Se diferencia de *Proteacidites* sp.1 y *P.* sp.2 (Tapia et al., 2023b) por tener mesoporos más cóncavos y una exina con sexina y nexina de igual espesor.

Familia Restionaceae

Milfordia Erdtman 1960 emend. Partridge 1973

Especie tipo: Milfordia hypolaenoides Erdtman 1960

Milfordia argentina Barreda 1997d

Lámina 8, figura R

Material estudiado: MPM-MP 22916 h (+10): 23.9-155.2; 4.8-144.5. MPM-MP 22920 b (+25): 23.8-129.6; 21.1-142.5; 21.9-130.6; 20.2-128.5. MPM-MP 22940 c (+10): 23.8-123.2; 21.9-165; 22.1-154; 22.1-157; 20-126.9. MPM-MP 22940 d (+10): 22.1-151.1; 20-137.9; 19-143.5; 10.8-138. MPM-MP 22946 b (+10): 16.1-132.8; 14.1-128.1; 5-154.1.

Dimensiones: Diámetro: 25,1-34,9 µm. Diámetro del poro: 3,7-9,2 µm. Espesor de la exina: 1-1,8 µm (18 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfil 2. Formación Río Guillermo, perfil 5. Formación El Chacay, perfiles 2 y 5.

Observaciones: El material estudiado está mal preservado (pliegues, roturas y/o con signos de piritización). Los especímenes recuperados son similares en dimensiones a los estudiados por Barreda (1997d) para el Mioceno temprano de la Formación Chenque.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el Mioceno temprano (Barreda, 1997d; Barreda y Palamarczuk, 2000a; Tapia, 2019; Barreda y Palazzesi, 2021).

Familia Rubiaceae

Canthiumidites Khan 1976 emend. Mildenhall y Pocknall 1989

Especie tipo: *Canthiumidites reticulatus* Khan 1976.

Canthiumidites sp.

Lámina 8, figura Q

Descripción: Grano de polen triporado, isopolar, oblato, de ámbito subcircular. Poro circular, de 3,5 µm de diámetro, anillo de 1,4 µm de grosor. Exina de 1,1 µm de espesor, reticulada. Lúmenes del retículo de aproximadamente 1 µm de diámetro.

Material estudiado: MPM-MP 1933 b (+10): 19.9-128.9.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 22,1 µm (1 espécimen medido).

Procedencia: Formación Estancia 25 de Mayo, perfil 1.

Observaciones: El espécimen es muy similar en dimensiones (diámetros ecuatorial, del poro y de los lúmenes del retículo) a la especie *Canthiumidites bellus* de Stover y Partridge (1973) pero difiere por tener una exina de menor espesor.

Familia Typhaceae

Sparganiaceaepollenites Thiergart 1937 ex Potonié 1960

Especie tipo: *Sparganiaceaepollenites polygonalis* Thiergart 1937 ex Potonié 1960

Sparganiaceaepollenites barungensis Harris 1972

Lámina 8, figura S

Material estudiado: MPM-MP 1926 b (+25): 17.8-149.1. MPM-MP 1930 a (+25): 9.2-153.9. MPM-MP 22903 a (+10): 23.1-138.9; 21.8-132.9; 20.7-131.5; 20.3-131.2; 15-136.7; 15.1-133.9; 9.9-124.9; 9.1-124.9; 7.1-147.3; 5.1-122.5. MPM-MP 22903 d (+10): 23.1-138; 14.5-148.3; 12.5-122.9. MPM-MP 22936 g (+10): 16.1-136.5. MPM-MP 22937 c (+10): 18.1-126.9; 16.1-128.7; 16.1-144.1. MPM-MP 22937 d (+10): 24.1-151. MPM-MP 22940 d (+10): 18.9-136.8; 19-120.8. MPM-MP 22946 b (+10): 48.9-97; 41.9-97; 46-98.

Dimensiones: Diámetro: 29,5-43,9 µm. Diámetro del poro: 3,1-4,1 µm. Espesor de la exina: 0,9-1,7 µm. Diámetro de los lúmenes del retículo 0,8-2,2 µm (21 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfiles 1 y 4. Formación Río Guillermo, perfil 1. Formación El Chacay, perfiles 2, 3 y 5.

Observaciones: En promedio los especímenes recuperados son mayores en dimensiones a los descriptos por Barreda (1997d) para el Mioceno temprano de la Formación Chenque y a los descriptos por Harris (1972) para el Terciario de Australia.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el intervalo Cretácico Tardío-Mioceno (Barreda, 1997d; Archangelsky y Zamaloa, 2003; Palazzesi y Barreda,

2004; Barreda et al., 2006; Scafati et al., 2009; Povilauskas, 2010; Fernández, 2018, Tapia et al., 2023b, entre otros). También se registra en la Antártida para el Eoceno tardío-Oligoceno temprano (Thompson et al., 2022).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Typhaceae (Barreda y Palazzesi, 2021). Esta familia tiene una distribución bastante cosmopolita (exceptuando zonas desérticas) y está integrada por los géneros *Sparganium* y *Typha*. Sin embargo, solo *Typha* está presente en el hemisferio sur y crece en zonas de humedales (Romanutti, 1995; Kubitzki, 1998; Christenhusz et al., 2017). En Argentina se encuentran presentes 3 especies, de las cuales solo *Typha dominguensis* y *Typha subulata* habitan la Patagonia en las provincias de Río Negro y Chubut (Romanutti, 1995).

Angiospermas de afinidad incierta

Triorites Erdtman 1947 ex Cookson 1950

Especie tipo: *Triorites magnificus* Cookson 1950

Triorites cf. *minisculus* McIntyre 1965

Lámina 8, figura T

Material estudiado: MPM-MP 22935 a (+25): 20.9-136.8.

Dimensiones: Diámetro: 17,5 µm. Diámetro de los poros: 2 µm. Espesor de la exina: Hasta 1,4 µm (1 espécimen medido).

Procedencia: Formación Río Leona, perfil 3.

Observaciones: El espécimen recuperado se parece al de la descripción original (McIntyre, 1965) aunque difiere levemente por poseer una exina algo más gruesa. Además, la exina del espécimen analizado es psilada y está muy plegada, otorgándole un aspecto rugulado/arrugado.

Registros previos: Sin registros previos en Argentina. Se registra en Australia y Nueva Zelanda para el intervalo Cretácico tardío-Mioceno (MacIntyre, 1965; Holmes et al.,

1982; Mildenhall y Pocknall, 1989; Alley y Broadbridge, 1992; Shearer y Moore, 1994, entre otros).

Triorites sp.

Lámina 9, figura A

Descripción: Grano de polen triporado, oblato, de ámbito subtriangular y de lados convexos. Poros de aproximadamente 1,7 µm de diámetro. Exina de 1,6 µm de espesor, perforada, lúmenes de 0,4-0,5 µm de diámetro.

Material estudiado: MPM-MP 22927 c (+10): 16.9-158.5.

Dimensiones: Diámetro: 17,8 µm (1 espécimen medido).

Procedencia: Formación Río Leona, perfil 3.

Observaciones: El espécimen recuperado no está muy bien preservado debido a pliegues de la exina, se parece a la forma *Triorites introlimbatus* (McIntyre, 1968) pero se diferencia de la misma por poseer una exina algo más gruesa y perforada en vez de escabrada.

Triporopollenites Pflug y Thomson en Thomson y Pflug 1953

Especie tipo: *Triporopollenites coryloide*s Pflug en Thomson y Pflug 1953

Triporopollenites sp.

Lámina 9, figura B

Descripción: Grano de polen triporado, oblato, ámbito triangular y de lados rectos a levemente convexos. Exoporos y endoporos de aproximadamente 1,2 y 2,7 µm de diámetro, respectivamente. Exina de 1,6 µm de espesor, perforada, lúmenes de 0,4-0,5 µm de diámetro.

Material estudiado: MPM-MP 1925 a (+10): 23.1-144.

Dimensiones: Diámetro: 11,5 µm (1 espécimen medido).

Procedencia: Formación Río Leona, perfil 1.

Observaciones: El espécimen recuperado se diferencia de la especie tipo *Triporopollenites coryloide*s (Thomson y Pflug, 1953) por tener un diámetro mucho menor y por presentar una exina perforada.

Tetraporites Samoilovich 1965

Especie tipo: *Tetraporites pravus* Samoilovich 1965

Tetraporites sp.

Lámina 9, figura C

Descripción: Grano de polen tetraporado, anisopolar, oblato, de ámbito subcuadrangular, de lados rectos a ligeramente convexos y extremos redondeados. Poros de aproximadamente 1,1 µm de diámetro, distanciados desigualmente entre sí. Exina de 1,5 µm de espesor, psilada, sexina del doble de espesor que la nexina.

Material estudiado: MPM-MP 22928 a (+25): 21.1-134.7.

Dimensiones: Diámetro mayor: 15 µm. Diámetro menor: 13,8 µm (1 espécimen medido).

Procedencia: Formación Río Leona, perfil 3.

Observaciones: El espécimen recuperado se asigna a este morfogénero debido a que presenta 4 poros pero no equidistantes entre sí, y desplazados ligeramente de la zona ecuatorial. Sin embargo, difiere de la especie tipo (*Tetraporites pravus*, en Samoilovich, 1965) por poseer menor diámetro ecuatorial, de los poros y por tener exina psilada.

Polen policolporado

Familia Malpighiaceae

Perisyncolporites Germeraad et al. (1968)

Especie tipo: *Perisyncolporites pokornyi* Germeraad et al. (1968)

Perisyncolporites pokornyi Germeraad et al. (1968)

Lámina 9, figura E

Material estudiado: MPM-MP 1933 b (+10): 22-147; 20.9-133.7.

Dimensiones: Diámetro: 33,5-35,4 µm. Cantidad de colpos: 9-15. Ora (diámetro): 1,9-2,6 µm. Ora (distancia entre sí): 4,2-6,3 µm. Espesor de la exina: 1,7-2 µm (2 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Estancia 25 de Mayo, perfil 1.

Observaciones: Los especímenes reuperados presentan una buena preservación aunque con leves plegamientos de la exina. A diferencia del material tipo (Germeraad et al., 1968) estos granos de polen se presentan sin la sexina, lo que les brinda en microscopía óptica un aspecto psilado. Un caso similar puede notarse para el material descripto por Palazzesi (2008) para el Mioceno tardío de la Formación Puerto Madryn dándole a estos granos de polen un ámbito más esférico y un aspecto más pantoporado.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el intervalo Eoceno-Mioceno (e.g. Palazzesi, 2008; Fernández, 2018; Barreda y Palazzesi, 2021).

Familia Malvaceae

Baumannipollis Barreda 1993

Especie tipo: *Baumannipollis chubutensis* Barreda 1993

Baumannipollis variaperturatus Barreda 1993

Lámina 9, figura F

Material estudiado: MPM-MP 22925 b (+25): 9-131.8. MPM-MP 22946 a (+25): 10.1-130; 4.1-139.9; 3.1-130.8.

Dimensiones: Diámetro (sin considerar espinas): 21-46,1 µm. Número de colpos: 3-4. Diámetro de los ora: 2,8-4 µm. Espesor de la exina interespinal: 1,2-2,1 µm. Longitud/alto de las espinas (alto): 1,9-2,5 µm. Distancia interespinal máxima: 2,8-7,3 µm (4 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfil 3. Formación El Chacay, perfil 5.

Observaciones: Los especímenes recuperados presentan una pobre preservación debido a roturas en las paredes de los granos. Son similares en dimensiones a los materiales descriptos por Barreda (1993) para el Mioceno temprano de la Formación Chenque y a los descriptos por Mautino et al. (2004) para el Mioceno medio de la Formación San José.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el Mioceno (Barreda, 1993, 1996; Barreda et al., 1998; Ottone et al., 1998; Barreda y Palamarczuk, 2000a; Mautino et al., 2004; Tapia, 2019; Barreda y Palazzesi, 2021).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Malvaceae, afín al género *Bastardia* (Mautino et al., 2004).

Familia Parachryphiaceae

Quintiniapollis Mildenhall y Pocknall 1989

Especie tipo: *Quintiniapollis psilatispora* (Martin) Mildenhall y Pocknall 1989

Quintiniapollis striatulosa Barreda 1997d

Lámina 9, figura D

Material estudiado: MPM-MP 22941 c (+10): 19.2-153.8; 16-134. MPM-MP 22946 b (+10): 42.1-98.

Dimensiones: Diámetro ecuatorial: 19,7-24,1 µm. Número de colporos: 4-5. Espesor de la exina: 1,4-1,8 µm (3 especímenes medidos).

Procedencia: Formación El Chacay, perfiles 2 y 5.

Observaciones: Los especímenes recuperados están mal preservados (hallándose muy plegados y presentando roturas) y en dimensiones (diámetro ecuatorial) son similares a aquellos descriptos por Barreda (1997d) para el Mioceno temprano de la Formación Chenque.

Registros previos: Se registra en la Argentina para el Mioceno temprano (Barreda, 1997d, Barreda y Palamarczuk, 2000a; Tapia, 2019; Barreda y Palazzesi, 2021).

Afinidades botánicas y preferencias paleo/ecológicas: Parachryphiaceaeceae, afín con el género *Quintinia* (Barreda, 1997d; Christenhusz et al., 2017).

Tétradas

Familia Ericaceae/Epacridaceae

Ericipites Wodehouse 1933

Especie tipo: *Ericipites longisulcatus* (Wodehouse) Potonié 1960

Ericipites sp.

Lámina 9, figura G

Descripción: Granos de polen agrupados en tétradas tetraédricas, tricolporados, esferoidales, de contorno subcircular en vista ecuatorial. Exina de 0,8-1,2 µm de espesor, ligeramente escabrada. Colpos largos, de ¾ a ⅘ de la longitud del eje polar, poros no distinguibles.

Material estudiado: MPM-MP 1933 b (+10): 9.9-151.2. MPM-MP 22924 c (+10): 14.2-150.2. MPM-MP 22925 a (+25): 14.9-141.8. MPM-MP 22927 c (+10): 17.2-137.7. MPM-MP 22928 a (+25): 14.1-126.2; 2.1-154.8.

Dimensiones: Diámetro de la tétrada: 21,9-42,1 µm. Diámetro del grano individual: 13,6-29,5 µm (6 especímenes medidos).

Procedencia: Formación Río Leona, perfil 3. Formación Estancia 25 de Mayo, perfil 1.

Observaciones: Si bien en el material estudiado hay una tétrada que sobrepasa los 40 µm, los especímenes son similares en diámetro (de la tétrada y del grano individual) a aquellos medidos para el Eoceno-Oligoceno de la Formación Río Turbio (e.g. Romero y Zamaloa, 1985; Fernández, 2018).

LÁMINAS

Lámina 1

A) *Anthocerisporis gandolfii*. MPM-MP 22928 a (+25): 17.2-138. Escala: 10 µm.
B) *Reboulisporites fuegiensis*. MPM-MP 22928 b (+25): 20-142. Escala 10 µm.
C) Briofita indeterminada 1. en Barreda et al. (2009). MPM-MP 22920 c (+10): 9.1-139.4. Escala: 10 µm.
D) Briofita indeterminada 2. MPM-MP 22920 b (+25): 8.8-127.9. Escala 25 µm.
E) *Stereisporites antiquasporites* MPM-MP 22920 b (+25): 13-157. Escala: 5 µm.
F) *Foveotriletes* sp. MPM-MP 22925 c (+10): 16-132. Escala: 10 µm.
G) *Retitriletes austroclavatidites*. MPM-MP 22904 a (+10): 8.9-124.9. Escala: 10 µm.
H) *Concavisporites* sp. 22927 c (+10): 19.7-137.9. Escala: 10 µm.
I) *Cyathidites australis*. MPM-MP 1930 b (+10): 13.1-151. Escala: 10 µm.
J) *Cyathidites minor*. MPM-MP 22937 (+10,2): 14.9-145. Escala: 5 µm.
K) *Cyathidites paleospora*. MPM-MP 22939 d (+10): 17-141.2. Escala: 5 µm.
L) *Deltoisdospora* sp. MPM-MP 22939 d (+10): 18-126. Escala: 10 µm.
M) *Cyatheacidites annulatus*. MPM-MP 22920 a (+25): 19-154.8. Escala: 10 µm.
N) *Ischyosporites areapunctatis*. MPM-MP 22946 b (+10): 15.9-138.1. Escala: 10 µm.
O) *Matonisporites ornamentalis*. MPM-MP 22920 d (+10): 19.9-128.2. Escala: 10 µm.
P) *Rugulatisporites mallatus*. MPM-MP 22940 c (+10): 16.9-127.9. Escala: 10 µm.
Q) *Rugulatisporites* sp.1. MPM-MP 1933 b (+10): 21.9-149. Escala: 10 µm.
R) *Rugulatisporites* sp.2. MPM-MP 22925 b (+25): 19.2-144.1. Escala: 5 µm.
S) *Trilites parvallatus*. MPM-MP 22939 a (+25): 9.9-139.3. Escala: 10 µm.
T) *Trilites tuberculiformis*. MPM-MP 22938 b (+25): 11-149.1. Escala: 10 µm.

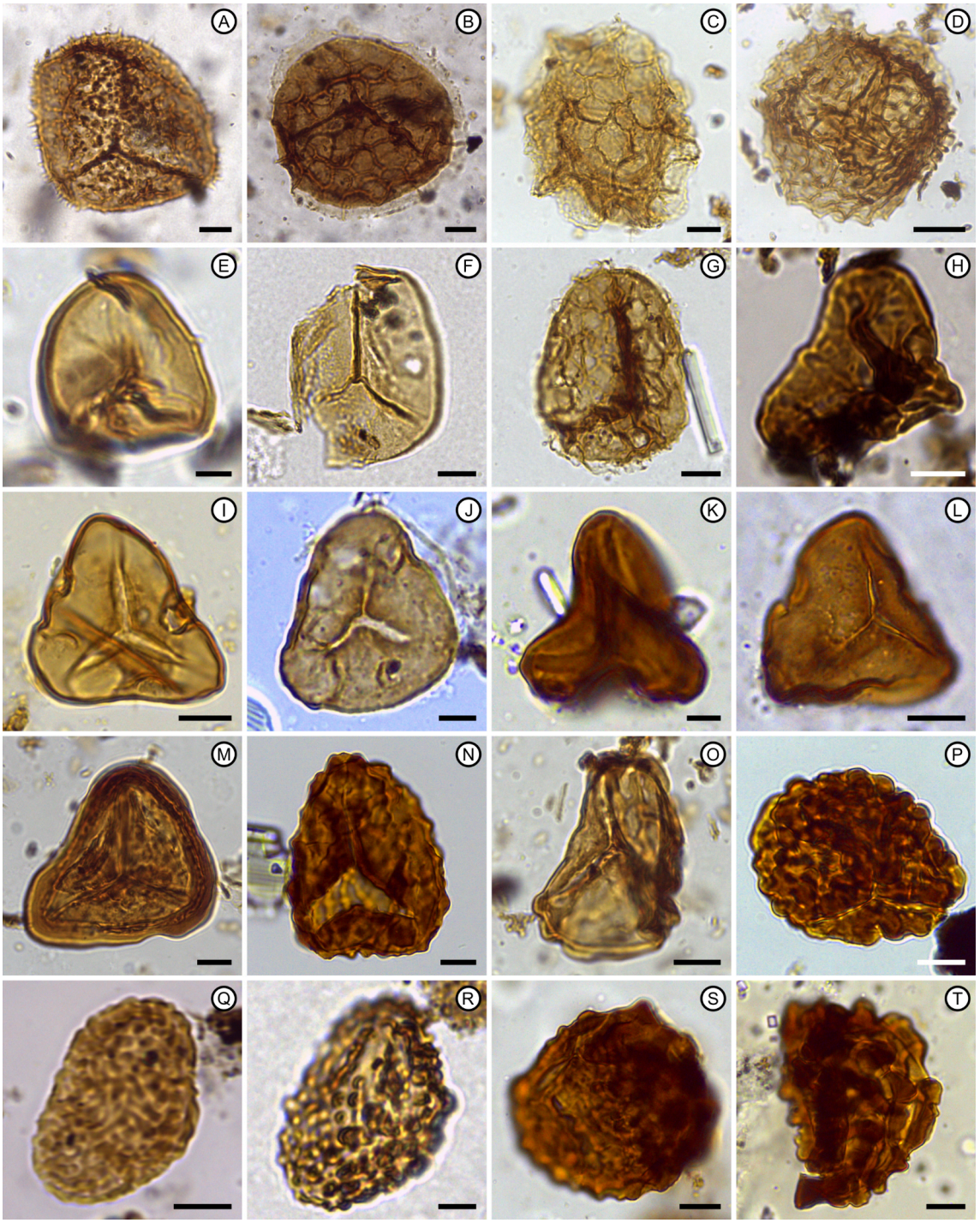

A
B
C
D
E
F
G
H
I
J
K
L
M
N
O
P
Q
R
S
T

Lámina 2

A) Gleicheniidites cercinidites. MPM-MP 22928 c (+10): 22.7-145. Escala: 5 µm.
B) Baculatisporites comaumensis. MPM-MP 22925 c (+10): 5.8-148. Escala: 10 µm.
C) Baculatisporites disconformis. MPM-MP 1932 b (+10): 7.4-127.8. Escala: 5 µm.
D) *Baculatisporites turbioensis*. MPM-MP 22920 d (+10): 20-148. Escala: 5 µm.
E) *Todisporites* cf. *minor*. MPM-MP 22927 b (+25): 13.2-148.9. Escala: 5 µm.
F) *Muricingulisporis chenquensis*. MPM-MP 22940 b (+25): 14.9-150.5. Escala: 5 µm.
G) *Muricingulisporis* sp. MPM-MP 22946 b (+10): 16.9-127.1. Escala: 10 µm.
H) Pterisporis sp. MPM-MP 22925 c (+10): 23.3-155.7. Escala: 10 µm.
I) *Pterisisporites* sp. MPM-MP 1932 b (+10): 1.7-132.3. Escala: 10 µm.
J) *Biretisporites* sp.1. MPM-MP 22934 d (+10): 11.9-146.3. Escala: 5 µm.
K) *Clavasporites* sp. MPM-MP 1932 b (+10): 21.1-153.2. Escala: 5 µm.
L) Verrucatotriletes bullatus. MPM-MP 22940 c (+10): 1,9-144,1. Escala: 10 µm.
M) *Verrucatotriletes* sp. MPM-MP 22927 a (+25): 4.9-148.1. Escala: 10 µm.
N) *Verrucosisporites* sp. MPM-MP 22925 b (+25): 13.8-149. Escala: 10 µm.
O) *Coptospora archangelskyi*. MPM-MP 22927 a (+25): 19.7-135.9. Escala: 10 µm.
P) *Peromonolites* aff. *Isoetes savatieri*. MPM-MP 22932 a (+25): 14-148.1. Escala: 10 µm.
Q) *Peromonolites* sp.1. MPM-MP 1933 b (+10): 23.9-140. Escala: 10 µm.
R) *Peromonolites* sp.2. MPM-MP 22934 c (+10): 20.8-140.8. Escala: 5 µm.
S) *Peromonolites vellosus*. MPM-MP 1923 a (+25): 24.2-130.8. Escala: 10 µm.
T) *Laevigatosporites ovatus*. MPM-MP 22912 d (+10): 2.1-135.6. Escala: 5 µm.

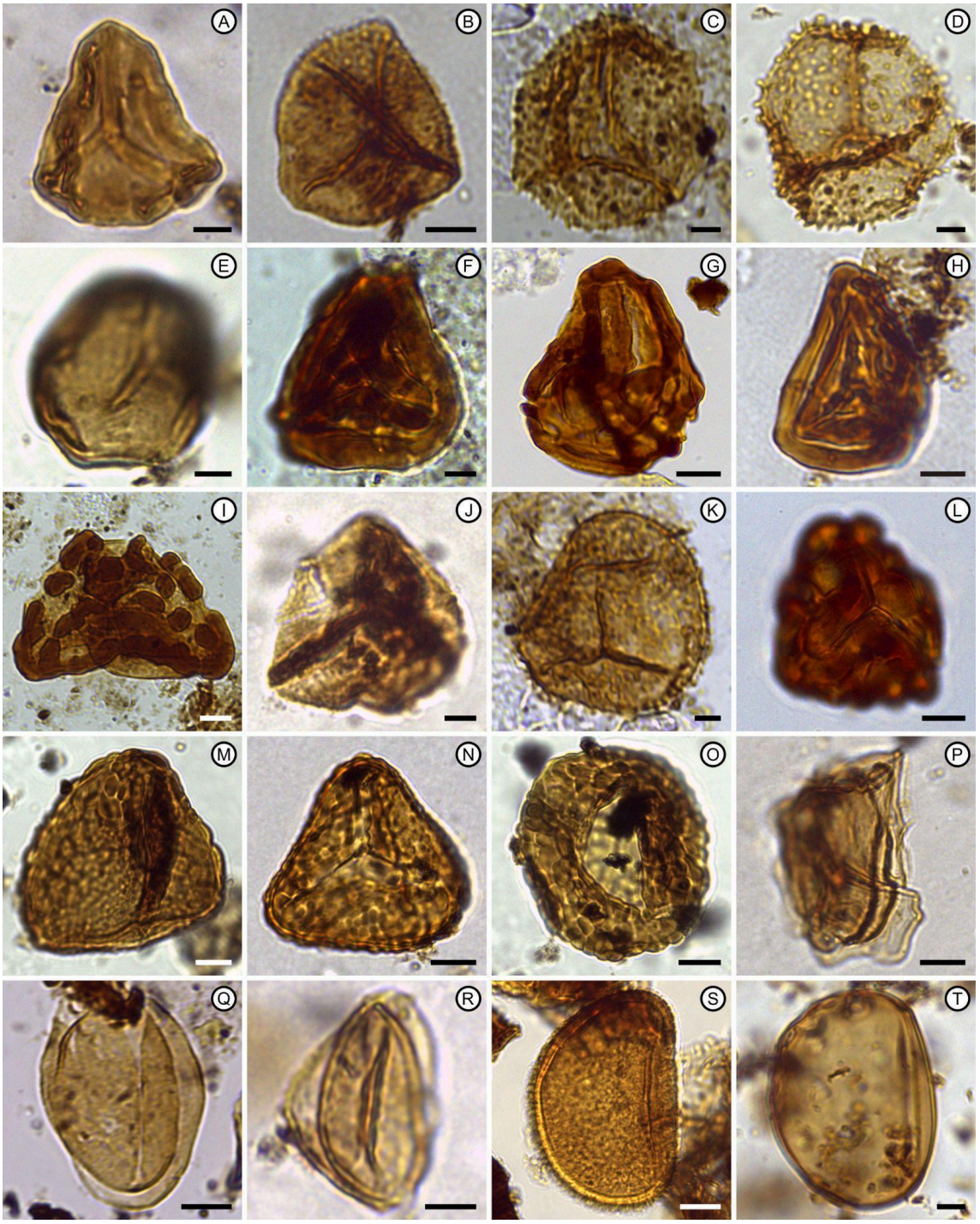

A
B
C
D
E
F
G
H
I
J
K
L
M
N
O
P
Q
R
S
T

Lámina 3

A) *Polypodiisporites* cf. *minimus*. MPM-MP 1933 b (+10): 21.9-149. Escala: 5 µm.
B) *Polypodiisporites inangahuensis*. MPM-MP 22946 b (+10): 9.1-135.2. Escala: 10 µm.
C) *Polypodiisporites radiatus*. MPM-MP 22937 c (+10): 10.1-132.9. Escala: 5 µm.
D) *Polypodiisporites* sp. en Barreda et al. (2009). MPM-MP 22920 c (+10): 18-152.6. Escala: 10 µm.
E) *Polypodiisporites* sp. en Tapia et al. (2023b). MPM-MP 22903 b (+10): 17.2-139.1. Escala: 5 µm.
F) *Reticuloidosporites tenellis*. MPM-MP 22920 c (+10): 10.1-125.7. Escala: 5 µm.
G) *Tuberculatosporites parvus*. MPM-MP 22946 b (+10): 13.2-158.2. Escala: 5 µm.
H) *Echinosporis* sp. en Tapia et al. (2023b). MPM-MP 1932 b (+10): 5-126.1. Escala: 5 µm.
I) *Azolla* sp. MPM-MP 1927 a (+25): 22.1-149.1. Escala: 20 µm.
J) *Araucariacites australis*. MPM-MP 22920 a (+25): 18.2-145.2. Escala: 10 µm.
K) *Dilwynites* sp. cf. *D. tuberculatus*. MPM-MP 22933 a (+25): 2.9-132.9. Escala: 5 µm.
L) *Inaperturopollenites* sp. MPM-MP 1931 b (+10): 17-138.2. Escala: 10 µm.
M) *Taxodiaceaepollenites hiatus*. MPM-MP 1932 b (+10): 2.8-133.1. Escala: 10 µm.
N) *Dacrycarpites australiensis*. MPM-MP 1927 a (+25): 19-122.7. Escala: 10 µm.
O) *Gamerroites* cf. *psilasaccus*. MPM-MP 22937 d (+10): 16.1-123.7. Escala: 10 µm.
P) *Ligystepollenites florinii*. MPM-MP 22946 b (+10): 11.1-146.3. Escala: 10 µm.
Q) *Microalatidites paleogenicus*. MPM-MP 1931 b (+10): 17.1-148. Escala: 5 µm.
R) *Microcachryidites antarcticus*. MPM-MP 1927 f (+10): 14.9-150.2. Escala: 5 µm.
S) *Phyllocladidites mawsonii*. MPM-MP 22936 d (+25): 22.2-127.1. Escala: 5 µm.
T) *Podocarpidites elegans*. MPM-MP 22913 b (+10): 22.8-132.7. Escala: 10 µm.

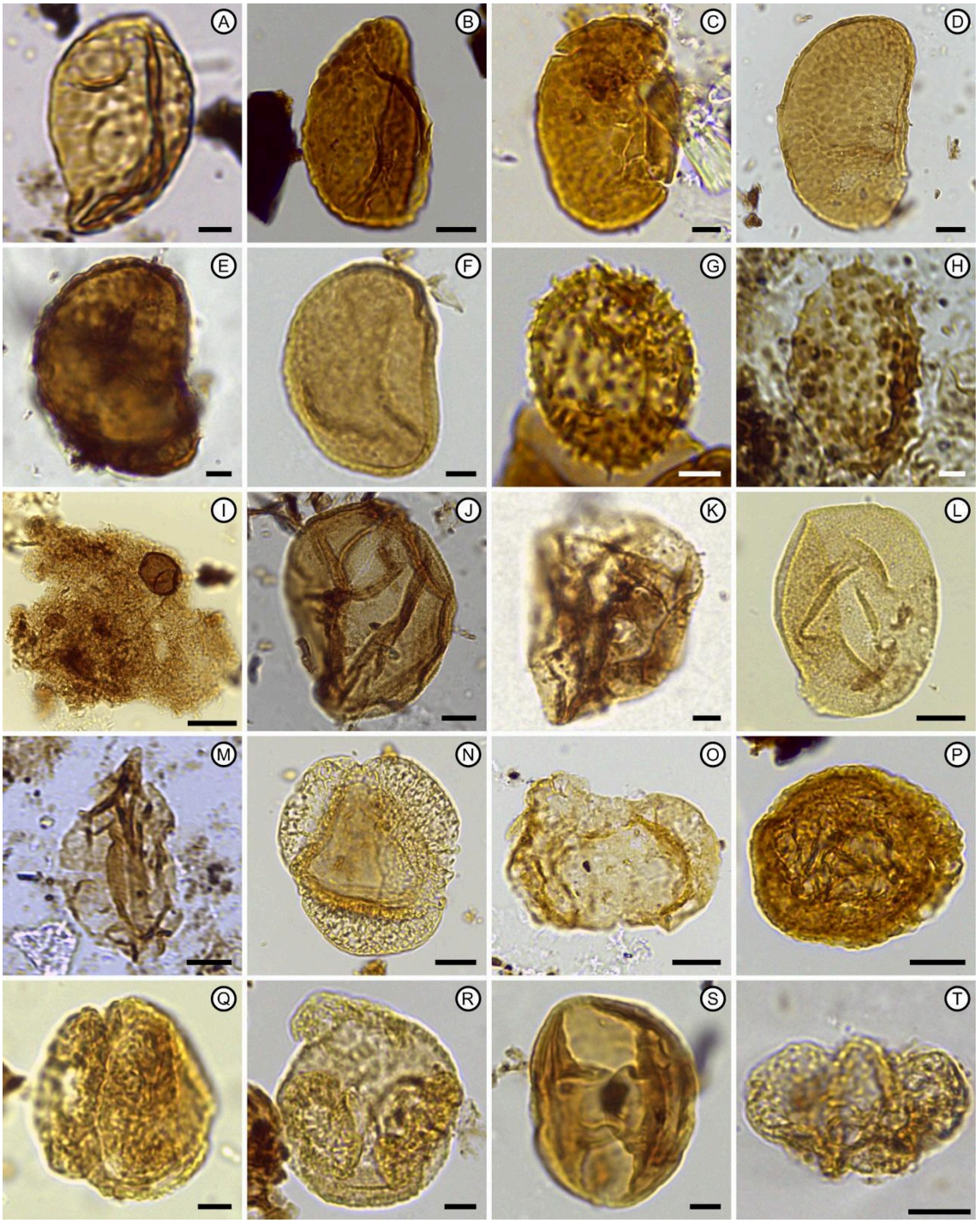

A
B
C
D
E
F
G
H
I
J
K
L
M
N
O
P
Q
R
S
T

Lámina 4

A) *Podocarpidites ellipticus*. MPM-MP 22924 f (+200): 24-149.5. Escala 10 µm.
B) *Podocarpidites magnus.* MPM-MP 22932 a (+25): Escala: 10 µm.
C) Podocarpidites marwickii. MPM-MP 22920 c (+10): 11.8-125.2. Escala: 10 µm.
D) *Podocarpidites rugulosus*. MPM-MP 22926 c (+10): 15.9-143.5. Escala: 10 µm.
E) *Podocarpidites* sp. en Barreda et al. (2009). MPM-MP 22934 c (+10): 22.1-137. Escala: 5 µm.
F) *Trisaccites microsaccatum*. MPM-MP 22923 d (+10): 4-142.1. Escala: 5 µm.
G) *Equisetosporites claricristatus*. MPM-MP 22940 c (+10): 21.9-136. Escala: 10 µm.
H) *Equisetosporites notensis*. MPM-MP 1928 a (+25): 18.2-148. Escala: 10 µm.
I) *Equisetosporites* sp. MPM-MP 1929 d (+10): 15-151.8. Escala: 10 µm.
J) *Cycadopites* sp. MPM-MP 1932 b (+10): 2.8-127.8. Escala: 10 µm.
K) *Arecipites otagoensis*. MPM-MP 22933 c (+10): 17.9-135.8. Escala: 5 µm.
L) *Arecipites* sp. MPM-MP 22946 b (+10): 11-152. Escala: 10 µm.
M) *Clavatipollenites* sp. MPM-MP 22937 c (+10): 6-135. Escala: 5 µm.
N) *Liliacidites* cf. *vermiculatus*. MPM-MP 22931 c (+10): 15.8-132.2. Escala: 10 µm.
O) *Liliacidites* sp.2 en Archangelsky 1972. MPM-MP 22934 c (+10): 10-143.1. Escala: 5 µm.
P) *Tricolpites asperamarginis*. MPM-MP 22946 b (+10): 31.7-97.1. Escala: 5 µm.
Q) *Tricolpites trioblatus*. MPM-MP 22906 b (+10): 23.9-123.5. Escala: 5 µm.
R) *Tricolpites reticulatus*. MPM-MP 22946 b (+10): 8.9-140.1. Escala: 5 µm.
S) *Tricolpites* cf. *brevicolpus*. MPM-MP 1933 b (+10): 20.9-156. Escala: 2.5 µm.
T) *Tricolpites* cf. *incisus*. MPM-MP 1929 d (+10): 9-140.5. Escala: 5 µm.

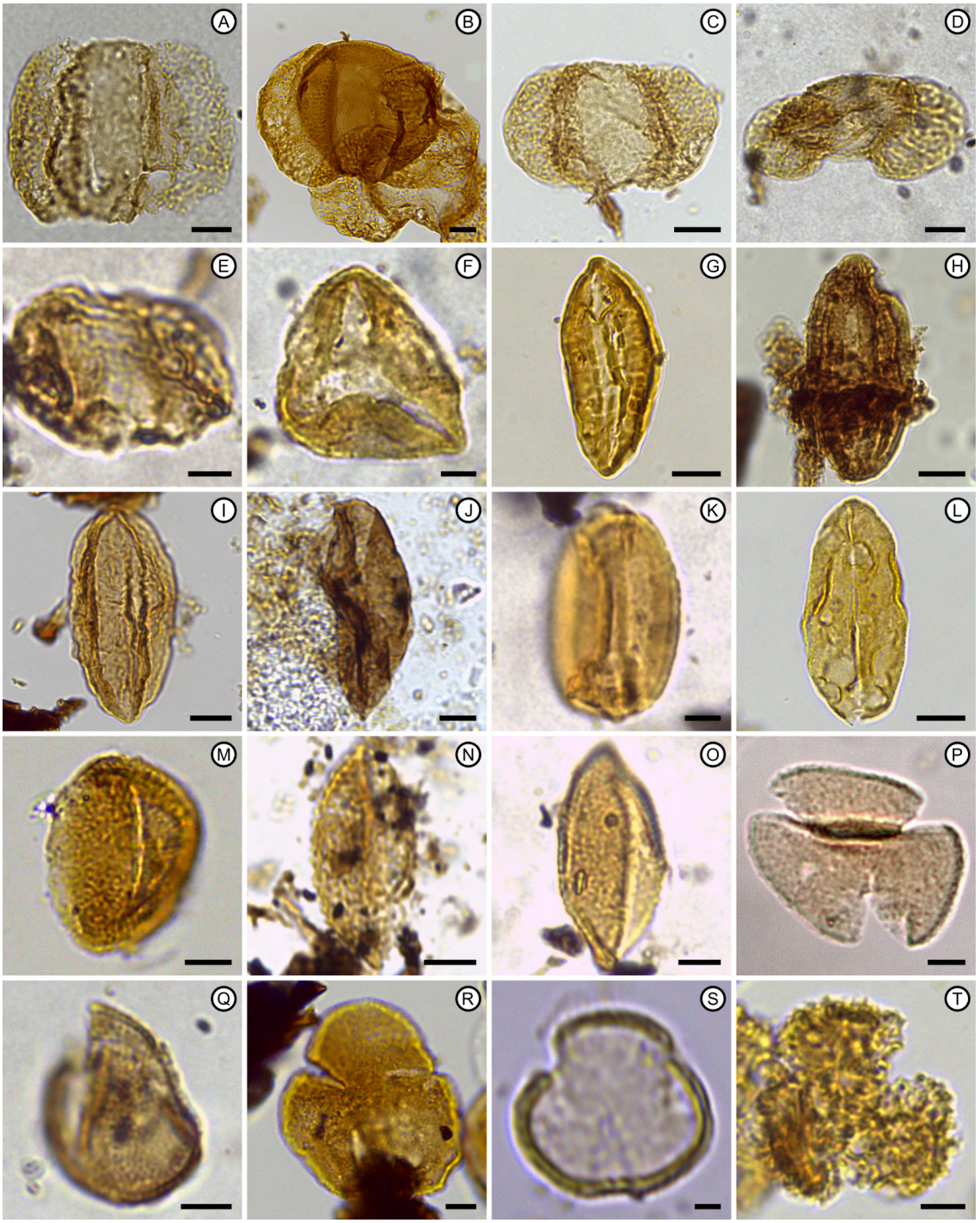

A
B
C
D
E
F
G
H
I
J
K
L
M
N
O
P
Q
R
S
T

Lámina 5

A) *Tricolpites* sp. en Macphail y Cantrill 2006. MPM-MP 22920 d (+10): 22-121.1. Escala: 10 µm.
B) *Tricolpites* sp. en Tapia et al. (2023b). MPM-MP 22919 d (+10): 11.9-133.1. Escala: 10 µm.
C) *Tricolpites* sp.1. MPM-MP 22920 d (+10): 22-148.7. Escala: 2.5 µm.
D) *Tricolpites* sp.2. MPM-MP 1933 b (+10): 11.7-127.2. Escala: 5 µm.
E) *Tricolpites* sp.3. MPM-MP 1933 b (+10): 23.2-156.9. Escala: 5 µm.
F) *Tricolpites* sp.4. Muestra 22927 a (+25): 13.9-130. Escala: 5 µm.
G) *Nothofagidites americanus*. MPM-MP 22920 b (+25): 20.6-139. Escala: 10 µm.
H) *Nothofagidites tehuelchessi*. MPM-MP 22920 b (+25): 22-124.1. Escala: 5 µm.
I) *Nothofagidites acromegacanthus*. MPM-MP 22920 b (+25): 19.9-136.1. Escala: 5 µm.
J) *Nothofagidites anisoechinatus*. MPM-MP 1925 a (+10): 18.1-134.2. Escala: 5 µm.
K) *Nothofagidites fuegiensis*. MPM-MP 22918 c (+25): 5-132.8. Escala: 5 µm.
L) *Nothofagidites dorotensis.* MPM-MP 22920 c (+10): 13.1-124.2. Escala: 5 µm.
M) *Nothofagidites* nanus. MPM-MP 22919 f (+10): 3.1-130.7. Escala: 5 µm.
N) *Nothofagidites flemingii*. MPM-MP 1931 b (+10): 8-146.1. Escala: 5 µm.
O) *Nothofagidites fortispinulosus*. MPM-MP 22940 d (+10): 14.1-124. Escala: 5 µm.
P) *Nothofagidites rocaensis.* MPM-MP 22923 a (+25): 11.1-139.3. Escala: 5 µm.
Q) *Nothofagidites saraensis*. MPM-MP 22920 b (+25): 20.1-143. Escala: 5 µm.
R) *Nothofagidites* sp. en Tapia et al. (2023b). MPM-MP 22912 (+10,2): 15.9-130.8. Escala: 2.5 µm.
S) *Ilexpollenites anguloclavatus*. MPM-MP 22946 (+10): 14.1-152.1. Escala: 5 µm.
T) ?*Ilexpollenites* sp. en Tapia et al. (2023b). MPM-MP 22910 a (+10): 10.1-136.1. Escala: 5 µm.

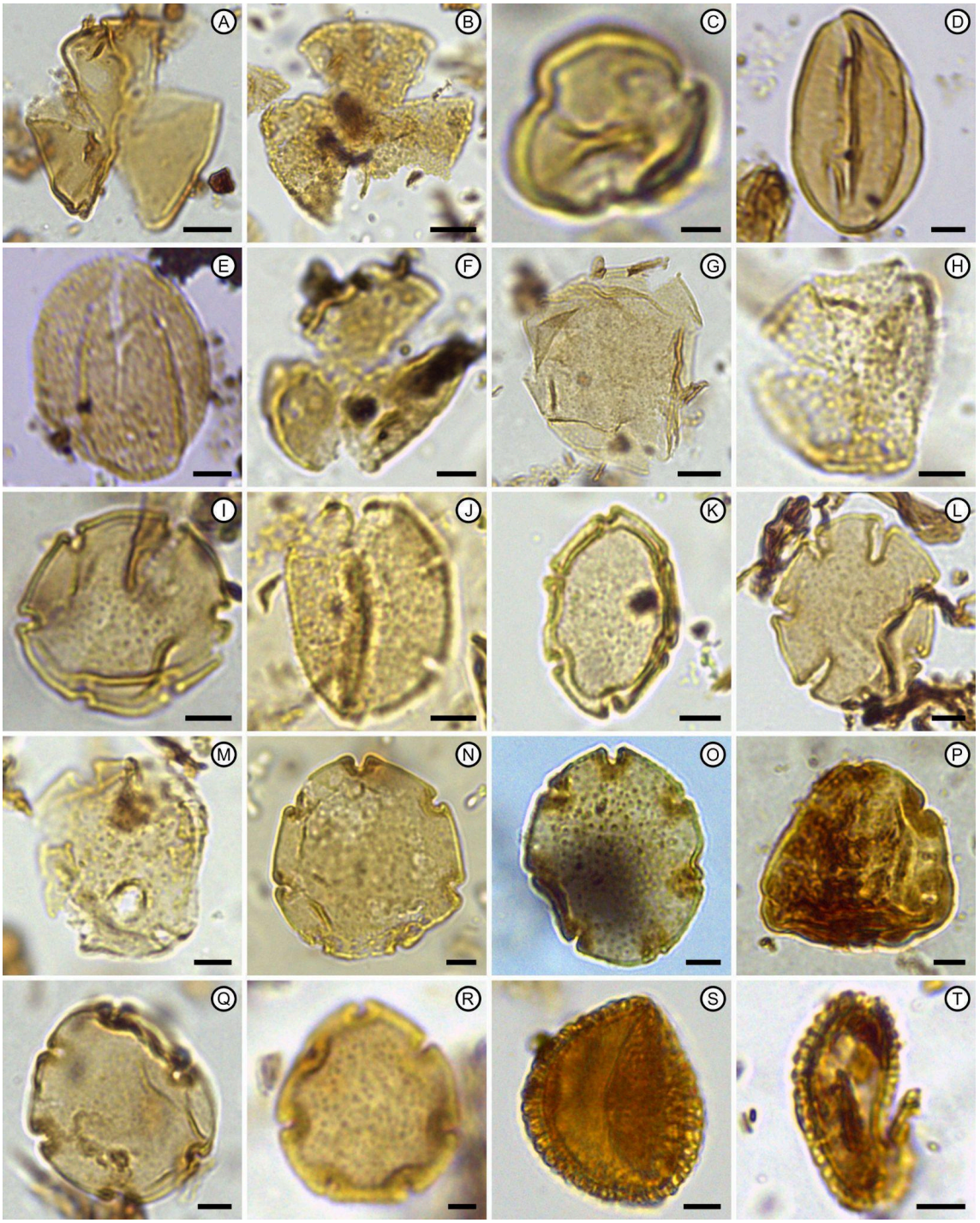

A
B
C
D
E
F
G
H
I
J
K
L
M
N
O
P
Q
R
S
T

Lámina 6

A) *Ailanthipites gamerroi*. MPM-MP 22946 b (+10): 7.1-146.7. Escala: 5 µm.
B) *Psilatricolporites* sp.5. MPM-MP 1933 b (+10): 18.9-135.2. Escala: 5 µm.
C) *Huanillipollis criscii*. MPM-MP 22937 c (+10): 19.9-130.8. Escala: 2.5 µm.
D) *Mutisiapollis telleriae*. MPM-MP 1929 (+25,f): 22.1-139.7. Escala: 5 µm.
E) *Mutisiapollis* cf. *viteauensis*. MPM-MP 1933 b (+10): 20.9-132.2. Escala: 5 µm.
F) *Mutisiapollis* sp.1. MPM-MP 22927 a (+25): 21.1-146.1. Escala: 10 µm.
G) *Mutisiapollis* sp.2. MPM-MP 1933 b (+10): 14.9-135.8. Escala: 5 µm.
H) *Tubulifloridites antipodica*. MPM-MP 22946 b (+10): 13.1-127.6. Escala: 5 µm.
I) *Tubulifloridites* sp. MPM-MP 1933 b (+10): 20.9-128.1. Escala: 5 µm.
J) *Tricolporopollenites* sp. MPM-MP 22925 (+25,2): 2.1-141. Escala: 5 µm.
K) *Psilatricolporites operculatus*. MPM-MP 22936 g (+10): 8.1-141.7. Escala: 5 µm.
L) *Margocolporites tenuireticulatus*. MPM-MP 22936 e (+25): 21-149.2. Escala: 5 µm.
M) *Margocolporites vanwijhei.* MPM-MP 22946 b (+10): 36.1-103.8. Escala: 5 µm.
N) *Margocolporites* sp. en Barreda et al. (2009). MPM-MP 22936 d (+25): 19.8-124. Escala: 5 µm.
O) *Rhoipites baculatus*. MPM-MP 22927 d (+10): 20.2-124.2. Escala: 5 µm.
P) *Poluspissusites puntensis*. MPM-MP 22937 c (+10): 22.4-122.8. Escala: 5 µm.
Q) *Gothanipollis* sp.1. en Palazzesi 2008. MPM-MP 1923 c (+10): 7-132. Escala: 5 µm.
R) *Stryansincolpites laxus.* MPM-MP 1926 e (+10): 24-135.9. Escala: 5 µm.
S) *Myrtaceidites mesonesus*. MPM-MP 1923 a (+25): 10-127. Escala: 2.5 µm.
T) *Myrtaceidites parvus*. MPM-MP 22919 f (+10): 23.9-142.5. Escala: 2.5 µm.

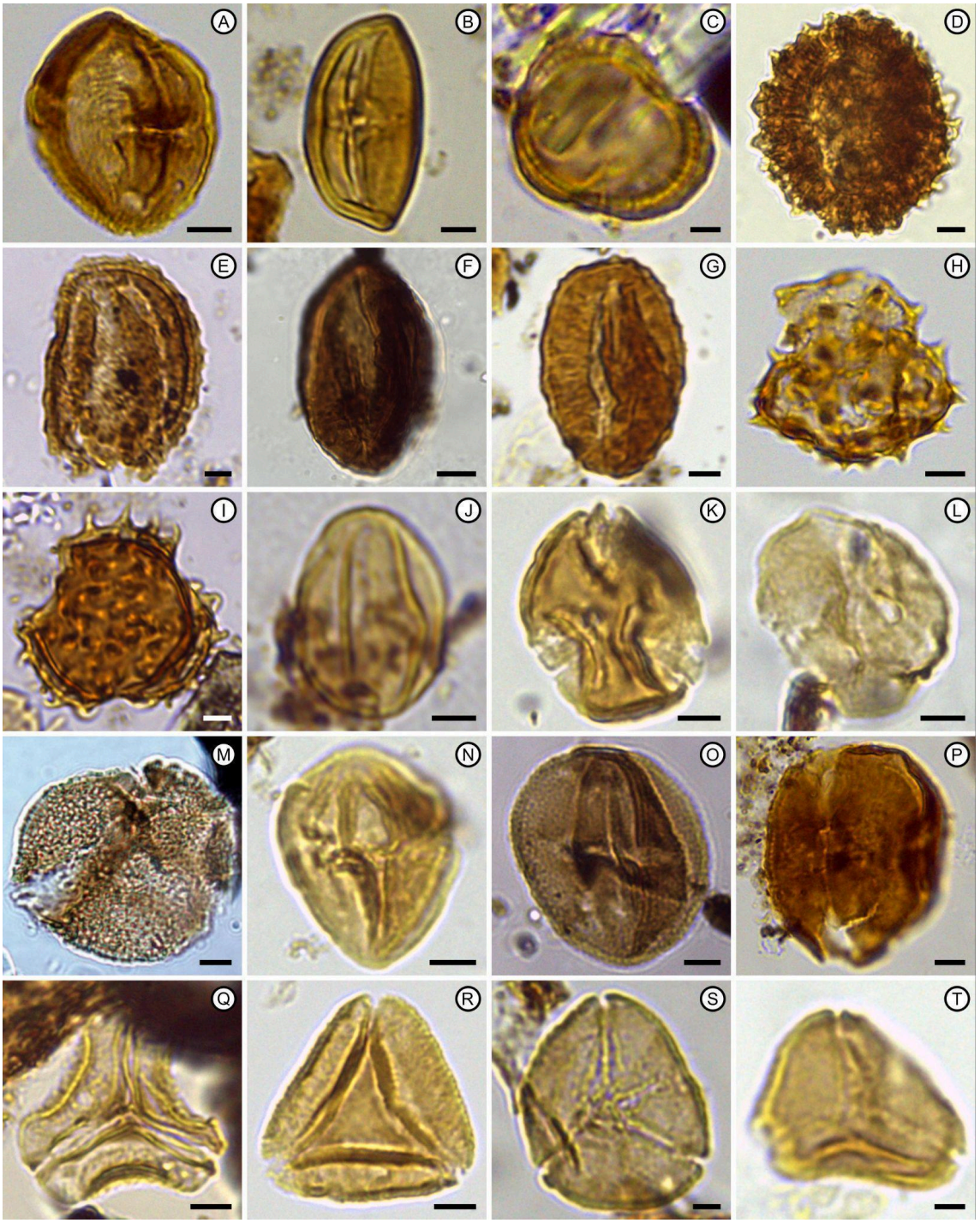

A
B
C
D
E
F
G
H
I
J
K
L
M
N
O
P
Q
R
S
T

Lámina 7

A) *Myrtcaeidites tenuis*. MPM-MP 1926 (+10,g): 22.1-132. Escala: 5 µm.
B) *Myrtaceidites verrucosus*. MPM-MP 1923 (+10,c): 2-122.1. Escala: 5 µm.
C) *Myrtaceidites verrucosus*. MPM-MP 1930 (+10,b): 2-132. Escala: 5 µm.
D) *Psilatricolporites quenua*. MPM-MP 1926 (+10,f): 4.9-138.1. Escala: 5 µm.
E) *Cupanieidites reticularis.* MPM-MP 22931 (+10,1): 7-154.1. Escala: 5 µm.
F) *Senipites patagonica*. MPM-MP 1933 (+10, b): 24.5-139.8. Escala: 5 µm.
G) *Psilatricolporites varius*. MPM-MP 1927 f (+10): 19.1-145.1. Escala: 5 µm.
H) *Psilatricolporites* sp.1. Tapia et al. 2023b. MPM-MP 22912 c (+10): 14-121.9. Escala: 2.5 µm.
I) *Psilatricolporites* sp.2. Tapia et al. 2023b. MPM-MP 22912 c (+10): 9-141.8. Escala: 2.5 µm.
J) *Psilatricolporites* sp.3. Tapia et al. 2023b. MPM-MP 22919 f (+10): 8-122.3. Escala: 5 µm.
K) *Psilatricolporites* sp.4. Tapia et al. 2023b. MPM-MP 22919 f (+10): 11.9-130. Escala: 2.5 µm.
L) *Psilatricolporites* sp.6. MPM-MP 22928 a (+25): 18.1-147.2. Escala: 5 µm.
M) *Psilatricolporites* sp.7. MPM-MP 1932 b (+10): 5.1-139.5. Escala: 2.5 µm.
N) *Psilatricolporites* sp.8. MPM-MP 22931 c (+10): 5.9-148.2. Escala: 5 µm.
O) *Rhoipites minusculus*. MPM-MP 1926 e (+10): 9-141. Escala: 5 µm.
P) *Rhoipites* sp. en Macphail y Cantrill 2006. MPM-MP 22944 c (+10): 23.9-141. Escala: 5 µm.
Q) *Rhoipites* sp.1. MPM-MP 22945 d (+10): 24.1-131.3. Escala: 5 µm.
R) *Rhoipites* sp.2. MPM-MP 1924 b (+10): 11.9-154.1. Escala: 5 µm.
S) *Rhoipites* sp.3. MPM-MP 1924 b (+10): 19.1-148.2. Escala: 5 µm.
T) *Chenopodipollis chenopodiaceoides*. MPM-MP 22945 d (+10): 19.1-157. Escala: 2.5 µm.

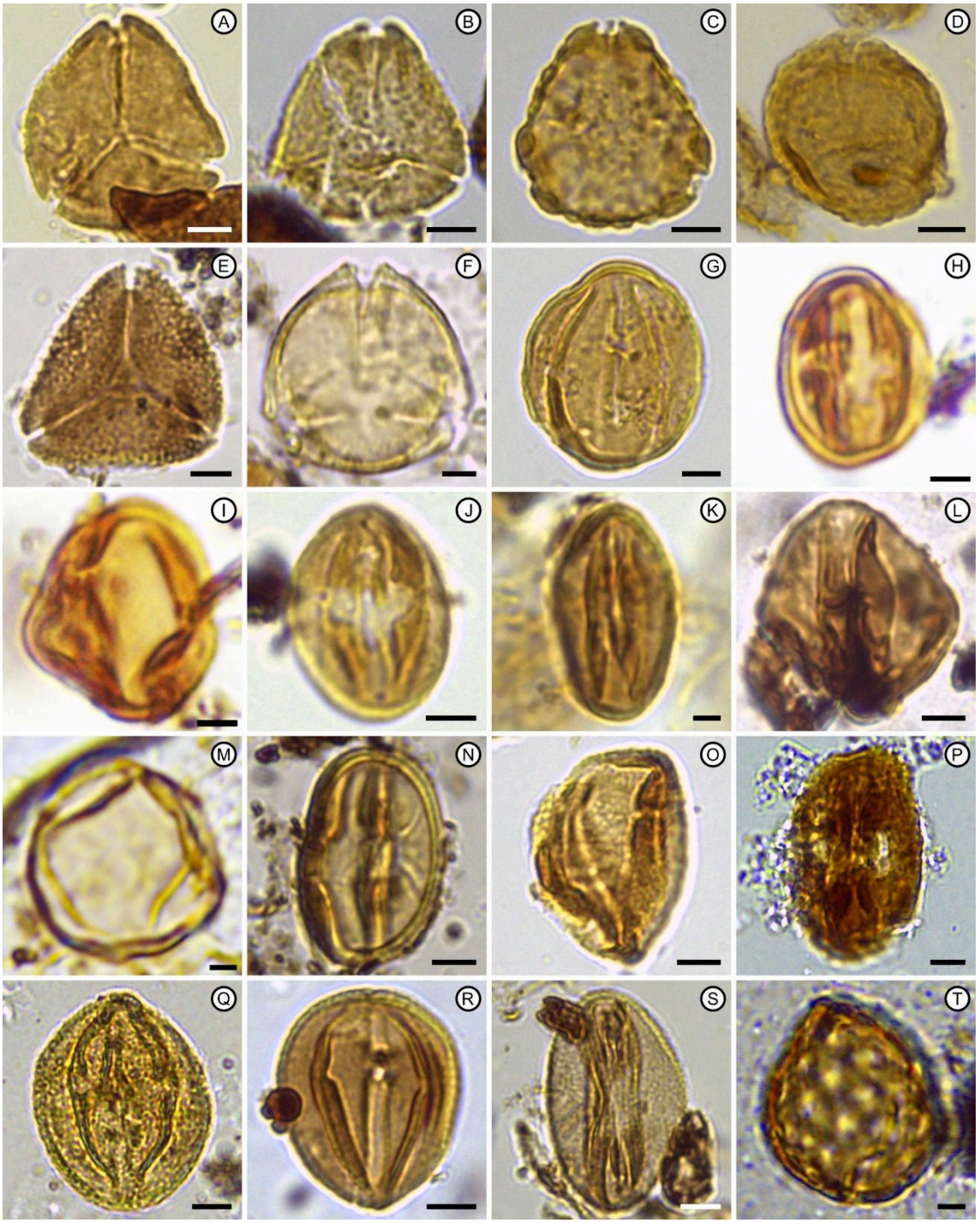

A
B
C
D
E
F
G
H
I
J
K
L
M
N
O
P
Q
R
S
T

Lámina 8

A) *Periporopollenites* sp. MPM-MP 1931 b (+10): 4.9-162.9. Escala: 5 µm.
B) *Pentaporina* sp. MPM-MP 22936 h (+10): 13.4-158. Escala: 5 µm.
C) *Cricrotriporites* sp.1. MPM-MP 1930 a (+25): 21-139.9. Escala: 2.5 µm.
D) *Cyperaceaepollis neogenicus*. MPM-MP 22942 d (+10): 26.1-102.9. Escala: 5 µm.
E) *Haloragacidites harrisii*. MPM-MP 1929 d (+10): 22.2-133.5. Escala: 5 µm.
F) *Compositoipollenites tarragoensis*. MPM-MP 1926 g (+10): 22.1-128.5. Escala: 5 µm.
G) *Diporites aspis*. MPM-MP 22940 c (+10): 20.7-136.4. Escala: 5 µm.
H) *Corsinipollenites atlantica*. MPM-MP 22918 f (+10): 15.2-133.3. Escala: 5 µm.
I) *Graminidites media.* MPM-MP 22920 c (+10): 6.9-126.8. Escala: 5 µm.
J) *Granodiporites nebulosus*. MPM-MP 1925 a (+10): 5.9-146. Escala: 5 µm.
K) *Proteacidites angulatus*. MPM-MP 1923 a (+25): 12.1-126.9. Escala: 5 µm.
L) *Proteacidites pseudomoides*. MPM-MP 22939 c (+10,1): 16.1-150.8. Escala: 5 µm.
M) *Proteacidites* sp.1. en Olivero et al. (1998). MPM-MP 1931 b (+10): 21.2-135.8. Escala: 5 µm.
N) *Proteacidites* sp.1. en Tapia et al. (2023b). MPM-MP 22918 e (+10): 6-143.6. Escala: 5 µm.
O) Proteacidites sp.2. en Tapia et al. (2023b). MPM-MP 22916 g (+10): 4.1-127.2. Escala: 5 µm.
P) *Proteacidites* sp.3. MPM-MP 22932 c (+10): 3.8-152.2. Escala: 5 µm.
Q) *Canthiumidites* sp. MPM-MP 1933 b (+10): 19.9-128.9. Escala: 5 µm.
R) *Milfordia argentina*. MPM-MP 22946 b (+10): 14.1-128.1. Escala: 5 µm.
S) *Sparganiaceaepollenites barungensis*. MPM-MP 22903 a (+10): 15-136.7. Escala: 5 µm.
T) *Triorites* cf. *minisculus*. MPM-MP 22935 a (+25): 20.9-136.8. Escala: 2.5 µm.

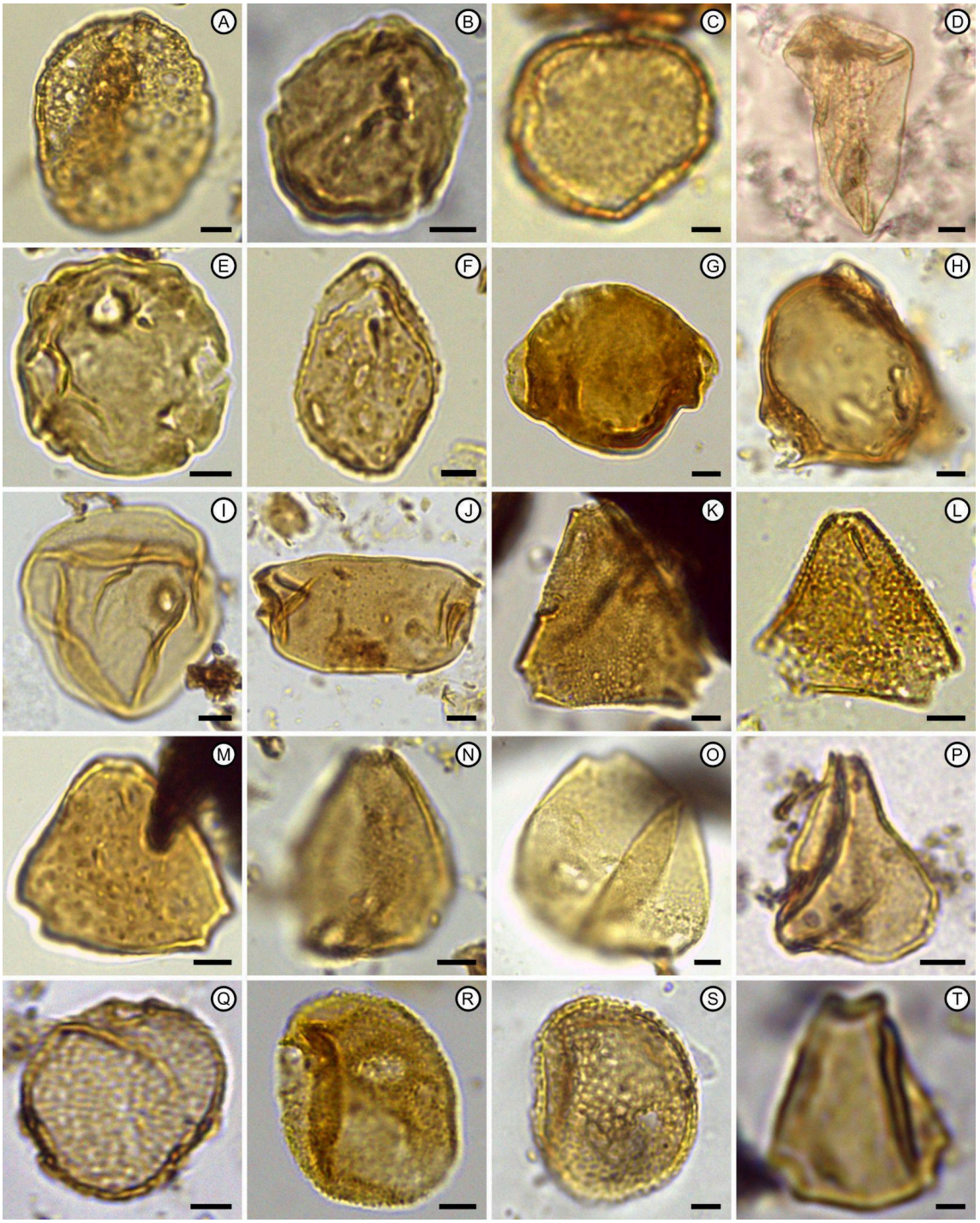

A
B
C
D
E
F
G
H
I
J
K
L
M
N
O
P
Q
R
S
T

Lámina 9

A) *Triorites* sp. MPM-MP 22927 c (+10): 16.9-158.5. Escala: 2.5 µm.
B) *Triporopollenites* sp. MPM-MP 1925 a (+10): 23.1-144. Escala: 2.5 µm.
C) *Tetraporites* sp. MPM-MP 22928 a (+25): 21.1-134.7. Escala: 2.5 µm.
D) Quintiniapollis striatulosa. MPM-MP 22941 c (+10): 19.2-153.8. Escala: 2.5 µm.
E) *Perisyncolporites pokornyi*. MPM-MP 1933 b (+10): Escala: 5 µm.
F) *Baumanipollis variaperturatus*. MPM-MP 22946 b (+10): 4.1-139.9. Escala: 10 µm.
G) *Ericipites* sp. MPM-MP 22925 a (+25): 14.9-141.8. Escala: 5 µm.
H) Tétrada de Typhaceae. MPM-MP 22933 a (+25): 7.9-137.2. Escala: 5 µm.
I) Aglomeración de polen de Typhaceae. MPM-MP 22926 e (+200): 0.9-123.9. Escala: 50 µm.
J) Aglomeración de polen de Typhaceae (ampliación). MPM-MP 22926 e (+200): 0.9-123.9. Escala: 10 µm.
K) Tricoesclereida. MPM-MP 22924 b (+25): 7.6-133.3. Escala: 50 µm.
L) Cutícula. MPM-MP 22935 b (+25): 1-138.9. Escala: 25 µm.
M) Partícula de charcoal. MPM-MP 22927 e (+200): 12.2-147. Escala: 25 µm.
N) *Botryococcus* sp. MPM-MP 22930 b (+25): 6.1-150.1. Escala: 10 µm.
O) *Pediastrum* sp. MPM-MP 22927 a (+25): 3.1-142. Escala: 10 µm.
P) *Pseudopediastrum* sp. MPM-MP 22946 a (+25): 17.1-154.5. Escala: 10 µm.
Q) *Catinipollis geiseltalensis.* MPM-MP 22925 a (+25): 22.8-153.1. Escala: 5 µm.
R) *Mougeotia* sp. MPM-MP 22935 d (+10): 21.9-134. Escala: 10 µm.
S) *Ovoidites* sp. MPM-MP 22928 c (+10): 5.9-127.2. Escala: 10 µm.
T) *Stigmozygodites* sp. MPM-MP 22931 a (+25): 20.8-133. Escala: 10 µm.

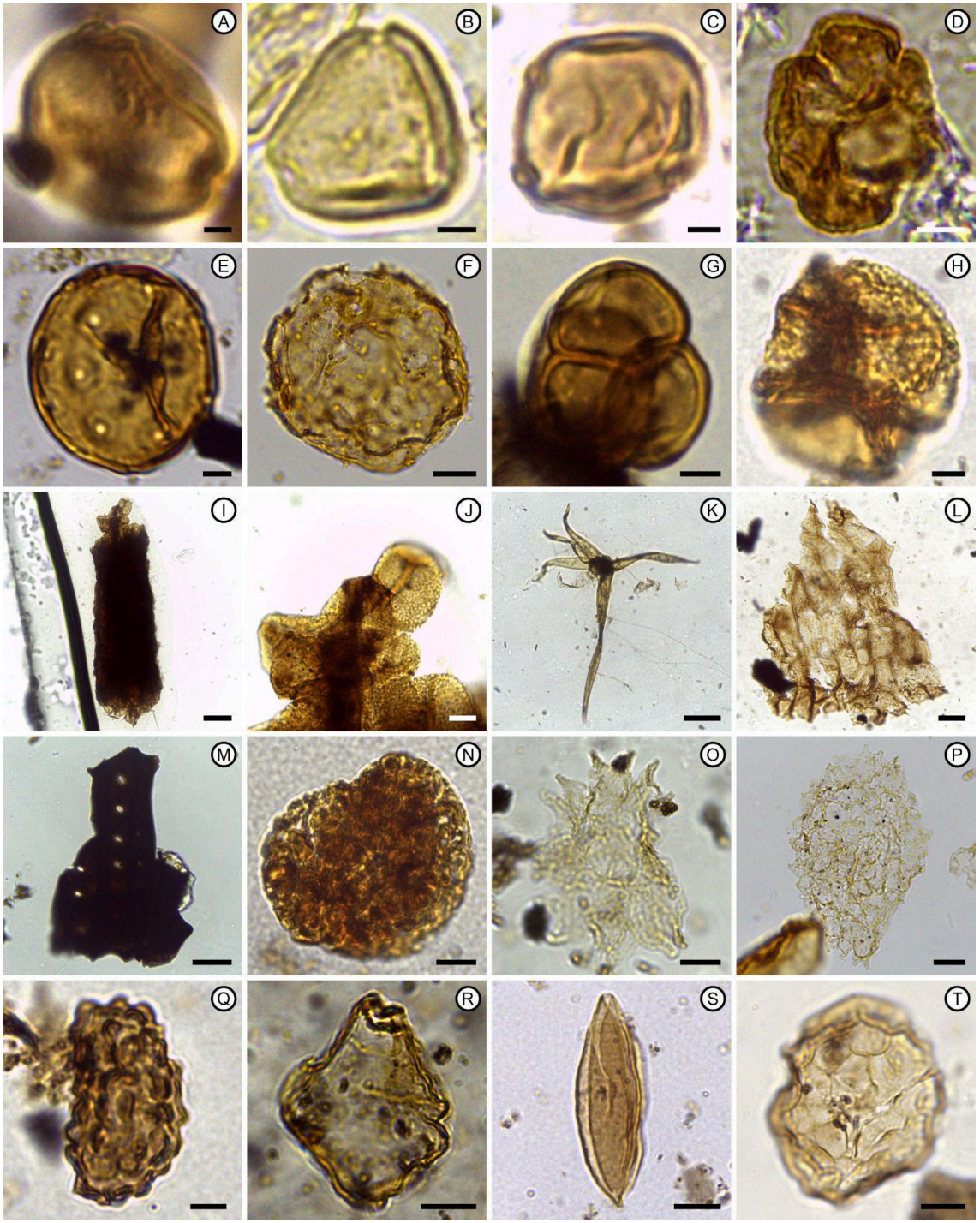

A
B
C
D
E
F
G
H
I
J
K
L
M
N
O
P
Q
R
S
T

Lámina 10

A) Ácaros (uña). MPM-MP 22931 (+25,1): 10.2-137.1. Escala: 10 µm.
B) Ácaros (apéndices). MPM-MP 22928 (+10,1): 2.1-144. Escala: 20 µm.
C) Ácaros (prosoma con apéndice). MPM-MP 22932 (+25,1): 14.9-123.8. Escala: 10 µm.
D) Ácaros (mandíbulas/quela). MPM-MP 22931 (+10,2): 18.9-149.2. Escala: 50 µm.
E) Quironómidos (aparato bucal). MPM-MP 22926 (+25,1): 10.1-126.1. Escala: 10 µm
F) Cladocera (mandíbulas). en Kutluk 2019. MPM-MP 22926 (+25,2): 6.2-151.5. Escala: 25 µm.
G) Copépodos (segmentos pleonales). en Kutluk 2019. MPM-MP 22926 (+25,1): 21.1-137.8. Escala: 10 µm.
H) Escolecodonte. MPM-MP 22931 (+200,1): 13.9-155.2. Escala: 10 µm.
I) *Filinia* sp. (huevos). en Kutluk 2019. MPM-MP 22934 a (+25): 15.9-123.8. Escala: 10 µm.
J) Pelos de animal (Arachnida?). MPM-MP 22923 e (+200): 0.9-152. Escala: 25 µm.
K) *Glomus* sp. MPM-MP 1933 a (+25): 23.9-135.4. Escala: 10 µm.
L) *Lacrimasporonites* sp. en Quattrocchio (2003). MPM-MP 22924 c (+10): 10.9-139.5. Escala: 2.5 µm.
M) *Dicellaesporites jainii*. MPM-MP 1933 b (+10): 23.8-146.8. Escala: 5 µm.
N) *Diporicellaesporites samantiae*. MPM-MP 1933 b (+10): 22.9-127.1. Escala: 10 µm.
O) *Scolecosporites* sp. en Tapia et al. (2023b) MPM-MP 22927 a (+25): 11.8-132.1. Escala: 10 µm.
P) *Reduviasporonites* sp. MPM-MP 22919 d (+10): 12.5-133. Escala: 20 µm.
Q) *Papulosporonites* sp. en Van Geel et al. (2011). MPM-MP 22920 c (+10): 2.1-131.6. Escala: 25 µm.
R) *Tetraploa* sp. MPM-MP 1933 b (+10): 19.8-145.2. Escala: 10 µm
S) *Dictyosporium* sp. MPM-MP 1933 b (+10): 15.8-136.7. Escala: 10 µm.
T) *Plochmopeltinites* sp. en Tapia et al. (2023b)MPM-MP 22931 b (+25): 20.1-138. Escala: 20 µm.

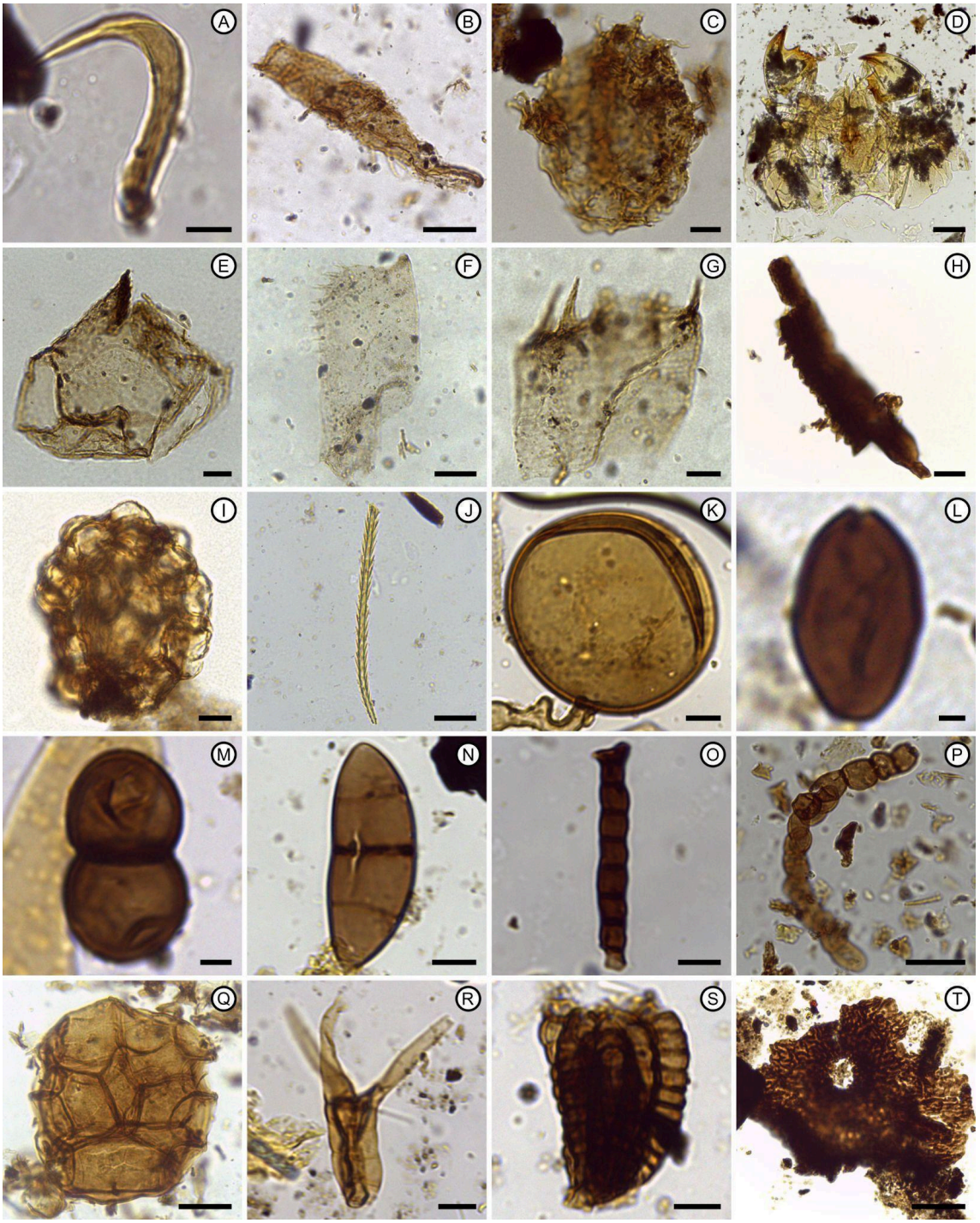

A
B
C
D
E
F
G
H
I
J
K
L
M
N
O
P
Q
R
S
T

Lámina 11

A) *Leoisphaeridia* sp. MPM-MP 22940 a (+25): 23-134.2. Escala: 10 µm.
B) *Tasmanites* sp. MPM-MP 22937 c (+10): 24.1-155.5. Escala: 10 µm.
C) *Canosphaeropsis quattrocchiae*. MPM-MP 22946 a (+25): 42.2-98.1. Escala: 10 µm.
D) *Operculodinium centrocarpum*. MPM-MP 22946 a (+25): 14.9-137.9. Escala: 10 µm.
E) *Reticulatosphaera actinocoronata*. MPM-MP 22935 a (+25): 14.9-143.1. Escala: 10 µm.
F) *Hystrichostrogylon* sp. MPM-MP 22946 a (+25): 46.5-97. Escala: 10 µm.
G) Spiniferites mirabilis. MPM-MP 22946 a (+25): 40.1-95. Escala: 10 µm.
H) *Spiniferites ramosus*. MPM-MP 22946 a (+25): 15-149.5. Escala: 10 µm.

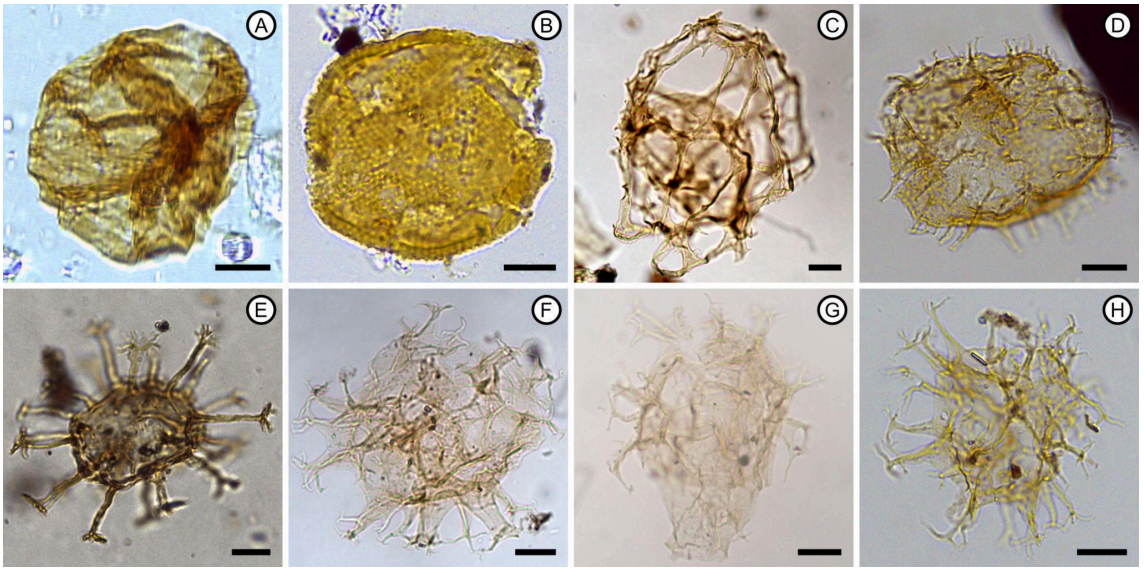
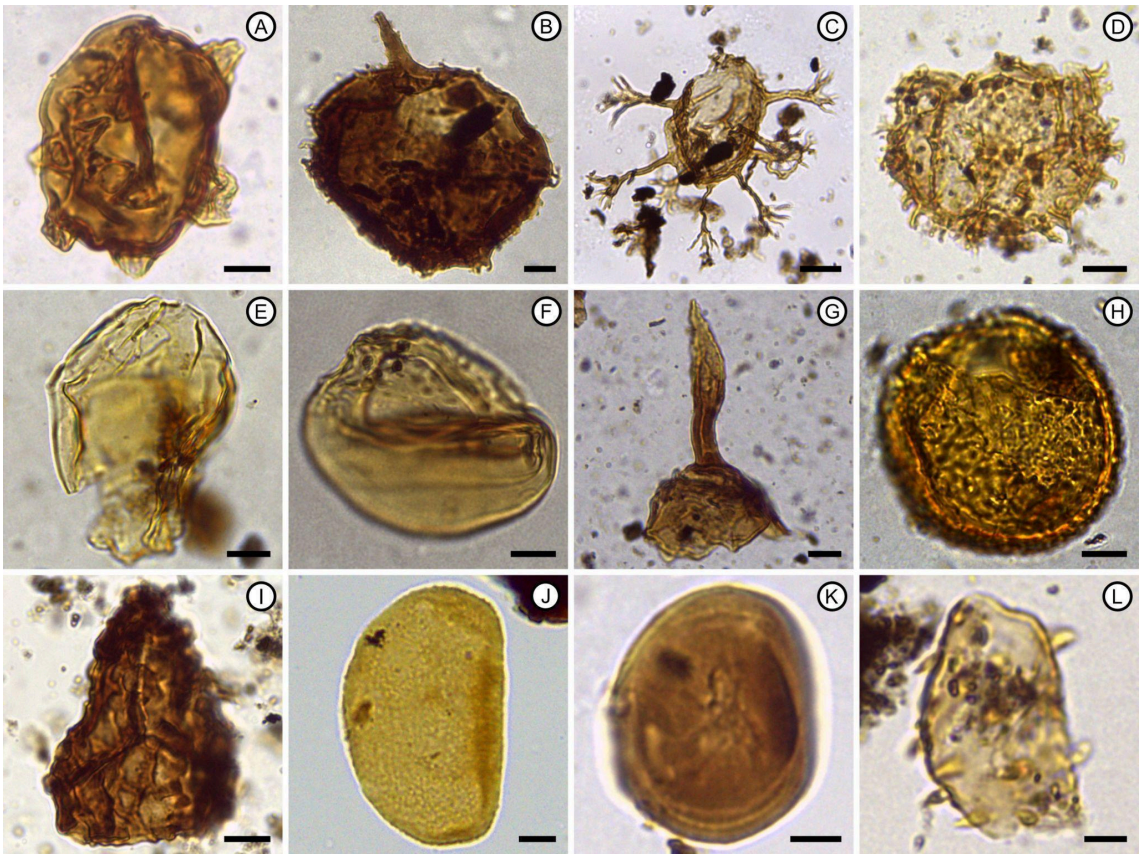


Lámina 12 (material retrabajado)

A) *Conosphaerdium* sp. MPM-MP 22935 a (+25): 19.8-162.5. Escala: 12,5 µm.
B) *Cribroperidinium* sp. MPM-MP 22934 a (+25): 15.2-148.8. Escala: 12.5 µm.
C) *Cymososphaeridium* sp. MPM-MP 22927 b (+25): 6.1-134. Escala: 25 µm.
D) *Heterosphaeriodium* sp. MPM-MP 22935 a (+25): 20.8-130.5. Escala: 12.5 µm.
E) *Manumiella* sp. MPM-MP 22935 a (+25): 12-138.8. Escala: 10 µm.
F) *Nelsoniella aceras*. MPM-MP 22934 a (+25): 1.3-129.5. Escala: 10 µm.
G) *Odontochitina* sp. (opérculo). MPM-MP 22928 b (+25): 1.1-131.9. Escala: 12.5 µm.
H) *Trithyrodinium vermiculatum*. MPM-MP 22935 a (+25): 6-161.1. Escala: 10 µm.
I) *Klukisporites* sp. MPM-MP 22931 c (+10): 15.1-144.2. Escala: 10 µm.
J) *Microfoveolatosporis* cf. *canaliculatus*. MPM-MP 22938 d (+10): 13.8-120.9. Escala: 5 µm.
K) ?*Classopollis* sp. MPM-MP 22928 a (+25): 1-123.9. Escala: 5 µm.
L) *Spinizonocolpites hialinus*. MPM-MP 22934 d (+10): 10.7-120. Escala: 5 µm



Palinología cuantitativa

Estimaciones de abundancia y diversidad

El primer palinograma (Figura 15) permitió reconocer que tres familias que son elementos de bosque (Nothofagaceae, Podocarpaceae y Blechnaceae) poseen un registro fósil bastante continuo en ambientes continentales para el intervalo Chattiano-Burdigaliano más temprano en las formaciones Río Leona (inferior y superior), Río Guillermo, Estancia 25 de Mayo y El Chacay. Por otro lado, familias más adaptadas a condiciones áridas de zonas más abiertas (Amaranthaceae, Anacardiaceae, Asteraceae, Ephedraceae y Poaceae) comienzan a ser más frecuentes hacia el Aquitaniano-Burdigaliano marino (fms. Estancia 25 de Mayo y El Chacay). Además, picos de frecuencias son observados para vegetación acuática (Typhaceae) junto a disminuciones significativas de las frecuencias del resto de las familias. En algunas muestras se observan picos de frecuencia de polen de Araucariaceae junto a disminuciones en las frecuencias de Nothofagaceae y pteridofitas (herbáceas y arborescentes). Asimismo, picos de frecuencias en Myrtaceae y Sapindaceae también coinciden con disminuciones en las frecuencias de Nothofagaceae y Podocarpaceae, sin embargo, estas disminuciones no son en simultáneo para ambos grupos.

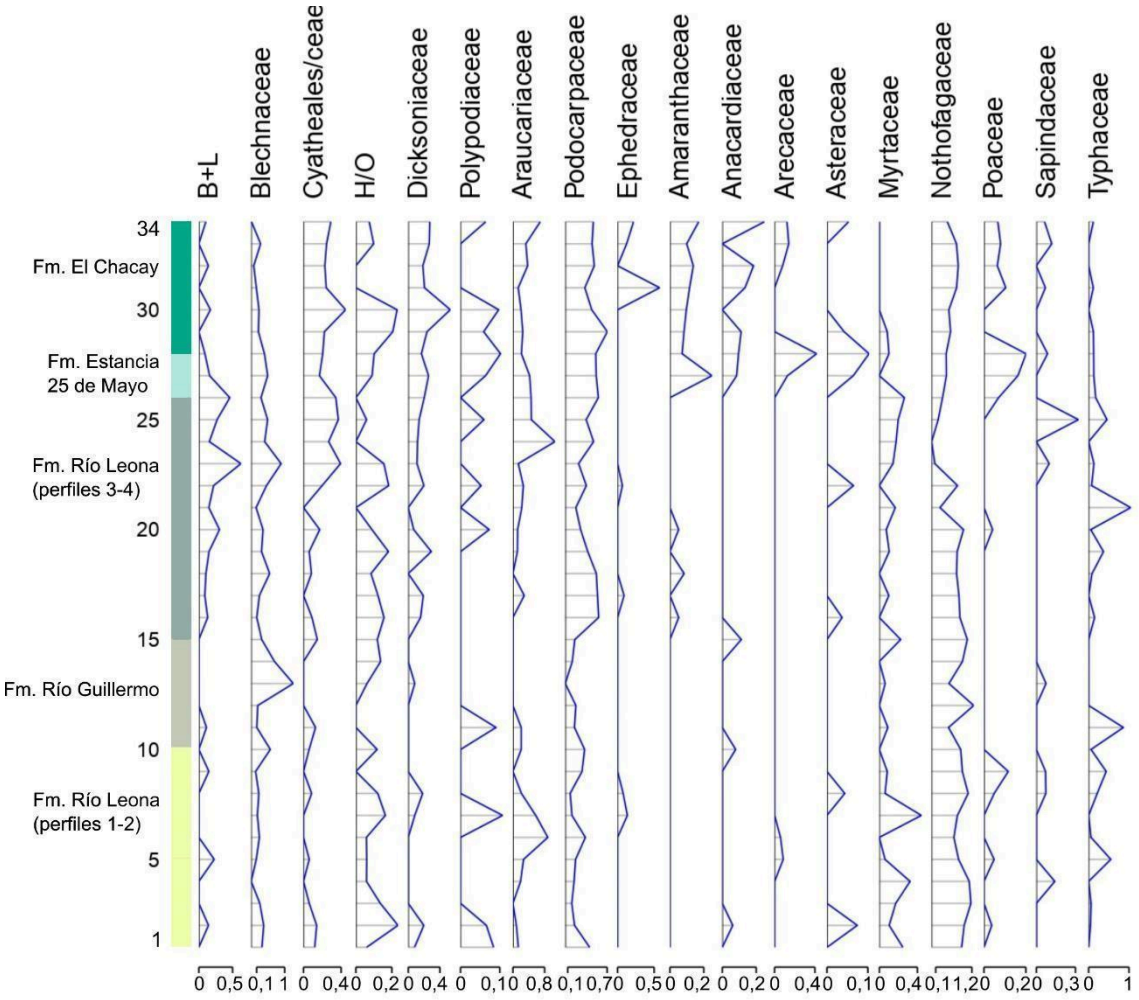


Figura 15. Palinograma de frecuencias relativas de las principales familias presentes para el intervalo Chattiano-Burdigaliano de Cuenca Austral. Las frecuencias se expresan como porcentajes transformados (transformación arcoseno raíz cuadrada) en el eje horizontal y el eje vertical representa las asociaciones palinológicas correspondientes a cada nivel muestreado ordenadas estratigráficamente. Referencias ejes verticales: Muestras 1-10 (Chattiano continental, Fm Río Leona inferior, perfiles 1-2), muestras 11-15 (Chattiano-Aquitaniano continental, Fm Río Guillermo), muestras 16-26 (Burdigaliano continental, Fm Río Leona superior, perfiles 3-4), muestras 27-28 (Aquitaniano marino, Fm Estancia 25 de Mayo), muestras 29-34 (Burdigaliano marino, Fm El Chacay), B+L (Briofitas + Licofitas) y H/O (Hymenophyllaceae/Osmundaceae).

En el segundo palinograma (Figura 16) se muestran los principales cambios de frecuencias relativas para los distintos géneros de la familia Podocarpaceae y subgéneros de la familia Nothofagaceae . En la primera, a excepción de *Podocarpus* (representado por *Podocarpidites*), que aparece de forma continua en toda la columna estratigráfica analizada con frecuencias relativas bajas a muy altas, el resto de los géneros tiene un registro discontinuo. Sin embargo, las frecuencias relativas parecen ser más altas hacia la parte media-alta de la columna estratigráfica (muestras 16-35), es decir, con los niveles burdigalianos continentales de la Formación Río Leona superior, y los niveles aquitanianos y burdigalianos de las formaciones Estancia 25 de Mayo y El Chacay, respectivamente. Por otra parte, se observan picos de frecuencias de *Podocarpus* y *Phyllocladus* en la muestra 24 (Fm Río Leona) que es coincidente con caídas en las frecuencias del resto de las podocarpáceas y con caída de las frecuencias de las nothofagáceas. En esta última familia, se observa un registro bastante continuo de las frecuencias relativas (Figura 16). Los formas de *Nothofagidites* extintas (principalmente *N. acromegacanthus*) presentan un pico de abundancia pronunciado en la muestra 11 (Fm Río Guillermo), coincidente con una disminución de frecuencias de los otros subgéneros de nothofagáceas y una caída de frecuencias de podocarpáceas. Los subgéneros *Brassospora*? (*Nothofagidites dorotensis)* y *Lophozonia* (*N. americanus* y *N. tehuelchesii*) presentan sus frecuencias más altas en las muestras 4 y 5, respectivamente (Fm Río Leona inferior, perfiles 1-2) en coincidencia con una leve disminución o caída del subgénero *Fuscospora* (*N. saraensis*). El subgénero *Nothofagus* (*N. flemingii* y *N. fortispinulosus*) es bastante constante en sus frecuencias en la columna estratigráfica aunque como el resto de las formas de esta familia, presenta una gran caída en las muestras 23-24 (Fm Río Leona superior, perfil 3).

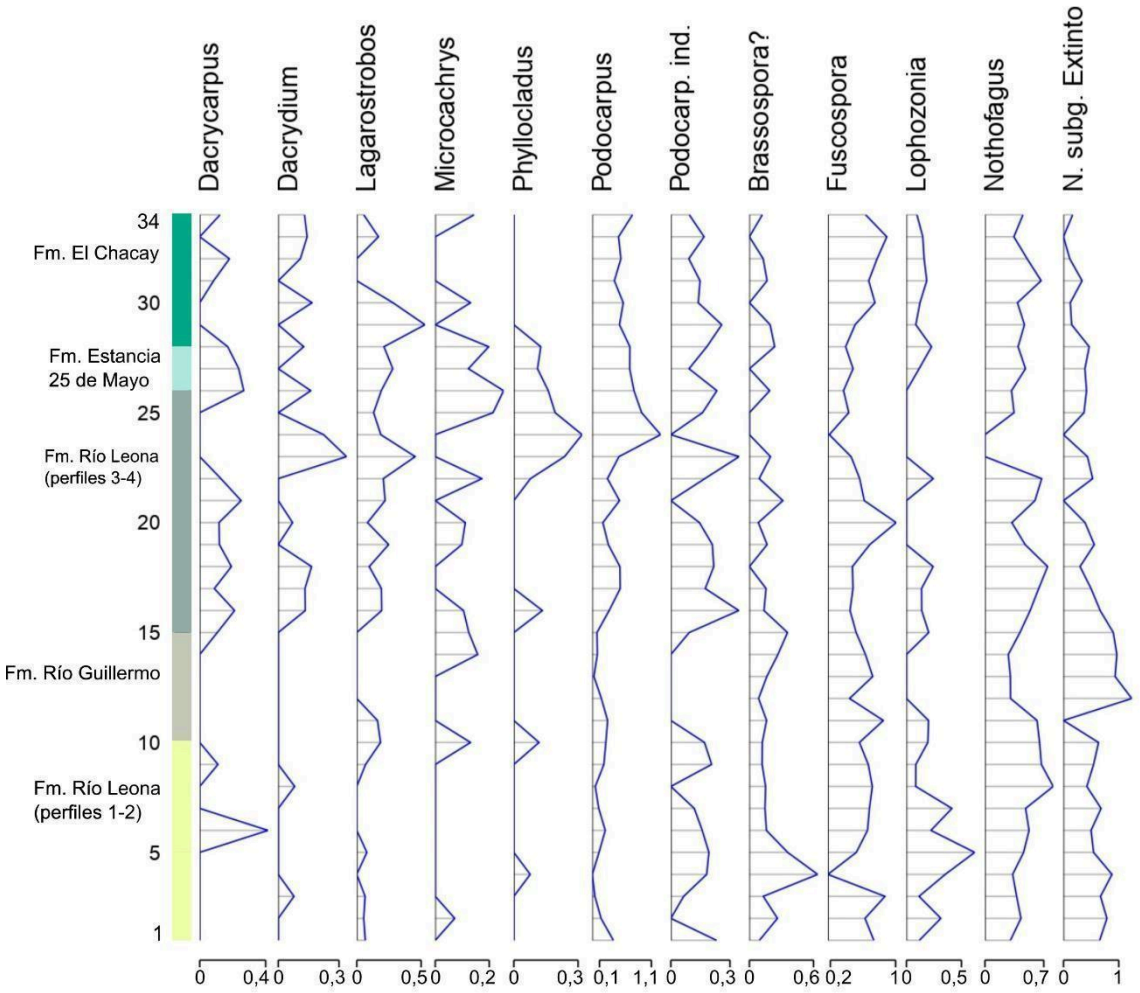


Figura 16. Palinograma de frecuencias relativas de los principales géneros de Podocarpaceae y subgéneros de Nothofagaceae presentes para el intervalo Chattaniano-Burdigaliano de la Cuenca Austral. Las frecuencias se expresan como porcentajes transformados (transformación arcoseno raíz cuadrada) en el eje horizontal y el eje vertical representa las asociaciones palinológicas correspondientes a cada nivel muestreado ordenadas estratigráficamente. Referencias ejes verticales: Muestras 1-10 (Chattiano continental, Fm Río Leona inferior, perfiles 1-2), muestras 11-15 (Chattiano-Aquitaniano continental, Fm Río Guillermo), muestras 16-26 (Burdigaliano continental, Fm Río Leona superior, perfiles 3-4), muestras 27-28 (Aquitaniano marino, Fm Estancia 25 de Mayo), muestras 29-34 (Burdigaliano marino, Fm El Chacay), Podocarp. ind. (Podocarpaceae indeterminada, *Gamerroites psilasaccus*), *N.* subg. extinto (Nothofagaceae subgénero extinto, principalmente *Nothofagidites acromegacanthus*).

La diversidad (estandarizada y no estandarizada) es baja a moderada en las primeras 10 muestras de la columna, con una leve tendencia al estancamiento de los valores de los estimadores (ver tabla suplementaria 1). Estas muestras pertenecen a los dos primeros perfiles de la Formación Río Leona y están dominadas por

Nothofagidites con poca o escasa participación de otras familias de plantas (e.g. Blechnaceae, Podocarpaceae y Typhaceae).

La columna continúa con la Formación Río Guillermo (muestras 11-15) donde se observa una gran caída de la diversidad con los valores no estandarizados (incidencias) y estandarizados (rarefacción y coverage) más bajos registrados en las muestras 11-14 (ver tabla suplementaria 1). Esta caída en la diversidad también es coincidente con un aumento en la diversidad de *Nothofagidites* junto a una caída en la abundancia de varias familias de plantas arbóreas como Podocarpaceae y Araucariaceae y a picos de abundancia en las muestras 12 y 13 de esporas de Blechnaceae, Polypodiaceae y polen de Typhaceae (ver palinograma, Figura 15).

Para las muestras 16-26 de la Formación Río Leona superior (perfiles 3-4); la diversidad (estandarizada y no estandarizada) es moderada a alta, mucho más alta que la de su unidad infrayacente (Formación Río Guillermo, ver tabla suplementaria 1). Sin embargo, los valores no estandarizados por incidencias y estandarizados (coverage) presentan muchos altibajos. Los demás valores no estandarizados (range-through) y estandarizados (rarefacción) se mantienen moderados a altos pero más estables. Además, en este intervalo se observa una gran caída en las frecuencias de notofagáceas en detrimento del aumento de frecuencias en las demás familias de plantas (ver palinograma, Figura 15).

Las muestras 27-34 corresponden a los niveles marinos patagonianos (fms Estancia 25 de Mayo y El Chacay). La diversidad tanto no estandarizada como estandarizada es alta y bastante uniforme (ver tabla suplementaria 1). Asimismo, se observa para estos niveles una heterogeneización de las abundancias o frecuencias relativas de todas las familias de plantas (ver palinograma, Figura 15).

Se seleccionaron algunas muestras y se plotearon sus curvas de rarefacción (Figura 17). Se observa claramente como una de las muestras de la Formación Río Guillermo (RGF11) es (a 105 ejemplares) la menos diversa del conjunto (<diez especies). Por otra parte, las muestras del perfil 3 de la Formación Río Leona superior

(RLF17 y RLF22) y de la Formación Estancia 25 de Mayo (E25MF2) son las más diversas (31-37 especies). El resto de las muestras presenta una diversidad intermedia (15-27 especies) y conteos que superan en su mayoría los 200 ejemplares (Figura 15). Por lo tanto, a 105 ejemplares, la diversidad por rarefacción más alta se encuentra en las formaciones Río Leona superior (perfil 3) y Estancia 25 de Mayo, es decir, muestras contenidas dentro del Burdigaliano. Por otro lado, las muestras de diversidad más moderada-baja son principalmente aquellas de las formaciones Río Leona inferior (perfiles 1-2) y Río Guillermo comprendidas entre el Chattiano y el Aquitaniano.

El análisis multidimensional no métrico (NMDS) separa en el espacio multidimensional las muestras de aquellas secuencias continentales fluviales más antiguas de las más modernas fluviales-transicionales a marino someras (Figura 18). Por un lado, las muestras de la Formación Río Leona inferior (perfiles 1-2) casi se superponen a aquellas de la Formación Río Guillermo. Por otra parte, algunas muestras de la Formación Río Leona superior (perfiles 3-4) se solapan en parte con aquellas pertenecientes a las formaciones Estancia 25 de Mayo y El Chacay, en las cuales se registra el evento Patagoniano.

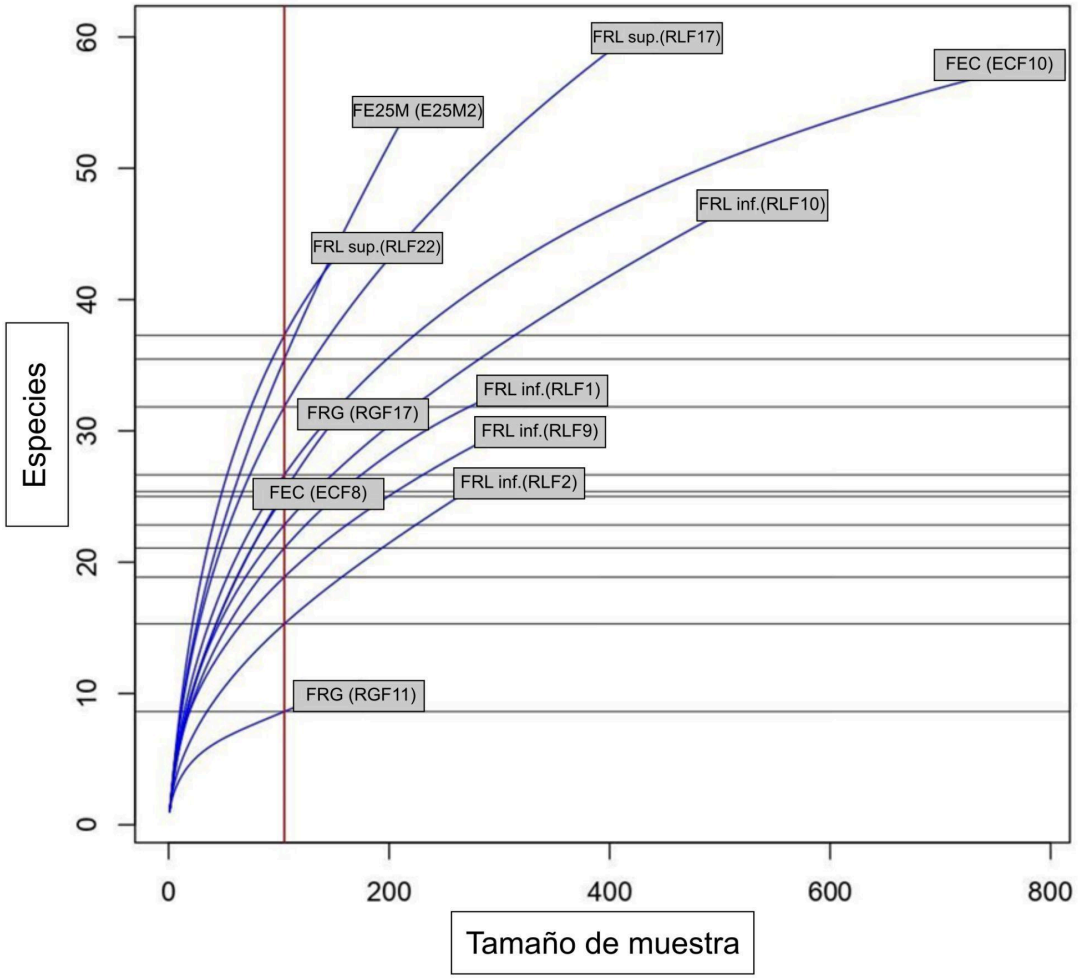


Figura 17. Curvas de rarefacción para 11 muestras seleccionadas donde se compara la riqueza de especies para asociaciones palinológicas de las formaciones Río Leona (FRL inf. y FRL sup., muestras con siglas RLF), Río Guillermo (FRG, muestras con siglas RGF), Estancia 25 de Mayo (FE25M, muestras con siglas E25MF) y El Chacay (FEC, muestras con siglas ECF). La línea roja representa el corte donde se halla la muestra con menor conteo incluída (ECF8: 105 ejemplares). Además, las muestras se encuentran mencionadas con sus códigos de nivel (ver tabla 2).

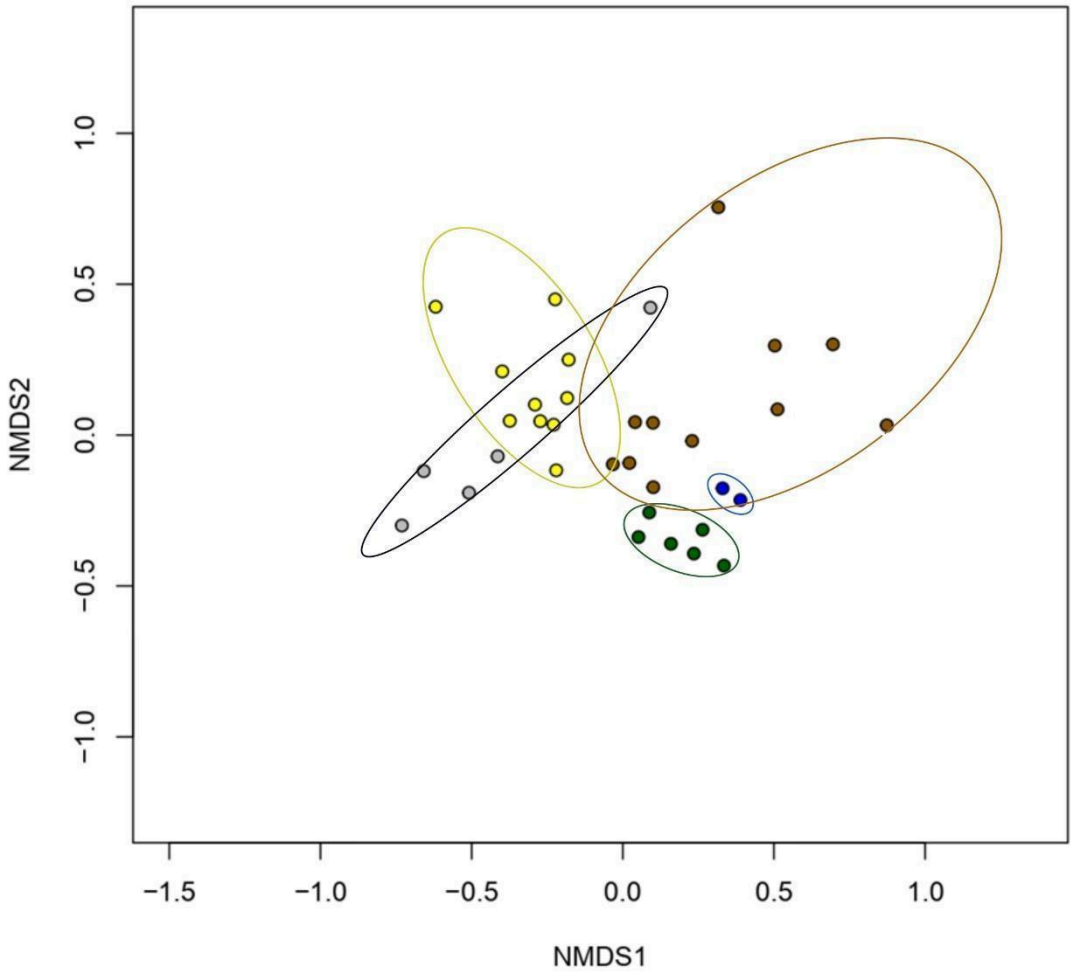


Figura 18. Análisis multidimensional no métrico (NMDS) para unidades litoestratigráficas del Chattiano-Burdigaliano. Las muestras palinológicas correspondientes a las distintas secuencias se encuentran representadas mediante puntos de colores. Referencias: amarillo (Fm Río Leona inferior, perfiles 1-2), gris (Fm Río Guillermo, perfiles 1,3-4 y 7), marrón (Fm Río Leona superior, perfiles 3-4), verde (Fm El Chacay, perfiles 2-5) y azul (Fm Estancia 25 de Mayo, perfil 1).

Comparaciones con otras unidades de Cuenca Austral

Las comparaciones de composición florística entre las unidades pre-andinas de esta tesis con aquellas coetáneas del sector costero atlántico y otras más antiguas dentro de la misma cuenca arrojan similitudes muy débiles a fuertes (Figura 19, tablas suplementarias 2 y 3). Unidades continentales como por ejemplo la Formación Río Guillermo exhibe baja similitud con la Formación Río Turbio al igual que las formaciones Río Leona y Estancia 25 de Mayo con aquellas unidades del

Oligoceno-Mioceno marino (fms. San Julián, Monte León, Mazarredo, Chenque). Asimismo, la Formación El Chacay presenta una similitud medio-alta con las formaciones San Julián, Mazarredo y Chenque.

Las estimaciones realizadas por los coeficientes de similitud (tablas suplementarias 2 y 3) arrojan las mayores coincidencias de la Formación Río Leona (a pesar de no agruparse en el cluster) con la Formación Chenque (45-62%), con la que comparte en gran medida taxones de araucariáceas, podocarpáceas, briofitas, licofitas, pteridofitas de las familias Blechnaceae, Polypodiaceae, Osmundaceae, Cyatheaceae, Pteridaceae y Dicksoniaceae. Entre las angiospermas hay muchas coincidencias por la presencia en ambas secuencias de arecáceas, convolvuláceas, guneráceas, mirtáceas, fabáceas, anacardiáceas, sapindáceas, asteráceas, proteáceas, amarantáceas, onagráceas, poáceas, restionáceas, tifáceas, ericáceas, etc. Las principales diferencias entre ambas unidades radican en que la Formación Río Leona es más rica en polen de notofagáceas, podocarpáceas, en asteráceas de tipo Mutisieae, en formas de *Tricolpites* y en polen de tipo porado tales como *Triorites*, *Tetraporites*, *Pentaporina*, *Periporopollenites*, etc. Por otra parte, la Formación Chenque se diferencia por la presencia de polen de simplocáceas, malpigiáceas y paracrifáceas.

La Formación Río Guillermo presenta su mayor similitud (y se agrupa) con la Formación Río Turbio (38-56%) presentando las mayores coincidencias en el polen de notofagáceas, araucariáceas, podocarpáceas, guneráceas, sapindáceas, mirtáceas, proteáceas y tifáceas. Las principales diferencias entre ambas unidades radican en que la Formación Río Guillermo tiene más morfotaxones de notofagáceas, proteáceas, presencia de misodendráceas, fabáceas, asteráceas, aquifoliáceas, convolvuláceas junto a formas de afinidad desconocida. Por otra parte, la Formación Río Turbio tiene malpigiaceas, casuarináceas, poáceas, más mirtáceas, aquifoliáceas, lorantáceas junto a esporas de polipodiáceas, blechnáceas, dicksoniáceas y esfagnáceas.

La Formación Estancia 25 de Mayo es una de las más disímiles de todas, aunque presenta una mayor coincidencia florística con las formaciones El Chacay y San Julián (40-58%). En común estas tres unidades comparten la presencia de esporas de esfagnáceas, osmundáceas, ciateáceas, dicksoniáceas, pteridáceas, blechnáceas, polypodiáceas junto a presencia de polen de araucariáceas, podocarpáceas, asteráceas, guneráceas, notofagáceas, anacardiáceas, fabáceas, mirtáceas, sapindáceas, amarantáceas, poáceas, tifáceas y ericáceas. Familias solo exclusivas de la Formación Estancia 25 de Mayo son Anthocerotaceae, Isoetaceae, Liliaceae, y Rubiaceae. Entre las familias ausentes en la Formación Estancia 25 de Mayo (exclusivas de las otras dos unidades) puede mencionarse Ricciaceae, Lycopodiaceae, Gleicheniaceae, Ephedraceae, Chlorantaceae, Violaceae, Convolvulaceae, Goodeniaceae, Cyperaceae, Onagraceae, Restionaceae, Malvaceae y Paracryphiaceae.

La Formación El Chacay presenta su mayor coincidencia (59-77%) con las formaciones Mazarredo y Chenque. Con estas secuencias comparte la presencia de esporas de esfagnáceas, salviniáceas, osmundáceas, ciateáceas, dicksoniáceas, pteridáceas, polipodiáceas, blechnáceas junto a polen de araucariáceas, podocarpáceas, efedráceas, arecáceas, clorantáceas, guneráceas, convolvuláceas, notofagáceas, anacardiáceas, sapindáceas fabáceas, asteráceas, mirtáceas, goodeniáceas, amarantáceas, proteáceas, tifáceas, malváceas, paracrifáceas y ericáceas. Entre los taxones ausentes en la Formación El Chacay pero presentes en las otras dos unidades se encuentran las esporas de licopodiáceas, isoetáceas y polen de cupresáceas, euforbiáceas, simplocáceas, onagráceas y malpigiáceas. Por su parte, la Formación El Chacay se diferencia de las formaciones Mazarredo y Chenque por la presencia de polen afín a cicadáceas, violáceas y aquifoliáceas.

Por último se destaca la baja similitud de tres de las formaciones de estudio (Río Leona, Río Guillermo y Estancia 25 de Mayo) con la Formación Monte León. Estas diferencias radican en la menor cantidad de taxones de helechos, briofitas y a la

ausencia de licofitas por parte de la última. Asimismo, la Formación Monte León cuenta con muy pocos taxones de angiospermas en común, en especial las notofagáceas, familia de la cual solo hay presencia compartida en 5 taxones de *Nothofagidites*. Además, algunos taxones pertenecientes a familias con bajas abundancias en las asociaciones como Paracryphiaceae (*Quintinia*), Cyperaceae, Poaceae, Fabaceae (*Caesalpinia*), Proteaceae (*Lomatia*/*Gevuina*) y Rosaceae (*Polylepis*/*Acaena*) son compartidos entre la Formación Monte León y las formaciones El Chacay, Estancia 25 de Mayo y Río Leona; estando ausentes en la Formación Río Guillermo.

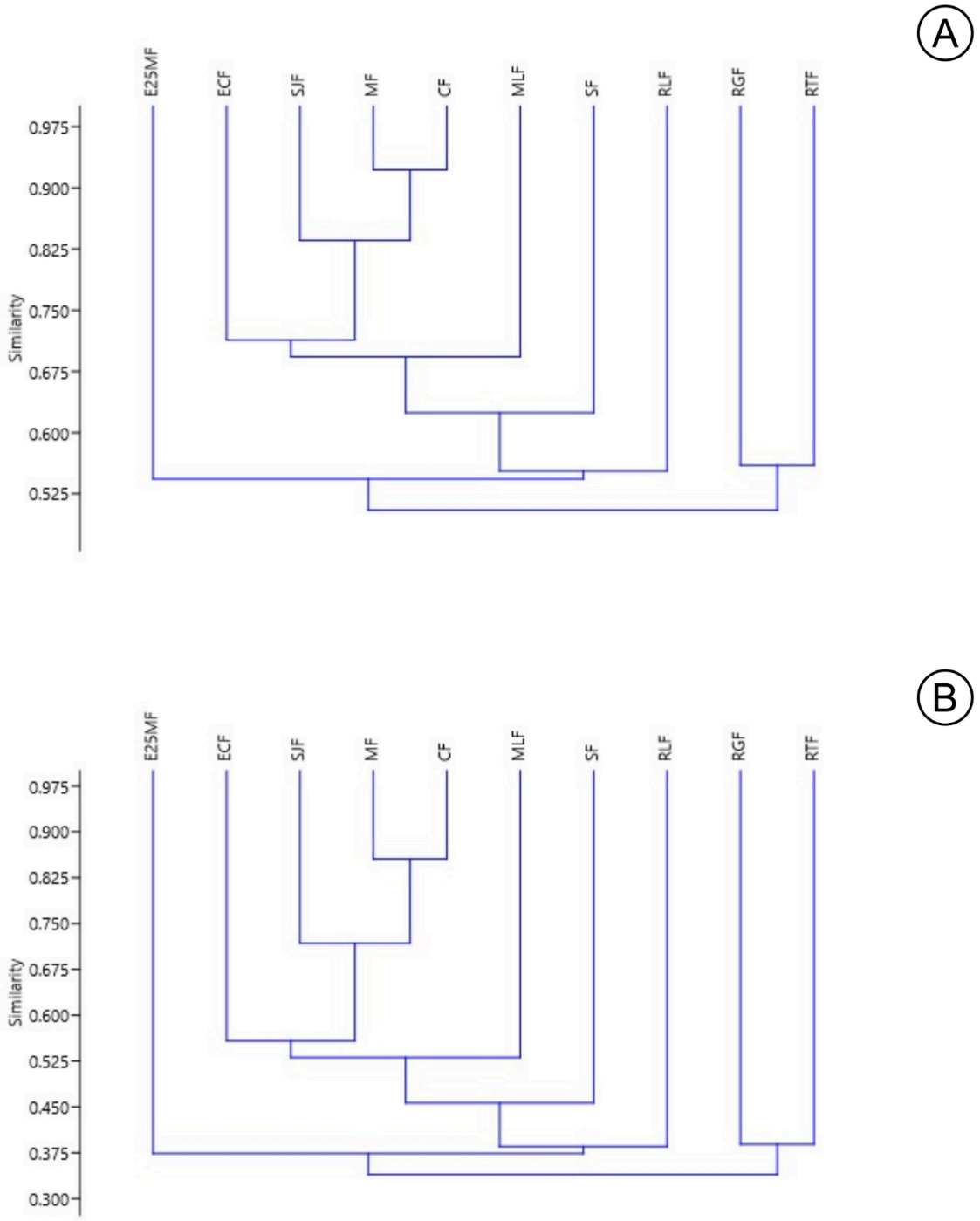


Figura 19. Dendrograma mostrando el agrupamiento entre formaciones basado en los coeficientes de similitud de Bray-Curtis (**A**) y de Jaccard (**B)**. Siglas de las unidades comparadas para este estudio (de izquierda a derecha): E25MF (Fm Estancia 25 de Mayo), ECF (Fm El Chacay), SJF (Fm San Julián), MF (Fm Mazarredo), CF (Fm Chenque), SF (Fm Sloggett), RLF (Fm Río Leona), RGF (Fm Río Guillermo), RTF (Fm Río Turbio).

Discusión

Las asociaciones palinológicas recuperadas de las formaciones Río Leona (inferior y superior), Río Guillermo, Estancia 25 de Mayo y El Chacay, en el suroeste de Patagonia, que cubren un rango temporal desde el Oligoceno tardío (Chattiano) al Mioceno temprano (Aquitaniano-Burdigaliano)(Figura 20), indicarían la presencia de bosques en territorios actualmente cubiertos por la estepa patagónica. La composición florística de estos bosques se habría visto afectada por los cambios en las condiciones climáticas y tectónicas a escalas regional y global.

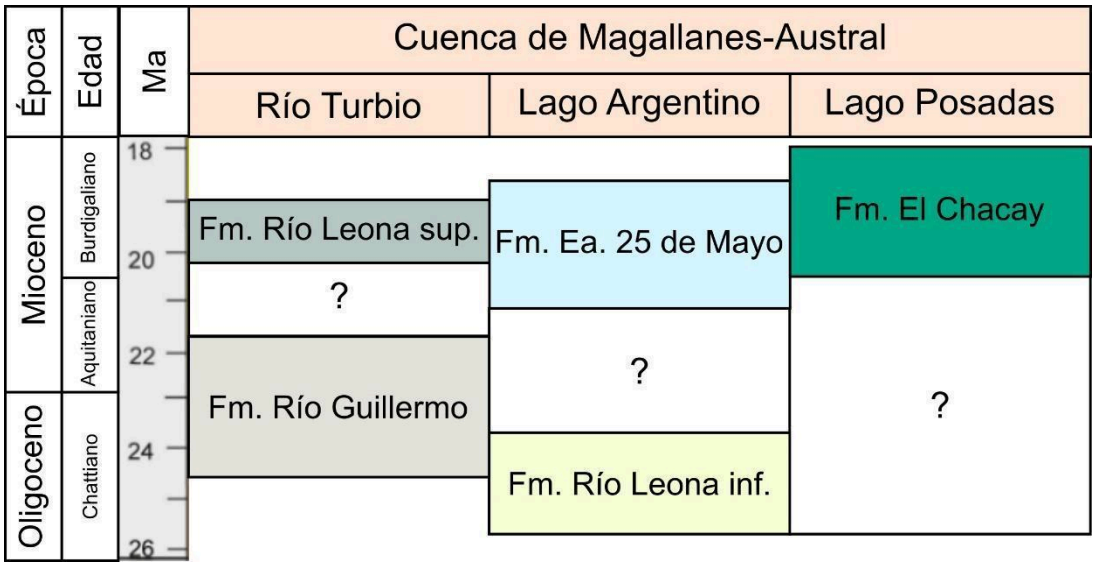


Figura 20. Esquema estratigráfico simplificado para las secuencias estratigráficas de este estudio. Los signos de interrogación indican zonas cubiertas y/o hiatus entre secuencias. El signo de interrogación entre fms. Río Guillermo y Río Leona superior es inferido por estar el contacto entre ambas unidades cubierto en la zona de muestreo mientras que el hiatus entre las fms. Río Leona inferior y Estancia 25 de mayo fue inferido teniendo las conclusiones palinológicas Barreda et al. (2009) y las dataciones de Parras et al. (2008). Por último el hiatus de sedimentación fue inferido en la zona de Lago Posadas por Cuitiño et al. (2015b).

Durante parte del Chattiano (25-24 Ma, Fm Río Leona inferior, perfiles 1-2), se desarrollaron bosques dominados por notofagáceas, seguido de podocarpáceas y con un sotobosque conformado por helechos terrestres (e.g. Blechnaceae) y arborescentes (e.g. Cyatheaceae y Dicksoniaceae). La abundancia de *Myrtaceidites verrucosus* en algunos niveles, indicaría que las mirtáceas fueron un componente participativo de la flora. La tribu a la que es afín este morfotipo (Myrteae, Thornhill y

Macphail, 2012) contiene en Argentina veintidós géneros que actualmente viven en las yungas, en la Mesopotamia y en los bosques subantárticos creciendo en una gran variedad de sustratos (Rotman, 2001, 2003). Por otra parte, Cesari et al. (2015) agrupa *Myrtaceidites verrucos*us con el género fósil *Myrtiphyllum* el cual, a su vez, está relacionado botánicamente con el género actual *Myrcia*. Este último, habita en selvas marginales y en selvas en galería del centro y noreste de Argentina, pudiendo también crecer en zonas suelos arenosos y en salientes rocosas (Rotman, 2003). Por otra parte, la composición de estos bosques es muy similar a la identificada por Heredia et al. (2012) en niveles superiores de la Formación San Julián, sector oriental patagónico. Esta flora de diversidad moderada a baja crecía en posiciones cercanas a cuerpos de agua bajo condiciones templado-frías y húmedas (Figura 21). Este régimen climático templado frío estaría de acuerdo con las condiciones climáticas registradas en el hemisferio sur, con descenso en los niveles de CO_2 por debajo de la media actual (Levy et al., 2022). En particular a los 24,5 Ma, se detecta un pico de polen de *Araucariacites* asociado a la proliferación de un bosque francamente dominado por Araucariaceae, cuyo origen pudo haber estado relacionado con cambios climáticos (mayor aridez) o también con la actividad volcánica. Algunas especies actuales, como *Araucaria araucana, pueden* crecer incluso sobre ceniza volcánica (Page, 1990a). En Kershaw y Wagstaff (2001) atribuyen las altas frecuencias de polen de Araucariaceae a la presencia de selvas marginales donde esta familia tendría la capacidad de competir en el canopeo con los taxones de bosque de angiospermas. Por otra parte, estudios de lluvia polínica en la especie actual *Araucaria angustifolia* demuestran que sus granos de polen poseen poca capacidad de transporte (Caccavari, 2003; Bittencourt y Sebben, 2007, 2008), debido principalmente al su gran diámetro (80 µm), su alto contenido citoplasmático (que lo hace más pesado) y una exina de estructura laxa que lo hace poco resistente a la acción mecánica (Caccavari, 2003). En consecuencia, el polen de *Araucaria* pudo haberse depositado tanto en el Chattiano como en el Burdigaliano en cursos de agua cercanos a sus plantas parentales (Figura

21); por lo que las araucariáceas podrían ser componentes autóctonos de la asociación. Cabe agregar que otro pico de frecuencia fue de polen de *Araucariacites* ha sido registrado en Barreda y Palazzesi (2021) en la secuencia 1 o sección inferior de la Formación Chenque, atribuyéndolo a la subfase de cambio de diversidad C2 del Mioceno temprano, pero sin explicar las causas de este fenómeno. También fueron reconocidas comunidades palustres con *Typha* y algas de agua dulce, principalmente *Botryococcus*, que indicarían la presencia de lagos y áreas pantanosas (Barreda et al., 2009) (Figura 21). Los componentes herbáceo-arbustivos (e.g. Asteraceae, Convolvulaceae, Amaranthaceae, Symplocaceae, Poaceae) son escasos, a diferencia de lo observado en otras asociaciones coetáneas aflorantes en la costa de Patagonia.

Durante el límite Chattiano-Aquitaniano (ca. 24-22 Ma, Fm Río Guillermo) los bosques persistieron registrándose la mayor cantidad de morfoespecies de *Nothofagidites* (Figura 21), con una abrupta caída en la abundancia y diversidad en el resto de los componentes de la comunidad vegetal, conformada principalmente por notofagáceas, pocas podocarpáceas y helechos de la familia Blechnaceae. Por otro lado, en algunos niveles, se desarrollaron nuevamente comunidades palustres de *Typha*. A pesar de que los grupos dominantes en la flora son similares a los de la Formación Río Leona superior, los bosques de la Formación Río Guillermo poseen menos familias presentes (26 familias versus 37 de Formación Río Leona inferior). La disminución en la diversidad en la Formación Río Guillermo fue observada en Tapia et al. (2023b); la caída en la diversidad fue tan abrupta que algunas muestras muestran estimaciones comparables con las obtenidas para el Holoceno preindustrial de Patagonia (~9 ka, valores de estimador coverage entre 1 y 3) publicadas previamente en Vilanova et al. (2019). Asimismo, para este último intervalo de tiempo, las [CO_2] estuvieron muy por debajo de los niveles actuales (Ruddiman et al., 2016). Por otra parte, evidencia proveniente de la paleobotánica (hojas fósiles), indicaría que la flora de la Formación Río Guillermo se desarrolló bajo condiciones climáticas templado-frías, con una composición de plantas muy similar a la de los bosques

subantárticos actuales (Vento et al., 2021). Del mismo modo, en esta última contribución, atribuyen que el recambio florístico ocurrido entre las formaciones Río Turbio y Río Guillermo temprano pudo estar influido por el descenso en los niveles de CO_2; causado probablemente por la separación de la Patagonia de la Antártida y por cambios en la circulación oceánica (formación y expansión del pasaje de Drake).

En el Burdigaliano continental (ca. 20-19 Ma, Fm Río Leona superior, perfiles 3-4) las comunidades vegetales experimentaron un reemplazo parcial de los bosques de *Nothofagus* por bosques de podocarpáceas con abundantes helechos y briofitas. Cabe mencionar que el reemplazo de bosques de *Nothofagus* por podocarpáceas fue documentado previamente en el registro palinológico de sedimentitas coetáneas de la Formación Monte León (Parras et al., 2020). A diferencia de la Formación Río Guillermo, la flora de la Formación Río Leona superior presenta valores de diversidad sensiblemente más elevados; con valores de rarefacción (por ejemplo) de 8-25 spp. para la Fm. Río Guillermo versus 14-37 spp. para la Fm. Río Leona superior (tabla suplementaria 1). Dentro de las coníferas, las araucariáceas son las que alcanzan mayor abundancia. El incremento de polen afín a plantas tropicales como *Cupania* (*Cupanieidites reticularis*) observado en los niveles cuspidales de la Formación Río Leona indicaría condiciones climáticas más cálidas (Barreda y Palazzesi, 2007; Quattrocchio et al., 2013). Este último género es común en América tropical extendiéndose desde México hasta el norte de Argentina (Ferrucci, 1998; Acevedo-Rodriguez et al., 2011). Este aumento en la diversidad florística coincidiría con un período de incremento en los niveles [CO_2] en el hemisferio sur (Levy et al., 2022). El dominio de polen de *Typha* en algunos niveles continúa sugiriendo la presencia de cuerpos de agua, tales como los presentes en zonas de humedales o marismas (Figura 21) en acuerdo con Furque y Caballé (1993) quienes interpretaron a los términos superiores (con litologías más finas) de la Formación Río Leona como llanuras de inundación asociadas a marismas. Cabe destacar, la presencia de quistes de dinoflagelados (*Odontochitina*, *Manumiella*, *Nelsoniella*) y granos de polen (e.g.

Classopollis, *Cyclusphaera*) retrabajados del Cretácico hacia los niveles cuspidales seguramente vinculados con los pulsos tectónicos del Mioceno temprano. Es difícil interpretar –sin un estudio de procedencia detallado– cuáles serían las unidades litoestratigráficas que podrían estar redepositándose. González Estebenet et al. (2019) revisan las asociaciones de quistes de dinoflagelados del Cretácico de la Cuenca de Magallanes-Austral (formaciones Springhill, Margas Verdes, Calafate, Cerro Cazador), donde se mencionan algunos de los géneros señalados como retrabajados en esta tesis (tabla suplementaria 3). Para el caso de la Formación Cerro Cazador (Cretácico Tardío) en el área de Río Turbio, Povilauskas (2016) informa sobre la presencia de quistes de dinoflagelados (*Isabelidinium*, *Odontochitina*, *Nelsoniella* y *Palaeocystidium*) de un estudio previo en esta unidad (Povilauskas y Guler, 2008) aunque los que menciona en su tabla de conteos son formas indeterminadas. Del mismo modo, otros episodios de retrabajo fueron también reconocidos en las cuencas del Golfo San Jorge y Magallanes-Austral en su margen oriental (Fms. Monte León y Chenque, Barreda 1996; Barreda y Palamarczuk, 2000a) y en su margen occidental (Fm Estancia 25 de Mayo, Guerstein et al., 2004). Los términos cuspidales (últimos 20 metros) de la Formación Río Leona están marcados por la presencia de algunos elementos marinos como prasinofitas (e.g. *Tasmanites* sp.) y quistes de dinoflagelados tales *Reticulatosphaera actinocoronata, Operculodinium centrocarpum*, *Spiniferites ramosus*, *S. virgulaeformis*, los cuales fueron reconocidos como formas neríticas (Fuentes et al., 2019; Guler et al., 2021). La asociación palinológica continental incluye también escasos elementos herbáceos-arbustivos más tolerantes a condiciones áridas, asociados con ambientes de áreas de marismas y vegetación abierta en áreas interiores tales como efedráceas y amarantáceas (Barreda y Palazzesi, 2007, 2014). En el caso de Ephedraceae, algunas especies de esta familia (*Ephedra distachya*) pueden crecer sobre dunas costeras en zonas deltaicas (Schneider-Binder y Kuhlke, 2015). En el caso de Amaranthaceae, la familia tiene distribución cosmopolita, habitando en regiones áridas y hábitats salinos (Giusti, 1997; Christenhusz et al.,

2017). Esta asociación palinológica con quistes de dinoflagelados junto a flora de bosque y vegetación más abierta (mezcla continental-marino) estaría indicando una zona de depositación con influencia marina y gran aporte terrígeno; marcando una transición hacia la transgresión leonense (Fm. Estancia 25 de Mayo), la cual inicia litológicamente en esta área con un nivel de areniscas fosilíferas portadoras de moluscos marinos (Malumián et al., 2000).

Durante el Aquitaniano marino (ca 21 Ma, Fm. Estancia 25 de Mayo), el sur de Patagonia estuvo dominado por una flora diversa y dominada por bosques de podocarpáceas, seguido por notofagáceas, araucarias y helechos, principalmente de las familias Blechnaceae, Cyatheaceae y Dicksoniaceae. Sin embargo, incrementos de abundancia en otras angiospermas como Amaranthaceae, Poaceae y Arecaceae indicarían en su conjunto un comienzo de reestructuración en las floras con componentes de vegetación más litoral y adaptada a clima cálido (en el caso de las arecáceas). Estos resultados palinológicos por su ubicación temporal coincidieron en un principio con la subfase de diversidad C1 obtenida por Barreda y Palazzesi (2021). Por otra parte, el porcentaje observado de palmeras (~15%), si bien no es muy alto, estaría indicando que este grupo fue un componente participativo en las floras de esta secuencia. Además, esta inferencia parecería estar de acuerdo con los resultados obtenidos a partir de otros proxys como fitolitos para la Formación Sarmiento, Miembro Colhue-Huapi inferior-medio (Bellosi et. al., 2021). Los palinomorfos marinos de la Formación Estancia 25 de Mayo indicarían condiciones neríticas externas y oceánicas en base a la presencia de *Reticulatosphaera actinocoronata* y *Nematosphaeropsis rigida*, respectivamente (Fuentes et al., 2016; Fuentes et al., 2019).

Durante el Burdigaliano marino (ca 20 Ma, Fm. El Chacay), en el inicio de la sedimentación marina se mantuvo el mismo patrón que en la Formación Río Leona superior, con una retracción de los bosques de *Nothofagus* y una nueva expansión de las coníferas, mayormente representadas por podocarpáceas (*Podocarpus*, *Lagarostrobos*) y araucarias. En estos bosques también se encontraban presentes

elementos de requerimientos cálidos y húmedos como las arecáceas junto a un sotobosque de helechos arborescentes (e.g. *Cyathea*, *Dicksonia*) y otros como *Blechnum* (Figura 21). Por fuera de estos ecosistemas, comenzaron a desarrollarse comunidades de plantas litorales y/o adaptadas a condiciones edáficas salobres (e.g. Amaranthaceae) junto a un mayor desarrollo de floras de pradera o estepa (e.g. Asteraceae, Poaceae) (Figura 21), acompañado por un incremento en la diversidad. Este incremento de diversidad, con reducción de elementos templados y avance de componentes tropicales estaría vinculado nuevamente al aumento en los niveles globales de CO_2 (Levy et al., 2022).

En el máximo de inundación (ca. 19,5-19 Ma., Fm. El Chacay, determinado por Cuitiño et al. 2015b), la diversidad florística permaneció estable, y las áreas continentales fueron ocupadas por bosques templados húmedos compuestos helechos arborescentes (Cyatheaceae, Dicksoniaceae) y helechos terrestres (Blechnaceae, Osmundaceae/Hymenophyllaceae) (Figura 21). Sin embargo, los bosques de *Nothofagus*, *Podocarpus* y *Lagarostrobos* continuaban presentes en estas regiones mientras que la vegetación litoral sólo estuvo pobremente representada por Amaranthaceae. Este leve momento de estabilidad florística parecería estar en concordancia con la estabilidad en los niveles de [CO_2] de esta época (Levy et al., 2022; Duncan et al., 2022). A su vez, el material palinológico de origen marino se encontró pobremente preservado y escaso en los niveles de máxima inundación propuestos para esta secuencia (Cuitiño et al., 2015b), algo muy similar a lo registrado por Bellosi y Barreda (1993) en la secuencia 3 de la Formación Chenque, en la Cuenca del Golfo San Jorge. Por otro lado, el cambio de dominancia puntual en esta etapa de la transición a una flora dominada por helechos (en relación a la flora observada a los 20 Ma) parecería indicar el desarrollo de un clima con una humedad relativamente más alta. Particularmente, los helechos de la familia Dicksoniaceae estuvieron representados por esporas afines a *Lophosoria quadripinnata* (*Cyatheacidites annulatus*), una especie que actualmente crece en las márgenes de

cursos de agua en bosques lluviosos de Centro y Sudamérica (Looser, 1933; Tryon y Stolze, 1989; de la Sota et al., 1998).

Hacia el final de la sedimentación marina (ca. 19-18 Ma, Fm. El Chacay), las comunidades de notofagáceas, podocarpáceas, blechnáceas y helechos arborescentes persisten junto con palmeras y un nuevo pico de Araucariaceae. Este último lapso es muy similar al registrado en secuencias coetáneas de la costa de Chubut (secuencia 1, Fm Chenque, Barreda y Palazzesi, 2021), donde las comunidades litorales comienzan a expandirse durante el inicio de la etapa regresiva del mar, con presencia de Ephedraceae y en menor medida por Amaranthaceae (Figura 21) mientras que hacia el final de esta etapa comienzan a incrementarse las asteráceas. Cabe aclarar que este último crecimiento en la diversidad florística (especialmente de las familias Ephedraceae y Amaranthaceae) estuvo acompañado con una ligera tendencia al desmejoramiento climático con una leve caída en la [CO_2] global (Levy et al., 2022; Duncan et al., 2022). El último registro de palinomorfos marinos estaría caracterizado por prasinofitas y quistes de dinoflagelados neríticos externos a oceánicos (e.g. *Tasmanites*, *Canosphaeropsis quattrocchiae, Reticulatosphaera actinocoronata*, *Spiniferite*s spp.) (Fuentes et al., 2019; Guler et al., 2021).

Las comparaciones entre las asociaciones palinológicas (análisis de cluster) demostraron que, a excepción de la Formación El Chacay, se observó una baja similitud entre las floras de estudio con aquellas del sector costero patagónico (fms. San Julián, Mazarredo, Monte León y Chenque), como así también con aquellas de unidades más antiguas dentro de la Cuenca de Magallanes-Austral (fms. Río Turbio y Sloggett). La discrepancia observada para la Formación Río Leona en las estimaciones de similitud (más similar a Fm. Chenque) respecto al análisis de cluster (cercana a Fm. Sloggett) podría atribuirse seguramente a la mayor diversidad de flora herbáceo-arbustiva en común con la Formación Chenque, entre los que se encuentran varios componentes florísticos de áreas abiertas y litorales. Esto último podría estar

relacionado con la mayor diversidad de taxones presentes en esta secuencia en relación a una mayor influencia marina en las floras hacia el Burdigaliano. La Formación Río Guillermo se agrupó con la Formación Río Turbio, sin embargo, la baja similitud entre estas dos secuencias podría deberse a la mayor cantidad de taxones de afinidad cálida o tropical y componentes de vegetación abierta presentes en la segunda. Asimismo, esto podría corroborar la tendencia a la caída de diversidad de taxones tropicales posterior al Óptimo Climático del Eoceno Medio observada por Fernandez et al. (2021). La Formación Estancia 25 de Mayo, al igual que la Formación Río Leona, presentó discrepancias en el agrupamiento y similitud. Sin embargo, la similitud florística más alta con las formaciones San Julián y El Chacay (con varias familias de plantas en común), de edades chattiana y burdigaliana, respectivamente, corroboran la idea de que al menos el sector basal de esta secuencia, estaría ubicado temporalmente en el Chattiano y el Burdigaliano. En consecuencia, este resultado estaría en concordancia con las dataciones obtenidas por Parras et al. (2008) que ubicó la edad del sector basal de la Formación Estancia 25 de Mayo dentro del Aquitaniano (21,24 Ma). Por último, el agrupamiento y mayor similitud florística de la Formación El Chacay ocurre con las formaciones Mazarredo y Chenque (con muchas familias de plantas en común), de edades aquitaniana y burdigaliana, respectivamente. Esto también corroboraría la edad burdigaliana (20,3-18,12 Ma) para la Formación El Chacay inferida por Cuitiño et al. (2015b) en la región de Lago Posadas.

Los resultados aportados por el análisis no métrico multidimensional (NMDS) demuestran una asociación leve entre entre las formaciones Río Guillermo y Río Leona superior y entre las formaciones Río Leona superior con las formaciones El Chacay y Estancia 25 de Mayo. La causa de estas asociaciones de floras podría estar relacionadas íntimamente con su sedimentología de origen fluvial y las edades de estas secuencias ya que ambas poseen términos del Oligoceno tardío (Chattiano) (Nullo y Combina, 2002; Marenssi et al., 2005; Leonard et al., 2020; Corbetto et al., 2023). Las palinofloras de las formaciones Río Leona inferior y Río Guillermo no se

caracterizan por una elevada diversidad y están dominadas principalmente por polen de *Nothofagus*. Por otra parte, algunos niveles con gran abundancia de esporas de helechos (Blechnaceae) y polen afín a *Typha* probablemente indicarían la cercanía de estas comunidades a los cursos fluviales y sus zonas de inundación (Barreda et al. 2009). El acercamiento entre algunas de las muestras de la Formación Río Leona superior con las formaciones Estancia 25 de Mayo y El Chacay podría estar delineado por la edad de las mismas (edad aquitaniana-burdigaliana) y por la presencia de asociaciones dominadas por podocarpáceas en vez de notofagáceas. A su vez, la presencia de flora litoral y de características áridas (Amaranthaceae, Convolvulaceae) en común entre estas tres unidades, corroboraría el carácter transicional continental-marino en la Formación Río Leona superior en relación a lo observado en su tramo inferior y en la Formación Río Guillermo. Por lo tanto, este análisis ayudaría a corroborar las relaciones de correlación geológica entre el tramo inferior o chattiano de la Formación Río Leona con la Formación Río Guillermo y el tramo superior o burdigaliano de la Formación Río Leona con las formaciones Estancia 25 de Mayo y El Chacay.

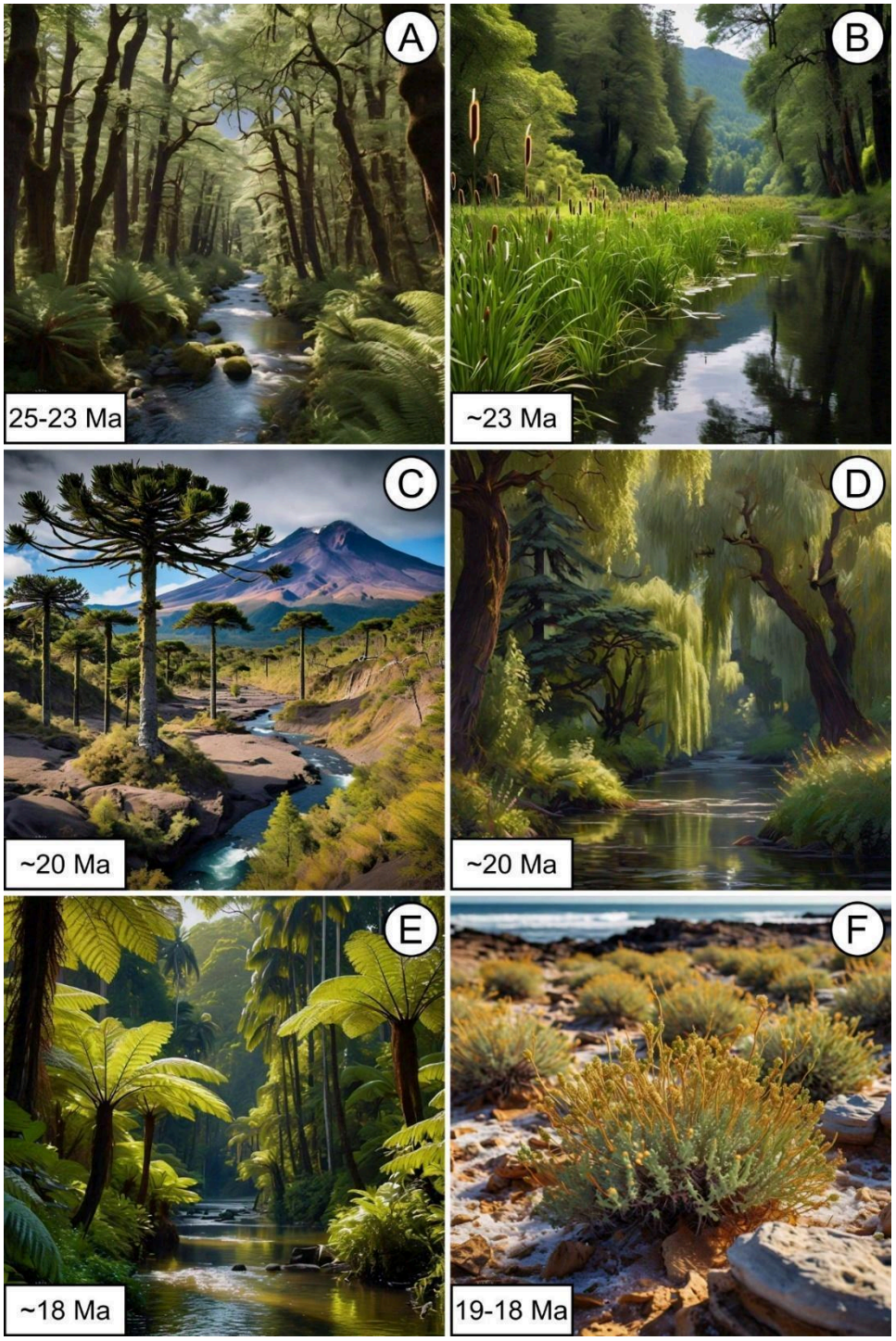


Figura 21. Reconstrucciones paleoambientales de algunos de los principales biomas del Oligoceno tardío-Mioceno temprano obtenidos por inteligencia artificial (Meta AI) a partir de los resultados de esta tesis. Se indican las edades aproximadas para cada recuadro. **(A)** Bosques de *Nothofagus* y *Blechnum* creciendo sobre márgenes de ríos u arroyos (fms. Río Guillermo y Río Leona inferior). **(B)** Comunidad vegetal acuática (*Typha*) creciendo en zonas pantanosas o cursos de agua estancados junto a bosques cercanos de *Nothofagus* y podocarcápeas (fms. Río Leona y Río Guillermo). **(C)** Bosques de araucariáceas próximos a cursos de agua (fm. Río Leona inferior y superior). **(D)** Bosques de *Lagarostrobos* y *Podocarpus* cercanos a cursos de agua con desembocadura al mar (Fm El Chacay). **(E)** Bosques con helechos arborescentes y palmeras (Fms. El Chacay). **(F)** Comunidades litorales de *Ephedra* (y también *Chenopodium*) en suelos cercanos al mar (Fm. El Chacay).

Conclusiones

Los resultados provenientes del estudio de las palinofloras de cuatro secuencias sedimentarias de la Cuenca de Magallanes-Austral (fms. Río Leona, Río Guillermo, Estancia 25 de Mayo y El Chacay) demuestran que:

a) Las floras del sector sud-occidental de la Patagonia estuvieron dominadas por bosques de Nothofagaceae y Podocarpáceas durante el intervalo Chattiano-Burdigaliano. Sin embargo, se observaron algunas diferencias en las dominancias de ambos grupos taxonómicos, con las nothofagáceas prevaleciendo durante el Chattiano y Aquitaniano más temprano mientras que las podocarpáceas dominaron las asociaciones hacia fines del Aquitaniano y durante el Burdigaliano. Este fenómeno también fue documentado en el registro palinológico del sector oriental de la Patagonia (Fm. Monte León).

b) Hacia el Burdigaliano comienza a incrementarse la diversidad florística. Este cambio estaría seguramente vinculado con incrementos en las paleotemperaturas globales y reducciones parciales en la disponibilidad hídrica. En la flora este cambio se ve reflejado por la aparición de componentes de vegetación litoral y abierta de aspecto más moderno (Amaranthaceae, Anacardiaceae, Ephedraceae, Poaceae, Asteraceae).

c) En el intervalo temporal analizado se reconocieron tres picos en la abundancia de polen de la familia Araucariaceae, que tuvieron lugar en el Chattiano (24.5 Ma (Chattiano) y el Burdigaliano (20 Ma y 18 Ma). Un pico similar también fue registrado para el Burdigaliano de la Formación Chenque (secuencia 1).

d) La transgresión Leonense estaría representada en el sector sud-occidental de la Cuenca de Magallanes-Austral por las formaciones Estancia 25 de Mayo y El Chacay, sin embargo, de acuerdo a la baja

representación de los palinomorfos marinos (prasinofitas, quistes de dinoflagelados) se trataría de una ingresión relativamente marginal.

e) Los niveles burdigalianos de la Formación Río Leona muestran una relación transicional con la Formación Estancia 25 de Mayo, debido a la presencia de palinomorfos de origen marino en los últimos 20 metros de la secuencia. Las asociaciones de flora continental árida y dinoflagelados encontrados en la Formación Río Leona permiten inferir el carácter marino transicional de esta secuencia hacia sus términos cuspidales.

f) Se destaca la presencia de material retrabajado del Cretácico en la Formación Río Leona superior (Burdigaliano), probablemente vinculado con un pulso de reactivación de la cuenca. Este fenómeno también documentado en otras unidades miocenas de Patagonia (e.g. fms. Monte León, Chenque y Estancia 25 de Mayo).

g) Las comparaciones florísticas demuestran que a nivel general las floras estudiadas en esta tesis (a excepción de la Fm El Chacay) se agrupan poco con las secuencias miocenas del sector costero de Patagonia, como así también con unidades más antiguas dentro de la Cuenca de Magallanes-Austral. Por otra parte, las estimaciones de similitud para las floras de las fms. Estancia 25 de Mayo y El Chacay corroboran las edades radiométricas obtenidas por estudios geológicos previos. En el caso de la Fm. Río Guillermo y la Formación Río Leona los resultados obtenidos responderían también a causas ambientales y climáticas.

h) Del estudio de composición se desprende que la Fm. Río Leona podría correlacionarse en su tramo inferior con la Formación Río Guillermo y en su tramo superior con las Formaciones Estancia 25 de Mayo y El Chacay, apoyando estudios sedimentológicos y radiométricos previos.

Bibliografía

Acevedo, L. T., y Anzótegui, L. M. (2001). Fossil pollen of the Myrtaceae in the Late Tertiary of northeastern Argentina: Taxonomical consideration. In *Proceedings of the Ninth International Palynological Congress International Palynological Congress Houston, Texas, USA* (pp. 311-318).

Acevedo-Rodríguez, P., Van Welzen, P. C., Adema, F., y Van Der Ham, R. W. J. M. (2011). Sapindaceae. In *Flowering plants. Eudicots: Sapindales, cucurbitales, myrtaceae* (pp. 357-407). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

Aimar, E., Cevallos, M., Cangini, A., Cattapan, F., y Vega, V. (2018). Extensión y desarrollo de los reservorios de baja permeabilidad del yacimiento. Campo Indio, Formación Magallanes (Maastrichtiano tardío–Daniano), Cuenca Austral Argentina. X Congreso de Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos, IAPG. In *Actas Simposio de Desarrollo* (pp. 203-220).

Alley, N. F., y Broadbridge, L. M. (1992). Middle Eocene palynofloras from the One Tree Hill area, St Vincent Basin, South Australia. *Alcheringa*, *16*(3), 241-267.

Albano, J. F., Lombardi, L., Rocha, E., Tobal, J., Aramendía, I., Fosdick, J. C., Stevens Goddard, A.L., VanderLeest, R.A., Ramos, M., Giampaoli, P., Kress, P., Raggio, F., y Ghiglione, M. C. (2023). Tectonic evolution of the eastern margin of the Southern Patagonian Andes fold-thrust belt: U-Pb detrital zircon geochronology and kinematic-structural modelling. *Tectonophysics*, *848*, 229705.

Amenábar, C.R., Caramés, A. A., Lescano, M. A., y Concheyro, G. (2014). Palinología y micropaleontología del Cretácico de la Cuenca James Ross, Antártida. Estado actual del conocimiento. *Boletín Geológico y Minero*, 125 (4): 493-559.

Amenábar, C. R., Guerstein, G. R., Alperin, M. I., Palma, E. D., Casadío, S., Belgaburo, A., y Rodríguez Raising, M. (2022). Eocene palaeoenvironments and palaeoceanography of areas adjacent to the Drake Passage: insights from dinoflagellate cyst analysis. *Palaeontology*, *65*(3), e12601.

Anzótegui, L.M. y Acevedo, T.L. (1995). Revisión de *Ilexpollenites* Thiergart y una nueva especie del Plioceno superior (Formación Ituzaingó) de Corrientes, Argentina. VI Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía, Trelew, Argentina. Actas: 15-21.

Anzótegui, L. M., y Garralla, S. S. (1986). Estudio Palinológico de la Formación Paraná (Mioceno Superior)(Pozo “Josefina”, Provincia de Santa Fe, Argentina). Parte I–Descripción Sistemática. *Facena*, *6*: 101-177.

Aramendía, I., Cuitiño, J. I., Ghiglione, M. C., y Bouza, P. J. (2022). Timing and stratigraphic evolution of a Miocene foreland unroofing sequence in the Austral–Magallanes Basin during Southern Patagonian Andes uplift. *Journal of the Geological Society*, *180*(1), jgs2022-038.

Arana, M. D., y Øllgaard, B. (2012). Revisión de las Lycopodiaceae: Embryopsida, Lycopodiidae) de Argentina y Uruguay. *Darwiniana, nueva serie*, *50*(2): 266-295.

Archangelsky, S. (1972). Esporas de la Formación Rio Turbio (Eoceno) Provincia de Santa Cruz. *Revista del Museo de la Plata*, *6*(37), 65-100.

Archangelsky, S. (1973). Palinología del Paleoceno de Chubut. i. Descripciones sistemáticas. *Ameghiniana*, *10*(4): 339-399.

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., y Gamerro, J. C. (1965). Estudio palinológico de la Formación Baqueró (Cretácico), provincia de Santa Cruz, I. *Ameghiniana*, *4*(5): 159-170.

Archangelsky, S., y Gamerro, J. C. (1966). Spore and pollen types of the Lower Cretaceous in Patagonia (Argentina). *Review of palaeobotany and palynology*, *1*(1-4): 211-217.

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*(1): 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): 311-328.

Archangelsky, S. y E. J. Romero, (1974)a. Los registros más antiguos del polen de *Nothofagus* (Fagaceae) de Patagonia (Argentina y Chile). Boletín Sociedad Botánica de México 33: 13-30.

Archangelsky, S., y Romero, E. (1974)b. Polen de gimnospermas (coníferas) del Cretácico superior y Paleoceno de Patagonia. *Ameghiniana*, *11*(3): 217-236.

Archangelsky, S., y Zamaloa, M.D.C. (1986). Nuevas descripciones palinológicas de las formaciones Salamanca y Bororó, Paleoceno de Chubut (República Argentina). *Ameghiniana*, *23*(1-2). 35-46.

Archangelsky, A., y Zamaloa, M.D.C, (2003). Primeros resultados palinológicos del Paleógeno del sector oriental de la Sierra La Colonia, provincia del Chubut, Argentina. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales nueva serie*, *5*(2): 119-123.

Archangelsky, S., Archangelsky, A., y Cladera, G. (2012). Palinología y paleoambientes en el perfil de Bajo Comisión (Cretácico), provincia de

Santa Cruz, Argentina. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales*, *14*(1): 23-39.

Arguijo, M. H., y Romero, E. J. (1981). Análisis bioestratigráfico de formaciones portadoras de tafofloras terciarias. In *Actas del VIII Congreso Geológico Argentino* (Vol. 4, pp. 691-717).

Askin, R.A. (1990). Campanian to Paleocene spore and pollen assemblages of Seymour Island, Antarctica. *Review of Palaeobotany and Palynology*, *65*(1-4): 105-113.

Askin, R. A. (1997). Eocene-? earliest Oligocene terrestrial palynology of Seymour Island, Antarctica. In *The Antartic Region: geological evolution and processes* (pp. 993-996).

Askin, R.A. (2000). Spores and pollen from the McMurdo Sound erratics, Antarctica. *Paleobiology and Paleoenvironments of Eocene Rocks: McMurdo Sound, East Antarctica*, *76*, 161-181.

Askin R.A., y Fleming, R.F. (1982). Palynological investigations of Campanian to Lower Oligocene sediments on Seymour Island, Antarctic Peninsula. Antarctic Journal of the US 17(5): 70-71.

Askin, R. A., y Raine, J. I. (2000). Oligocene and Early Miocene terrestrial palynology of the Cape Roberts Drillhole CRP-2/2A, Victoria Land Basin, Antarctica. *Terra Antartica*, *7*(4), 493-501.

Báez, A. M., Zamaloa, M. D. 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. (1987). Nuevas descripciones palinológicas en el área de Collón Curá (Terciario inferior) Provincia del Neuquén, Argentina. In *6º Congreso Latinoamericano de Paleontología* (pp. 399-414).

Baldoni, A. M. (1992). Palynology of the lower Lefipán Formation (Upper Cretaceous) of Barranca de los Perros, Chubut province, Argentina. Part I. Cryptogam spores and gymnosperm pollen. *Palynology*, *16*(1): 117-136.

Baldoni, A. M., y Archangelsky, S. (1983). Palinología de la Formación Springhill (Cretácico inferior), subsuelo de Argentina y Chile austral. *Revista Española de Micropaleontología*, *15*(1): 47-101.

Baldoni, A. M., y Barreda, V. (1986). Estudio palinológico de las formaciones López de Bertodano y Sobral, isla Vicecomodoro Marambio, Antártida. *Boletim IG-USP. Série Científica*, *17*: 89-96.

Baldoni, A., Volkheimer, W., y Musaccio, E. A. (1981). Cuencas Sedimentarias del Jurásico y Cretácico de América del Sur.

Barreda, V. D. (1989). Palinología estratigráfica de las sedimentitas Terciarias del Patagoniano en los alrededores de la ciudad de Comodoro Rivadavia, Provincias de Chubut y Santa Cruz (Doctoral dissertation, Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales).

Barreda, V. D. (1992). *Muricingulisporis chenquensis*, una nueva especie de espora de Pteridophyta del Terciario de Patagonia, Argentina. *Ameghiniana*, *29*(4): 347-351.

Barreda, V. D. (1993). Late Oligocene?–Miocene pollen of the families Compositae, Malvaceae and Polygonaceae from the Chenque Formation, Golfo San Jorge basin, southeastern Argentina. *Palynology*, *17*(1): 169-186.

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*(1): 35-56.

Barreda, V.D. (1997)a. 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*(1): 69–80.

Barreda, V. D. (1997)b. Palynomorph assemblage of the Chenque Formation, Late Oligocene?-Miocene from Golfo San Jorge basin, Patagonia, Argentina. Part 2: Gymnosperm and colpate pollen. *Ameghiniana*, *34*(1): 81-92.

Barreda, V. D. (1997)c. Palynomorph assemblage of the Chenque Formation, Late Oligocene?-Miocene from Golfo San Jorge basin, Patagonia, Argentina. Part 3: Polycolpate and tricolporate pollen. Ameghiniana, 34(2): 131-144.

Barreda, V. D. (1997)d. Palynomorph assemblage of the Chenque Formation, Late Oligocene?-Miocene from Golfo San Jorge basin, Patagonia, Argentina. Part 4: Polycotporate and porate pollen. Ameghiniana, 34(2): 145-154.

Barreda, V. D. (1997)e. Palinoestratigrafía de la Formación San Julián en el área de Playa La Mina (provincia de Santa Cruz), Oligoceno de la cuenca Austral. *Ameghiniana*, *34*(3): 283-294.

Barreda, V. D. (2002). Palinofloras Cenozoicas, p. 545–567. En *Geologia y Recursos Naturales de Santa Cruz. Relatorio del 15 Congreso Geoldgico Argentine El Calafate* (Vol. 2, p. 12).

Barreda, V.D., y Bellosi, E.S. (2003). Ecosistemas terrestres del Mioceno Temprano de la Patagonia central, Argentina: primeros avances. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales nueva serie*, *5*(2): 125-134.

Barreda, V.D., y Palamarczuk, S. (2000)a. Palinomorfos continentales y marinos de la Formación Monte León en su área tipo, provincia de Santa Cruz, Argentina. *Ameghiniana*, *37*(1): 3-12.

Barreda, V.D., y Palamarczuk, S. (2000)b. Palinoestratigrafía de depósitos del Oligoceno tardío-Mioceno, en el área sur del Golfo San Jorge, provincia de Santa Cruz, Argentina. Ameghiniana, 37(1): 103-117.

Barreda, V.D., y Palamarczuk, S. (2000)c. Estudio palinoestratigráfico del Oligoceno tardío-Mioceno en secciones de la costa patagónica y plataforma continental argentina. *Serie Correlación Geológica*, *14*: 103-138.

Barreda, V.D., y Palazzesi, L. (2007). Patagonian vegetation turnovers during the Paleogene-early Neogene: origin of arid-adapted floras. *The botanical review*, *73*(1): 31-50.

Barreda, V.D., y Palazzesi, L., (2014). Response of plant diversity to Miocene forcing events: The case of Patagonia. In: Stevens, W.D., Montiel, O.M., Raven, P.H. (Eds.), Paleobotany and Biogeography: A Festschrift for Alan Graham in His 80th Year, 128. Missouri Botanical Garden Press, pp. 1–25. Monographs in Systematic Botany (MSB).

Barreda, V.D., y Palazzesi, L. (2021). Role of climate and tectonism on the modernization of Patagonian floras: evidence from the fossil record. *Global and Planetary Change*, *204*, 103556.

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(1): 53-72.

Barreda, V.D., García, V. M., Quattrocchio, M. E., y Volkheimer, W. (2003). Palynostratigraphic analysis of the Río Foyel Formation (Latest Oligocene-Early Miocene), northwestern Patagonia, Argentina. *Revista Española de Micropaleontología*, *35*(2): 229-239.

Barreda, V. D., Ottone, E. G., Dávila, F. M., y Astini, R. A. (2006). Edad y paleoambiente de la Formación del Buey (Mioceno), sierra de Famatina, La Rioja, Argentina: evidencias sedimentológicas y palinológicas. *Ameghiniana*, *43*(1): 215-226.

Barreda, V.D., Palazzesi, L., y Tellería, M. C. (2008). Fossil pollen grains of Asteraceae from the Miocene of Patagonia: Nassauviinae affinity. *Review of Palaeobotany and Palynology*, *151*(1-2): 51-58.

Barreda, V.D., Palazzesi, L., y Marenssi, S. (2009). Palynological record of the Paleogene Río Leona Formation (southernmost South America): stratigraphical and paleoenvironmental implications. *Review of Palaeobotany and Palynology*, *154*(1-4): 22-33.

Barreda, V.D., Encinas, A., y Hinojosa, L. F. (2011). Polen y esporas de la Formación Navidad, Neógeno de Chile. *Revista chilena de historia natural*, *84*(3): 341-355.

Barreda, V. D., Cúneo, N. R., Wilf, P., Currano, E. D., Scasso, R. A., y Brinkhuis, H. (2012). Cretaceous/Paleogene floral turnover in Patagonia: drop in diversity, low extinction, and a Classopollis spike. *PLoS One*, *7*(12), e52455.

Barreda, V. D., Zamaloa, M. D. C., Gandolfo, M. A., Jaramillo, C., y Wilf, P. (2020). Early Eocene spore and pollen assemblages from the Laguna del Hunco fossil lake beds, Patagonia, Argentina. *International Journal of Plant Sciences*, *181*(6): 594-615.

Beddow, H. M., Liebrand, D., Sluijs, A., Wade, B. S., y Lourens, L. J. (2016). Global change across the Oligocene-Miocene transition: High-resolution stable isotope records from IODP Site U1334 (equatorial Pacific Ocean). *Paleoceanography*, *31*(1): 81-97.

Bellosi, E. S., y Barreda, V. D. (1993). Secuencias y palinología del Terciario medio en la Cuenca San Jorge, registro de oscilaciones eustáticas en

Patagonia. In *12º Congreso Geológico Argentino y 2º Congreso de Exploraciones de Hidrocarburos* (Vol. 1, pp. 78-86).

Bellosi, E.S., Genise, J. F., Zucol, A., Bond, M., Kramarz, A., Sánchez, M. V., y Krause, J. M. (2021). Diverse evidence for grasslands since the Eocene in Patagonia. *Journal of South American Earth Sciences*, *108*, 103357.

Bijl, P., Guerstein, G., Sanmiguel Jaimes, E., Sluijs, A., Casadio, S., Valencia, V., Amenábar, C.R., y Encinas, A. (2021). Campanian-Eocene dinoflagellate cyst biostratigraphy in the Southern Andean foreland basin: Implications for Drake Passage throughflow. *Andean Geology* 48(2): 185-218. doi:https://dx.doi.org/10.5027/andgeoV48n2-3339

Bittencourt, J., y Sebben, A. M. (2007). Patterns of pollen and seed dispersal in a small, fragmented population of the wind-pollinated tree *Araucaria angustifolia* in southern Brazil. *Heredity*, *99*(6): 580-591.

Bittencourt, J. V. M., y Sebben, A. M. (2008). Pollen movement within a continuous forest of wind-pollinated *Araucaria angustifolia*, inferred from paternity and TwoGener analysis. *Conservation Genetics*, *9*(4): 855-868.

Blisniuk, P. M., Stern, L. A., Chamberlain, C. P., Idleman, B., y Zeitler, P. K. (2005). Climatic and ecologic changes during Miocene surface uplift in the Southern Patagonian Andes. *Earth and Planetary Science Letters*, *230*(1-2): 125-142.

Blisniuk, P. M., Stern, L. A., Chamberlain, C. P., Zeitler, P. K., Ramos, V. A., Sobel, E. R., Haschke, M., Strecker, M.R., y Warkus, F. (2006). Links between mountain uplift, climate, and surface processes in the southern Patagonian Andes. *The Andes: Active Subduction Orogeny*: 429-440.

Bolkhovitina, N.A. (1953). Spores and pollen characteristic of Cretaceous deposits of central regions of USSR. *Proceedings of the Geological Institute of the Russian Academy of Sciences*, 145: 1-184.

Boltovskoy, D. (1988). The range-through method and first-last appearance data in paleontological surveys. *Journal of Paleontology*, *62*(1): 157-159.

Bomfleur, B., Schöner, R., Schneider, J. W., Viereck, L., Kerp, H., y McKellar, J. L. (2014). From the Transantarctic Basin to the Ferrar Large Igneous Province—new palynostratigraphic age constraints for Triassic–Jurassic sedimentation and magmatism in East Antarctica. *Review of Palaeobotany and Palynology*, *207*, 18-37.

Boros, A. y Járai-Komlódi, M. (1975). An atlas of recent european moss spores. Akadémiai Kiadó. 465pp.

Bowman, V. (2015). Antarctic palynology and palaeoclimate-a review. *Bionature*, *35*(1-2), 1-6.

Bowman, V. C., Francis, J. E., Askin, R. A., Riding, J. B., y Swindles, G.T. (2014). Latest Cretaceous–earliest Paleogene vegetation and climate change at the high southern latitudes: palynological evidence from Seymour Island, Antarctic Peninsula. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, *408*, 26-47.

Brandmayr, J. (1945). Contribución al conocimiento geológico del extremo sud-sudoeste del Territorio de Santa Cruz (Región Cerro Cazador-Alto Río Turbio). Boletín de Informaciones Petroleras 22 (256): 415-437.

Bratzeva, G. M. (1983). Spores and pollen from Cenozoic sediments of the Falkland Plateau, Site 511, Deep Sea Drilling Project Leg 71. *Initial reports of the deep sea drilling project*, *71*: 907-932.

Cabrera, A.L. (1976). Territorios fitogeográficos de la República Argentina. En L.R.Parodi (ed.). Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Editorial ACMÉ. 1, 85pp.

Caccavari, M. (2003). Dispersión del polen en *Araucaria angustifolia* (Bert.) O. Kuntze. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales nueva serie*, *5*(2): 135-138.

Carmona, V., y Carmona, T. (2013). La diversidad de los análisis de diversidad. *Bioma*, *14*: 20-28.

Carmona, N. B., Buatois, L. A., Mángano, M. G., y Bromley, R. G. (2008). Ichnology of the Lower Miocene Chenque formation, Patagonia, Argentina: Animal-substrate interactions and the modern evolutionary fauna. *Ameghiniana*, 45(1): 93-122.

Carmona, N. B., Ponce, J. J., Buatois, L., y Mángano, G. (2022). Icnología de ambientes marinos del Mesozoico y Cenozoico. Relatorio XXI Congreso Geológico Argentino. Geología y Recursos Naturales de la Provincia del Chubut. Puerto Madryn. Pag: 1186-1199.

Carpenter, R. J., Jordan, G. J., y Hill, R. S. (2007). A toothed Lauraceae leaf from the Early Eocene of Tasmania, Australia. *International Journal of Plant Sciences*, *168*(8): 1191-1198.

Carrizo, R., Malumián, N., Náñez, C., Caramés, A., y Concheyro, A. (1990). Micropaleontología y correlación del Terciario del área carbonífera del Río Turbio, Provincia de Santa Cruz. En *2do Simposio sobre el Terciario de Chile (Concepción), Actas* (Vol. 1, pp. 29-50).

Casadío, S., Griffin, M., Marenssi, S., Net, L., Parras, A., Rodríguez Raising, M., y Santillana, S. (2009). Paleontology and sedimentology of middle Eocene rocks in Lago Argentino area, Santa Cruz province, Argentina. *Ameghiniana*, *46*(1), 27-48.

Caviglia, N. A., y Pujana, R. R. (2020). Revision of Frenguelli's (1941) Patagonian Angiosperm Fossil Leaf Collection with Comments on the Original Localities (Eocene–Miocene). *Ameghiniana*, *57*(5): 389-418.

César, S. N., Panti, C., Pujana, R. R., Francis, J. E., y Marenssi, S. A. (2015). The late Oligocene flora from the Río Leona Formation, Argentinian Patagonia. *Review of Palaeobotany and Palynology*, *216*: 143-158.

Chao, A., y Jost, L. (2012). Coverage‐based rarefaction and extrapolation: standardizing samples by completeness rather than size. *Ecology*, *93*(12): 2533-2547.

Chiesa, J.O., y Camacho, H.H. (1992). Aporte al conocimiento estratigráfico del Terciario aflorante entre los Lagos Buenos Aires y Belgrano, provincia de Santa Cruz, Argentina. Reunión de Comunicaciones de la Asociación Paleontológica Argentina. Buenos Aires. *Ameghiniana* 29(4): 383-384.

Christenhusz, M. J., Fay, M. F., y Chase, M. W. (2017). *Plants of the world: an illustrated encyclopedia of vascular plants*. University of Chicago Press.

Christophel, D. C., Harris, W. K., y Syber, A. K. (1987). The Eocene flora of the Anglesea locality, Victoria. *Alcheringa*, *11*(4), 303-323.

Clyde, W. C., Wilf, P., Iglesias, A., Slingerland, R. L., Barnum, T., Bijl, P. K., Bralower, M.J., Brinkhuis, H., Comer, E.E., Huber, B.T., Ibañez-Mejía, M., Jicha, B.R., Krause, J.M., Schueth, J.D., Singer, B.S., Raigemborn, M.S., Schmitz, M.D., Sluijs, A., y Zamaloa, M. D. C. (2014). New age constraints for the Salamanca Formation and lower Río Chico Group in the western San Jorge Basin, Patagonia, Argentina: Implications for Cretaceous-Paleogene extinction recovery and land mammal age correlations. *Bulletin*, *126*(3-4): 289-306.

Cobos J., Anselmi, G., Panza, J.L., Giacosa R., y Escosteguy, L.D. (2009). Hoja Geológica 4972-IV, Tres Lagos. Provincia de Santa Cruz. Instituto de Geología y Recursos Minerales, Servicio Geológico Minero Argentino. Boletín 340, 94p. Buenos Aires.

Cobos, J. C., Rodríguez, M.F., y Panza J.L. (2014). Hoja Geológica 5172-II Paso Río Bote, provincia de Santa Cruz. Instituto de Geología y Recursos Minerales, Servicio Geológico Minero Argentino, Boletín Nº 405, 97p. Buenos Aires.

Contreras, L., Pross, J., Bijl, P. K., Koutsodendris, A., Raine, J. I., van de Schootbrugge, B., y Brinkhuis, H. (2013). Early to middle Eocene vegetation dynamics at the Wilkes Land Margin (Antarctica). *Review of Palaeobotany and Palynology*, *197*, 119-142.

Cookson, I. C. (1947). Plant microfossils from the lignites of the Kerguelen Archipelago. *BANZ Antarctic Research Expedition, 1929-1931, Reports, Series A*, *2*: 129-142.

Cookson, I. C. (1953). Difference in microspore composition of some samples from a bore at Comaum, South Australia. *Australian journal of botany*, *1*(3): 462-473.

Cookson, I. C. (1958). Fossil pollen grains of Nothofagus from Australia. *Proceedings of the Royal Society of Victoria*, *71*(1), 25-30.

Corbetto, C., Gómez, R., Casadio, S. A., y Tunik, M. A. (2023). Edad e interpretaciones paleoambientales de la formación Río Leona (Oligoceno) al sur de El Calafate, Santa Cruz, Argentina. Acctas XVIII Reunión Argentina de Sedimentología : IX Congreso Latinoamericano de Sedimentología / Maria Sol Raigemborn ... [et al.]. - 1a ed. - La Plata : Asociación Argentina de Sedimentología. Pág: 45.

Cornou, M.E. (2012). Palinoestratigrafía y palinofacies del eoceno medio-oligoceno en la parte central de la Cuenca de Ñirihuau, Argentina.

Cornou, M.E., Martínez, M. A., Quattrocchio, M. E., y Asensio, M. A. (2012). Estudio palinológico de esporas de la Formación Salto del Macho, Paleógeno de la Cuenca de Ñirihuau, Argentina. *Ameghiniana*, *49*(1): 26-37.

Cornou, M. E., Quattrocchio, M. E., y Martínez, M. A. (2014). Palinoestratigrafía de la Formación Salto del Macho, Paleógeno de la Cuenca de Ñirihuau, Argentina. *Ameghiniana*, *51*(6): 556-571.

Correa, M. N. (1984). Fagaceae. *Flora patagónica*. Colección Ciencia del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, 8(4): 4-11.

Cottet, A. C. (2022). Briofitas asociadas a micorrizas arbusculares en la Patagonia, Argentina. Tesis doctoral.

Couper, R. A. (1954). Plant microfossils from New Zealand No. 1. In *Transactions of the Royal Society of New Zealand* (Vol. 81, pp. 479-483).

Couper, R. (1958). British Mesozoic microspores and pollen grains. A systematic and stratigraphic study. *Paleontographica. B*, *103*: 75-179.

Couper, R. A. (1960). New Zealand Mesozoic and Cainozoic plant microfossils. Paleontological Bulletin (32), 113 pages.

Covas, G. (1995)a. Podocarpaceae. Flora Fanerogámica Argentina, 4: 1-6

Covas, G. (1995)b. Araucariaceae. Flora Fanerogámica Argentina, 4: 7-9.

Cuitiño, J. I., y Scasso, R. A. (2010). Sedimentología y paleoambientes del Patagoniano y su transición a la Formación Santa Cruz al sur del Lago Argentino, Patagonia Austral. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, *66*(3): 406-417.

Cuitiño, J. I., Pimentel, M. M., Santos, R. V., y Scasso, R. A. (2012). High resolution isotopic ages for the early Miocene “Patagoniense” transgression in Southwest Patagonia: Stratigraphic implications. *Journal of South American Earth Sciences*, *38*: 110-122.

Cuitiño, J. I., Scasso, R. A., Ventura Santos, R., y Mancini, L. H. (2015)a. Sr ages for the Chenque Formation in the Comodoro Rivadavia región (Golfo San Jorge basin, Argentina): stratigraphic implications. *Latin American journal of sedimentology and basin analysis*, *22*(1): 13-28.

Cuitiño, J. I., Ventura Santos, R., Alonso Muruaga, P. J., y Scasso, R. A. (2015)b. Sr-stratigraphy and sedimentary evolution of early Miocene marine foreland deposits in the northern Austral (Magallanes) Basin, Argentina. *Andean Geology* 42 (3): 364-385.

Cuitiño, J. I., Varela, A. N., Ghiglione, M. C., Richiano, S., y Poiré, D. G. (2019). The Austral-Magallanes Basin (southern Patagonia): a synthesis of its stratigraphy and evolution. *Latin American journal of sedimentology and basin analysis*, *26*(2): 155-166.

Dalziel, I. W. D., Lawver, L. A., Pearce, J. A., Barker, P. F., Hastie, A. R., Barfod, D. N., Schenke, H-W., y Davis, M. B. (2013). A potential barrier to deep Antarctic circumpolar flow until the late Miocene?. *Geology*, *41*(9): 947-950.

Danderfer, J.C. (1981). Perfil estratigráfico Arroyo Oro (Primavera). Yacimientos Carboníferos Fiscales. Informe 1158, 11 p. (inédito).

Danderfer, J.C. (1982)a. Geología al este y noreste de la estancia La Primavera. Yacimiento Carbonífero Río Turbio. Provincia de Santa Cruz. Yacimientos Carboníferos Fiscales. Informe 1168. 21 p. (inédito).

Danderfer, J.C. (1982)b. 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).

D'Apolito, C., Jaramillo, C., y Harrington, G. (2021). *Miocene palynology of the Solimões Formation (well 1-AS-105-AM), western Brazilian Amazonia*. Smithsonian Institution Scholarly Press.

da Silva, C. I., Radaeski, J. N., Arena, M. V. N., y Bauermann, S. G. (2020). Atlas of pollen and plants used by bees. *Consultoria Inteligente en servicios ecosistemicos. Rio Claro* (pp. 1-260).

da Silveira, R. R., y Souza, P. A. (2016). Palinologia (esporos de fungos e pteridófitas, grãos de pólen de gimnopermas, cistos de algas e escolecodonte) das formações Solimões e Içá (Neogeno e Pleistoceno, Bacia do Solimões), Amazonas, Brasil. *Pesquisas em Geociências*, *43*(1): 17-39.

de Benedetti, F., Zamaloa, M.D.C., Gandolfo, M. A., y Cúneo, N. R. (2023). Pollen from the K–Pg boundary of the La Colonia Formation, Patagonia, Argentina. *Review of Palaeobotany and Palynology*, *316*, 104933.

de Dios Muñoz, J. (2000). Anacardiaceae. Flora Fanerogámica Argentina, 65: 1-28.

de la Cal, H., Villar, H., Páez, G., Gallego, O., Monferran, M., y Yan, E. (2024). El registro lacustre del Jurásico en el subsuelo de la Cuenca Austral-Magallanes y su potencial como roca madre de hidrocarburos. *Revista De La Asociación Geológica Argentina*, *81*(3). Recuperado a partir de https://revista.geologica.org.ar/raga/article/view/1754

de la Sota, E. R. (1972). Sinopsis de las Pteridofitas del Noroeste de Argentina, I. *Darwiniana*, 17: 11-103.

de la Sota, E. R. de la. (1977). Pteridophyta. En: A. Cabrera (director), Flora de Jujuy. 13: 1-275. Colección de Ciencia Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, Buenos Aires.

de la Sota, E. R., Ponce, M. M., Morbelli, M. y Cassá de Pazos, L. (1998). Pteridophyta. En: Correa, M.N. (Editores), *Flora Patagónica*, Colección de Ciencia del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria, 8(1): 252-369.

del Fueyo, G. M., Caccavari, M. A., y Dome, E. A. (2008). Morphology and structure of the pollen cone and pollen grain of the *Araucaria* species from Argentina. *Biocell*, *32*(1): 49-60.

del Río, C. J. (2002). Moluscos del Terciario marino. En *Geología y Resurcos Naturales de Santa Cruz, Relatorio del XV Congreso Geológico Argentino II-9* (pp. 495-517).

del Río, C. J. (2016). Horacio H. Camacho y su contribución al conocimiento de los moluscos fósiles de la Patagonia. *Ciencia e Investigación*, 66(4): 18-25.

del Río, C. J., Camacho, H. H., Aguirre, M. L., Carames, A. A., Cusmisnky, G., De Francesco, C. G., Farinati, E., Gordillo, S., Laprida, C., Miquel, S., y Morton, S. (2007). Invertebrados del Cenozoico de la Argentina. *Ameghiniana* 50º aniversario: 221-235.

del Río, C. J., Bellosi, E. S., McArthur, J. M., y Thirlwall, M. F. (2022). Early Miocene Sr-geochronology of Patagoniense marine units from southern Argentina: Implications for molluscan assemblages and interbasinal correlation. *Journal of South American Earth Sciences*, *120*, 104097.

Dettmann, M. E. (1963). Upper Mesozoic microfloras from south-eastern Australia. *Proceedings of the Royal Siociety of Victoria*, *77*: 1-148.

Dettmann, M. E. (1986). Significance of the Cretaceous-Tertiary spore genus Cyatheacidites in tracing the origin and migration of Lophosoria (Filicopsida). *Spec. Pap. Palaeontology*, *35*, pls-13.

Dettmann, M. E. (1989). Antarctica: Cretaceous cradle of austral temperate rainforests?. *Geological Society, London, Special Publications*, *47*(1): 89-105.

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*, *77*: 13-59.

Dettmann, M.E., Pocknall, D.T., Romero, E.J., y Zamaloa, M.D.C. (1990). *Nothofagidites* Erdtman ex Potonie 1960; a catalogue of species with notes on the palaeogeographic distribution of *Nothofagus* Bl. (Southern Beech). New Zealand Geological Survey Paleontological Bulletin, 60: 1-79.

De Villiers, S.E., y Cadman, A. (2001). An analysis of the palynomorphs obtained from Tertiary sediments at Koingnaas, Namaqualand, South Africa. *Journal of African Earth Sciences*, *33*(1): 17-47.

Dimitri, M. J. y Milano, V. A. (1950). El nombre botánico del "raulí". Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica, 3(2): 85-87.

Dimitri, M.J. y Milano, V.A. (1954). La validez del binomio *Nothofagus nervosa* en reemplazo de *N. procera*. *Revista Argentina de Agronomía*, 21(4): 189-191.

Dolding, P. J. (1992). Palynology of the Marambio Group (Upper Cretaceous) of northern Humps Island. *Antarctic Science*, *4*(3): 311-326.

Dos Santos, D. B., García, M. J., Saad, A. R., y Bistrichi, C. A. (2010). Palinoestratigrafia da Formação Itaquaquecetuba, Bacia de São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Paleontologia*, *13*(3): 205-220.

Dueñas-Jimenez, H. (1983). Fluctuaciones del Nivel del Mar Durante la depositación de los sedimentos Basales de la Formación Ciénaga de Oro. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 15(58): 67- 76.

Dueñas-Jimenez, H. (1986). Geología y palinología de la Formación Ciénaga de Oro, región Caribe Colombiana. República de Colombia, Ministerio de Minas y Energía Instituto Nacional de Investigaciones Geológico-Mineras, 18: 1-51.

Duffy, M., Tibbett, E. J., Smith, C., Warny, S., Feakins, S. J., Escarguel, G., Askin, R., Leventer, M., y Shevenell, A. E. (2022). Snapshots of pre-glacial paleoenvironmental conditions along the Sabrina Coast, East Antarctica: New palynological and biomarker evidence. *Geobios*, *70*, 1-16.

Duncan, B., McKay, R., Levy, R., Naish, T., Prebble, J. G., Sangiorgi, F., Krishnan, S., Hoem, F., Clowes, C., Dunkley Jones, T., Gasson, E., Kraus, C., Kulhanek, D. K., Meyers, S., Moosen, H., Warren, C., Willmott, B., Ventura, G.T., y Bendle, J. (2022). Climatic and tectonic drivers of late Oligocene Antarctic ice volume. *Nature Geoscience*, *15*(10): 819-825.

Dusén, P. (1907). "Uber die Tertiare Flora der Magellanslander. I." *Svenska Expedition till Magellanslanderna* 1: 87-104.

Dutra, T. L., y Batten, D. J. (2000). Upper Cretaceous floras of King George Island, West Antarctica, and their palaeoenvironmental and phytogeographic implications. *Cretaceous Research*, *21*(2-3), 181-209.

Encinas, A., Folguera, A., Bechis, F., Finger, K. L., Zambrano, P., Pérez, F., Bernabé, P., Tapia, F., Riffo, R., Buatois, L., Orts, D., Nielsen, S.V., Valencia, V.V., Cuitiño, J.I., Oliveros, V., Del Mauro, L.D.G., y Ramos, V. A. (2018). The late Oligocene–early Miocene marine transgression of Patagonia. *The Evolution of the Chilean-Argentinean Andes*: 443-474.

Fernández, D. A. (2018). Análisis paleoflorístico de la Fm Río Turbio (Eoceno de la provincia de Santa Cruz) y su relación con los cambios paleoclimáticos globales: evidencias esporopolínicas (Tesis doctoral, Universidad Nacional de La Plata).

Fernández, D.A., y Alli, P.D. (2023). Pollen morphology of Tetraglochin (Sanguisorbeae): A contribution to the understanding of the fossil record of Rosaceae. *Review of Palaeobotany and Palynology*, *309*, 104820.

Fernández, D. A., y Savoretti, M. A. (2020). Esporas y formas algales de la Formación Río Turbio (Eoceno), Santa Cruz, Argentina: nuevos aportes a su palinoflora. *Publicación Electrónica de la Asociación Paleontológica Argentina*, 20(2): 34–54.

Fernández, D. A., Palazzesi, L., González Estebenet, M. S., Tellería, M. C., y Barreda, V. D. (2021). Impact of mid Eocene greenhouse warming on America's southernmost floras. *Communications Biology*, *4*(1): 1-9.

Ferrucci, M.S. (1998). Sapindaceae. Flora Fanerogámica Argentina, 52: 1-44.

Feruglio, E. (1938). Relaciones estratigráficas entre el Patagoniano y el Santacruciano en la Patagonia Austral. *Revista del Museo de La Plata*, 1(4): 129-159.

Feruglio, E. (1944). *Estudios geológicos y glaciológicos en la región del Lago Argentino (Patagonia):(Expedición Alberto M. De Agostini 1930-31)* (Vol. 37, No. 1). Academia Nacional de Ciencias.

Feruglio, E. (1949). Descripción geológica de la Patagonia. Dirección General de Yacimientos Petrolíferos Fiscales, Tomo 1, 343 pp., Buenos Aires.

Fleming, R. F., y Barron, J. A. (1996). Evidence of Pliocene Nothofagus in Antarctica from Pliocene marine sedimentary deposits (DSDP Site 274). *Marine Micropaleontology*, *27*(1-4), 227-236.

Flores, J. R., Jiménez, I., y Suárez, G. M. (2018). Morphological comparison between *Targionia hypophylla* L. and *T. stellaris* (Marchantiophyta) in subtropical Argentina with novel description of the sporophyte of *T. stellaris*. *Cryptogamie, Bryologie*, *39*(4): 451-458.

Foix, N., Krause, J.M., Bellosi, E.S., y Raigemborn, M.S. (2022). Sedimentitas paleógenas y neógenas del margen atlántico. En: *Relatorio Geología y Recursos Naturales de la Provincia del Chubut*, 489-521.

Fontana, J. L., Rodríguez, M. E., Cardozo, A. E., y Iriart, D. (2007). Confirmación de la presencia de *Cyathea atrovirens* (Cyatheaceae) en la provincia de Corrientes, Argentina. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, *42*(3-4): 325-327.

Fosdick, J. C., Romans, B. W., Fildani, A., Bernhardt, A., Calderón, M., y Graham, S. A. (2011). Kinematic evolution of the Patagonian retroarc fold-and-thrust belt and Magallanes foreland basin, Chile and Argentina, 51 30′ S. *Bulletin*, *123*(9-10): 1679-1698.

Fosdick, J. C., VanderLeest, R. A., Bostelmann, J. E., Leonard, J. S., Ugalde, R., Oyarzún, J. L., y Griffin, M. (2020). Revised timing of Cenozoic Atlantic incursions and changing hinterland sediment sources during southern Patagonian orogenesis. *Lithosphere*, *2020*(1), 8883099.

Freile, C. (1972). Estudio palinologico de la formacion cerro dorotea (Maestrichtiano-Paleoceno) de la provincia de Santa Cruz. I. *Revista del Museo de la Plata*, 39-63.

Frenguelli, J. (1941). Nuevos elementos florísticos: del magellaniano de Patagonia austral. Notas del Museo de La Plata, Paleontología, 30: 172-210.

Fuentes, S. N., Guler, M. V., Cuitiño, J. I., Palazzesi, L., Scasso, R. A., y Barreda, V. D. (2016). Bioestratigrafía basada en quistes de dinoflagelados del Neógeno en el noreste de la Patagonia, Argentina. *Revista Brasileira de Paleontologia*, 19(2): 303-314.

Fuentes, S. N., Cuitiño, J. I., Martz, P., Panera, J. P. P., Guler, V., Palazzesi, L., Barreda, V.D., y Scasso, R. A. (2019). Palaeoenvironmental reconstruction of the Puerto Madryn Formation (middle to late Miocene), northeast of Patagonia: palynology, nannofossils and stratigraphy. *Ameghiniana*, *56*(1): 28-52.

Fuertes, E., y Rodríguez, M. (2009). Estudio sobre la morfología y germinación de las esporas de tres especies de *Sphagnum* (Musci, Sphagnaceae). *Botanica Complutensis*, 33: 29-35.

Furque, G., y Caballé, M. F. (1993). Geología de la cuenca superior del río Turbio, provincia de Santa Cruz. Serie: Investigaciones aplicadas. Colección: Hidrología Subterránea, 6: 1-39.

Furque, G., y Camacho, H. H. (1972). El Cretácico Superior y terciario de la región austral del Lago Argentino (Provincia de Santa Cruz). 4º Jornadas Geológicas Argentinas, 61-75. *Buenos Aires*.

Gandolfo, M. A., Zamaloa, M. D. C., Cúneo, N. R., y Archangelsky, A. (2009). Potamogetonaceae fossil fruits from the Tertiary of Patagonia, Argentina. *International Journal of Plant Sciences*, *170*(3): 419-428.

Garcia, M. J., Bistrichi, C. A., Saad, A. R., Campanha, V. A., y Oliveira, P. (2008). Stratigraphy and palaeoenvironments of the Tanque Basin, southeastern Brazil. *Revista Brasileira de Paleontologia*, *11*(3): 147-168.

García-Massini, J. L., Zamaloa, M. D. C., y Romero, E. J. (2004). Fungal fruiting bodies in the Cullen Formation (Miocene) in Tierra del fuego, Argentina. *Ameghiniana*, *41*(1), 83-90.

Germeraad, J. H., Hopping, C. A., y Muller, J. (1968). Palynology of Tertiary sediments from tropical areas. *Review of palaeobotany and palynology*, *6*(3-4): 189-348.

Ghiglione, M. C., Ramos, V. A., Cuitiño, J., y Barberón, V. (2016). Growth of the southern Patagonian Andes (46–53 S) and their relation to subduction processes. *Growth of the southern Andes*: 201-240.

Giacosa, R. y Franchi, M. (2001). Hojas Geológicas 4772-III y 4772-IV, Lago Belgrano y Lago Posadas. Provincia de Santa Cruz. Instituto de Geología y Recursos Minerales, Servicio Geológico Minero Argentino. Boletín 256-68 p. Buenos Aires.

Giacosa, R., Fracchia D., Heredia, N. y Pereyra, F., (2013). Hoja Geológica 4972-III y 4975-IV, El Chaltén, provincia de Santa Cruz. Instituto de Geología y Recursos Minerales. Servicio Geológico Minero Argentino. Boletín 399, 89p. Buenos Aires.

Gibson, N., y Brown, M. J. (1991). The ecology of *Lagarostrobos franklinii* (Hook. f.) Quinn (Podocarpaceae) in Tasmania. 2. Population structure and spatial pattern. *Australian journal of ecology*, *16*(2): 223-229.

Gibson, N., Davies, J., y Brown, M. J. (1991). The ecology of *Lagarostrobos franklinii* (Hook. f.) Quinn (Podocarpaceae) in Tasmania. 1. Distribution, floristics and environmental correlates. *Australian journal of ecology*, *16*(2): 215-222.

Giuliano, D. A. (2001). Clasificación infragenérica de las especies argentinas de Baccharis (Asteraceae, Astereae). *Darwiniana*, 39 (1-2): 131-154.

Giusti, L. (1997). Chenopodiaceae. Flora Fanerogámica Argentina, 40: 1-52.

González Estebenet, M. S., Paolillo, M. A., y Guler, M. V. (2019). Marine Cretaceous organic-walled dinoflagellate cysts from the Austral-Magallanes Basin. *Latin American journal of sedimentology and basin analysis*, *26*(2), 75-98.

Gotelli, N.J. y Colwell, R.K. (2011) Chapter 4. Estimating Species Richness. En: Magurran, A.E. and McGill, B.J., (Editores), Biological Diversity: Frontiers in Measurement and Assessment, Oxford University Press, New York: 39-54.

Grant, M. L., y Clement, E. J. (2004). Clarification of the name Nothofagus alpina and a new epithet for a Nothofagus hybrid. *Botanical Journal of the Linnean Society*, *146*(4): 447-451.

Griener, K. W., Warny, S., Askin, R., y Acton, G. (2015). Early to middle Miocene vegetation history of Antarctica supports eccentricity-paced warming intervals during the Antarctic icehouse phase. *Global and Planetary Change*, *127*, 67-78.

Guerstein, G. R. (1990). Palinología estratigráfica del Terciario de la Cuenca del Colorado, República Argentina: Parte I: Especies terrestres de la perforación Nadir Nº1. *Revista Española de micropaleontología*, *22*(1): 33-61.

Guerstein, G. R., y Quattrocchio, M. (1991). Datos paleoambientales basados en el estudio estadístico de las palinofloras de la perforación Nadir N1 (Eoceno-Mioceno) Cuenca del Colorado. *Rev. Asoc Geol Arg*, *46*, (1-2): 136-149.

Guerstein, G. R., Guler, M. V., y Casadío, S. (2004). Polynostratigraphy and palaeoenvironments across the Oligocene-Miocene boundary within the

Centinela Formation, southwestern Argentina. *Geological Society, London, Special Publications*, *230*(1): 325-343.

Guerstein, G. R., Estebenet, M.S.G., Alperín, M. I., Casadío, S. A., y Archangelsky, S. (2014). Correlation and paleoenvironments of middle Paleogene marine beds based on dinoflagellate cysts in southwestern Patagonia, Argentina. *Journal of South American Earth Sciences*, *52*: 166-178.

Guler, M. V., Guerstein, G. R., y Quattrocchio, M. E. (2001). Palinología del Neógeno de la perforación Cx-1, Cuenca del Colorado, Argentina. Revista Española de Micropaleontología, 33(2): 183-204.

Guler, M. V., Estebenet, M. S. G., Navarro, E. L., Fuentes, S., Cuitiño, J. I., Palazzesi, L., Pérez Panera, J.P., y Barreda, V. (2021). Miocene Atlantic transgressive-regressive events in northeastern and offshore Patagonia: a palynological perspective. *Journal of South American Earth Sciences*, *109*, 103239.

Gunes, F. (2011). Pollen morphology of *Lathyrus* (Fabaceae) taxa in the Platystylis section from Turkey. *Plant systematics and evolution*, 293: 75-90.

Gunes, F., y Aytug, B. (2010). Pollen morphology of the genus *Lathyrus* (Fabaceae) section Pratensis in Turkey. *International Journal of Agriculture and Biology* 12(1): 96-100.

Gut, B., y Guzzetti, M. P. (2017). *Árboles nativos e introducidos en Patagonia*. Vázquez Mazzini. 1a. edición bilingüe-Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Vázquez Mazzini (Editores), 2017. 416 p.

Hammer, Ø. (2020). Paleontological statistics reference manual. *Natural History Museum University of Oslo, Oslo, Norwegi,* 315 pp.

Hammer, Ø., Harper, D.A.T., and P. D. Ryan, (2001). PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis. Palaeontologia Electronica 4(1): 9pp.

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. Melbourne.

Harris, W.K., y Morgan, R. (1976). Eocene microfloras from the eastern Murray Basin, New South Wales. Quarterly notes of the Geological Survey of New South Wales, 24: 1-6.

Heenan, P. B., y Smissen, R. D. (2013). Revised circumscription of *Nothofagus* and recognition of the segregate genera *Fuscospora*, *Lophozonia*, and *Trisyngyne* (Nothofagaceae). *Phytotaxa*, *146*(1): 1-31.

Hennipman, E., Veldhoen, P., y Kramer, K. U. (1990). Polypodiaceae. In *Pteridophytes and Gymnosperms* (pp. 203-230). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

Herbst, R., Anzótegui, L. M., Esteban, G., Mautino, L. R., Morton, S., y Nasif, N. (2000). Síntesis paleontológica del Mioceno de los valles Calchaquíes, noroeste argentino. *El Neógeno de Argentina*, *14*: 263-288.

Heredia, M. E., Paez, M. M., Guerstein, G. R., y Parras, A. (2012). Palinología del miembro Gran Bajo de la Formación San Julián (Oligoceno tardío) en su localidad tipo, Santa Cruz, Argentina: consideraciones paleoambientales. *Ameghiniana*, *49*(4): 473-496.

Heusser, C. J. (1966). Late-Pleistocene pollen diagrams from the Province of Llanquihue, southern Chile. *Proceedings of the American Philosophical Society*, *110*(4): 269-305.

Heusser, C. J. (1981). Palynology of the last interglacial-glacial cycle in midlatitudes of southern Chile. *Quaternary Research*, *16*(3): 293-321.

Heusser, C. J., Denton, G. H., Hauser, A., Andersen, B. G., y Lowell, T. V. (1995). Quaternary pollen records from the Archipiélago de Chiloé in the context of glaciation and climate. *Andean Geology*, *22*(1): 25-46.

Hickey, R. J., Macluf, C., y Taylor, W. C. (2003). A re-evaluation of *Isoetes savatieri* Franchet in Argentina and Chile. *American Fern Journal*, *93*(3): 126-136.

Hill, R. S. (1984). Tertiary *Nothofagus* macrofossils from Cethana, Tasmania. *Alcheringa*, *8*(1): 81-86.

Hill, R. S., y Macphail, M. K. (1983). Reconstruction of the Oligocene vegetation at Pioneer, northeast Tasmania. *Alcheringa*, *7*(4): 281-299.

Hill, R. S., y Read, J. (1991). A revised infrageneric classification of *Nothofagus* (Fagaceae). *Botanical journal of the Linnean Society*, *105*(1): 37-72.

Hodel, F., Grespan, R., de Rafélis, M., Dera, G., Lezin, C., Nardin, E., Rouby, D., Aretz, M., Steinmann, M., Buatier, M., Lacan, F., Jeandel, C., y Chavagnac, V. (2021). Drake Passage gateway opening and Antarctic Circumpolar Current onset 31 Ma ago: The message of foraminifera and reconsideration of the Neodymium isotope record. *Chemical Geology*, *570*, 120171.

Hoem, F. S., Sauermilch, I., Hou, S., Brinkhuis, H., Sangiorgi, F., y Bijl, P. K. (2021). Late Eocene–early Miocene evolution of the southern Australian subtropical front: a marine palynological approach. *Journal of Micropalaeontology*, *40*(2): 175-193.

Holmes, W. B. K., Holmes, F. M., y Martin, H. A. (1982). Fossil Eucalyptus remains from the middle Miocene chalk mountain formation, Warrumbungle Mountains. *New South Wales. Proc. Linn. Soc. New South Wales*, *106*, 299-310.

Hoorn, C. (1993). Marine incursions and the influence of Andean tectonics on the Miocene depositional history of northwestern Amazonia: results of a

palynostratigraphic study. *Palaeogeography, palaeoclimatology, palaeoecology*, *105*(3-4): 267-309.

Hoorn, C. (1994)a. Fluvial palaeoenvironments in the intracratonic Amazonas Basin (early Miocene-early middle Miocene, Colombia). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, *109*(1), 1-54.

Hoorn, C. (1994)b. An environmental reconstruction of the palaeo-Amazon river system (Middle–Late Miocene, NW Amazonia). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, *112*(3-4): 187-238.

Hornibrook, N. de B., Hayward, B.W., Raine,J.I. (1978). Biostratigraphy of Tara-1 offshore Well. *New Zealand Geological Survey, Report Palynology*, 26: 1-26.

Huang, T. C. (1978). Miocene Palynomorphs of Taiwan-III. spores. *Taiwania*, *23*(1): 7-55.

Hünicken, M. A. (1955). Depósitos neocretácicos y terciarios del extremo sso de Santa Cruz: cuenca carbonífera de Río Turbio. *Revista del Instituto Nacional de Investigación de las Ciencias Naturales y Museo Argentino de Ciencias Naturales*. Tomo 4(1): 1-164.

Hünicken, M. A. (1995). Floras cretácicas y terciarias. *Revisión y actualización de la obra paleobotánica de Kurtz en la República Argentina. Actas de la Academia Nacional de Ciencias*, 11: 199-219.

Hunziker, J.H. (1995). Ephedraceae. *Flora Fanerogámica Argentina*, 4(7a): 15-23.

Ivany, L. C., del Río, C. J., Alvarez, M. J., Acosta, R. P., Lohmann, K. C., y Raigemborn, M. S. (2025). Approaching the Miocene Climatic Optimum in Patagonia (southern Argentina): Temperature seasonality and a potential role for the opening Drake Passage. *Paleoceanography and Paleoclimatology*, *40*(6), e2025PA005100.

Iwai, M., Kameo, K., y Miyake, N. (2001). Calcareous nannofossils, pollen, and spores from Leg 178 Sites 1095, 1097, 1100, and 1103, western Antarctic Peninsula: age constraints and environmental implications. *In* Barker, P.F., Camerlenghi, A., Acton, G.D., and Ramsay, A.T.S. (Eds.), *Proc. ODP, Sci. Results,* 178 [Online]. Disponible en la web: <http://www-odp.tamu.edu/publications/178_SR/chap_28/chap_28.htm>.

Jaramillo, C. (2008). Five useful techniques for analysing palynological data. *Journal of Palaeosciences*, *57*(1-3): 529-537.

Jardine, P. E., Harrington, G. J., Sessa, J. A., y Dašková, J. (2018). Drivers and constraints on floral latitudinal diversification gradients. *Journal of biogeography*, *45*(6): 1408-1419.

Jenny, D. K., Reichgelt, T., O'Brien, C. L., Liu, X., Bijl, P. K., Huber, M., y Sluijs, A. (2024). Climate variability, heat distribution, and polar amplification in the warm unipolar “icehouse” of the Oligocene. *Climate of the Past*, *20*(7), 1627-1657.

Jiang, X., y Harwood, D. M. (1992). A glimpse of early Miocene antarctic forests: Palynomorphs from RISP. *Antarctic Journal of the United States*, *27*(5), 3-6.

Jordan, G. J., Macphail, M. K., Barnes, R., y Hill, R. S. (1995). An Early to Middle Pleistocene flora of subalpine affinities in lowland western Tasmania. *Australian Journal of Botany*, *43*(2): 231-242.

Juggins, S., y Juggins, M. S. (2019). Package ‘rioja’.https://cran.r-project.org/web/packages/rioja/rioja.pdf

Kahraman, A., Cildir, H., Dogan, M., Gunes, F., y Celep, F. (2012). Pollen morphology of the genus *Lathyrus* L. (Fabaceae) with emphasis on its systematic implications. *Australian Journal of Crop Science*, 6(3): 559-566.

Katinas, L., Crisci, J. V., Tellería, M. C., Barreda, V., y Palazzesi, L. (2007). Early history of Asteraceae in Patagonia: evidence from fossil pollen grains. *New Zealand Journal of Botany*, *45*(4): 605-610.

Kay, R. F., Vizcaíno, S. F., Bargo, M. S., Spradley, J. P., y Cuitiño, J. I. (2021). Paleoenvironments and paleoecology of the Santa Cruz Formation (early-middle Miocene) along the Río Santa Cruz, Patagonia (Argentina). *Journal of South American Earth Sciences*, *109*, 103296.

Keating, J. M. (1992). Palynology of the Lachman Crags Member, Santa Marta Formation (Upper Cretaceous) of north-west James Ross Island. *Antarctic Science*, *4*(3): 293-304.

Kedves, M. (1983). Études palynologiques sur les sédiments préquaternaires de l'Egypte. Néogene II. *Grana*, *22*(1): 39-49.

Kershaw, P., y Wagstaff, B. (2001). The southern conifer family Araucariaceae: history, status, and value for paleoenvironmental reconstruction. *Annual Review of Ecology and Systematics*, *32*(1), 397-414.

Keller, H. A., Torres, E. I. M., y Prance, G. T. (2011). Ethnopteridology of the Guaranís of Misiones Province, Argentina. *American Fern Journal*, *101*(3): 193-204.

Kemp, E. M., y Barrett, P. J. (1975). Antarctic glaciation and early Tertiary vegetation. *Nature*, *258*(5535), 507-508.

Kemp, E.M., y Harris, W.K. (1977). The palynology of early Tertiary sediments Ninetyeast Ridge Indian Ocean. *Special Papers in Palaeontology* (19): 1-70.

Keng, H. (1978). The genus *Phyllocladus* (Phyllocladaceae). *Journal of the Arnold Arboretum*, *59*(3): 249-273.

Kramer, K. U. (1990)a. Dicksoniaceae. En *Pteridophytes and Gymnosperms* (pp. 94-99). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

Kramer, K. U. (1990)b. Lophosoriaceae. En *Pteridophytes and Gymnosperms* (pp. 170-172). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

Kramer, K. U. (1990)c. Osmundaceae. En *Pteridophytes and Gymnosperms* (pp. 197-200). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

Krutzsch, W. (1959). Sporen vom" Schizaea-pusilla-Charakter" im Pliozan von Ruterburg (= Wendisch Wehningen). *Archiv der Freude der Naturgeschichte in Mecklenburg*, *5*: 36-55.

Krutzsch, W. (1967). *Atlas der mittel-und jungtertiären dispersen Sporen-und Pollen-sowie der Mikroplanktonformen des nördlichen Mitteleuropas: weitere azonotrilete (apiculate, murornate), zonotrilete, monolete und alete Sporenformen sowie Nachträge zu den Formen der Lieferungen I-III*. Alexander Doweld.

Kubitzki, K. (1990). Ephedraceae. In *Pteridophytes and Gymnosperms* (pp. 379-382). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

Kubitzki, K. (1998). Typhaceae. In *Flowering Plants· Monocotyledons: Alismatanae and Commelinanae (except Gramineae)* (pp. 457-461). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

Kumar, A., y Takahashi, K. (1991). Palynology of the Tertiary sediments of southern Assam, India.Bulletin of Information. Faculty of Liberal Arts, Nagasaki University,(Natural Science), 31(2): 515-659.

Kutluk, H. (2019). Palynomorphs from Late Holocene sediments of the eutrophic Lake Manyas, NW Anatolia. *Review of Palaeobotany and Palynology*, *269*: 1-32.

Leanza, A. F. (1972). Andes patagónicos australes. *Geología regional argentina*, 689-706.

Leanza, H. A., Volkheimer, W., Hugo, C. A., Melendi, D. L., y Rovere, E. I. (2002). Lutitas negras lacustres cercanas al límite Paleógeno-Neógeno en la región noroccidental de la provincia del Neuquén: Evidencias

palinológicas. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, *57*(3): 280-288.

Lehnert, M., y Weigand, A. (2013). A proposal to distinguish several taxa in the Brazilian tree fern *Cyathea corcovadensis* (Cyatheaceae). *Phytotaxa*, *155*(1): 35-49.

Leidelmeyer, P. (1966). The Paleocene and lower Eocene pollen flora of Guyana. *Leidse geologische mededelingen*, 38(1): 49-57.

Lennon, J. A., Martin, E. S., Stevens, R. A., y Wigston, D. L. (1987). *Nothofagus nervosa* (Phil.) Dim. et Mil.—The correct name for raulí, Chilean southern beech,(*N. procera*). *Arboricultural Journal*, *11*(4): 323-332.

Leonard, J. S., Fosdick, J. C., y VanderLeest, R. A. (2020). Erosional and tectonic evolution of a retroarc orogenic wedge as revealed by sedimentary provenance: case of the Oligocene–Miocene Patagonian Andes. *Frontiers in Earth Science*, *7*: 1-20.

Levy, R. H., Dolan, A. M., Escutia, C., Gasson, E. G., McKay, R. M., Naish, T., Patterson, M.O., Pérez, L.F., Shevenell, A.E., van de Flierdt, T., Dickinson, W., Kowalewski, D.E., Meyers, S.R., Ohneiser, C., Sangiorgi, F., Williams, T., Chorley, H.K., De Santis, L., Florindo, F., Golledge, N.R., Grant, G.R., Halberstadt, A.R.W., Harwood, D.M., Lewis, A.R., Powell, R., y Verret, M. (2022). Antarctic environmental change and ice sheet evolution through the Miocene to Pliocene–a perspective from the Ross Sea and George V to Wilkes Land Coasts. In *Antarctic climate evolution* (pp. 389-521). Elsevier.

LibreTexts. "4.6: Transformaciones de datos." *LibreTexts Español*, espanol.libretexts.org/Estadisticas/Estadistica_Aplicada/Libro%3A_Estadisticas_Biologicas_(McDonald)/04%3A_Pruebas_para_una_variable_de_medici%C3%B3n/4.06%3A_Transformaciones_de_datos. Accedido el 6 de julio de 2025.

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, tricrasadas y perinadas. Implicancias paleoecológicas. *Ameghiniana*, *45*(2): 273-288.

Looser, G. (1933). Sobre las Ciateáceas chilenas y en especial sobre *Lophosoria quadripinnata*. *Ostenia* 1933: 141–151.

Macedo, R. B., de Souza, P. A., y Bauermann, S. G. (2009). Catálogo de pólens, esporos e demais palinomorfos em sedimentos holocênicos de Santo Antônio da Patrulha, Rio Grande do Sul, Brasil. *Iheringia, Série Botânica.*, *64*(2): 43-78.

McIntyre, D. J. (1965). Some new pollen species from New Zealand Tertiary deposits. *New Zealand Journal of Botany*, *3*(3), 204-214.

McIntyre, D. J. (1968). Further new pollen species from New Zealand Tertiary and uppermost Cretaceous deposits. *New Zealand Journal of Botany*, *6*(2), 177-204.

Mackenzie, B. D. E., Clarke, S. W., Zimmer, H. C., Liew, E. C., Phelan, M. T., Offord, C. A., ... y McPherson, H. (2021). Ecology and conservation of a living fossil: Australia's Wollemi Pine (*Wollemia nobilis*).

Macphail, M. K. (1999). Palynostratigraphy of the Murray Basin, inland southeastern Australia. *Palynology*, *23*(1): 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*(3-4): 602-629.

Macphail, M.K. y Hill, R.S. (1994). K-Ar dated palynofloras in Tasmania 1: early oligocene, *Proteacidites tuberculatus* zone sediments, Wilmot Dam,

northwestern Tasmania. *Papers and Proceedings of the Royal Society of Tasmania*, 128: 1-15.

Macphail, M.K., y Truswell, E.M. (1989). Palynostratigraphy of the central west Murray Basin. *BMR Journal of Australian Geology and Geophysics*, 11(2): 301-331.

Macphail, M.K., y Truswell, E.M. (2004)a. Palynology of Neogene slope and rise deposits from ODP Sites 1165 and 1167, East Antarctica. En Cooper, A.K., O'Brien, P.E., y Richter, C. (Editores). *Proceedings of the Ocean Drilling Program, Scientific Results*, 188(2): 1-20.

Macphail, M.K., y Truswell, E.M. (2004)b. Palynology of Site 1166, Prydz Bay, East Antarctica. En Cooper, A.K., O'Brien, P.E., and Richter, C. (Editores). Proceedings of the Ocean Drilling Program, Scientific Results, 188 (3): 1–43.

Macphail, M., Kellett, J., Rexilius, J., y O'Rorke, M. (1993). The" Geera Clay equivalent": a regressive marine unit in the Renmark Group that sheds new light on the age of the Mologa weathering surface in the Murray Basin. *AGSO Journal of Australian Geology and geophysics*, 14: 47-63.

Macphail, M., Carpenter, R. J., Iglesias, A., y Wilf, P. (2013). First evidence for Wollemi pine-type pollen (Dilwynites: Araucariaceae) in South America. *PLoS One*, *8*(7), e69281.

Malumián, N. (1999). La sedimentación en la Patagonia extraandina. En 'La sedimentación y el volcanismo terciarios en la Patagonia extraandina'. Instituto de Geología y Recursos Minerales. *Geología Argentina, capítulo 18. Anales SEGEMAR*, *29*: 557-612.

Malumián, N., y Caramés, A. (1997). Upper Campanian-Paleogene from the Río Turbio coal measures in southern Argentina: micropaleontology and the Paleocene/Eocene boundary. *Journal of South American Earth Sciences*, *10*(2): 189-201.

Malumián, N., Caramés, A., y Martínez, H. (1998). Asociaciones mineralógicas de arcillas del Paleógeno de Cuenca Austral, su significado paleoclimático y el límite Paleoceno/Eoceno. *Paleógeno de América del Sur y de la Península Antártica. Asociación Paleontológica Argentina, Special Publication*, *5*: 85-94.

Malumián, N., Panza, J.L., Parisi, C., Náñez, C., Caramés A., y Torre, E. (2000). Hoja geológica 5172-III Yacimiento Río Turbio. Provincia de Santa Cruz. Instituto de Geología y Recursos Minerales, Servicio Geológico Minero Argentino. Boletín 247-110 p. Buenos Aires.

Marenssi, S. A., Limarino, C. O., Tripaldi, A., y Net, L. I. (2005). Fluvial systems variations in the Rio Leona Formation: Tectonic and eustatic controls on the Oligocene evolution of the Austral (Magallanes) Basin, southernmost Argentina. *Journal of South American Earth Sciences*, *19*(3): 359-372.

Marquez, G. J. (2010). La familia Cyatheaceae (Pteridophyta) en Argentina. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, *45*(1-2): 173-182.

Martin, H.A. (1973). The palynology of some Tertiary and Pleistocene deposits, Lachlan River Valley, New South Wales. *Australian Journal of Botany Supplementary Series*, *3*(6), 1-57.

Martin, H. A. (1978). Evolution of the Australian flora and vegetation through the Tertiary: evidence from pollen. *Alcheringa*, *2*(3), 181-202.

Martin, A.R.H. (1995). Palaeogene proteaceous pollen and phylogeny. *Alcheringa*, 19(1): 27-40.

Martin, H. A. (2000). Re-assignment of the affinities of the fossil pollen type *Tricolpites trioblatus* Mildenhall and Pocknall to *Wilsonia* (Convolvulaceae) and a reassessment of the ecological interpretations. *Review of Palaeobotany and Palynology*, *111*(3-4): 237-251.

Martos, Y. M., y Catalán, M. (2024). The Drake Passage asthenospheric and oceanic gateway. *Earth-Science Reviews*, 104731.

Matteri, C. M. (1984). Sinopsis de las especies Andino—Patagónicas, Antárticas y Subantárticas de los géneros *Bartramia*, *Bartramidula* y *Conostomum* (Bartramiaceae, Musci). *Darwiniana*, *25* (1-4): 143-162.

Mautino, L. R. (2010). Palinofloras de las Formaciones San José y Chiquimil (Mioceno Medio y Superior), Noroeste de Argentina. Universidad Nacional del Nordeste (Doctoral dissertation, PhD thesis, 444 pp).

Mautino, L. R., y Anzótegui, L. M. (2002)a. Palinología de la Formación Chiquimil (Mioceno Superior), en Río Vallecito, provincia de Catamarca, Argentina. Parte 2. Polen. *Ameghiniana*, *39*(3): 255-270.

Mautino, L. R., y Anzótegui, L. M. (2002)b. Palinología de la Formación Chiquimil (Mioceno Superior), en Río Vallecito, provincia de Catamarca, Argentina. Parte 3. Polen. *Ameghiniana*, *39*(3): 271-284.

Mautino, R. L., Anzótegui, L. M., y Herbst, R. (1997). Análisis palinológico de la localidad Nacimientos de abajo, Neógeno, en la Sierra de Hualfín, Departamento Belén, Catamarca, Argentina. *Geociencias*, *2*(especial): 121-127.

Mautino, L. R., Cuadrado, G. A., y Anzótegui, L. M. (2004). Novedades taxonómicas, diversidad y significado evolutivo del polen de Malvaceae en el Terciario de Argentina. *Revista Española de Micropaleontología*, *36*(3): 467-483.

McGregor, R. L. (1954). *Taxonomy and ecology of Kansas Hepaticae* (Doctoral dissertation, University of Kansas).

McIntyre, D. J. (1965). Some new pollen species from New Zealand Tertiary deposits. *New Zealand Journal of Botany*, *3*(3): 204-214.

McIntyre, 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 NW Patagonia, Argentina. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläeontologie, Abhandlungen*, *228*, 205-273.

Menendez, C. A., y Caccavari de Felice, 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(2): 165-183.

Mildenhall, D.C. (1989). Terrestrial palynology. In: Barrett P.J. (ed.). Antarctic Cenozoic history from the CIROS-1 drillhole, McMurdo Sound, *DSIR Bulletin*, 245, 119-127.

Mildenhall, D.C., y Suggate, R. P. (1981). Palynology and age of the Tadmor Group (Late Miocene-Pliocene) and Porika Formation (early Pleistocene), South Island, New Zealand. *New Zealand journal of geology and geophysics*, *24*(4): 515-528.

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: 1-129.

Mildenhall, D.C., Kennedy, E.M., Lee, D.E., Kaulfuss, U., Bannister, J.M., Fox, B., y Conran, J.G. (2014). Palynology of the early Miocene Foulden Maar, Otago, New Zealand: Diversity following destruction. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 204: 27-42.

Mildenhall, D.C., Conran, J.G., Kennedy, E.M., Lee, D.E., Bannister, J.M., Lindqvist, J.K., y Ferguson, D.K. (2018). Palynology of the late Oligocene-early Miocene Newvale Mine, Gore Lignite Measures, Southland, New Zealand; Palynology of the late Oligocene-early Miocene Newvale Mine, Gore Lignite Measures, Southland, New Zealand. *Palaeontographica Abteilung B: Palaeophytologie*, *298*(1-3): 23-91.

Mohr, B.A.R. (1990). Eocene and Oligocene sporomorphs and dinoflagellate cysts from Leg 113 drill sites, Weddell Sea, Antarctica. In *Proceedings of the Ocean Drilling Program, scientific results* (Vol. 113, pp. 595-612). Texas: US Government Printing Office, College Station.

Mohr, B.A.R. (2001). The development of Antarctic fern floras during the Tertiary, with palaeoclimatic and palaeobiogeographic implications. *Palaeontographica B*, 262: 167-208.

Montoya, E., Rull, V., y Vegas-Vilarrúbia, T. (2012). Non-pollen palynomorph studies in the Neotropics: The case of Venezuela. *Review of Palaeobotany and Palynology*, *186*, 102-130.

Muñoz-Pizarro, C. (1964). La justificación del nombre *Nothofagus alpina* para el raulí. *Boletín de la Universidad de Chile*, 52: 59-61.

Muñoz, F., Muñoz, C., Uribe, M., Martín, M. Á., Molina, J. R., Herrera, M. Á., ... y Martín, L. M. (2013). Composición, estructura y diversidad de poblaciones de *Nothofagus glauca* ubicadas en la zona mediterránea de Chile. *Gayana. Botánica*, *70*(1): 82-91.

Naish, T. R., Duncan, B., Levy, R., McKay, R. M., Escutia, C., De Santis, L., Colleoni, F., Gasson, E.G.W., DeConto, R.M., y Wilson, G. (2022). Antarctic Ice Sheet dynamics during the Late Oligocene and Early Miocene: climatic conundrums revisited. In *Antarctic Climate Evolution* (pp. 363-387). Elsevier.

Náñez, C. (1988). Foraminíferos y bioestratigrafía del Terciario medio de Santa Cruz oriental. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, *43*(4): 493-517.

Náñez, C., Quattrocchio, M. E., y Ruiz, L. (2009). Palinología y micropaleontología de las Formaciones San Julián y Monte León (Oligoceno-Mioceno temprano) en el subsuelo de cabo Curioso, provincia de Santa Cruz, Argentina. *Ameghiniana*, *46*(4): 669-693.

Narváez, P. L., y Sabino, I. F. (2008). Palynology of the Las Curtiembres Formation (Late Cretaceous, Salta Group Basin), Las Conchas Creek area, northwestern Argentina. *Ameghiniana*, *45*(2): 473-482.

Natividad Córdoba, M.B. (2012). Comunidades de organismos incrustantes y perforantes asociadas a pectínidos: *Reticulochlamys proximus* (Ihering) un caso de estudio del Mioceno de Patagonia, Argentina. Tesis doctoral, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de La Pampa. Pag: 1-99.

Noble, T.L., Paxman, G.J.G., Wilson, D.J., Colleoni, F., Whittaker, J., De Santis, L., Silvano, A., y Gasson, E. G. (2025). Geological and paleoclimatic evolution of the Southern Ocean-Antarctic system. In M. P. Meredith, J. Melbourne-Thomas, A. C. Naveira Garabato, y M. Raphael (Eds.), Antarctica and the Earth System (19-42). Routledge. https://doi.org/10.4324/9781003406471-2

Noetinger, S., Aramendía, I., Pujana, R. R., García Massini, J. L., y Barreda, V. D. (2023). Eocene palynoflora from the La Marcelina Formation, Patagonia, Argentina. *Botanical Journal of the Linnean Society*, *203*(2): 193-208.

Nøhr-Hansen, H., Piasecki, S., y Alsen, P. (2020). A Cretaceous dinoflagellate cyst zonation for NE Greenland. *Geological Magazine*, *157*(10), 1658-1692.

Norris, G. (1962). Type specimens of New Zealand Mesozoic and Cainozoic spores and pollen grains. *New Zealand journal of geology and geophysics*, *5*(4): 652-661.

Norton, D. A., Herbert, J. W., y Beveridge, A. E. (1988). The ecology of Dacrydium cupressinum: a review. *New Zealand journal of botany*, *26*(1): 37-62.

Novas, F., Agnolin, F., Rozadilla, S., Aranciaga-Rolando, A. M., Brisson-Egli, F., Motta, M. J., Cerroni, M., Ezcurra, M.D., Martinelli, A.G., D´Angelo, J.S., Álvarez-Herrera, G., Gentil, A.R., Bogan, S., Chimento, N.R., García-Marsà, J.A., Lo Coco, G., Miquel, S.E., Brito, F.F., Vera, E.I., Perez Loinaze, V.S., Fernández, M.S., y Salgado, L. (2019). Paleontological discoveries in the Chorrillo Formation (upper Campanian-lower Maastrichtian, Upper Cretaceous), Santa Cruz Province, Patagonia, Argentina. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales*, *21*(2): 217-293.

Nullo, F. E., y Combina, A. M. (2002). Sedimentitas terciarias continentales. In *Congreso Geológico Argentino* (Vol. 15, pp. 245-258).

Nullo, F., Blasco, G., Risso, C., Combina A. M., y Otamendi, J. (2006). Hoja Geológica 5172-I y 5175-II, El Calafate, provincia de Santa Cruz. Instituto de Geología y Recursos Minerales, Servicio Geológico Minero Argentino. Boletín 396, 86p. Buenos Aires.

Oksanen, J., Simpson, G., Blanchet, F., Kindt, R., Legendre, P., Minchin, P., O'Hara, R., Solymos, P., Stevens, M., Szoecs, E., Wagner, H., Barbour, M., Bedward, M., Bolker, B., Borcard, D., Carvalho, G., Chirico, M., De Caceres, M., Durand, S., Evangelista, H., FitzJohn, R., Friendly, M., Furneaux, B., Hannigan, G., Hill, M., Lahti, L., McGlinn, D., Ouellette, M., Ribeiro Cunha, E., Smith, T., Stier, A., Ter Braak, C., y Weedon, J., (2022). Vegan: Community Ecology Package. R package version 2.6-4. https://CRAN.R-project.org/package=vegan.

Olivares Padilla, P., San Martín, J., y Santelices, R. (2005). Ruil (*Nothofagus alessandrii*): Estado del conocimiento y desafíos para su conservación. *Talca, Chile. Departamento de Protección de Recursos Naturales. Editorial de la Comisión Nacional del Medioambiente (CONAMA)*.

Olivero, E. B., Barreda, V.D., Marenssi, S., Santillana, S., y Martinioni, D. R. (1998). Estratigrafía, sedimentología y palinología de la Formación Sloggett (Paleógeno continental), Tierra del Fuego, Argentina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, *53* (4): 504-516.

Orts, D. L., Folguera, A., Encinas, A., Ramos, M., Tobal, J., y Ramos, V. A. (2012). Tectonic development of the North Patagonian Andes and their related Miocene foreland basin (41 30′-43 S). *Tectonics*, *31*(3): 1-24.

Ottone, E. G., Barreda, V., y Pérez, D. J. (1998). Basin evolution as reflected by Miocene palynomorphs from the Chinches Formation, frontal cordillera (32ºS), San Juan Province, Argentina. *Revista Española de Micropaleontología*, *30*(3): 35-48.

Ottone, E. G., Mazurier, S. M. R., y Salinas, A. (2013). Palinomorfos miocenos del subsuelo de Santiago del Estero, Argentina. *Ameghiniana*, *50*(5): 509-521.

Oyarzabal, M., Clavijo, J., Oakley, L., Biganzoli, F., Tognetti, P., Barberis, I., ... y León, R. J. (2018). Unidades de vegetación de la Argentina. *Ecología austral*, *28*(1): 40-63.

Page, C. N. (1990)a. Araucariaceae. In *Pteridophytes and Gymnosperms* (pp. 294-299). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

Page, C. N. (1990)b. Podocarpaceae. In *Pteridophytes and Gymnosperms* (pp. 332-346). Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg.

Palacio, F. X., Apodaca, M. J., y Crisci, J. V. (2020). Análisis multivariado para datos biológicos: teoría y su aplicación utilizando el lenguaje R. Pag: 1-271.

Palamarczuk, S. C., y Barreda, V. D. (2000). Palinología del Paleogeno tardío-Neo geno temprano, pozo Aries xl, Plataforma Continental Argentina, Tierra del Fuego. Ameghiniana, 37(2): 221-234.

Palazzesi, L. (2008). Palinología de las Formaciones Gaiman y Puerto Madryn en el área de Península Valdés (noreste del Chubut): edad, correlación y ambiente de sedimentación. *PhD Disserta tion, University of Buenos Aires, Buenos Aires*.

Palazzesi, L., y Barreda, V.D. (2004). Primer registro palinológico de la Formación Puerto Madryn, Mioceno de la provincia del Chubut, Argentina. *Ameghiniana*, *41*(3): 355-362.

Palazzesi, L., y Barreda, V. (2007). Major vegetation trends in the Tertiary of Patagonia (Argentina): a qualitative paleoclimatic approach based on palynological evidence. *Flora-Morphology, Distribution, Functional Ecology of Plants*, *202*(4), 328-337.

Palma-Heldt, S., Fernandoy, F., Quezada, I., y Leppe, M. (2004). Registro Palinológico de Cabo Shirreff, Isla Livingston, nueva localidad para el Mesozoico de Las Shetland del Sur. In *V Simposio Argentino y I Latinoamericano sobre Investigaciones Antárticas CD-ROM. Resumen Expandido N104GP. Buenos Aires, Argentina*.

Panti, C. (2011). Análisis paleoflorístico de la Formación Río Guillermo (eoceno tardío-oligoceno temprano?), Santa Cruz, Argentina. *Ameghiniana*, *48*(3): 320-335.

Panza, J.L., Sacomani, E. y Cobos, J.C. (2003). Mapa Geológico de la Provincia de Santa Cruz. Servicio Geológico Minero Argentino e Instituto de Geología y Recursos Minerales.

Panza, J.L., Sacomani, L.E., y Giacosa R., (2018). Hoja Geológica 4972-II, Lago Cardiel, Provincia de Santa Cruz. Instituto de Geología y Recursos Minerales, Servicio Geológico Minero Argentino. Boletín 431, 149 pp., Buenos Aires.

Papú, O. H. (1988). 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. (2002). Nueva microflora de edad maastrichtiana en la localidad de Calmu-Co, sur de Mendoza, Argentina. *Ameghiniana*, *39*(4): 415-426.

Parras, A., y Cuitiño, J. I. (2018). The stratigraphic and paleoenvironmental significance of the regressive Monte Observación Member, Early Miocene of the Austral Basin, Patagonia. *Latin American journal of sedimentology and basin analysis*, *25*(2): 93-115.

Parras, A., y Cuitiño, J. I. (2021). Revised chrono and lithostratigraphy for the Oligocene-Miocene Patagoniense marine deposits in Patagonia: Implications for stratigraphic cycles, paleogeography, and major drivers. *Journal of South American Earth Sciences*, *110*, 103327.

Parras, A., Griffin, M., Feldmann, R., Casadío, S., Schweitzer, C., y Marenssi, S. (2008). Correlation of marine beds based on Sr-and Ar-date determinations and faunal affinities across the Paleogene/Neogene boundary in southern Patagonia, Argentina. *Journal of South American Earth Sciences*, *26*(2): 204-216.

Parras, A., Dix, G. R., y Griffin, M. (2012). Sr-isotope chronostratigraphy of Paleogene–Neogene marine deposits: Austral Basin, southern Patagonia (Argentina). *Journal of South American Earth Sciences*, *37*, 122-135.

Parras, A., Guerstein, G. R., Panera, J. P. P., Griffin, M., Náñez, C., Cusminsky, G., y Quiroga, A. (2020). Integrated stratigraphy and paleontology of the lower Miocene Monte León Formation, southeastern Patagonia, Argentina: Unraveling paleoenvironmental changes and factors controlling sedimentation. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, *556*, 109701.

Pérez Loinaze, V. S., y Llorens, M. (2018). Palynology of the Baqueró Group (upper Aptian), Patagonia Argentina: an integrated study. *Cretaceous Research*, *86*: 219-237.

Perez Loinaze, V. S., Archangelsky, S., y Cladera, G. (2012). Palynostratigraphic study of the early cretaceous Río Mayer and Kachaike formations at the Quebrada el Moro section, Austral Basin, southwestern Argentina. *Cretaceous Research*, *34*, 161-171.

Pérez Loinaze, V. S., Césari, S. N., Giordano, S. R., Stach, N. H., y Ansa, A. (2019). Palynological analysis of a Lower Cretaceous subsurface succession from the south flank of the Golfo San Jorge Basin, Argentina. *Cretaceous Research*, *97*: 94-106.

Pérez Loinaze, V.S., Giordano, S. R., y Limarino, C. O. (2021). Late Cretaceous palynomorphs from the Golfo San Jorge Basin, Argentina. *Journal of South American Earth Sciences*, *107*, 103151.

Pérez Loinaze, V. S., Vera, E. I., Moyano-Paz, D., Coronel, M. D., Manabe, M., Tsuihiji, T., y Novas, F. E. (2023). Maastrichtian palynological assemblages from the Chorrillo Formation, Patagonia, Argentina. *Review of Palaeobotany and Palynology*, *314*, 104893.

Pérez Pincheira, E., y di Pasquo, M. (2021). Palynology of the Jagüel Formation (Maastrichtian–Danian) in northwestern Río Negro, Neuquén Basin, Argentina: paleobiogeographic inferences. *Cretaceous Research*, *127*, 104932.

Perkins, M. E., Fleagle, J. G., Heizler, M. T., Nash, B., Bown, T. M., Tauber, A. A., y Dozo, M. T. (2012). Tephrochronology of the miocene Santa Cruz and Pinturas formations, Argentina. *Early Miocene Paleobiology in Patagonia: High-Latitude Paleocommunities of the Santa Cruz Formation. Cambridge University Press, Cambridge*, 23-40.

Perold, S. M. (1993). Studies in the Marchantiales (Hepaticae) from southern Africa. 3. The genus *Targionia* and *T. hypophylla* with notes on T. lorbeeriana and *Cyathodium foetidissimum* (Targioniaceae). *Bothalia*, *23*(2): 215-221.

Philipson, W. R., y Philipson, M. N. (1988). A classification of the genus Nothofagus (Fagaceae). *Botanical Journal of the Linnean Society*, *98*(1): 27-36.

Picca, P. I. (1998). Estudio exomorfológico y anatómico de las inflorescencias de las especies austroamericanas del género *Nothofagus* Bl.(Fagaceae) (Doctoral dissertation, Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales).

Pickett, J. W., Macphail, M. K., Partridge, A. D., y Pole, M. S. (1997). Middle Miocene palaeotopography at Little Bay, near Maroubra, New South Wales. *Australian Journal of Earth Sciences*, *44*(4). 509-518.

Pierce, R. L. (1961). Lower upper Cretaceous plant microfossils from Minnesota. *Minnesota Geological Survey Bulletin*, *42*: 1-86.

Pocknall, D. T. (1982). Palynology of late Oligocene Pomahaka Estuarine Bed sediments, Waikoikoi, Southland, New Zealand. New Zealand journal of botany, 20(3): 263-287.

Pocknall, D. T. (1985). Palynology of Waikato Coal Measures (Late Eocene—Late Oligocene) from the Raglan area, North Island, New Zealand. *New Zealand journal of geology and geophysics*, *28*(2): 329-349.

Pocknall, D.T., y Crosbie, Y. M. (1982). Taxonomic revision of some Tertiary tricolporate and tricolpate pollen grains from New Zealand. *New Zealand journal of botany*, 20(1): 7-15.

Pocknall, D.T., y Mildenhall, D.C. (1984). Late Oligocene- early Miocene spores and pollen from Southland, New Zealand. New Zealand Geological Survey Palaeontological Bulletin, 51: 1- 66.

Potonié, R. (1958). Synopsis der Gattungen der Sporae dispersae. II. Teil: Sporites (Nachträge), Saccites, Aletes, Praecolpates, Monocolpates. Beihefte zum Geologischen Jahrbuch 31: 1-114.

Povilauskas, L. (2010). Palinología del entorno Cretácico-Paleógeno del SO de la provincia de Santa Cruz: significado estratigráfico y paleoambiental (Doctoral dissertation, Universidad Nacional de La Plata).

Povilauskas, L. (2011). Palinología de la Formación Monte Chico (Cretácico tardío) de la provincia de Santa Cruz, Argentina: esporas. Revista Brasileira de Paleontologia, 14(3): 255-268.

Povilauskas, L. (2012). Palinología de la Formación Monte Chico (Cretácico tardío) de la provincia de Santa Cruz, Argentina: gimnospermas. *Revista Brasileira de Paleontología*, 15 (1): 85-94.

Povilauskas, L. (2013). Palinología de angiospermas de la Formación Monte Chico (Cretácico superior) de la provincia de Santa Cruz, Argentina. *Revista brasileira de paleontologia*, *16*(1): 115-126.

Povilauskas, L. (2016). Estudio palinológico de la Formación Cerro Cazador (Cretácico tardío) de la provincia de Santa Cruz, Argentina. *Revista brasileira de paleontologia*, *19*(1), 71-84.

Povilauskas, L. y Guler, M.V. (2008). Palinología de la Formación Cerro Cazador (Cretácico Superior), SO de la Provincia de Santa Cruz, Argentina. In: XII Simposio Brasileiro de Paleobotânica e Palinología, Boletim de Resumos, Florianópolis, p. 166.

Povilauskas, L., Barreda, V., y Marenssi, S. (2008). Polen y esporas de la Formación La Irene (Maastrichtiano), sudoeste de la provincia de Santa Cruz, Argentina: primeros resultados. *Geobios*, *41*(6): 819-831.

Prámparo, M., Papú, O. y Milana, J.P. (1995). Estudio palinológico del miembro inferior de la Formación Pachaco, Terciario de la Provincia de San Juan. Análisis estadístico y conclusiones paleoecológicas. 6º Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía. Trelew, Actas 1: 207-212.

Prebble, J. G., Hannah, M. J., y Barrett, P. J. (2006). Changing Oligocene climate recorded by palynomorphs from two glacio-eustatic sedimentary cycles, Cape Roberts Project, Victoria Land Basin, Antarctica. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, *231*(1-2): 58-70.

Pross, J., Contreras, L., Bijl, P. K., Greenwood, D. R., Bohaty, S. M., Schouten, S., Bendle, J.A., Röhl, U., Tauxe, L., Raine, J.I., Huck, C.E., van de Flierdt, T., Jamieson, S.S.R., Stickley, C.E., van de Schootbrugge, B., Escutia, C., y Brinkhuis, H. (2012). Persistent near-tropical warmth on the Antarctic continent during the early Eocene epoch. *Nature*, *488*(7409): 73-77.

Pujana, R. R. (2007). New fossil woods of Proteaceae from the Oligocene of southern Patagonia. *Australian Systematic Botany*, *20*(2): 119-125.

Pujana, R. R. (2008). Estudio paleoxilológico del Paleógeno de Patagonia austral (Formaciones Río Leona, Río Guillermo y Río Turbio) y Antártida (Formación La Meseta). Tesis Doctoral. *Universidad de Buenos Aires, Área de Ciencias Biológicas*.

Pujana, R.R., (2009)a. Fossil woods from the Oligocene of southwestern Patagonia (Río Leona Formation). Atherospermataceae, Myrtaceae, Leguminosae and Anacardiaceae. Ameghiniana 46 (3): 523–535.

Pujana, R. R. (2009)b. Fossil woods from the oligocene of southwestern Patagonia (Río Leona Formation). Rosaceae and nothofagaceae. *Ameghiniana*, *46*(4): 621-636.

Pujana, R. R., Panti, C., Cuitiño, J. I., Massini, J. L. G., y Mirabelli, S. L. (2015). A new megaflora (fossil woods and leaves) from the Miocene of southwestern Patagonia. *Ameghiniana*, 52(3): 350-366.

Pujana, R. R., Aramendía, I., y Cuitiño, J. I. (2020). Fossil woods from the middle Miocene (Río Correntoso Formation) of Patagonia (northern Santa Cruz province, Argentina). *Ameghiniana*, *57*(4): 289-301.

Pujana, R. R., Fernández, D. A., Panti, C., y Caviglia, N. (2021). The micro-and megafossil record of Nothofagaceae from South America. *Botanical Journal of the Linnean Society*, *196*(1): 1-20.

Quattrocchio, M. (1978). Contribución al conocimiento de la palinología estratigráfica de la Formación Lumbrera (Terciario Inferior, Grupo Salta). *Ameghiniana*, *15*(3-4): 285-300.

Quattrocchio, M. y Guerstein, G. R., (1988). Evaluación paleoambiental y paleoclimática del Terciaro de la Cuenca del Colorado , República Argentina. Palinofloras. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 43(3): 375-387.

Quattrocchio, M. E., Martinez, M. A., Asensio, M. A., Cornou, M., y Olivera, D. E. (2012). Palynology of El Foyel Group (Paleogene), Ñirihuau Basin, Argentina. *Revista Brasileira de Paleontologia*, *15*(1): 67-84.

Quattrocchio, M. E., Martínez, M. A., Hinojosa, L. F., y Jaramillo, C. (2013). Quantitative analysis of Cenozoic palynofloras from Patagonia, southern South America. *Palynology*, *37*(2), 246-258.

R Core Team (2024). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. https://www.r-project.org/

Raine, J. I. (1998). Terrestrial palynomorphs from Cape Roberts Project drillhole CRP-1, Ross Sea, Antarctica. *Terra Antartica*, *5*(3), 539-548.

Raine, J. I., y Askin, R. A. (2001). Terrestrial palynology of cape Roberts project Drillhole CRP-3, Victoria land basin, Antarctica. *Terra Antartica*, *8*(4), 389-400.

Raine, J.I., Mildenhall, D.C. y Kennedy, E. (2011). New Zealand fossil spores and pollen: an illustrated catalogue. GNS Science.

Ramos, M. E., Suárez, R., Boixart, G., Ghiglione, M., y Ramos, V. A. (2019). The structure of the northern Austral Basin: Tectonic inversion of Mesozoic normal faults. *Journal of South American Earth Sciences*, *94*, 102197.

Ravenna, P. (2000). *Nothofagus rutila* sp. nov., and the correct author citation of N. nervosa (Fagaceae). *Onira*, *4*(1): 1-4.

Riccardi, A. C. (2015). El desarrollo histórico de las exploraciones petroleras en la Argentina. Comunicación efectuada en la Academia Nacional de Ciencias de Buenos Aires: 1-42.

Robbiano, J.A., Arbe, H.A. y Gangui, A., (1996). Cuenca Austral Marina. 13° Congreso Geológico Argentino y 3° Congreso de Exploración de Hidrocarburos. En: Ramos, V. y Turic, J. (Eds.): Geología y Recursos Naturales de la Plataforma Continental Argentina, Relatorio 17: 323-341.

Roll, A., (1937). Estudio geológico de la zona entre el río Shehuen y el río Santa Cruz. Yacimientos Petrolíferos Fiscales, informe inédito Nº 1804 y 1805, 115 p. Buenos Aires.

Rolleri, C.H. (1972). Morfología comparada de las especies de *Lycopodium*.(Lycopodiaceae-Pteridophyta) para el noroeste argentino. *Revista del Museo de La Plata (nueva serie)*, *12*: 223-317.

Rolleri, C. H. (1974). Morfología de *Lycopodium fuegianum* Roivanen. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica*, 15: 365-383.

Rolleri, C. H., y Prada, C. (2006). Catálogo comentado de las especies de *Blechnum* L. (Blechnaceae, Pteridophyta) de Mesoamérica y Sudamérica. En *Anales del Jardín Botánico de Madrid* (Vol. 63, No. 1, pp. 67-106).

Romanutti, A. (1995). Typhaceae. Flora Fanerogámica Argentina, 5: 1-3.

Romero, E. J. (1973). Polen fósil de “*Nothofagus*" (*Nothofagidites*) del Cretácico y Paleoceno de Patagonia. Revista del Museo de La Plata, Paleontología, 7(47): 291-303.

Romero, E. J. (1977). Polen de gimnospermas y fagáceas de la formación Río Turbio (Eoceno), Santa Cruz, Argentina.

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*(1-2): 101-118.

Romero, E. J., y Zamaloa, M.D.C. (1985). Polen de angiospermas de la Formación Río Turbio (Eoceno), provincia de Santa Cruz, Argentina. *Ameghiniana*, 22(1-2): 43-51.

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. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, *59*(4): 778-784.

Rotman, A.D. (2001). Myrtaceae, parte 2. (Subfam. II:*Myrtioideae* – subtribu II: *Eugeniinae*). *Flora Fanerogámica Argentina*, 78: 1-24

Rotman, A.D. (2003). Myrtaceae. Parte 3. (Sufamilia. II: *Myrtoideae* – Subtribu III: *Myrciinae*). *Flora Fanerogámica Argentina*, 80: 1-15.

Rovere, A. E., y Chalcoff, V. R. (2010). *Embothrium coccineum*: JR Forst. et G. Forst. *Kurtziana*, *35*(2): 23-33.

Ruddiman, W. F., Fuller, D. Q., Kutzbach, J. E., Tzedakis, P. C., Kaplan, J. O., Ellis, E. C., Vavrus, S.J., Roberts, C.N., Fyfe, R., He, F., Lemmen, C., y Woodbridge, J. (2016). Late Holocene climate: Natural or anthropogenic?. *Reviews of Geophysics*, *54*(1): 93-118.

Ruiz, D. P. (2018). Estudios paleoclimáticos del Paleógeno y Mioceno inferior del centro y sur de la Patagonia argentina en base a la anatomía de maderas fósiles.

Ruiz, L. C., y Quattrocchio, M. (1996). Stratigraphic palynology of the Pedro Luro Formation (Maastrichtian?-Paleocene), Colorado Basin, Argentina. *Bulletin des Centres de recherches exploration-production Elf-Aquitaine. Mémoire*, (16): 361-371.

Ruiz, L. C., y Quattrocchio, M. E. (1997)a. Estudio palinológico de la formación Pedro Luro (Maastrichtiano?-Paleoceno) en la Cuenca del Colorado, República Argentina). Parte 1: Esporas triletes, Laevigati, Murornati, Tricassati, Cingulati y Zonati. *Revista Española de Micropaleontología*, *29*(1): 13-30.

Ruiz, L. C., y Quattrocchio, M. E. (1997)b. Estudio palinológico de la Formación Pedro Luro (Maastrichtiano?-Paleoceno), en la Cuenca del Colorado, República Argentina. *Revista Española de Micropaleontología*, *29*(2): 115-138.

Sah S.C.D. (1967). Palynology of an upper Neogene profile from Rusizi Valley (Burundi). Sciences Geolgiques, No. 57. Tervuren (Belgium). Muse´e Royal de l'Afrique Centrale. 153 p.

Salami, M. B. (1990). Palynomorph taxa from the "Lower Coal Measures" deposits (? Campanian-Maastrichtian) of Anambra Trough, southeastern Nigeria. *Journal of African Earth Sciences (and the Middle East)*, *11*(1-2): 135-150.

Samoilovich, S.R. (1965). Pollen and new species of Upper Cretaceous angiosperm plant of Yakutia. Paleofitolog. Sbornik; Trudy VNIGRI; vyp 239: 121-142.

Santamarina, P. E., Barreda, V. D., Moyano Paz, D., Tettamanti, C., Iglesias, A., Poiré, D. G., y Varela, A. N. (2020). Palynoflora from the La Anita

Formation (Maastrichtian), Austral-Magallanes Basin, Argentina. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales*, *22*(1): 47-56.

Sarmiento Pérez, G. (1991). Palinología de la Formación Guaduas. Estratigráfica y sistemática. *Boletín Geológico*, *32*(1-3): 45-126.

Saxena, R.K. (2006). A Catalogue of Tertiary Fungi from India (1989-2005). Special Publication, Birbal Sahni Institute of Palaeobotany, Lucknow: 1-37.

Saxena, R. K., y Bhattacharyya, A. P. (1986). Palynology of the Siwalik sediments of Kala Amb-Nahan area in Sirmaur District, Himachal Pradesh. *The Palaeobotanist* 35 (2) : 187-195.

Scafati, L., Melendi, D. L., y Volkheimer, W. (2009). A Danian subtropical lacustrine palynobiota from South America (Bororó Formation, San Jorge Basin, Patagonia-Argentina). *Geologica Acta: an international earth science journal*, *7*(1): 35-62.

Scher, H. D., y Martin, E. E. (2006). Timing and climatic consequences of the opening of Drake Passage. *science*, *312*(5772): 428-430.

Schill, D. B. (2006). Taxonomy and phylogeny of the liverwort genus *Mannia* (Aytoniaceae, Marchantiales). PHD thesis. The University of Edinburgh.

Schiøler, P., y Crampton, J.S. (2014). Dinoflagellate biostratigraphy of the Arowhanan Stage (upper Cenomanian–lower Turonian) in the East Coast Basin, New Zealand. *Cretaceous Research*, *48*, 205-224.

Schneider-Binder, E., y Kuhlke, F. (2015). Habitats with sea grape (*Ephedra distachya*) on the dunes of Letea (Danube Delta, Romania). *Transylvanian Review of Systematical and Ecological Research*, *17*(2), 45-56.

Scholtz, A. (1985). The palynology of the upper lacustrine sediments of the Arnot Pipe, Banke, Namaqualand. *Annals of the South African Museum*, *95*(1): 1-109.

Sciscio, L., Neumann, F. H., Roberts, D., Tsikos, H., Scott, L., y Bamford, M. (2013). Fluctuations in Miocene climate and sea levels along the southwestern South African coast: inferences from biogeochemistry, palynology and sedimentology. *Palaeontologia Africana*, 48(1): 2-18.

Shearer, J. C., y Moore, T. A. (1994). Grain-size and botanical analysis of two coal beds from the South Island of New Zealand. *Review of palaeobotany and palynology*, *80*(1-2), 85-114.

Smith, A.R. (1995). Pteridophytes. En: Steyermark, J.A, Berry, P.E y Holst, B.K. (editores). Flora of the Venezuelan Guayana. Missouri Botanical Garden, St. Louis; Timber Press, Portland, Oregon. Pages 1–334.

Smith, C., Warny, S., Shevenell, A. E., Gulick, S. P., y Leventer, A. (2018). New species from the Sabrina Flora: an early Paleogene pollen and spore assemblage from the Sabrina Coast, East Antarctica. *Palynology*, *43*(4), 650-659.

Song, Z. C., Zheng, Y., Li, M., Zhang, Y., Wang, W., Wang, D., Zhao, C., Zhou, S., Zhu, Z., y Zhao, Y. (1999). Fossil spores and pollen of China, vol 1: the Late Cretaceous and Tertiary spores and pollen. *Science Press, Beijing*, *17*(910): 1-1138.

Sung, T.C.; Li, M.Y., y Li, W.R. (1976). Mesozoic and Early Paleogene sporo-pollen assemblages from Yunnan, China. Part II. Early Upper Cretaceous assemblages from Lufeng and Mouding and late Upper Cretaceous-early Paleogene assemblage from Mengla, Yunnan. (In: Mesozoic Fossils from Yunnan) Mesozoic Fossils from Yunnan, Volume 1; Nanjing Institute of Geology and Palaeontology, Academia Sinica, Nanjing, China. Vol. 1 P. 9- 64.

Stoian, L.M. (2002). Late Cretaceous–Late Eocene palynofloras from drillhole Troas 1, offshore Otway Basin, South Australia. *Report book*, *10*.

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*(2): 237-286.

Tapia, M. J. (2019). Palinología de la Formación El Chacay, Mioceno inferior de la Cuenca Austral, provincia de Santa Cruz, Argentina. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires. https://hdl.handle.net/20.500.12110/seminario_nPAL000047_Tapia

Tapia, M. J., Farrell, E. E., Mautino, L. R., Del Papa, C., Barreda, V. D., y Palazzesi, L. (2023)a. A snapshot of mid Eocene landscapes in the southern Central Andes: Spore-pollen records from the Casa Grande Formation (Jujuy, Argentina). *Plos one*, *18*(4), e0277389.

Tapia, M. J., Panti, C., Fernández, D. A., Pujana, R. R., Barreda, V. D., y Palazzesi, L. (2023)b. Response of the Patagonian floras to climatic cooling during Oligocene− Miocene transition and the expansion of Antarctic glaciation. *Evolving Earth*, *1*, 100015.

Tasch, P., y Lammons, J.M. (1978). Palynology of some lacustrine Interbeds of the Antarctic Jurassic. Palinologia. Number extraordinary 1, 455- 461.

Thomson P.W. y Pflug H.D. (1953). Pollen und Sporen des mitteleuropäischen Tertiärs. Palaeontographica, B, 94: 1–138.

Thompson, N., Salzmann, U., López-Quirós, A., Bijl, P. K., Hoem, F. S., Etourneau, J., Sicre, M.A., Roignant, S., Hocking, E., Amoo, M., y Escutia, C. (2022). Vegetation change across the Drake Passage region linked to late Eocene cooling and glacial disturbance after the Eocene–Oligocene transition. *Climate of the Past Discussions*, *2021*, 1-39.

Thorn, V.C., Riding, J.B., y Francis, J.E. (2009). The Late Cretaceous dinoflagellate cyst Manumiella—Biostratigraphy, systematics, and

palaeoecological signals in Antarctica. *Review of Palaeobotany and Palynology*, *156*(3-4), 436-448.

Thornhill, A. H., y Macphail, M. (2012). Fossil myrtaceous pollen as evidence for the evolutionary history of Myrtaceae: A review of fossil *Myrtaceidites* species. *Review of Palaeobotany and Palynology*, *176*: 1-23.

Tippery, N. P., y Les, D. H. (2009). A new genus and new combinations in Australian *Villarsia* (Menyanthaceae). *Novon: A Journal for Botanical Nomenclature*, *19*(3): 404-411.

Tomas, G. J., y Acuña, A. J. (2024). Estudio preliminar de la Cuenca Austral a partir de biomarcadores obtenidos de diversos crudos. Revista de la Sociedad Geológica de España, 37(1): 45-55.

Tosheva, A., Tonkov, S., y Dimitrov, N. (2004). Pollen morphology of Bulgarian species from the section *Lathyrus* (*Lathyrus*, Fabaceae). *Phytologia Balcanica*, 9(3): 529-536.

Transformaciones Box-Cox, arcoseno y logarítmicas. *ArcGIS Pro*|*Ayuda*. https://pro.arcgis.com/es/pro-app/3.3/help/analysis/geostatistical-analyst/box-cox-arcsine-and-log-transformations.htm. Accedido el 6 de julio de 2025.

Troiani, H. (1985). Las especies de *Baccharis* (Compositae) de la provincia de la Pampa. *Revista Facultad de Agronomía Universidad Nacional de la Pampa, 1*(1-2): 35-80.

Troncoso, A., y Barrera, E. (1979). Esporas del Eoceno de Osorno, Chile. *Noticiario Mensual del Museo Nacional de Historia Natural*, *24*(277): 3-15.

Troncoso, A., y Barrera, E. (1980). Polen del Eoceno de Osorno (Chile). *Boletín Museo Nacional de Historia Natural*, *37*, 179-203.

Truswell, E. M., y Macphail, M. K. (2009). Polar forests on the edge of extinction: what does the fossil spore and pollen evidence from East Antarctica say?. *Australian Systematic Botany*, *22*(2): 57-106.

Truswell, E.M., y Owen, J.A. (1988). Eocene pollen from Bungonia, New South Wales. Memoir Association of Australasian Palaeontologists 5:259-284.

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. *BMR Journal of Australian Geology & Geophysics, 9*(4): 267-295.

Truswell, E. M., Quilty, P. G., McMinn, A., Macphail, M. K., y Wheller, G. E. (2005). Late Miocene vegetation and palaeoenvironments of the Drygalski Formation, Heard Island, Indian Ocean: evidence from palynology. Antarctic Science, 17(3), 427-442.

Tryon, R. (1976). A revision of the genus *Cyathea*. *Contributions from the Gray Herbarium of Harvard University*, 206: 19-98.

Tryon, A. F., y Lugardon, B. (1990). Spores of the Pteridophyta: surface, wall structure, and diversity based on electron microscope studies. Springer Science & Business Media.

Tryon, R. M., y Stolze, R. G. (1989). Pteridophyta of Peru. Part I. 1. Ophioglossaceae- 12. Cyatheaceae. *Fieldiana Botany*, 20: 1-145.

Udar, R., y Srivastava, G. (1983). Scanning electron microscopy of spores of *Targionia* and *Cyathodium* from India. *Journal of the Indian Botanical Society*, *62*(4): 434-436.

Vallati, P. (2010). Asociaciones palinológicas con angiospermas en el Cretácico Superior de la Cuenca Neuquina, Argentina. *Revista Brasileira de Paleontologia*, *13*(2): 143-158.

Vallati, P. (2013). A Mid-cretaceous palynoflora with *Tucanopollis crisopolensis* from D-129 formation, San Jorge Gulf basin, Argentina. *Revista brasileira de Paleontologia*, *16*(2): 237-244.

Van der Hammen, T., y Wijmstra, T. A. (1964). A palynological study on the Tertiary and Upper Cretaceous of British Guiana. *Leidse Geologische Mededelingen*, *30*(1): 183-241.

VanderLeest, R. A., Fosdick, J. C., Leonard, J. S., y Morgan, L. E. (2020). Detrital record of the late Oligocene–early Miocene mafic volcanic arc in the southern Patagonian Andes (~ 51° S) from single-clast geochronology and trace element geochemistry. *Journal of Geodynamics*, *138*, 101751.

Van Geel, B. (1978). A palaeoecological study of Holocene peat bog sections in Germany and the Netherlands, based on the analysis of pollen, spores and macro-and microscopic remains of fungi, algae, cormophytes and animals. *Review of palaeobotany and palynology*, *25*(1), 1-120.

Van Hoeken-Klinkenberg, P. M. J. (1964). A palynological investigation of some Upper-Cretaceous sediments in Nigeria. *Pollen et spores*, *6*(1): 209-231.

van Steenis, C.G.G.J. (1953). Results of the Archbold expeditions Papuan *Nothofagus*. *Journal of the Arnold Arboretum*, 34(4): 371-374.

Veblen, T. T., Armesto, J. J., Burns, B. R., Kitzberger, T., Lara, A., León, B., y Young, K. R. (2005). The coniferous forests of South America. *Ecosystems of the World: Coniferous Forest. Amsterdam, The Netherlands. Elsevier*, 702-725.

Vento, B., Gandolfo, M. A., Nixon, K. C., y Prámparo, M. (2016). Paleofloristic assemblage from the Paleogene Río Guillermo Formation, Argentina: preliminary results of phylogenetic relationships of Nothofagus in South America. *Historical Biology*, *29*(1): 93-107.

Vento, B., Puebla, G. G., Pinzón Aceros, D. A., y Pramparo, M. B. (2021). Paleoclimate estimates for the Paleogene Neogene in southern South America using fossil leaves as proxies. C*omptes Rendus Palevol*, 20(3): 29-48.

Vera, E. I. (2010). Estudios anatómicos en paleofloras del Aptiano de Antártida y Patagonia y su comparación (Doctoral dissertation, Universidad de Buenos Aires. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales).

Vera, E. I., Loinaze, V. S. P., Moyano-Paz, D., Coronel, M. D., Manabe, M., Tsuihiji, T., y Novas, F. E. (2022). Paleobotany of the uppermost Cretaceous Chorrillo Formation, Santa Cruz Province, Argentina: insights in a freshwater floral community. *Cretaceous Research*, *138*, 105296.

Vilanova, I., Moreno, P. I., Miranda, C. G., y Villa-Martínez, R. P. (2019). The last glacial termination in the Coyhaique sector of central Patagonia. *Quaternary Science Reviews*, *224*, 105976.

Villalba, M. S. (2018). Hidrocarburos no convencionales en la Argentina: exploraciones en lo profundo, transformaciones en los territorios. *Territorios*, (39): 225-243.

Villaseñor, J. L., Maeda, P., López, J. J. C., y Ortiz, E. (2005). Estimación de la riqueza de especies de Asteraceae mediante extrapolación a partir de datos de presencia-ausencia. *Boletín de la Sociedad Botánica de México*, (76): 5-18.

Volkheimer, W. (1971). Algunos adelantos en la microbioestratigrafía del Jurásico en la Argentina y comparación con otras regiones del hemisferio austral. *Ameghiniana*, *8*(3-4): 341-355.

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*(1-2): 117-134.

Wardle, P. (1974). The kahikatea (*Dacrycarpus dacrydioides*) forest of south Westland. In *Proceedings (New Zealand Ecological Society)* (pp. 62-71). New Zealand Ecological Society (Inc.).

Warny, S., Kymes, C.M., Askin, R.A., Krajewski, K. P., y Bart, P.J. (2015). Remnants of Antarctic vegetation on King George Island during the early Miocene Melville glaciation. *Palynology*, *40*(1), 66-82.

Warny, S., Kymes, C. M., Askin, R., Krajewski, K. P., y Tatur, A. (2019). Terrestrial and marine floral response to latest Eocene and Oligocene events on the Antarctic Peninsula. *Palynology*, *43*(1), 4-21.

White, J.M. (2006). Palynodata Datafile: 2006 version. Canadá. http://paleobotany.ru/

Whitmore, T.C. (1980). A monograph of *Agathis*. *Plant Systematics and Evolution*, *135*: 41-69.

Wood, G.D. (1996). Palynological techniques-processing and microscopy. In. Jasonius, J. and McGregor, DC (Editores)., Palynology: Principles and Application. *American association of stratigraphic palynologists foundation*, 1: 29-50.

Zachos, J., Pagani, M., Sloan, L., Thomas, E., y Billups, K. (2001). Trends, rhythms, and aberrations in global climate 65 Ma to present. *Science*, *292*(5517): 686-693.

Zamaloa, M.D.C. (1996). Asociación de zigósporas de Zygnemataceae (Chlorophyta) en el Terciario Medio de Tierra del Fuego, Argentina. *Ameghiniana* 33: 179–184.

Zamaloa, M.D.C. (1999). *Estudio palinológico de la Formación Cullén (Terciario Superior), Tierra del Fuego, Argentina.* Tesis doctoral, Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.

Zamaloa, M.D.C. (2000). Palinoflora y ambiente en el Terciario del nordeste de Tierra del Fuego, Argentina. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales nueva serie*, *2*(1): 43-51.

Zamaloa, M. D. C. (2004). Miocene algae and spores from Tierra del Fuego, Argentina. *Alcheringa*, *28*(1): 205-227.

Zamaloa, M. D. C., y Andreis, R. R. (1995). Asociación palinológica del Paleoceno temprano (Formación Salamanca) en Ea. Laguna Manantiales, Santa Cruz, Argentina. In *Actas del Sexto Congreso Argentino de Paleontologıa y Bioestratigrafıa* (Vol. 1, pp. 301-305).

Zamaloa, M. D. C., y Barreda, V. D. (1992). *Nothofagidites tehuelchesii*, a new species from the Tertiary of Patagonia. *Review of palaeobotany and palynology*, *72*(1-2): 55-59.

Zamaloa, M. D. C., y Fernández, C. A. (2016). Pollen morphology and fossil record of the feathery mistletoe family Misodendraceae. *Grana*, *55*(4), 278-285..

Zamaloa, M. D. 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*(1): 123-133.

Zamaloa, M. D. C., y Romero, E. J. (2005). Neogene palynology of Tierra del Fuego, Argentina: conifers. *Alcheringa*, *29*(1), 113-121.

Zavada, M., y de Villiers, S. (2000). Pollen of the Asteraceae from the Paleocene-Eocene of South Africa. *Grana*, *39*(1): 39-45.

Zavada, M. S., y Lowrey, T. K. (2010). Comparative pollen morphology of *Brachylaena*, *Tarchananthus* and two species of *Tubulifloridites* (Asteraceae) from the Eocene, Knysna Lignite of South Africa. *Review of Palaeobotany and Palynology*, *162*(2): 183-192.

Zetter, R., Hofmann, C. C., Draxler, I., Durango de Cabrera, J., Del MVergel, M., y Vervoorst, F. (1999). A rich middle Eocene microflora at Arroyo de los Mineros, near Cañadón Beta, NE Tierra del Fuego province, Argentina. *Abhandlungen-Geologischen-Bundensanstalt*, *56*(1): 439-460.

Apéndice de tablas y figuras

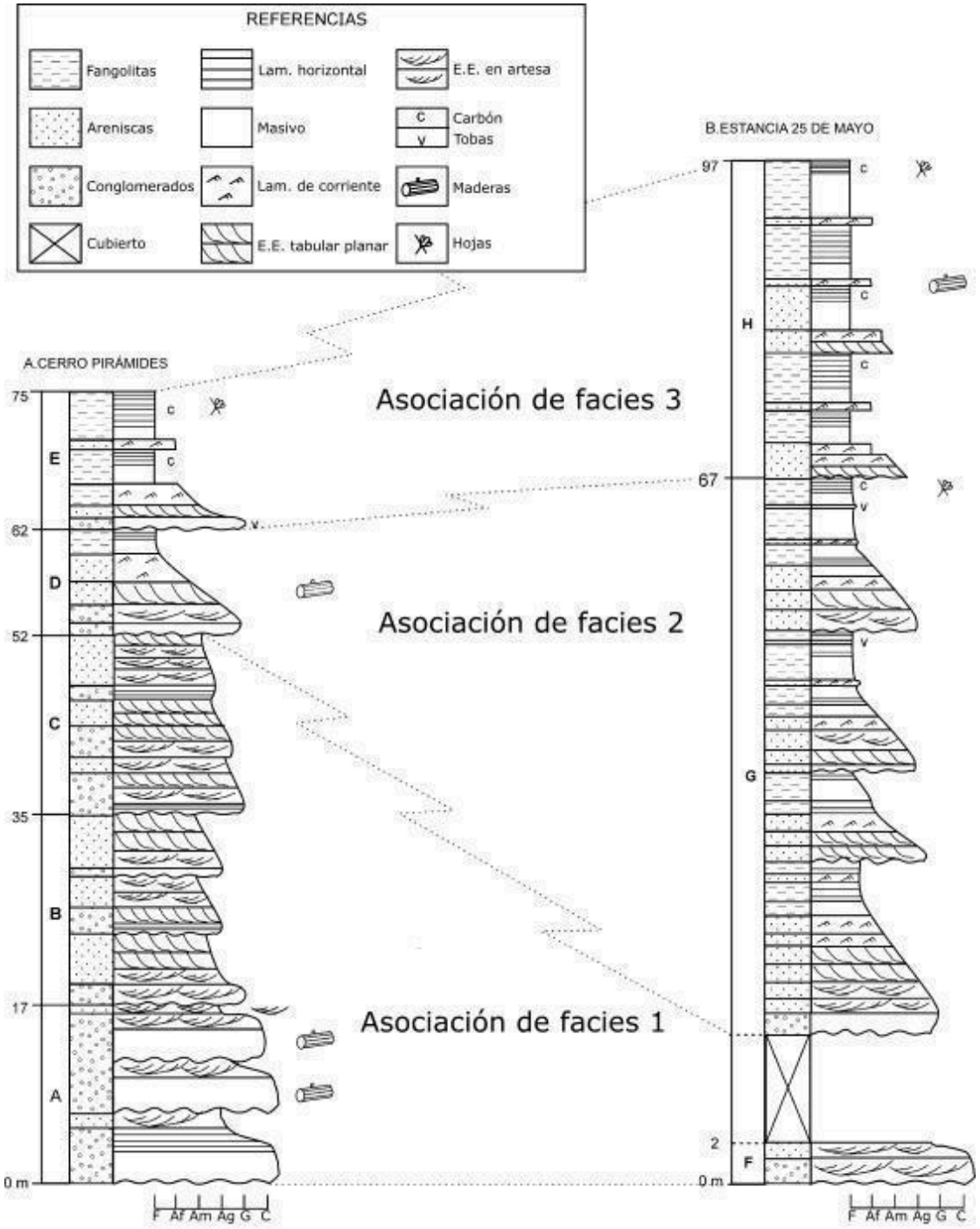


Figura suplementaria 1. Perfiles esquemáticos de la Formación Río Leona en las localidades Cerro Pirámides y Estancia 25 de Mayo (imagen tomada y modificada de Marenssi et al., 2005). Aclaraciones granulometría: Fangolitas (F), areniscas finas (Af), areniscas medianas (Am), areniscas gruesas (Ag), conglomerados finos (G), conglomerados gruesos (C).

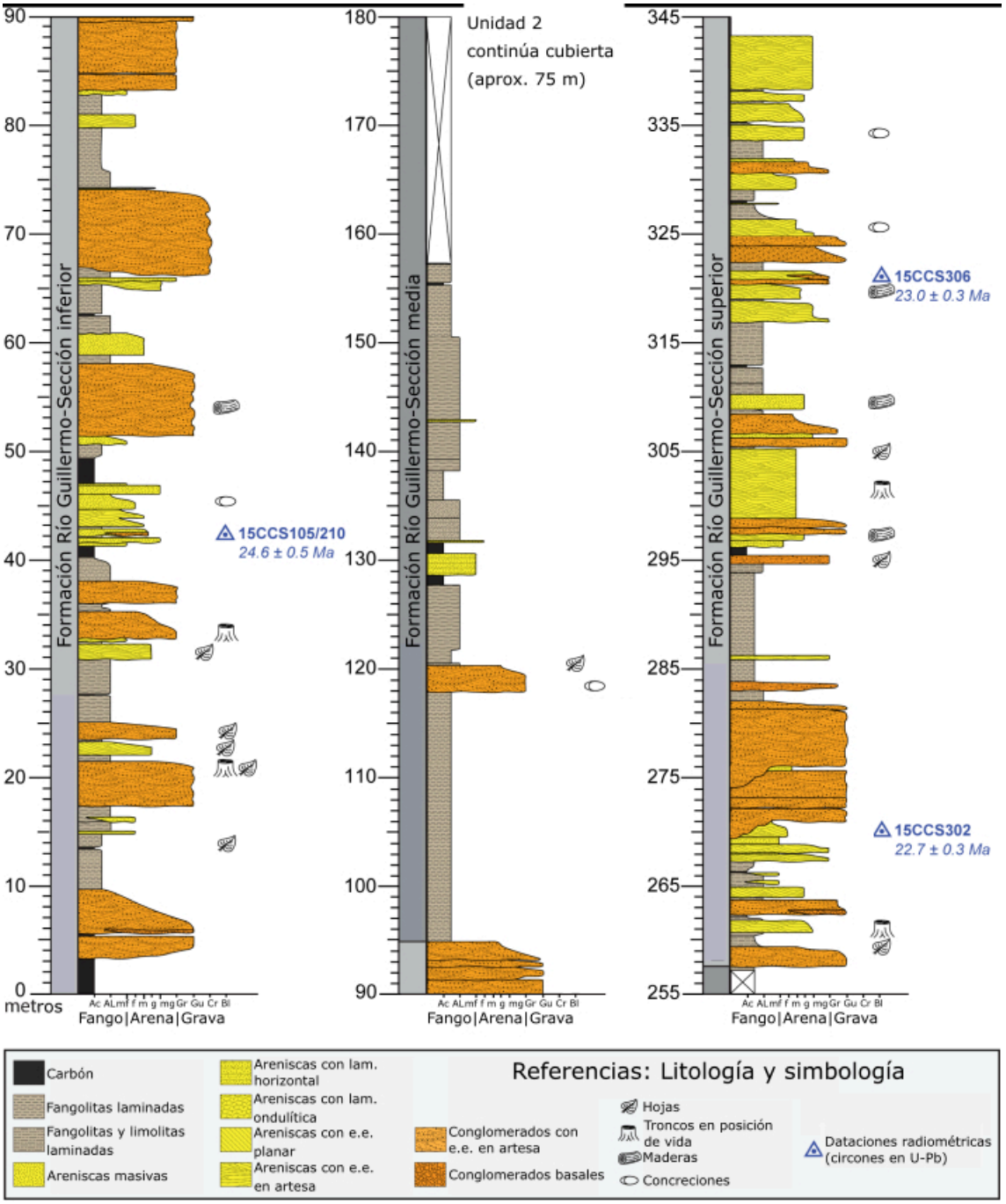


Figura suplementaria 2. Perfiles de la Formación Río Guillermo en la localidad de Cancha Carrera (imagen tomada y modificada de Leonard et al. 2020).

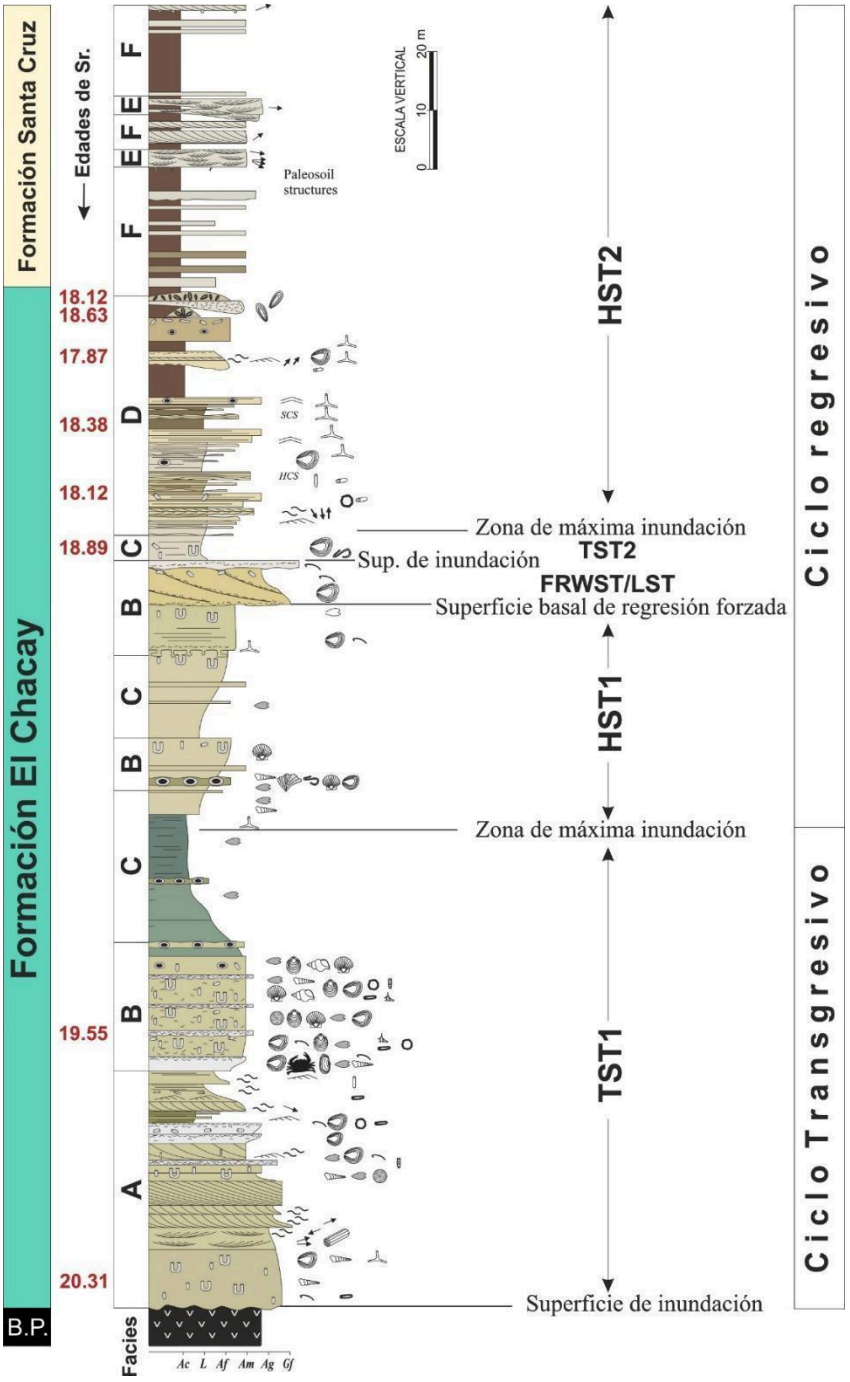


Figura suplementaria 3. Perfil integrado de la Formación El Chacay en la localidad de Lago Posadas-Meseta Belgrano (imagen tomada y modificada de Cuitiño et al. 2015b). Aclaraciones de siglas: B.P. (Basalto Posadas), TST (cortejo transgresivo), HST (cortejo de mar alto), LST (cortejo de mar bajo), FRWS (cortejo de regresión forzada). Aclaraciones granulométricas: arcilitas (Ac), limolitas (L), areniscas finas (Af), areniscas medianas (Am), areniscas gruesas (Ag), conglomerados finos (Gf).

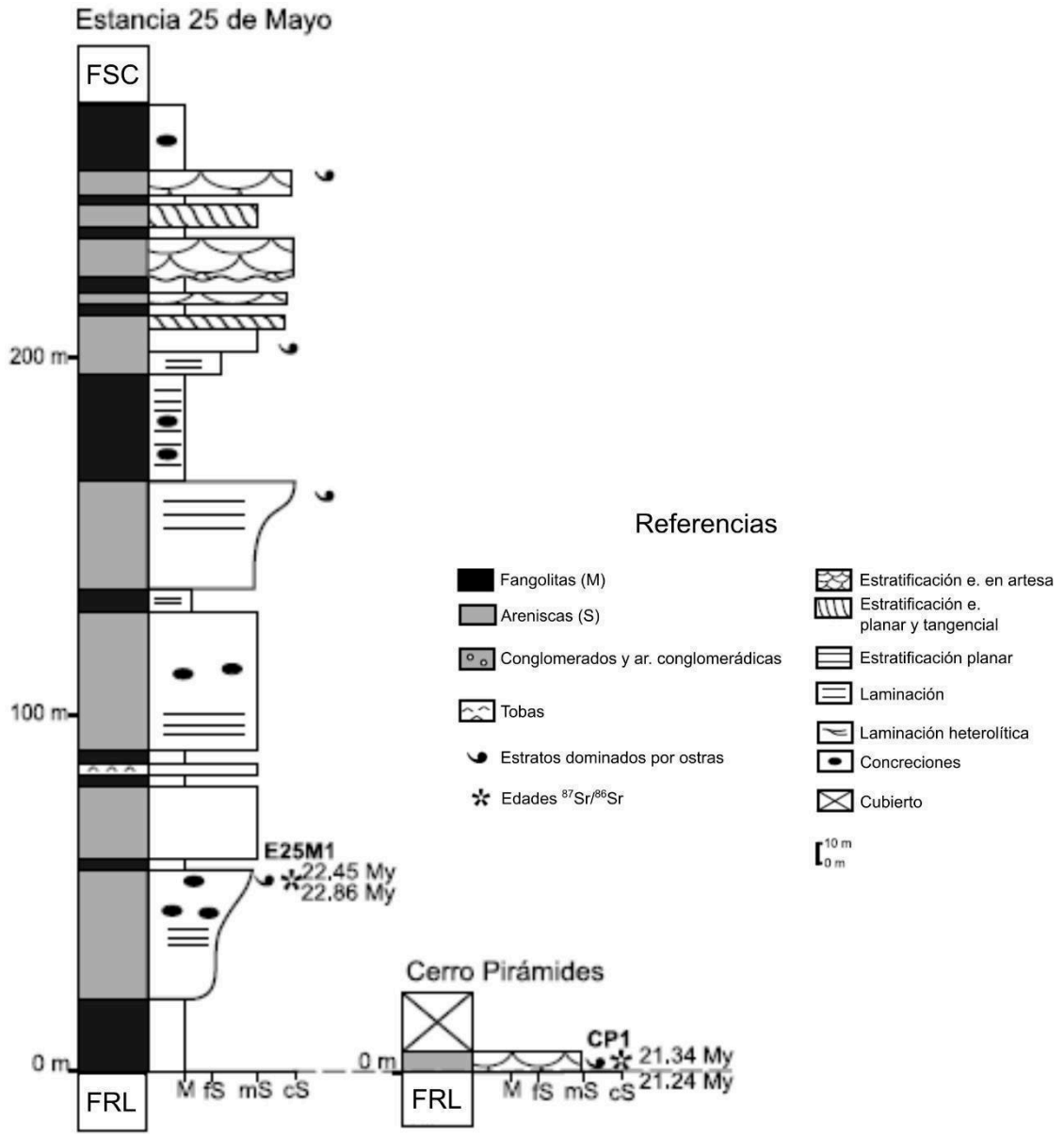


Figura suplementaria 4. Perfil integrado de la Formación Estancia 25 de Mayo en las localidades Estancia 25 de Mayo y Cerro-Pirámides (imagen tomada y modificada de Parras et al. 2008). Aclaraciones granulométricas: fangolitas (M), areniscas finas (fS), areniscas medianas (mS), areniscas gruesas a conglomerádicas (cS).

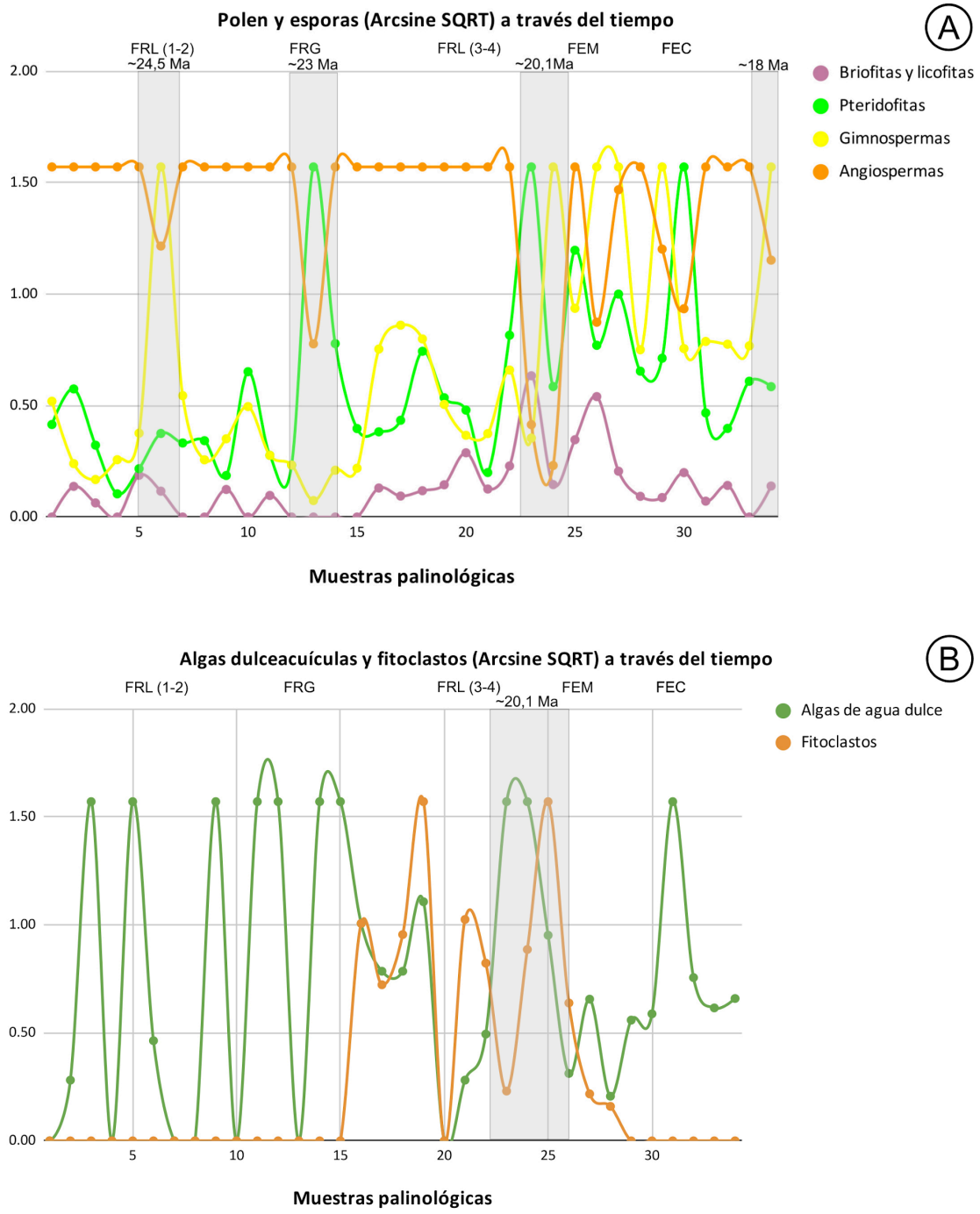


Figura suplementaria 5. Variabilidad de palinomorfos y restos orgánicos en muestras palinológicas del Chattiano-Burdigaliano. Los datos de conteos fueron transformados por la metodología square root transformation (SQRT). Los ejes verticales representan los porcentajes de palinomorfos sobre el total de cada muestra palinológica (eje horizontal). A) Variación en las frecuencias relativas transformadas respecto al total de conteo por muestra de granos de polen y esporas. (B) Variación de frecuencias relativas transformadas respecto al total de conteo por muestra en algas dulceacuìcolas (e.g. *Botryococcus*, *Pediastrum*, *Ovoidites*) y fitoclastos (cutículas, traqueidas, restos leñosos, etc.). En gris se resaltan las muestras o intervalos de muestras donde hay cambios importantes en la composición palinológica y su ubicación temporal aproximada. Referencias ejes horizontales: Muestras 1-10 (Fm Río Leona inferior (FRL 1-2), perfiles 1-2), muestras 11-15 (Fm Río Guillermo perfiles 1, 3, 4 y 7 (FRG)), muestras 16-26 (Fm Río Leona superior (FRL 3-4), perfiles 3-4), muestras 27-28 (Fm Estancia 25 de Mayo (FEM)), muestras 29-34 (Fm El Chacay (FEC)). Las edades de las muestras

sombreadas en gris son aproximaciones en base a las dataciones radiométricas obtenidas en cada secuencia de estudio.

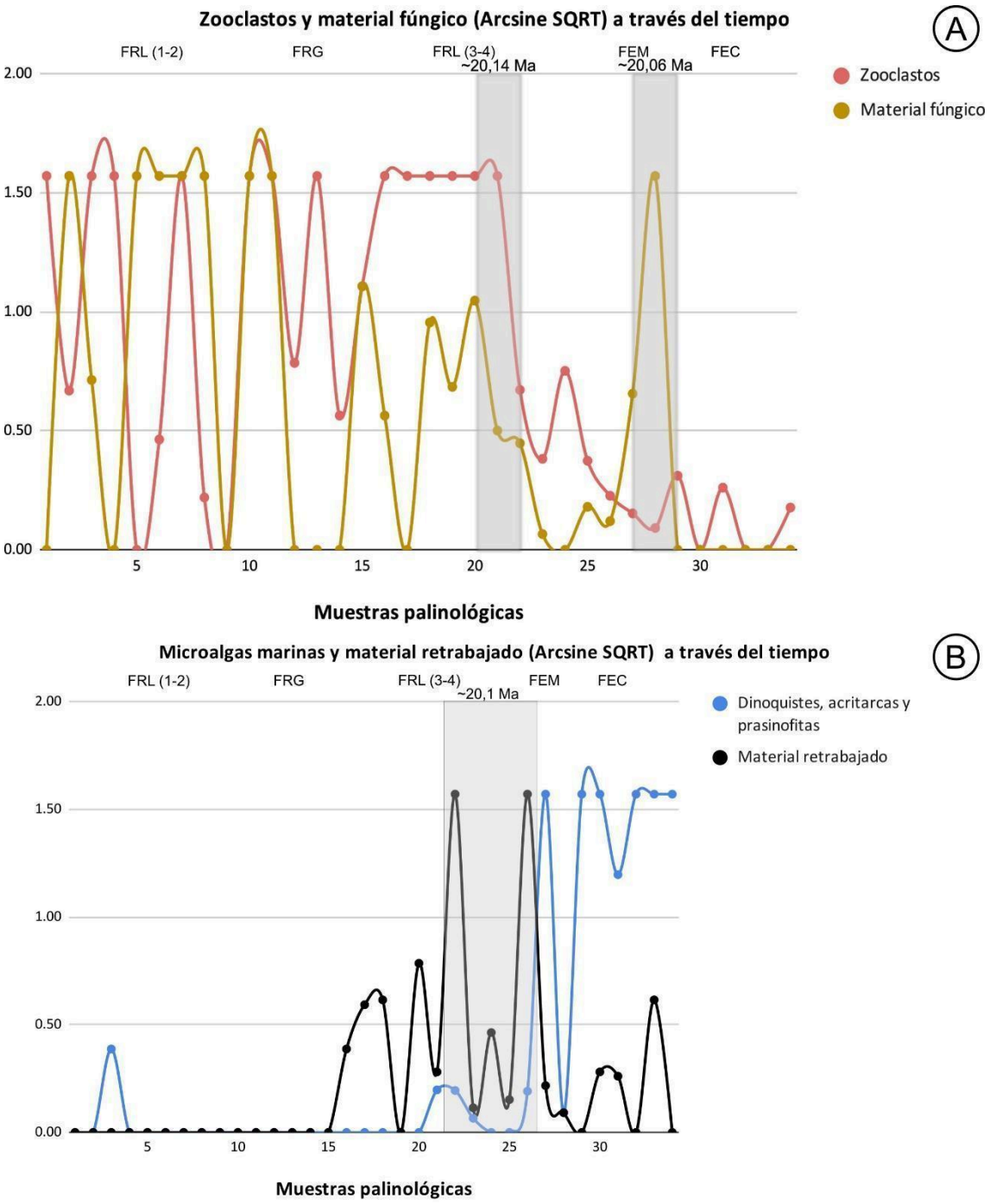


Figura suplementaria 6. Variabilidad de palinomorfos y restos orgánicos en muestras palinológicas del Chattiano-Burdigaliano. Los datos de conteos fueron transformados por la metodología square root transformation (SQRT). Los ejes verticales representan los porcentajes de palinomorfos sobre el total de cada muestra palinológica (eje horizontal). (A) Variación en las frecuencias relativas transformadas respecto al total de conteo por muestra de zooclastos (e.g. partes/fragmentos de ácaros, quironómidos, crustáceos, lepidópteros) y material fúngico (espotras, ascomas, etc.). (B) Variación de frecuencias relativas transformadas respecto al total de conteo por muestra en palinomorfos marinos (e.g. dinoquistes, prasinofitas

y acritarcas) y material retrabajado (e.g. esporas, granos de polen y dinoquistes). En gris se resaltan las muestras o intervalos de muestras donde hay cambios importantes en la composición palinológica y su ubicación temporal aproximada. Referencias ejes horizontales: Muestras 1-10 (Fm Río Leona perfiles 1-2(FRL 1-2)), muestras 11-15 (Fm Río Guillermo perfiles 1, 3, 4 y 7 (FRG)), muestras 16-26 (Fm Río Leona perfiles 3-4 (FRL 3-4)), muestras 27-28 (Fm Estancia 25 de Mayo (FEM)), muestras 29-34 (Fm El Chacay (FEC)). Las edades de las muestras sombreadas en gris son aproximaciones en base a las dataciones radiométricas obtenidas en cada secuencia de estudio.

Tabla suplementaria 1. Tabla de valores estimados de diversidad no estandarizada (incidencias y range-through) y estandarizada (rarefacción y coverage) para muestras del Chattiano-Burdigaliano de la Cuenca de Magallanes-Austral, Argentina. Cada muestra aparece reflejada con su número y código de nivel. La diversidad estandarizada por rarefacción (Vegan) fue calculada sobre un conteo mínimo de 105 ejemplares.

			Diversidad no estandarizada		Diversidad estandarizada	
Muestra	Código de nivel	Formación	Incidencias	Range-through	Rarefacción (Vegan)	Coverage
34	ECF10	El Chacay	58	80	26.644	18.115
33	ECF8		25	77	25.000	16.081
32	ECF5		31	76	25.215	16.578
31	ECF4		36	79	24.167	15.324
30	ECF3		32	78	24.005	15.225
29	ECF1		36	78	24.879	16.456
28	E25MF2	Estancia 25 de Mayo	54	54	35.460	34.287
27	E25MF1		42	60	27.453	18.706
26	RLF22	Río Leona superior	44	85	37.274	32.598
25	RLF21		39	88	23.041	14.375
24	RLF20		18	87	16.444	7.199
23	RLF18		38	90	22.230	11.272
22	RLF17		60	99	31.824	25.132
21	RLF16		16	89	14.433	5.467
20	RLF26		37	91	19.410	9.255
19	RLF15		39	91	24.574	15.388
18	RLF14		21	85	18.382	9.058
17	RLF13		25	85	19.392	11.133
16	RLF12		42	86	25.440	16.492
15	RGF17	Río Guillermo	31	81	25.380	15.539
14	RGF8		11	77	10.943	3.680
13	RGF6		16	79	9.912	2.693
12	RGF11		10	77	8.620	2.775
11	RGF4		17	77	15.420	4.644
10	RLF9	Río Leona inferior	30	81	18.870	9.054
9	RLF8		29	79	18.405	9.102
8	RLF7		31	77	19.499	9.425

7	RLF6		26	75	18.956	10.102
6	RLF5		26	72	16.876	7.985
5	RLF4		34	71	22.425	13.802
4	RLF3		28	63	17.457	7.735
3	RLF2		26	59	15.301	5.289
2	RLF10		47	56	22.835	13.346
1	RLF1		33	33	21.081	11.223

Tabla suplementaria 2. Matriz de similitud (coeficiente de Jaccard).

Jaccard	RLF	RGF	E25MF	ECF	RTF	SF	SJF	MF	CF	MLF
RLF (Fm. Río Leona)	1,000	0,313	0,372	0,395	0,297	0,292	0,417	0,445	0,455	0,307
RGF (Fm. Río Guillermo)	0,313	1,000	0,305	0,299	0,389	0,273	0,372	0,333	0,320	0,268
E25MF (Fm. Ea. 25 de Mayo)	0,372	0,305	1,000	0,400	0,341	0,333	0,404	0,390	0,390	0,326
ECF (Fm. El Chacay)	0,395	0,299	0,400	1,000	0,381	0,373	0,457	0,591	0,626	0,500
RTF (Fm. Río Turbio)	0,297	0,389	0,341	0,381	1,000	0,375	0,421	0,386	0,419	0,324
SF (Fm. Sloggett)	0,292	0,273	0,333	0,373	0,375	1,000	0,514	0,519	0,481	0,394
SJF (Fm. San Julián)	0,417	0,372	0,404	0,457	0,421	0,514	1,000	0,728	0,707	0,493
MF (Fm. Mazarredo)	0,445	0,333	0,390	0,591	0,386	0,519	0,728	1,000	0,855	0,556
CF (Fm. Chenque)	0,455	0,320	0,390	0,626	0,419	0,481	0,707	0,855	1,000	0,575
MLF (Fm. Monte León)	0,307	0,268	0,326	0,500	0,324	0,394	0,493	0,556	0,575	1,000

Tabla suplementaria 3. Matriz de similitud (coeficiente de Bray-Curtis).

Bray-Curtis	RLF	RGF	E25MF	ECF	RTF	SF	SJF	MF	CF	MLF
RLF (Fm. Río Leona)	1,000	0,476	0,542	0,566	0,458	0,452	0,589	0,616	0,626	0,470
RGF (Fm. Río Guillermo)	0,476	1,000	0,468	0,460	0,560	0,429	0,542	0,500	0,485	0,423
E25MF (Fm. Ea. 25 de Mayo)	0,542	0,468	1,000	0,571	0,509	0,500	0,576	0,562	0,562	0,492
ECF (Fm. El Chacay)	0,566	0,460	0,571	1,000	0,552	0,544	0,627	0,743	0,770	0,667
RTF (Fm. Río Turbio)	0,458	0,560	0,509	0,552	1,000	0,545	0,593	0,557	0,590	0,489

SF (Fm. Sloggett)	0,452	0,429	0,500	0,544	0,545	1,000	0,679	0,683	0,650	0,565
SJF (Fm. San Julián)	0,589	0,542	0,576	0,627	0,593	0,679	1,000	0,843	0,829	0,661
MF (Fm. Mazarredo)	0,616	0,500	0,562	0,743	0,557	0,683	0,843	1,000	0,922	0,714
CF (Fm. Chenque)	0,626	0,485	0,562	0,770	0,590	0,650	0,829	0,922	1,000	0,730
MLF (Fm. Monte León)	0,470	0,423	0,492	0,667	0,489	0,565	0,661	0,714	0,730	1,000

Tabla suplementaria 4. Conteos totales de palinomorfos (*in situ* y retrabajados por muestra) y materia orgánica (e.g. fitoclastos). Solo se muestran en esta tabla aquellas muestras que resultaron significativas para este estudio (100 o más granos de polen y esporas).

Unidad litoestratigráfica	Fm. Río Leona inferior						
Código de perfil	RLF1	RLF10	RLF2	RLF3	RLF4	RLF5	RLF6
Morfoespecies/muestra	1	2	3	4	5	6	7
Coptospora archangelskyi	0	0	0	0	0	0	0
Anthocerisporis gandolfii	0	0	0	0	1	0	0
Briofita indeterminada 1 en Barreda et al. (2009)	0	1	0	0	0	0	0
Briofita indeterminada 2	0	1	0	0	0	0	0
Reboulisporites fuegiensis	0	1	0	0	6	0	0
Stereisporites antiquasporites	0	1	0	0	0	0	0
Concavisporites sp.	0	0	0	0	0	0	0
Foveotriletes sp.	0	2	0	0	0	0	0
Retitriletes austroclavatidites	0	0	0	0	2	0	0

Peromonolites aff. *Isoetes savatieri*	0	0	0	0	0	0	0
Peromonolites sp.1	0	0	0	0	0	0	0
Peromonolites sp.2	0	0	0	0	0	0	0
Baculatisporites comaumensis	0	10	0	0	0	0	0
Baculatisporites disconformis	0	0	0	0	0	0	0
Baculatisporites turbioensis	1	15	5	1	1	1	7
Biretisporites sp.1	0	0	0	0	0	0	0
Clavasporites sp.	0	0	0	0	0	0	0
Cyatheacidites annulatus	0	1	0	0	0	0	1
Cyathidites australis	1	1	0	0	1	0	0
Cyathidites minor	3	7	0	0	0	0	0
Cyathidites paleospora	0	1	1	0	0	0	0
Deltoidospora sp.	0	0	0	0	0	0	0
Gleicheniidites circinidites	0	0	0	0	0	0	0
Ischyosporites areapunctatis	0	0	0	0	0	0	0
Matonisporites ornamentalis	1	9	0	0	0	0	0
Muricingulisporis chenquensis	0	0	0	0	0	0	0
Muricingulisporis sp.	0	0	0	0	0	0	0
Pterisporis sp.	0	0	0	0	0	0	0
Pterisisporites sp.	0	0	0	0	0	0	0
Rugulatisporites mallatus	0	0	0	0	0	0	0
Rugulatisporites sp.1	0	0	0	0	0	0	0

Rugulatisporites sp.2	0	0	0	0	0	0	0
Todisporites cf. *minor*	0	0	0	0	0	0	0
Trilites parvallatus	0	0	0	0	0	0	0
Trilites tuberculiformis	0	0	0	0	0	0	0
Verrucatotriletes bullatus	0	0	0	0	0	0	0
Verrucatotriletes sp.	0	0	0	0	0	0	0
Verrucosisporites sp.	0	0	0	0	0	0	0
Echinosporis sp. en Tapia et al. (2023b)	0	0	0	0	0	0	0
Laevigatosporites ovatus	24	55	19	2	10	19	12
Peromonolites vellosus	3	0	0	0	0	0	0
Polypodiisporites cf. *minimus*	0	0	0	0	0	0	0
Polypodiisporites inangahuensis	0	0	0	0	0	0	0
Polypodiisporites radiatus	0	0	0	0	0	0	0
Polypodiisporites sp. en Barreda et al. (2009)	2	1	0	0	0	0	3
Polypodiisporites sp.	0	0	0	0	0	0	0
Reticuloidosporites tenellis	0	1	0	0	0	0	0
Tuberculatosporites parvus	0	9	0	0	0	0	0
Azolla sp.	0	1	1	0	0	2	0
Araucariacites australis	3	2	0	6	11	110	46
Dilwynites sp. cf. *D. tuberculatus*	0	0	0	0	0	0	0
Inaperturopollenites sp.	0	0	0	0	11	1	0
Taxodiaceaepollenites hiatus	0	0	0	0	0	0	2

Dacrycarpites australiensis	0	0	0	0	0	20	0
Gamerroites cf. *psilasaccus*	12	0	1	8	6	4	2
Lygistepollenites florinii	0	0	1	0	0	0	0
Microalatidites paleogenicus	0	0	0	1	0	0	0
Microcachrydites antarcticus	0	1	0	0	0	0	0
Phyllocladidites mawsonii	1	1	1	0	1	0	0
Podocarpidites elegans	26	1	4	1	3	6	3
Podocarpidites ellipticus	1	2	0	0	0	0	0
Podocarpidites magnus	0	0	0	0	0	0	0
Podocarpidites marwickii	1	11	0	0	0	0	1
Podocarpidites rugulosus	2	3	0	0	2	4	0
Podocarpidites sp. en Barreda et al. (2009)	7	0	0	1	1	3	1
Trisaccites microsaccatum	0	0	0	0	0	1	0
Equisetosporites claricristatus	0	0	0	0	0	0	0
Equisetosporites notensis	0	0	0	0	0	0	3
Equisetosporites sp.	0	0	0	0	0	0	0
Cycadopites sp.	0	0	0	1	0	0	0
Arecipites otagoensis	0	0	0	0	0	0	0
Arecipites sp.	0	0	0	0	2	1	0
Clavatipollenites sp.	0	0	0	1	0	2	0
Liliacidites cf. *vermireticulatus*	0	0	0	0	0	0	0
Liliacidites sp.2 en Archangelsky 1973	0	0	0	0	0	0	0

Tricolpites asperamarginis	0	0	0	0	0	0	0
Tricolpites cf. *brevicolpus*	0	0	0	0	0	0	0
Tricolpites cf. *incisus*	0	0	0	0	0	0	1
Tricolpites reticulatus	0	8	0	4	0	0	1
Tricolpites trioblatus	0	1	0	1	0	0	0
Tricolpites sp. en Macphail y Cantrill 2006 (Fig. 63)	0	1	0	0	0	0	0
Tricolpites sp. en Tapia et al. (2023b)	0	0	0	0	0	0	0
Tricolpites sp.1	0	1	0	0	0	0	0
Tricolpites sp.2	0	0	0	0	0	0	0
Tricolpites sp.3	0	0	0	0	0	0	0
Tricolpites sp.4	0	0	0	0	0	0	0
Nothofagidites acromegacanthus	56	113	61	98	27	24	38
Nothofagidites americanus	2	18	2	2	36	4	11
Nothofagidites anisoechinatus	0	1	0	1	0	0	0
Nothofagidites dorotensis	2	23	4	87	20	4	3
Nothofagidites flemingii	3	43	18	6	8	22	20
Nothofagidites fortispinulosus	12	1	6	13	16	8	3
Nothofagidites fuegiensis	1	2	1	3	2	0	0
Nothofagidites nanus	0	2	0	0	0	0	0
Nothofagidites rocaensis	0	0	0	0	0	0	0
Nothofagidites saraensis	102	117	139	7	40	59	56
Nothofagidites tehuelchesii	0	3	0	17	1	1	4

Nothofagidites sp. *e*n Tapia et al. (2023b)	0	0	0	0	0	0	0
Ailanthipites gamerroi	0	1	0	0	0	0	0
Cupanieidites reticularis	0	0	0	4	0	0	0
Gothanipollis sp.1 en Palazzesi 2008	0	0	1	0	0	0	0
Huanilipollis criscii	0	5	0	0	0	0	0
Ilexpollenites anguloclavatus	0	0	0	0	0	0	0
?Ilexpollenites sp. en Tapia et al. (2023b)	0	0	0	0	0	0	0
Margocolporites tenuireticulatus	0	7	0	0	0	1	0
Margocolporites vanwijhei	0	0	0	0	0	0	0
Margocolporites sp. en Barreda et al. (2009)	0	0	1	0	8	0	0
Mutisiapollis telleriae	0	0	0	0	0	0	0
Mutisiapollis cf. *viteauensis*	0	0	0	0	0	0	0
Mutisiapollis sp.1	0	0	0	0	0	0	0
Mutisiapollis sp.2	0	0	0	0	0	0	0
Myrtaceidites mesonesus	3	0	0	0	0	0	0
Myrtaceidites oceanicus	2	0	0	1	0	0	0
Myrtaceidites parvus	1	1	1	1	0	0	0
Myrtaceidites tenuis	0	0	0	0	1	0	0
Myrtaceidites verrucosus	11	4	7	27	0	0	48
Poluspissusites puntensis	0	0	0	0	0	0	0
Psilatricolporites operculatus	0	0	0	0	6	0	0
Psilatricolporites quenua	0	0	0	0	1	0	0

Psilatricolporites varius	0	0	0	0	0	1	6
Psilatricolporites sp.1 en Tapia et al. (2023b)	0	0	0	0	0	0	0
Psilatricolporites sp.2 en Tapia et al. (2023b)	0	0	0	0	0	0	0
Psilatricolporites sp.3 en Tapia et al. (2023b)	0	0	0	0	0	0	0
Psilatricolporites sp.4 en Tapia et al. (2023b)	0	0	0	0	0	0	0
Psilatricolporites sp.5	0	0	0	0	0	0	0
Psilatricolporites sp.6	0	0	0	0	0	0	0
Psilatricolporites sp.7	0	0	0	0	0	0	0
Psilatricolporites sp.8	0	0	0	0	0	0	0
Rhoipites baculatus	1	0	0	0	0	0	0
Rhoipites minusculus	0	0	1	0	1	0	0
Rhoipites sp. en Macphail y Cantrill 2006 (Lámina	0	0	0	0	0	0	0
Rhoipites sp.1	0	0	0	0	0	0	0
Rhoipites sp.2	0	0	1	0	0	0	0
Rhoipites sp. 3	0	0	1	0	0	0	0
Senipites patagonica	0	0	0	0	0	0	0
Striasyncolpites laxus	0	0	0	1	9	0	2
Tricolporopollenites sp.	0	0	0	0	0	0	0
Tubulifloridites antipodica	0	0	0	0	0	0	0
Tubulifloridites sp.	0	0	0	0	0	0	0
Canthiumidites sp.	0	0	0	0	0	0	0
Chenopodipollis chenopodiaceoides	0	0	0	0	0	0	0

Compositoipollenites tarragoensis	1	1	0	0	1	0	3
Corsinipollenites atlantica	0	0	0	0	0	0	0
Cricrotriporites sp.1 en Palazzesi 2008	0	0	0	0	0	0	0
Cyperaceaepollis neogenicus	0	0	0	0	0	0	0
Diporites aspis	0	0	0	0	1	0	0
Graminidites media	0	1	0	0	1	0	0
Granodiporites nebulosus	1	0	0	0	0	1	19
Haloragacidites harrisi	0	0	0	0	1	0	0
Milfordia argentina	2	17	2	1	2	1	0
Pentaporina sp.	0	0	0	0	0	0	0
Periporopollenites sp.	0	0	0	0	0	0	0
Proteacidites angulatus	10	0	1	0	0	0	0
Proteacidites pseudomoides	3	0	0	0	0	0	0
Proteacidites sp.1 en Olivero et al. (1998)	2	0	1	2	0	1	1
Proteacidites sp.1 en Tapia et al. (2023b)	0	0	0	0	0	0	0
Proteacidites sp.2 en Tapia et al. (2023b)	0	0	0	0	0	0	0
Proteacidites sp.3	0	0	0	0	0	0	0
Sparganiaceaepollenites barungensis	0	1	1	0	75	1	0
Tetraporites sp.	0	0	0	0	0	0	0
Triorites cf. *minisculus*	0	0	0	0	0	0	0
Triorites sp.	0	0	0	0	0	0	0
Triporopollenites sp.	0	0	0	1	0	0	0

Baumannipollis variaperturatus	0	0	0	0	0	0	0
Perisyncolporites pokornyi	0	0	0	0	0	0	0
Quintiniapollis striatulosa	0	0	0	0	0	0	0
Ericipites sp.	0	0	0	0	0	0	0
Tétrada Sparganiaceae	0	0	0	0	0	0	0
Tétradas indeterminadas (esporas, polen, algas y hongos)	0	0	0	0	0	0	0
Aglomeraciones de polen/esporas (pollen clumps)	0	0	0	0	0	0	0
Palinomorfo globular estriado (posible semilla)	0	0	0	0	0	0	0
Botryococcus sp.	0	1	7	0	0	1	0
Catinipollis geiseltalensis Krutzsch 1966	0	0	0	0	0	0	0
Mougeotia sp.	0	0	0	0	0	0	0
Ovoidites sp.	0	0	0	0	0	0	0
Pediastrum sp.	0	0	0	0	1	0	0
Pseudopediastrum sp.	0	0	0	0	0	0	0
Stigmozygodites sp.	0	0	0	0	0	0	0
Algas indeterminadas	0	0	0	0	0	0	0
Ceratophyllum sp. (espínulas)	0	0	0	0	0	0	0
Tejidos vegetales (cutículas)	0	0	0	0	0	0	0
Tejidos vegetales (traqueidas/leño/charcoal)	0	0	0	0	0	0	0
Tejidos vegetales (tricoesclereidas)	0	0	0	0	0	0	0
Ácaros (apéndices)	0	0	0	0	0	0	0
Ácaros (fragmentos con dentículos corniformes)	0	0	0	0	0	0	0

Ácaros (mandíbulas/quelas)	0	0	0	0	0	0	0
Ácaros (uñas)	3	5	5	12	0	1	2
Ácaros (cuerpo)	0	0	0	0	0	0	0
Antenas de crustaceo	0	0	0	0	0	0	0
Artejos de artrópodos	0	0	0	0	0	0	0
Cladocera (mandíbulas)	0	0	0	0	0	0	0
Copéopodos (segmentos pleonales)	0	0	0	0	0	0	0
Escamas de alas de lepidópteros	0	0	0	0	0	0	0
Filinia sp. (Huevos)	0	0	0	0	0	0	0
Forma MNS15 en Kutluk 2019	0	0	0	0	0	0	0
Microforaminíferos	0	0	0	0	0	0	0
Palinomorfos tipo escolecodonte	0	0	2	0	0	0	0
Quironómidos (fragmentos bucales)	0	0	0	0	0	0	0
Uñas de animal	0	0	0	0	0	0	0
Pelos de animal	0	0	0	0	0	0	0
Tegumento animal	0	0	0	0	0	0	0
Restos animales indeterminados	0	0	0	0	0	0	0
Alternaria sp.	0	1	0	0	0	0	0
Ascospora fúngica indeterminada en Barreda et al. (2009)	0	0	2	0	1	1	0
Ascospora indeterminada 5 en Macedo et al. (2009)	0	0	0	0	0	0	0
Bactrodesmium en Gelorini et al. (2011)	0	0	0	0	0	0	0

Byssothecium sp. en Van Geel y Aptroot 2006	0	0	0	0	0	0	0
Curvularia sp.	0	0	0	0	0	0	0
Cyrrenalia sp.	0	0	0	0	0	4	2
Dicellaesporites jainii	0	0	0	0	0	0	0
Dicellaesporites sp.	0	0	0	0	0	0	0
Dictyosporium sp.	0	0	0	0	0	0	0
Diporicellaesporites elongatus	0	0	0	0	0	0	0
Diporicellaesporites pluricellus	0	0	0	0	0	0	0
Diporicellaesporites samantiae	0	2	0	0	0	0	0
Espora fúngica espiralada	0	0	0	0	0	0	0
Espora fúngica uniseptada	0	2	0	0	0	0	0
Espora fúngica uniseptada 2	0	0	0	0	0	0	0
Espora fúngica bicelular con células globosas asimétricas	0	0	0	0	0	0	0
Espora fúngica triseptada tipo 1	0	0	0	0	0	0	0
Espora fúngica triseptada tipo 2	0	0	0	0	0	0	0
Espora fúngica multiseptada	0	0	0	0	0	0	0
Espora fúngica espinosa	0	0	0	0	0	0	0
Espora tipo G en Mussoto et al. (2012)	0	2	0	0	0	0	0
Glomus sp.	0	0	0	0	0	0	0
Inapertisporites edigeri	0	0	0	0	0	0	0
Inapertisporites sp.	0	0	0	0	0	0	0
Lacrimasporonites sp. en Quattrocchio 2003	0	0	0	0	0	0	0

Mycrothiriaceae cuerpo fructífero	0	1	0	0	0	0	0
Nigrospora sp. en Leal et al. (2021)	0	0	0	0	0	0	0
Papulosporonites sp./morfotipo-1064 en Van Geel et al. (2011)	0	1	0	0	0	0	0
Plochmopeltinites sp. en Tapia et al. (2023b)	0	0	1	0	0	0	0
Reduviasporonites sp.	0	0	0	0	0	0	0
Scolecosporites sp. en Tapia et al. (2023b)	0	0	0	0	0	0	0
Sporisdesmium sp. en Musotto et al. (2012)	0	3	0	0	0	0	0
Tetraploa sp.	0	0	0	0	0	0	0
Esporas fúngicas indeterminadas	0	1	0	0	0	0	0
Acritarca 1	0	0	0	0	0	0	0
Acritarca 2	0	0	0	0	0	0	0
Acritarca 3	0	0	0	0	0	0	0
Acritarca 4	0	0	0	0	0	0	0
Acritarca 5	0	0	0	0	0	0	0
Leiosphaeridia sp.	0	0	0	0	0	0	0
Cannosphaeropsis quatrocchiae	0	0	0	0	0	0	0
Hystrichostrogylon sp.	0	0	0	0	0	0	0
?*Lejeunecysta* sp.	0	0	0	0	0	0	0
Nematosphaeropsis rigida	0	0	0	0	0	0	0
Operculodinium centrocarpum	0	0	0	0	0	0	0
Reticulatosphaera actinocoronata	0	0	0	0	0	0	0
Spiniferites membranaceus	0	0	0	0	0	0	0

Spiniferites mirabilis	0	0	0	0	0	0	0
Spiniferites r*amosus*	0	0	0	0	0	0	0
Spiniferites virgulaeformis	0	0	0	0	0	0	0
Spiniferites spp.	0	0	0	0	0	0	0
Dinoquistes *in situ* indeterminados	0	0	1	0	0	0	0
Tasmanites sp.	0	0	0	0	0	0	0
Camarozonosporites sp.	0	0	0	0	0	0	0
Cicatricosisporites sp.1	0	0	0	0	0	0	0
Cicatricosisporites sp.2	0	0	0	0	0	0	0
Densoisporites velatus	0	0	0	0	0	0	0
Echinatisporis sp.	0	0	0	0	0	0	0
Klukisporites sp.	0	0	0	0	0	0	0
Ruffordiaspora ludbrookiae	0	0	0	0	0	0	0
Microfoveolatosporis cf. *canaliculatus*	0	0	0	0	0	0	0
Podocarpidites auriculatus	0	0	0	0	0	0	0
Podocarpidites parviauriculatus	0	0	0	0	0	0	0
?*Classopollis* sp.	0	0	0	0	0	0	0
Cyclusphaera psilata	0	0	0	0	0	0	0
Spinizocolpites hialinus	0	0	0	0	0	0	0
Spinizonocolpites sp.1	0	0	0	0	0	0	0
Amphidiadema spp.	0	0	0	0	0	0	0
Chatangiella spp.	0	0	0	0	0	0	0

Ciclonephellium spp.	0	0	0	0	0	0	0
Circulodinium spp.	0	0	0	0	0	0	0
Chlamydophorella sp.	0	0	0	0	0	0	0
Cleistosphaeridium sp.	0	0	0	0	0	0	0
Conosphaeridium sp.	0	0	0	0	0	0	0
Cordosphaeridium sp.	0	0	0	0	0	0	0
Cribroperidinium spp.	0	0	0	0	0	0	0
Ctenidodinium sp.	0	0	0	0	0	0	0
Cymososphaeridium sp.	0	0	0	0	0	0	0
Dapsilidinium sp.	0	0	0	0	0	0	0
Deflandrea spp.	0	0	0	0	0	0	0
Emmetrocysta urnaformis	0	0	0	0	0	0	0
Eurydinium saxoniense	0	0	0	0	0	0	0
Florentinia sp.	0	0	0	0	0	0	0
Glaphyrocysta sp.	0	0	0	0	0	0	0
Hapsocysta sp.	0	0	0	0	0	0	0
Heterosphaeridium spp.	0	0	0	0	0	0	0
Hystrichodinium sp.	0	0	0	0	0	0	0
Hystrichokolpoma spp.	0	0	0	0	0	0	0
Impletosphaeridium sp.	0	0	0	0	0	0	0
Isabelidinium sp.	0	0	0	0	0	0	0
Kleithriasphaeridium sp.	0	0	0	0	0	0	0

?*Lejeunecysta* sp.	0	0	0	0	0	0	0
Manumiella spp.	0	0	0	0	0	0	0
Muderongia spp.	0	0	0	0	0	0	0
Nelsoniella aceras	0	0	0	0	0	0	0
Odontochitina spp.	0	0	0	0	0	0	0
Oligosphaeridium sp.	0	0	0	0	0	0	0
?*Operculodinium* sp.	0	0	0	0	0	0	0
Paralecaniella sp.	0	0	0	0	0	0	0
Pterodinium sp.	0	0	0	0	0	0	0
Pyxidinopsis waipawaensis	0	0	0	0	0	0	0
Senoniasphaera sp.	0	0	0	0	0	0	0
Sepispinula sp.	0	0	0	0	0	0	0
Systematophora sp.	0	0	0	0	0	0	0
Trithyrodinium quinqueangulare	0	0	0	0	0	0	0
Trithyrodinium vermiculatum	0	0	0	0	0	0	0
Dinoquistes retrabajados indeterminados	0	0	0	0	0	0	0
Total conteos	306	529	300	311	317	309	301

Unidad Litoestratigráfica	Fm. Río Leona inferior			Fm. Río Guillermo			
Código de perfil	RLF7	RLF8	RLF9	RGF4	RGF11	RGF6	RGF8
Morfoespecies/muestra	8	9	10	11	12	13	14

Coptospora archangelskyi	0	0	0	0	0	0	0
Anthocerisporis gandolfii	0	0	0	1	0	0	0
Briofita indeterminada 1 en Barreda et al. (2009)	0	1	0	0	0	0	0
Briofita indeterminada 2	0	0	0	0	0	0	0
Reboulisporites fuegiensis	0	3	0	0	0	0	0
Stereisporites antiquasporites	0	0	0	0	0	0	0
Concavisporites sp.	0	0	0	0	0	0	0
Foveotriletes sp.	0	0	0	0	0	0	0
Retitriletes austroclavatidites	0	0	0	0	0	0	0
Peromonolites aff. *Isoetes savatieri*	0	0	0	0	0	0	0
Peromonolites sp.1	0	0	0	0	0	0	0
Peromonolites sp.2	0	0	0	0	0	0	0
Baculatisporites comaumensis	0	0	0	0	0	1	1
Baculatisporites disconformis	0	0	0	0	0	0	0
Baculatisporites turbioensis	4	0	4	0	0	0	1
Biretisporites sp.1	0	0	0	0	0	0	0
Clavasporites sp.	0	0	0	0	0	0	0
Cyatheacidites annulatus	0	0	0	0	0	0	0
Cyathidites australis	0	0	1	0	0	0	0
Cyathidites minor	2	0	0	2	0	0	0
Cyathidites paleospora	0	0	0	0	0	0	0
Deltoidospora sp.	0	0	0	0	0	0	0

Gleicheniidites circinidites	0	0	0	0	0	0	0
Ischyosporites areapunctatis	2	0	0	0	0	0	0
Matonisporites ornamentalis	3	0	0	0	0	1	0
Muricingulisporis chenquensis	0	0	1	0	0	0	0
Muricingulisporis sp.	0	0	0	0	0	0	0
Pterisporis sp.	0	0	0	0	0	0	0
Pterisisporites sp.	0	0	0	0	0	0	0
Rugulatisporites mallatus	0	0	0	0	0	0	0
Rugulatisporites sp.1	0	0	0	0	0	0	0
Rugulatisporites sp.2	0	0	0	0	0	0	0
Todisporites cf. *minor*	0	0	0	0	0	0	0
Trilites parvallatus	0	0	0	0	0	0	0
Trilites tuberculiformis	0	0	0	0	0	0	0
Verrucatotriletes bullatus	0	0	0	0	0	0	0
Verrucatotriletes sp.	0	0	0	0	0	0	0
Verrucosisporites sp.	0	0	0	0	0	0	0
Echinosporis sp. en Tapia et al. (2023b)	0	0	0	0	0	0	0
Laevigatosporites ovatus	16	9	64	5	7	181	32
Peromonolites vellosus	0	0	0	0	0	0	0
Polypodiisporites cf. *minimus*	0	0	0	0	0	0	0
Polypodiisporites inangahuensis	0	0	0	0	0	0	0
Polypodiisporites radiatus	0	0	0	0	0	0	0

Polypodiisporites sp. en Barreda et al. (2009)	0	0	0	0	0	0	0
Polypodiisporites sp.	0	0	0	1	0	0	0
Reticuloidosporites tenellis	0	0	0	0	0	0	0
Tuberculatosporites parvus	1	0	0	0	0	0	0
Azolla sp.	0	0	0	0	0	0	0
Araucariacites australis	7	0	7	3	0	0	0
Dilwynites sp. cf. *D. tuberculatus*	0	0	0	0	0	0	0
Inaperturopollenites sp.	0	0	1	0	0	0	0
Taxodiaceaepollenites hiatus	3	3	0	0	0	0	0
Dacrycarpites australiensis	0	2	0	0	0	0	0
Gamerroites cf. *psilasaccus*	0	9	6	0	0	0	0
Lygistepollenites florinii	1	0	0	0	0	0	0
Microalatidites paleogenicus	0	0	2	0	0	0	0
Microcachrydites antarcticus	0	0	2	0	0	0	1
Phyllocladidites mawsonii	0	1	7	1	0	0	0
Podocarpidites elegans	0	2	17	0	6	0	0
Podocarpidites ellipticus	0	0	0	1	0	0	1
Podocarpidites magnus	0	0	0	0	0	0	0
Podocarpidites marwickii	2	2	0	2	0	0	0
Podocarpidites rugulosus	1	0	0	1	1	1	1
Podocarpidites sp. en Barreda et al. (2009)	1	11	1	0	0	0	0
Trisaccites microsaccatum	0	1	0	0	0	0	0

Equisetosporites claricristatus	0	0	0	0	0	0	0
Equisetosporites notensis	0	0	0	0	0	0	0
Equisetosporites sp.	1	0	0	0	0	0	0
Cycadopites sp.	0	0	0	0	0	0	0
Arecipites otagoensis	0	0	0	0	0	0	0
Arecipites sp.	0	0	0	0	0	0	0
Clavatipollenites sp.	2	0	0	0	0	0	0
Liliacidites cf. *vermireticulatus*	0	0	0	0	0	0	0
Liliacidites sp.2 en Archangelsky 1973	0	0	0	0	0	0	0
Tricolpites asperamarginis	0	0	0	0	0	0	0
Tricolpites cf. *brevicolpus*	0	0	0	0	0	0	0
Tricolpites cf. *incisus*	0	0	0	0	0	0	0
Tricolpites reticulatus	1	0	0	0	0	0	0
Tricolpites trioblatus	0	0	0	0	0	0	0
Tricolpites sp. en Macphail y Cantrill 2006 (Fig. 63)	0	0	0	0	0	0	0
Tricolpites sp. en Tapia et al. (2023b)	0	0	0	0	0	0	0
Tricolpites sp.1	0	0	0	0	0	0	0
Tricolpites sp.2	0	0	0	0	0	0	0
Tricolpites sp.3	0	0	0	0	0	0	0
Tricolpites sp.4	0	0	0	0	0	0	0
Nothofagidites acromegacanthus	24	37	49	0	94	35	34
Nothofagidites americanus	1	1	1	1	0	0	0

Nothofagidites anisoechinatus	0	0	0	0	0	0	0
Nothofagidites dorotensis	5	3	3	1	1	2	5
Nothofagidites flemingii	56	26	27	9	9	2	4
Nothofagidites fortispinulosus	34	37	31	1	0	3	0
Nothofagidites fuegiensis	0	1	0	0	0	0	0
Nothofagidites nanus	0	0	0	0	0	0	1
Nothofagidites rocaensis	0	0	0	0	0	0	0
Nothofagidites saraensis	94	81	58	22	24	32	25
Nothofagidites tehuelchesii	0	0	4	0	0	0	0
Nothofagidites sp. en Tapia et al. (2023b)	0	0	0	0	0	1	0
Ailanthipites gamerroi	0	0	1	0	0	0	0
Cupanieidites reticularis	1	1	0	0	0	1	0
Gothanipollis sp.1 en Palazzesi 2008	0	0	0	0	0	0	0
Huanilipollis criscii	0	0	0	0	0	0	0
Ilexpollenites anguloclavatus	3	2	0	0	0	0	0
?Ilexpollenites sp. en Tapia et al. (2023b)	0	0	0	0	1	0	0
Margocolporites tenuireticulatus	0	0	0	0	1	2	0
Margocolporites vanwijhei	0	0	0	0	0	0	0
Margocolporites sp. en Barreda et al. (2009)	0	0	0	0	0	0	0
Mutisiapollis telleriae	1	0	0	0	0	0	0
Mutisiapollis cf. *viteauensis*	0	0	0	0	0	0	0
Mutisiapollis sp.1	0	0	0	0	0	0	0

Mutisiapollis sp.2	0	0	0	0	0	0	0
Myrtaceidites mesonesus	0	0	0	0	0	0	0
Myrtaceidites oceanicus	0	1	0	0	0	0	0
Myrtaceidites parvus	0	0	0	1	0	1	0
Myrtaceidites tenuis	0	0	0	0	0	0	0
Myrtaceidites verrucosus	1	1	0	0	0	0	0
Poluspissusites puntensis	0	0	0	0	0	0	0
Psilatricolporites operculatus	0	0	0	0	0	0	0
Psilatricolporites quenua	0	0	0	0	0	0	0
Psilatricolporites varius	0	0	0	0	0	0	0
Psilatricolporites sp.1 en Tapia et al. (2023b)	0	0	0	0	0	8	0
Psilatricolporites sp.2 en Tapia et al. (2023b)	0	0	0	0	0	2	0
Psilatricolporites sp.3 en Tapia et al. (2023b)	0	0	0	0	0	0	0
Psilatricolporites sp.4 en Tapia et al. (2023b)	0	0	0	0	0	0	0
Psilatricolporites sp.5	0	0	0	0	0	0	0
Psilatricolporites sp.6	0	0	0	0	0	0	0
Psilatricolporites sp.7	0	0	0	0	0	0	0
Psilatricolporites sp.8	0	0	0	0	0	0	0
Rhoipites baculatus	0	0	0	0	0	0	0
Rhoipites minusculus	0	0	0	0	0	0	0
Rhoipites sp. en Macphail y Cantrill 2006 (Lámina	0	0	0	0	0	0	0
Rhoipites sp.1	0	0	1	0	0	0	0

Rhoipites sp.2	0	0	0	0	0	0	0
Rhoipites sp. 3	0	0	1	0	0	0	0
Senipites patagonica	0	0	0	0	0	0	0
Striasyncolpites laxus	0	0	0	0	0	0	0
Tricolporopollenites sp.	0	0	0	0	0	0	0
Tubulifloridites antipodica	0	0	0	0	0	0	0
Tubulifloridites sp.	0	0	0	0	0	0	0
Canthiumidites sp.	0	0	0	0	0	0	0
Chenopodipollis chenopodiaceoides	0	0	0	0	0	0	0
Compositoipollenites tarragoensis	2	1	2	1	1	1	0
Corsinipollenites atlantica	0	1	0	0	0	0	0
Cricrotriporites sp.1 en Palazzesi 2008	0	1	0	0	0	0	0
Cyperaceaepollis neogenicus	0	0	0	0	0	0	0
Diporites aspis	0	0	1	0	0	0	0
Graminidites media	1	6	0	0	0	0	0
Granodiporites nebulosus	1	0	2	0	0	0	0
Haloragacidites harrisi	1	1	0	0	0	0	0
Milfordia argentina	8	10	1	0	0	0	0
Pentaporina sp.	0	0	0	0	0	0	0
Periporopollenites sp.	0	0	1	0	0	0	0
Proteacidites angulatus	0	0	5	0	0	0	0
Proteacidites pseudomoides	0	0	0	0	0	0	0

Proteacidites sp.1 en Olivero et al. (1998)	0	0	1	0	0	0	0
Proteacidites sp.1 en Tapia et al. (2023b)	0	0	0	0	0	0	0
Proteacidites sp.2 en Tapia et al. (2023b)	0	0	0	0	0	0	0
Proteacidites sp.3	0	0	0	0	0	0	0
Sparganiaceaepollenites barungensis	12	51	1	71	0	0	0
Tetraporites sp.	0	0	0	0	0	0	0
Triorites cf. *minisculus*	0	0	0	0	0	0	0
Triorites sp.	0	0	0	0	0	0	0
Triporopollenites sp.	0	0	0	0	0	0	0
Baumannipollis variaperturatus	0	0	0	0	0	0	0
Perisyncolporites pokornyi	0	0	0	0	0	0	0
Quintiniapollis striatulosa	0	0	0	0	0	0	0
Ericipites sp.	0	0	0	0	0	0	0
Tétrada Sparganiaceae	0	0	0	0	0	0	0
Tétradas indeterminadas (esporas, polen, algas y hongos)	0	0	0	0	0	0	0
Aglomeraciones de polen/esporas (pollen clumps)	0	0	0	0	0	0	0
Palinomorfo globular estriado (posible semilla)	0	0	0	0	0	0	0
Botryococcus sp.	0	1	0	1	2	0	7
Catinipollis geiseltalensis Krutzsch 1966	0	0	0	0	0	0	0
Mougeotia sp.	0	0	0	0	0	0	0
Ovoidites sp.	0	0	0	0	0	0	0
Pediastrum sp.	0	0	0	0	0	0	0

Pseudopediastrum sp.	0	0	0	0	0	0	0
Stigmozygodites sp.	0	0	0	0	0	0	0
Algas indeterminadas	0	0	0	0	0	0	0
Ceratophyllum sp. (espínulas)	0	0	0	0	0	0	0
Tejidos vegetales (cutículas)	0	0	0	0	0	0	0
Tejidos vegetales (traqueidas/leño/charcoal)	0	0	0	0	0	0	0
Tejidos vegetales (tricoesclereidas)	0	0	0	0	0	0	0
Ácaros (apéndices)	0	0	0	0	0	0	0
Ácaros (fragmentos con dentículos corniformes)	0	0	0	0	0	0	0
Ácaros (mandíbulas/quelas)	0	0	0	0	0	0	0
Ácaros (uñas)	1	0	1	1	1	14	2
Ácaros (cuerpo)	0	0	0	0	0	0	0
Antenas de crustaceo	0	0	0	0	0	0	0
Artejos de artrópodos	0	0	0	0	0	0	0
Cladocera (mandíbulas)	0	0	0	0	0	0	0
Copéopodos (segmentos pleonales)	0	0	0	0	0	0	0
Escamas de alas de lepidópteros	0	0	1	0	0	0	0
Filinia sp. (Huevos)	0	0	0	0	0	0	0
Forma MNS15 en Kutluk 2019	0	0	0	0	0	0	0
Microforaminíferos	0	0	0	0	0	0	0
Palinomorfos tipo escolecodonte	0	0	0	0	0	0	0
Quironómidos (fragmentos bucales)	0	0	0	0	0	0	0

Uñas de animal	0	0	0	0	0	0	0
Pelos de animal	0	0	0	0	0	1	0
Tegumento animal	0	0	0	0	0	0	0
Restos animales indeterminados	0	0	0	0	0	0	0
Alternaria sp.	0	0	0	0	0	0	0
Ascospora fúngica indeterminada en Barreda et al. (2009)	2	0	1	0	0	0	0
Ascospora indeterminada 5 en Macedo et al. (2009)	0	0	0	1	0	0	0
Bactrodesmium en Gelorini et al. (2011)	0	0	0	0	0	0	0
Byssothecium sp. en Van Geel y Aptroot 2006	0	0	0	0	0	0	0
Curvularia sp.	0	0	0	0	0	0	0
Cyrrenalia sp.	0	0	1	0	0	0	0
Dicellaesporites jainii	0	0	0	0	0	0	0
Dicellaesporites sp.	0	0	0	0	0	0	0
Dictyosporium sp.	0	0	0	0	0	0	0
Diporicellaesporites elongatus	0	0	0	0	0	0	0
Diporicellaesporites pluricellus	0	0	0	0	0	0	0
Diporicellaesporites samantiae	19	0	0	0	0	0	0
Espora fúngica espiralada	0	0	0	0	0	0	0
Espora fúngica uniseptada	0	0	0	0	0	0	0
Espora fúngica uniseptada 2	0	0	0	0	0	0	0

Espora fúngica bicelular con células globosas asimétricas	0	0	0	0	0	0	0
Espora fúngica triseptada tipo 1	0	0	0	0	0	0	0
Espora fúngica triseptada tipo 2	0	0	0	0	0	0	0
Espora fúngica multiseptada	0	0	0	0	0	0	0
Espora fúngica espinosa	0	0	0	0	0	0	0
Espora tipo G en Mussoto et al. (2012)	0	0	0	0	0	0	0
Glomus sp.	0	0	0	0	0	0	0
Inapertisporites edigeri	0	0	0	0	0	0	0
Inapertisporites sp.	0	0	0	0	0	0	0
Lacrimasporonites sp. en Quattrocchio 2003	0	0	0	0	0	0	0
Mycrothiriaceae cuerpo fructífero	0	0	0	0	0	0	0
Nigrospora sp. en Leal et al. (2021)	0	0	0	0	0	0	0
Papulosporonites sp./morfotipo-1064 en Van Geel et al. (2011)	0	0	0	0	0	0	0
Plochmopeltinites sp. en Tapia et al. (2023b)	0	0	0	0	0	0	0
Reduviasporonites sp.	0	0	0	0	0	0	0
Scolecosporites sp. en Tapia et al. (2023b)	0	0	0	0	0	0	0
Sporisdesmium sp. en Musotto et al. (2012)	0	0	0	0	0	0	0
Tetraploa sp.	0	0	0	0	0	0	0
Esporas fúngicas indeterminadas	0	0	0	0	0	0	0
Acritarca 1	0	0	0	0	0	0	0
Acritarca 2	0	0	0	0	0	0	0

Acritarca 3	0	0	0	0	0	0	0
Acritarca 4	0	0	0	0	0	0	0
Acritarca 5	0	0	0	0	0	0	0
Leiosphaeridia sp.	0	0	0	0	0	0	0
Cannosphaeropsis quatrocchiae	0	0	0	0	0	0	0
Hystrichostrogylon sp.	0	0	0	0	0	0	0
?*Lejeunecysta* sp.	0	0	0	0	0	0	0
Nematosphaeropsis rigida	0	0	0	0	0	0	0
Operculodinium centrocarpum	0	0	0	0	0	0	0
Reticulatosphaera actinocoronata	0	0	0	0	0	0	0
Spiniferites membranaceus	0	0	0	0	0	0	0
Spiniferites mirabilis	0	0	0	0	0	0	0
Spiniferites r*amosus*	0	0	0	0	0	0	0
Spiniferites virgulaeformis	0	0	0	0	0	0	0
Spiniferites spp.	0	0	0	0	0	0	0
Dinoquistes *in situ* indeterminados	0	0	0	0	0	0	0
Tasmanites sp.	0	0	0	0	0	0	0
Camarozonosporites sp.	0	0	0	0	0	0	0
Cicatricosisporites sp.1	0	0	0	0	0	0	0
Cicatricosisporites sp.2	0	0	0	0	0	0	0
Densoisporites velatus	0	0	0	0	0	0	0
Echinatisporis sp.	0	0	0	0	0	0	0

Klukisporites sp.	0	0	0	0	0	0	0
Ruffordiaspora ludbrookiae	0	0	0	0	0	0	0
Microfoveolatosporis cf. *canaliculatus*	0	0	0	0	0	0	0
Podocarpidites auriculatus	0	0	0	0	0	0	0
Podocarpidites parviauriculatus	0	0	0	0	0	0	0
?*Classopollis* sp.	0	0	0	0	0	0	0
Cyclusphaera psilata	0	0	0	0	0	0	0
Spinizocolpites hialinus	0	0	0	0	0	0	0
Spinizonocolpites sp.1	0	0	0	0	0	0	0
Amphidiadema spp.	0	0	0	0	0	0	0
Chatangiella spp.	0	0	0	0	0	0	0
Ciclonephellium spp.	0	0	0	0	0	0	0
Circulodinium spp.	0	0	0	0	0	0	0
Chlamydophorella sp.	0	0	0	0	0	0	0
Cleistosphaeridium sp.	0	0	0	0	0	0	0
Conosphaeridium sp.	0	0	0	0	0	0	0
Cordosphaeridium sp.	0	0	0	0	0	0	0
Cribroperidinium spp.	0	0	0	0	0	0	0
Ctenidodinium sp.	0	0	0	0	0	0	0
Cymososphaeridium sp.	0	0	0	0	0	0	0
Dapsilidinium sp.	0	0	0	0	0	0	0
Deflandrea spp.	0	0	0	0	0	0	0

Emmetrocysta urnaformis	0	0	0	0	0	0	0
Eurydinium saxoniense	0	0	0	0	0	0	0
Florentinia sp.	0	0	0	0	0	0	0
Glaphyrocysta sp.	0	0	0	0	0	0	0
Hapsocysta sp.	0	0	0	0	0	0	0
Heterosphaeridium spp.	0	0	0	0	0	0	0
Hystrichodinium sp.	0	0	0	0	0	0	0
Hystrichokolpoma spp.	0	0	0	0	0	0	0
Impletosphaeridium sp.	0	0	0	0	0	0	0
Isabelidinium sp.	0	0	0	0	0	0	0
Kleithriasphaeridium sp.	0	0	0	0	0	0	0
?*Lejeunecysta* sp.	0	0	0	0	0	0	0
Manumiella spp.	0	0	0	0	0	0	0
Muderongia spp.	0	0	0	0	0	0	0
Nelsoniella aceras	0	0	0	0	0	0	0
Odontochitina spp.	0	0	0	0	0	0	0
Oligosphaeridium sp.	0	0	0	0	0	0	0
?*Operculodinium* sp.	0	0	0	0	0	0	0
Paralecaniella sp.	0	0	0	0	0	0	0
Pterodinium sp.	0	0	0	0	0	0	0
Pyxidinopsis waipawaensis	0	0	0	0	0	0	0
Senoniasphaera sp.	0	0	0	0	0	0	0

Sepispinula sp.	0	0	0	0	0	0	0
Systematophora sp.	0	0	0	0	0	0	0
Trithyrodinium quinqueangulare	0	0	0	0	0	0	0
Trithyrodinium vermiculatum	0	0	0	0	0	0	0
Dinoquistes retrabajados indeterminados	0	0	0	0	0	0	0
Total conteos	314	307	307	127	148	289	115

Unidad litoestratigráfica	Fm. Río Guillermo	Fm. Río Leona superior					
Código de perfil	RGF17	RLF12	RLF13	RLF14	RLF15	RLF26	RLF16
Morfoespecies/muestra	15	16	17	18	19	20	21
Coptospora archangelskyi	0	3	1	1	1	1	0
Anthocerisporis gandolfii	0	0	0	0	0	13	2
Briofita indeterminada 1 en Barreda et al. (2009)	0	0	0	0	0	0	0
Briofita indeterminada 2	0	0	0	0	0	0	0
Reboulisporites fuegiensis	0	0	0	0	0	6	0
Stereisporites antiquasporites	0	0	0	0	0	1	0
Concavisporites sp.	0	0	0	0	0	0	0
Foveotriletes sp.	0	1	0	0	3	0	0
Retitriletes austroclavatidites	0	0	0	0	0	1	0
Peromonolites aff. *Isoetes savatieri*	0	0	0	0	0	0	0

Peromonolites sp.1	0	0	0	0	0	0	0
Peromonolites sp.2	0	0	0	0	0	0	0
Baculatisporites comaumensis	1	4	1	1	2	0	0
Baculatisporites disconformis	0	0	0	0	0	0	0
Baculatisporites turbioensis	1	5	1	0	7	3	0
Biretisporites sp.1	0	0	0	1	0	0	0
Clavasporites sp.	0	0	0	0	0	0	0
Cyatheacidites annulatus	0	2	1	0	0	0	0
Cyathidites australis	0	1	0	0	0	0	0
Cyathidites minor	2	1	0	1	1	11	0
Cyathidites paleospora	1	1	0	0	0	0	0
Deltoidospora sp.	0	0	0	0	0	0	0
Gleicheniidites circinidites	0	0	0	0	0	0	0
Ischyosporites areapunctatis	0	0	0	0	0	0	0
Matonisporites ornamentalis	0	3	0	0	7	0	0
Muricingulisporis chenquensis	0	0	0	0	1	0	0
Muricingulisporis sp.	0	0	3	0	3	1	0
Pterisporis sp.	0	0	0	0	1	0	0
Pterisisporites sp.	0	0	0	0	1	0	0
Rugulatisporites mallatus	0	0	0	0	0	0	0
Rugulatisporites sp.1	0	0	0	0	0	0	0
Rugulatisporites sp.2	0	0	0	0	1	0	0

Todisporites cf. *minor*	0	0	1	0	0	0	0
Trilites parvallatus	0	0	0	0	0	0	0
Trilites tuberculiformis	0	0	0	0	0	0	0
Verrucatotriletes bullatus	0	0	0	0	0	0	0
Verrucatotriletes sp.	0	1	0	0	0	0	0
Verrucosisporites sp.	0	0	0	0	1	0	0
Echinosporis sp. en Tapia et al. (2023b)	1	0	0	0	0	0	0
Laevigatosporites ovatus	13	15	13	30	25	41	5
Peromonolites vellosus	0	0	0	0	0	0	0
Polypodiisporites cf. *minimus*	0	0	0	0	0	0	0
Polypodiisporites inangahuensis	0	0	0	0	0	0	0
Polypodiisporites radiatus	0	0	0	0	0	1	0
Polypodiisporites sp. en Barreda et al. (2009)	0	0	0	0	0	0	0
Polypodiisporites sp.	0	0	0	0	0	0	0
Reticuloidosporites tenellis	0	0	0	0	0	1	0
Tuberculatosporites parvus	0	0	0	0	0	0	0
Azolla sp.	0	0	0	0	0	0	0
Araucariacites australis	0	0	9	0	2	3	4
Dilwynites sp. cf. *D. tuberculatus*	0	0	0	0	0	0	0
Inaperturopollenites sp.	0	3	0	0	0	0	6
Taxodiaceaepollenites hiatus	0	0	0	0	0	0	0
Dacrycarpites australiensis	1	11	1	3	2	3	1

Gamerroites cf. *psilasaccus*	1	37	5	5	8	6	0
Lygistepollenites florinii	0	4	2	2	0	1	0
Microalatidites paleogenicus	0	4	0	0	0	0	0
Microcachrydites antarcticus	1	2	0	0	1	2	0
Phyllocladidites mawsonii	0	12	6	1	11	2	1
Podocarpidites elegans	0	13	7	1	1	1	2
Podocarpidites ellipticus	1	9	13	7	9	6	1
Podocarpidites magnus	0	0	0	0	0	0	0
Podocarpidites marwickii	0	14	21	18	10	10	2
Podocarpidites rugulosus	2	0	0	0	0	0	0
Podocarpidites sp. en Barreda et al. (2009)	0	2	0	0	0	1	0
Trisaccites microsaccatum	0	0	0	0	1	0	0
Equisetosporites claricristatus	0	0	0	0	0	0	0
Equisetosporites notensis	0	0	1	0	0	0	0
Equisetosporites sp.	0	0	0	0	0	0	0
Cycadopites sp.	0	0	0	0	0	0	0
Arecipites otagoensis	0	0	0	0	0	0	0
Arecipites sp.	0	0	0	0	0	0	0
Clavatipollenites sp.	0	0	0	0	0	0	0
Liliacidites cf. *vermireticulatus*	0	0	0	0	0	0	0
Liliacidites sp.2 en Archangelsky 1973	0	1	0	0	0	0	0
Tricolpites asperamarginis	0	0	0	0	0	0	0

Tricolpites cf. *brevicolpus*	0	0	0	0	0	0	0
Tricolpites cf. *incisus*	0	0	0	0	0	0	0
Tricolpites reticulatus	0	1	0	0	2	0	2
Tricolpites trioblatus	0	0	0	0	0	4	0
Tricolpites sp. en Macphail y Cantrill 2006 (Fig. 63)	0	0	0	0	0	0	0
Tricolpites sp. en Tapia et al. (2023b)	1	0	0	0	0	0	0
Tricolpites sp.1	0	0	0	0	0	0	0
Tricolpites sp.2	0	0	0	0	0	0	0
Tricolpites sp.3	0	0	0	0	0	0	0
Tricolpites sp.4	0	0	0	0	0	0	0
Nothofagidites acromegacanthus	43	78	25	6	34	27	0
Nothofagidites americanus	1	4	1	2	0	0	0
Nothofagidites anisoechinatus	0	0	0	0	0	0	0
Nothofagidites dorotensis	14	6	4	0	5	2	2
Nothofagidites flemingii	10	41	16	18	13	20	0
Nothofagidites fortispinulosus	4	0	0	1	1	1	0
Nothofagidites fuegiensis	5	3	0	0	0	0	0
Nothofagidites nanus	2	2	0	0	0	0	0
Nothofagidites rocaensis	0	23	29	19	15	0	5
Nothofagidites saraensis	28	59	35	22	73	205	7
Nothofagidites tehuelchesii	2	0	1	2	0	0	0
Nothofagidites sp. en Tapia et al. (2023b)	0	0	0	0	0	0	0

Ailanthipites gamerroi	1	0	0	0	0	0	0
Cupanieidites reticularis	0	0	0	0	0	0	0
Gothanipollis sp.1 en Palazzesi 2008	0	0	0	0	0	0	0
Huanilipollis criscii	0	0	0	0	0	0	0
Ilexpollenites anguloclavatus	0	0	0	0	1	0	0
?Ilexpollenites sp. en Tapia et al. (2023b)	0	0	0	0	0	0	0
Margocolporites tenuireticulatus	2	0	0	0	0	1	0
Margocolporites vanwijhei	0	0	0	0	0	0	0
Margocolporites sp. en Barreda et al. (2009)	1	0	0	0	0	3	0
Mutisiapollis telleriae	0	1	0	0	0	0	0
Mutisiapollis cf. *viteauensis*	0	0	0	0	0	0	0
Mutisiapollis sp.1	0	0	0	0	0	0	0
Mutisiapollis sp.2	0	0	0	0	0	0	0
Myrtaceidites mesonesus	0	0	0	0	0	0	0
Myrtaceidites oceanicus	0	0	0	0	0	0	0
Myrtaceidites parvus	5	0	1	0	3	2	2
Myrtaceidites tenuis	0	0	0	0	0	0	0
Myrtaceidites verrucosus	2	0	1	0	0	0	2
Poluspissusites puntensis	0	0	0	0	0	0	0
Psilatricolporites operculatus	0	0	0	0	0	1	0
Psilatricolporites quenua	0	1	0	0	0	0	0
Psilatricolporites varius	0	0	0	0	0	0	0

Psilatricolporites sp.1 en Tapia et al. (2023b)	0	0	0	0	0	0	0
Psilatricolporites sp.2 en Tapia et al. (2023b)	0	0	0	0	0	0	0
Psilatricolporites sp.3 en Tapia et al. (2023b)	1	0	0	0	0	0	0
Psilatricolporites sp.4 en Tapia et al. (2023b)	1	0	0	0	0	0	0
Psilatricolporites sp.5	0	0	0	0	0	0	0
Psilatricolporites sp.6	0	2	0	0	0	0	0
Psilatricolporites sp.7	0	0	0	0	0	0	0
Psilatricolporites sp.8	0	0	0	0	1	0	0
Rhoipites baculatus	0	0	0	0	0	0	0
Rhoipites minusculus	0	0	0	0	0	0	0
Rhoipites sp. en Macphail y Cantrill 2006 (Lámina	0	0	0	0	0	0	0
Rhoipites sp.1	0	0	0	0	0	0	0
Rhoipites sp.2	0	0	0	0	0	0	0
Rhoipites sp. 3	0	0	0	0	0	0	0
Senipites patagonica	0	0	0	0	0	0	0
Striasyncolpites laxus	0	0	0	0	0	0	0
Tricolporopollenites sp.	0	0	0	0	1	0	0
Tubulifloridites antipodica	0	0	0	0	0	0	0
Tubulifloridites sp.	0	0	0	0	0	0	0
Canthiumidites sp.	0	0	0	0	0	0	0
Chenopodipollis chenopodiaceoides	0	1	0	1	0	1	0
Compositoipollenites tarragoensis	2	0	0	0	0	0	0

Corsinipollenites atlantica	1	0	0	0	0	0	0
Cricrotriporites sp.1 en Palazzesi 2008	0	1	0	0	1	1	0
Cyperaceaepollis neogenicus	0	1	0	0	0	0	0
Diporites aspis	0	0	0	0	0	0	0
Graminidites media	0	0	0	0	0	1	0
Granodiporites nebulosus	1	0	0	0	0	0	0
Haloragacidites harrisi	0	1	0	0	1	1	0
Milfordia argentina	0	2	0	0	3	0	0
Pentaporina sp.	0	0	0	0	0	1	0
Periporopollenites sp.	0	0	0	0	0	0	0
Proteacidites angulatus	0	0	0	0	0	0	0
Proteacidites pseudomoides	0	0	0	0	0	0	0
Proteacidites sp.1 en Olivero et al. (1998)	0	0	0	0	0	0	0
Proteacidites sp.1 en Tapia et al. (2023b)	0	0	0	0	0	0	0
Proteacidites sp.2 en Tapia et al. (2023b)	0	0	0	0	0	0	0
Proteacidites sp.3	0	0	0	0	0	0	0
Sparganiaceaepollenites barungensis	0	8	0	1	36	1	107
Tetraporites sp.	0	0	0	0	0	0	0
Triorites cf. *minisculus*	0	0	0	0	0	0	0
Triorites sp.	0	0	0	0	0	0	0
Triporopollenites sp.	0	0	0	0	0	0	0
Baumannipollis variaperturatus	0	0	0	0	1	0	0

Perisyncolporites pokornyi	0	0	0	0	0	0	0
Quintiniapollis striatulosa	0	0	0	0	0	0	0
Ericipites sp.	0	1	0	0	1	0	0
Tétrada Sparganiaceae	0	0	0	0	0	0	2
Tétradas indeterminadas (esporas, polen, algas y hongos)	0	0	0	0	0	0	1
Aglomeraciones de polen/esporas (pollen clumps)	0	1	0	0	0	0	3
Palinomorfo globular estriado (posible semilla)	0	0	0	0	0	0	0
Botryococcus sp.	5	4	8	3	3	0	0
Catinipollis geiseltalensis Krutzsch 1966	0	0	0	0	1	0	0
Mougeotia sp.	0	0	0	0	0	0	0
Ovoidites sp.	0	1	0	0	0	0	2
Pediastrum sp.	0	0	0	0	0	0	0
Pseudopediastrum sp.	0	0	0	0	0	0	0
Stigmozygodites sp.	0	0	0	0	0	0	0
Algas indeterminadas	0	0	0	0	0	0	0
Ceratophyllum sp. (espínulas)	0	1	1	0	0	0	0
Tejidos vegetales (cutículas)	0	0	2	0	1	0	12
Tejidos vegetales (traqueidas/leño/charcoal)	0	0	0	4	1	0	0
Tejidos vegetales (tricoesclereidas)	0	3	4	0	3	0	1
Ácaros (apéndices)	0	0	0	2	0	0	0
Ácaros (fragmentos con dentículos corniformes)	0	0	0	0	0	0	8
Ácaros (mandíbulas/quelas)	0	0	0	0	0	0	0

Ácaros (uñas)	3	1	2	3	0	4	0
Ácaros (cuerpo)	0	0	0	0	0	0	0
Antenas de crustaceo	0	0	0	0	2	0	0
Artejos de artrópodos	0	0	0	0	0	0	0
Cladocera (mandíbulas)	0	0	0	0	0	0	1
Copéopodos (segmentos pleonales)	0	0	0	0	0	0	1
Escamas de alas de lepidópteros	0	0	0	0	0	0	0
Filinia sp. (Huevos)	0	0	0	0	0	0	0
Forma MNS15 en Kutluk 2019	0	0	0	0	0	0	0
Microforaminíferos	0	0	0	0	0	0	0
Palinomorfos tipo escolecodonte	1	0	0	0	0	0	0
Quironómidos (fragmentos bucales)	0	0	0	0	0	0	9
Uñas de animal	0	0	0	0	0	0	1
Pelos de animal	0	5	14	1	3	0	0
Tegumento animal	0	0	0	0	0	0	1
Restos animales indeterminados	0	1	0	0	0	0	5
Alternaria sp.	0	0	0	0	0	0	0
Ascospora fúngica indeterminada en Barreda et al. (2009)	1	0	0	0	0	0	0
Ascospora indeterminada 5 en Macedo et al. (2009)	0	0	0	0	0	0	0
Bactrodesmium en Gelorini et al. (2011)	0	0	0	0	0	0	0
Byssothecium sp. en Van Geel y Aptroot 2006	0	0	0	0	0	0	0

Curvularia sp.	0	0	0	0	0	0	0
Cyrrenalia sp.	0	0	0	0	0	0	0
Dicellaesporites jainii	0	0	0	0	0	0	0
Dicellaesporites sp.	0	0	0	0	1	0	0
Dictyosporium sp.	0	0	0	0	0	0	0
Diporicellaesporites elongatus	0	0	0	1	0	0	0
Diporicellaesporites pluricellus	0	0	0	0	0	0	0
Diporicellaesporites samantiae	0	0	0	0	0	0	0
Espora fúngica espiralada	0	0	0	0	0	0	0
Espora fúngica uniseptada	0	0	0	0	0	0	3
Espora fúngica uniseptada 2	0	0	0	0	0	0	0
Espora fúngica bicelular con células globosas asimétricas	0	0	0	0	0	0	0
Espora fúngica triseptada tipo 1	0	0	0	0	0	0	1
Espora fúngica triseptada tipo 2	0	0	0	0	0	0	1
Espora fúngica multiseptada	0	0	0	0	0	0	0
Espora fúngica espinosa	0	0	0	0	0	0	0
Espora tipo G en Mussoto et al. (2012)	0	0	0	1	0	0	0
Glomus sp.	0	0	0	0	0	0	0
Inapertisporites edigeri	0	0	0	0	0	0	0
Inapertisporites sp.	0	0	0	1	0	0	0
Lacrimasporonites sp. en Quattrocchio 2003	0	0	0	1	0	0	0
Mycrothiriaceae cuerpo fructífero	0	0	0	0	0	1	1

Nigrospora sp. en Leal et al. (2021)	0	1	0	0	0	0	0
Papulosporonites sp./morfotipo-1064 en Van Geel et al. (2011)	0	0	0	0	0	0	0
Plochmopeltinites sp. en Tapia et al. (2023b)	1	0	0	0	0	0	0
Reduviasporonites sp.	1	0	0	0	0	0	0
Scolecosporites sp. en Tapia et al. (2023b)	1	0	0	0	0	0	0
Sporisdesmium sp. en Musotto et al. (2012)	0	0	0	0	0	1	0
Tetraploa sp.	0	0	0	0	0	0	0
Esporas fúngicas indeterminadas	0	1	0	0	1	1	0
Acritarca 1	0	0	0	0	0	0	1
Acritarca 2	0	0	0	0	0	0	0
Acritarca 3	0	0	0	0	0	0	0
Acritarca 4	0	0	0	0	0	0	0
Acritarca 5	0	0	0	0	0	0	0
Leiosphaeridia sp.	0	0	0	0	0	0	0
Cannosphaeropsis quatrocchiae	0	0	0	0	0	0	0
Hystrichostrogylon sp.	0	0	0	0	0	0	0
?*Lejeunecysta* sp.	0	0	0	0	0	0	0
Nematosphaeropsis rigida	0	0	0	0	0	0	0
Operculodinium centrocarpum	0	0	0	0	0	0	0
Reticulatosphaera actinocoronata	0	0	0	0	0	0	0
Spiniferites membranaceus	0	0	0	0	0	0	0
Spiniferites mirabilis	0	0	0	0	0	0	0

Spiniferites r*amosus*	0	0	0	0	0	0	0
Spiniferites virgulaeformis	0	0	0	0	0	0	0
Spiniferites spp.	0	0	0	0	0	0	0
Dinoquistes *in situ* indeterminados	0	0	0	0	0	0	0
Tasmanites sp.	0	0	0	0	0	0	0
Camarozonosporites sp.	0	0	0	0	0	0	0
Cicatricosisporites sp.1	0	0	0	0	0	0	0
Cicatricosisporites sp.2	0	0	0	0	0	0	0
Densoisporites velatus	0	0	0	0	0	1	0
Echinatisporis sp.	0	0	0	0	0	0	1
Klukisporites sp.	0	0	0	0	0	0	0
Ruffordiaspora ludbrookiae	0	0	0	0	0	0	0
Microfoveolatosporis cf. *canaliculatus*	0	0	0	0	0	0	0
Podocarpidites auriculatus	0	0	0	1	0	0	0
Podocarpidites parviauriculatus	0	0	0	1	0	0	1
?*Classopollis* sp.	0	0	0	0	0	0	0
Cyclusphaera psilata	0	0	0	0	0	0	0
Spinizocolpites hialinus	0	0	0	0	0	0	0
Spinizonocolpites sp.1	0	0	0	0	0	0	0
Amphidiadema spp.	0	0	0	0	0	0	0
Chatangiella spp.	0	0	0	0	0	0	0
Ciclonephellium spp.	0	0	0	0	0	0	0

Circulodinium spp.	0	0	0	0	0	0	0
Chlamydophorella sp.	0	0	0	0	0	0	0
Cleistosphaeridium sp.	0	0	0	0	0	0	0
Conosphaeridium sp.	0	0	0	0	0	0	0
Cordosphaeridium sp.	0	0	0	0	0	0	0
Cribroperidinium spp.	0	0	0	0	0	0	0
Ctenidodinium sp.	0	0	0	0	0	0	0
Cymososphaeridium sp.	0	0	0	0	0	0	0
Dapsilidinium sp.	0	0	0	0	0	0	0
Deflandrea spp.	0	0	0	0	0	0	0
Emmetrocysta urnaformis	0	0	0	0	0	0	0
Eurydinium saxoniense	0	0	0	0	0	0	0
Florentinia sp.	0	0	0	0	0	0	0
Glaphyrocysta sp.	0	0	0	0	0	0	0
Hapsocysta sp.	0	0	0	0	0	0	0
Heterosphaeridium spp.	0	0	2	0	0	0	0
Hystrichodinium sp.	0	0	0	0	0	0	0
Hystrichokolpoma spp.	0	0	0	0	0	0	0
Impletosphaeridium sp.	0	0	0	0	0	0	0
Isabelidinium sp.	0	0	0	0	0	0	0
Kleithriasphaeridium sp.	0	0	0	0	0	0	0
?*Lejeunecysta* sp.	0	0	0	0	0	0	0

Manumiella spp.	0	0	1	0	0	0	0
Muderongia spp.	0	0	0	0	0	0	0
Nelsoniella aceras	0	0	0	0	0	0	0
Odontochitina spp.	0	0	2	0	0	0	0
Oligosphaeridium sp.	0	0	0	0	0	0	0
?*Operculodinium* sp.	0	0	0	0	0	0	0
Paralecaniella sp.	0	0	0	0	0	0	0
Pterodinium sp.	0	0	0	0	0	0	0
Pyxidinopsis waipawaensis	0	0	0	0	0	0	0
Senoniasphaera sp.	0	0	0	0	0	0	0
Sepispinula sp.	0	0	0	0	0	1	0
Systematophora sp.	0	0	0	0	0	0	0
Trithyrodinium quinqueangulare	0	0	0	0	0	0	0
Trithyrodinium vermiculatum	0	0	0	0	0	0	0
Dinoquistes retrabajados indeterminados	0	1	0	0	0	0	0
Total conteos	165	402	234	161	306	395	207

Unidad litoestratigráfica	Fm. Río Leona superior					Fm. Estancia 25 de Mayo	
Código de perfil	RLF17	RLF18	RLF20	RLF21	RLF22	E25MF1	E25MF2
Morfoespecies/muestra	22	23	24	25	26	27	28

Coptospora archangelskyi	4	0	0	0	0	0	0
Anthocerisporis gandolfii	4	27	1	17	6	1	0
Briofita indeterminada 1 en Barreda et al. (2009)	1	0	0	0	0	0	0
Briofita indeterminada 2	0	0	0	0	0	0	0
Reboulisporites fuegiensis	1	36	0	9	4	0	0
Stereisporites antiquasporites	0	0	1	0	1	3	0
Concavisporites sp.	1	0	0	0	0	0	0
Foveotriletes sp.	0	2	0	0	2	0	0
Retitriletes austroclavatidites	0	1	0	0	3	0	0
Peromonolites aff. *Isoetes savatieri*	0	0	0	0	1	0	0
Peromonolites sp.1	1	0	0	0	0	0	1
Peromonolites sp.2	0	1	0	0	0	0	0
Baculatisporites comaumensis	5	1	0	0	0	1	1
Baculatisporites disconformis	0	0	0	0	0	1	0
Baculatisporites turbioensis	2	5	0	1	0	0	1
Biretisporites sp.1	2	8	2	9	3	0	0
Clavasporites sp.	2	0	0	0	0	1	0
Cyatheacidites annulatus	5	0	0	1	2	0	1
Cyathidites australis	1	0	0	19	0	0	0
Cyathidites minor	13	42	9	54	12	7	8
Cyathidites paleospora	0	1	0	1	3	0	0
Deltoidospora sp.	0	0	0	0	0	0	0

Gleicheniidites circinidites	1	3	0	0	0	0	0
Ischyosporites areapunctatis	0	0	1	5	0	0	0
Matonisporites ornamentalis	1	0	0	0	0	2	0
Muricingulisporis chenquensis	1	0	0	1	0	0	0
Muricingulisporis sp.	0	1	0	0	0	4	1
Pterisporis sp.	2	1	0	0	0	1	0
Pterisisporites sp.	0	0	0	0	0	1	0
Rugulatisporites mallatus	0	0	0	0	0	1	0
Rugulatisporites sp.1	0	0	0	0	0	0	1
Rugulatisporites sp.2	0	0	0	0	1	1	0
Todisporites cf. *minor*	5	1	0	1	0	0	0
Trilites parvallatus	0	0	0	0	0	0	0
Trilites tuberculiformis	1	0	0	0	0	0	0
Verrucatotriletes bullatus	0	0	0	0	0	0	0
Verrucatotriletes sp.	12	0	0	1	1	1	0
Verrucosisporites sp.	0	0	0	0	0	0	0
Echinosporis sp. en Tapia et al. (2023b)	0	0	0	0	0	1	0
Laevigatosporites ovatus	58	128	17	100	11	44	25
Peromonolites vellosus	0	0	0	0	0	0	0
Polypodiisporites cf. *minimus*	0	0	0	0	0	1	2
Polypodiisporites inangahuensis	0	0	0	0	0	0	1
Polypodiisporites radiatus	0	0	0	0	0	0	0

Polypodiisporites sp. en Barreda et al. (2009)	1	0	0	0	0	0	0
Polypodiisporites sp.	0	0	0	0	0	0	0
Reticuloidosporites tenellis	0	0	0	2	0	1	1
Tuberculatosporites parvus	0	0	0	0	0	0	1
Azolla sp.	0	0	0	0	1	0	0
Araucariacites australis	14	3	66	66	15	24	5
Dilwynites sp. cf. *D. tuberculatus*	0	0	0	0	0	0	0
Inaperturopollenites sp.	2	0	0	0	0	0	0
Taxodiaceaepollenites hiatus	12	0	0	2	15	7	0
Dacrycarpites australiensis	3	0	0	0	3	5	2
Gamerroites cf. *psilasaccus*	7	3	0	3	3	1	3
Lygistepollenites florinii	0	2	1	0	1	0	1
Microalatidites paleogenicus	1	1	2	3	1	1	1
Microcachrydites antarcticus	4	0	0	3	2	1	2
Phyllocladidites mawsonii	10	5	1	2	2	9	4
Podocarpidites elegans	1	1	3	7	2	7	5
Podocarpidites ellipticus	9	2	8	34	7	5	7
Podocarpidites magnus	1	0	0	0	1	0	0
Podocarpidites marwickii	13	3	10	11	9	33	23
Podocarpidites rugulosus	0	0	0	5	0	0	0
Podocarpidites sp. en Barreda et al. (2009)	0	0	3	9	6	0	0
Trisaccites microsaccatum	2	3	1	1	1	2	1

Equisetosporites claricristatus	0	0	0	0	0	0	0
Equisetosporites notensis	0	0	0	0	0	0	0
Equisetosporites sp.	1	0	0	0	0	0	0
Cycadopites sp.	0	0	0	0	0	1	0
Arecipites otagoensis	0	0	0	0	0	0	0
Arecipites sp.	0	0	0	0	0	4	32
Clavatipollenites sp.	0	0	0	0	0	0	0
Liliacidites cf. *vermireticulatus*	0	0	0	10	0	1	0
Liliacidites sp.2 en Archangelsky 1973	0	0	0	0	0	0	0
Tricolpites asperamarginis	0	0	0	0	0	0	0
Tricolpites cf. *brevicolpus*	0	0	0	0	0	0	1
Tricolpites cf. *incisus*	0	0	0	0	0	0	0
Tricolpites reticulatus	1	0	0	0	0	0	1
Tricolpites trioblatus	0	0	0	1	0	0	0
Tricolpites sp. en Macphail y Cantrill 2006 (Fig. 63)	0	0	0	0	0	0	0
Tricolpites sp. en Tapia et al. (2023b)	0	0	0	0	0	0	0
Tricolpites sp.1	0	0	0	0	0	0	0
Tricolpites sp.2	0	0	0	0	0	0	1
Tricolpites sp.3	0	0	0	0	0	0	1
Tricolpites sp.4	1	0	0	0	1	0	1
Nothofagidites acromegacanthus	24	2	0	10	4	11	12
Nothofagidites americanus	9	0	0	0	0	1	3

Nothofagidites anisoechinatus	1	1	0	0	0	0	0
Nothofagidites dorotensis	2	1	0	0	2	0	5
Nothofagidites flemingii	32	0	0	9	3	19	10
Nothofagidites fortispinulosus	1	0	0	0	0	0	0
Nothofagidites fuegiensis	15	0	0	0	0	0	0
Nothofagidites nanus	0	0	0	0	2	0	0
Nothofagidites rocaensis	38	0	0	1	1	0	0
Nothofagidites saraensis	67	5	1	20	7	25	13
Nothofagidites tehuelchesii	0	0	0	0	0	0	0
Nothofagidites sp. en Tapia et al. (2023b)	0	0	0	0	0	0	0
Ailanthipites gamerroi	0	0	0	0	0	1	1
Cupanieidites reticularis	0	2	0	40	0	0	1
Gothanipollis sp.1 en Palazzesi 2008	0	0	0	0	0	0	0
Huanilipollis criscii	1	0	0	0	0	0	0
Ilexpollenites anguloclavatus	0	0	0	0	0	0	3
?Ilexpollenites sp. en Tapia et al. (2023b)	0	0	0	0	0	0	0
Margocolporites tenuireticulatus	1	1	0	0	0	0	1
Margocolporites vanwijhei	0	0	0	0	0	0	0
Margocolporites sp. en Barreda et al. (2009)	4	0	0	0	0	0	0
Mutisiapollis telleriae	0	0	0	0	0	0	0
Mutisiapollis cf. *viteauensis*	0	0	0	0	0	2	1
Mutisiapollis sp.1	1	0	0	0	0	0	0

Mutisiapollis sp.2	1	0	0	0	0	0	2
Myrtaceidites mesonesus	0	0	0	0	0	0	0
Myrtaceidites oceanicus	0	0	0	0	0	0	0
Myrtaceidites parvus	0	6	2	12	2	0	1
Myrtaceidites tenuis	0	0	0	0	0	0	0
Myrtaceidites verrucosus	0	0	2	10	7	0	1
Poluspissusites puntensis	0	0	0	0	0	0	0
Psilatricolporites operculatus	2	0	0	0	0	0	0
Psilatricolporites quenua	0	0	0	0	0	0	0
Psilatricolporites varius	0	0	0	0	0	0	0
Psilatricolporites sp.1 en Tapia et al. (2023b)	0	0	0	0	1	0	0
Psilatricolporites sp.2 en Tapia et al. (2023b)	0	0	0	0	0	0	0
Psilatricolporites sp.3 en Tapia et al. (2023b)	0	0	0	0	0	0	0
Psilatricolporites sp.4 en Tapia et al. (2023b)	0	0	0	0	0	0	0
Psilatricolporites sp.5	0	0	0	0	0	0	1
Psilatricolporites sp.6	0	1	0	0	0	0	1
Psilatricolporites sp.7	0	1	0	0	0	1	0
Psilatricolporites sp.8	0	0	0	1	0	0	0
Rhoipites baculatus	2	0	0	0	1	1	1
Rhoipites minusculus	0	0	0	0	0	0	0
Rhoipites sp. en Macphail y Cantrill 2006 (Lámina	0	0	0	0	0	0	0
Rhoipites sp.1	0	0	0	0	0	0	0

Rhoipites sp.2	0	0	0	0	0	0	0
Rhoipites sp. 3	0	0	0	0	0	0	0
Senipites patagonica	0	0	0	0	0	0	1
Striasyncolpites laxus	0	0	0	1	0	0	0
Tricolporopollenites sp.	0	0	0	0	0	0	0
Tubulifloridites antipodica	0	0	0	0	0	0	0
Tubulifloridites sp.	0	0	0	0	0	0	1
Canthiumidites sp.	0	0	0	0	0	0	1
Chenopodipollis chenopodiaceoides	0	0	0	0	0	15	1
Compositoipollenites tarragoensis	0	0	0	0	2	0	0
Corsinipollenites atlantica	1	0	0	1	0	0	0
Cricrotriporites sp.1 en Palazzesi 2008	0	0	0	0	0	0	0
Cyperaceaepollis neogenicus	0	0	0	0	0	0	0
Diporites aspis	0	0	0	0	0	0	0
Graminidites media	0	0	0	0	1	10	12
Granodiporites nebulosus	0	1	0	0	1	0	1
Haloragacidites harrisi	1	0	0	0	0	0	0
Milfordia argentina	4	2	0	0	0	0	0
Pentaporina sp.	0	0	0	0	0	0	0
Periporopollenites sp.	0	0	0	0	0	0	0
Proteacidites angulatus	0	0	0	0	0	0	0
Proteacidites pseudomoides	0	0	0	0	0	0	0

Proteacidites sp.1 en Olivero et al. (1998)	0	0	0	0	0	0	0
Proteacidites sp.1 en Tapia et al. (2023b)	0	0	0	0	0	0	0
Proteacidites sp.2 en Tapia et al. (2023b)	0	0	0	0	0	0	0
Proteacidites sp.3	0	0	0	0	1	0	0
Sparganiaceaepollenites barungensis	2	5	0	109	4	4	3
Tetraporites sp.	0	1	0	0	0	0	0
Triorites cf. *minisculus*	0	0	0	0	0	0	0
Triorites sp.	1	0	0	0	0	0	0
Triporopollenites sp.	0	0	0	0	0	0	0
Baumannipollis variaperturatus	0	0	0	0	0	0	0
Perisyncolporites pokornyi	0	0	0	0	0	0	1
Quintiniapollis striatulosa	0	0	0	0	0	0	0
Ericipites sp.	1	2	0	0	0	0	1
Tétrada Sparganiaceae	0	0	0	0	0	0	0
Tétradas indeterminadas (esporas, polen, algas y hongos)	0	2	0	1	0	1	1
Aglomeraciones de polen/esporas (pollen clumps)	0	2	0	0	0	1	1
Palinomorfo globular estriado (posible semilla)	0	0	0	0	0	0	1
Botryococcus sp.	6	2	3	17	7	7	4
Catinipollis geiseltalensis Krutzsch 1966	0	0	0	0	1	1	0
Mougeotia sp.	0	0	0	0	0	0	0
Ovoidites sp.	9	107	12	56	4	7	1
Pediastrum sp.	2	0	0	1	0	1	0

Pseudopediastrum sp.	0	0	0	0	0	0	0
Stigmozygodites sp.	0	0	0	1	0	0	0
Algas indeterminadas	1	121	0	69	1	0	0
Ceratophyllum sp. (espínulas)	0	0	0	0	0	0	0
Tejidos vegetales (cutículas)	18	7	2	206	39	0	0
Tejidos vegetales (traqueidas/leño/charcoal)	19	0	0	1	1	0	0
Tejidos vegetales (tricoesclereidas)	6	1	7	9	9	0	0
Ácaros (apéndices)	0	1	0	0	0	0	0
Ácaros (fragmentos con dentículos corniformes)	0	0	0	0	0	0	0
Ácaros (mandíbulas/quelas)	0	0	0	1	0	0	0
Ácaros (uñas)	9	6	3	16	1	1	0
Ácaros (cuerpo)	0	0	0	0	1	0	0
Antenas de crustaceo	3	0	0	0	0	0	0
Artejos de artrópodos	1	0	0	0	0	0	0
Cladocera (mandíbulas)	0	0	0	0	0	0	0
Copéopodos (segmentos pleonales)	0	0	0	0	0	0	0
Escamas de alas de lepidópteros	4	0	0	2	1	0	1
Filinia sp. (Huevos)	0	0	0	0	0	0	0
Forma MNS15 en Kutluk 2019	0	0	0	0	0	0	0
Microforaminíferos	0	0	0	0	0	0	0
Palinomorfos tipo escolecodonte	0	0	1	1	0	0	0
Quironómidos (fragmentos bucales)	5	2	0	0	0	0	0

Uñas de animal	0	0	0	0	0	0	0
Pelos de animal	9	16	3	5	2	0	0
Tegumento animal	0	0	0	0	1	0	0
Restos animales indeterminados	0	7	0	4	1	0	0
Alternaria sp.	0	0	0	0	0	0	0
Ascospora fúngica indeterminada en Barreda et al. (2009)	0	0	0	0	0	0	0
Ascospora indeterminada 5 en Macedo et al. (2009)	0	0	0	0	0	0	0
Bactrodesmium en Gelorini et al. (2011)	0	0	0	0	0	0	1
Byssothecium sp. en Van Geel y Aptroot 2006	0	0	0	0	0	0	1
Curvularia sp.	0	0	0	0	0	0	0
Cyrrenalia sp.	0	0	0	0	0	0	0
Dicellaesporites jainii	1	0	0	0	0	0	2
Dicellaesporites sp.	0	0	0	0	0	0	0
Dictyosporium sp.	0	0	0	0	0	0	1
Diporicellaesporites elongatus	0	0	0	0	0	0	0
Diporicellaesporites pluricellus	0	0	0	1	0	0	1
Diporicellaesporites samantiae	1	0	0	0	0	0	3
Espora fúngica espiralada	1	0	0	0	0	0	0
Espora fúngica uniseptada	1	0	0	0	0	0	6
Espora fúngica uniseptada 2	0	0	0	1	0	0	0

Espora fúngica bicelular con células globosas asimétricas	0	0	0	0	0	0	2
Espora fúngica triseptada tipo 1	0	0	0	0	0	0	0
Espora fúngica triseptada tipo 2	1	0	0	0	0	0	0
Espora fúngica multiseptada	0	0	0	1	0	0	1
Espora fúngica espinosa	1	0	0	0	0	0	0
Espora tipo G en Mussoto et al. (2012)	0	0	0	0	0	0	0
Glomus sp.	0	0	0	0	0	15	88
Inapertisporites edigeri	0	0	0	0	0	0	1
Inapertisporites sp.	0	1	0	0	1	0	0
Lacrimasporonites sp. en Quattrocchio 2003	0	0	0	0	0	0	0
Mycrothiriaceae cuerpo fructífero	5	0	0	2	0	0	0
Nigrospora sp. en Leal et al. (2021)	2	0	0	0	0	0	0
Papulosporonites sp./morfotipo-1064 en Van Geel et al. (2011)	0	0	0	0	0	0	0
Plochmopeltinites sp. en Tapia et al. (2023b)	0	0	0	0	0	0	0
Reduviasporonites sp.	0	0	0	0	0	0	0
Scolecosporites sp. en Tapia et al. (2023b)	1	0	0	0	0	0	0
Sporisdesmium sp. en Musotto et al. (2012)	0	0	0	0	0	0	0
Tetraploa sp.	0	0	0	0	0	0	1
Esporas fúngicas indeterminadas	1	0	0	2	1	1	11
Acritarca 1	0	0	0	0	0	0	0
Acritarca 2	0	0	0	0	0	0	0

Acritarca 3	0	0	0	0	0	0	0
Acritarca 4	0	0	0	0	0	0	0
Acritarca 5	0	0	0	0	0	0	0
Leiosphaeridia sp.	0	0	0	0	0	0	0
Cannosphaeropsis quatrocchiae	0	0	0	0	0	0	0
Hystrichostrogylon sp.	0	0	0	0	0	2	0
?*Lejeunecysta* sp.	1	0	0	0	0	0	0
Nematosphaeropsis rigida	0	0	0	0	0	29	0
Operculodinium centrocarpum	0	0	0	0	1	0	0
Reticulatosphaera actinocoronata	0	0	0	0	1	6	0
Spiniferites membranaceus	0	0	0	0	0	0	0
Spiniferites mirabilis	0	0	0	0	0	0	0
Spiniferites ramosus	0	0	0	0	0	0	0
Spiniferites virgulaeformis	0	0	0	0	2	0	0
Spiniferites spp.	0	0	0	0	0	0	0
Dinoquistes *in situ* indeterminados	0	0	0	0	0	6	1
Tasmanites sp.	2	1	0	0	1	0	0
Camarozonosporites sp.	0	0	0	0	0	0	1
Cicatricosisporites sp.1	0	0	0	0	0	0	0
Cicatricosisporites sp.2	0	0	0	0	0	0	0
Densoisporites velatus	0	0	0	0	0	0	0
Echinatisporis sp.	1	0	0	0	0	0	0

Klukisporites sp.	0	0	0	1	0	0	0
Ruffordiaspora ludbrookiae	0	0	0	0	0	1	0
Microfoveolatosporis cf. *canaliculatus*	0	0	0	0	0	0	0
Podocarpidites auriculatus	0	0	0	0	0	0	0
Podocarpidites parviauriculatus	1	1	0	0	0	0	0
?*Classopollis* sp.	0	1	0	0	0	0	0
Cyclusphaera psilata	3	0	0	0	0	0	0
Spinizocolpites hialinus	0	0	0	0	0	0	0
Spinizonocolpites sp.1	0	0	0	0	0	1	0
Amphidiadema spp.	6	0	0	0	1	0	0
Chatangiella spp.	1	0	0	0	2	0	0
Ciclonephellium spp.	3	0	0	0	14	0	0
Circulodinium spp.	10	0	0	0	4	0	0
Chlamydophorella sp.	0	0	0	0	0	0	0
Cleistosphaeridium sp.	0	0	0	0	0	0	0
Conosphaeridium sp.	2	0	0	0	1	0	0
Cordosphaeridium sp.	0	0	0	0	0	0	0
Cribroperidinium spp.	0	0	0	0	0	0	0
Ctenidodinium sp.	0	0	0	0	0	0	0
Cymososphaeridium sp.	0	0	0	0	3	0	0
Dapsilidinium sp.	0	0	0	0	0	0	0
Deflandrea spp.	2	0	0	0	1	0	0

Emmetrocysta urnaformis	1	0	0	0	0	0	0
Eurydinium saxoniense	1	0	0	1	0	0	0
Florentinia sp.	0	0	0	0	2	0	0
Glaphyrocysta sp.	0	0	0	0	6	0	0
Hapsocysta sp.	0	0	0	0	1	0	0
Heterosphaeridium spp.	0	0	0	0	1	0	0
Hystrichodinium sp.	0	0	0	0	0	0	0
Hystrichokolpoma spp.	0	0	0	0	2	0	0
Impletosphaeridium sp.	0	0	0	0	0	0	0
Isabelidinium sp.	0	0	0	0	0	0	0
Kleithriasphaeridium sp.	0	0	0	0	0	0	0
?*Lejeunecysta* sp.	1	0	0	0	0	0	0
Manumiella spp.	2	0	3	3	9	0	0
Muderongia spp.	0	0	0	0	5	0	0
Nelsoniella aceras	3	0	0	0	6	0	0
Odontochitina spp.	10	1	0	0	4	0	0
Oligosphaeridium sp.	0	0	0	0	3	0	0
?*Operculodinium* sp.	2	0	0	0	0	0	0
Paralecaniella sp.	0	0	0	0	0	0	0
Pterodinium sp.	0	0	0	0	0	0	0
Pyxidinopsis waipawaensis	0	0	0	0	7	0	0
Senoniasphaera sp.	0	0	0	0	0	0	0

Sepispinula sp.	1	0	0	0	0	0	0
Systematophora sp.	0	0	0	0	1	0	0
Trithyrodinium quinqueangulare	0	0	0	0	0	0	0
Trithyrodinium vermiculatum	0	0	0	0	0	0	0
Dinoquistes retrabajados indeterminados	30	0	0	0	65	0	0
Total conteos	603	591	165	994	373	343	344

Unidad litoestratigráfica	Fm. El Chacay					
Código de perfil	ECF1	ECF3	ECF4	ECF5	ECF8	ECF10
Morfoespecies/muestra	29	30	31	32	33	34
Coptospora archangelskyi	0	0	0	0	0	0
Anthocerisporis gandolfii	0	0	0	0	0	0
Briofita indeterminada 1 en Barreda et al. (2009)	0	0	0	0	0	0
Briofita indeterminada 2	0	0	0	0	0	0
Reboulisporites fuegiensis	0	0	0	0	0	0
Stereisporites antiquasporites	0	4	0	2	0	5
Concavisporites sp.	0	0	0	0	0	0
Foveotriletes sp.	0	0	0	0	0	0
Retitriletes austroclavatidites	0	0	0	0	0	0
Peromonolites aff. *Isoetes savatieri*	0	0	0	0	0	0

Peromonolites sp.1	0	0	0	0	0	0
Peromonolites sp.2	0	0	0	0	0	0
Baculatisporites comaumensis	10	7	0	0	1	4
Baculatisporites disconformis	0	0	0	0	0	0
Baculatisporites turbioensis	2	4	0	0	0	0
Biretisporites sp.1	0	0	0	0	0	1
Clavasporites sp.	0	0	0	0	0	0
Cyatheacidites annulatus	4	29	4	3	2	13
Cyathidites australis	0	0	0	0	0	0
Cyathidites minor	2	22	11	4	4	36
Cyathidites paleospora	0	6	1	1	0	4
Deltoidospora sp.	12	12	5	3	2	20
Gleicheniidites circinidites	0	0	0	1	0	1
Ischyosporites areapunctatis	0	3	0	0	1	10
Matonisporites ornamentalis	0	0	0	0	0	1
Muricingulisporis chenquensis	0	0	1	0	0	1
Muricingulisporis sp.	5	0	3	0	1	6
Pterisporis sp.	0	0	0	0	0	0
Pterisisporites sp.	0	0	0	0	0	0
Rugulatisporites mallatus	1	0	1	0	0	1
Rugulatisporites sp.1	0	0	0	0	0	0
Rugulatisporites sp.2	0	0	0	0	0	0

Todisporites cf. *minor*	0	0	0	0	0	0
Trilites parvallatus	0	1	1	0	0	0
Trilites tuberculiformis	0	2	0	0	0	0
Verrucatotriletes bullatus	0	0	1	0	0	0
Verrucatotriletes sp.	0	0	0	0	0	0
Verrucosisporites sp.	0	0	0	0	0	0
Echinosporis sp. en Tapia et al. (2023b)	0	0	0	0	0	1
Laevigatosporites ovatus	15	13	10	2	8	4
Peromonolites vellosus	1	0	1	1	0	2
Polypodiisporites cf. *minimus*	0	1	0	0	0	1
Polypodiisporites inangahuensis	0	1	0	0	0	2
Polypodiisporites radiatus	1	1	0	0	0	1
Polypodiisporites sp. en Barreda et al. (2009)	0	0	0	0	0	0
Polypodiisporites sp.	0	0	0	0	0	0
Reticuloidosporites tenellis	0	0	0	0	0	0
Tuberculatosporites parvus	3	0	1	0	0	2
Azolla sp.	1	0	1	0	0	2
Araucariacites australis	10	5	3	12	6	179
Dilwynites sp. cf. *D. tuberculatus*	0	0	0	0	0	0
Inaperturopollenites sp.	0	0	0	0	0	0
Taxodiaceaepollenites hiatus	0	0	0	0	0	0
Dacrycarpites australiensis	0	0	1	3	0	4

Gamerroites cf. *psilasaccus*	14	2	4	1	2	3
Lygistepollenites florinii	0	2	0	1	1	4
Microalatidites paleogenicus	0	0	0	0	0	0
Microcachrydites antarcticus	0	1	0	0	0	4
Phyllocladidites mawsonii	55	8	0	0	2	1
Podocarpidites elegans	13	1	2	4	2	3
Podocarpidites ellipticus	10	9	6	4	2	23
Podocarpidites magnus	0	0	0	0	0	1
Podocarpidites marwickii	27	18	24	22	12	116
Podocarpidites rugulosus	1	2	0	1	0	3
Podocarpidites sp. en Barreda et al. (2009)	0	0	0	0	0	0
Trisaccites microsaccatum	1	0	0	1	0	0
Equisetosporites claricristatus	0	0	59	0	1	22
Equisetosporites notensis	0	0	0	0	0	0
Equisetosporites sp.	0	0	0	0	0	0
Cycadopites sp.	0	0	0	0	0	1
Arecipites otagoensis	0	0	0	0	0	0
Arecipites sp.	0	0	0	1	2	11
Clavatipollenites sp.	2	0	0	0	0	0
Liliacidites cf. *vermireticulatus*	0	0	0	0	0	0
Liliacidites sp.2 en Archangelsky 1973	0	0	0	0	0	0
Tricolpites asperamarginis	0	0	0	0	0	1

Tricolpites cf. *brevicolpus*	0	0	0	0	0	0
Tricolpites cf. *incisus*	0	0	0	0	0	0
Tricolpites reticulatus	1	0	3	0	0	2
Tricolpites trioblatus	0	0	0	0	0	2
Tricolpites sp. en Macphail y Cantrill 2006 (Fig. 63)	0	0	0	0	0	0
Tricolpites sp. en Tapia et al. (2023b)	0	0	0	0	0	0
Tricolpites sp.1	0	0	0	0	0	0
Tricolpites sp.2	0	0	0	0	0	0
Tricolpites sp.3	0	0	0	0	0	0
Tricolpites sp.4	0	0	0	0	0	0
Nothofagidites acromegacanthus	3	1	13	1	0	6
Nothofagidites americanus	1	1	4	2	1	2
Nothofagidites anisoechinatus	0	0	0	0	0	0
Nothofagidites dorotensis	8	0	5	2	0	5
Nothofagidites flemingii	23	10	41	20	6	40
Nothofagidites fortispinulosus	10	1	13	1	0	9
Nothofagidites fuegiensis	0	0	0	0	0	0
Nothofagidites nanus	0	0	0	0	0	0
Nothofagidites rocaensis	0	0	0	0	0	0
Nothofagidites saraensis	50	48	71	59	43	120
Nothofagidites tehuelchesii	0	0	0	0	0	0
Nothofagidites sp. en Tapia et al. (2023b)	0	0	0	0	0	0

Ailanthipites gamerroi	2	0	3	3	0	25
Cupanieidites reticularis	0	0	1	0	1	2
Gothanipollis sp.1 en Palazzesi 2008	0	0	0	0	0	0
Huanilipollis criscii	1	0	0	0	0	0
Ilexpollenites anguloclavatus	0	0	0	0	0	1
?Ilexpollenites sp. en Tapia et al. (2023b)	0	0	0	0	0	0
Margocolporites tenuireticulatus	0	0	0	0	0	0
Margocolporites vanwijhei	0	0	0	0	0	1
Margocolporites sp. en Barreda et al. (2009)	0	0	0	0	0	0
Mutisiapollis telleriae	0	0	0	0	0	0
Mutisiapollis cf. *viteauensis*	0	0	0	0	0	3
Mutisiapollis sp.1	0	0	0	0	0	0
Mutisiapollis sp.2	0	0	0	0	0	0
Myrtaceidites mesonesus	0	0	0	0	0	0
Myrtaceidites oceanicus	0	0	0	0	0	0
Myrtaceidites parvus	0	0	0	0	0	0
Myrtaceidites tenuis	0	0	0	0	0	0
Myrtaceidites verrucosus	2	0	0	0	0	0
Poluspissusites puntensis	1	0	0	0	0	0
Psilatricolporites operculatus	0	0	0	0	0	0
Psilatricolporites quenua	0	0	0	0	0	0
Psilatricolporites varius	0	0	0	0	0	0

Psilatricolporites sp.1 en Tapia et al. (2023b)	0	0	0	0	0	0
Psilatricolporites sp.2 en Tapia et al. (2023b)	0	0	0	0	0	0
Psilatricolporites sp.3 en Tapia et al. (2023b)	0	0	0	0	0	0
Psilatricolporites sp.4 en Tapia et al. (2023b)	0	0	0	0	0	0
Psilatricolporites sp.5	0	0	0	0	0	0
Psilatricolporites sp.6	0	0	0	0	0	0
Psilatricolporites sp.7	0	0	0	0	0	0
Psilatricolporites sp.8	0	0	0	0	0	0
Rhoipites baculatus	1	1	7	1	1	7
Rhoipites minusculus	0	0	0	0	0	0
Rhoipites sp. en Macphail y Cantrill 2006 (Lámina	0	0	0	0	1	0
Rhoipites sp.1	0	0	0	0	0	0
Rhoipites sp.2	0	0	0	0	0	0
Rhoipites sp. 3	0	0	0	0	0	0
Senipites patagonica	0	0	0	0	0	0
Striasyncolpites laxus	0	0	0	0	0	0
Tricolporopollenites sp.	0	0	0	0	0	0
Tubulifloridites antipodica	0	0	0	0	0	1
Tubulifloridites sp.	0	0	0	0	0	0
Canthiumidites sp.	0	0	0	0	0	0
Chenopodipollis chenopodiaceoides	2	2	4	3	1	21
Compositoipollenites tarragoensis	0	0	0	0	0	0

Corsinipollenites atlantica	0	0	0	0	0	0
Cricrotriporites sp.1 en Palazzesi 2008	0	0	0	0	0	0
Cyperaceaepollis neogenicus	0	0	1	0	0	0
Diporites aspis	0	0	1	0	0	0
Graminidites media	0	0	5	1	1	5
Granodiporites nebulosus	0	0	0	0	0	0
Haloragacidites harrisi	0	0	0	0	0	0
Milfordia argentina	0	1	21	3	1	25
Pentaporina sp.	0	0	0	0	0	0
Periporopollenites sp.	0	0	0	0	0	0
Proteacidites angulatus	0	0	0	0	0	0
Proteacidites pseudomoides	3	1	0	1	0	1
Proteacidites sp.1 en Olivero et al. (1998)	0	0	0	0	0	0
Proteacidites sp.1 en Tapia et al. (2023b)	0	0	0	0	0	0
Proteacidites sp.2 en Tapia et al. (2023b)	0	0	0	0	0	0
Proteacidites sp.3	0	0	0	0	0	0
Sparganiaceaepollenites barungensis	4	0	4	0	0	10
Tetraporites sp.	0	0	0	0	0	0
Triorites cf. *minisculus*	0	0	0	0	0	0
Triorites sp.	0	0	0	0	0	0
Triporopollenites sp.	0	0	0	0	0	0
Baumannipollis variaperturatus	0	0	0	0	0	2

Perisyncolporites pokornyi	0	0	0	0	0	0
Quintiniapollis striatulosa	0	0	0	2	0	2
Ericipites sp.	0	0	0	0	0	0
Tétrada Sparganiaceae	0	0	0	0	0	0
Tétradas indeterminadas (esporas, polen, algas y hongos)	0	0	0	0	0	0
Aglomeraciones de polen/esporas (pollen clumps)	0	0	0	0	0	0
Palinomorfo globular estriado (posible semilla)	0	0	0	0	0	0
Botryococcus sp.	8	3	9	1	1	0
Catinipollis geiseltalensis Krutzsch 1966	0	0	0	0	0	0
Mougeotia sp.	0	0	0	0	0	0
Ovoidites sp.	0	0	0	0	0	0
Pediastrum sp.	0	0	0	0	0	0
Pseudopediastrum sp.	1	1	6	7	0	24
Stigmozygodites sp.	0	0	0	0	0	0
Algas indeterminadas	0	0	0	0	0	0
Ceratophyllum sp. (espínulas)	0	0	0	0	0	0
Tejidos vegetales (cutículas)	0	0	0	0	0	0
Tejidos vegetales (traqueidas/leño/charcoal)	0	0	0	0	0	0
Tejidos vegetales (tricoesclereidas)	0	0	0	0	0	0
Ácaros (apéndices)	0	0	0	0	0	0
Ácaros (fragmentos con dentículos corniformes)	0	0	0	0	0	0
Ácaros (mandíbulas/quelas)	1	0	0	0	0	0

Ácaros (uñas)	2	0	1	0	0	0
Ácaros (cuerpo)	0	0	0	0	0	0
Antenas de crustaceo	0	0	0	0	0	0
Artejos de artrópodos	0	0	0	0	0	0
Cladocera (mandíbulas)	0	0	0	0	0	0
Copéopodos (segmentos pleonales)	0	0	0	0	0	0
Escamas de alas de lepidópteros	0	0	0	0	0	0
Filinia sp. (Huevos)	0	0	0	0	0	0
Forma MNS15 en Kutluk 2019	0	0	0	0	0	0
Microforaminíferos	0	0	0	0	0	1
Palinomorfos tipo escolecodonte	0	0	0	0	0	1
Quironómidos (fragmentos bucales)	0	0	0	0	0	0
Uñas de animal	0	0	0	0	0	0
Pelos de animal	0	0	0	0	0	0
Tegumento animal	0	0	0	0	0	0
Restos animales indeterminados	0	0	0	0	0	0
Alternaria sp.	0	0	0	0	0	0
Ascospora fúngica indeterminada en Barreda et al. (2009)	0	0	0	0	0	0
Ascospora indeterminada 5 en Macedo et al. (2009)	0	0	0	0	0	0
Bactrodesmium en Gelorini et al. (2011)	0	0	0	0	0	0
Byssothecium sp. en Van Geel y Aptroot 2006	0	0	0	0	0	0
Curvularia sp.	0	0	0	0	0	0

Cyrrenalia sp.	0	0	0	0	0	0
Dicellaesporites jainii	0	0	0	0	0	0
Dicellaesporites sp.	0	0	0	0	0	0
Dictyosporium sp.	0	0	0	0	0	0
Diporicellaesporites elongatus	0	0	0	0	0	0
Diporicellaesporites pluricellus	0	0	0	0	0	0
Diporicellaesporites samantiae	0	0	0	0	0	0
Espora fúngica espiralada	0	0	0	0	0	0
Espora fúngica uniseptada	0	0	0	0	0	0
Espora fúngica uniseptada 2	0	0	0	0	0	0
Espora fúngica bicelular con células globosas asimétricas	0	0	0	0	0	0
Espora fúngica triseptada tipo 1	0	0	0	0	0	0
Espora fúngica triseptada tipo 2	0	0	0	0	0	0
Espora fúngica multiseptada	0	0	0	0	0	0
Espora fúngica espinosa	0	0	0	0	0	0
Espora tipo G en Mussoto et al. (2012)	0	0	0	0	0	0
Glomus sp.	0	0	0	0	0	0
Inapertisporites edigeri	0	0	0	0	0	0
Inapertisporites sp.	0	0	0	0	0	0
Lacrimasporonites sp. en Quattrocchio 2003	0	0	0	0	0	0
Mycrothiriaceae cuerpo fructífero	0	0	0	0	0	0
Nigrospora sp. en Leal et al. (2021)	0	0	0	0	0	0

Papulosporonites sp./morfotipo-1064 en Van Geel et al. (2011)	0	0	0	0	0	0
Plochmopeltinites sp. en Tapia et al. (2023b)	0	0	0	0	0	0
Reduviasporonites sp.	0	0	0	0	0	0
Scolecosporites sp. en Tapia et al. (2023b)	0	0	0	0	0	0
Sporisdesmium sp. en Musotto et al. (2012)	0	0	0	0	0	0
Tetraploa sp.	0	0	0	0	0	0
Esporas fúngicas indeterminadas	0	0	0	0	0	0
Acritarca 1	0	0	0	0	0	0
Acritarca 2	0	0	0	0	0	0
Acritarca 3	0	0	0	0	0	0
Acritarca 4	0	0	0	0	0	0
Acritarca 5	0	0	0	0	0	0
Leiosphaeridia sp.	6	1	3	1	2	0
Cannosphaeropsis quatrocchiae	0	0	0	0	0	10
Hystrichostrogylon sp.	0	0	0	0	0	1
?*Lejeunecysta* sp.	0	0	0	0	0	0
Nematosphaeropsis rigida	0	0	0	0	0	0
Operculodinium centrocarpum	0	0	0	0	0	6
Reticulatosphaera actinocoronata	0	0	0	0	0	2
Spiniferites membranaceus	0	0	0	0	0	1
Spiniferites mirabilis	0	0	0	0	0	1
Spiniferites ramosus	0	0	0	0	0	10

Spiniferites virgulaeformis	0	0	0	0	0	0
Spiniferites spp.	0	0	0	0	0	0
Dinoquistes *in situ* indeterminados	15	5	0	1	0	21
Tasmanites sp.	11	7	10	15	1	12
Camarozonosporites sp.	0	0	0	0	0	0
Cicatricosisporites sp.1	0	0	0	0	0	0
Cicatricosisporites sp.2	0	0	0	0	0	0
Densoisporites velatus	0	0	0	0	0	0
Echinatisporis sp.	0	0	0	0	0	0
Klukisporites sp.	0	0	0	0	0	0
Ruffordiaspora ludbrookiae	0	0	0	0	0	0
Microfoveolatosporis cf. *canaliculatus*	0	0	0	0	0	0
Podocarpidites auriculatus	0	0	0	0	0	0
Podocarpidites parviauriculatus	0	0	0	0	0	0
?*Classopollis* sp.	0	0	0	0	0	0
Cyclusphaera psilata	0	0	0	0	0	0
Spinizocolpites hialinus	0	0	0	0	0	0
Spinizonocolpites sp.1	0	0	0	0	0	0
Amphidiadema spp.	0	0	0	0	0	0
Chatangiella spp.	0	0	0	0	0	0
Ciclonephellium spp.	0	0	0	0	0	0
Circulodinium spp.	0	0	0	0	0	0

Chlamydophorella sp.	0	0	0	0	0	0
Cleistosphaeridium sp.	0	0	0	0	0	0
Conosphaeridium sp.	0	0	0	0	0	0
Cordosphaeridium sp.	0	0	0	0	0	0
Cribroperidinium spp.	0	0	0	0	0	0
Ctenidodinium sp.	0	0	0	0	0	0
Cymososphaeridium sp.	0	0	0	0	0	0
Dapsilidinium sp.	0	0	0	0	0	0
Deflandrea spp.	0	0	0	0	0	0
Emmetrocysta urnaformis	0	0	0	0	0	0
Eurydinium saxoniense	0	0	0	0	0	0
Florentinia sp.	0	0	0	0	0	0
Glaphyrocysta sp.	0	0	0	0	0	0
Hapsocysta sp.	0	0	0	0	0	0
Heterosphaeridium spp.	0	0	0	0	0	0
Hystrichodinium sp.	0	0	0	0	0	0
Hystrichokolpoma spp.	0	0	0	0	0	0
Impletosphaeridium sp.	0	0	0	0	0	0
Isabelidinium sp.	0	0	0	0	0	0
Kleithriasphaeridium sp.	0	0	0	0	0	0
?*Lejeunecysta* sp.	0	0	0	0	0	0
Manumiella spp.	0	1	1	0	1	0

Muderongia spp.	0	0	0	0	0	0
Nelsoniella aceras	0	0	0	0	0	0
Odontochitina spp.	0	0	0	0	0	0
Oligosphaeridium sp.	0	0	0	0	0	0
?*Operculodinium* sp.	0	0	0	0	0	0
Paralecaniella sp.	0	0	0	0	0	0
Pterodinium sp.	0	0	0	0	0	0
Pyxidinopsis waipawaensis	0	0	0	0	0	0
Senoniasphaera sp.	0	0	0	0	0	0
Sepispinula sp.	0	0	0	0	0	0
Systematophora sp.	0	0	0	0	0	0
Trithyrodinium quinqueangulare	0	0	0	0	0	0
Trithyrodinium vermiculatum	0	0	0	0	0	0
Dinoquistes retrabajados indeterminados	0	0	0	0	0	0
Total conteos	346	238	367	191	110	876