

Nuevas órgano-especies en la Tafoflora Terciaria Inferior de península Fildes, isla Rey Jorge, Antártica¹

ALEJANDRO TRONCOSO A.²

RESUMEN

Se informa de la presencia de 21 órgano-especies nuevas para la tafoflora de península Fildes, isla Rey Jorge (Antártica); 19 de ellas corresponden a hojas o pinnas y 2 a frutos. Un género y una especie son descritos como entidades nuevas para la ciencia: Sapindocarpon y S. covacevichii, respectivamente.

Sobre la base de esta nueva información se discute la edad de los sedimentos portadores, concluyéndose que corresponden al (¿Paleoceno superior?) - Eoceno inferior. Asimismo, se discute el carácter de la flora fósil, confirmando que ésta corresponde al tipo conocido como paleoflora mixta.

New Organ-species in the Lower Tertiary Tafoflora from Fildes Peninsula, King George Island, Antarctica¹

ALEJANDRO TRONCOSO A.²

ABSTRACT

Twenty-one organ-species not recorded before in the fossil flora of Fildes Peninsula, King George Island (Antarctica), are here reported, 19 of them consist of leaves or pinnae remains and two of them of fruit remains. One organ-genus and one organ species are described as new entities for science: Sapindocarpon, and S. covacevichii.

Based on this new information, the age of the fossiliferous beds is discussed, a (latter Palaeocene?) lower Eocene age is proposed for it. The characterization of the flora is also discussed, a "mixed palaeoflora" type is inferred to confirm other author's views.

INTRODUCCION

El hallazgo de fósiles vegetales en la Antártica, así como su posición geográfica actual y la que se le supone en el pasado, sumado al hecho de ser, hoy en día, un continente en gran parte glaciado y casi desprovisto de vegetación, a excepción de Criptógamas y algunas pocas especies de Angiospermas herbáceas, ha atraído frecuentemente la atención de botánicos y paleobotánicos.

Algunos de estos factores, o todos ellos, han llevado a diversos autores a postular a este continente como posible vía migratoria entre Sudamérica y Australia-Nueva Zelanda (v.gr. Raven y Axelrod, 1974; Kalin *et al.*, 1981) o como lugar de origen o extinción de taxa (Cranwell, 1964; Tanai, 1986).

¹ Este trabajo forma parte del proyecto d-3 de INACH.

² Departamento de Biología y Química. Facultad de Ciencias. Universidad de Talca. Casilla 747. Talca, Chile.

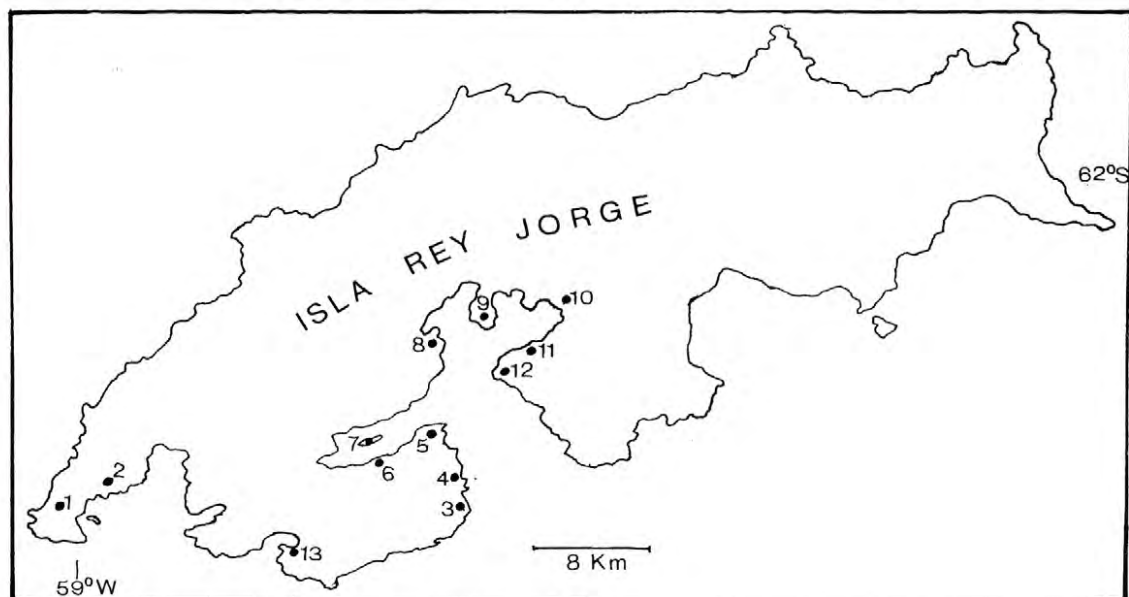


Fig. 1. UBICACION APROXIMADA DE YACIMIENTOS PALEOBOTANICOS EN ISLA REY JORGE. 1. Península Fildes. 2. Collins. 3. Punta Demay. 4. Morrena glaciares Sphinx y Baranowsky. 5. Quebrada Bosque Petrificado. 6. Ensenada Ezcurra. 7. Isla Dufayel. 8. Admiralem Peak. 9. Península Keller. 10. Precious Peak. 11. Punta Hennequin (Morrena glaciares Wanda y Dragón). 12. Monte Wawel. 13. Caleta Potter.

Los estratos portadores han sido incluidos por Barton (1965) y Birkenmajer (1980 a y b), en el llamado "Grupo Península Fildes", el cual, según Watts (1981), consiste de andesitas aglomerados y tobas, con otras sedimentitas subordinadas intercaladas. Las improntas de hojas aparecen en areniscas grisáceas, de grano fino a grueso, entre las que se intercalan delgadas capas de arcillolitas café rojizas que también portan improntas, y que afloran en Fildes al oeste del istmo que une la península Ardley con la de Fildes. La ubicación de estas sedimentitas en la mencionada secuencia estratigráfica aparece descrita e ilustrada en Covacevich y Lamperein (1970).

Los diferentes autores que han discutido la edad de esta tafoflora la han asignado a algún momento del Terciario (Orlando, 1963, 1964; Barton, 1964; Schauer *et al.*, 1961; Schauer y Fourcade, 1964; Covacevich y Lamperein, 1970; Romero, 1978; Birkenmajer, 1980 a; Watts, 1982; Grikurov *et al.*, 1970, citado por Watts, 1982).

MATERIAL Y METODOS

El material estudiado se halla depositado en el Laboratorio de Paleobotánica del Museo Nacional de Historia Natural de Santiago de Chile, bajo la sigla SGO Pb. Los números asignados a cada muestra en este trabajo corresponden a los que poseen en dicha colección; las letras que a veces siguen al número en las citas de material, se refieren a la diferenciación establecida cuando en una misma muestra se encuentra más de una impronta.

Previo a la determinación sistemática, los fósiles fueron limpiados tanto manualmente como con grabador de metales. Las determinaciones mismas se llevaron a cabo siguiendo los cánones habituales, mediante comparación con la bibliografía pertinente, indicada en el texto, y con material de especies actuales.

Las edades asignadas a los diferentes yacimientos paleobotánicos, citados como registros anteriores, han sido tomadas de Romero (1978).

En las descripciones siguientes sólo se han considerado aquellas especies determinadas por el autor y que no aparecen en la lista de Orlando (1963, 1964), a pesar de que una gran parte de ellas se encuentra también en el material revisado. Para la descripción de las hojas se utiliza la nomenclatura propuesta por Hickey (1974).

Las divisiones sistemáticas son tratadas de acuerdo al sistema propuesto por Cronquist *et al.* (1966). El orden seguido para la disposición de las familias de Magnoliophyta (Angiospermas) en el texto obedece al sistema de Cronquist (1981) y las de Polypodiophyta al de De la Sotta (1967). Dentro de cada familia, géneros y especies se ordenan alfabéticamente.

DESCRIPTIVA

División Polypodiophyta

Familia Dicksoniaceae

1. *Dicksonia patagonica* Berry (Lám. 1, Figs. 1-2).

Berry, 1938: 56. Lám. 7, Figs. 1-6

Comparaciones: Se posee tres fragmentos de fronde que coinciden perfectamente con los ejemplares descritos y figurados por Berry (1938), tanto en su forma como en el tamaño y nervadura.

Registros anteriores: Paleoceno Superior-Eoceno Inferior de Río Pichileufú (Berry, 1938); Terciario (probable Paleoceno) de Río Limay (Doubinger y Alvarez-Ramis, 1975).

Material estudiado: SGO Pb: 950* - 963 - 964 (cf) - 965.

Familia Aspleniaceae

2. *Asplenium* sp. (Lám. 1, Fig. 3; Lám. 3, Fig. 27).

Descripción: Se trata de tres pequeños fragmentos terminales de pinas estériles, de 7 mm de largo por 7 mm de ancho, el uno, y de 15 mm de largo por 10 mm de ancho, el otro.

La pina está dividida en pínulas lineares a linear-lanceoladas, de 6 mm de largo por 1-2 mm de ancho, a veces bifurcadas en el ápice y unidas entre sí en la base. Cada pínula se halla recorrida por un nervio central longitudinal que se bifurca cerca del ápice, de modo que cada rama de esta bifurcación penetra a un lóbulo apical. Una red de areolas poligonales heterogéneas cubre el resto de la lámina. Las pínulas son subopuestas, de bordes aparentemente denticulados.

Comparaciones: Por su forma general, recuerda, en gran medida, a *Asplenium* sp. Dusén del Paleoceno-Eoceno de isla Seymour (Dusén, 1908, lám. 4, fig. 26), pero lo precario del material de este autor, como del aquí estudiado, impiden establecer una identificación segura.

Material estudiado: SGO Pb: 954* - 955 (a y b).

Familia Blechnaceae

3. *Blechnum* sp. (Lám. 1, Fig. 4; Lám. 3, Fig. 26).

Descripción: Poseemos dos trozos de fronde de alrededor de 6 cm de largo, cada una de ellas portando 4-6 pares de pinas. El raquis es fuerte, de 2 mm de ancho, plano en la cara adaxial y prominente en la abaxial.

* Se destacan por medio de un asterisco los números del material estudiado que se encuentran figurados.

A ambos lados del raquis se disponen las pinas, alternas a subopuestas, oblongo-lanceoladas y de ca. 65 mm de largo por 9-13 mm de ancho, insertas mediante toda la base; esta última es auriculada hacia ambos lados. Borde entero, levemente incurvado hacia la cara abaxial. Un robusto nervio central recorre la pina desde la base. No se dispone del ápice, de modo que no se sabe si este nervio medio alcanza el extremo apical o se desvanece antes. Del nervio central nacen, lateralmente, nervios secundarios poco conspicuos en ángulo de 45°-70°, siendo, en general, los basales los más agudos. Muchos nervios secundarios se bifurcan en ángulos menores de 45°, cerca de la base, pero otros lo hacen a mitad de su recorrido o, incluso, en el tercio superior; a veces las ramificaciones vuelven a bifurcarse.

Debido a la precaria conservación de las improntas no se ha podido ver claramente los soros, pero éstos parecen disponerse sobre toda la cara abaxial de las pinas.

Comparaciones: Los géneros *Taeniopteris* y *Alsophila* citados por Dusén (1908) para isla Seymour, son peciolados, lo mismo que *Pteris cousiniona* Engelhardt (1891), del Paleoceno de Arauco, todos los cuales presentan pinas parecidas a las del presente material. El género *Blechnum* incluye especies con pinas sésiles así como especies de pinas pecioladas.

Material estudiado: SGO Pb: 953* - 962 (b).

División Pinophyta

Familia Araucariaceae

4. cf. *Araucaria nathorsti* Dusén (Lám. 1, Fig. 8).

Dusén, 1899: 105. Lám. 12, Figs. 1-13 (in pars).

Comparaciones: El ejemplar así identificado coincide bien con aquellos de la lámina 12, figuras 5, 7 y 12 de Dusén (1899). En él la base de inserción de la hoja no sigue el mismo plano que la lámina y se halla en ángulo de alrededor de 135° respecto de esta última, lo que también se evidencia en la Figura 3 de Dusén.

Este espécimen mide 9 mm de largo por 4,5 mm de ancho en la parte más ancha de la hoja; ella es coriácea, cóncava y aovada. La base de inserción es subtriangular, adelgazándose en forma obtusa hacia su extremo basal.

Registros anteriores: Eoceno Medio a Superior de Punta Arenas (Dusén, 1899); Eoceno Medio a Superior de los alrededores de Bernal (Berry, 1928) y Eoceno Medio a Superior de Mina del Petróleo (Fiori, 1938).

Material estudiado: SGO Pb: 955(c)*.

Familia Podocarpaceae

5. *Podocarpus andiniformis* Berry (Lám. 2, Fig. 23).

Berry, 1938: 62. Lám. 13, Fig. 4.

Comparaciones: Los ejemplares disponibles, a pesar de ser fragmentarios, se cotejan adecuadamente con esta especie. Las hojas miden alrededor de 20 mm de largo (inferido) por 1.5 mm de ancho máximo; el nervio medio no siempre es evidente.

Registros anteriores: Paleoceno Superior-Eoceno Inferior de Río Pichileufú (Berry, 1938); Terciario (probable Paleoceno) de Río Limay (Doubinger y Alvarez-Ramis, 1975).

Material estudiado: SGO Pb: 951* - 966 - 969.

6. cf. *Podocarpus araucoensis* (Berry) Florin (Lám. 1, Fig. 5).

Sequoia chilensis Engelhardt, 1905 in pars: 69. Lám. 1, Figs. 2, 4-8 (non Engelhardt, 1891).

Araucaria araucoensis Berry, 1922: 122. Lám. 3, Figs. 1-4.

Podocarpus araucoensis (Berry) Florin, 1940: 8-14. Lám. 1, Figs. 1-12; Lám. 2, Figs. 1-6; Lám. 3, Fig. 1.

Comparaciones: Si bien el ejemplar que se analiza se adapta a la descripción de Florin (1940), las hojas son un poco mayores, midiendo 16 mm de largo por 4 mm de ancho máximo. Registros anteriores: Paleoceno de Arauco (Florin, 1940) y Paleoceno Superior-Eoceno Inferior de Río Pichileufú (Berry, 1938). Material estudiado: SGO Pb: 960(a)*.

División Magnoliophyta

Clase Magnoliopsida

Familia Monimiaceae

7. cf. *Peumus clarki* Berry (Lám. 2, Fig. 13).

Berry, 1925: 204. Lám. 5, Fig. 2.

Comparaciones: Se carece del ápice y de la porción más extrema de la base, en el único ejemplar disponible. No obstante, la nervadura, así como la forma general de la hoja, son sumamente particulares y características. La nervadura del actual *Peumus boldus* Mol. es variable, especialmente respecto del desarrollo de ojales, los cuales son muy evidentes en algunas hojas, pero no en otras.

Registros anteriores: Coniaciano de Mata Amarilla (Berry, 1928) y Paleoceno Superior-Eoceno Inferior de Laguna del Hunco (Berry, 1925).

Material estudiado: SGO Pb: 961*.

Familia Myricaceae

8. *Myrica mira* Berry (Lám. 1, Fig. 6).

Berry, 1925: 198. Lám. 9, Fig. 17.

Comparaciones: Dos ejemplares que coinciden bien con la descripción de Berry (1925).

Registros anteriores: Paleoceno Superior-Eoceno Inferior de Laguna del Hunco (Berry, 1925) y Paleoceno Superior-Eoceno Inferior de Río Pichileufú (Berry, 1938).

Material estudiado: SGO Pb: 952*.

Familia Fagaceae

9. *Nothofagus subferruginea* (Dusén) Tanai (Lám. 2, Fig. 21).

Fagus subferruginea Dusén, 1899: 94. Lám. 8, Figs. 1-8.

Nothofagus subferruginea (Dusén) Tanai, 1986: 531. Lám. 9, Figs. 1-12; Lám. 11, Figs. 3 y 5¹.

Comparaciones: Se trata de diversos fragmentos de hojas que coinciden bien con los ejemplares descritos e ilustrados por Dusén (1899) y por Tanai (1986).

Registros anteriores: Eoceno Medio a Superior de Punta Arenas (Dusén, 1899); Oligoceno Medio a Superior de Barrancas de Carmen Silva (Dusén, 1899); Eoceno Medio a Superior de los alrededores de Bernal (Berry, 1928); Eoceno Inferior de Cañadón Hondo (Berry, 1932); Eoceno Medio de Río Turbio (Frenguelli, 1941; Hunicken, 1967); Terciario de El Arrayán (Fuenzalida, 1964); Mioceno Inferior de Río Chico (Tierra del Fuego) y de Matanzas (Tanai, 1986).

Material estudiado: SGO Pb: 957(b y c)* - 986 (cf).

10. *Carpolites* (?*Nothofagus*) sp. (Lám. 2, Fig. 16; Lám. 3, Fig. 31).

Descripción: Se trata de una estructura con aspecto de fruto. Su forma es casi esférica y dividida en valvas. De estas últimas, sólo tres son visibles, de forma aovadocuculadas, con ápice agudo y unidas sólo en el cuarto basal; miden alrededor de 5 mm de largo por 3 mm de ancho. Externamente, estas valvas presentan cicatrices triangular-oblongas a lanceoladas, de

¹Tanai (1986) sinonimiza a ésta, las siguientes especies: *Fagus integrifolia* Dusén, *Fagus obscura* Dusén, *Fagus gortanii* Fiori y *Nothofagus* cf. *engelhardtiana* Fiori.

0.7-1.0 mm y que se interpretan como lamelas. Toda la estructura va sustentada por un pedúnculo de 3 mm de largo, mediante el cual se sujeta a una ramilla.

Discusión y comparaciones: Se interpreta este espécimen como una estructura cupular de Fagaceae, a la cual se parece, con sus valvas y lamelas. Obviamente, debe suponerse la existencia de una cuarta valva, no visible en este ejemplar, y de nueces en su interior, pero sólo es posible observar un lado de la parte externa de la estructura, pues se trata de un molde partido y su correspondiente impresión. El autor no conoce registros de cúpulas de *Nothofagus* (o de *Fagus*), a pesar de la profusión de hojas, polen y maderas fósiles de este género y del hecho que, por su carácter leñoso, su fosilización debiera ser probable.

Material estudiado: SGO Pb: 947*.

Familia Caesalpiniaceae

11. cf. *Cassia argentinensis* Berry (Lám. 2, Fig. 14).

Berry, 1938: 79. Lám. 20, Figs. 11-18, Lám. 21, Figs. 1-2.

Comparaciones: Sólo se encontró una hemilamina fragmentaria en la que se aprecia claramente su base subredondeada y marcadamente asimétrica, así como la nervadura secundaria. El nervio medio es levemente curvado y ostensiblemente más fuerte en la base que hacia el ápice. Los nervios secundarios nacen en ángulo de poco más de 45° y luego se curvan hacia el ápice hasta hacerse camptódromos. Algunas venas intersecundarias son visibles, subparalelas a las secundarias y del tipo compuesto. Nervios terciarios escasamente visibles.

Registros anteriores: Paleoceno Superior-Eoceno Inferior de Río Pichileufú (Berry, 1938) y Terciario de El Arrayán (Fuenzalida, 1964).

Material estudiado: SGO Pb: 977*.

Familia Proteaceae

12. cf. *Knightsia andreae* Dusén (Lám. 2, Figs. 18-19).

Dusén, 1908: 7-8, Lám. 1, Figs. 7-9, 11.

Comparaciones: Se refieren con dudas a esta especie cuatro ejemplares que carecen de un borde bien conservado. Coinciden con los especímenes descritos y figurados por Dusén (1908), respecto de forma de la hoja y nervadura. En esta última es notable la desproporción de grosor entre el nervio medio y los secundarios; en efecto, siendo el nervio medio de grosor moderado a fuerte, los secundarios son francamente delgados a casi capilares. La venación es semicraspedódroma, naciendo las secundarias en ángulo anchamente agudo (ca. 70°).

Registros anteriores: Paleoceno-Eoceno de isla Seymour (Dusén, 1908).

Material estudiado: SGO Pb: 949* - 971 - 976 - 987.

Familia Icacinaceae

13. *Citronella* sp. (Lám. 2, Fig. 22; Lám. 3, Fig. 33).

Descripción: Fragmentos de hojas con un contorno aparentemente aovado-oblongo (falta el tercio apical) y de, posiblemente, 70-100 mm de largo (sólo disponemos de fragmentos) y 33 mm de ancho máximo. La hoja alcanza el ancho máximo ya en el tercio basal. Base asimétrica, redondeada. Borde dentado-espinoso; dientes esporádicos, en ángulo de 70°-80° respecto del borde, derecho-cóncavos; un nervio terciario llega al borde de la espina, pero no penetra a ella. Apice aparentemente agudo o acuminado (inferido), adelgazándose paulatinamente desde el tercio basal.

Nervadura pinnada, camptódroma, broquidódroma. Vena media fuerte (aproximadamente 2,1% del ancho de la hoja), derecha. Venas secundarias subopuestas, divergiendo en ángulo agudo moderado cerca de la base y haciéndose agudo ancho hacia el ápice, de recorrido curvado uniformemente, pero de curvatura más ostensible en el tercio apical, uniéndose a la secundaria superadyacente en ángulo agudo. Algunas venas intersecundarias muy finas presentes, simples. Venas terciarias rectas, tanto en el lado exmedial como en el admedial de

las secundarias, percurrentes. Venación última marginal ojalada. Areolas poco visibles, aparentemente cuadrangulares a pentagonales (?), en todo caso, pequeñas.

Discusión y comparaciones: Difiere de *Villaresia congonghaffolia* Berry (1938), del Paleoceno Superior-Eoceno Inferior del Río Pichileufú, por la forma de la base. De *Citronella mucronata* Don, actual, difiere por la orientación de los ojales formados por los nervios secundarios, producto del mayor ángulo de origen de éstos; sin embargo, se le asemeja. El poseer sólo ejemplares fragmentarios de esta especie no permite su denominación específica formal.

Material estudiado: SGO Pb: 956(b)*.

Familia Sapindaceae

14. *Cupania latifolioides* Berry (Lám. 2, Fig. 15).

Berry, 1925: 214, Lám. 6, Fig. 4.

Comparaciones: Se cuenta con varios fragmentos que se ajustan bien a las descripciones y figuras de los autores anteriores. El ancho del folíolo varía entre 20-24 mm; la nervadura secundaria no siempre es visible, pero cuando lo es, coincide con las descripciones.

Registros anteriores: Paleoceno Superior a Eoceno Inferior de Laguna del Hunco (Berry, 1925); Paleoceno Superior a Eoceno Inferior de Río Pichileufú (Berry, 1938) y Eoceno Medio de Río Turbio (Hunicken, 1967).

Material estudiado: SGO Pb: 944* - 956(a) (cf) - 967(a) 973(a) - 983 (cf) - 984(a) - 985 (cf).

15. cf. *Cupania patagonica* Berry (Lám. 1, Fig. 12).

Berry, 1938: 97. Lám. 32, Figs. 6-7.

Comparaciones: El tamaño del único ejemplar reconocido en el material de península Fildes es menor que el de los de Berry (1938), su largo sería, inferido, de alrededor de 50 mm y su ancho de 20 mm. Por todo ello se aproxima más a las improntas estudiadas por Hunicken (1967), procedentes de Río Turbio. La base es subredondeada, los dientes conspicuos y característicos. La rama camptódroma de los nervios secundarios no es evidente.

Registros anteriores: Paleoceno Superior a Eoceno Inferior de Río Pichileufú (Berry, 1938); Paleoceno Superior a Eoceno Inferior de Laguna del Hunco (citado por Hunicken, 1967) y Eoceno Medio de Río Turbio (Hunicken, 1967, cf).

Material estudiado: SGO Pb: 943*.

16. *Sapindus* sp. (Lám. 1, Fig. 10; Lám. 3, Fig. 24).

Descripción: Folíolo de base asimétrica y redondeada. Forma general aovado-angosta, asimétrica, una hemilámina más ancha y curvada que la otra, con 56 mm de largo por 25 mm de ancho, su ancho máximo se observa en la mitad inferior. Apice larga y curvadamente acuminado, margen entero, textura aparentemente subcoriácea. Pecíolo no conservado. Venación pinnada, camptódroma, broquidódroma. Vena media débil a moderada, de recorrido derecho no ramificado, curvándose levemente hacia el ápice y hacia la base. Tiene 8-9 pares principales de venas secundarias (incluyendo aquellos del acumen). Estas son subpuestas y divergen en ángulo agudo moderado, el cual se hace más obtuso en las venas más apicales, curvadas abruptamente y uniéndose a las secundarias superadyacentes en ángulo agudo. Intersecundarias simples, pero abriéndose en Y abierta un poco más allá de la mitad de su recorrido. Venas terciarias poco visibles, divergiendo en ángulo agudo o recto desde las secundarias. No se observa el modelo de ramificación ni la venación de orden mayor. Discusión y comparaciones: La forma general del folíolo, el ápice y la base asimétrica, así como la nervadura, la asemejan a los folíolos de *Sapindus*, en particular a ejemplares asignados como cercanos a *S. divaricatus* Willd, colectados en Honduras y conservados en el herbario de especies exóticas del Museo Nacional de Historia Natural de Santiago de Chile. La especie fósil difiere de éste por un menor número de venas secundarias y por la base más redondeada, caracteres que también le distinguen de *S. argentinus* Berry (1938: 92-93,

Lám. 26, Fig. 1), especie fósil del Paleoceno Superior-Eoceno Inferior de Río Pichileufú. *Sapindus acuminatus*, Engelhardt, del Paleoceno de Arauco, difiere por tener la base aguda y por la nervadura. Es posible que *Phyllites* sp. 8 de Hunicken (1967) se aproxime a esta especie.

No se propone formalmente un nuevo taxón, a la espera de material adicional.

Material estudiado: SGO Pb: 942(b).

17. *Sapindocarpon* gen. nov.

Diagnosis: Fruto globoso-esférico, posiblemente drupáceo. Superficie irregularmente fosulada, fosetas redondeadas o vermiformes. Se halla sustentado por el cáliz asimétrico, concrescente al fruto y rodeándolo sólo por un lado. Bajo éste, se halla un collar sobresaliente y bajo el collar, una depresión anular. Todo el conjunto es portado por un pedúnculo unido al raquis de la inflorescencia.

Observaciones: Se relaciona este fruto al del género actual *Sapindus*, en cuyo fruto el cáliz concrescente se divide en tres lóbulos desiguales que confluyen en un corto pico apical y que no se aprecian, debido a la posición, en el fósil.

Especie tipo: *Sapindocarpon covacevichii* sp. nov.

Sapindocarpon covacevichii sp. nov. (Lám. 1, Figs. 10 y 11; Lám. 3, Fig. 25).

Diagnosis: Fruto fósil con las características genéricas. Isodiamétrico a ligeramente más ancho que alto (¿efecto de fosilización?), de 2.0 mm $-(\bar{x} 4.3 \text{ mm}) - 7.5$ mm de diámetro ($n = 5$). La depresión bajo el fruto alcanza no más de 0.2 mm de ancho, los sépalos 2-3 mm de largo por 0.8-1.5 mm de ancho. Pedúnculo de alrededor de 1 mm de ancho.

Observaciones: Se reconocieron cinco frutos, todos dispuestos sobre o bajo la lámina de la especie de hoja precedente, en la misma muestra. No existiendo conexión orgánica evidente, sino que sólo una asociación muy estrecha, debe asignarse un nombre diferente al de la hoja. Sin embargo, es muy probable que ambos órganos correspondan a la misma especie biológica, tanto por comparación con el género actual, *Sapindus*, en que a este tipo de hoja le corresponde un fruto con esas características, como por la íntima asociación entre ambos órganos fósiles en la misma muestra. Es posible que en futuros hallazgos se encuentre la conexión orgánica directa entre estos dos elementos.

El epíteto específico rinde homenaje al paleontólogo chileno VLADIMIR COVACEVICH.

Material estudiado: SGO Pb: 942(A)*. Holotipo.

Clase Liliopsida

Familia Poaceae

18. cf. *Poacites* sp. (Lám. 2, Fig. 17; Lám. 3, Fig. 28).

Descripción: Tallo estriado longitudinalmente, de 2 mm de ancho. La vaina de la hoja recorre alrededor de 10 mm rodeando al tallo, para luego separarse de él, gradualmente en ángulo cerrado, de menos de 45°.

Lámina sésil, acintada, algo curvada, larga, de más de 40 mm de largo desde su separación del tallo (ápice no observado) por 2 mm de ancho en la mitad de su recorrido, adelgazando abruptamente al separarse del tallo. La nervadura consiste de un robusto nervio medio, marcado por una depresión en forma de canal, y finísimos nervios secundarios paralelos al primero. Nervios aparentemente terciarios finos, densos y paralelos al nervio medio lo que, a gran aumento de lupa, confiere un aspecto estriado a la hoja.

El tallo presenta zonas transversales engrosadas que podrían corresponder a los nudos, típicamente notables en las cañas de Gramíneas.

Observaciones: En el ejemplar más completo, que conserva alrededor de 20 mm de tallo y en el cual se observa la emergencia de cuatro hojas, sólo dos de ellas son visibles más allá de su separación del tallo. Las otras muestras corresponden a trozos aislados de hojas.

Comparaciones: Tanto la nervadura de la hoja, como su forma y el modo de emergencia desde el tallo, así como este último, asemejan esta forma a especies de la familia Poaceae (Gramíneas). Las hojas también pueden compararse a la de algunos miembros de las Cyperaceae (V.gr. *Carex*, *Uncinia*). Con estos únicos antecedentes es imposible asignarla a algún género en particular.

Material estudiado: SGO Pb: 948(b)* (tallo y hojas).

Elementos de posición incierta

19. *Phyllites* sp. 1 (Lám. 2, Fig. 20; Lám. 3, Fig. 29).

Descripción: Se trata de un fragmento basal de hoja que conserva en muy buen estado la base, el borde y la nervadura. Base subredondeada, borde entero. Nervadura pinnada, camptódroma, broquidódroma. Nervio medio moderado en grosor, levemente curvado. Nervios secundarios de grosor moderado, divergiendo en ángulo variable, agudo moderado, curvados abruptamente, excepto los dos más basales que se curvan uniformemente; se unen a las secundarias superadyacentes en ángulo obtuso o recto. El nervio secundario más basal va formando arcos con el superadyacente. Venas intersecundarias naciendo en ángulo recto. Venación última marginal ojalada. Venación de mayor orden no visible.

Comparaciones: Es posible pensar que este espécimen podría corresponder a alguna especie de la familia Rhamnaceae, por el parecido en la arquitectura de la venación, particularmente a especies del género *Rhamnus*. Orlando (1963) cita la presencia de *Rhamnidium* sp. para este yacimiento, pero no lo describe ni ilustra. De cualquier modo, por la nervadura, se trata de una Magnoliopsida.

Material estudiado: SGO Pb: 945*.

20. *Phyllites* sp. 2 (Lám. 1, Fig. 9; Lám. 3, Fig. 32).

Descripción: Hoja anchamente lanceolada, con la parte más ancha inmediatamente sobre la parte media del largo de la hoja; 80 mm de largo por ca. 30 mm de ancho (ambas medidas, inferidas).

Lámina asimétrica en el trecho en que es factible observar ambas hemiláminas, hacia la base. Base atenuada (inferida) borde entero y ápice cortamente acuminado (?). Nervio medio fuerte y sobresaliente, de 1 mm de ancho hacia la base, adelgazando a 0.8 mm hacia la mitad de su recorrido y 0.5 mm hacia el ápice. Nervios secundarios y de orden mayor no visibles. Textura, aparentemente, coriácea o subcoriácea.

Comparaciones: Entre las especies latifoliadas actuales, estos ejemplares recuerdan, sobre todo, a *Drymis winteri* Forst, tanto en la forma como en textura y, además, en la gran diferencia existente en el desarrollo del nervio medio respecto de los secundarios; también en el conspicuo sobrelevantamiento del nervio medio. Lo fino de los nervios secundarios y el casi nulo levantamiento de éstos en la especie actual podría explicar su ausencia en una eventual impronta suya. Sin embargo, esta misma ausencia impide asignarlo, con un mínimo de confiabilidad, al género. De todos modos, parece tratarse de una Magnoliopsida.

Entre las especies fósiles, es parecido a *Allamanda crossostipitata* Engelhardt, Apocynaceae del Paleoceno de Arauco (Engelhardt, 1891) y de Río Pichileufú (Berry, 1938), pero en esta última la nervadura secundaria, aunque poco notable, es observable.

Material estudiado: SGO Pb: 946* - 972.

21. *Phyllites* sp. 3 (Lám. 1, Fig. 7; Lám. 3, Fig. 30).

Descripción: Fronde (¿hoja?) pinnada. Raquis fuerte, levemente zigzagueante, acanalado y sobresaliente en la cara abaxial.

A ambos lados del raquis nacen, en forma subopuesta, en ángulo de $\pm 45^\circ$, pinas sésiles, insertas por toda la base, linear-oblongas, rectas o levemente falcadas, asimétricas, de 8-10 mm de largo (inferido) por 2.5-3 mm de ancho en la base y 2 mm de ancho hacia el ápice.

Nervadura paralela sin nervio principal, alrededor de 7 nervios por pina, algunos de ellos bifurcándose en la base.

Comparaciones: Sólo se posee dos fragmentos apicales que aparentan ser de una Filicopsida, pero la nervadura paralela lleva, más bien, a pensar en Cycadales del tipo *Pseudoctenis*. En tanto pueda disponerse de más y mejores ejemplares, es preferible mantener este material como indeterminado.

Material estudiado: SGO Pb: 958* - 959.

Composición de la flora de península Fildes

Al agregar las especies descritas en este artículo a las citadas por Orlando (1963, 1964) para la flora fósil de península Fildes, se obtiene la siguiente lista, con un total de 36 formas diferentes:

División Polypodiophyta

Familia Dicksoniaceae

Dicksonia patagonica Berry.

Familia Aspleniaceae

Asplenium sp.

Familia Blechnaceae

Blechnum sp.

División Pinophyta

Familia Araucariaceae

cf. *Araucaria nathorsti* Dusén

Familia Podocarpaceae

Podocarpus andiniformis Berry

cf. *P. araucoensis* (Berry) Florin.

Familia Cupressaceae

Fitzroya tertiaria Berry

Arthrotaxites ameghinoana Spegazzini.

División Magnoliophyta

Clase Magnoliopsida

Familia Monimiaceae

Laurelia insularis Dusén

cf. *Peumus clarki* Berry

Familia Lauraceae

Nectandra prolifica Berry

Familia Myricaceae

Myrica mira Berry

Familia Fagaceae

Nothofagus subferruginea (Dusén) Tanai

Nothofagus densinervosa Dusén

Carpolites (?*Nothofagus*) sp.

Familia Dilleniaceae

Tetracera patagonica Berry

Familia Sterculiaceae

Sterculia patagonica Berry

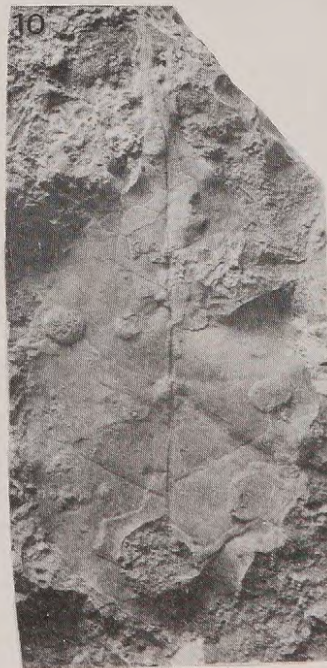
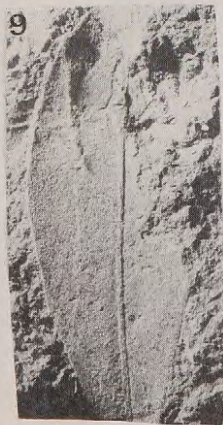
S. washburnii Berry

Familia Caesalpinaceae

cf. *Cassia argentinensis* Berry

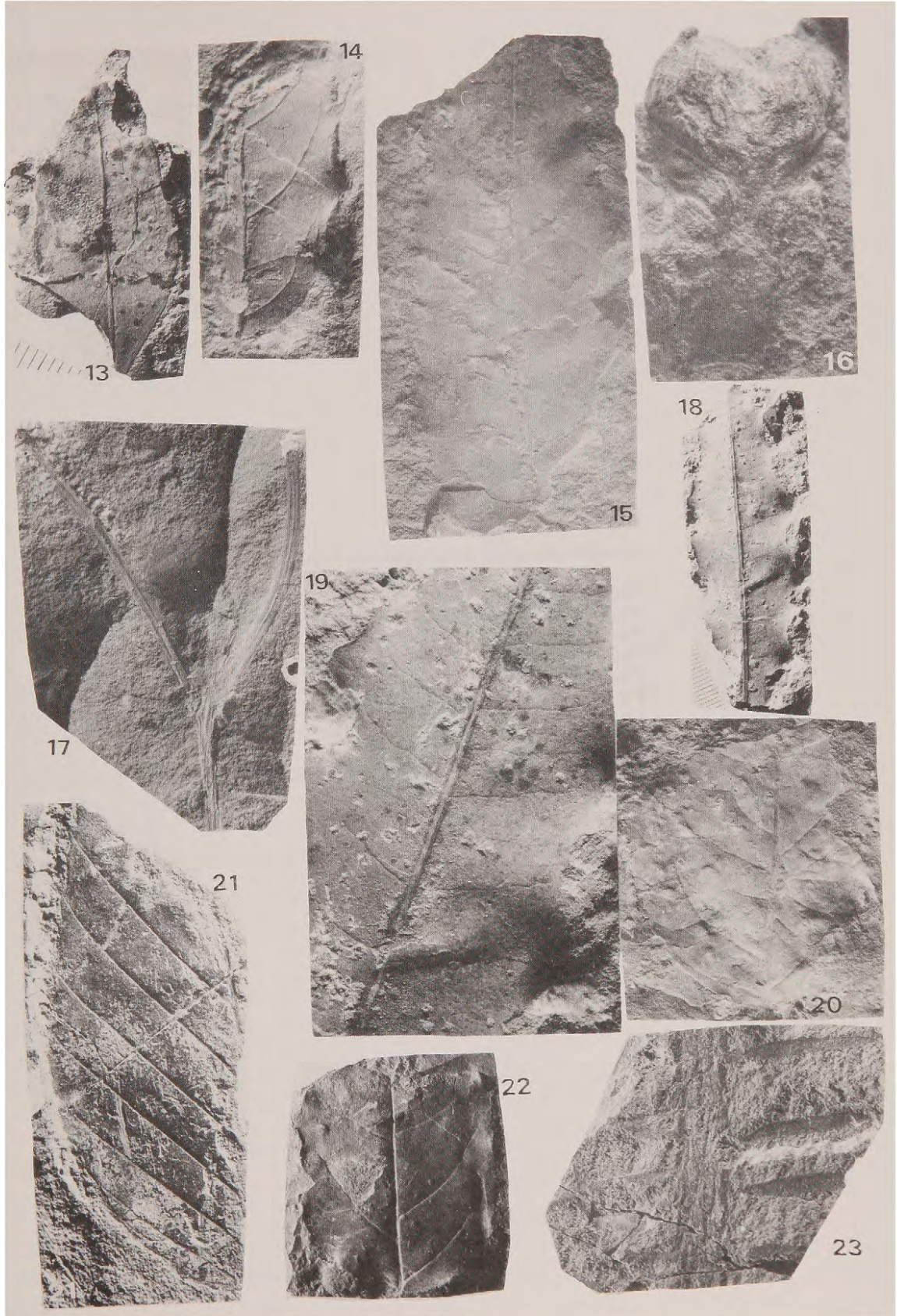
LAMINA I

- Fig. 1. *Dicksonia patagonica* Berry. SGO Pb 950 (2x).
Fig. 2. *Dicksonia patagonica*. Detalle de la anterior (5x).
Fig. 3. *Asplenium* sp. SGO Pb 954 (5x).
Fig. 4. *Blechnum* sp. SGO Pb 953 (1x).
Fig. 5. cf. *Podocarpus araucoensis* (Berry) Florin. SGO.
Fig. 6. *Myrica mira* Berry. SGO Pb 952 (1, 5x).
Fig. 7. *Phyllites* sp. 3. SGO Pb 958 (3x).
Fig. 8. cf. *Araucaria nathorstii* Dusén. SGO Pb 955c. (5x).
Fig. 9. *Phyllites* sp. 2. SGO Pb 946 (0.8x).
Fig. 10. *Sapindus* sp. SGO Pb 942b (1.5x). Los cuerpos globoso-esféricos sobresalientes en la impronta corresponden a *Sapindocarpon covacevichii* gen. et sp. nov.
Fig. 11. *Sapindocarpon covacevichii* gen. et sp. nov. SGO Pb 942a (5x). Holotipo.
Fig. 12. cf. *Cupania patagonica* Berry. SGO Pb 943 (1.2x).



LAMINA 2

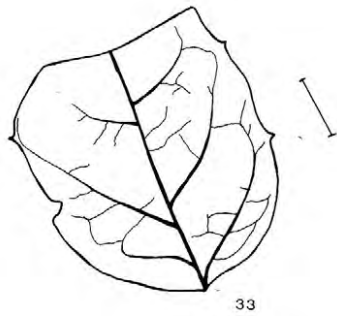
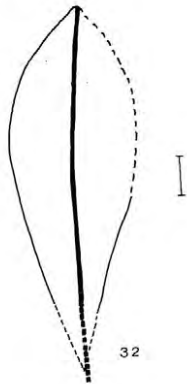
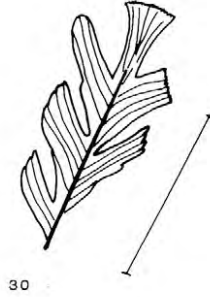
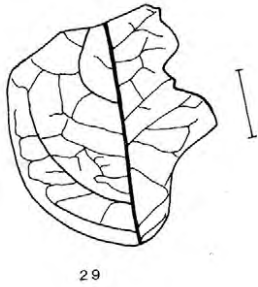
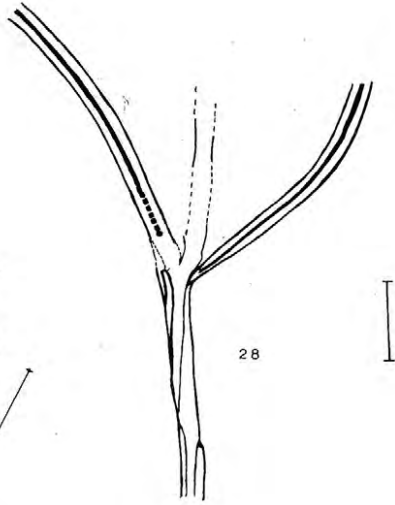
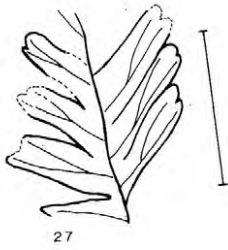
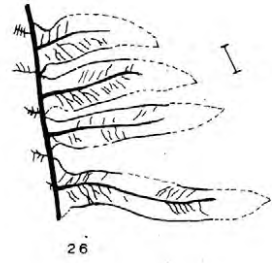
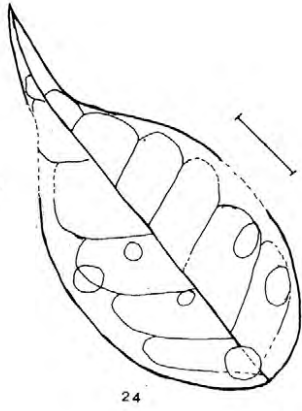
- Fig. 13. cf. *Peumus clarki* Berry. SGO Pb 961 (1.5x).
Fig. 14. cf. *Cassia argentinensis* Berry. SGO Pb 977 (2x).
Fig. 15. *Cupania latifolioides* Berry. SGO Pb 944 (1.5x).
Fig. 16. *Carpolites* (?*Nothofagus*) sp. SGO Pb 947 (5x).
Fig. 17. cf. *Poacites* sp. SGO Pb 948b (1.4x).
Fig. 18. cf. *Knightia andreae* Dusén. SGO Pb 949 (0.75x).
Fig. 19. cf. *Knightia andreae*. Detalle de la anterior.
Fig. 20. *Phyllites* sp. 1. SGO Pb 945.
Fig. 21. *Nothofagus subferruginea* (Dusén) Tanai. SGO Pb 957 (1.25x).
Fig. 22. *Citronella* sp. SGO Pb 956b (1x).
Fig. 23. *Podocarpus andiniformis* Berry. SGO Pb 951 (1.8x).



LAMINA 3

(El trazo junto a cada dibujo representa 1 cm)

- Fig. 24. *Sapindus* sp.
- Fig. 25. *Sapindocarpon covacevichii* gen. et sp. nov.
- Fig. 26. *Blechnum* sp.
- Fig. 27. *Asplenium* sp.
- Fig. 28. cf. *Poacites* sp.
- Fig. 29. *Phyllites* sp. 1.
- Fig. 30. *Phyllites* sp. 3.
- Fig. 31. *Carpolites* (?*Nothofagus*) sp.
- Fig. 32. *Phyllites* sp. 2.
- Fig. 33. *Citronella* sp.



- Familia Proteaceae
Lomatia antarctica Orlando
Lomatia sp.
 cf. *Knightia andreae* Dusén
- Familia Myrtaceae
Myrtiphyllum cf. *bagualense* Dusén
- Familia Icacinaceae
Citronella sp.
- Familia Rhamnaceae
Rhamnidium sp.
- Familia Sapindaceae
Cupania latifolioides Berry
 cf. *C. patagonica* Berry
Sapindus sp.
Sapindocarpon covacevichii gen. et sp. nov.
- Familia Anacardiaceae
Schinopsis cf. *patagonica* Berry
- Clase Liliopsida
- Familia Poaceae
 cf. *Poacites* sp.

Organogéneros de posición incierta

- Sphenopteris* sp. Orlando
Phyllites sp. 1
Phyllites sp. 2
Phyllites sp. 3
Carpolites sp. Orlando

Comparación con otras paleofloras de Austrosudamérica

Frenguelli (1953) plantea la existencia en el tiempo, de tres tipos de floras a partir del Cretácico más alto y Terciario en Austrosudamérica. Una más antigua, de corte tropical o subtropical (“flora cálida”), una tercera de tipo “templada”, dominada por el género *Nothofagus* y otros elementos de “la actual flora valdiviana”, y una intermedia en el tiempo, en la cual se mezclan ambos tipos. Fuenzalida (1966) y Menéndez (1971) hacen una interpretación básicamente similar para la sucesión de estos tres tipos de floras.

Romero (1978) hace un análisis de todas las tafofloras del Cretácico Superior-Terciario del extremo sur de Sudamérica, ubicando cada una de ellas en una de las tres categorías que denomina: cálida o subtropical, paleoflora mixta o de mezcla y templado-fría. La primera de ellas se caracteriza por el predominio de géneros cuya distribución actual se halla en regiones tropicales o subtropicales y entre los cuales se hallan aquellos de familias tales como Lauraceae, Sapindaceae, Sterculiaceae, Icacinaceae, Dilleniaceae, etc. Esta flora puede presentar *Nothofagus*, pero en escaso número, como ocurre en los perfiles polínicos de estancia La Sara (Menéndez y Caccavari, 1975), o carecer de representantes de este género, como en Arauco (Romero, 1978). Las floras templado-frías se caracterizan por el dominio del género *Nothofagus* y/o algunos acompañantes típicos, entre los que se menciona a *Araucaria*, *Fitzroya*, *Lomatia*, *Myrcia* y *Podocarpus* (Romero, 1978). La característica más notable de la paleoflora mixta es la “mezcla de géneros de ambos tipos de vegetación” (Romero, 1978).

El análisis de la lista de especies presentes en el yacimiento de península Fildes muestra que se trata, en este caso, de una paleoflora mixta, tal como lo indicara ya Romero (1978). En efecto, en

ella encontramos tanto elementos de flora subtropical (Lauraceae, Dilleniaceae, Sterculiaceae, Sapindaceae, *Dicksonia*, etc.) como de la flora templado-fría (*Nothofagus*, *Laurelia*, *Lomatia*).

Al comparar con otras tafofloras, resulta notable la semejanza que exhibe el conjunto en estudio con el de Río Pichileufú, República Argentina (Berry, 1938). En ella se encuentra representado el 85% de las familias registradas en península Fildes, el 68% de los géneros y el 36,7% de las especies (Tabla 1). La gran diferencia entre ambas floras reside en la ausencia del género *Nothofagus*, en Río Pichileufú.

Con la tafoflora de Concepción-Arauco (Engelhardt, 1891, 1905; Berry, 1922), en cambio, las relaciones son menores. Allí se encuentra representado sólo un 35% de las familias presentes en Fildes, un 24% de los géneros y sólo 3,3% de las especies, equivalente a una sola especie en común (Tabla 1).

Respecto de isla Seymour (Dusén, 1908), hay allí representadas un 35% de las familias presentes en Fildes, un 32% de los géneros y un 6,7% de las especies (Tabla 1).

Comparadas con la flora fósil de Río Turbio (Hunicken, 1967), el 60% de las familias de Fildes se encuentran allí, un 32% de los géneros y un 16,7% de las especies (Tabla 1).

Tabla 1
INDICES DE SIMILITUD DEL CONJUNTO PALEOFLORISTICO DE PENINSULA FILDES
CON OTRAS TAFOFLORAS*

	Familias		Géneros		Especies	
	Indice 2	Indice 11	Indice 2	Indice 11	Indice 2	Indice 11
Concepción-Arauco (Berry, 1922)	35	26.5	24	16	3.3	2.2
Isla Seymour (Dusén, 1908)	35	41	32	35	6.7	5.0
Río Turbio (Hunicken, 1967)	60	53	32	26	16.7	12.2
Río Pichileufú (Berry, 1938)	85	57	68	42.7	36.7	22.5

* No se consideran *Phyllites* sp. *Carpolites* sp., ni frutos en general. Morfogéneros se consideran en géneros y especies, no en familias. Indice 2 e Indice 11, de Simpson (1960).

La edad de la tafoflora de península Fildes

Respecto de la edad de este yacimiento, Orlando (en Schauer *et al.*, 1961) lo asigna al Terciario Inferior sobre la base de la flora allí encontrada. Posteriormente, el mismo autor (Orlando, 1963, 1964) lo ubica en el Magallaniense, en la transición del Mioceno Inferior a Medio. Barton (1964), considerando además aspectos derivados de la intrusión y volcanismo, existentes en esta región, supone que los estratos con plantas de península Fildes son intermedios entre aquellos de isla Dufayel, que asigna al ?Eoceno-Oligoceno, y los de punta Hennequin que ubican en el Oligoceno a Mioceno. Schauer y Fourcade (1964) concuerdan con la edad propuesta por Orlando. Por su parte, Covacevich y Lamperein (1970), aceptan una edad Oligoceno a Mioceno Medio, basados en la flora. Romero (1978), sobre la base del carácter de la flora fósil, ubica estos sedimentos en el lapso Paleoceno Superior-Eoceno Medio. Birkenmajer (1980) refuta la posición que los autores anteriores asignaban a estos estratos en relación con la estratigrafía del área de bahía Almirantaz-

go y plantea que el Grupo Península Fildes podría ser un equivalente lateral al Grupo Ensenada Ezcurra y a la parte basal del Grupo Punta Hennequin, de lo que resulta una edad Mioceno Inferior a Medio (1.c. Tabla 1). Grikurov *et al.* (1970, citado por Watts, 1982) y Watts (1982) han realizado dataciones radiométricas, por el método K-Ar, en la península Fildes. Los resultados obtenidos por el primero de estos autores indican una edad de 45 M.a. (Eoceno Inferior a Medio) para el Grupo Península Fildes. Por su parte, las dataciones de 54.3 (\pm 0.6) M.a. (Watts, 1982) se ubican en el Eoceno Inferior cercano al límite Paleoceno-Eoceno. Birkenmajer *et al.* (1983) resumen las dataciones radiométricas realizadas para muestras del Grupo Península Fildes y establecen que éste tiene su base en la parte baja del Cretácico Superior y se extiende hasta el Eoceno.

Como se deduce de la presente relación, los primeros autores que tratan de precisar una edad para estos estratos se basan en el estudio de la flora fósil hecho por Orlando. Este autor, a su vez, fundamenta su datación en comparaciones con las tafofloras de isla Seymour, Río Turbio y Concepción-Arauco (Orlando, 1963:7), ubicadas en esa época en el Oligoceno Superior-Mioceno, y en la idea de tres tipos de floras que se suceden en el tiempo. Romero (1978), después de revisar y actualizar las edades atribuidas a las floras de estas localidades concluye que aquella de isla Seymour debe ubicarse en el Paleoceno-Eoceno, la de Río Turbio en el Eoceno Medio y la de Concepción-Arauco en el Paleoceno.

Del análisis comparativo, realizado mediante el cálculo de 2 índices de similitud, índices 2 y 11 de Simpson (1960), entre la tafoflora de península Fildes y las otras floras citadas (Tabla 1), se desprende que las mayores relaciones de este yacimiento se dan con la tafoflora de Río Pichileufú, a pesar de la ausencia de *Nothofagus* en esta última, que es asignada al Paleoceno Superior-Eoceno Inferior por Romero (1978). Por el contrario, hay escasas similitudes con la de Concepción-Arauco, a pesar que, curiosamente, la relación a nivel de familia es alta, lo cual podría avalar la derivación de la paleoflora mixta a partir de la subtropical. Las similitudes con las floras fósiles de isla Seymour y de Río Turbio ocupan una posición intermedia entre los dos casos extremos anteriores. La mayor similitud, a nivel específico con la tafoflora de Río Turbio que con la de isla Seymour indicaría, probablemente, una edad Eoceno más que Paleoceno; por otro lado, la mayor relación a nivel genérico obtenida con el índice 11 de Simpson para la flora fósil de isla Seymour, podría explicarse por un origen común y posterior diversificación de ambas floras.

Respecto de la distribución en el tiempo de la paleoflora mixta, Romero (1978) fija su techo, vale decir, su edad más joven posible, en el Eoceno Medio, mientras su base, su edad más antigua posible, en la cuenca austral, se ubicaría en el Paleoceno Inferior.

En la Figura 2 se grafica los biocrones conocidos, de acuerdo a la bibliografía pertinente, de las especies reportadas hasta ahora para el yacimiento de península Fildes, tanto por Orlando como en el presente trabajo. De su análisis puede inferirse que una edad eocena inferior es compartida por la mayor parte de las especies, 90% de ellas, para el Paleoceno Superior esto es válido con el 80% de ellas.

Sin embargo, dado el escaso conocimiento paleobotánico del área en estudio, esta diferencia porcentual pudiera no ser tan importante como pareciera a primera vista. Por ello, no se descarta que la edad sugerida pudiera extenderse hasta el Paleoceno Superior.

Sólo los biocrones de dos especies no coinciden con una edad eocena inferior, el de *Araucaria nathorsti* y aquel de *Myrtiphyllum bagualense*, los cuales se inician en el Eoceno Medio; sin embargo, sólo un 45% de las especies consideradas coincidirían con esta última edad y los biocrones de cada especie no pueden considerarse aún como definitivos.

No escapa a este análisis, por cierto, el hecho que los biocrones de las especies están íntimamente ligados y determinados por las edades que se asigne a los yacimientos fosilíferos.

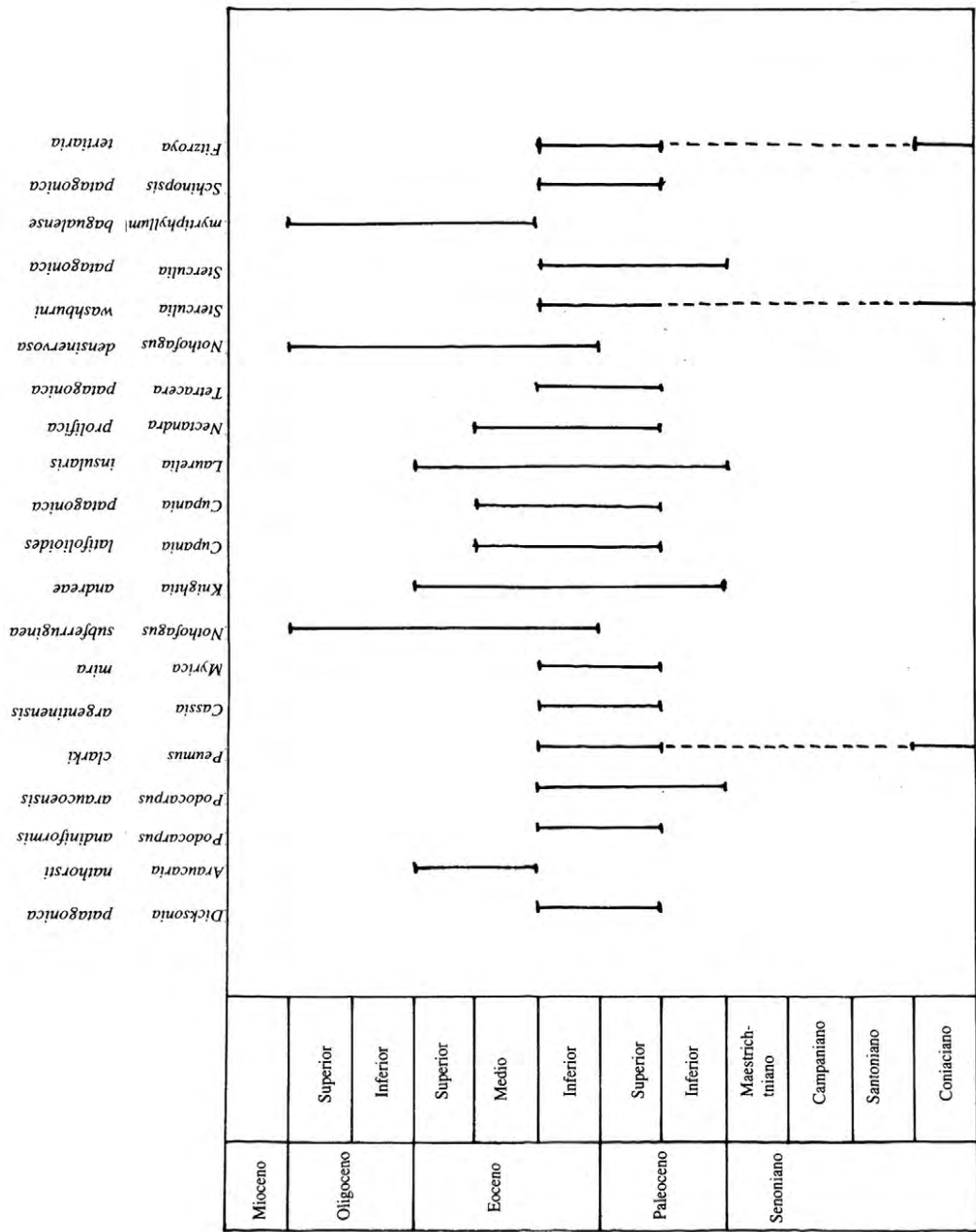


Fig. 2. Distribución estratigráfica, según la bibliografía, de las especies presentes en península Fildes.

De tal modo, entonces, que todos los antecedentes conocidos actualmente, como son las dataciones radiométricas, el carácter de la flora, la comparación con otras tafofloras ya datadas y los biocronos de las especies allí presentes, coinciden en indicar al Eoceno Inferior como la edad más probable de este yacimiento, pudiendo extenderse hasta el Paleoceno más superior.

AGRADECIMIENTOS

El autor desea testimoniar su reconocimiento al Instituto Antártico Chileno (INACH), quien financió el viaje y trabajo de terreno, y a la Universidad de Talca por las facilidades otorgadas para el desarrollo de la investigación. Del mismo modo, agradece la colaboración de las siguientes personas: Sra. Teresa Torres, Jefa del Proyecto INACH D-3; Sr. Daniel Frassinetti, por las facilidades otorgadas para revisar las colecciones del Museo Nacional de Historia Natural de Chile; Sr. Oscar León, por su labor en la fotografía del material, y Srta. Graciela Muñoz, de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Talca, por el trabajo dactilográfico. Los colegas Rubén Cisternas y Vladimir Covacevich han tenido la gentileza de leer críticamente el original; el primero de ellos es, además, el autor de los dibujos que acompañan este texto.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- BARTON, C. 1964. Significance of the tertiary fossil flora of King George Island, South Shetland Island. En: ADIE Antarctic Geology: 603-608. North Holland Publ. Co. Amsterdam.
- BARTON, C. 1965. The Geology of South Shetland Islands. III The stratigraphy of King George Island. Sci. Repts. Brit. Antarctic Survey 44: 1-33.
- BERRY, E.W. 1922. The flora of the Concepción-Arauco Coal Measures of Chile. John Hopkins Univ., Studies in Geology 4: 73-142.
- BERRY, E.W. 1925. A Miocene flora from Patagonia. John Hopkins Univ. Studies in Geology 6: 183-252.
- BERRY, E.W. 1928. Tertiary fossil plants from the Argentine Republic. U.S. Nat. Mus. Pr. 73 (art. 22): 1-27.
- BERRY, E.W. 1932. Fossil plants from Chubut Territory collected by the Scarritt Patagonian Expedition. Am. Mus. Novitates 536: 1-10.
- BERRY, E.W. 1938. Tertiary flora from the Rio Pichileufu, Argentina. Geol. Soc. America Special Papers 12: 1-149. 56 láms.
- BIRKENMAJER, K. 1980a. Report on geological investigations of King George Island, South Shetland Islands (West Antarctica in 1978/79. Studia Geologica Polonica 64: 89-105.
- BIRKENMAJER, K. 1980b. Tertiary volcanic sedimentary succession at Admiralty Bay, King George Island (South Shetland Islands, Antarctica). Studia Geologica Polonica 64: 7-64.
- BIRKENMAJER, K.; NAREBSKY, W., NICOLETTI, M. y C. PETRUCCIANI 1983;. Late Cretaceous through Late Oligocene K-Ar Ages of the King George Island Supergroup volcanics, South Shetland Islands (West Antarctica). Bull. Acad. Polonaise Sciences 30(3-4).
- COVACEVICH, V. y C. LAMPEREIN 1970. Hallazgo de icnitas en península Fildes, Isla Rey Jorge, Archipiélago Shetland del Sur, Antártica. Ser. Cient. INACH 1(1): 55-74. 3 láms.
- COVACEVICH, V. y P.V. RICH 1982. New Bird Ichnites from Fildes Peninsula, King George Island, West Antarctica. En: C. Craddock ed. Antarctic Geoscience 27: 245-254. The Univ. of Wisconsin Press. Madison.
- CRANWELL, L. 1964. Antarctica. Cradle or grave for its *Nothofagus*? En: Ancient Pacific Floras. Ed. L. Cranwell: 87-93. Univ. Hawaii Press, Honolulu, USA.

- CRONQUIST, A. 1981. An integrated system of classification of flowering plant. Columbia Univ. Press. New York 1262 pp.
- CRONQUIST, A., TAKATHAJAN A. y W. ZIMMERMANN 1966. On the higher taxa of embryobionta. *Taxon* 15(4): 129-134.
- DE LA SOTTA, E. 1967. Sinópsis de las familias y géneros de Pteridofitas de Argentina, Uruguay y Chile. *Rev. Mus. La Plata n.s.* 10(48): 187-221.
- DOUBINGER, J. y C. ALVAREZ-RAMIS 1975. Empreintes foliaires pollen et spores du tertiare du Rio Limay (Province de Neuquen, Argentine). Actes du 98° Congrès National des Sociétés Savances. Section des Sciences Tome II: 11-19. Paris.
- DUSÉN, P. 1899. Über die tertiäre Flora der Magellansländer. *Svenska Exped. till Magellansländerna* 1: 87-107.
- DUSÉN, P. 1908. Über die tertiäre Flora der Seymour-Insel. *Wiss. Ergeb. Schwed. Südpolar Expedit.* 1901-1903. 3: 1-27.
- ENGELHARDT, H. 1891. Über Tertiärpflanzen von Chile. *Senckenb., Naturf. Gesell., Abhandl.* 16(4): 629-692. 14 lám.
- ENGELHARDT, H. 1905. Bemerkungen u Chilenischen Tertiärpflanzen *Naturwiss. Gesell. ISIS in Dresden, Abhandl.* 2: 69-72. 1 lám.
- FIORI, A. 1938. Filliti terziare della Patagonia. Parte II. *Giornale di Geologia.* 13: 41-66. 1 lám.
- FLORIN, R. 1940. The Tertiary fossil conifers of South Chile and their phytogeographical significance. *Kgl. Sv. Vet. Akad. Handl.* 3, 19(2): 1-101.
- FOURCADE, N. 1960. Estudio geológico-petrográfico de caleta Potter, isla 25 de Mayo, Shetland del Sur. *Publ. Inst. Antártico Argentino* 8: 1-119.
- FRENGUELLI, J. 1941. Nuevos elementos florísticos del Magellaniano de Patagonia Austral. *Notas Mus. La Plata.* 6(30): 173-202. 8 lám.
- FRENGUELLI, J. 1953. La flora fósil de la región de Alto Río Chalia, en Santa Cruz (Patagonia). *Notas Mus. La Plata.* 16(98): 239-257.
- FUENZALIDA, H. 1964. Los afloramientos plantíferos de "El Arrayán", inmediaciones de Santiago. *Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat. Santiago.* 9(100): 1-3.
- FUENZALIDA, H. 1966. Historia vegetacional de Chile. *Estudios Geográficos (Fac. Filos. y Educ. U. de Chile):* 21-39.
- HICKEY, L. 1974. Clasificación de la arquitectura de las hojas de Dicotiledóneas. *Bol. Soc. Argentina Bot.* 16(1-2): 1-26.
- HUNICKEN, M. 1967. Flora terciaria de los estratos de Río Turbio, Santa Cruz. *Rev. Fac. Ciencias Exactas, Fis. y Nat. Univ. Córdoba (Argentina). Serie Cs. Nat.* 27(3-4): 139-227.
- KALIN, M.; VILLAGRÁN, C.; TRONCOSO, A. e I. CASASSA 1981. Origen y paleografía del género *Nothofagus* Blume. *Archivos de Biología y Medicina Experimentales* 14(3): 272.
- LUCAS, R. y W. LACEY 1981. A permineralized flora of probably early tertiary age from King George Island, South Shetland Islands. *Brit. Antarc. Surv. Bull.* 53: 147-151.
- MENÉNDEZ, C. 1971. Floras terciarias de la Argentina. *Ameghiniana* 8(3-4): 357-371.
- MENÉNDEZ, C. y M. CACCAVARI 1975. Distribución y frecuencia del polen fósil de *Nothofagus* en depósitos cretácicos y terciarios de estancia La Sara, norte de Tierra del Fuego, Argentina. *Actas I Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía. Vol. II:* 241-255.
- ORLANDO, H. 1963. La flora fósil en las inmediaciones de la península Ardley, isla 25 de Mayo, islas Shetland del Sur. *Contr. Inst. Antártico Argentino.* 79: 3-17.
- ORLANDO, H. 1964. The fossil flora of the surroundings of Ardley Peninsula, 25 de Mayo Island (King George Island) South Shetland Islands. En: *ADIE Antarctic Geology:* 624-636. North Holland. Publ. Co. Amsterdam.

- PALMA, S. 1983. Estudio palinológico preliminar del Terciario de la Antártica. IV Reunión de Paleobotánicos y Palinólogos. Dic. 1983. Sao Paulo, Brasil (en prensa).
- RAVEN, P. y D. AXELROD 1974. Angiosperm biogeography and past continental movements. *Annals of the Missouri Bot. Garden* 61(3): 539-673.
- ROMERO, E. 1978. Paleoecología y paleofitogeografía de las tafofloras del Cenofítico de Argentina y Areas vecinas. *Ameghiniana*. 15(1-2): 209-227.
- SCHAUER, O. y N. FOURCADE 1964. Geological-Petrographical study of the western end of 25 de Mayo Island (King George Island), South Shetland Islands. En: ADIE Antarctic Geology. North Holland Publ. Co. Amsterdam.
- SCHAUER, O.; FOURCADE, N. y R. DALINGER 1961. Contribución al conocimiento geológico del extremo occidental de la isla 25 de Mayo y península Ardley, islas Shetland del Sur. *Contr. Inst. Antártico Argentino*. 60: 1-16.
- SIMPSON, G. 1960. Notes on measurements of faunal resemblances. *Am. Journ. Sci.* 258-A: 300-311.
- STUHLICK, L. 1981. Tertiary pollen spectra from the Ezcurra Inlet Group of Admiralty Bay, King George Island (South Shetland Islands, Antarctica). *Studia Geologica Polonica*. 72: 109-132. 5 láms.
- TANAI, T. 1986. Phytogeographic and Phylogenetic History of the genus *Nothofagus*. Bl. (Fagaceae) in the Southern Hemisphere. *Jour. Fac. Sci. Hokkaido Univ. Ser. 4* 21(4): 505-582.
- TORRES, T. 1984. *Nothofagoxylon antarcticus* n. sp., madera fósil del Terciario de la isla Rey Jorge, islas Shetland del Sur, Antártica. *Ser. Cient. INACH* 31: 39-52.
- WATTS, D. 1982. Potassium-Argon ages and paleomagnetic results from King George Island, South Shetland Islands in Craddock Antarctic Geoscience. The Univ. of Wisconsin Press. 27: 255-261. Madison.
- ZASTAWNIAK, E. 1981. Tertiary leaf flora from the Point Hennequin Group of King George Island (South Shetland Islands, Antarctica). Preliminary report. *Studia Geologica Polonica*. 72: 97-108.
- ZASTAWNIAK, E.; WRONA, R.; GAZDZICKI, A. y K. BIRKENMAJER 1985. Plant remains from the top part of the Point Hennequin Group (Upper Oligocene), King George Island (South Shetland Islands, Antarctica). *Studia Geologica Polonica*. 81: 143-164. 6 láms.