

## POLEN FOSIL DE «NOTHOFAGUS» («NOTHOFAGIDITES») DEL CRETACICO Y PALEOCENO DE PATAGONIA

POR EDGARDO JUAN ROMERO<sup>1</sup>

## ABSTRACT

Fossil pollen species of *Nothofagus* (*Nothofagidites*) from the Cretaceous and Palaeocene formations are described. They are: *Nothofagidites kaitangata* Te Punga 1948, *N. cf. waipawensis* Couper 1960, *N. cf. brachispinulosa* Cookson 1958, *N. aspera* Cookson 1958, *N. rocaensis* n. sp., *N. dorotensis* n. sp. and *N. visserensis* n. sp. The three types of pollen grains reported for the genus (*menziesi*, *fusca* and *brassi*) are represented. The genus occurs first in Middle Maastrichtian, rather diversified and found in localities far away from each other. Through the Maastrichtian and Palaeocene formations it is not important in the taphofloras, specially during the Lower Palaeocene. The systematic meaning of these facts is discussed.

## INTRODUCCION

En el presente trabajo se describen las especies del organogénero *Nothofagidites* (Fagaceae) halladas en los sedimentos Cretácicos y Paleocenos de Patagonia, y se discuten algunas conclusiones de carácter sistemático. En una publicación reciente (Archangelsky y Romero, 1972) se han adelantado ya algunos datos, pero poniendo el énfasis en los aspectos paleoecológicos y estratigráficos.

Las especies del género *Nothofagus* pueden separarse en tres grupos de acuerdo al tipo de grano de polen que presentan. Esos tipos, que se encuentran también entre los granos dispersos en los sedimentos, fueron designados "*menziesi*", "*fusca*" y "*brassi*" por L. Cranwell e

<sup>1</sup>Depto. Biología, Fac. Cs. Exactas y Naturales, UNBA.

I. Cookson, y se distinguen por la naturaleza de las aperturas. En los sedimentos estudiados se han hallado granos correspondientes a los tres tipos.

*Nothofagidites* ha sido hallado en sedimentos Terciarios y del Cretácico Superior de Australia, Nueva Zelandia, Antártida y Sudamérica. Para nuestro continente deben citarse los hallazgos de Cookson y Cranwell (1967) y Fasola (1969) en sedimentos del Sur de Chile, más modernos (Eoceno) que los estudiados en este trabajo.

Parte de las muestras analizadas fueron gentilmente cedidas por varios investigadores, y otras recogidas por el autor. Una información más detallada acerca de ellas puede hallarse en el trabajo citado en el primer párrafo; aquí sólo se señalará la localización geográfica y estratigráfica de los yacimientos, indicándose la abreviatura con que se aludirá a los mismos en el resto del texto. Ellos son:

- 1) Fortín General Roca, Pcia. de Río Negro. Formación Jagüel, Maastrichtiano medio. Cedida por la Dra. A. Bertels. Abreviatura: Roca.
- 2) Costa del Estrecho de Magallanes, Pcia. Magallanes, Chile. Formación Río Blanco, Maastrichtiano superior. Muestras cedidas por el Dr. A. Charrier. Abreviatura: Chile.
- 3) Cerro Dorotea, Pcia. de Santa Cruz. Formación Cerro Dorotea, Maastrichtiano a Paleoceno (asignación dudosa). Coleccionada por S. Archangelsky, J. C. Gamero y el autor. Abreviatura: Dorotea.
- 4) Cerro Bororó, Pcia. de Chubut. Formación Bororó, Daniano. Coleccionada por el equipo del Plan Terciario (CONICET, UNLP, UNBA). Abreviatura: Bororó.
- 5) Bajada de Hansen, Pcia. de Chubut. Formación Salamanca, Daniano. Coleccionada por el equipo del Plan Terciario (CONICET, UNLP, UNBA). Abreviatura: Hansen.
- 6) Puerto Visser, Pcia. de Chubut. Formación Río Chico, Thanetiano. Coleccionada por el equipo del Plan Terciario (CONICET, UNLP, UNBA). Abreviatura: Visser.

La ubicación geográfica de los yacimientos está reproducida en Archangelsky y Romero (1972).

Las muestras fueron tratadas con los métodos clásicos de FIH, Schultze y acetólisis, y montadas en glicerina-gelatina. Los preparados se con-

servan en la colección del Museo de La Plata y del Museo de Historia Natural de Santiago, Chile (Sigla SGO). Las observaciones fueron realizadas con un microscopio Leitz Orthoplan, de la FCNyM, UNLP, y con un Nikon LKS, de la FCEyN, UNBA. En el primero las mediciones se hicieron con una reglilla ocular cuya menor división representaba  $0,8 \mu$ . En el segundo, con un ocular filar que medía hasta  $0,08 \mu$ . En las descripciones que siguen, los caracteres medidos se han abreviado por razones de espacio de la siguiente manera: De = Diámetro ecuatorial; Nc = Número de colpos; Ec = Engrosamiento del colpo; Ex = Espesor de la exina; Pc = Profundidad de los colpos;  $d$  = densidad de las espinas (en número de espinas/ $100 \mu^2$ ) y Nej = Número de ejemplares medidos. Las mediciones se expresan por cuatro números (con los dos centrales encerrados entre paréntesis y separados por una barra) que representan, de izquierda a derecha: mínimo valor medido, promedio, desviación standard y máximo valor medido. Se indica siempre la ubicación del holotipo y del material más importante estudiado. Las coordenadas son absolutas, tomando como punto cero el ángulo superior izquierdo del cubreobjetos de cada preparado.

El autor desea agradecer al Dr. S. Archangelsky la ayuda brindada durante la realización de este trabajo.

#### DESCRIPCION DEL MATERIAL

##### A) ESPECIES DEL GRUPO FUSCA

##### *Nothofagidites rocaensis* n. sp.

(Lám. 1, fig. 1-3)

1972. *Nothofagidites* sp. 1 Archangelsky y Romero (en prensa).

*Diagnosis:* Granos medianos a grandes, de forma subpoligonal a redondeada en vista polar, isopolares. Colpos relativamente escasos, de margo engrosado y escasa profundidad. Exina delgada, cubierta de espinas débiles, distribuidas uniformemente con densidad baja a moderada.

Medidas: De: 22(27,8/3,6)32,4  $\mu$ . Nc: 5(5,8/0,6)7. Ec: 1,6(1,9/0,2)2,4  $\mu$ . Pc: 1,2(2,1/0,4)2,8  $\mu$ .  $d$ : 20,8(29,4/6,1)42,6. Nej: 28.

*Holotipo* (Lám. 1, fig. 1): Preparado 968, coordenadas 25,1/4,6. Medidas del holotipo: De: 28,8  $\mu$ ; Nc: 6. Ec: 2,4  $\mu$ . Pc: 2,4  $\mu$ .  $d$ : 26. Espinas: aproximadamente 0,4  $\mu$ .

*Procedencia del material:* Roca, nivel NCW7.

*Material adicional estudiado:* Preparado 968, coordenadas 3,3/16,6 (Lám. 1, fig. 3), coord. 19,4/5,7 (Lám. 1, fig. 2); prep. 969, coord. 3,2/4,7; prep. 970, coord. 17,5/15,3.

*Discusión:* Se trata de granos poco abundantes, ya que no pasan del 5 % del total. No se hallaron ejemplares en vista ecuatorial, por lo que no se pudo medir el diámetro polar. Las medidas del diámetro ecuatorial tomadas en dos direcciones que se hallen en ángulo recto, son siempre muy similares; en los pocos casos en los que una es mayor que la otra, la relación no pasa de 5:4. Algunos granos aparecen aplastados, lo que dificulta la determinación de la forma. En un par de ellos, sin embargo, el aplastamiento permitió observar los colpos de frente, y de esa manera comprobar que son de forma redondeada o muy ligeramente alargada (Lám. 1, fig. 2). Esta observación era de esperar teniendo en cuenta las medidas de la profundidad de los colpos. Las espinas no son visibles al corte óptico en todos los granos, pero en algunos aparecen suficientemente nítidas como para intentar medirlas. La exina es delgada (entre 0,4 y 0,8  $\mu$ ), en general un tercio del engrosamiento del colpo.

Las especies más similares serían *N. brachispinulosa* Cookson 1958 y *N. cincta* Cookson 1958, ambas del Eo-Mioceno de Australia. Harris (1965) cita *N. cf. brachispinulosa* para el Paleoceno del mismo continente. De la primera especie difiere por tener menor número de colpos y exina menos gruesa. Cabe mencionar que en la diagnosis original Cookson la describe como "circular", pero en las ilustraciones el holotipo es poligonal, de modo que este carácter debe considerarse como variable o tal vez sujeto a redefinición. De acuerdo a la ilustración, la densidad de espinas es algo mayor en los ejemplares de la nueva especie. Con *N. cincta* hay diferencias notables en el diámetro ecuatorial y el engrosamiento y profundidad del colpo, y otras no tan importantes en el número de colpos y el tamaño de las espinas.

**Nothofagidites cf. waipawensis** Couper 1960

(Lám. 1, fig. 4-5)

1960. *Nothofagus waipawensis* Couper; pág. 55, Lám. 7, fig. 27-28.

1969. *Nothofagidites waipawensis* Couper; Fasola, pág. 24, Lám. 6, fig. 5-6.

1972. *N. cf. waipawensis* Couper; Archangelsky y Romero (en prensa).

*Descripción:* Granos chicos, isopolares, de forma poligonal en vista polar. Colpos relativamente profundos, con ligero engrosamiento. Exina delgada, cubierta de espinas fuertes o subfuertes, con densidad alta.

*Medidas:* De: 18,4(24,3/3,1) 28  $\mu$ . Nc: 6(6,6/0,7) 7. Ec: 0,9(1,3/0,4) 2,1  $\mu$ . Ex: 0,5(0,6/0,2) 0,8  $\mu$ . Pc: 2,4(3,4/0,6) 4,1  $\mu$ . d: 36(58,8/1,2) 72. Nej: 7.

*Procedencia del material:* Dorotea, pozo T-137, nivel de 170 m de profundidad y niveles del Manto Carbonoso Superior (profundidades 315 m, 317 m y 337 m).

*Principal material estudiado:* Prep. 956, coord. 15,6/22,0 (Lám. 1, fig. 5); prep. 955, coord. 22,6/0,2; prep. 958, coord. 10,6/0,4 (Lám. 1, fig. 4).

*Discusión:* Los granos son escasos en relación a otras especies de *Nothofagidites* que se presentan en los mismos niveles. Por otra parte, todo el género es escaso en relación a otros tipos de palinomorfos, ya que nunca supera el 5 % en todo el perfil. No se presentaron granos en vista ecuatorial. En vista polar algunos son alargados, de manera que las medidas de dos diámetros ecuatoriales tomadas en ángulo recto pueden variar en relación 6: 4. El rasgo más notable de esta especie es sin duda el escaso engrosamiento del colpo; éste es además relativamente profundo, recordando los granos de tipo "brassi". Las espinas se ven bien al corte óptico, y son más escasas que en otras especies del mismo yacimiento.

Couper ilustró y describió esta especie para el Daniano de Nueva Zelandia, señalando que la forma en vista polar era redondeada y el número de colpos variaba entre 4 y 6. Posteriormente Fasola (1969) asigna a esta especie material del Eoceno-Oligoceno de Punta Arenas (Chile), ampliando algo el rango de variación de la especie. Sin embargo, en estos caracteres subsisten algunas diferencias con el material aquí descrito. Como el número de ejemplares observados es

escaso, no puede conocerse el valor real de esas diferencias, y por ello se ha preferido mantener con duda la asignación específica.

**Nothofagidites cf. brachispinulosa** Cookson 1958

(Lám. 1, fig. 6-7)

1958. *Nothofagus brachispinulosa* Cookson, pág. 26, Lám. 4, fig. 4.

1965. *Nothofagidites cf. brachispinulosa* Cookson; Harris, pág. 96, Lám. 29, fig. 25.

1972. *N. cf. brachispinulosa* Cookson; Archangelsky y Romero (en prensa).

*Descripción:* Granos de polen medianos, isopolares, redondeados en vista polar. Colpos escasos, poco profundos y de margo engrosado. Exina delgada, cubierta por espinas muy débiles de distribución regular con densidad moderada.

*Medidas:* De: 19,6(26,2/3,5)30,7  $\mu$ . Ne: 5(5,4/0,5)6. Ec: 1,2(1,8/0,4)2,4  $\mu$ . Ex: 0,4(0,6/0,2)0,8  $\mu$ . Pc: 0,9(1,9/0,6)2,9  $\mu$ . d: 36(47/9)64. Nej: 7.

*Procedencia del material:* Bororó, nivel I-16. Visser, nivel 151.

*Principal material estudiado:* Bororó: prep. 959, coord. 0,6/14,5 (Lám. 1, fig. 6), coord. 18,9/14,5. Visser: prep. 962, coord. 4,3/0,9 (Lám. 1, fig. 7), coord. 6,9/11,0.

*Discusión:* En ambas localidades los granos son muy escasos. En Co. Bororó se hallaron sólo 4, y son los únicos granos de *Nothofagidites* presentes. En Puerto Visser se hallaron otros 3, pero aquí acompañando al más abundante *N. visserensis*. No aparecieron granos en vista ecuatorial. En ambas localidades los granos son bastantes similares, más o menos isodiamétricos en vista polar, con los colpos muy pocos profundos, y con margo unas 3 veces más grueso que la exina. Llama la atención el escaso número de colpos que presentan y la delicadeza de las espinas, que nunca se ven al corte óptico, e incluso son difíciles de distinguir en el análisis LO.

El material original difiere del aquí descripto por tener mayor número de colpos y mayor espesor de la exina. El margo es en cambio ligeramente más delgado, y, a juzgar por la ilustración, los colpos son más profundos. Todas estas diferencias indican que es necesario estudiar más material antes de asignar con seguridad estos granos a la especie. El biocrón de *N. brachispinulosa* es Eoceno-Mioceno, y Harris (1965) citó *N. cf. brachispinulosa* para el Paleoceno de Australia.



B) ESPECIES DEL GRUPO "BRASSI"

**Nothofagidites kaitangata** Te Punga 1948

(Lám. 2, fig. 1-3)

1948. *Nothofagus kaitangata* Te Punga, pág. 34, fig. 1.  
1953. *N. kaitangata* Te Punga; Couper, pág. 51, Lám. 6, fig. 82.  
1953. *N. cf. kaitangata* Te Punga; Couper, pág. 51, Lám. 6, fig. 83; Lám. 9, fig. 144.  
1960. *N. kaitangata* Te Punga; Couper, pág. 57, Lám. 8, fig. 5-6.  
1972. *Nothofagidites kaitangata* Te Punga; Archangelsky y Romero (en prensa).

*Descripción:* Granos isopolares, chicos, poligonales en vista polar. Colpos netamente definidos por un margo brillante del mismo espesor de la exina, de profundidad mediana, a veces grande. Espinas medianas, de amplia base, uniformemente distribuidas con densidad alta.

*Medidas:* De: 17(22,3/3,1) 28,7  $\mu$ . Nc: 5(6,2/0,7) 7. Ec: 0,4(0,7/0,2) 1,2  $\mu$ . Ex: 0,4(0,6/0,2) 1,2  $\mu$ . Pc: 2,1(3,4/0,8) 6,2  $\mu$ . d: 33(56/13) 72. Ne: 24.

*Procedencia del material:* Dorotea: Pozo T-137, nivel de 170 m de profundidad y niveles del Manto Carbonoso Superior (profundidades 317 m y 337 m). Chile: Fm. Río Blanco, parte superior; Costa Oeste del Estrecho de Magallanes.

*Principal material estudiado:* Dorotea: prep. 957, coord. 4,9/19,6; prep. 958, coord. 8,8/0,4, coord. 3,2/5,6 (Lám. 2, fig. 3). Chile: p.m. SGO Pb 1016, coord. 3,5/9,1; p.m. SGO Pb 1017, coord. 2,1/13,6 (Lám. 2, fig. 2 y 3).

*Discusión:* El material es relativamente abundante en Dorotea, pues es la más frecuente de las tres especies de *Nothofagidites* presentes. Con todo, el registro del género es despreciable en comparación con el del resto de los palinomorfos, como ya se ha expresado. En los sedimentos chilenos es la única especie presente, y es también muy escasa. Los granos se hallan bien preservados en Dorotea y bastante alterados en Chile. Sin embargo, es posible compararlos y resultan prácticamente indistinguibles.

Unos pocos granos son alargados en vista polar, pues uno de sus diámetros ecuatoriales es mayor que el otro en relaciones que pueden llegar a 4: 3, pero la mayoría son redondeados, especialmente los del

sector chileno. Las espinas son medianas, de amplia base, aproximadamente igual a la altura; en muchos granos se ven al corte óptico, y entonces recuerdan la forma de un triángulo equilátero. El número de colpos (5-7, principalmente 6) es similar al de la descripción original, pero debe notarse que los granos de 5 colpos aparecen sólo en los sedimentos chilenos.

El material aquí estudiado se corresponde muy bien con el de la descripción original, con sólo una ligera variación en el diámetro ecuatorial.

Es necesario señalar que Te Punga describió los colpos como "fissures produced by rupturing along the furrows", y luego como "clean, gaping fissures", lo que sugiere la clase de apertura de los granos de tipo "menziési". Sin embargo, Couper (1953) estudiando material de la localidad tipo, describe e ilustra *N. kaitangata* con colpos definidos aunque no engrosados. Posteriormente Couper (1960) ilustra la misma especie con fotografías que muestran claramente el margo, de espesor similar a la exina. En este trabajo se ha seguido el criterio de Couper en la definición de ese carácter.

*N. kaitangata* fue descrita para el "probable Senoniano" de la Serie Kaitangata, que luego Couper ubica en el "Sub-Piripauan" (Seniniano superior). Además, Couper extiende el biocrón de la especie hasta el Maastrichtiano.

**Nothofagidites dorotensis** n. sp.

(Lám. 2, fig. 4-6)

1972. *Nothofagidites* sp. 2, Archangelsky y Romero (en prensa).

*Diagnosis:* Granos de polen isopolares, medianos, de forma poligonal en vista polar, de colpos profundos con margo definido de espesor igual a la exina. Exina delgada, cubierta por espinas débiles con densidad alta y uniforme.

*Medidas:* De: 24,4(29,8/3,4) 36,4  $\mu$ . Nc: 6(7,2/0,8) 8. Ec: 0,4(0,7/0,2) 1,0  $\mu$ . Ex: 0,5(0,7/0,2) 1,0  $\mu$ . Pc: 2,6(4,5/1,0) 6,7  $\mu$ . d: 40(55/9) 68. Nej: 12.

*Procedencia del material:* Dorotea, Pozo T-137, nivel de 170 m de profundidad, y niveles del Manto Carbonoso Superior (profundidades 317 m y 337 m).



*Holotipo* (Lám. 2, fig. 4): Prep. 955, coord. 1,9/20,3. Medidas del holotipo: De: 24,3  $\mu$ . Nc: 6. Ec: 0,9  $\mu$ . Ex: 0,8  $\mu$ . Pc: 2,6  $\mu$ . *d*: 56.

*Material adicional estudiado*: Prep. 955, coord. 1,3/22,9 (Lám. 2, fig. 5-6), coord. 10,2/1,7; prep. 957, coord. 20,8/13,3; prep. 958, coord. 7,0/0,7.

*Discusión*: Son abundantes, aunque no tanto como los de *N. kaitangata* presentes en los mismos sedimentos. Los granos son de tamaño variable, y muy pocos aparecen alargados en la vista polar. Las espinas son tenues y débiles, aunque algunas se ven en el corte óptico.

Entre las especies descritas en la literatura, la más similar sería *N. kaitangata* Te Punga 1948, cuyo biocrón fue dado más arriba. Sin embargo, esta especie tiene espinas de distinto tipo, mayor diámetro ecuatorial y mayor profundidad de colpos. En sedimentos de la Formación Río Turbio (Eoceno) en la localidad del mismo nombre, Pcia. de Santa Cruz, aparecen granos de polen mucho más abundantes, similares a los aquí descritos. Se diferencian porque estos tienen menor diámetro ecuatorial, son siempre poligonales y poseen un número de colpos menos variable.

#### **Nothofagidites visserensis** n. sp.

(Lám. 2, fig. 8-11)

1972. *Nothofagidites* sp. 3; Archangelsky y Romero (en prensa).

*Diagnosis*: Granos pequeños, isopolares, poligonales en vista polar, con colpos poco profundos bordeados por un margo de espesor igual a la exina o muy ligeramente superior. Exina delgada, cubierta por espinas fuertes, que en algunos granos son más grandes y menos densas en los polos.

*Medidas*: De: 17,6(21,4/1,8) 23,3  $\mu$ . Nc: 5(6,9/0,8) 8. Ec: 0,4(0,7/0,3) 1,4  $\mu$ . Ex: 0,4(0,6/0,2) 0,8  $\mu$ . Pc: 1,2(1,8/0,6) 3,1  $\mu$ . *d*: 26(37/7) 51. Nej: 17.

*Holotipo* (Lám. 2, fig. 9-10): Prep. 960, coord. 25,0/21,6. Medidas del holotipo: De: 20  $\mu$ . Nc: 1,2  $\mu$ . Ex: 1,0  $\mu$ . Pc.: 1,2  $\mu$ . *d*: 26.

*Procedencia del material*: Hansen, niveles 168 y 178. Visser, niveles 142 y 115.

*Material adicional estudiado*: Hansen: prep. 963, coord. 8,0/23,9

(vista ecuatorial); prep. 964, coord. 20,7/16,0 (Lám. 2, fig. 11). Visser: prep. 961, coord. 23,4/0,4; prep. 960, coord. 29,8/17,2 (Lám. 2, fig. 7-8).

*Discusión:* La nueva especie es relativamente abundante en Puerto Visser (aunque no pasa del 9 % del total) y muy escasa en la Bajada de Hansen. En este yacimiento se ha realizado una búsqueda exhaustiva en todos los niveles, los que por otra parte tenían granos de polen y esporas bien conservados, hallándose sólo 4 granos de *Nothofagidites*. Los 4 son idénticos a los más grandes de Puerto Visser. Uno de ellos presenta 5 colpos, cosa que no ocurre en los ejemplares de ese yacimiento.

Los granos son aproximadamente redondeados en vista polar. Varios ejemplares podrían designarse como subpoligonales, pues los intercolpos presentan una ligera convexidad. En cuanto a las espinas, siempre son visibles al corte óptico, aunque en algunos granos son algo más fuertes que en otros.

De las especies descritas las más similares serían *N. diminuta* Cookson 1958 y *N. emarcida* Cookson 1958, ambas del Eoceno-Mioceno de Australia. Harris (1965) cita a la segunda para el Daniano del mismo país. *N. diminuta* tiene exina proporcionalmente gruesa, y su diámetro ecuatorial varía en un rango mayor que el de nuestro material. Además, por la observación de la ilustración del holotipo, surge que es también menor la profundidad de los colpos ( $1,4 \mu$ ) y la densidad de las espinas. *N. diminuta* aparece en los sedimentos de la Fm. Río Turbio (Eoceno) pero con densidad de espinas comparable a la de este material. *N. emarcida* presenta menor número de colpos y forma angular o poligonal, y la ilustración original muestra colpos profundos.

### C) ESPECIES DEL GRUPO "MENZIESI"

#### *Nothofagidites aspera* Cookson 1958

(Lám. 2, fig. 8-9)

1953. *Nothofagus menziesii* (Hook.) Oerst.; Couper, pág. 47, Lám. 6, fig. 73.

1958. *N. aspera* Cookson; pág. 2, Lám. 4, fig. 1-2.

1960. *N. aff. menziesii* (Hook.) Oerst.; Couper, pág. 55, Lám. 8, fig. 1.

1969. *Nothofagidites* sp. Fasola; pág. 26, Lám. 6, fig. 7-8.

1972. *N. aspera* Cookson; Archangelsky y Romero (en prensa).

*Descripción:* Granos grandes, isopolares, de forma poligonal en vista polar. Exina firme y bien conservada, con espinas fuertes. Los

colpos aparecen sin abrir, o como desgarramientos en los ángulos del polígono.

*Medidas:* De: 38  $\mu$ , 37  $\mu$ . Nc: mayor de 7 (10?) y 8. Pc: 6,4  $\mu$ , 5,2  $\mu$ . d: 50 y 32. Nej: 2.

*Procedencia del material:* Roca, nivel NCW7. (Preparado 969, coord. 1,2/7,4 y 6,1/9,8).

*Discusión:* Se hallaron sólo dos granos, y uno de ellos roto. Sin embargo, los caracteres que presentan permiten identificarlos perfectamente. El diámetro de ambos es muy similar al de los más pequeños de la descripción original, pero se halla dentro del rango de variación. En el grano que se ha conservado entero, los colpos permanecieron sin abrirse. Esto parece ser común en *Nothofagus glauca* Oest. (Heusser, 1971) que vive actualmente en Chile, más al Norte que la latitud del yacimiento de Roca.

Couper (1953, 1960) describió esta especie para el Maastrichtiano actual de Nueva Zelanda, Cookson (1958) para el Eoceno-Plioceno de Australia, y Fasola (1969) para el Eoceno-Oligoceno de Punta Arenas.

#### CONCLUSIONES

En este capítulo se tratarán sólo las conclusiones de interés sistemático; como se ha expresado más arriba, con el mismo material se ha llegado a otras conclusiones de carácter estratigráfico y paleoecológico (Archangelsky y Romero, 1972).

El registro más antiguo de *Nothofagidites* en nuestro continente es el de Roca (Maastrichtiano medio), donde aparecen dos especies, correspondientes a los tipos "*fusca*" y "*menziesi*". Desgraciadamente, no se han podido estudiar sedimentos más antiguos, que tal vez lleven la aparición del género al Senoniano inferior (Campaniano) como ocurre en Nueva Zelanda (Te Punga, 1948, Couper, 1953, 1960). En sedimentos poco más modernos del sur de Chile (Maastrichtiano superior) aparecieron pocos granos de *N. kaitangata* (tipo "*brassii*"). Finalmente, en los de Cerro Dorotea, Pcia. de Santa Cruz (cuya edad no es conocida con precisión, y fluctúa entre Maastrichtiano y Paleoceno), la misma especie fue hallada junto con *N. doroteae* (del mismo tipo) y *N. cf. waipawensis* (tipo "*fusca*").

Las especies del Paleoceno son distintas y menos variadas que las del Maastrichtiano. Se han reconocido dos: *N. visseri* y *N. cf. brachis-*

*pinulosa*. De esta última se han conservado muy pocos granos, pero tal vez material más abundante permita identificarla como una nueva especie. En el Paleoceno Inferior (Daniano, Formaciones Salamanca y Bororó) parece haber habido una retracción general del género, ya que no se lo ha hallado en muestras de dos perfiles de la Formación Salamanca (Co. Abigarrado y Puesto Fernández) y sólo aparecen unos pocos granos en los perfiles de Co. Bororó y Bajada de Hansen. Sin embargo, en el Paleoceno Superior (Thanetiano, Formación Río Chico) llega al 9 % de la asociación polínica.

Finalmente, en el Eoceno se produce una gran expansión del género, que llega a dominar los espectros polínicos. El tratamiento sistemático de las especies de esta época es materia de otro trabajo, que se halla en preparación. Sin embargo, puede adelantarse la presencia, en sedimentos de la Formación Río Turbio (Pcia. de Santa Cruz) de *N. aspera* Cookson 1958, *N. brachispinulosa* Cookson 1958 *N. cincta* Cookson 1958, *N. cranwellae* Couper 1953 *N. diminuta* Cookson 1958, y cuatro especies nuevas, correspondientes a los tres tipos de granos de polen del género.

Resumiendo, las observaciones más importantes que pueden hacerse a partir de estos hechos son:

1) La aparición del género en América por lo menos a partir del Maastrichtiano medio.

2) La escasa representación de *Nothofagidites* en los espectros polínicos del Maastrichtiano y el Paleoceno, indicio de que su importancia en la flora local no era grande.

3) La cantidad relativamente grande de especies en el Maastrichtiano y la diversificación con que aparecen, ya que pertenecen a los tres tipos de granos de polen reconocidos en el género.

4) La gran distancia que separa los yacimientos maastrichtianos portadores, revelando la amplia distribución que el género tenía en América durante el Cretácico Superior. Este hecho, unido al señalado en el punto anterior, indica que el género ha tenido en nuestro continente una historia previa, que por ahora desconocemos.

5) La diferencia de composición entre los yacimientos maastrichtianos de Río Negro y los del Sur, ya que los últimos no presentan granos del tipo "*menziesi*" y el primero carece de los de tipo "*brassi*". La presencia de organoespecies reconocidas también en Australia y Nueva Zelandia prueba que la diferencia de composición entre los yacimientos no se debe a problemas de dispersión de las plantas, sino

más bien a diferencias climáticas notables, ya que la posibilidad de cambios evolutivos en tan corto lapso puede descartarse. Es interesante anotar que actualmente las especies que producen polen de tipo "menziesi" (*Nothofagus glauca*, *N. obliqua* y *N. alpina*) se hallan en áreas relativamente pequeñas del extremo norte de distribución del género, cerca del yacimiento de Roca.

6) La desaparición de algunas especies y su reemplazo por otras durante el Paleoceno y el Eoceno, cuya causa (migraciones o evolución *in situ*) no es evidente.

7) La abundancia del género en el Eoceno y su gran diversificación, que revela un cambio en las condiciones ambientales imperantes, probablemente relacionado a la gran cantidad de nuevos habitats que se produjeron a raíz de los primeros movimientos que levantaron la cordillera andina.

#### BIBLIOGRAFIA

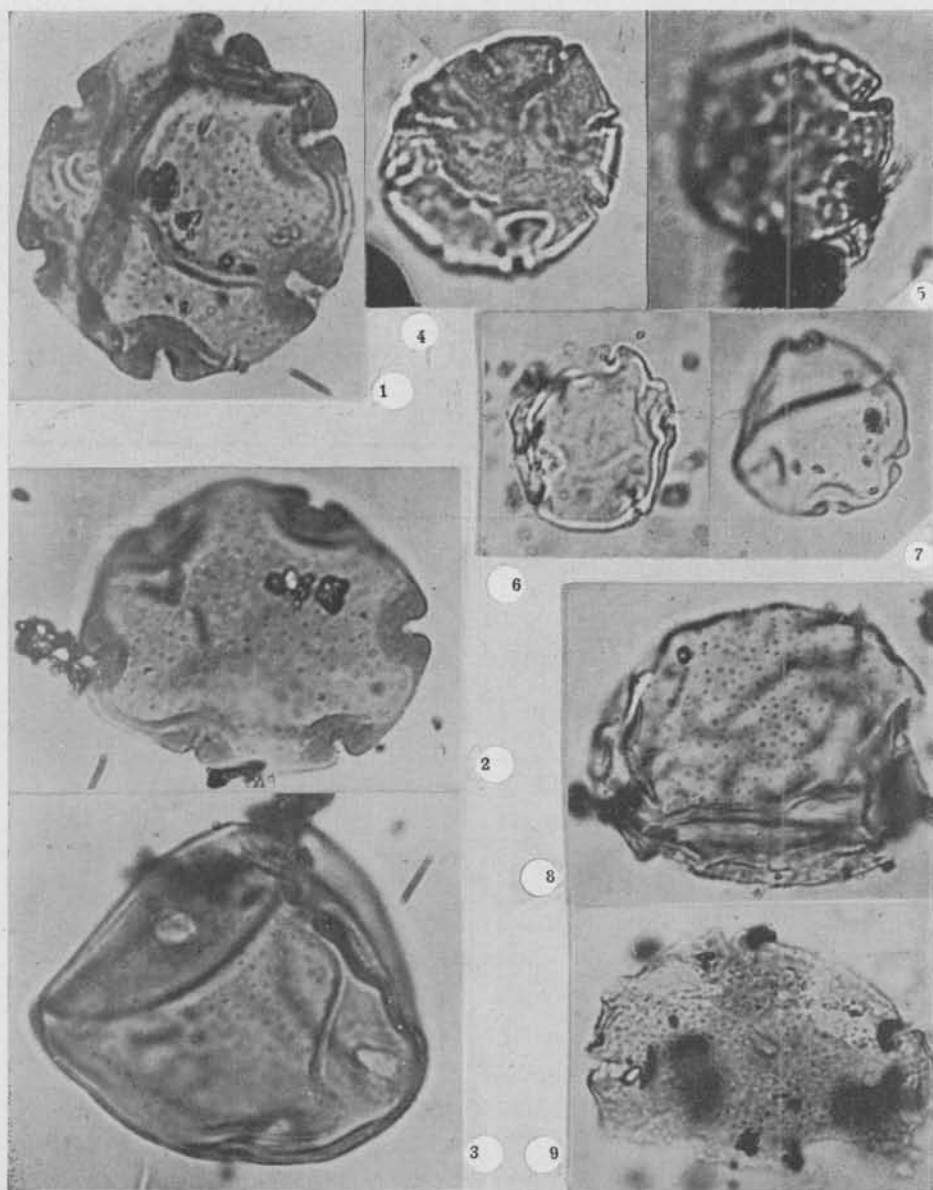
- ARCHANGELSKY, S. y ROMERO, E. J. 1972. Los registros más antiguos del polen de *Nothofagus* (Fagaceae) de Patagonia (Argentina y Chile). — *Boletín de la Sociedad Mexicana de Botánica* (En prensa).
- COOKSON, I. 1958. Fossil pollen grains of *Nothofagus* from Australia. — *Proc. Roy. Soc. Victoria*, 71: 25-30.
- COOKSON, I. y CRANWELL, L. 1967. Lower Tertiary microplankton, spores and pollen grains from Southernmost Chile. — *Micropal.*, 13: 204-216.
- COUPER, R. A. 1953. Upper Mesozoic and Cainozoic spores and pollen grains from New Zealand. — *N. Z. Geol. Surv., Paleont. Bull.*, 22.
- 1960. New Zealand Mesozoic and Cainozoic plant microfossils. — *N. Z. Geol. Surv., Paleont. Bull.*, 32.
- FASOLA, A. 1969. Estudio palinológico de la Formación Loreto (Terciario medio), Provincia de Magallanes, Chile. — *Ameghiniana*, 6: 3-49.
- HARRIS, W. K. 1965. Basal Tertiary microfloras from the Princetown Area, Victoria, Australia. — *Paleontographica*, B, 115: 75-106.
- HEUSSER, C. A. 1971. *Pollen and Spores of Chile*. — Univ. Arizona Press, Tucson, USA.
- TE PUNGA, M. T. 1948. *Nothofagus* pollen from the Cretaceous coal measures at Kaitangata, Otago, New Zealand. — *N. Z. J. Sc. Techn.*, 829: 32-36.

---

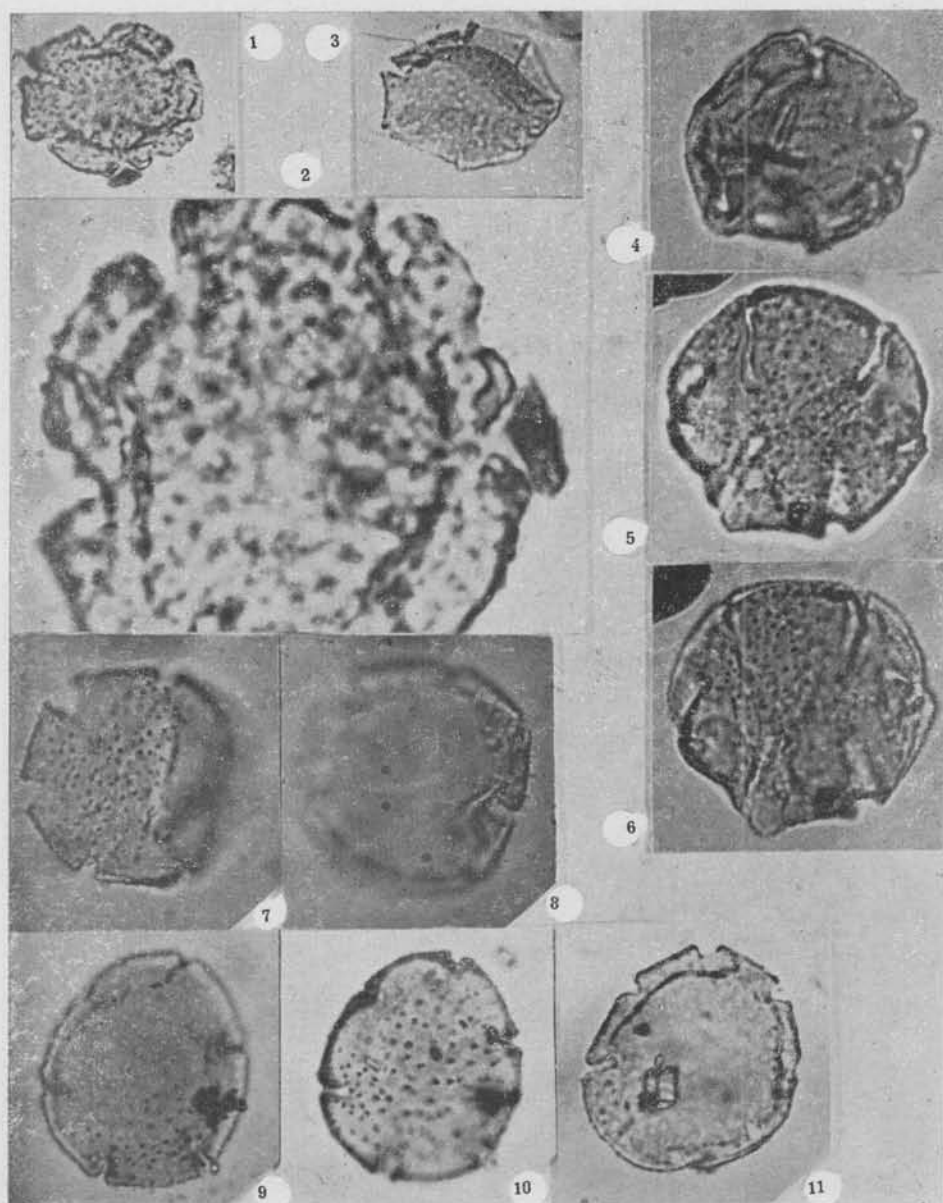
REVISTA DEL MUSEO DE LA PLATA (Nueva Serie), tomo VII : Paleontología, 25 de junio de 1973

---





Figs. 1-3.— *Nothofagidites rocaensis* n. sp. (fig. 1 corresponde al holotipo); figs. 4-5, *N. cr. waipawensis*; figs. 6-7, *N. cf. brachispinulosa*; figs. 8-9, *N. aspera*. Todos  $\times 1200$



Figs. 1-3.— *Nothofagidites kaitangata*; figs. 4-6, *N. dorotensis* n. sp. (fig. 4 corresponde al holotipo); figs. 7-11, *N. visserensis* n. sp. (figs. 9-10 corresponden al holotipo); fig. 2,  $\times 3.500$ , las restantes  $\times 1200$ .