



## AFLORAMIENTOS Y FORAMINÍFEROS EOCENOS EN EL MACIZO DEL DESEADO, PROVINCIA DE SANTA CRUZ<sup>1</sup>

José L. PANZA<sup>2</sup>, Carolina NÁÑEZ<sup>3,4</sup> y Norberto MALUMIÁN<sup>3,4</sup>

**ABSTRACT.** EOCENE OUTCROPS AND FORAMINIFERA FROM THE DESEADO MASSIF, SANTA CRUZ PROVINCE. Eocene foraminifera were recovered from outcrops at Puesto del Museo (47° 54'S and 67° 52'W), 190 km north of Puerto San Julián, in the Deseado Massif, Santa Cruz Province. Volcanic and pyroclastic rocks of Jurassic age are dominant in the area. At Puesto del Museo, they are overlain by 15-20 m thick, friable, greenish-gray to reddish-brown coquinoid psamites, which yielded relatively scarce, poorly preserved foraminifera. The most frequent species are: *Lobatula lobatula* (Walker and Jacob), *Polymorphina* sp. cf. *P. subrhombica* Reuss, *Pararotalia* sp., *Boltovskoyella* sp., and *Altasterella* sp. The assemblage is of low diversity, composed of rotaliids, with epifaunal forms dominant. It is associated with abundant echinoid spines, bryozoa, shell debris, dark green, mature glauconite, and scarce ostracods, fish scales and teeth, and radiolarians. The whole assemblage suggests a shallow, inner shelf environment, a low rate of sedimentation and firm substrate. It is assigned to the Eocene based on its general features, and to the middle-late Eocene based on the occurrence of *Altasterella* sp. The known surface flooded by the sea during the Eocene is considerably increased, Puesto del Museo is about 200 km north of the northernmost occurrence of foraminifera of this age in the Austral Basin. Inasmuch as the Puesto del Museo area belonged to the San Jorge Basin during Late Cretaceous-Danian times, the presence of marine Eocene sediments of the Austral Basin domain suggests a change in the regional slope.

**KEY WORDS.** Puesto del Museo. Santa Cruz Province. Argentina. Eocene. Foraminifera. Palaeogeography.

**PALABRAS CLAVE.** Puesto del Museo. Provincia de Santa Cruz. Argentina. Eoceno. Foraminifera. Paleogeografía.

### INTRODUCCIÓN

Los afloramientos del Puesto del Museo fueron asignados por distintos investigadores al "Salamanquense", de edad paleocena, o al más amplio "Patagoniense", que comprende capas eocenas cuspidales a miocenas. Recientes muestreos han brindado una microfauna de edad eocena media-tardía. El objetivo del presente trabajo es describir los afloramientos, ilustrar la microfauna contenida, y discutir su particular significado paleogeográfico y regional.

### SITUACIÓN GEOGRÁFICA DE LA LOCALIDAD Y MATERIAL ESTUDIADO

La localidad Puesto del Museo, también denominada Piedra del Museo, se encuentra en la provincia de Santa Cruz, a aproximadamente 47° 54' de latitud Sur y 67° 52'

longitud Oeste, unos 190 km al norte de Puerto San Julián (figura 1). Se accede por la ruta nacional n°3 o desde la entrada al Monumento Natural de los Bosques Petrificados, de donde está 55 km al sureste.

El material estudiado se obtuvo de la muestra BP 70, colectada por uno de los autores (J.P.) en 1995, durante una campaña del programa de levantamiento de hojas geológicas del Servicio Geológico Nacional. Tres muestras obtenidas de los mismos afloramientos en una campaña anterior habían brindado una asociación similar, pero con muy escasos y pobremente preservados foraminíferos y ostrácodos.

### ANTECEDENTES

Los afloramientos de Puesto del Museo fueron descritos detalladamente por Frenguelli (1933), quien los asignó al "Salamanquense". Para la base del afloramiento, mencionó *Cubitostrea ameghinoi* (Ihering), fragmentos de púas de *Cidarid* y dientes de *Odontaspis* cf. *bronni* Ag. Feruglio (1949-50, tomo 1, p. 315), en un comentario a pie de página, los consideró pertenecientes al "Patagoniense". De Giusto *et al.* (1980) los incluyen dentro de los afloramientos más australes de la Formación Salamanca. Panza (1982) los asignó también a esta Formación, por la presencia de muy escasos microfósiles que fueron considerados de posible edad daniana.

<sup>1</sup>Contribución a los Proyectos IGCP 301 "Paleógeno de América del Sur" y 393 "Neritic Middle-Upper Eocene".

<sup>2</sup>Dirección Nacional del Servicio Geológico, J.A. Roca 651, Piso 10, 1322 Buenos Aires, Argentina.

<sup>3</sup>Dirección Nacional del Servicio Geológico y Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Tte. Fgta. Benito Correa 1194, 1107 Buenos Aires, Argentina.

<sup>4</sup>Dpto. Ciencias Geológicas, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Ciudad Universitaria, Pabellón 2, 1428 Buenos Aires, Argentina.

## MARCO GEOLÓGICO

La localidad Puesto del Museo se encuentra en el Macizo del Deseado, en un ambiente netamente dominado por rocas volcánicas y piroclásticas jurásicas (figura 2). Los basaltos y andesitas de la Formación Bajo Pobre (Dogger inferior) afloran inmediatamente al este del Puesto, mientras que el Grupo Bahía Laura (Dogger superior a Malm inferior) se extiende en el resto de la comarca. Predominan las facies tobáceas y epiclásticas (Formación La Matilde), portadoras de los troncos y estróbilos de Araucariáceas que forman el Bosque Petrificado de Madre e Hija y zonas vecinas.

Las sedimentitas marinas paleógenas, de unos 15 a 20 m de espesor, portadoras de la microfauna aquí descrita, se apoyan sobre las rocas jurásicas. Son psamitas coquinoideas gris verdoso amarillentas a castaño rojizas, bastante friables, con estructuras entrecruzadas en gran escala, no demasiado marcadas (figura 3). Están formadas casi en su totalidad por fragmentos de conchillas de hasta 3 mm de diámetro, subredondeados, unidos por cemento ferruginoso y muy escasa matriz arcillosa. Contienen abundante glauconita madura. Ya Frenguelli (1933) menciona fragmentos de equinodermos y foraminíferos, células silíceas de gramíneas, trocitos calcedonizados de

tejidos vegetales y espículas de esponjas. Los restos de briozoarios son muy abundantes.

Dado que los afloramientos de Puesto del Museo fueron asignados anteriormente al "Salamanquense" o Formación Salamanca y al "Patagoniense", en breve reseña se indican sus características litológicas, tal como aparecen en el área cercana al puesto, entre 67°30' y 68°30' long. O y 47°00' y 48°00' lat. S.

La Formación Salamanca, de 3 a 20 m de espesor, consiste de areniscas lítico-cuarzosas, glauconíticas, finas a medianas, con matriz arcillosa, gris verdosas a verdosas, hasta amarillentas y anaranjadas por óxidos de hierro, en general muy friables a casi sueltas. Se presentan en bancos tabulares de 0,20 m a 1 m de espesor, estratificadas a finamente laminadas, con capas de arcilitas fragmentosas gris verdosas; a veces con estratificación entrecruzada poco marcada. Es conspicuo el abundante cemento ferruginoso, en forma de pátinas, películas, capitas duras de hasta 1 cm, y botroidal. Suelen tener concreciones y nódulos subsféricos o irregulares, duros, blanco-grisáceos a anaranjados. Muy cubiertas, pueden presentar erosión en forma de tubos de órgano. Especialmente en los afloramientos de las estancias La Sarita y El Perdido, contienen troncos silicificados, de hasta 6 m de longitud.

La Formación Salamanca llamativamente carece de

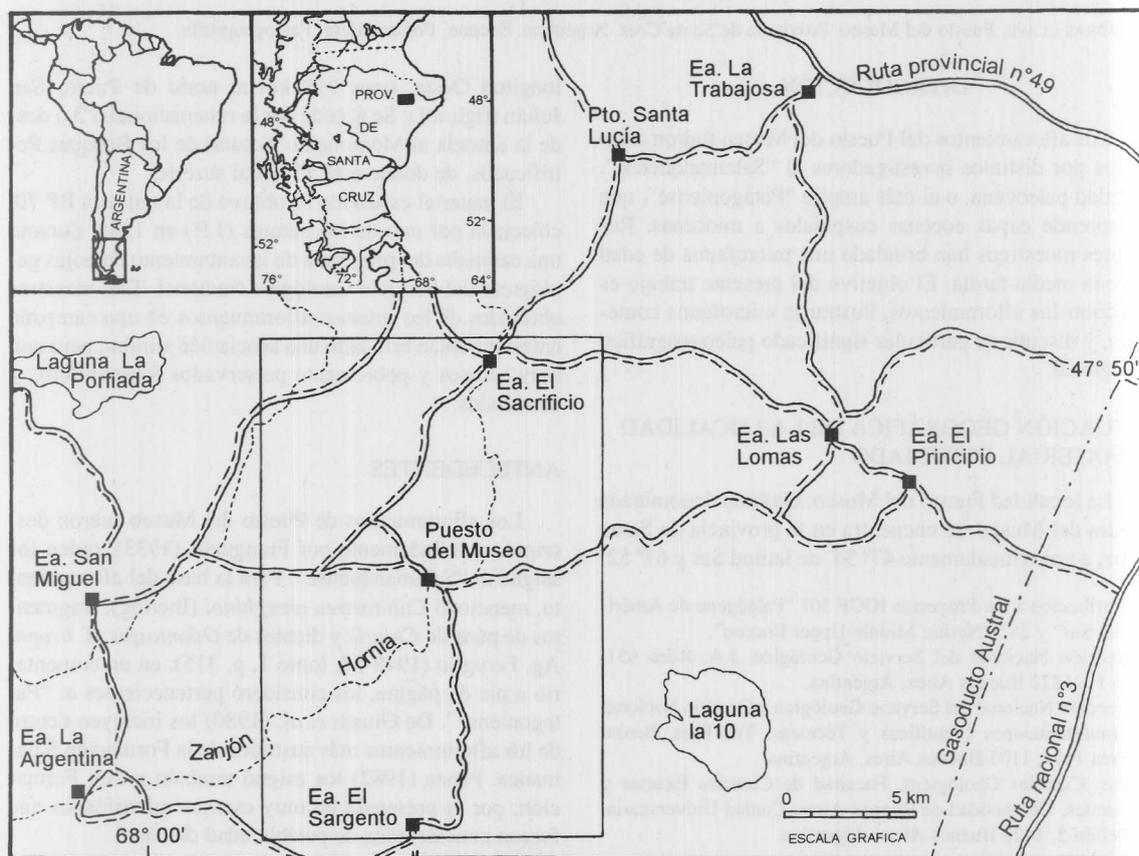


Figura 1. Mapa de situación del área estudiada. / Location map.

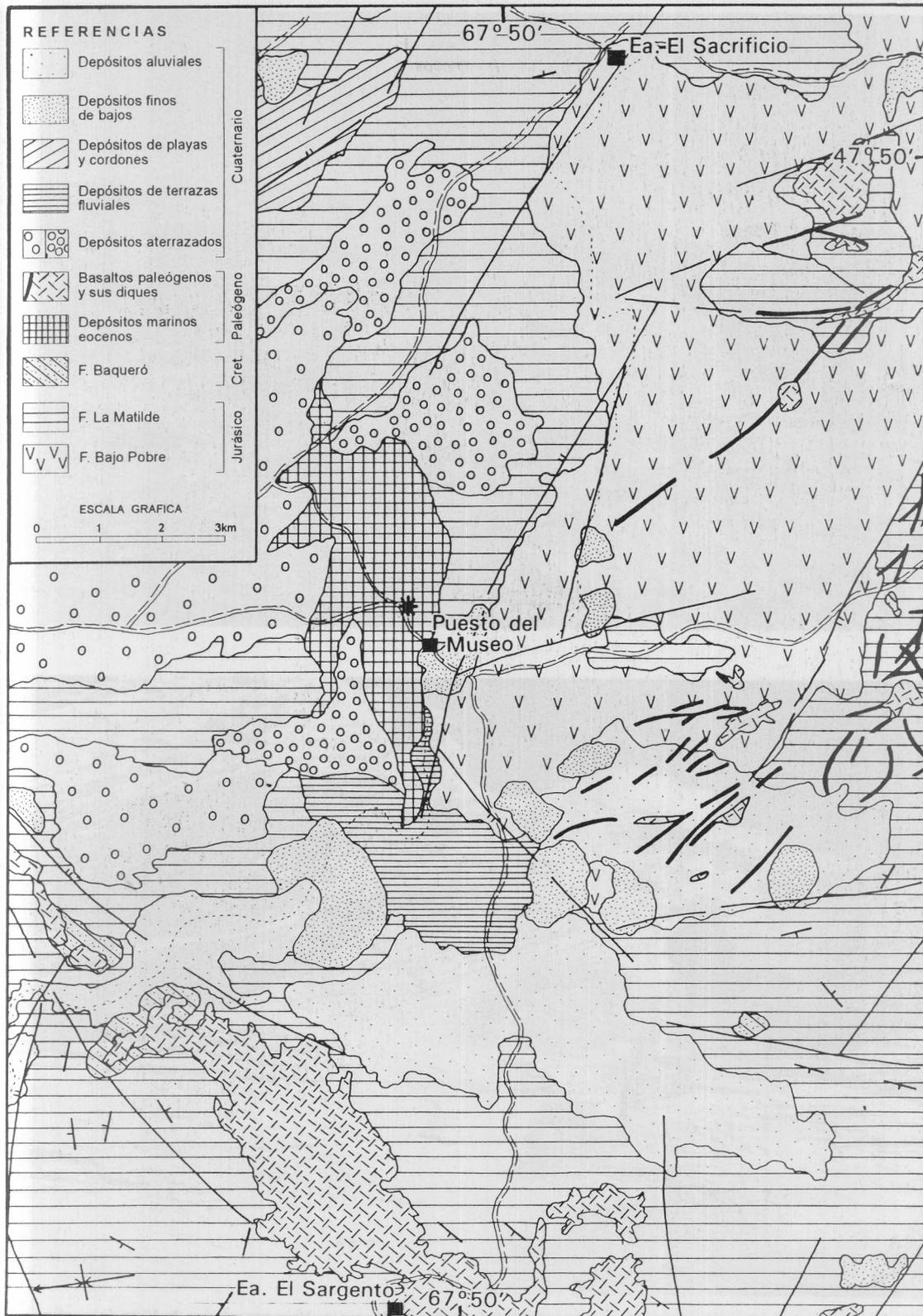
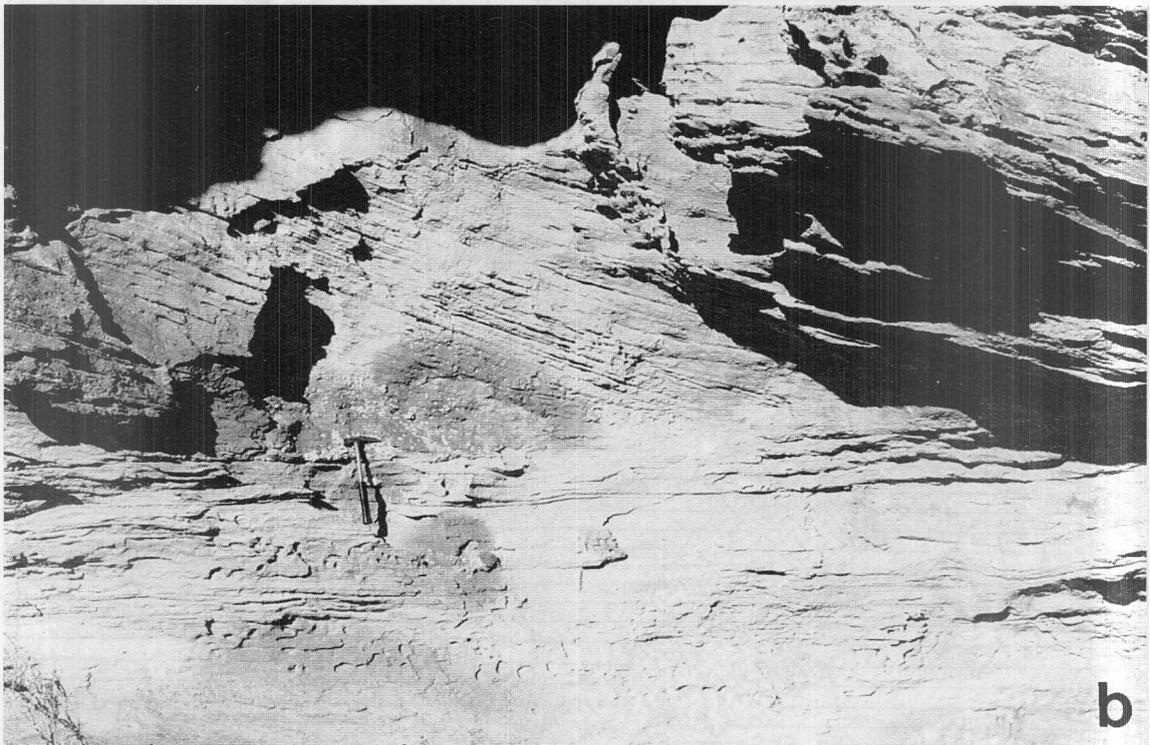


Figura 2. Mapa geológico del área de Puesto del Museo. El asterisco indica la procedencia de la muestra BP 70. / Geological map of Puesto del Museo area. Asterisk indicates site where sample BP 70 was collected.



**Figura 3.** Afloramientos del Eoceno marino en las cercanías de Puesto del Museo. **a.** Vista panorámica. **b.** Vista de un afloramiento con estratificación entrecruzada. / *Outcrops of the marine Eocene near Puesto del Museo. a. General view. b. Outcrop showing cross-bedding.*

megafósiles en el área (Windhausen, 1924; Roll, 1938). También resultaron estériles en microfósiles calcáreos una quincena de muestras, revisadas por los autores, de las que sólo una brindó dientes y escamas de peces. Zamalao y Andreis (1995) describieron palinomorfos de sedimentitas aflorantes en la Estancia Laguna Manantiales (47°32' lat. S y 68°10' long. O), donde la Formación se presenta en facies de playa frontal y distal. La microflora fue recuperada de pelitas, depositadas en pantanos marginales a cuerpos someros de agua dulce, del sector de playa distal; no se encontró microplancton. Todas estas características sugieren un ambiente continental o marino muy marginal.

En el área cercana al Puesto del Museo, el "Patagónico" corresponde a la Formación Monte León y se encuentra mayormente en tres localidades.

a) Sector de Hostería La Cabaña y zona del gasoducto al norte del río Deseado: son arcilitas tobáceas y areniscas finas arcillosas subordinadas, amarillentas, fragmentosas y macizas, muy cubiertas por regolito o material procedente de la destrucción de los depósitos aterrados suprayacentes.

b) Cerros Alto y Madre e Hija: Reducidos afloramientos de coquinas, cubiertos por escombros de basalitos. En Cerro Alto, se registró *Ostrea ingens*; en Cerro Madre e Hija, *Plicirhynchia plicigera*, *Martesia patagonica*, *Struthiolarella* sp., *Venus* sp., *Cardium* sp.; aquí seguirían varios metros de arcilitas tobáceas gris amarillentas.

c) Puesto de Estancia Bajo Pantano: Coquinas gris amarillentas, masivas, con megafósiles enteros cementados por material carbonático micrítico y escasos fenoclastos de rocas porfíricas; 6 m de espesor. Contienen *Struthiolarella* sp., *Terebratula* sp., *Pyrula carolina*, *Venus* sp., *Gmelinmagas* sp., *Panope regularis*, *Balanus* sp., *Ostrea maxima*, *Anatipopecten praenunciatus*, *Gibula dalli*, *Venericardia patagonica* (todas las determinaciones según Levy de Caminos, 1980).

#### CARACTERÍSTICAS DE LA MICROFAUNA

Los foraminíferos de los afloramientos de Puesto del Museo son relativamente escasos, de conservación regular a mala, frecuentemente recristalizados. Se encuentran muy abundantes espículas de equinodermos, briozoarios y fragmentos de conchillas, escasos ostrácodos, dientes y escamas de peces, y radiolarios relativamente bien conservados.

Sobre 100 g de muestra en la fracción mayor a 74 µm se recogieron 247 ejemplares de foraminíferos bentónicos distribuidos en 17 especies. Las especies más abundantes son: *Lobatula lobatula* (Walker y Jacob), 32%; *Polymorphina* sp. cf. *P. subrhombica* Reuss, 17%; *Pararotalia* sp., 17%; *Boltovskoyella* sp., 10%; *Altasterella* sp., 6%; menos abundantes: *Astacolus* sp., *?Glabratella crassa* Dorreen, *Cribrorotalia?* sp., *Nonion?* sp., *Heronallenia* sp., *Lenticulina* sp.,

*Elphidium* sp., gen. et sp. indet. (de Malumián, 1991), *Discorbis balcombensis* Chapman, Parr y Collins, *Discorbis* sp. 1, "*Discorbis*" sp. Fuera de recuento se registró: *Guttulina problema* d'Orbigny, *Guttulina* sp., *Sigmomorphina?* sp., *Gyroidina* sp., *Alabama* sp., *Discorbinella* sp., *Rosalina?* sp., *Baggina?* sp., *Fursenkoina* sp., *Bulimina* sp., *Fissurina* sp. y dos ejemplares fragmentados de planctónicos. No se registraron miliólidos ni aglutinados, aun en más de medio kilogramo de muestra revisada.

#### RELACIONES DE LA MICROFAUNA Y EDAD

El conjunto de foraminíferos de Puesto del Museo tiene escasas especies en común con el Daniano de Patagonia. Las microfaunas danianas geográficamente más cercanas a la región de estudio han sido reconocidas en el sector norte de la cuenca Golfo de San Jorge (Méndez, 1966; Masiuk, 1967; Bertels, 1973, 1975) y en la perforación SC-1, en el subsuelo de la cuenca Austral (Malumián *et al.*, 1971; Malumián y Caramés, 1995). En la región del Macizo del Deseado, las muestras provenientes de los afloramientos asignados a la Formación Salamanca hasta la fecha carecen de microfósiles calcáreos.

La microfauna de Puesto del Museo presenta una moderada similitud con las asociaciones conocidas del Eoceno medio alto-Eoceno superior bajo, de las Formaciones La Despedida, Man Aike y equivalentes (cf. Malumián, 1968, 1991, 1992, 1994). Comparte algunas especies en común: *?Glabratella crassa* Dorreen, gen. et sp. indet. (de Malumián, 1991), *Lobatula lobatula* (Walker y Jacob), y otras afines: *Cribrorotalia?* sp., *Elphidium* sp., *Bulimina* sp. Sin embargo, varias de las especies más distintivas de Puesto del Museo, como *Altasterella* sp., *Boltovskoyella* sp. y *Nonion?* sp., no fueron registradas con anterioridad en el cono sur. Se estima que la diferencia composicional con las faunas conocidas del Eoceno medio-superior bajo de la cuenca Austral se debe a razones paleoambientales, aunque no puede descartarse una ligera diferencia temporal.

La escasez de especies comunes y la ausencia de *Buccella* spp. la diferencian de las asociaciones conocidas para la Formación San Julián (cf. Bertels, 1979; Nájiz, 1989, 1990), que contienen frecuentes y relativamente abundantes representantes del género *Buccella*.

La edad de los foraminíferos de Puesto del Museo se considera eocena por su aspecto general, y eocena media a tardía por el registro del género *Altasterella* (cf. Loeblich y Tappan, 1988), reconocido por primera vez en el cono sur. Los registros de *Heronallenia* sp., *Cribrorotalia?* sp. y *Elphidium* sp. apoyan una edad post-eocena.

Respecto a la mención de *Cubitostrea ameghinoi* (Ihering) en los afloramientos de Puesto del Museo (Frenguelli, 1933), cabe destacar que formas muy similares a esta especie característica de la Formación Roca, Daniano de Patagonia septentrional, son frecuentes en

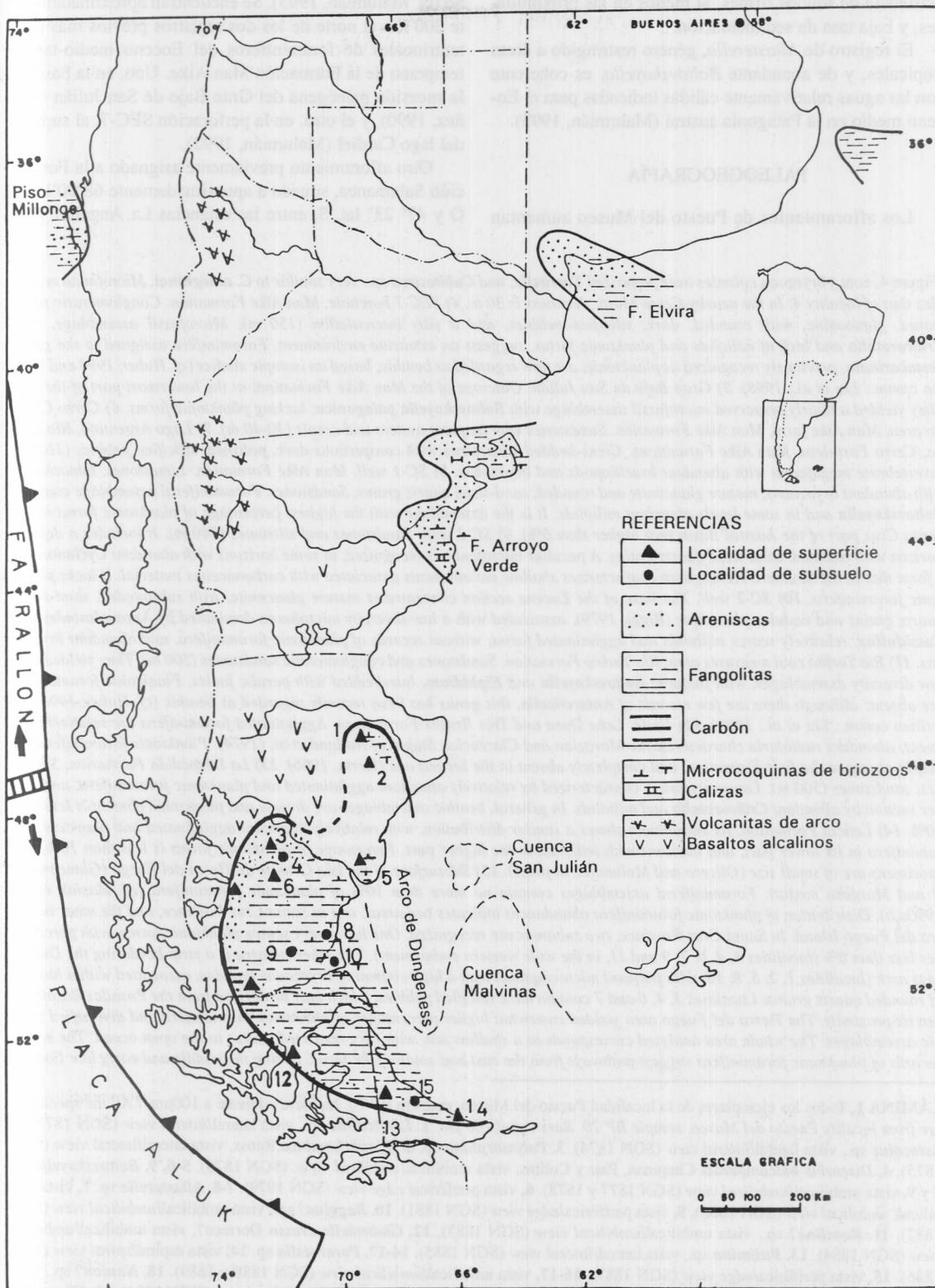
afloramientos de la Formación Man Aike en el Bajo del Guadal (figura 4), asociadas a foraminíferos eocenos y otros megafósiles típicos de la Formación.

#### PALEOECOLOGÍA

Frenguelli (1933) consideró que las sedimentitas de Puesto del Museo correspondían a un depósito de playa marina. De acuerdo con la microfauna, la baja diversidad

(índice  $\alpha=4,5$ ), la marcada escasez de planctónicos y la composición sistemática de los bentónicos, dominados por especies de *Lobatula*, *Polymorphina*, *Boltovskoyella* y *Pararotalia*, indican un ambiente marino de plataforma interna, somero, cercano a la costa. Para este ambiente, es llamativa la escasez de ostrácodos de la muestra. Una interpretación paleoecológica más detallada es de baja confiabilidad, dada la mala preservación del material y signos evidentes de transporte y disolución. La dominancia

**Figura 4.** Mapa paleogeográfico de Patagonia para el Eoceno medio-tardío temprano y principales localidades en la cuenca Austral. **1)** Afloramientos eocenos marinos más septentrionales de la cuenca Austral. Calcarenitas con muy abundantes briozoos y conspicuos granos de cuarzo tamaño arena redondeados. Escasos foraminíferos rotálicos mal conservados. Facies de playa (Espesor: 4-5 m). **2)** Puesto del Museo. Microcoquinas glauconíticas con abundantes briozoos, microfauna bentónica pobremente preservada, muy escasos foraminíferos planctónicos y escasos radiolarios (15 m). **3)** Bajo El Guadal, Estancia San Miguel, Formación Man Aike. Asomos en el fondo del Bajo de areniscas calcáreas muy glauconíticas, con megafauna dominada por elementos epifaunales: "*Ostrea*" *groeberi*, colonias de briozoos sobre *Turritella* pagurizadas, y *Cubitostrea* sp., muy similar a *C. ameghinoi*. La microfauna asociada similar a la de la localidad 4. En el próximo Cerro Moro se registran 30 m de espesor. **4)** Perforación SEC-7, Formación Man Aike. Areniscas conglomerádicas con una intercalación limolítica, glauconíticas y con rodados de clastos oscuros silicificados (150 m). La asociación de microfósiles, con *Cribrorotalia* y ausencia de miliólidos y planctónicos, sugiere ambientes estuáricos. Los foraminíferos asignados al género *Testacarinata*, previamente reconocidos como planctónicos, actualmente se consideran bentónicos, sobre la base de estudios isotópicos (cf. Huber, 1994 y com. escrita; Liu *et al.*, 1998). **5)** Gran Bajo de San Julián. Asomos de la Formación Man Aike, en las cotas más bajas, brindaron una microfauna pobremente preservada con *Boltovskoyella patagonica*, sin foraminíferos planctónicos. **6)** Area de Cerro Castillo, Estancia Man Aike, Formación Man Aike. Areniscas con frecuentes ostras y corales (30-40 m). **7)** Lago Argentino, Río Leona, Cerro Fortaleza, Formación Man Aike. Areniscas con estratificación entrecruzada con conspicuos rodados negros, lustrosos, silicificados (110 m). Contiene una fauna de invertebrados con abundantes braquiópodos y briozoos. **8)** Perforación SC-1, Formación Man Aike. Calizas, lumachellas con abundantes briozoos, glauconita madura y granos de cuarzo tamaño arena redondeados. Areniscas. Contienen una asociación con *Boltovskoyella* y en niveles con abundantes miliólidos. Dentro de la porción santacruceña de la cuenca Austral, corresponde a la microfauna con mayor cantidad de formas planctónicas que no llegan a superar porcentajes del 6%. **9)** Perforación SC-3. Areniscas y limolitas (240 m). Comprende un definido nivel con granos de cuarzo tamaño arena redondeados. Se reconoce una peculiar microfauna carente de planctónicos, en niveles con abundante *Cyclammina*, una forma que en el hemisferio sur caracteriza ambientes someros asociados a material carbonoso. **10)** Perforación SC-2. La base del tramo eoceno concentra glauconita madura, con cuarzo tamaño arena subredondeado y fosfato nodular (Riggi, 1979), asociado a una microfauna de baja diversidad dominada por *Anomalinoidea* y *Cassidulina*, relativamente escasos miliólidos y aglutinados, y abundantes briozoarios. No se han registrado foraminíferos planctónicos. **11)** Area carbonífera de Río Turbio, Formación Río Turbio. Areniscas y areniscas conglomerádicas (500 m). Contiene asociaciones de muy baja diversidad intercaladas entre ambientes parálidos, con frecuente *Boltovskoyella* y *Elphidium*. Carece de foraminíferos planctónicos; si bien existen registros muy escasos de *Antarcticella*, recientemente este género ha sido considerado como bético (cf. Huber, 1994 y com. escrita; Liu *et al.*, 1998). **12)** Chile, Formaciones Leña Dura y Tres Brazos. Los foraminíferos aglutinados son relativamente frecuentes, y abundantes radiolarios caracterizan los pisos Moritziano y Clarenziano de Natland *et al.* (1974). En la primera Formación los foraminíferos planctónicos están casi completamente ausentes y en la segunda totalmente ausentes (Herm, 1966). **13)** Formación La Despedida. Limolitas, areniscas (500 m). Los términos inferiores se caracterizan por la relativa abundancia de foraminíferos aglutinados y planctónicos, y los términos superiores por abundante *Cribrorotalia* y miliólidos. En general con microfaunas bentónicas diversificadas y contenidos de planctónicos menores al 10%. **14)** Formación Leticia, con una similar distribución, con relativamente abundantes foraminíferos aglutinados y planctónicos en sus términos inferiores, y niveles con miliólidos, en los superiores. No se reconocen valores mayores al 10% de foraminíferos planctónicos, y éstos son de pequeño porte (Olivero y Malumíán, en prensa). **15)** Subsuelo de la Isla Grande de Tierra del Fuego (Glauconítico B y Margosa media). Asociaciones de foraminíferos con valores confiables en el número de ejemplares, contienen no más del 10% de foraminíferos planctónicos (cf. Masiuk *et al.*, 1990a,b). La distribución del contenido de foraminíferos planctónicos señala dos áreas, una santacruceña en donde pueden diferenciarse dos subáreas. Una, en donde los foraminíferos planctónicos se reconocen en muy escasa proporción con valores menores al seis por ciento (localidades 3, 4, 6, 7, 9 y 11 dentro del amplio embahamiento occidental). La otra subárea se reconoce en una franja apoyada sobre el arco de Dungeness (localidades 1, 2, 5, 8, 10) con frecuentes microcoquinas con alto contenido de fragmentos de briozoos, asociadas a un nivel de cuarzo redondeado. Las localidades 3, 4, 6 y 7 contienen rodados silicificados oscuros, que por su adyacencia, pueden ser considerados originados en el Basalto Posadas. El área fueguina contiene porcentajes algo mayores de foraminíferos planctónicos y una microfauna bentónica diversificada. La totalidad de la superficie analizada corresponde a un mar somero, con comunicación con el mar abierto marcadamente restringida. Los escasos registros planctónicos sugieren vías por el este y el sur de la cuenca, para el Eoceno medio y tardío temprano. *Paleogeographic map of Patagonia for the middle-early late Eocene and main localities in the Austral Basin. 1) Northernmost marine Eocene outcrops in the Austral Basin. Calcarenites with very abundant bryozoans and conspicuous rounded, sand-sized quartz grains. Scarce and poorly preserved rotaliid foraminifera. Beach facies (thickness: 4-5 m). 2) Puesto del Museo. Glauconitic microcoquinas with abundant bryozoans, poorly preserved benthic microfauna, very scarce planktonic foraminifera and scarce radiolaria, (15 m). 3) Bajo El Guadal, San Miguel farm, Man Aike Formation. In the bottom of the low, outcrops of very glauconitic, calcareous sandstones, megafauna dominated by epifaunal elements: "*Ostrea*" *groeberi*,*



de especies epifaunales y de glauconita madura sugiere la existencia de fondos firmes, al menos en las proximidades, y baja tasa de sedimentación.

El registro de *Altasterella*, género restringido a áreas tropicales, y de abundante *Boltovskoyella*, es coherente con las aguas relativamente cálidas indicadas para el Eoceno medio en la Patagonia austral (Malumián, 1993).

#### PALEOGEOGRAFÍA

Los afloramientos de Puesto del Museo aumentan

notablemente el área conocida cubierta por el mar eoceno (cf. Malumián, 1993). Se encuentran aproximadamente 200 km al norte de los dos registros previos más septentrionales de foraminíferos del Eoceno medio-tardío temprano de la Formación Man Aike. Uno, en la base de la sucesión paleógena del Gran Bajo de San Julián (Náñez, 1990), y el otro, en la perforación SEC-7, al sudeste del lago Cardiel (Malumián, 1992).

Otro afloramiento previamente asignado a la Formación Salamanca, situado a aproximadamente 68°00' long. O y 47° 23' lat. S, entre las estancias La Angelita y La

(Figure 4, cont.) bryozoan colonies over pagurized *Turritella*, and *Cubitostrea* sp., very similar to *C. ameghinoi*. Microfauna resembles that of locality 4. In the nearby Cerro Moro, thickness is 30 m. 4) SEC-7 borehole, Man Aike Formation. Conglomeratic sandstones, glauconitic, with rounded, dark, silicified pebbles, and a silty intercalation (150 m). Microfossil assemblage, with *Cribrorotalia* and lack of miliolids and planktonic forms, suggests an estuarine environment. Foraminifera assigned to the genus *Testacarinata*, previously recognized as planktonic, are now regarded as benthic, based on isotopic studies (cf. Huber, 1994 and written comm.; Liu et al., 1998). 5) Gran Bajo de San Julián. Outcrops of the Man Aike Formation, at the lowermost part of the low. They yielded a poorly preserved microfossil assemblage with *Boltovskoyella patagonica*, lacking planktonic forms. 6) Cerro Castillo area, Man Aike farm, Man Aike Formation. Sandstones with frequent oysters and corals (30-40 m). 7) Lago Argentino, Río Leona, Cerro Fortaleza, Man Aike Formations. Cross-bedded sandstones with conspicuous dark, polished, silicified pebbles (110 m). Invertebrate megafauna with abundant brachiopods and bryozoans. 8) SC-1 well, Man Aike Formation. Limestones, lumachellas with abundant bryozoans, mature glauconite and rounded, sand-sized quartz grains. Sandstones. Foraminiferal assemblage contains *Boltovskoyella* and in some levels abundant miliolids. It is the assemblage with the highest percentage of planktonic forms in the Santa Cruz part of the Austral Basin (not higher than 6%). 9) SC-3 well. Sandstones and siltstones (240 m). It includes a definite horizon with rounded, sand-sized quartz grains. A peculiar microfauna is recognized, in some horizons with abundant *Cyclammina*, a form that in the Southern Hemisphere characterizes shallow environments associated with carbonaceous material. It lacks planktonic foraminifera. 10) SC-2 well. The base of the Eocene section concentrates mature glauconite, with subrounded, sand-sized, quartz grains and nodular phosphate (Riggi, 1979), associated with a low-diversity microfauna dominated by *Anomalinoidea* and *Cassidulina*, relatively scarce miliolids and agglutinated forms, without records of planktonic foraminifera, and abundant bryozoans. 11) Río Turbio coal measures area, Río Turbio Formation. Sandstones and conglomeratic sandstones (500 m). They yielded very low diversity assemblages, with frequent *Boltovskoyella* and *Elphidium*, interbedded with paralic facies. Planktonic foraminifera are absent; although there are few records of *Antarcticella*, this genus has been recently regarded as benthic (cf. Huber, 1994 and written comm.; Liu et al., 1998). 12) Chile, Leña Dura and Tres Brazos Formations. Agglutinated foraminifera are relatively frequent; abundant radiolaria characterize the Moritzian and Clarenian Stages of Natland et al. (1974). Planktonic foraminifera are nearly absent in the first Formation, and completely absent in the second one (Herm, 1966). 13) La Despedida Formation. Siltstones, sandstones (500 m). Lower section is characterized by relatively abundant agglutinated and planktonic foraminifera, and higher section by abundant *Cribrorotalia* and miliolids. In general, benthic assemblages are diverse and planktonic content is less than 10%. 14) Leticia Formation. Its microfauna shows a similar distribution, with relatively abundant agglutinated and planktonic foraminifera in its lower part, and horizons with miliolids in the higher part. Percentage of planktonic forms is less than 10%, and specimens are of small size (Olivero and Malumián, in press). 15) Subsurface of the Isla Grande de Tierra del Fuego (Glaucóntico B and Margosa media). Foraminiferal assemblages contain no more than 10% of planktonic foraminifera (cf. Masiuk et al., 1990a,b). Distribution of planktonic foraminifera abundances indicates two areas, one in Santa Cruz Province, and the other in Tierra del Fuego Island. In Santa Cruz Province, two subareas are recognized. One has a very scarce planktonic forms, with percentages less than 6% (localities 3, 4, 6, 7, 9 and 11, in the wide western embayment). The other subarea is a strip bordering the Dungeness arch (localities 1, 2, 5, 8, 10) with frequent microcoquinas with a high content of bryozoans remains, associated with a horizon of rounded quartz grains. Localities 3, 4, 6 and 7 contain dark silicified pebbles, which may be derived from the Posadas Basalt, given its proximity. The Tierra del Fuego area yielded somewhat higher percentages of planktonic foraminifera and diversified benthic assemblages. The whole area analyzed corresponds to a shallow sea, with very restricted access to the open ocean. The scarce records of planktonic foraminifera suggest pathways from the east and south of the basin, during the middle and early late Eocene.

**LÁMINA I.** Todos los ejemplares de la localidad Puesto del Museo, muestra BP 70. La barra equivale a 100µm. / All the specimens are from locality Puesto del Museo, sample BP 70. Bars equal 100 µm. 1. *Lenticulina* sp., vista lateral/lateral view (SGN 1873). 2. *Astacolus* sp., vista lateral/lateral view (SGN 1874). 3. *Polymorphina* sp. cf. *P. subrhombica* Reuss, vista lateral/lateral view (SGN 1875). 4. *Discorbis balcombensis* Chapman, Parr y Collins, vista umbilical/umbilical view. (SGN 1876). 5-6, 9. *Boltovskoyella* sp. 5 y 9, vista umbilical/umbilical view (SGN 1877 y 1878). 6, vista periférica/edge view (SGN 1879). 7-8. *Altasterella* sp. 7, vista umbilical/umbilical view (SGN 1880). 8, vista periférica/edge view (SGN 1881). 10. *Baggina*? sp., vista umbilical/umbilical view (SGN 1882). 11. *Rosalina*? sp., vista umbilical/umbilical view (SGN 1883). 12. *Glabratella crassa* Dorreen?, vista umbilical/umbilical view (SGN 1884). 13. *Bulimina* sp., vista lateral/lateral view (SGN 1885). 14-17. *Pararotalia* sp. 14, vista espiral/spiral view (SGN 1886). 15, vista periférica/edge view (SGN 1887). 16-17, vista umbilical/umbilical view (SGN 1888 y 1889). 18. *Nonion*? sp., vista lateral/lateral view (SGN 1890). 19. *Lobatula lobatula* (Walker y Jacob), vista umbilical/umbilical view (SGN 1891). 20. Gén. y esp. indet. (de Malumián, 1991), vista umbilical/umbilical view (SGN 1892).

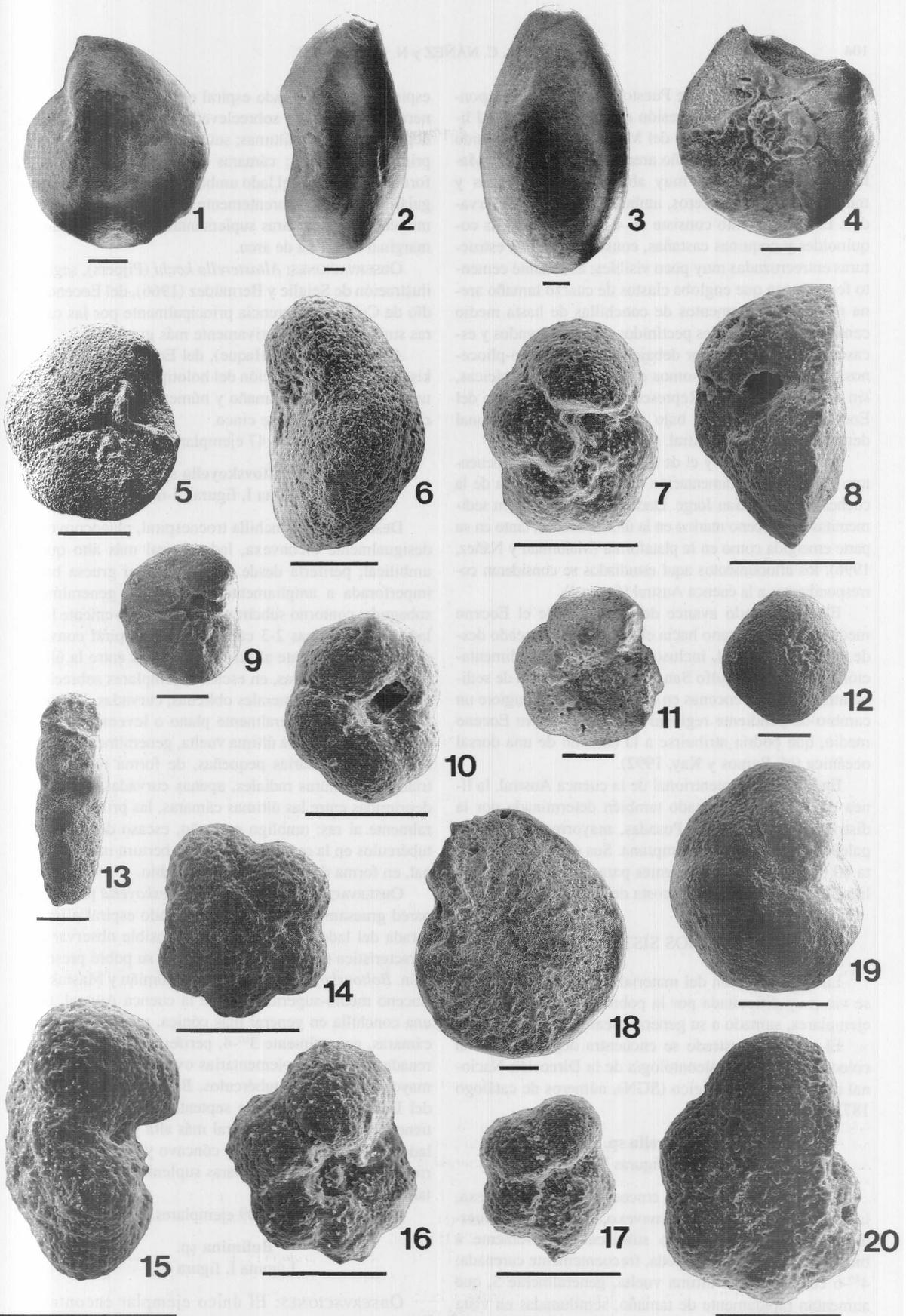


LÁMINA I

Delia, a 55 km al norte de Puesto del Museo, correspondería también a la transgresión eocena, por similitud litológica con los de Puesto del Museo y por el contenido de granos de cuarzo tamaño arena redondeados (cf. Malumián, 1993). Brindó muy abundantes briozoarios y muy escasos foraminíferos, ambos grupos mal preservados. El afloramiento consiste de 4-5 m de areniscas coquinoides y coquinas castañas, consolidadas, con estructuras entrecruzadas muy poco visibles; abundante cemento ferruginoso que engloba clastos de cuarzo tamaño arena mediana y fragmentos de conchillas de hasta medio centímetro, con grandes pectínidos mal conservados y escasos. Se encuentran por debajo de basaltos mio-pliocenos, y por encima de asomos de piroclastitas cretácicas, sin contactos visibles. Representaría el afloramiento del Eoceno medio-superior bajo marino más septentrional dentro de la cuenca Austral.

Este afloramiento y el de Puesto del Museo se encuentran en áreas de sedimentación cretácica y/o daniana de la cuenca del Golfo San Jorge. Dado que no se conocen sedimentitas del Eoceno marino en la última cuenca, tanto en su parte emergida como en la plataforma (Malumián y Nández, 1996), los afloramientos aquí estudiados se consideran correspondientes a la cuenca Austral (figura 4).

El pronunciado avance del mar durante el Eoceno medio-tardío temprano hacia el macizo del Deseado desde la cuenca Austral, incluso sobre áreas de sedimentación de la cuenca Golfo San Jorge, y la ausencia de sedimentitas marinas eocenas en la última cuenca, sugiere un cambio de pendiente regional post Daniano-pre Eoceno medio, que podría atribuirse a la colisión de una dorsal oceánica (cf. Ramos y Kay, 1992).

En la región septentrional de la cuenca Austral, la línea de costa habría estado también determinada por la distribución del Basalto Posadas, mayormente de edad paleocena tardía-eocena temprana. Sus espesores de hasta 40 m habrían sido suficientes para actuar como un relieve positivo y modelar la costa del somero mar eoceno.

#### COMENTARIOS SISTEMÁTICOS

La determinación del material, aun a nivel genérico, se vio muy dificultada por la pobre preservación de los ejemplares, sumado a su general escasez.

El material ilustrado se encuentra depositado en la colección de Micropaleontología de la Dirección Nacional del Servicio Geológico (SGN), números de catálogo 1873 a 1892.

##### *Altasterella* sp.

Lámina I, figuras 7-8

DESCRIPCIÓN: Conchilla trocoespinal, planoconvexa, lado espiral plano a apenas convexo, lado umbilical fuertemente convexo; contorno subcircular suavemente a bien lobulado; periferia aguda, frecuentemente carenada; 4<sup>1/2</sup>-6 cámaras en la última vuelta, generalmente 5, que aumentan rápidamente de tamaño, semilunadas en vista

espiral; suturas del lado espiral oblicuas y curvadas, generalmente al ras o sobreelevadas, a veces ligeramente deprimidas las dos últimas; suturas del lado umbilical deprimidas, curvadas; cámaras suplementarias pequeñas, forman la cúspide del lado umbilical, globosas a subtriangulares; ombligo aparentemente profundo y pequeño, limitado por las cámaras suplementarias; abertura interiomarginal en forma de arco.

OBSERVACIONES: *Altasterella kochi* (Pijpers), según la ilustración de Seiglie y Bermúdez (1966), del Eoceno tardío de Cuba, se diferencia principalmente por las cámaras suplementarias relativamente más grandes.

*Altasterella sorri* (Haque), del Eoceno medio de Pakistán, según la ilustración del holotipo, difiere principalmente por el mayor tamaño y número de cámaras: siete, en vez de generalmente cinco.

MATERIAL: BP 70, 47 ejemplares.

##### *Boltovskoyella* sp.

Lámina I, figuras 5-6, 9

DESCRIPCIÓN: Conchilla trocoespinal, planoconvexa a desigualmente biconvexa, lado espiral más alto que el umbilical; periferia desde aguda con una gruesa banda imperforada a ampliamente redondeada, generalmente subaguda; contorno subcircular, entero a levemente lobulado en las últimas 2-3 cámaras. Lado espiral convexo, suturas generalmente al ras o deprimidas entre la última y anteúltima cámaras, en escasos ejemplares sobreelevadas; suturas intercamerales oblicuas, curvadas, limbadas. Lado umbilical generalmente plano o levemente cóncavo, 5-6 cámaras en la última vuelta, generalmente 5<sup>1/2</sup>; cámaras suplementarias pequeñas, de forma romboidal a triangular; suturas radiales, apenas curvadas, levemente deprimidas entre las últimas cámaras, las primeras generalmente al ras; ombligo pequeño, escaso desarrollo de tubérculos en la región umbilical. Abertura interiomarginal, en forma de arco, amplia, con labio.

OBSERVACIONES: El género *Boltovskoyella* presenta la pared gruesamente perforada en el lado espiral e imperforada del lado umbilical. No fue posible observar esta característica en el material, debido a su pobre preservación. *Boltovskoyella patagonica* Malumián y Masiuk, del Eoceno medio-superior bajo de la cuenca Austral, tiene una conchilla en general más cóncava, menor número de cámaras, generalmente 3<sup>1/2</sup>-4, periferia generalmente carenada, cámaras suplementarias ovoides a reniformes, y mayor desarrollo de tubérculos. *Boltovskoyella* sp. nov., del Daniano de Patagonia septentrional (Nández, 1998), tiene una conchilla en general más alta y más cilíndrica, lado umbilical generalmente cóncavo y con mayor desarrollo de tubérculos, y cámaras suplementarias de mayor tamaño.

MATERIAL: BP 70, 109 ejemplares.

##### *Bulimina* sp.

Lámina I, figura 13

OBSERVACIONES: El único ejemplar encontrado,

pobrementemente conservado, difiere de *Bulimina fueguina* Malumián, de la Formación La Despedida, Eoceno medio-tardío temprano, de Tierra del Fuego, por la conchilla más elongada y mayor tendencia a la uniserialidad. La aparente presencia de indentaciones en la base de las últimas cámaras la acercan al grupo de "*Virgulinella*" *severini* Cañón y Ernst, también registrado en la Formación La Despedida (Malumián, 1994).

MATERIAL: BP 70, 1 ejemplar.

***Discorbis balcombensis*** Chapman, Parr y Collins  
Lámina I, figura 4

1934. *Discorbis balcombensis* Chapman, Parr y Collins, lám. 8, fig. 10.

OBSERVACIONES: En comparación con material de la diatomita Oamaru, del Eoceno superior de Nueva Zelanda, el material argentino difiere por la foramina más arqueada y de posición más umbilical y la carena roma.

MATERIAL: BP 70, 49 ejemplares.

***Elphidium* sp.**

OBSERVACIONES: El único ejemplar encontrado, muy corroído y recristalizado, se caracteriza por los procesos numerosos, largos y conspicuos, y periferia bien redondeada.

MATERIAL: BP 70, 1 ejemplar.

**?*Glabratella crassa*** Dorreen  
Lámina I, figura 12

? 1948. *Glabratella crassa* Dorreen, p. 294, lám. 39, figura 1a-d.

OBSERVACIONES: Ejemplares fuertemente recristalizados, parecen ser coespecíficos con *Glabratella crassa*, según se comparó con material de la Formación La Despedida, del Eoceno medio-tardío temprano de Tierra del Fuego.

MATERIAL: BP 70, 16 ejemplares.

***Guttulina problema*** d'Orbigny

1826. *Guttulina problema* d'Orbigny, p. 266, no. 14, mod. 61.

MATERIAL: BP 70, 1 ejemplar.

***Lobatula lobatula*** (Walker y Jacob)  
Lámina I, figura 19

1798. *Nautilus lobatulus* Walker y Jacob, p. 642, lám. 14, fig. 36.

MATERIAL: BP 70, 440 ejemplares.

***Nonion*? sp.**  
Lámina I, figura 18

DESCRIPCIÓN: Conchilla relativamente grande, plano-espinal, involuta, lateralmente comprimida, contorno sub-circular, entero, periferia subaguda con una gruesa banda de material imperforado, región umbilical aplanada, ligeramente deprimida en su parte central. Aproximadamente 19 cámaras en la última vuelta. Suturas curvadas, fuertemente engrosadas hacia el sector umbilical, sobreelevadas,

forman costillas de material calcáreo imperforado. La foramina es aparentemente una ranura interiomarginal.

OBSERVACIONES: El único ejemplar encontrado aparenta tener poros a ambos lados de las suturas y en la región umbilical, pero la deficiente conservación impide una observación certera. Por esta razón, se incluye tentativamente dentro del género *Nonion*.

MATERIAL: BP 70, 1 ejemplar.

***Polymorphina* sp. cf. *P. subrhombica*** Reuss  
Lámina I, figura 3

cf. 1862. *Polymorphina subrhombica* Reuss, vol. 44, pt. 1, p. 339, lám. 7, fig. 3.

OBSERVACIONES: Los numerosos ejemplares tienen la periferia más redondeada y el contorno más ovalado, en comparación con los ejemplares ilustrados por Cushman y Ozawa (1930). *Polymorphina subrhombica* fue ilustrada para el Daniano de Patagonia septentrional (Bertels, 1964; Malumián, 1970).

MATERIAL: BP 70, 183 ejemplares.

***Rosalina*? sp.**  
Lámina I, figura 11

OBSERVACIONES: Se registraron dos ejemplares. En particular, el ilustrado presenta gruesos poros que otorgan a la pared un aspecto fuertemente cancelado, especialmente visible en vista espiral. Suturas del lado espiral sobreelevadas.

MATERIAL: BP 70, 2 ejemplares.

Género y especie indeterminados (de Malumián, 1991)  
Lámina I, figura 20

1991. Género y especie indeterminados. Malumián, p. 362, lám. V, figs. 11-12.

OBSERVACIONES: Los ejemplares de Puesto del Museo se diferencian de los de la Formación La Despedida, Eoceno de Tierra del Fuego, por tener mayor número de vueltas (11/2-2 en vez de 1), ombligo menos deprimido y el menor crecimiento en altura de las cámaras.  
MATERIAL: BP 70, 9 ejemplares.

## CONCLUSIONES

Los afloramientos de Puesto del Museo, previamente asignados al "Salamanquense" y al "Patagoniense", brindaron una microfauna pobremente preservada, cuya edad se considera eocena media a tardía. La asociación de foraminíferos presenta una composición bastante peculiar, con especies no reconocidas previamente en el país. La mayor similitud, aunque poco marcada, se encuentra con la asociación de la Formación La Despedida, del Eoceno medio-superior bajo de Tierra del Fuego.

El registro del género *Altasterella* y la abundancia de *Boltovskoyella* es coherente con las condiciones climáticas paratropicales señaladas para el Eoceno medio de Patagonia.

El registro de esta microfauna extiende considerablemente hacia el norte la cobertura de la transgresión del Eoceno medio-tardío temprano en la cuenca Austral.

#### AGRADECIMIENTOS

Se agradece a la Dirección Nacional del Servicio Geológico la autorización de publicación y facilidades para la realización del trabajo. Parte del estudio fue financiado por medio de un subsidio del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.

#### BIBLIOGRAFÍA

- Bertels, A., 1964. Micropaleontología del Paleoceno de General Roca (provincia de Río Negro). *Revista del Museo de La Plata (nueva serie) Paleontología*, 4(23): 125-184. La Plata.
- Bertels, A., 1973. Bioestratigrafía del Cerro Bororó, provincia del Chubut, República Argentina. *5º Congreso Geológico Argentino*, 3: 71-91. Buenos Aires.
- Bertels, A., 1975. Bioestratigrafía del Paleoceno marino en la provincia de Chubut, República Argentina. *1º Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía*, 2: 271-316. Tucumán.
- Bertels, A., 1979. Estratigrafía y micropaleontología de la Formación San Julián en su área tipo, provincia de Santa Cruz, República Argentina. *Ameghiniana*, 14(1-4): 233-293. Buenos Aires.
- Chapman, F., Parr, W.J. y Collins, A.C., 1934. Tertiary foraminifera of Victoria, Australia. The Balcombian deposits of Port Phillip, Part III. *Journal of the Linnaean Society of London, Zoology*, 38: 553-577. Londres.
- Cushman, J.A. y Ozawa, Y., 1930. A monograph of the foraminiferal family Polymorphinidae recent and fossil. *Proceedings of the United States National Museum*, 77(6): 1-185. Washington.
- De Giusto, J.M., Di Persia, C.A. y Pezzi, E., 1980. Nesocratón del Deseado. *2º Simposio de Geología Regional Argentina*, 2: 1389-1430. Academia Nacional de Ciencias. Córdoba.
- Dorreen, J.M., 1948. A foraminiferal fauna from the Kaiatan Stage (upper Eocene) of New Zealand. *Journal of Paleontology*, 22(3): 281-300. Tulsa.
- Feruglio, E., 1949-50. *Descripción Geológica de la Patagonia*. Tomos 1-3. Dirección General de Yacimientos Petrolíferos Fiscales. Buenos Aires.
- Frenguelli, J., 1933. Situación estratigráfica y edad de la "Zona con Araucarias" al Sur del curso inferior del río Deseado. *Boletín de Informaciones Petroleras*, 112: 843-900. Buenos Aires.
- Herm, D., 1966. Micropaleontological aspects of the Magellane Geosyncline, southernmost Chile, South America. *Proceedings of the Second West African Micropaleontological Colloquium*: 72-85.
- Huber, B.T., 1994. Planktic or benthic? deciphering the paleohabitat of some extinct foraminiferal taxa. En: Langer M.R. y Bagi, H. (Eds.), *Forams '94, Abstracts with Programs. Paleobios*, 16(2) supl.: 37. Berkeley.
- Levy de Caminos, R., 1980. *Estudio paleontológico (megafauna) de muestras de la Hoja 53e, Cerro Madre e Hija, provincia de Santa Cruz*. Servicio Geológico Nacional. Informe. Buenos Aires. (Inédito).
- Liu, Ch., Olsson, R.K. y Huber, B.T., 1998. A benthic paleohabitat for *Praepararotalia* gen. nov. and *Antarcticella* Loeblich and Tappan. *Journal of Foraminiferal Research*, 28(1): 3-18. Lawrence.
- Loeblich, A.R.jr. y Tappan, H., 1988. *Foraminiferal genera and their classification*. Van Nostrand Reinhold Co., 1: 970 p., 2: 212 p., 847 láms. Nueva York.
- Malumián, N., 1968. Foraminíferos del Cretácico Superior y Terciario del subsuelo de la provincia de Santa Cruz, Argentina. *Ameghiniana*, 5(6): 191-227. Buenos Aires.
- Malumián, N., 1970. Foraminíferos danianos de la Formación Pedro Luro, provincia de Buenos Aires (Argentina). *Ameghiniana*, 7(4): 355-367. Buenos Aires.
- Malumián, N., 1991. Foraminíferos bentónicos de la localidad tipo de la Formación La Despedida (Eoceno, Isla Grande de Tierra del Fuego). Parte II, Nodosariacea, Buliminacea, Elphidiidae y Rotálidos tuberculados. *Ameghiniana*, 27(3-4): 343-363. Buenos Aires.
- Malumián, N., 1992. Foraminíferos de la Formación Man Aike (Eoceno, sureste Lago Cardiel), provincia de Santa Cruz. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 45(3-4): 365-385. Buenos Aires.
- Malumián, N., 1993. El Eoceno medio marino del cono sur: Paleogeografía y foraminíferos. *12º Congreso Geológico Argentino y 2º Congreso de Exploración de Hidrocarburos*, 2: 142-147. Buenos Aires.
- Malumián, N., 1994. Foraminíferos nuevos o característicos del Eoceno medio de cuenca Austral: significado paleozoogeográfico. *Ameghiniana*, 31(2): 139-151. Buenos Aires.
- Malumián, N. y Caramés, A., 1995. El Daniano marino de Patagonia (Argentina): paleobiogeografía de los foraminíferos bentónicos. *Asociación Paleontológica Argentina, Publicación Especial 3 "Paleógeno de América del Sur"*: 83-105. Buenos Aires.
- Malumián, N. y Nández, C., 1996. Microfósiles y nanofósiles calcáreos de la plataforma continental. En: Ramos, V. y Turic, M. (Eds.) *Relatorio del 12º Congreso Geológico Argentino y 3º Congreso de Exploración de Hidrocarburos, "Geología y Recursos Naturales de la Plataforma Continental"*: 73-93. Buenos Aires.
- Malumián, N., Masiuk, V. y Riggi, J.C., 1971. Micropaleontología y sedimentología de la perforación SC-1, provincia de Santa Cruz, República Argentina. Su importancia y correlaciones. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 26(2): 175-208. Buenos Aires.
- Masiuk, V., 1967. Estratigrafía del Rocanense del puesto P. Álvarez. Curso inferior del río Chico, prov. del Chubut. *Revista del Museo de La Plata (N.S.) Paleontología*, 5: 197-258. La Plata.
- Masiuk, V., Riggi, J.C. y Bianchi, J.L., 1990a. Análisis geológico del Terciario del subsuelo de Tierra del Fuego. *Boletín de Informaciones Petroleras*, 21: 70-89. Buenos Aires.
- Masiuk, V., Riggi, J.C. y Bianchi, J.L., 1990b. Análisis geológico del Terciario del subsuelo de Tierra del Fuego (Parte II). *Boletín de Informaciones Petroleras*, 22: 8-26. Buenos Aires.
- Méndez, I., 1966. Foraminíferos, edad y correlación estratigráfica del Salamanquense de Punta Peligro (45° 30'S; 67°11'W), provincia del Chubut. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 21(2): 127-157. Buenos Aires.
- Nández, C., 1989. *Paleoecología de los foraminíferos del Terciario medio de la región oriental de la provincia de Santa Cruz*. Tesis de doctorado, Universidad de Buenos Aires. Buenos Aires. (Inédito).
- Nández, C., 1990. Foraminíferos y bioestratigrafía del Terciario

- medio de Santa Cruz oriental, Argentina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 43(4): 493-517. Buenos Aires.
- Náñez, C., 1998. The genus *Boltovskoyella* (Foraminifera) from Patagonia. *Journal of Micropalaeontology*, 17(2). Avon.
- Natland, M.L., González P., E., Cañón, A. y Ernst, M., 1974. A system of stages for correlation of Magallanes basin sediments. *Geological Society of America, Memoir*; 139: 1-126. Boulder.
- Olivero, E. y Malumíán, N., en prensa. Eocene stratigraphy of southeastern Tierra del Fuego Island, Argentina. *Bulletin of the American Association of Petroleum Geologists*. Tulsa.
- Orbigny, A. d', 1826. Tableau méthodique de la classe des Cephalopodes. *Annales des Sciences Naturelles*, ser. 1, 7: 245-314. París.
- Panza, J.L., 1982. *Descripción geológica de las Hojas 53e Gobernador Moyano y 54e Cerro Vanguardia, provincia de Santa Cruz*. Servicio Geológico Nacional. Informe. Buenos Aires. (Inédito).
- Ramos, V.A. y Kay, S., 1992. Southern Patagonian plateau basalts and deformation: backarc testimony of ridge collisions. *Tectonophysics*, 205: 261-282. Amsterdam.
- Reuss, A.E., 1862. Paläontologische Beiträge. I. Über eine neue Oligocäne *Scalpellum*-Art. *Sitzungsberichte der Kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien, Mathematisch-Naturwissenschaftliche Classe*, 44(1): 301-342. Viena.
- Riggi, J.C., 1979. Estratigrafía cretácica terciaria del subsuelo de cabo Buen Tiempo, Santa Cruz. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 34(4): 255-269. Buenos Aires.
- Roll, A., 1938. Estudio geológico de la zona al sur del curso medio del río Deseado. *Boletín de Informaciones Petroleras*, 163: 3-69. Buenos Aires.
- Seiglie, G.A. y Bermúdez, P.J., 1966. Tres géneros nuevos y una especie nueva de foraminíferos del terciario de las Antillas. *Eclogae Geologicae Helvetiae*, 59(1): 431-435. Basilea.
- Walker, G. y Jacob, E., 1798. En Kanmacher, F.: *Adam's Essays on the microscope; the second edition, with considerable additions and improvements*. Chap. 11: 629-645. Dillon and Keating. Londres.
- Windhausen, A., 1924. Líneas generales de la constitución geológica de la región situada al oeste del golfo de San Jorge. *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias en Córdoba*, 27: 167-320. Buenos Aires.
- Zamaloa, M. del C. y Andreis, R.R., 1995. Asociación palinológica del Paleoceno temprano (Formación Salamanca) en Ea. Laguna Manantiales, Santa Cruz, Argentina. *6º Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía*: 301-305. Trelew.

Recibido: 19 de setiembre de 1996.

Aceptado: 10 de setiembre de 1997.