

PLANOROTALITES AUSTRALIFORMIS (JENKINS, 1965)
(Foraminifera: Globorotaliidae) EN EL EOCENO DE LA CUENCA
AUSTRAL DE CHILE*

PLANOROTALITES AUSTRALIFORMIS (JENKINS, 1965)
(Foraminifera: Globorotaliidae) IN THE EOCENE OF THE MAGALLANIC BASIN*

TATIANA HROMIC M.**

RESUMEN

Se comunica el registro de *Planorotalites australiformis* (Jenkins) en la Formación Agua Fresca (Eoceno) en la cuenca Austral de Chile.

Se aportan algunos antecedentes descriptivos y se discute la posibilidad de que *G. sp. cf. G. compressa* Plummer, citada por Todd y Kniker (1952) y que *G. membranacea* (Ehrenberg) citada por Charrier y Lahsen (1968) para la formación Agua Fresca, correspondan a este taxón.

Palabras claves: Foraminifero planctónico, *Planorotalites australiformis*. Formación Agua Fresca, cuenca Austral, Chile.

ABSTRACT

The presence of the foraminifer *Planorotalites australiformis* (Jenkins) in Eocene sedimentary deposits of the Agua Fresca Formation, Chilean Austral Basin, is here reported.

It is possible that *G. sp. cf. G. compressa* Plummer cited by Todd and Kniker (1952) and *G. membranacea* cited by Charrier and Lahsen (1968) would be the same taxon.

Key words: Planktonic Foraminifer, *Planorotalites australiformis*, Agua Fresca Shale, Magallanes Basin, Chile.

INTRODUCCION

Los análisis micropaleontológicos de muestras de sedimentos terciarios, obtenidas por ENAP-

Magallanes, pusieron de manifiesto la presencia, si bien no muy abundante, pero si lo suficientemente regular, para ser utilizada con fines estratigráficos, de una especie bastante conocida.



* Contribución al Proyecto IGCP: "Paleogene of South America".

** Laboratorio de Micropaleontología, Instituto de la Patagonia, Universidad de Magallanes, Casilla 113-D, Punta Arenas, Chile.

Según consta en trabajos preliminares, de carácter inédito, esta especie, fue utilizada como fósil guía del Piso Manzaniano (Severin, 1952). Sin embargo, su determinación imprecisa, no brindó antecedentes suficientes que permitieran realizar estudios de correlación y datación de los estratos que la contenían.

Globorotalia sp 1, nombre que se utilizó para estos ejemplares, se extrajo de la Formación Agua Fresca, no obstante aún cuando ésta fue la formación mejor estudiada respecto de su contenido microfósilífero no se hizo mención de ella (Todd y Kniker, 1952; Charrier y Lahsen, 1968).

En el presente artículo se propone la nominación de *Planorotalites australiformis* para la especie antes mencionada y puesto que la autora no disponía de más antecedentes que los entregados por Jenkins (1971) para su determinación, se entrega una descripción, algunos parámetros morfométricos y se ilustra el material. En consideración a que *Globorotalia* sp 1 se presenta en las capas correspondientes a la Formación Agua Fresca se procedió a revisar el material estudiado por Todd y Kniker (1952) y por Charrier y Lahsen (1968).

ANTECEDENTES

Jenkins (1971) cita *Globorotalia* (*Planorotalites*) *australiformis*, para el Paleoceno superior-Eoceno medio inicial de Nueva Zelandia, no conociéndose registros de esta especie planctónica fuera del hemisferio Sur; algo más tarde, Jenkins (1974) señala que la extinción de este foraminífero es el testimonio del inicio del Eoceno medio.

Blow (1979), indica que *P. australiformis* es una especie probablemente adaptada a aguas frías y Hunter *et al.* (1988) son de la opinión de que la especie citada por Jenkins (op. cit.) sea posiblemente una forma intermedia del plexo *P. pseudomenardi* (Bolli)/*P. troelseni* (Loeblich y Tappan). Al respecto cabe señalar que el conjunto *pseudomenardii/troelseni* presenta formas claramente carinadas (Blow, 1979; Lám. 89) mientras que *P. australiformis* sólo muestra una carina incipiente. Por otra parte, tanto la *pseudomenardii* como la *troelseni*, observadas lateralmente, tienden a ser biconvexas, en cambio la *australiformis* es de tipo planoconvexa. El ejemplar ilustrado en el presente trabajo (Fig. 3; N° 4) muestra la última cámara inflada hacia el

lado dorsal y las cámaras anteriores más globosas lo que la diferencia del grupo *pseudomenardii/troelseni*, cuyas cámaras son aguzadas.

En la cuenca Austral *Planorotalites australiformis* se registra por primera vez en los sedimentos marinos cercanos a la Formación Río Claro, depositados durante el Paleoceno tardío, en el territorio argentino de Tierra del Fuego (Malumián, 1982). Rodgers *et al.* (1980) la mencionan en algunas muestras de subsuperficie, de edad Eoceno temprano, sin embargo el carácter de informe privado de este trabajo no permitió considerarlo como prioridad de cita. Hromic (1990) cita esta especie entre los foraminíferos planctónicos terciarios de cuenca Austral, reconociéndole rango estratigráfico: Brunswickiano a Manzaniano.

De acuerdo con Cañón y Ernst (1974), dentro del Brunswickiano-Manzaniano (Eoceno medio-inferior) se encuentra la Formación Agua Fresca.

Todd y Kniker (1952) asignaron edad eocénica tardía a esta Formación, y citaron entre sus microfósiles característicos a *Globigerina* sp. cf. *G. compressa* Plummer (= *Turborotalia compressa* cf. *compressa* Plummer). En la actualidad se acepta para esta especie, un rango de distribución dentro del Paleoceno. (Jenkins, 1971 = Daniano; Blow, 1979 = zona P1-P3). Esta discrepancia motivó a que en el presente estudio se revisaran las muestras de la colección estudiadas por estas autoras. Por otra parte, en el trabajo realizado por Charrier y Lahsen (1968) se ilustra una forma muy semejante a *Planorotalites australiformis* y se asigna con ciertas dudas a *Globorotalia membranacea* (Ehrenberg).

MATERIAL Y METODO

Se detallan a continuación las muestras estudiadas por Todd y Kniker (op. cit.), de la Formación Agua Fresca, indicando las secciones propuestas por estas autoras:

Muestras

* Agua Fresca superior

P-7 (101-575 m)

Shaw = S(Río Grande): 31-34-35-39-43
Agua Fresca medio (cuerpo principal)

P-7 (581-1.296 m)

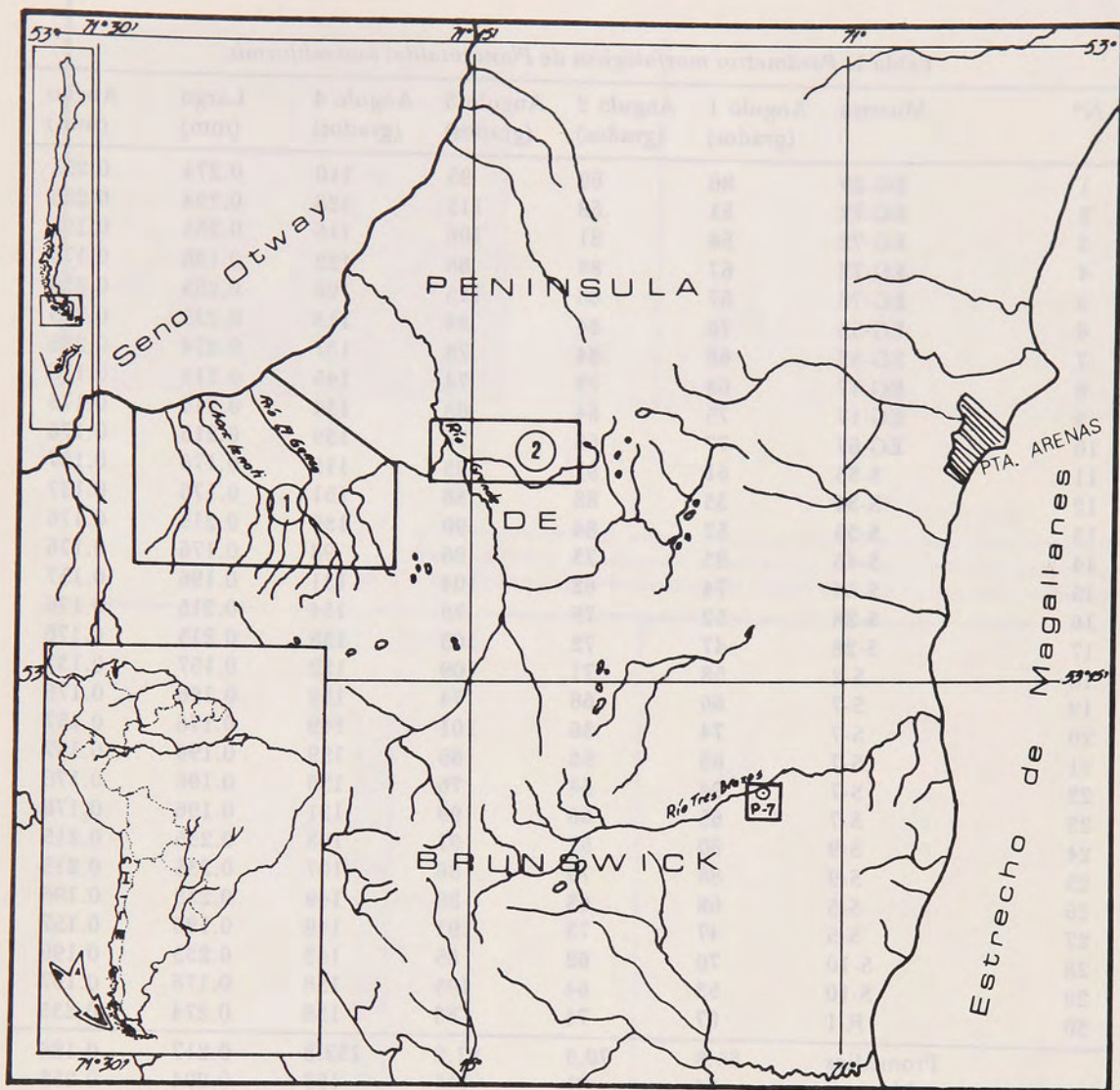


Fig. 1. Localización geográfica muestras de formación Agua Fresca.

1. Zona de afloramiento formación Agua Fresca área El Ganso.
2. Id. área Río Grande.
3. Pozo P-7 citado por Todd y Kniker (1952)

Shaw = S(Río Grande): 23
 Ruby = R(Río Grande): 5-7
 Mohr = EG(El Ganso): 46

* Agua Fresca medio (zona basal)

Ruby (Río Grande): 3-4
 Thomas = P(costa S Seno Skyring): 69

* Agua Fresca inferior (parte superior)

Shaw (Río Grande): 10
 Ruby (Río Grande): 1-2
 Mohr (El Ganso): 16-72

* Agua Fresca inferior (parte basal)

Mohr (El Ganso): 21

(Canelos): 64
 Thomas (costa S Seno Skyring): 148

El material revisado en el presente trabajo (Fig. 1 y 2) corresponde al muestreo realizado del afloramiento de la Formación Agua Fresca:

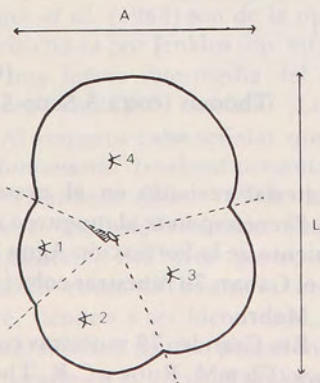
a) Área el Ganso: 79 muestras colectadas por Clifford L. Mohr.

b) Área Río Grande: 79 muestras colectadas por E.S. Shaw, Glen M. Ruby y C.R. Thomas.

Este material se encuentra depositado en la

Tabla 1. *Parámetros morfológicos de Planorotalites australiformis.*

Nº	Muestra	Angulo 1 (grados)	Angulo 2 (grados)	Angulo 3 (grados)	Angulo 4 (grados)	Largo (mm)	Ancho (mm)
1	EG-29	86	69	95	110	0.274	0.255
2	EG-72	51	68	113	128	0.294	0.235
3	EG-72	58	81	106	116	0.235	0.196
4	EG-72	67	83	88	122	0.196	0.176
5	EG-72	67	80	115	98	0.255	0.235
6	EG-53	76	84	88	113	0.235	0.215
7	EG-53	68	84	78	131	0.274	0.235
8	EG-17	68	73	74	145	0.215	0.176
9	EG-17	75	64	88	134	0.215	0.176
10	EG-67	77	68	76	139	0.215	0.176
11	S-35	61	91	93	115	0.176	0.157
12	S-34	33	88	88	151	0.176	0.137
13	S-38	52	84	90	135	0.215	0.176
14	S-46	93	73	96	98	0.176	0.176
15	S-54	74	62	104	131	0.196	0.157
16	S-28	52	75	79	154	0.215	0.176
17	S-28	47	72	103	138	0.215	0.176
18	S-2	58	71	109	122	0.157	0.137
19	S-7	66	68	74	152	0.196	0.176
20	S-7	74	36	101	149	0.176	0.157
21	S-7	63	53	85	159	0.196	0.157
22	S-7	94	54	76	136	0.196	0.176
23	S-7	65	66	99	131	0.196	0.176
24	S-9	60	57	91	153	0.255	0.215
25	S-9	88	79	86	107	0.235	0.215
26	S-5	68	63	80	149	0.235	0.196
27	S-5	47	73	91	149	0.196	0.157
28	S-10	70	62	85	143	0.235	0.196
29	S-10	53	64	105	138	0.176	0.157
30	R-1	67	73	83	138	0.274	0.235
	Promedios	65.8	70.5	91.2	132.8	0.217	0.186
	Máximo	94	91	115	159	0.294	0.255
	Máximo	33	36	74	98	0.157	0.137



colección de Micropaleontología de la Universidad de Magallanes e incluye las muestras citadas por Todd y Kniker (1952).

También se revisaron en este estudio las muestras de la colección Von Goetsche: v-884; v-790; y v-845, estudiadas por Charrier y Lahsen (1968).

En total se recolectaron 97 ejemplares, de los cuales se tomaron 30 al azar, para su medición. Fueron examinados con lupa WILD-M5A y medidos con retículo de escala 12 mm: 120/ cruz reticular y con ocular gran angular G10x/21 goniométrico WILD Heerbrugg. Las fotogra-

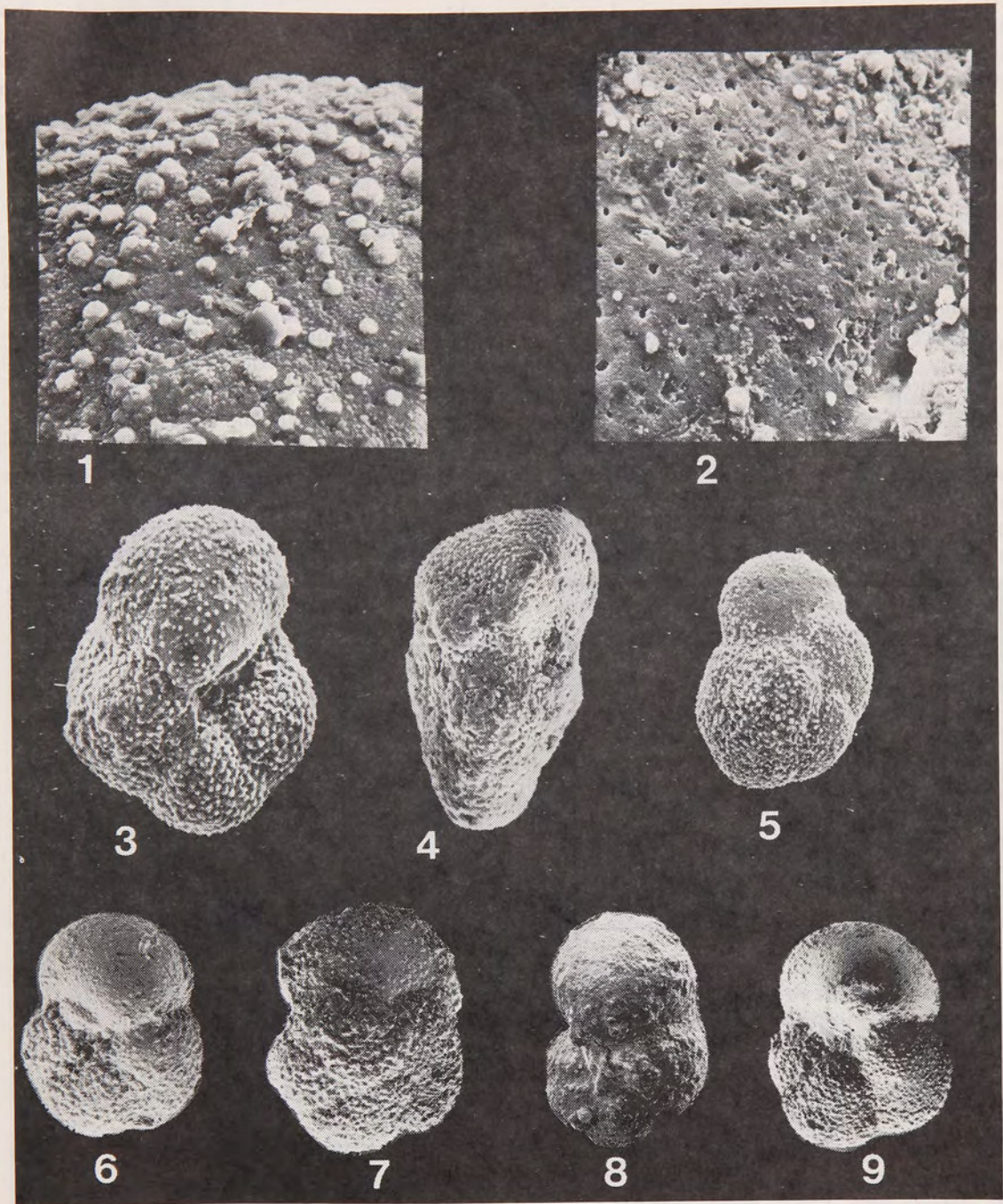


Fig. 3. *Planorotalites australiformis* (Jenkins). 1. (x 1600) detalle última cámara ejemplar N° 3, vista dorsal. 2. (x 1600) detalle última cámara ejemplar N° 5, vista espiral. 3. vista dorsal (x 300), EG-26. 4. (x 300) Mina Rica N° 4 (367-373 m) vista lateral. 5. (x 200) Mina Rica N° 4 (516-519 m) cara espiral. 6. (x 300), EG-8, vista dorsal. 7. (x 300), S-20, lado espiral. 8. (x 200), F-672), lado dorsal. 9. (x 200), S-20, lado dorsal.

fias fueron tomadas con microscopio electrónico de barrido.

Planorotalites australiformis (Jenkins)

= *Globorotalia (Planorotalites) australiformis* Jenkins, 1965.

Descripción: caparazón pequeño, calcáreo, planoconvexo, con 4 cámaras en el lado dorsal. La última de mayor tamaño tiende a ocupar alrededor de un tercio del óvalo y presenta forma aguzada, sin llegar a formar carena, aún cuando en algunos ejemplares es bastante angulosa. No se observó una tendencia significativa en el sentido de enrollamiento, se registró número semejante de ejemplares dextrorsos y sinistrorsos. En el lado espiral se observan 6-7 camaritas centrales pequeñas, difíciles de contar en cuyo entorno se disponen 4-5 cámaras formando la última vuelta, las que aumentan rápidamente de tamaño. La superficie es microperforada y de aspecto brillante al microscopio óptico. La

última cámara suele presentar superficie lisa mientras que las anteriores son ligeramente hispidas. Las suturas si bien son manifiestas, no son deprimidas. La apertura forma un arco suave umbilical-extraumbilical con un reborde fino (Fig. 3). Algunos parámetros morfológicos se presentan en Tabla N° 1.

Altura promedio = 217 micras.

Ancho promedio = 186 micras.

Observaciones: Los ejemplares de los términos más antiguos de la Formación Agua Fresca presentan la cámara final con los bordes ligeramente más angulosos, mientras que los ejemplares depositados posteriormente, se caracterizan por presentar formas más globosas y grandes.

DISTRIBUCION

En el área El Ganso, *P. australiformis* se recolectó en las muestras EG-26; 29; 72; 53; 16; 17; 67 y EG-8. Se presenta con baja frecuencia, entre 1 y 3 ejemplares por muestra (Fig. 2) y

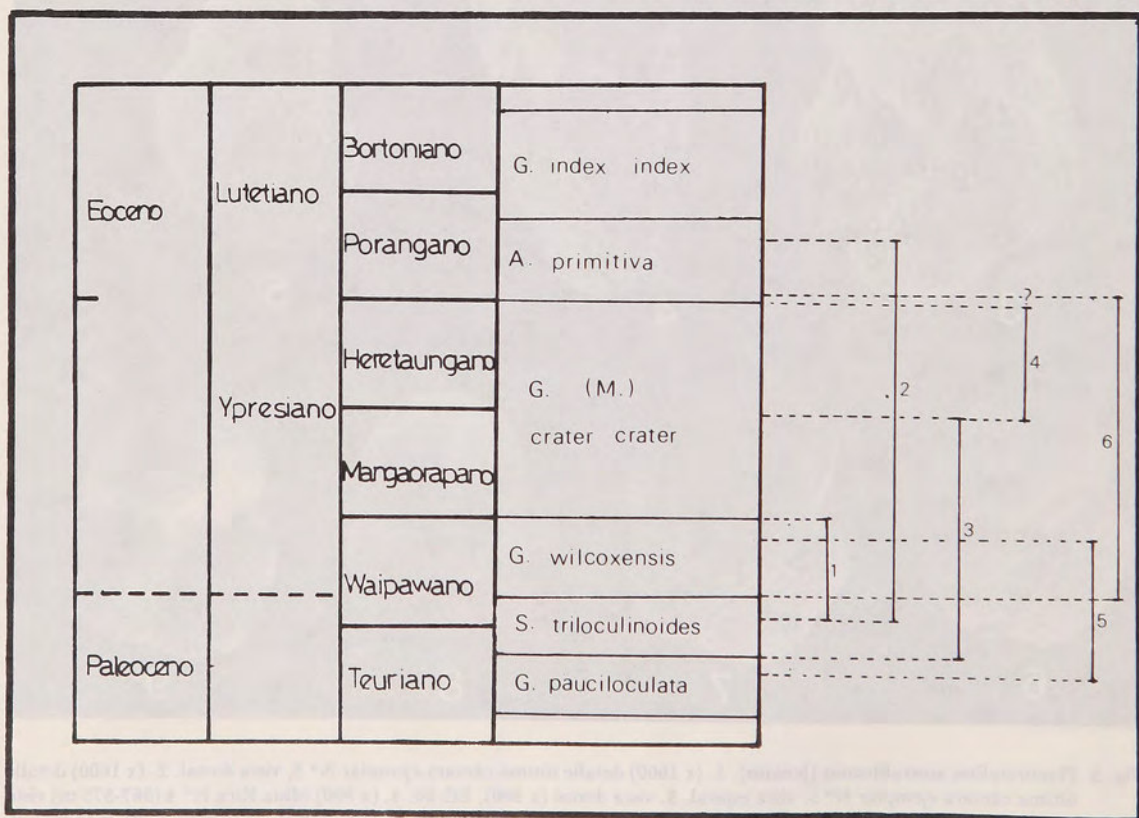


Fig. 4. Rango estratigráfico de *P. australiformis*, (1) Sección Media Río Waipara; (2) Sección Te Uri Stream; (3) Sección Waipawa; (4) Sección Beach Hampden según Jenkins (1971). (5) Zona P3/P4 - P/7 según Blow (1979). (6) Presencia en cuenca Austral: entre la zona de *A. primitiva* y la zona de *G. wilcoxensis*, dentro de la Formación Agua Fresca.

principalmente en el tramo Agua Fresca inferior según Mohr.

En el área de Río Grande, en cambio, se encontró en toda la sección Agua Fresca, siendo más abundante en la parte basal. Se registró en las siguientes muestras: S-36; S-35; S-34; S-38; S-39; S-46; S-54; S-28; S-2; S-25; S-24; S-20; S-21; S-19; S-14; R-7; R-6; R-5; S-13; R-4; P-12; R-3; S-10; R-2; P-9; S-5; P-4; S-9; S-6; P-7; S-7; P-6 y R-1.

Durante estudios de carácter estratigráficos realizados en la cuenca chilena por la autora se han recolectado además, ejemplares de las siguientes muestras:

— Pozo Pampa Guanaco N° 1: 1978 m-2023 m y 2727 m-2754 m junto con *Acarinina wilcoxensis wilcoxensis* Cushman y Ponton (= *A. esnaensis* Le Roy).

— Pozo Mina Rica N° 4: 207 m-364 m junto a *Muricoglobigerina soldadoensis angulosa* (Bolli) y *A. wilcoxensis wilcoxensis*. En 394 m-399 m y en 411 m-703 m, se encontró asociada a *A. wilcoxensis wilcoxensis* y *Globanomalina wilcoxensis* (Cushman y Ponton), *Candeina cecionii* Cañón y Ernst y en la segunda además, con *Acarinina primitiva* (Finlay).

— Pozo Mina Rica N° 2A: 119,5 m-123 m con *A. wilcoxensis wilcoxensis*.

— Pozo Huáscar N° 1: 1582 m.

— Pozo Esmeralda N° 1: 2.888 m y 3014 m.

— Pozo Estero Wilson N° 1: 1474 m junto a *Globanomalina wilcoxensis*.

— Muestras de superficie: F-1.366 (Río Rasmussen) Tierra del Fuego, junto con *G. wilcoxensis* y *A. primitiva*; F-631 (Río Bueno) con *A. wilcoxensis wilcoxensis*; F-632, F-633, F-638, F-639 y F-64 (Río Bueno) junto con *C. cecionii*.

Rodgers *et al.* (1980) la registraron en el pozo El Salto N° 1: 2.625 m-2.634 m, según estos autores este tramo se encuentra dentro del Brunswickiano inferior de edad Eoceno inferior.

RANGO ESTRATIGRAFICO

En Nueva Zelandia, *Planorotalites australiformis* se encuentra dentro de los pisos Waipawano, Mangaorapano, Heretaungano y Porangano, desde el Paleoceno tardío hasta el Eoceno medio temprano (Jenkins, 1971). Blow (1979), sugiere un rango estratigráfico, para esta especie, comprendido entre el Paleoceno Medio tardío a Eoceno Inferior temprano.

Malumián (1982) la encuentra en depósitos sedimentarios de edad paleocena tardía en el lado argentino de cuenca Austral, Isla de Tierra del Fuego.

En la porción chilena de la cuenca esta especie se encuentra en la Formación Agua Fresca, dentro de los pisos Brunswickiano-Manzaniano, sobre cuya edad hay discrepancia. *P. australiformis* aparece esporádicamente en las capas superiores y de manera más abundante en el horizonte inicial de la formación.

En la sección asignada a Agua Fresca Inferior, *P. australiformis* frecuentemente se encuentra acompañada de *Globanomalina wilcoxensis*. Esta última especie ya había sido mencionada por Todd y Kniker (1952) aún cuando no especificaron en que sección de la misma.

También se encuentra en asociación con *Candeina cecionii*. La presencia conjunta de estas tres especies estaría indicando edad Paleoceno terminal-Eoceno inferior inicial, para la parte inferior de Agua Fresca. A medida que se asciende en la columna estratigráfica tanto *G. wilcoxensis* como *C. cecionii* se van haciendo más escasas. En la parte superior, (= Agua Fresca superior), se observan algunos ejemplares aislados de *P. australiformis* junto con los primeros registros de *Acarinina primitiva*, lo que hace suponer que llega al menos al inicio de la zona de esta última: Porangano (Eoceno Medio) (Fig. 4).

DISCUSION

a) Estos ejemplares se han utilizado como fósiles guías para el piso Manzaniano, por consiguiente se le reconoce un rango de distribución dentro del Eoceno basal y de acuerdo con Cañón y Ernst (1974) a este período corresponderían también, los depósitos de la Formación Agua Fresca. La autora sólo ha encontrado ejemplares de *Planorotalites australiformis* en las muestras de sedimentos de esta formación.

b) Todd y Kniker (1952) realizaron un completo estudio del contenido microfósilífero de la Formación Agua Fresca, mencionando la presencia de *Globigerina* sp. cf. *G. compressa* Plummer. En la actualidad se acepta para esta especie un rango estratigráfico que no se corresponde con la edad asignada por estas autoras a la formación. Ante esta discrepancia se procedió a revisar las muestras, no encontrándose la especie mencionada por Todd y Kniker (op. cit.)

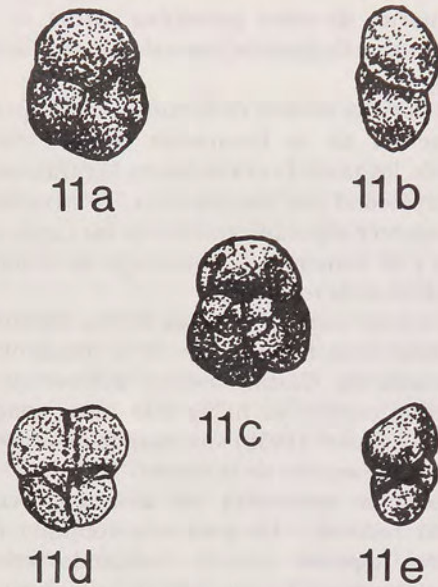


Fig. N° 5. *Globorotalia* sp. 1. a, b, c) vista lado ventral, de perfil, y dorsal; d, e) vista lado ventral y de perfil, otro ejemplar. (x 72). Tomado de la lámina N° 11: Foraminíferos del Pozo R-1 Isla Riesco (Severin, 1952) Informe inédito Enap-Magallanes. Este material fue revisado por la autora y determinado como *P. australiformis*.

pero si, en cambio, ejemplares de *P. australiformis* (Jenkins). Ello permitiría inferir, dos cosas: 1° que la especie registrada por estos autores no sea en realidad *G.* sp. cf. *G. compressa* Plummer, sino ejemplares de *P. australiformis* Jenkins y 2° que la edad de la Formación Agua Fresca sea aún más antigua. Ambas conclusiones se encuentran avaladas por la presencia en estos estratos de otras especies planctónicas, cuyos rangos de distribución estratigráfica se encuentran dentro del Eoceno inferior.

c) La presencia de esta especie en cuenca Austral, entre las zonas de *G. wilcoxensis* y *A. primitiva* indicaría que los depósitos sedimentarios correspondientes a la Formación Agua Fresca tendrían edad Eoceno inferior, lo que vendría a reafirmar lo que sugieren Charrier y Lahsen (1968) y Jenkins (1974).

d) En su trabajo sobre la Formación Agua Fresca, Charrier y Lahsen (1968) citan e ilustran la especie *Globorotalia membranacea* (Ehrenberg), la que obtuvieron de las muestras Ch-283, Localidad 2, costa norte, Isla Riesco y de las muestras v-884; v-790 y v-845, localidad

sur en la costa del Estrecho de Magallanes. Estos autores señalan que estos ejemplares son muy parecidos y que posiblemente correspondan a *G. ehrenbergi* Bolli, sin embargo no tienen carena. Blow (1979) destaca que además de presentar 4 cámaras en la última vuelta, principal carácter distintivo descrito por Jenkins (1965) para *Planorotalites australiformis*, es posible distinguir estos ejemplares de *P. ehrenbergi* Bolli en que los primeros tienen un enrollamiento más evolutivo, son más inflados y con cámaras más grandes. Por su parte McGowran (1970: *In Codignotto y Malumián, 1981*), también tiene dudas sobre este taxón sugiriendo que "*Globorotalia membranacea*" (Ehrenberg) citada por Charrier y Lahsen (op. cit.) sea probablemente idéntica a *Planorotalites planoconica* (Subbotina). En consideración a lo anterior, la autora revisó las muestras estudiadas por estos autores y sólo obtuvo ejemplares de *P. australiformis*. Ello permite deducir que los ejemplares encontrados por Charrier y Lahsen (op. cit.) no corresponden a *G. membranacea* ni a *P. ehrenbergi*. Tampoco corresponderían a *P. planoconica* como sugiere McGowran (op. cit.), de allí la discrepancia. En realidad todos los ejemplares registrados pertenecían al taxón de *P. australiformis*.

AGRADECIMIENTOS

La autora agradece la gentileza de Dn. Vicente Pérez D'Angello de la Empresa Nacional del Petróleo, por sus sugerencias y comentarios.

A ENAP-Magallanes por permitirle utilizar las muestras originales de la Formación Agua Fresca y consultar informes inéditos.

A Dn. Miguel Gallardo por su valiosa cooperación al realizar los dibujos y cuadros.

Parte de las fotos fueron tomadas por el Sr. Raúl Alarcón, Laboratorio de Microscopía Electrónica de la Universidad de Concepción y el resto en Buenos Aires, a través del curso de Micropaleontología UNESCO-ROSTLAC, dirigido por el Dr. N. Malumián.

LITERATURA CITADA

- BLOW, W. 1979. *The Cainozoic Globigerinida*. Leiden E.J. Brill. Holanda. 1413 p.
 CHARRIER, R. y A. LAHSEN. 1968. Contribution a L'étude de la limite cretace-

tertiaire de la province de Magellan extreme sud du chili. *Rev. Microp.* 11(2): 111-120.

EMPRESA NACIONAL DEL PETROLEO, Magallanes. 1952. Foraminíferos del Pozo R-1. Isla Riesco. Lámina N° 11 Figura 11a, b, c, d, e. *Informe inédito*.
 - 1952. Gráfico de correlaciones Formación Agua Fresca. Clasificación 4-Sub-14-D. *Informe inédito*.

HROMIC, T. 1990. Lista Preliminar de Foraminíferos Planctónicos Terciarios de la porción chilena de cuenca Austral. *Segundo Simposio sobre el Terciario de Chile*. Concepción, Chile. Actas, 1: 117-133.

HUNTER, R.; ARNOLD, A. y PARKER W. 1988. Evolution and homeomorphy in the development of the Paleocene *Planorotalites pseudomenardii* and the Miocene *Globorotalia (Globorotalia) margaritae* lineages. *Micropaleontology* 34 (2): 181-192.

JENKINS, D.G. 1971. *New Zealand Cenozoic planktonic foraminifera*. New Zealand Geol. Survey Paleontological Bull. 42. 278 p.
 - 1974. Paleogene planktonic foraminifera

of New Zealand and the Austral region. *Jour. Foram. Research* 4(4): 155-170.

MALUMIAN, N. 1982. Características Bioestratigráficas de las asociaciones foraminiféricas de la Argentina. *Quinto Congreso Latinoamericano de Geología*. Argentina, Actas, 1: 779-790.

RODGERS, B.K.; GUERRA, E.; GOODNER, D.C.; THOMPSON, L.B.; HEIMAN, M.E.; GERHARD, J.E.; PERCIVAL, S.F.; MORIN, R.N. and ROOT, S.A. 1980. Biostratigraphic study of eight selected wells, Magallanes Basin, Chile. Mobil Ex. & Producing Inc. Esc. Applied Stratigraphy. *Informe inédito* Empresa Nacional del Petróleo, Magallanes.

SEVERIN, E. 1952. Correlaciones micropaleontológicas entre el terciario de "R-1" en Isla Riesco y "Mina Rica N° 1, p-7" y muestras J.S.B. en Brunswick. Gráfico N° 6. Clasificación Geol. AM. P. A-21-7. Empresa Nacional del Petróleo, Magallanes, *Informe Inédito*.

TODD, R. y H. KNIKER. 1952. An eocene foraminiferal Fauna from the Agua Fresca Shale of Magallanes Province, Southernmost, Chile. *Cushman Found. Foram. Research*. Spec. Publ. 1: 1-28.