

## FORAMINIFEROS BENTONICOS DEL SITIO 360 DEL "DEEP SEA DRILLING PROJECT" (EOCENO MEDIO - PLIOCENO INFERIOR)

ESTEBAN BOLTOVSKOY

### Resumen

Ciento setenta y ocho taxones subgenéricos de foraminíferos bentónicos fueron identificados en 38 muestras extraídas de la sección Eoceno medio-Plioceno inferior del sitio 360 del "Deep Sea Drilling Project" (Atlántico Sur, al oeste del Cabo Agulhas). La asociación faunística de la sección Eoceno-Oligoceno tiene 62 especies en común con la de la Mioceno superior-Plioceno, las más numerosas de las cuales son: *Cassidulina cuneata*, *C. inflata*, *Epistominella exigua*, *Eponides bradyi*, *E. polius*, *Gyroidina lamarckiana*, s.l., *G. medicea*, *Oridorsalis umbonatus*, *Pullenia bulloides*, *P. osloensis*, *Virgulina primitiva*. Dieciséis especies son comunes a las del Oligoceno y del Mioceno superior/Plioceno, siendo las más importantes: *Cibicides kullenbergi*, *Orthomorphina* aff. *O. antillea*, *Uvigerina* ex gr. *U. pigmaea*. La asociación del Eoceno medio se diferencia de la del Oligoceno-Plioceno, principalmente, por contener: *Aragonia aragonensis*, *Nuttallides truempyi*, *Pullenia fornasini*, *P. lillisi*, *Valculineria* cf. *V. texana*. Las especies dominantes en la sección Oligoceno-Plioceno del sitio 360: son: *Cibicides kullenbergi*, *C. wuellerstorfi*, *Eponides bradyi*, *E. polius*, *Oridorsalis umbonatus*, *Uvigerina* ex gr. *U. pigmaea*. Cualitativamente, el aspecto de la fauna del sitio 360 es muy similar al de otros sitios, aunque los porcentajes de varias especies varían, pero cuatro taxones, a saber: *Cibicides kullenbergi*, *C. wuellerstorfi*, *Oridorsalis umbonatus* y *Epistominella exigua* son los más constantes y frecuentes en prácticamente todos o casi todos los sitios. Los foraminíferos bentónicos son pobres indicadores estratigráficos. El estudio del presente sitio, así como las investigaciones precedentes de los sitios 173, 208, 214, 216, 217, 253, 254, 289, 329, 357 permiten identificar varias especies que demostraron una distribución vertical permanente en el Cenozoico superior y cuya frecuencia era suficientemente alta para considerarlas como probables fósiles guías; estas especies son: *Bulimina jarvisi*, *B. macilenta*, *Buliminella carteri*, *Cassidulina cuneata*, *C. subglobosa horizontalis*, *Cibicides notocenicus*, *C. wuellerstorfi*, *Planulina marialana gigas*, *Pleurostomella obtusa*, *Pyrgo murrhina* y *Vulculina pennatula*, s.l. (ver tabla 4). Pero, lamentablemente, estas especies-indicadoras sólo permiten diferenciar secciones muy grandes, sistemas o series. En el sitio 360 las especies antes citadas como típicas del Eoceno medio pueden utilizarse como indicadoras de esta edad solamente en el sitio mencionado; pero para su uso extendido, en este sentido, se requieren estudios adicionales con el objeto de probar su utilidad como indicadores cronológicos.

### Summary

One hundred and seventy eight subgeneric-level taxa of benthic Foraminifera were identified in 38 samples from the middle Eocene-lower Pliocene section of DSDP Site 360 (South Atlantic, west from Cape Agulhas). The Eocene-Oligocene section faunistic assemblage has 62 species in common with the upper Miocene-Pliocene section, the most abundant ones being: *Cassidulina cuneata*, *C. inflata*, *Epistominella exigua*, *Eponides bradyi*, *E. polius*, *Gyroidina lamarckiana*, s.l., *G. medicea*, *Oridorsalis umbonatus*, *Pullenia bulloides*, *P. osloensis*, *Virgulina primitiva*. Sixteen species are in common in the Oligocene and the upper Miocene-Pliocene sections, the most important of these are: *Cibicides kullenbergi*, *Orthomorphina* aff. *O. antillea*, *Uvigerina* ex gr. *U. pigmaea*. The middle Eocene assemblage differs from the Oligocene-Pliocene one mainly by the presence of *Aragonia aragonensis*, *Nuttallides truempyi*, *Pullenia fornasini*, *P. lillisi*, *Valculineria* cf. *V. texana*. The fauna-making species in the Oligocene-Pliocene section of site 360 are: *Cibicides kullenbergi*, *C. wuellerstorfi*, *Eponides bradyi*, *E. polius*, *Oridorsalis umbonatus*, *Uvigerina* ex gr. *U. pigmaea*. Qualitatively the foraminiferal assemblage of site 360 is very similar to those of other sites, although the proportions of different species are dissimilar, but four taxa, i.e. *Cibicides kullenbergi*, *C. wuellerstorfi*, *Oridorsalis umbonatus*, *Epistominella exigua* are the most frequent and constant in practically all or almost all sites. Benthic foraminifera are poor stratigraphic indicators. The investigation of site 360, as well as the results of the previously studied sites 173, 208, 214, 216, 217, 253, 254, 289, 329 and 357 allow us to identify several species that have proved to have a continuous vertical distribution in the upper Cenozoic sequence and the frequency of which is sufficient as to consider them as prospective guide-fossils; these are: *Bulimina jarvisi*, *B. macilenta*, *Buliminella carteri*, *Cassidulina cuneata*, *C. subglobosa horizontalis*, *Cibicides notocenicus*, *C. wuellerstorfi*, *Planulina marialana gigas*, *Pleurostomella obtusa*, *Pyrgo murrhina* y *Vulculina pennatula*, s.l. (table 4). However, unfortunately, these indicator-species only permit the identification of the larger sequences, systems or series. The taxa mentioned as typical of the middle Eocene could be used as guide-fossils of this age only in site 360, but further research on the corresponding paleogene assemblages of other sites is needed in order to prove their usefulness as indicators in other sites as well.

## Introducción

Los foraminíferos planctónicos son mucho menos resistentes a la disolución que los bentónicos, esto explica por qué en las profundidades grandes, cercanas a las de Compensación del Carbonato de Calcio, sus caparazones evidencian signos de deterioro, y si la profundidad es aún mayor, faltan por completo.

Por otro lado, los foraminíferos planctónicos faltan o son muy raros en las profundidades pequeñas, es decir en las de la plataforma continental, ya que, debido a particularidades de su ciclo ontogenético, en su mayoría para la reproducción requieren profundidades de 200 m o más.

Los foraminíferos bentónicos son de utilidad para descifrar diversos fenómenos paleoecológicos pero, en comparación con los planctónicos, son considerablemente menos efectivos como guías estratigráficos (Boltovskoy, 1980 b). Sin embargo, también pueden ser utilizados como marcadores cronológicos, sobre todo cuando no hay planctónicos en las muestras.

En numerosas perforaciones y afloramientos de depósitos terciarios de la Argentina, las especies planctónicas fueron halladas en cantidades muy reducidas o faltaron por completo, mientras que la fauna bentónica estuvo representada por un apreciable número de especies y ejemplares. A menudo, debido a la total ausencia de especies planctónicas, resultó muy difícil y hasta imposible determinar la edad de los depósitos correspondientes.

Esta circunstancia me estimuló a estudiar detalladamente los foraminíferos bentónicos de un sitio cuyos depósitos fueron determinados exactamente por medio de los foraminíferos planctónicos y otros microfósiles, para poder después, mediante los primeros, realizar determinaciones de edad en depósitos carentes de especies planctónicas. Por supuesto, era deseable estudiar un sitio ubicado en el mismo océano Atlántico Sur, con depósitos sin grandes lagunas estratigráficas y ricos en foraminíferos en buen estado de conservación.

El sitio que satisfizo estos requerimientos fue el número 360 del "Deep Sea Drilling Project", los resultados de cuyo estudio se exponen en el presente trabajo.

Agradezco a las autoridades del "Deep Sea Drilling Project" (La Jolla, USA) por el material suministrado, a los Doctores F.

Proto Decima y H. M. Bolli (Padua, Italia y Zürich, Suiza, respectivamente) por la colección de foraminíferos bentónicos paleogénicos procedentes de los sitios del crucero 40, al Servicio de Microscopía Electrónica de Barrido (MEB) del CONICET (Buenos Aires, Argentina) por las fotomicrografías de las especies identificadas, y a la señora Isabel Riobó y señoritas Aurora Matsubara y Violeta Totah (Buenos Aires, Argentina) por la eficiente colaboración en numerosas tareas técnicas.

## Material, métodos de estudio

El sitio 360 del "Deep Sea Drilling Project" (USA) está ubicado en la zona batial media al oeste del cabo Agujas (Africa del Sur): 35°50, 75'S; 18°05, 79'W; profundidad del lugar: 2949 m (fig. 1). Los depósitos perforados son típicamente pelógicos y consisten, principalmente, en cieno, creta y creta margosa. Los foraminíferos planctónicos, en su mayoría, son de afinidades templado-frías, característicos de la provincia biogeográfica de Nueva Zelandia. Sin embargo, en algunos niveles también se registraron especies típicas de aguas cálidas, tropicales.

Se estudiaron en total 38 muestras, la mayoría de las cuales, procedentes de depósitos desde la parte superior del Oligoceno medio hasta el Plioceno inclusive, contenían una fauna de foraminíferos bentónicos rica y bien conservada. En la sección Oligocena inferior y parte del Oligoceno medio la fauna

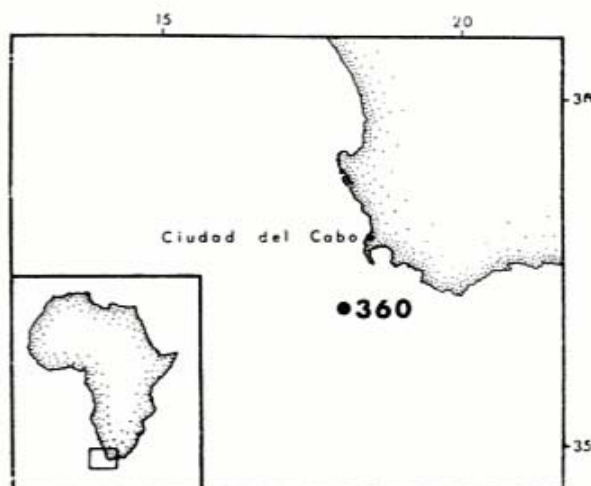


Fig. 1. — Ubicación del sitio 360.

TABLA 2. — Ubicación estratigráfica de las muestras estudiadas y datos generales acerca de la fauna hallada.

Nº de muestra	Profundidad bajo fondo oceánico (m)	Edad geológica según Inuit, Repts. DSDP vol. 60	Testigo	Sección	Intervalo	Ocurrencia y preservación	Número total de ejemplares entresacados	% de los indeterminados	Número de especies
1	69	Plioceno inferior	1	1	102-105	FB	504	8,5	52
2			cc		FB	322	10,6	48	
3		Mioceno superior	2	3	96-98	FB	322	9,9	50
4	3		3	103-105	PB	275	9,8	45	
5	4		cc		FB	302	8,6	56	
6	6		3	100-102	PB	153	9,8	52	
7	7		cc		FB	390	13,8	66	
8	9		3	100-102	PB	403	13,9	52	
9	10		cc		FB	316	16,7	43	
10	12		3	100-102	PB	566	11,1	59	
11	13		cc		FB	354	10,1	50	
12	203	Mioceno med.-sup.	15	2	96-98	PB	238	13,4	50
13	16		4	96-98	PB	227	20,7	39	
14	227,5	Mioceno medio	17	cc		FB	411	7,0	52
15	19		3	99-105	PB	274	10,6	45	
16	20		cc		FB	313	18,5	45	
17	22		3	103-107	FB	324	10,5	53	
18	23		1	102-105	PB	178	10,6	38	
19	337	Mioceno inferior	24	2	100-102	PB	280	17,5	40
20	25		2	100-102	FL	325	14,1	46	
21	26		2	99-101	PB	260	15,0	48	
22	335,5	Oligoceno medio	28	2	99-101	PB	242	11,6	52
23	29		3	100-103	PB	178	10,6	39	
24	30		3	103-106	RB	110	13,6	26	
25	473	Olig. inf.-med.	31	3	98-100	RB	120	15,8	31
26	492	Oligoceno inferior	32	3	102-104	RB	147	10,2	29
27	33		cc		RL	69	18,8	24	
28	34		cc		PL	172	20,3	31	
29	35		2	10-12	PL	173	20,8	48	
30	35		2	119-122	PL	363	13,5	41	
31	562,5	Eoceno superior	35	3	14-18	FL	365	15,9	40
32	35		3	140-143	FL	303	10,5	40	
33	568,5	Eoceno medio	42	2	12-16	FL	331	26,3	32
34	44		2	15-20	PL	322	18,6	44	
35	47		2	134-136	FL	325	14,7	40	
36	48		cc		FL	323	10,5	35	
37	49		cc		PL	362	14,9	33	
38	839,5		50	cc		PL	338	18,9	36

Referencias:Ocurrencia:

F - frecuente  
P - poco frecuente  
R - rara

Preservación de la fauna:

B - buena  
L - atacada ligeramente

demonstró evidentes rasgos de disolución parcial. En el Eoceno la fauna de foraminíferos bentónicos, a pesar de evidenciar rasgos de deterioro parcial, era bastante rica cuali- y cuantitativamente.

La tabla 1 presenta la lista de las muestras estudiadas, su ubicación estratigráfica y datos generales acerca de la fauna hallada.

Los métodos de preparación del material para su estudio faunístico fueron los usuales en este tipo de trabajos: lavado a través de tamiz de 73 micrones de diámetro de malla y ulterior separación al azar, bajo lupa estereoscópica binocular, de los caparazones bentónicos. De cada muestra se trató de aislar alrededor de 300-500 ejemplares sin discriminación de tamaño, es decir, incluyendo los ejemplares más pequeños. Sin embargo, en algunas muestras la fauna de foraminíferos bentónicos resultó demasiado pobre para llegar a este número. De la muestra n° 10 (Mioceno superior) se obtuvo el mayor número de ejemplares (566), y la muestra n° 27 (Oligoceno inferior) dio la cantidad más pequeña (69). En total, para este estudio se aislaron alrededor de 11.000 foraminíferos, es decir, un promedio de casi 300 ejemplares por muestra. Lamentablemente, un número considerable de ejemplares resultó imposible de identificar, en la mayoría de los casos debido al reducido tamaño, pero a veces también por el deficiente estado de conservación. El porcentaje de ejemplares indeterminables con respecto a toda la tanaocenosis fue variable de muestra a muestra, oscilando entre el 7 y el 26 %. En promedio, del total de 11.000 ejemplares 13 % resultaron indeterminables.

### Trabajos precedentes

Los foraminíferos planctónicos del sitio 360 fueron estudiados por Toumarkine (1978) (Eoceno y Oligoceno) y Jenkins (1978) (Mioceno y Plioceno). Los bentónicos fueron analizados por Proto-Decima y Bolli (1978) (Eoceno y Oligoceno) y Cameron (1978) (Mioceno y Plioceno). Dado que el presente estudio está dedicado a los foraminíferos bentónicos, discutiremos aquí muy brevemente sólo los estudios de estos últimos.

Proto-Decima y Bolli (1978) tuvieron a su disposición 40 muestras, en las cuales encontraron 79 taxones. Solamente 67 fueron identificados hasta especie, 10 hasta género y 2 hasta familia. El trabajo en cues-

tion fue ilustrado con 6 láminas de buenas fotos de MEB.

Cameron (1978) estudió 41 muestras de los depósitos miocénicos y pliocénicos del mismo sitio, encontrando en total 61 taxones, de los cuales 43 fueron identificados hasta especie y 18 hasta género. Lamentablemente, de las 43 determinadas, sólo unas pocas especies (14) fueron ilustradas.

Comparando ambas listas, se observa que solamente 7 especies (alrededor del 10 %) son comunes a ambas. Este bajo porcentaje de especies comunes se explica, indudablemente, por la diferente interpretación que dieron los autores a los mismos taxones. Los estudios de Boltovskoy (1980 a-c) de un amplio material del Cenozoico superior, proveniente de numerosos sitios, demostraron que la fauna de foraminíferos bentónicos del Oligoceno (sobre todo del Oligoceno superior) y del Pleistoceno son muy similares. Por consiguiente, el porcentaje de especies coincidentes entre el Oligoceno y el Pleistoceno (o Plioceno) es considerablemente superior al 10 % (ver más adelante).

### Características generales de la fauna encontrada y su comparación con las de los sitios estudiados anteriormente

En el sitio 360 se identificaron 176 taxones de categoría inferior a género, distribuidos de la siguiente manera: especies-146; aubespecies-7; determinaciones condicionales ("cf.", "aff.", "ex gr.", "?")-19, y 4 especies fueron interpretadas en *sensu lato*. Además, dos foraminíferos fueron identificados a nivel genérico. En realidad, la cantidad de determinaciones solamente genéricas fue considerablemente superior a lo indicado, pero la mayoría de ellos no se consideraron en las exposiciones y discusiones presentadas. La inclusión de estos dos géneros se debe a que uno de ellos (*Bathysiphon*) es muy constante únicamente en las muestras del Eoceno medio, y el otro (*Hopkinsina*) debido a su morfología peculiar (también del Eoceno medio). De esta manera, el número total de taxones identificados asciende a 178.

Este número es, aproximadamente, del mismo orden que las cantidades de taxones identificados anteriormente por Boltovskoy en otros sitios (Boltovskoy, 1977, 1978 a-b, 1980 a-d, 1981 a-b). La cantidad de taxones sugbenéricos encontrados en cada sitio depende de varios factores, los más importan-

tes de los cuales son la riqueza cualitativa de la fauna en cuestión y el estado de su conservación. A su vez, la riqueza está relacionada con la variabilidad de las secciones perforadas y estudiadas. Pero, además, son muy importantes la cantidad de muestras y el número de ejemplares extraídos de cada muestra. En lo que se refiere a la cantidad de taxones identificados, el sitio 360 tiene sus ventajas y desventajas. Entre las primeras debe mencionarse la presencia de depósitos preoligocénicos (Eoceno medio y superior), así como que para este sitio se aisló, de cada muestra, un mayor número de ejemplares de lo común; en algunas su cantidad llegó a casi 600. La desventaja consiste en la ausencia de depósitos pleistocénicos y también, prácticamente, de pliocénicos (el Plioceno estuvo representado por su parte más inferior y solamente en dos muestras).

La tabla 2 brinda información comparativa con respecto a los 11 sitios cuya fauna de foraminíferos bentónicos del Cenozoico superior ha sido estudiada detalladamente hasta ahora por Boltovskoy. Tomando en consideración todos los factores que determinan el número de taxones identificados en un sitio, se deduce que, cualitativamente, la fauna del sitio 360 es regular, es decir, ni excesivamente rica, ni demasiado pobre.

El número de taxones originales (encontrados solamente en un sitio dado y ausentes en otros) es bastante grade en el sitio 360. Sin embargo, debe tomarse en cuenta que éste contiene una sección más completa que las estudiadas anteriormente. Sin contar el Eoceno (que faltaba en material de los sitios anteriores) y el Oligoceno inferior

(que fue revisado solamente en el sitio 357, pero representado por 4 muestras) el número de taxones originales hallados en el sitio 360 sólo asciende a 14.

La tabla 3 ofrece una lista completa de todos los taxones subgenéricos identificados y su distribución estratigráfica.

Por su contenido cualitativo general, la fauna de foraminíferos bentónicos del Eoceno/Oligoceno inferior es bastante parecida a la del Mioceno superior/Plioceno. Hay 62 especies eocénicas que llegan hasta el Mioceno más superior/Plioceno inclusive sin cambios morfológicos de importancia. Las más numerosas y características de éstas son: *Cassidulina cuneata*, *C. inflata*, *Epistominella exigua*, *Eponides bradyi*, *E. polius*, *Gyroidina lamarckiana*, s.l., *G. medicea*, *Oridorsalis umbonatus*, *Pullenia bulloides*, *P. osloensis*, *Virgulina primitiva*. Además, 16 especies evidenciaron una distribución desde el Oligoceno hasta el Mioceno superior/Plioceno; las más importantes de éstas son: *Cibicides kullenbergi*, *Orthomorphina* aff. *O. antillea*, *Uvigerina* ex gr. *U. pigmea*. No cabe duda de que el número de especies en común entre el Eoceno/Oligoceno y el Mioceno superior/Plioceno sería mucho mayor si pudiéramos revisar más material; numerosas especies no se hallaron en varias secciones sólo debido a su frecuencia muy baja, y no por no existir en ellas. Ello confirma que la evolución de los foraminíferos bentónicos es muy lenta. Pero a pesar de la similitud general, pueden observarse ciertas diferencias que permiten separar las siguientes asociaciones faunísticas:

1) Asociación del Eoceno medio. La fal-

TABLA 2. — Resumen comparativo de los sitios estudiados.

	PACIFICO			ATLANTICO			INDICO				
	N	SUR		SUR							
	173	208	289	329	357	360	214	216	217	253	254
Número de muestras	29	94	140	264	97	38	56	20	15	76	75
Número de taxones encontrados	122	173	175	134	162	178	125	96	91	110	120
Número de taxones originales	23	3	6	7	7	14	4	1	0	1	9

TABLA 3.— Distribución estratigráfica de todos los taxones identificados en el sitio 360.

Distribución cronológica de las especies	Especies	Referencias	
		abundante	frecuente
EOCENO SOLAMENTE	Elipsodimorphina subcompacta	■	
	Hopkinsina sp.		
	Aragonia aragonensis		
	Textularia sagittula		
	Valvulineria cf. V. texana		
	Ammodiscus glabratus		
	Bathysiphon sp.		
	Nuttallides truempyi		
	Pleurostomella velascoensis		
	Pullenia fornasini		
EOCENO-OLIGOCENO	Gavelinella becariformis		
	Angulogerina cf. A. esuriens		
	Gaudryina trinitatensis		
	Bigenerina nodosaria		
	Orthomorphina cf. O. retrorsa		
	Pleurostomella eocaena		
	" cf. P. alazanensis		
	incrassata		
	Nodosaria ovularis		
	Pullenia lillisi		
EOCENO - MIOCENO	Gyroïdina octocamerata		
	Karrerella subglabra		
	Bulimina aquafrescaensis		
	Cassidulina globosa		
	Bulimina cf. B. impendens		
	Dorothia beloides		
	Gavelinella micra		
	Bolivina cf. B. pusilla		
	Cibicides eocaenus		
	Pleurostomella elliptica		
EOCENO - PLIOCENO	Bolivinopsis cubensis		
	Pleurostomella acuta		
	Valvulineria laevigata		
	Cibicides notocenicus		
	Pullenia multilobata		
	Turrillina alsatica		
	Bulimina ecuadorana		
	Gyroïdina planulata		
	Robulus gibbus		
	Anomalina alazanensis spissiformis		
EOCENO - PLIOCENO	Pleurostomella cf. P. praegeronica		
	Elipsodimorphina cylindrica		
	Dentalina communis		
	Cassidulina cuneata		
	Bulimina jarvisi		
	Buliminella carteri		
	Stilostomella abyssorum aculeata		
	Pullenia salisburyi		
	Stilostomella subspinosa		
	Dorothia brevis		
Osangularia culter			
EOCENO - PLIOCENO	Pseudonodosaria torrida		
	Chrysalogonium laeve		
	Pleurostomella moravica		
	" bierigi hebeta		
	Stilostomella globifera		
	Orthomorphina hexacostata		
	Virgulina primitiva		
	Asfronion umbilicatum		
	?Cibicides sinistralis		
	Robulus rotulatus, s.l.		
Gyroïdina broeckhiana			
EOCENO - PLIOCENO	Pullenia bulloides		
	Eponides batialis		
	Pullenia osloensis		
	Anomalina globulosa		
	Cassidulina subglobosa subglobosa		
	Epistominella exigua		
	Eponides potius		
	Gyroïdina soldanii soldanii		
	" acuta		
	" umbonata		
Oridorsalis umbonatus			
EOCENO - PLIOCENO	Pleurostomella obtusa		
	Quinqueloculina cf. Q. pygmaea		
	Karrerella bradyi		
	Orthomorphina antileae		
	Stilostomella longiscata		
	Gyroïdina medicea		
	Pullenia quinqueloba		
	Siphotextularia rolshauseni		
	Chrysalogonium tenuicostatum		
	Gyroïdina lamarckiana, s.l.		
EOCENO - PLIOCENO	Stilostomella ex. gr. lepidula		
	cf. S. annulifera		
	Eggerella bradyi		
	Kalosha oceanica		
	Cassidulina inflata		
	" minuta		
	Eponides bradyi		
	" weddellensis		
	Pleurostomella dominicana		
	Quinqueloculina weaveri		
Cibicides bradyi			

sitio 360

continúa →

continuación

SITIO 360

Número de muestra y su edad geológica	Especies		Referencias				
	abundante	frecuente	abundante	frecuente	escasa	rara o muy rara	
1	OLIGOC.	SOLO					
2	OLIGOCENO						
3	OLIGOCENO						
4	OLIGOCENO						
5	OLIGOCENO						
6	OLIGOCENO						
7	OLIGOCENO						
8	OLIGOCENO						
9	OLIGOCENO						
10	OLIGOCENO						
11	OLIGOCENO						
12	OLIGOCENO						
13	OLIGOCENO						
14	OLIGOCENO						
15	OLIGOCENO						
16	OLIGOCENO						
17	OLIGOCENO						
18	OLIGOCENO						
19	OLIGOCENO						
20	OLIGOCENO						
21	OLIGOCENO						
22	OLIGOCENO						
23	OLIGOCENO						
24	OLIGOCENO						
25	OLIGOCENO						
26	OLIGOCENO						
27	OLIGOCENO						
28	OLIGOCENO						
29	OLIGOCENO						
30	OLIGOCENO						
31	OLIGOCENO						
32	OLIGOCENO						
33	OLIGOCENO						
34	OLIGOCENO						
35	OLIGOCENO						
36	OLIGOCENO						
37	OLIGOCENO						
38	OLIGOCENO						

ta de análisis de depósitos más antiguos no permite deducir el punto de inicio de esta asociación. Ella está caracterizada por *Aragonia aragonensis*, *Valvulineria* cf. *V. texana*, *Nuttallides truempyi*, *Pullenia fornasini*, *P. lillisi* y algunas especies más de menor frecuencia e importancia. En el sitio 360 todas las especies citadas, con excepción de *Pullenia lillisi*, en el Eoceno superior están ausentes o tienen una frecuencia muy baja representando las últimas apariciones de taxones en extinción. Lamentablemente, el material del Eoceno superior que tuve a mi disposición fue pobre (solamente dos muestras) y hasta ahora no tuve oportunidad de revisar el Eoceno de otros sitios, por cuya razón no me atrevo a generalizar esta conclusión para otras áreas. *Pullenia lillisi* es frecuente tanto en el Eoceno superior como en el Oligoceno más inferior.

- 2) Asociación del Eoceno superior-Oligoceno inferior. Esta asociación se caracteriza no tanto por aparición de nuevas especies con una alta frecuencia, como por la extinción de los taxones típicos del Eoceno medio. De las especies que tienen su comienzo en el Eoceno medio se puede citar a *Cassidulina minuta*, *C. inflata*, *Eponides bradyi*, *E. weddellensis*, *Pleurostomella dominicana*, *P. elliptica*, *C. eocenus*, *Astrononion umbilicatum*, *Virgulina primitiva* y algunas más, pero todas éstas se extienden hasta el Oligoceno, y/o el Mioceno y Plioceno, donde son mucho más abundantes que en el Eoceno superior.

La fauna del Oligoceno está compuesta de un apreciable número de especies, pero su origen es eocénico (o aún anterior) y se extienden a las épocas postoligocénicas. Sólo cuatro especies (*Pleurostomella nuttalli*, *Gyroïdina globosa*, *Virgulina sublituus* y *Uvigerina spinicosta*) están restringidas, en el sitio 360, al Oligoceno solamente, pero todas ellas son de abundancia muy baja. En general, el Oligoceno carece de una fauna bien característica y definida. El Oligoceno inferior, por su fauna parece estar más conectado con el Eoceno, mientras que en el Oligoceno medio la asociación de foraminíferos bentónicos tie-

ne mucho en común con los depósitos postoligocénicos. Como ya se destacara, lamentablemente, el Oligoceno superior está ausente en el material analizado, por cuya razón no es posible definir más exactamente en qué parte del Oligoceno tiene lugar el principal cambio faunístico de la asociación del Oligoceno inferior por la asociación cuya descripción se incluye más adelante. Probablemente este cambio deba ubicarse, aproximadamente, entre el Oligoceno inferior y el medio.

- 3) Asociación de Oligoceno medio-Pleistoceno. Las especies más características y frecuentes de esta asociación son: *Astrononion umbilicatum*, *Cassidulina cuneata*, *Cibicides kullenbergi*, *Epistominella exigua*, *Eponides bradyi*, *E. weddellensis*, *Oridorsalis umbonatus*, *Uvigerina* ex gr. *U. pigmea*, *Virgulina primitiva* y algunas otras. En realidad, la mayoría de estas especies pueden ser halladas en el Oligoceno inferior y hasta en el Eoceno, pero allí su papel es secundario en relación con el de las especies eocénicas listadas anteriormente.

Esta asociación evidencia un insignificante cambio faunístico entre el Mioceno inferior y el medio, consistente en la aparición de algunas especies, las más importantes y numerosas de las cuales son *Cibicides wuellerstorfi* y *Pyrgo murrhina*. En vista de que ambas revelan la misma distribución estratigráfica también en otros sitios, se las puede considerar como típicas precisamente del Mioceno medio y secciones superiores. De esta manera la asociación Oligoceno medio-Pleistoceno se puede dividir en dos partes, con el límite no muy conspicuo, coincidente aproximadamente, con la división Mioceno inferior-Mioceno medio.

### Especies dominantes y especies guías

Bajo el término "especie dominante" ("fauna making species") deben entenderse los taxones que se encuentran en gran número de muestras y en apreciable cantidad de ejemplares. Comúnmente su cantidad es de alrededor de 5-7 especies, cifra pequeña si se toma en cuenta que el número de taxones del Cenozoico superior en cada sitio



TABLA 4. — Especies dominantes en los depósitos del Cenozoico superior (Oligoceno-Pleistoceno) de la zona batial. Datos generalizados obtenidos de los once sitios.

ESPECIE	SITIO	PACIFICO			ATLANT.			INDICO				
		N	SUR		SUR							
		173	208	289	329	357	360	214	216	217	253	254
<i>Astrononion umbilicatum</i>												
<i>Bulimina inflata</i>												
<i>Cassidulina subglobosa</i>												
<i>Cibicides</i> ex gr. <i>C. aknerianus</i>												
" <i>bradyi</i>												
" <i>kullenbergi</i>												
" <i>wuellerstorfi</i>												
<i>Eggerella bradyi</i>												
<i>Epistominella exigua</i>												
<i>Eponides bradyi</i>												
" <i>polius</i>												
" <i>weddellensis</i>												
<i>Gyroidina soldanii</i>												
<i>Melonis affine</i>												
<i>Oridorsalis umbonatus</i>												
<i>Pullenia bulloides</i>												
" <i>osloensis</i>												
<i>Sphaeroidina bulloides</i>												
<i>Stilostomella</i> cf. <i>S. annulifera</i>												
"    ex gr. <i>S. lepidula</i>												
<i>Uvigerina</i> ex gr. <i>U. pigmaea</i>												
" <i>proboscidea</i> , s.l.												
" <i>senticosa</i>												

Referencias: | especie dominante

| especie frecuente o escasa

⋮ especie de ocurrencia rara o aislada

En esta tabla están incluidas solamente las especies que fueron consideradas como dominantes, aunque solamente en un sitio.

estudiado anteriormente superó el centenar en la mayoría de los casos y, como ya se mencionara, llegó a 178 en el sitio 360. Ya que en estudios precedentes se destacaron los taxones dominantes solamente para la sección Oligoceno a Pleistoceno, presentamos la lista correspondiente al sitio 360 (se incluyen las especies más frecuentes, tanto

respecto a la cantidad de muestras, como a las de ejemplares): *Cibicides kullenbergi*, *C. wuellerstorfi* (en depósitos más antiguos que del Mioceno falta), *Eponides bradyi*, *E. polius*, *Oridorsalis umbonatus* y *Uvigerina* ex gr. *U. pigmaea*.

La tabla 4 incluye todas las especies que resultaron dominantes en uno o más de los

11 sitios hasta ahora estudiados detalladamente por Boltovskoy. El análisis de esta tabla permite extraer las siguientes conclusiones: La fauna de foraminíferos bentónicos de la zona batial del Cenozoico superior es:

- a) Cualitativamente muy similar en los diferentes sitios.
- b) Cuantitativamente la misma similitud es mucho menos pronunciada; cada sitio tiene su propio conjunto de taxones dominantes.
- c) Sin embargo, tres especies (*Cibicides kullenbergi*, *C. wuellerstorfi* y *Oridorsalis umbonatus*) estuvieron presentes en todos los sitios y casi siempre en carácter de dominantes, y una (*Epistominella exigua*) aunque también es dominante en la mayoría, en un sitio no fue hallada en absoluto. Estas cuatro especies deben ser consideradas como las principales del Cenozoico superior en la zona batial. Solamente una especie (*Uvigerina senticososa*) fue dominante en un sitio, pero estuvo ausente en todos los demás.

En lo que se refiere a la utilización de los foraminíferos bentónicos como fósiles-guías estratigráficos, Boltovskoy (1980 a) llegó a la conclusión de que son, en el Cenozoico superior, bastante imprecisos en este sentido. Su uso sólo permite diferenciar unidades muy grandes, tales como sistemas o series, y sólo 10 especies aparentemente podrían servir para estos fines. Estas especies son "*Bulava indica*", *Bulimina jarvisi*, *B. macilenta*, *B. miolaevis*, *Cassidulina cuneata*, *C. subglobosa horizontalis*, *Cibicides wuellerstorfi*, *Planulina marialana gigas*, *Pyrgo murrhina* y *Stilostomella tuckerae*. Además, otras ocho especies fueron consideradas como fósiles-guías condicionalmente, ya que su ubicación estratigráfica requiere aún estudios adicionales: *Bulimina peanuta* (= *Bulimina* cf. *B. marksi*), *B. semicostata*, *Buliminella carteri*, *Cibicides notocenicus*, *Discorbis subvilardeboanus*, *Pleurostomella obtusa*, *Rectuvigerina royo* y *Vulvulina pennatula*, s.l.

El estudio posterior del sitio 173 (Boltovskoy, 1981 a), así como el presente trabajo, confirmaron la conclusión general de que foraminíferos bentónicos son muy pobres fósiles guías. En el sitio 173, de las especies antes citadas, solamente se hallaron 5, pero todas, con excepción de *Cibicides wuellerstorfi*, en muestras aisladas y en muy

poca cantidad de ejemplares. En el sitio 360 no se encontraron varias de las especies destacadas como guías estratigráficas en el trabajo de Boltovskoy arriba citado (Boltovskoy, 1980 a); ellas son "*Bulava indica*", *Bulimina macilenta*, *B. peanuta*, *B. miolaevis*, *B. semicostata*, *Discorbis subvilardeboanus*, *Rectuvigerina royo* y *Stilostomella tuckerae*. Ello significa que no satisfacen una de las condiciones básicas de un buen fósil guía a saber, una distribución geográfica amplia. Probablemente, sólo *Bulimina macilenta* puede ser dejada en la lista de fósiles indicadores debido a su frecuencia en número en otros sitios. Esta especie, así como otras halladas, evidenció igual distribución vertical que en todos los demás sitios, y puede ser considerada como indicador estratigráfico en la sección Oligoceno-Pleistoceno. En consecuencia, la lista de fósiles-guías de la sección mencionada debe incluir las siguientes especies: *Bulimina jarvisi*, *B. macilenta*, *Buliminella carteri*, *Cassidulina cuneata*, *C. subglobosa horizontalis*, *Cibicides notocenicus*, *C. wuellerstorfi*, *Planulina marialana gigas*, *Pleurostomella obtusa*, *Pyrgo murrhina*, *Vulvulina pennatula*, s.l. La tabla 5 ilustra su distribución cualitativa generalizada para la zona batial del océano mundial. Hay que hacer notar que aunque este cuadro distributivo fue confeccionado sobre la base de material muy amplio, ello no significa que coincidirá con los resultados del estudio de cada sitio y área; algunas especies pueden faltar (o ser muy escasas) en un área dada, o hasta evidenciar una distribución vertical algo diferente.

Además, el presente trabajo permitió agregar a la lista de los foraminíferos indicadores del Cenozoico superior *Turrilina alsatica* y cinco foraminíferos más (*Aragonia aragonensis*, *Valvulinera* cf. *V. texana*, *Nuttalides truempyi*, *Pullenia fornasini* y *P. lillisi*) como fósiles guías del Eoceno. La distribución estratigráfica de estas últimas no se puede considerar como definitiva ya que representa los resultados del estudio de un solo sitio (el 360), y solamente datos obtenidos de varios sitios pueden garantizar conclusiones estratigráficas correctas.

### Parte sistemática

En el curso del trabajo he tratado de separar el mayor número posible de ejemplares de cada muestra y de identificar todos los caparazones aislados. Muchos espe-

TABLA 5. — Distribución vertical de las especies guías estratigráficas del Cenozoico superior.

EDAD		ESPECIE
Cuartario	Plioceno	
	Mioceno superior	<i>Aragonia aragonensis</i>
	Mioceno medio	<i>Valvulineria</i> cf. <i>V. texana</i>
	Mioceno inferior	<i>Nuttallides truempyi</i>
	Oligoceno superior	<i>Pullenia fornasini</i>
	Oligoceno inferior	" <i>lillisi</i>
	Eoceno superior	<i>Buliminella carteri</i>
	Eoceno medio	<i>Bulimina jarvisi</i>
		<i>Turrilina alsatica</i>
		<i>Bulimina macilenta</i>
		<i>Cassidulina subglobosa horizontalis</i>
		" <i>cuneata</i>
		<i>Cibicides notocenicus</i>
		<i>Planulina marialana gigas</i>
		<i>Pleurostomella obtusa</i>
		<i>Vulvulina pennatula</i> , s.l.
		<i>Cibicides wuellerstorfi</i>
		<i>Pyrgo murrhina</i>

Las primeras 5 especies sobra la base del estudio del sitio 360 solamente; las restantes 12 sobre la base de estudios precedentes de los sitios 173, 208, 214, 216, 217, 253, 254, 289, 329, 357 y 360.

cialistas prefieren separar solamente los ejemplares cuyo tamaño excede de 150 micrones, es decir, la fracción de la muestra que queda en el tamiz n° 100 después del lavado. Este método facilita el estudio, ya que entre los ejemplares de tamaño menor

al mencionado hay muchos juveniles que son prácticamente inidentificables. Sin embargo, junto con éstos pueden ignorarse aquellas especies que en estado adulto tienen un caparazón muy pequeño (por ejemplo, *Eponides weddellensis*, *Kalosha oceanica*,

*Cassidulina minuta*, *Turrilina alsatica*, etc.). Para no omitir estas especies, opté por aislar e identificar todos los ejemplares, inclusive los más pequeños, en la medida en que ello resultaba factible.

Además, también quedaron sin determinación varias especies probablemente nuevas, pero la insuficiente cantidad de ejemplares observados no me permite aún erigir los taxones correspondientes.

Quiero destacar que la taxonomía a nivel de género utilizada en este estudio es relativamente conservadora. Considero innecesaria la extensa diversificación genérica que adoptaron varios colegas. También he preferido no modificar algunos nombres genéricos que están en uso desde hace ya cien años o más, por otros supuestamente más correctos según las reglas de la prioridad; pienso que en este caso el principio de la conservación debe prevalecer sobre el de la prioridad.

Todas las especies encontradas están ordenadas alfabéticamente. Para cada una de ellas se indica la cita original y luego, entre paréntesis, la lámina y figura donde se halla ilustrada en el presente estudio.

Más del 75 % de las especies determinadas fueron ilustradas con fotos de MEB. Solamente no se ilustran las especies bien conocidas, ya fotografiadas varias veces, así como las muy raras y mal conservadas.

Cada foto lleva la siguiente aclaración: los dos primeros números indican el número del testigo y de la sección. Luego de los dos puntos se detalla el intervalo de procedencia en la sección mencionada (en cm). Así, por ejemplo, 12-3:100-102 significa que el ejemplar proviene de la muestra extraída del testigo 12, sección 3, entre 100 y 102 cm desde la parte superior de la sección. 10-cc significa que el ejemplar proviene de la parte inferior del testigo 10, del "Core-catcher" del mismo.

Se omiten las especies calcáreas uniloculares, cuyo estudio será motivo de otro trabajo.

La distribución vertical de las especies identificadas está detallada en la tabla 3.

**Ammodiscus glabratus** Cushman y Jarvis, 1928. Contr. Cushman Lab. For. Res., v. 4, p. 86, lám 12, f. 6. (Lám. I, fig. 1,2).

**Angulogerina** cf. *A. esuriens* Hornibrook, 1961. Pal. Bull. N.Z. Geol. Surv., v. 34, p. 69, lám. 9, f. 154-155. (Lám. I, fig. 3-4).

Los ejemplares hallados se diferencian de la descripción y figuras dadas por Hornibrook (*loc. cit.*) porque son menos triangulares y con una ornamentación irregular y más densa.

**Angulogerina pauperata** (Heron-Allen y Earland) = *Uvigerina agulosa* Willianson, var. *pauperata* Heron-Allen y Earland, 1932. Discovery Exp. Repts., v. 4, p. 398, lám. 12, f. 40-43. (Lám. VII, fig. 1).

**Anomalina alazanensis spissiformis** Cushman y Stainforth = *Anomalina alazanensis* Nuttall, var. *spissiformis* Cushman y Stainforth, 1945. Sp. Pub. Cushman Lab. For. Res, nº 14, p. 71, lám. 14, f. 5. (Lám. V, fig. 1-3).

**Anomalina globulosa** Chapman y Parr, 1937. Australasian Antarct. Exp., C, v. 1, p. 177, lám. 9, f. 27. (Lám. III, fig. 1, 2).

Esta especie es muy cercana a *A. cicatricosa* Schwager, y se diferencia de la última solamente por tener menor número (7-9) de cámaras en la última vuelta (*A. cicatricosa* tiene 9-12). Ambas especies están groseramente perforadas de ambos lados. Los ejemplares estudiados en este trabajo tienen poros gruesos casi exclusivamente en el lado espiral.

**Aragonia aragonensis** (Nuttall) = *Textularia aragonensis* Nuttall, 1930. J. Paleont., v. 4, p. 280, lám. 23, f. 16. (Lám. I, fig. 5-6).

**Astrononion umbilicatum** Uchio, 1952. J. Japan Assoc. Petrol. Techn., v. 17, p. 36, tf. 1. (Lám. V, fig. 4, 5).

**Bathysiphon** sp. (Lám. I, fig. 7).

Varios trazos supuestamente pertenecientes a este género fueron hallados en los depósitos eocénicos.

**Bigenerina nodosaria** d'Orbigny, 1826. Ann. Sci. Nat., Sér. 1, v. 7, p. 261, lám. 11, f. 9-12. (Lám. I, fig. 8-10).

**Bolivina anastomosa** Finlay, 1939. Trans. Proc. Roy. Soc. N. Zealand, v. 69, p. 320, lám. 27, f. 75-77, 103, 111. (Lám. V, fig. 6-8).

**Bolivina malovens** Heron-Allen y Earland, 1932. Discovery Exp. Repts., v. 4, p. 355, lám. 9, f. 12-15. (Lám. IV, fig. 25).

**Bolivina** cf. **B. pusilla** Schwager, 1866. Novara Exp., Geol., v. 2, p. 254, lám. 7, f. 101. (Lám. I, fig. 11-12).

La presencia de costillas regulares longitudinales, bien pronunciadas, son típicas de *B. pusilla*. Los ejemplares estudiados están provistos de costillas pero estas son irregulares; ésto explica porque fueron interpretados como *B. cf. pusilla*.

**Bolivina regularis** Nuttall, 1928. Quart. J. Geol. Soc. London, v. 84, p. 74, lám. 3, f. 8. (Lám. V, fig. 9).

Los ejemplares del Sitio 360 son considerablemente menores en tamaño que los tipos primarios descritos por Nuttall.

**Bolivina subaenariensis** Cushman, 1937. Sp. Pub. Cushman Lab. Foram. Res., n° 9, p. 155, lám. 18, f. 26-28. (Lám. VII, fig. 2-4).

**Bolivinopsis cubensis** (Cushman y Bermúdez) = *Spiroplectoides cubensis* Cushman y Bermúdez, 1937. Contr. Cushman Lab. Foram. Res., v. 13, p. 13, lám. 1, f. 44-45. (Lám. V, fig. 10).

**Bulimina aguafrescaensis** Tood y Kniker, 1952. Sp. Pub. Cushman Found. Foram. Res., n° 1, p. 22, lám. 4, f. 5. (Lám. I, fig. 13, 14).

Los ejemplares hallados diferencian algo de la descripción y figura original porque son de sección transversal más circular que triangular.

**Bulimina ecuadorana** Cushman y Stevenson, 1948. Contr. Cushman Lab. Foram. Res., v. 24, p. 58, lám. 9, f. 25-26. (Lám. V, fig. 13, 14).

Los ejemplares del Sitio 360 tienen el mayor número de costillas y ellas son más irregulares que de *B. ecuadorana* típica.

**Bulimina** cf. **B. impendens** Parker y Bermúdez, 1937. Contr. Cushman Lab. Foram. Res., v. 13, p. 39, lám. 4, f. 7-8. (Lám. I, fig. 15, 16).

Según Parker y Bermúdez (loc. cit.) *B. impendens* tiene el caparazón más esférico, las púas más agudas y situadas solamente en el borde de las cámaras. Estas diferencias me obligan a interpretar los ejemplares hallados como *B. cf. B. impendens*.

**Bulimina jarvisi** Cushman y Parker, 1936. Contr. Cushman Lab. Foram. Res., v. 12, p. 39, lám. 7, f. 1. (Lám. V, fig. 11).

**Bulimina rostrata** Brady, 1884. Challenger Exp. Repts., Zool., v. 9, p. 408, lám. 51, f. 14-15. (Lám. IV, fig. 26).

**Buliminella carteri** Bhatia, 1955. J. Paleont., v. 29, p. 678, lám. 66, f. 10, tf. 4. (Lám. V, fig. 17, 18).

Proto-Decima y Bolli (1978) hallaron probablemente la misma especie pero la determinaron como *Praebulimina grata* (Parker y Bermúdez). Sin embargo, *P. grata* debe tener "sutures incised giving scalloping effect", pero en mis ejemplares y en los descritos por Bhatia como *Buliminella carteri*. las suturas no son "incised".

**Cassidella bradyi** (Cushman) = *Virgulina bradyi* Cushman, 1922. Bull. U.S. Nat. Mus., 104, p. 115, lám. 24, f. 1. (Lám. VII, fig. 5, 6).

**Cassidulina caudriae** Cushman y Stainforth, 1945. Sp. Pub. Cushman Lab. Foram. Res., n° 14, p. 64, lám. 12, f. 2-3.

**Cassidulina crassa** d'Orbigny, 1839. Amér. Mérid., p. 56, lám. 7, f. 18-20.

**Cassidulina cuneata** Finlay, 1940. Trans. Proc. Roy. Soc. N. Zealand, v. 69, p. 456, lám. 63, f. 62-63. (Lám. V, fig. 19).

**Cassidulina globosa** Hantken, 1875. Mitt. K. Ungar. Geol. Anst., v. 4, p. 64, lám. 16, f. 2. (Lám. I, fig. 17).

**Cassidulina inflata** Le Roy, 1944. Quart. Colorado School Mines, v. 39, p. 37, lám. 4, f. 30-31. (Lám. III, fig. 3).

**Cassidulina laevigata** d'Orbigny, 1826. Ann. Sci. Nat., Sér. 1, v. 7, p. 282, lám. 15, f. 4-5. (Lám. VI, fig. 20).

- Cassidulina minuta** Cushman, 1933. Contr. Cushman Lab. Foram. Res., v. 9, p. 92, lám. 10, f. 3. (Lám. III, fig. 4).
- Cassidulina oblonga** Reuss, 1850. Denkschr., Math. Nat. Cl., K. Akad. Wiss. Wien, v. 1, p. 376, lám. 48, f. 5-6. (Lám. VI, fig. 21).
- Cassidulina subglobosa horizontalis** Cushman y Renz, 1941. Contr. Cushman Lab. Foram. Res., v. 17, p. 26, lám. 4, f. 8. (Lám. VI, fig. 22).
- Cassidulina subglobosa subglobosa** Brady. Challenger Exp. Repts., Zool., v. 9, p. 430, lám. 54, f. 17. (Lám. III, fig. 5, 6).
- Cassidulina subtumida** Cushman, 1933. Contr. Cushman Lab. Foram. Res., v. 9, 4, p. 93, lám. 10, f. 5.
- Cassidulinoides tenuis** Phleger y Parker, 1951. Mem. Geol. Soc. Amer., 46, 2, p. 27, lám. 14, f. 14-17. (Lám. VI, figs. 23, 24).
- Chilostomella czizeki** Reuss, 1850. Denkschr. Math. Nat. Cl., K. Akad. Wiss. Wien, v. 1, p. 380, lám. 48, f. 13. (Lám. VII, fig. 11).
- Chrysalogonium elongatum** Cushman y Jarvis, 1934. Contr. Cushman Found. Foram. Res., v. 10, p. 73, lám. 10, f. 10-11. (Lám. VII, fig. 12).
- Chrysalogonium laeve** Cushman y Bermúdez, 1936. Contr. Cushman Lab. Foram. Res., v. 12, p. 27, lám. 5, f. 1-2. (Lám. V, fig. 22).
- Chrysalogonium longicostatum** Cushman y Jarvis, 1934. Contr. Cushman Found. Foram. Res., v. 10, lám. 10, f. 12.
- Chrysalogonium tenuicostatum** Cushman y Bermúdez, 1936. Contr. Cushman Found. Foram. Res., v. 12, p. 27, lám. 5, f. 3-5. (Lám. III, fig. 10).
- Cibicides ex gr. C. aknerianus** (d'Orbigny) = *Rotalina akneriana* d'Orbigny, 1846. Foram. Vienne, p. 156, lám. 8, f. 13-15. (Lám. VI, fig. 26, 27).
- Cibicides bradyi** (Trauth) = *Truncatulina dutemplei* Brady, 1884. Challenger Exp. Repts., Zool., v. 9, p. 665, lám. 95, f. 5 = *Truncatulina bradyi* Trauth, 1918. Denkschr. Math.-Nat. Kl., K. Akad. Wiss. Wien, v. 95, p. 235. (Lám. III, fig. 7-9).
- Cibicides cf. C. cuvillieri** Rouvillois, 1960. Mem. Mus. Hist. Nat., n.s., C. v. 8, p. 74, lám. 3, f. 51-52, lám. 4, f. 54. (Lám. VII, fig. 7-9).
- Los ejemplares estudiados por mí no tienen la periferia aguda y el número de cámaras en la última vuelta no es de 8-9, sino de 6-8, lo cual explica su determinación condicional.
- Cibicides eocaenus** Guembel = *Rotalia eocaena* Guembel, 1868. Math.-Phys. Cl., K. Bayer. Akad. Wiss., v. 10, p. 650, lám. 2, f. 67. (Lám. I, fig. 18, 19).
- Cibicides kullenbergi** Parker, 1953. En: Phleger, Parker y Peirson, 1953. Swedish Deep Sea Exp. Repts., v. 1, p. 49, lám. 11, f. 7-8. (Lám. IV, fig. 27-29).
- Especie bastante variable en lo que se refiere al número de cámaras en la última vuelta, convexidad de ambos lados, carácter del margen periférico y de las suturas.
- Cibicides notocenicus** Dorreen = *Cibicides perforatus* (Karrer), var. *notocenicus* Dorreen, 1948. J. Paleont., v. 22, p. 299, lám. 41, f. 4. (Lám. V, fig. 23-25).
- C. grimsdalei* es bastante cercana a *C. notocenicus*, pero se diferencia por tener la abertura que no se prolonga en el lado dorsal y, además, el número de cámaras en la última vuelta es algo menor.
- Cibicides robertsonianus** (Brady) = *Truncatulina robertsoniana* Brady, 1884. Challenger Exp. Repts., Zool., v. 9, p. 664, lám. 95, f. 4. (Lám. VI, fig. 28).
- ?**Cibicides sinistralis** Coryell y Rivero, 1940. J. Paleont., v. 14, p. 335, lám. 44, f. 12. (Lám. V, fig. 20).
- Hay que considerar esta determinación como condicional, ya que según Coryell y

- Rivero (*loc. cit.*) las últimas suturas del lado dorsal son elevadas y del lado ventral son algo sigmoidales, lo que no se observa en mis ejemplares.
- Cibicides wuellerstorfi** (Schwager) = *Anomalina wuellerstorfi* Schwager, 1866. Novara Exp., Geol., v. 2, p. 258, lám. 7, f. 105-107. (Lám. VII, fig. 10).
- Dentalina communis** d'Orbigny = *Nodosaria (Dentalina) communis* d'Orbigny, 1826. Ann. Sci. Nat., sér. 1, v. 7, p. 254. (Lám. V, fig. 28).
- Dentalina intorta** (Dervieux) = *Nodosaria intorta* Dervieux, 1894. Boll. Sor. Geol. Ital., v. 12, p. 610, lám. 5, f. 32-34.
- Dentalina jamaicensis** Cushman y Todd = *Dentalina jarvisi* Cushman y Todd, 1945. Sp. Pub. Cushman Lab. Foram. Lab., nº 15, p. 22, lám. 3, f. 22. (emend. *D. jamaicensis*, ibidem., v. 22, p. 120). (Lám. VII, fig. 30, 31).
- Dorothia beloides** Hillebrandt, 1962. Bayer. Akad. Wiss. Math.-Nat. Kl., Abh., n. F, 108, p. 39, lám. 2, f. 8-14, lám. 15, f. 12-13, tf. 3. (Lám. I, fig. 20).
- Dorothia brevis** Cushman y Stainforth, 1945. Sp. Pub. Cushman Lab. Foram. Res., nº 14, p. 18, lám. 2, f. 5. (Lám. V, fig. 29).
- Eggerella bradyi** (Cushman), s.l. = *Verneuilina bradyi* Cushman, 1911. Bull. U.S. Nat. Mus. 71, 2, p. 54, tf. 87. (Lám. III, fig. 11).
- Ehrenbergina carinata** Eade, 1967. N. Zeal. J. Mar. Fresh-Wat. Res., v. 1, p. 448, 450, tf. 8-9.
- Ehrenbergina glabra** Heron-Allen y Earland = *Ehrenbergina hystrix* Brady, var. *glabra* Heron-Allen y Earland, 1922. Brit. Antarct. Exp. ("Terra Nova"), Brit. Mus. (Nat. Hist.), Repts., Zool., v. 6, 2, p. 140, lám. 5, f. 1-6, 11. (Lám. VII, fig. 14).
- Ellipsodimorphina cylindrica** Liebus, 1927. Jahrb. Bundesanst., v. 77, p. 372, lám. 13, f. 14. (Lám. V, fig. 12).
- Ellipsodimorphina subcompacta** Liebus, 1922. Lotos (Praga), v. 70, p. 57, lám. 2, f. 13. (Lám. I, fig. 21, 22).
- Ellipsodimorphina subtuberosa** Liebus, 1928. Paleontogr., v. 70, 2-6, p. 88, tf. 33-34.
- Ellipsoglandulina labiata** (Schwager) = *Glandulina labiata* Schwager, 1866. Novara Exp., Geol., v. 2, 2, p. 237, lám. 6, f. 77.
- Epistominella exigua** (Brady) = *Pulvinulina exigua* Brady, 1884. Challenger Exp. Repts., Zool., v. 9, p. 696, lám. 103, f. 13-14. (Lám. III, fig. 15).
- Eponides batialis** Boltovskoy y Giussani de Kahn, 1981. Com. Mus. Argent. Cienc. Nat., Hidrobiol., v. 2, 5, p. 47, lám. 2, f. 2-6. (Lám. III, fig. 12-14).
- Eponides bradyi** Earland, 1934. Discovery Exp. Repts., v. 10, p. 187, lám. 8, f. 36-38. (Lám. III, fig. 16, 17).
- Eponides polius** Phleger y Parker, 1951. Mem. Geol. Soc. Amer., 46, 2, p. 21, lám. 11, f. 1-2. (Lám. III, fig. 18-20).
- Eponides pygmeus** (Hantken) = *Pulvinulina pygmea* Hantken, 1875. Mitt. Jahrb. K. Ungar. Geol. Anst., v. 4, p. 78, lám. 10, f. 8.
- Eponides tumidulus** (Brady) = *Truncatulina tumidula* Brady, 1884. Challenger Exp. Repts., Zool., v. 9, p. 666, lám. 95, f. 8.
- Eponides weddellensis** Earland, 1936. Discovery Exp. Repts., v. 13, p. 57, lám. 1, f. 65-67. (Lám. III, fig. 21-23).
- Francesita advena** (Cushman) = *Virgulina (?) advena* Cushman, 1922. Bull. U.S. Nat. Mus. 104, 3, p. 120, lám. 25, f. 1-3.
- Gaudryina trinitatensis** Nuttall, 1928. Quart. J. Geol. Soc. London, v. 84, p. 76, lám. 3, f. 15, 16. (Lám. I, fig. 23).
- Gavelinella beccariiformis** (White) = *Rotalia beccariiformis* White, 1928. J. Paleont., v. 2, p. 287, lám. 39, f. 2-4. (Lám. I, fig. 24-26).

- Gavelinella micra** (Bermúdez) = *Cibicides micrus* Bermúdez, 1949. Sp. Pub. Cushman Lab. Foram. Res., n° 25, p. 302, lám. 24, f. 34-36. (Lám. I, figs. 29-31).
- Globobulimina affinis** (d'Orbigny) = *Bulimina affinis* d'Orbigny, 1839. Foram. Cuba, p. 105, lám. 2, f. 25-26. (Lám. VII, fig. 13).
- Globobulimina pacifica** Cushman, 1927. Contr. Cushman Lab. Foram. Res., v. 3, p. 67, lám. 14, f. 12. (Lám. VI, fig. 29).
- Guttulina problema** d'Orbigny, 1826. Ann. Sci. Nat., sér. 1, v. 7, p. 226, n° 14.
- Gyroidina broeckhiana** (Karrer) = *Rotalia broeckhiana* Karrer, 1878. En Drasche, R., Fragm. Geol. Luzon, p. 98, lám. 5, f. 26. (Lám. V, fig. 21).
- Gyroidina globosa** (Hagenow) = *Nonionina globosa* Hagenow, 1842. N. Jahrb. Min., p. 574. (Lám. I, fig. 27).
- Gyroidina lamarckiana** (d'Orbigny), s.l. = *Rotalina lamarckiana* d'Orbigny, 1839. Foram. Canaries, v. 2, 2, p. 131, lám. 2, f. 13-15. (Lám. III, fig. 26-28).
- Gyroidina medicea** Emiliani, 1954. Paleontogr. Italica, v. 48, p. 136, lám. 24, f. 6. (Lám. IV, fig. 1, 2).
- Gyroidina octocamerata** Cushman y Hanna = *Gyroidina soldanii* d'Orbigny, var. *octocamerata* Cushman y Hanna, 1927. Proc. Calif. Acad. Sci., ser. 4, v. 16, p. 223, lám. 14, f. 16-18. (Lám. I, fig. 28).
- Gyroidina planulata** Cushman y Renz, 1941. Contr. Cushman Lab. Foram. Res., v. 17, p. 23, lám. 4, f. 1. (Lám. V, fig. 26-27).
- Gyroidina soldanii acuta** Boomgaart = *Gyroidina neosoldanii* Brotzen, var. *acuta* Boomgaart, 1949. Doct. Wiss. Univ. Utrecht, p. 125, lám. 14, f. 1. (Lám. III, fig. 24, 25).
- Gyroidina soldanii soldanii** d'Orbigny, 1826. Ann. Sci. Nat., Sér. 1, v. 7, p. 276, n° 5, Mod. 36. (Lám. IV, fig. 3).
- Gyroidina umbonata** (Silvestri) = *Rotalia soldanii* d'Orbigny, var. *umbonata* Silvestri, 1898. Mem. Acad. Pont. N. Lincei, v. 15, p. 329, lám. 6, f. 14.
- Heronallenia kempii** (Heron-Allen y Earland) = *Discorbis kempii* Heron-Allen y Earland, 1929. J. Roy. Micr. Soc., sér. 3, v. 49, art. 27, p. 332, lám. 4, f. 40-48. (Lám. V, fig. 30).
- Hopkinsina** sp. (Lám. II, fig. 26, 27).
- Probablemente es una nueva especie. Lamentablemente un muy reducido número de ejemplares no permitió dar una descripción adecuada para establecer el nuevo taxón. La especie más cercana es *H. danvillensis* Howe y Wallace de la cual mis ejemplares se diferencian por tener una estriación muy irregular con bifurcaciones de diferente tipo.
- Kalosha oceanica** Boltovskoy, 1978. Rev. Mus. Argent. Cienc. Nat., Geol., v. 8, p. 66, lám. 12, f. 13-25.
- Karreriella bradyi** (Cushman) = *Gaudryina bradyi* Cushman, 1911. Bull. U.S. Nat. Mus., n° 71, 2, p. 67, tf. 10. (Lám. IV, fig. 4, 5).
- Karreriella globulifera** (Reuss) = *Gaudryina globulifera* Reuss, 1852. Z. Deutsch. Geol. Ges., v. 4, p. 18, tf. a-b. (Lám. VI, fig. 31).
- Karreriella subglabra** (Guembel) = *Gaudryina subglabra* Guembel, 1868. Abh. Bayer. Akad. Wiss., 2 Cl., v. 10, p. 602, lám. 1, f. 4. (Lám. I, fig. 32).
- Laticarinina pauperata** (Parker y Jones) = *Pulvinulina repanda* var. *menardii* subvar. *pauperata* Parker y Jones, 1865. Philos. Trans., v. 155, p. 395, lám. 16, f. 50-51. (Lám. VII, fig. 15).
- Martinottiella antarctica** (Parr) = *Schenckia antarctica* Parr, 1950. B.A.N.Z. Antarct. Res. Exp. Repts., B, v. 5, 6, p. 284, lám. 5, f. 27.
- Martinottiella scabra** (Cushman) = *Pseudoclavulina scabra* Cushman, 1936. Sp. Reb. Cushman Lab. Foram. Res., n° 6, p. 20, lám. 3, f. 11.
- Melonis affine** (Reuss) = *Nonionina affinis* Reuss, 1851. Z. Deutsch. Geol.



Ges., v. 3, p. 72, lám. 5, f. 32. (Lám. VII, fig. 16).

**Melonis pompilioides** (Fichtel y Moll) = *Nautilus pompilioides* Fichtel y Moll, 1798. Test. Micr., p. 31, lám. 2, f. a-c. (Lám. VII, fig. 17).

**Melonis simplex** (Karrer) = *Nonionina simplex* Karrer, 1865. Novara Exp., Geol., v. 1, 2, p. 83, lám. 16, f. 17 a-c. (Lám. VII, fig. 18).

Esta especie es muy cercana a *M. affine*, pero se diferencia de la última, principalmente, por tener la porosidad más densa y considerablemente más pequeña.

**Nodosaria pacifica** Cushman, 1931. Contr. Cushman Lab. Foram. Res., v. 7, p. 31, lám. 4, f. 12-13.

**Nodosaria ovularis** Costa, 1855. Mem. R. Accad. Sci. Napoli, v. 2, p. 141, lám. 1, f. 8-9.

**Nuttallides truempyi** (Nuttall) = *Eponides truempyi* Nuttall, 1930. J. Paleont., v. 4, p. 287, lám. 24, f. 9, 13, 14. (Lám. II, fig. 1-4).

Especie muy numerosa en los depósitos del Eoceno y muy variable morfológicamente. Se encuentran ejemplares que representan las formas transitorias a la especie determinada en este estudio como *Eponides bradyi*.

**Oridorsalis umbonatus** (Reuss) = *Rotalina umbonata* Reuss, 1851. Z. Deutsch. Geol. Ges., v. 3, p. 75, lám. 5, f. 35. (Lám. IV, fig. 6-8).

**Orthomorphina antillea** (Cushman) = *Nodosaria antillea* Cushman, 1923. Bull. U.S. Nat. Mus., 104, 4, p. 91, lám. 14, fig. 9. (Lám. IV, figs. 9, 10).

**Orthomorphina aff. O. antillea** (Cushman) = *Nodosaria antillea* Cushman, 1923. Bull. U.S. Nat. Mus., 104, 4, p. 91, lám. 14, f. 9. (Lám. IV, fig. 30).

**Orthomorphina challengeriana** (Thalman) = *Nodosaria perversa* Brady, 1884 (not Schwager). Challenger Exp. Repts., Zool., v. 9, p. 512, lám. 64, f. 25-27; *Nodogenerina challenge-*

*riana* Thalman, 1937. Ecl. Geol. Helvet., v. 30, p. 341. (Lám. V, fig. 31).

**Orthomorphina fistuca** (Schwager) = *Nodosaria fistuca* Schwager, 1866. Novara Exp. Geol., v. 2, 2, p. 216, lám. 5, f. 36-37. (Lám. VII, fig. 32).

**Orthomorphina glandigena** (Schwager) = *Nodosaria glandigena* Schwager, 1866. Novara Exp., Geol., v. 2, 2, p. 219, lám. 4, f. 46. (Lám. V, fig. 32).

**Orthomorphina hexacostata** (Howe) = *Dentalina hexacostata* Howe, 1939. Geol. Bull. Dept. Conserv. Geol. Surv., n° 14, p. 44, lám. 5, f. 13. (Lám. V, fig. 33, 34).

**Orthomorphina himerensis** (de Amicis) = *Nodosaria himerensis* de Amicis, 1895. Ann. Nat. Sci., 14, 4-5, p. 70, lám. 1, f. 1. (Lám. IV, fig. 31).

**Orthomorphina modesta** (Bermúdez) = *Ellipsonodosaria modesta* Bermúdez, 1937. Mem. Soc. Cubana Hist. Nat., v. 11, p. 238, lám. 20, f. 3.

**Orthomorphina ? pelltita** (Heron-Allen y Earland) = *Nodosaria pelltita* Heron-Allen y Earland, 1922. Brit. Antarct. Exp., Nat. Hist. Repts., British Mus. (Nat. Hist.), Zool., v. 6, 2, p. 173, lám. 6, f. 28-29. (Lám. VII, fig. 33).

Heron-Allen y Earland destacan que esta especie tiene una pared que consiste de dos capas, lo que se puede ver claramente también en mis ejemplares. Pero la presencia de dos capas pone en duda la adscripción del foraminífero en cuestión al género *Orthomorphina*.

**Orthomorphina perversa** (Schwager) = *Nodosaria perversa* Schwager, 1866. Novara Exp., Geol., v. 2, 2, p. 212, lám. 5, fig. 29.

**Orthomorphina cf. O. retrorsa** (Reuss) = *Nodosaria retrorsa* Reuss, 1863. S.-B. Math.-Nat. Cl. K. Akad. Wiss., v. 48, p. 46, lám. 3, f. 27. (Lám. II, fig. 5, 6).

Los ejemplares hallados fueron interpretados como *O. cf. retrorsa* porque no tienen

- agujas esparcidas y pequeñas propias de *O. retrorsa*.
- Osangularia culter** (Parker y Jones) = *Planorbulina culter* Parker y Jones, 1865. Philos. Trans., v. 155, p. 421, lám. 19, f. 1.
- Planulina marialana gigas** Keijzer, 1945. Utrecht Univ. Geogr. Geol. Meded., Physiogr. Geol. Reeks, ser. 2, n<sup>o</sup> 6, p. 206, lám. 5, f. 77.
- Plectofrondicularia advena** (Cushman) = *Frondicularia advena* Cushman, 1923. Bull. U.S. Nat. Mus., 104, 4, p. 141, lám. 20, f. 1-2. (Lám. VI, fig. 30).
- Pleurostomella acuminata** Cushman, 1922. Bull. U. S. Nat. Mus., 104, 3, p. 50, lám. 19, f. 6. (Lám. IV, fig. 32).
- Pleurostomella acuta** Hantken, 1875. Mitt. K. Ungar. Geol. Anst., v. 4, p. 44, lám. 13, f. 18. (Lám. VI, fig. 8).
- Pleurostomella cf. P. alazanensis** Cushman, 1925. Contr. Cushman Lab. Foram. Res., v. 1, p. 5, lám. 1, f. 2.
- Según Cushman, las paredes de esta especie están ornamentadas, aunque él no escribe en qué consiste esta ornamentación. Mis ejemplares concuerdan muy bien morfológicamente con excepción de la ornamentación que falta.
- Pleurostomella alternans** Schwager, 1866. Novara Exp., Geol., v. 2, p. 238, lám. 6, f. 79 (not f. 80).
- Pleurostomella bierigi hebata** Cushman y Stainforth = *Pleurostomella bierigi* Palmer y Bermúdez, var. *hebata* Cushman y Stainforth, 1945. Sp. Pub. Cushman Lab. Foram. Res., 14, p. 52, lám. 8, f. 16.
- Pleurostomella dominicana** Bermúdez = *Pleurostomella schuberti* Cushman y Harris, var. *dominicana* Bermúdez, 1949. Sp. Pub. Cushman Lab. Foram. Res., 25, p. 230, lám. 14, f. 69-70. (Lám. IV, figs. 11-12).
- Pleurostomella elliptica** Galloway y Hemingway, 1941. Sci. Surv. Porto Rico and Virgin I-lands, N.Y. Acad. Sci., v. 3, p. 438, lám. 35, f. 3. (Lám. II, fig. 7).
- Pleurostomella eoacaena** Guembel, 1868. Abh. Math.-Phys. Cl. K. Bayer. Wiss., v. 10, p. 630, lám. 1, f. 53. (Lám. II, fig. 8).
- Pleurostomella incrassata** Hantken, 1883. Ber. Math. Naturf., Ungarn, v. 2, p. 146, lám. 1, f. 4, 7. (Lám. II, fig. 9).
- Pleurostomella moravica** Schubert = *Pleurostomella alternans* Schwager, var. *moravica* Schubert, 1900. Lotos, n.F., v. 20, p. 157, lám. 2, f. 5. (Lám. VI, figs. 1, 2).
- Pleurostomella nuttalli** Cushman y Siegfus, 1939. Contr. Cushman Found. Foram. Res., v. 15, p. 29, lám. 6, f. 17-18. (Lám. II, fig. 10).
- Pleurostomella obtusa** Berthelin, 1880. Mém. Soc. Géol. France, sér. 3, v. 1, p. 29, lám. 1, f. 9. (Lám. IV, fig. 13, 14).
- Pleurostomella parviapertura** Kennett, 1967. N.Z. J. Geol. Geophys., v. 10, p. 1007, tf. 25-26. (Lám. VI, fig. 3, 4).
- Pleurostomella cf. P. praegerontica** Cushman y Stainforth, 1945. Sp. Pub. Cushman Lab. Foram. Res., 14, p. 52, lám. 8, f. 13-14. (Lám. VI, fig. 5, 6).
- Los representantes típicos de esta especie tienen cámaras más infladas que mis ejemplares.
- Pleurostomella velascoensis** Cushman, 1926. Bull. Amer. Assoc. Petr. Geol., v. 10, p. 590, lám. 16, f. 4. (Lám. II, fig. 11).
- Pseudonodosaria torrida** (Cushman) = *Nodosaria (Glandulina) laevigata*, var. *torrida* Cushman, 1923. Bull. U.S. Nat. Mus., 104, 4, p. 65, lám. 12, f. 10. (Lám. VI, fig. 9).
- Pullenia bulloides** (d'Orbigny) = *Nonionina bulloides* d'Orbigny, 1846. Foram. Vienne, p. 107, lám. 5, f. 9-10. (Lám. IV, fig. 15).

**Pullenia** cf. **P. cassidulinoidea** (Hornibrook) = *Nonion* cf. *N. cassidulinoidea* Hornibrook, 1961. Pal. Bull. N. Z. Geol. Surv., v. 34, 1, p. 92, lám. 11, f. 214, 215. (Lám. VI, fig. 10).

Los ejemplares del Sitio 360 se diferencian de la descripción y figuras dadas por Hornibrook porque tienen suturas menos curvadas.

**Pullenia fornasini** Tutkowski, 1925. Mém. Cl. Sci. Phys. Math., Acad. Sci. Ukraine, v. 1, 8, p. 23, lám. 32, f. 108-110. (Lám. II, figs. 12-17).

Lamentablemente Tutkowski, al establecer esta especie, ha presentado solamente sus figuras, pero sin descripción.

Sin embargo, dado que las figuras corresponden muy bien a mis ejemplares, fueron determinados como la especie de Tutkowski.

**Pullenia lillisi** Church, 1941. Rept. Calif. St. Miner., v. 27, p. 208, lám. A, f. 10; 1941. Bull. Calif. Dept. Nat. Res., Div. Mines, n° 118, p. 182. (Lám. II, fig. 18-22).

Mis ejemplares se diferencian algo de esta especie porque tienen: (a) de ambos lados umbo (peor o mejor desarrollado), (b) no 5 sino 5 1/2 cámaras en la última vuelta, y (c) apertura con un labio. Sin embargo, dada la gran semejanza en todos los demás rasgos, interpreto los ejemplares hallados con *P. lillisi* sin signo condicional.

**Pullenia multilobata** Chapman, 1900. Proc. Calif. Acad. Sci., ser. 3, v. 1, p. 253, lám. 30, f. 7. (Lám. VI, fig. 11, 12).

**Pullenia esloensis** Feyling - Hanssen = *Pullenia quinqueloba* (Reuss) subsp. *minuta* Feyling-Hanssen, 1954. Norsk. Geol. Tidsskr., v. 33, 1-2, p. 133, lám. 2, f. 3. (emend. *P. osloensis* Feyling-Hanssen, 1954, ibidem, n° 3-4, p. 194). (Lám. IV, fig. 16, 17).

**Pullenia quinqueloba** (Reuss) = *Nonionina quinqueloba* Reuss, 1851. Z. Deutsch. Geol. Ges., v. 3, p. 71, lám. 5, f. 3, (Lám. IV, fig. 18).

**Pullenia salisburyi** Stewart y Stewart, 1930. J. Paleont., v. 4, 1, p. 72, lám. 8, f. 2. (Lám. IV, fig. 19).

**Pyrgo depressa** (d'Orbigny) = *Biloculina depressa* d'Orbigny, 1826. Ann. Sci. Nat., sér. 1, v. 7, p. 298, Mod. 91.

**Pyrgo lucernula** (Schwager) = *Biloculina lucernula* Schwager, 1866. Novara Exp., Geol., v. 2, p. 202, lám. 4, f. 14. (Lám. VII, fig. 19, 20).

**Pyrgo murrhina** (Schwager) = *Biloculina murrhina* Schwager, 1866, Novara Exp., Geol., v. 2, p. 203, lám. 4, f. 15. (Lám. VII, fig. 21).

**Pyrgo** cf. **P. nasuta** Cushman, 1935. Smith. Misc. Coll., 3327, p. 7, lám. 3, f. 1-4.

**Pyrgo serrata** (Bailey) = *Biloculina serrata* Bailey, 1861. Boston J. Nat. Hist., v. 7, 3, p. 350, lám. 8, f. E.

**Pyrulina fusiformis** (Roemer) = *Poly-morphina fusiformis* Roemer, 1838. N. Jahrb. Min. Geogr. Geol. Petref., p. 386, lám. 3, f. 27. (Lám. VI, fig. 7).

**Quinqueloculina** cf. **Q. pygmaea** Reuss, 1850. Denkschr. Math.-Nat. Cl. K. Akad. Wiss. Wien, v. 1, p. 384, lám. 50, f. 3. (Lám. IV, fig. 20).

Mis ejemplares son algo más alargados y de cuello poco desarrollado, rasgos que los diferencian de los ejemplares típicos, por cuya razón prefiero considerarlos como "cf."

**Quinqueloculina venusta** Karrer, 1868. S.-B. K. Akad. Wiss. Wien, v. 58, i, p. 147, lám. 2, f. 6. (Lám. VI, fig. 14).

**Quinqueloculina weaveri** Rau, 1948. J. Paleont., v. 22, p. 159, lám. 28, f. 1-3. (Lám. IV, fig. 21).

**Robulus gibbus** (d'Orbigny) = *Cristellaria gibba* d'Orbigny, 1826. Ann. Sci. Nat., sér. 1, v. 7, p. 126, n° 17. (Lám. VI, fig. 15, 16).

**Robulus rotulatus** (Lamarck), s.l. = *Lenticulites (rotulata)* Lamarck, 1804. Ann. Mus., v. 5, p. 188, n° 3, lám. 62, f. 11 (1806). (Lám. VI, fig. 17, 18).

**Sigmoilopsis schlumbergeri** (Silvestri) = *Sigmoilina schlumbergeri* Silvestri, 1904. Mem. Accad. Pont. Romana N. Ling., v. 22, p. 267, 269. (Lám. VII, fig. 24).

- Siphotextularia rolshauseni** Phleger y Parker, 1951. Mem. Geol. Soc. Amer., 46, 2, p. 4, lám. 1, f. 23-24. (Lám. IV, fig. 22).
- Sphaeroidina bulloides** d'Orbigny, 1826. Ann. Sci. Nat., sér. 1, v. 7, p. 267, Mod. 65. (Lám. VII, fig. 22, 23).
- Spiroloculina asperula** Karrer, 1868. S.-B. K. Akad. Wiss. Wien, v. 58, 1, p. 136, lám. 1, f. 10. (Lám. VII, fig. 26, 27).
- Spiroloculina pusilla** Earland, 1934. Discovery Exp. Repts., v. 10, p. 47, lám. 1, f. 3-4. (Lám. IV, fig. 33).
- Stilostomella abyssorum abyssorum** (Brady) = *Nodosaria abyssorum* Brady, 1884. Challenger Exp. Repts., lám. 63, f. 8-9. (Lám. VII, fig. 25).
- Stilostomella abyssorum aculeata** (Cushman y Renz) = *Ellipsonodosaria nuttalli* Cushman y Jarvis, var. *aculeata* Cushman y Renz, 1948. Sp. Pub. Cushman Lab. Foram. Res., 24, p. 32, lám. 6, f. 10. (Lám. V, fig. 35).
- Stilostomella cf. S. annulifera** (Cushman y Bermúdez) = *Ellipsonodosaria annulifera* Cushman y Bermúdez, 1936. Contr. Cushman Lab. Foram. Res., v. 12, 2, p. 28, lám. 5, f. 8-9. (Lám. IV, fig. 24).
- Stilostomella globifera** (Reuss) = *Dentalina globifera* Reuss, 1856. S.B. Math.-Nat. Cl. K. Akad. Wiss. Wien, v. 18, 2, p. 223, lám. 1, f. 3.
- Stilostomella ex gr. S. lepidula** (Schwager) = *Nodosaria lepidula* Schwager, 1866. Novara Exp., Geol., v. 2, p. 210, lám. 5, f. 27-28. (Lám. IV, fig. 23).
- Amplias discusiones respecto a esta especie se encuentran en Boltovskoy (1978 a).
- Stilostomella longiscata** (d'Orbigny) = *Nodosaria longiscata* d'Orbigny, 1846. Foram. Vienne, p. 32, lám. 1, f. 10-12.
- Stilostomella subspinosa** (Cushman) = *Ellipsonodosaria subspinosa* Cushman, 1943. Contr. Cushman Lab. Foram. Res., v. 19, 4, p. 92, lám. 16, f. 6-7. (Lám. VI, fig. 13).
- Stilostomella verneuilli** d'Orbigny = *Dentalina verneuilli* d'Orbigny, 1846. Foram. Vienne, p. 48, lám. 2, f. 7-8. (Lám. VI, fig. 25).
- Textularia candeiana** d'Orbigny, 1839. Foram. Cuba, p. 143, lám. 1, f. 25-27. (Lám. VI, fig. 19).
- Textularia porrecta** Brady, 1884. Challenger Exp. Repts., Zool., v. 9, p. 364, lám. 43, f. 4.
- Textularia cf. T. pseudokansaiensis** Chang, 1960. Bull. Taiwan Geol. Surv., 12, p. 79, lám. 2, f. 5-14. (Lám. VI, fig. 32).
- Textularia sagittula** DeFrance, 1824. En: Blainville, Dict. Sci. Nat., v. 32, Atlas: lám. 13, f. 5. (Lám. II, fig. 23, 24).
- Triloculina tricarinata** d'Orbigny, 1826. Ann. Sci. Nat., sér. 1, v. 7, p. 299, nº 7, Mod. 94.
- Turrilina alsatica** Andreae, 1884. Geol. Spez. Karte Elsass-Loth., Abh., v. 2, 3, p. 120, lám. 8, f. 18. (Lám. V, fig. 15, 16).
- En algunos de mis trabajos precedentes (Boltovskoy, 1978 b, 1980 c) esta especie fue identificada erróneamente como *Bulimina reussi*, debido a la mala preservación de los ejemplares.
- Uvigerina asperula** Czjzek, 1848. Naturwiss. Abh., Wien, v. 2, 1, p. 146, lám. 13, f. 14-15. (Lám. VI, fig. 33).
- Uvigerina hispida** Schwager, 1866. Novara Exp., Geol., 2, p. 249, lám. 7, f. 95. (Lám. VI, fig. 34).
- Uvigerina peregrina** Cushman, 1923. Bull. U.S. Nat. Mus., 104, 4, p. 166, lám. 42, f. 7-10. (Lám. VII, fig. 28, 29).
- Uvigerina ex gr. U. pigmea** d'Orbigny, 1826. Ann. Sii. Nat., sér. 1, v. 7, p. 269, lám. 12, f. 8-9. (Lám. IV, fig. 34-37).

- Uvigerina proboscidea** Schwager, s.l., 1866. Novara Exp., Geol., v. 2, p. 250, lám. 7, f. 96. (Lám. VI, fig. 35).  
Foram. Res., v. 7, 3, p. 56, lám. 7, f. 9. (Lám. II, fig. 29-32).  
Los ejemplares encontrados se diferencian de la descripción y figuras originales de esta especie por tener las cámaras de la última vuelta más angostas y, además, por la falta de "projecting lip" en el área umbilical.
- Uvigerina spinicostata** Cushman y Jarvis, 1929. Contr. Cushman Lab. Foram. Res., p. 12, lám. 3, f. 9-10. (Lám. II, fig. 25).
- Vaginulina sublituus** (Nuttall) = *Cristellaria sublituus* Nuttall, 1932. J. Paleont., v. 6, p. 11, lám. 1, f. 13-14. (Lám. II, fig. 28).
- Virgulina primitiva** Cushman, 1936. Sp. Pub. Cushman Lab. Foram. Res., 6, p. 46, lám. 7, f. 1.
- Valvulinera laevigata** Phleger y Parker, 1951. Mem. Geol. Soc. Amer., 46, 2, p. 25, lám. 13, f. 11-12.
- Vulvulina pennatula** (Batsch), s.l. = *Nautilus* (Orthoceras) *pennatula* Batsch, 1791. Conch y L. Seesandes, lám. 4, f. 13.
- Valvulinera cf. V. texana** Cushman y Ellisor, 1931. Contr. Cushman Lab. *Vulvulina spinosa* está incluida en *V. pennatula*, s.l.

#### Lista de trabajos citados en el texto

- Boltovskoy, E., 1977. *Neogene deep water benthonic foraminifera of the Indian Ocean*. En: Heirtzler, J. R., Bolli, H. M., Davies, T. A., Saunders, J. B. & Sclater, J. G. (eds.). *Indian Ocean geology and biostratigraphy*. p. 599-616, tabs. 1-4, American Geophys. Union, Washington, D. C.
- 1978 a. *Late Cenozoic benthonic Foraminifera of the Ninetyeast Ridge (Indian Ocean)*. Marine Geology, 26, (1-2): 139-175, tabs. 1-4, pls. 1-8.
- 1978 b. *Estudio bioestratigráfico y paleontológico (Foraminíferos bentónicos) del Cenozoico superior al Este de las Islas Malvinas. (DSDP, Crucero 36, Sitios 327 y 329)*. Mus. Argent. Cienc. Nat., Rev., Geol., 8 (2): 19-70, textfigs. 1, 2, pls. 1-12.
- 1980 a. *Benthonic Foraminifera of the bathyal zone from Oligocene through Quaternary*. Rev. Español. Micropaleont., 12, (2): 283-304, figs. 1-2, tabl. 1-3, pl. 1-4.
- 1980 b. *On the benthonic bathyal-zone Foraminifera as stratigraphic guide fossils*. Journ. Foram. Res., 10 (3): 163-172, pls. 1-4.
- 1980 c. *Foraminíferos bentónicos de la zona batial media como fósiles guías en depósitos oligoceno-cuaternarios de los océanos Pacífico, Atlántico e Indico*. Act. II Congr. Argent. Paleont. y I Congr. Latinoameric. Paleont., 2: 341-361, textfigs. 1-2, láms. 1-5.
- 1981 a. *Benthic late Cenozoic Foraminifera of DSDP Site 173 and comparison with the same faunas of other sites*. Rev. de Micropaleont., 23, (3-4): 121-137, tab. 1-6, pls. 1-3.
- 1981 b. *Foraminíferos bentónicos batiales del Cenozoico superior*. An. II Congr. Latino-Americano Paleont., (2): 731-740.
- Cameron, A., 1978. *Neogene benthic foraminifers from DSDP sites 360 and 362, South eastern Atlantic*. Init. Repts. DSDP, 40: 811-817.
- Jenkins, D. G., 1978. *Neogene planktonic foraminifers from DSDP leg 40 Sites 360 and 362 in the Southeastern Atlantic*. Init. Repts. DSDP, 40: 723-739.
- Proto Decima, F. y H. M. Bolli, 1978. *Southeast Atlantic DSDP Leg 40 Paleogene benthic foraminifers*. Init. Repts. DSDP, 40: 783-809.
- Toumarkine, M., 1978. *Planktonic foraminiferal biostratigraphy of the Paleogene of sites 360 to 364 and the Neogene of sites 362-A, 363 and 364 leg. 40*. Init. Repts. DSDP, 40: 679-721.

Recibido: 15 de setiembre, 1981

Aceptado: 15 de octubre, 1981

ESTEBAN BOLTOVSKOY

Museo Argentino de Ciencias Naturales  
"Bernardino Rivadavia" y  
Con. Nac. de Invest. Cient. y Técnicas,  
Argentina

## L A M I N A I

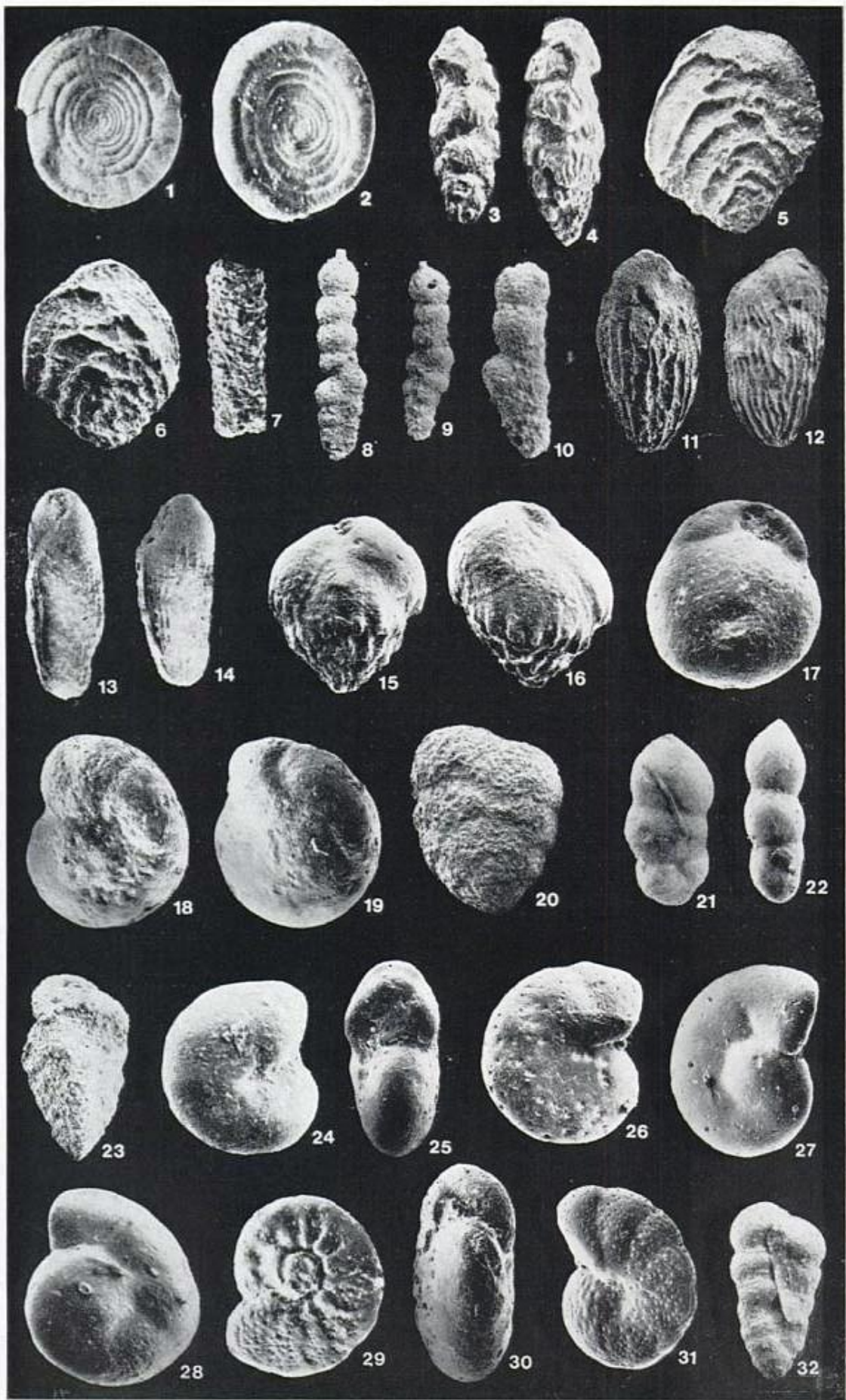
*Especies halladas en los depósitos Eoceno medio-Oligoceno medio solamente.*

1. *Ammodiscus glabratus* Cushman y Jarvis; 49-cc (Eoc. med.); X 45.
2. " " " " " " 49-cc (Eoc. med.); X 60.
3. *Angulogerina* cf. *A. esuriens* Hornibrook; 48-cc (Eoc. med.); X 130.
4. " " " " " " 48-cc (Eoc. med.); X 135.
5. *Aragonia aragonensis* (Nuttall); 48-cc (Eoc. med.); X 120.
6. " " " " " " 48-cc (Eoc. med.); X 120.
7. *Bathysiphon* sp.; 44-2:12-16 (Eoc. med.); X 40.
8. *Bigennerina nodosaria* d'Orbigny; 47-2:134-136 (Eoc. med.); X 60.
9. " " " " " " 47-2:134-136 (Eoc. med.); X 60.
10. " " " " " " 49-cc (Eoc. med.); X 60.
11. *Bolivina* cf. *B. pusilla* Schwager; 35-3:14-18 (Eoc. sup.); X 140.
12. " " " " " " 35-3:14-18 (Eoc. sup.); X 140.
13. *Bulimina aguafrescaensis* Todd y Kniker; 29-9:100-103 (Olig. med.); X 115.
14. " " " " " " 29-3:100-103 (Olig. med.); X 115.
15. *Bulimina* cf. *B. impendens* Parker y Bermúdez; 48-cc (Eoc. med.); X 130.
16. " " " " " " 48-cc (Eoc. med.); X 130.
17. *Cassidulina globosa* Hantken; 35-3:140-143 (Eoc. sup.); X 175.
18. *Cibicides eoceanus* (Guembel); 33-cc (Olig. inf.); X 65.
19. " " " " " " 33-cc (Olig. inf.); X 90.
20. *Dorothia beloides* Hillebrandt; 35-2:10-12 (Olig. inf.); X 40.
21. *Ellipsodimorphina subcompacta* Liebus; 50-cc (Eoc. med.); X 40.
22. " " " " " " 50-cc (Eoc. med.); X 40.
23. *Guadryina trinitatensis* Nuttall; 49-cc (Eoc. med.); X 17.
24. *Cavellina beccariiformis* (White); 44-2:15-20 (Eoc. medio); X 90.
25. " " " " " " 48-cc (Eoc. med.); X 85.
26. " " " " " " 49-cc (Eoc. med.); X 85.
27. *Gyroidina globosa* (Hagenow); 34-cc (Olig. inf.); X 60.
28. *Gyroidina octocamerata* Cushman y Hanna; 35-2:10-12 (Olig. inf.); X 75.
29. *Gavelinella micra* (Bermúdez); 32-3:102-104 (Olig. inf.); X 60.
30. " " " " " " 34-cc (Olig. inf.) X 115.
31. " " " " " " 34-cc (Olig. inf.) X 45.
32. *Karrerella subglabra* (Guembel); 34-cc (Olig. inf.); X 45.

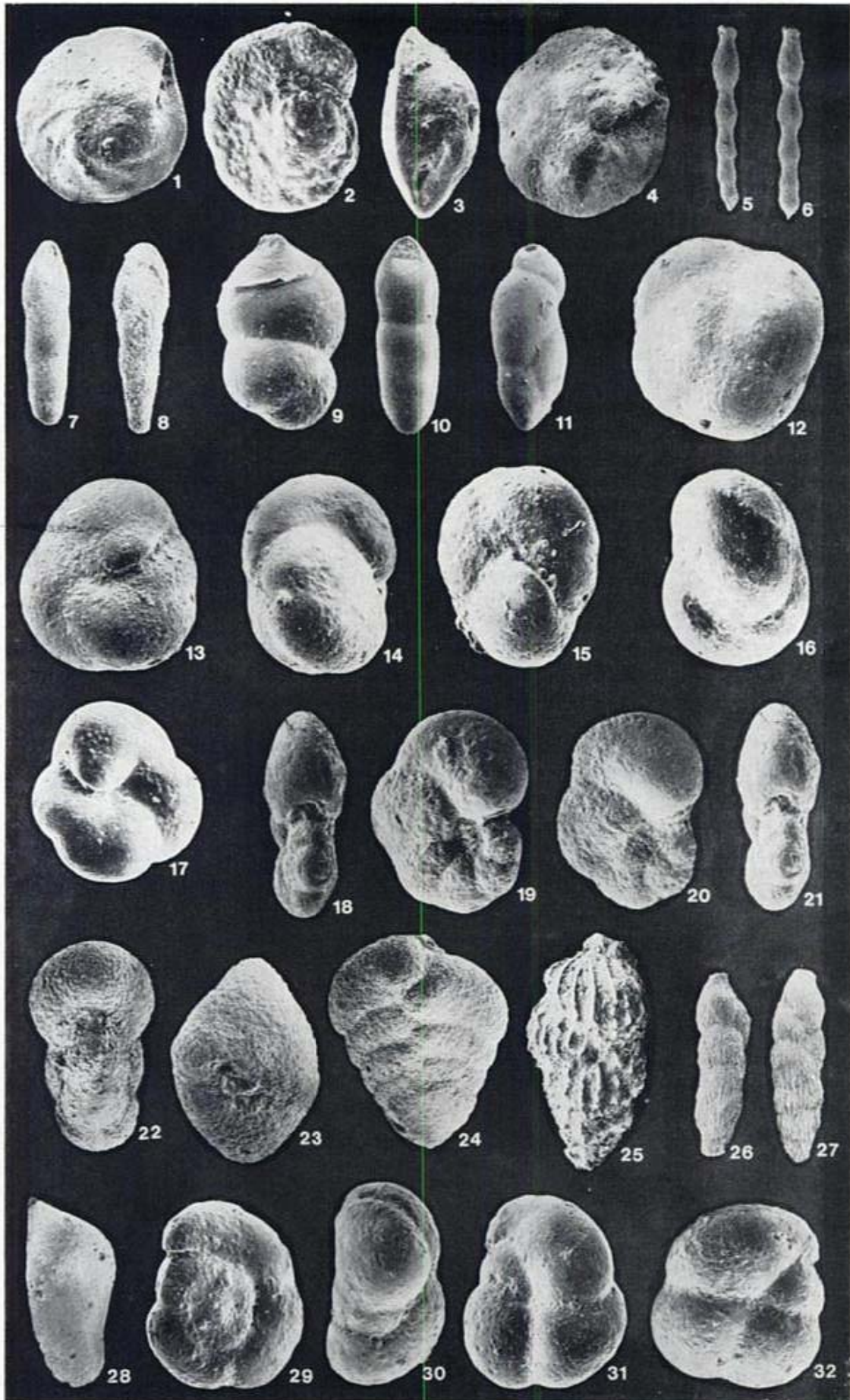
LAMINA II

*Especies halladas en los depósitos Eoceno medio-Oligoceno medio solamente.*

1. *Nuttallides truempyi* (Nuttall); 49-cc (Eoc. med.); X 55.
2. " " " 49-cc (Eoc. med.); X 55.
3. " " " 49-cc (Eoc. med.); X 60.
4. " " " 49-cc (Eoc. med.); X 85.
5. *Orthomorphina* cf. *O. retrorsa* (Reuss); 48-cc (Eoc. med.); X 90.
6. " " " " 48-cc (Eoc. med.); X 80.
7. *Pleurostomella elliptica* Galloway y Heminway; 30-3:103-106 (Olig. med.); X 70.
8. *Pleurostomella eocaena* Guembel; 35-3:14-18 (Eoc. sup.); X 85.
9. *Pleurostomella incrassata* Hantken; 44-2:15-20 (Eoc. med.); X 85.
10. *Pleurostomella nuttalli* Cushman y Siegfus; 35-2:10-12 (Olig. inf.); X 25.
11. *Pleurostomella velascoensis* Cushman; 48-cc (Eoc. med.); X 60.
12. *Pullenia fornasini* Tutkowski; 47-2:134-136 (Eoc. med.); X 140.
13. " " " 47-2:134-136 (Eoc. med.); X 140.
14. " " " 47-2:134-136 (Eoc. med.); X 175.
15. " " " 48-cc (Eoc. med.); X 175.
16. " " " 48-cc (Eoc. med.); X 175.
17. " " " 48-cc (Eoc. med.); X 140.
18. *Pullenia lillisi* Church; 35-2:119-122 (Olig. inf.); X 130.
19. " " " 35-2:119-122 (Olig. inf.); X 140.
20. " " " 44-2:15-20 (Eoc. med.); X 110.
21. " " " 35-2:119-122 (Olig. inf.); X 110.
22. " " " 44-2:15-20 (Eoc. med.); X 120.
23. *Textularia sagittula* Defrance; 47-2:134-136 (Eoc. med.); X 100.
24. " " " 47-2:134-136 (Eoc. med.); X 90.
25. *Uvigerina spinicostata* Cushman y Jarvis; 28-2:99-101 (Olig. med.); X 85.
26. *Hopkinsina* sp.; 49-cc (Eoc. med.); X 85.
27. " " 50-cc (Eoc. med.); X 85.
28. *Vaginulina sublituus* (Nuttall); 34-cc (Olig. inf.); X 60.
29. *Valculineria* cf. *V. texana* Cushman y Ellisor; 47-2:134-136 (Eoc. med.); X 200.
30. " " " " 48-cc (Eoc. med.); X 200.
31. " " " " 47-2:134-136 (Eoc. med.); X 175.
33. " " " " 48-cc (Eoc. med.); X 115.



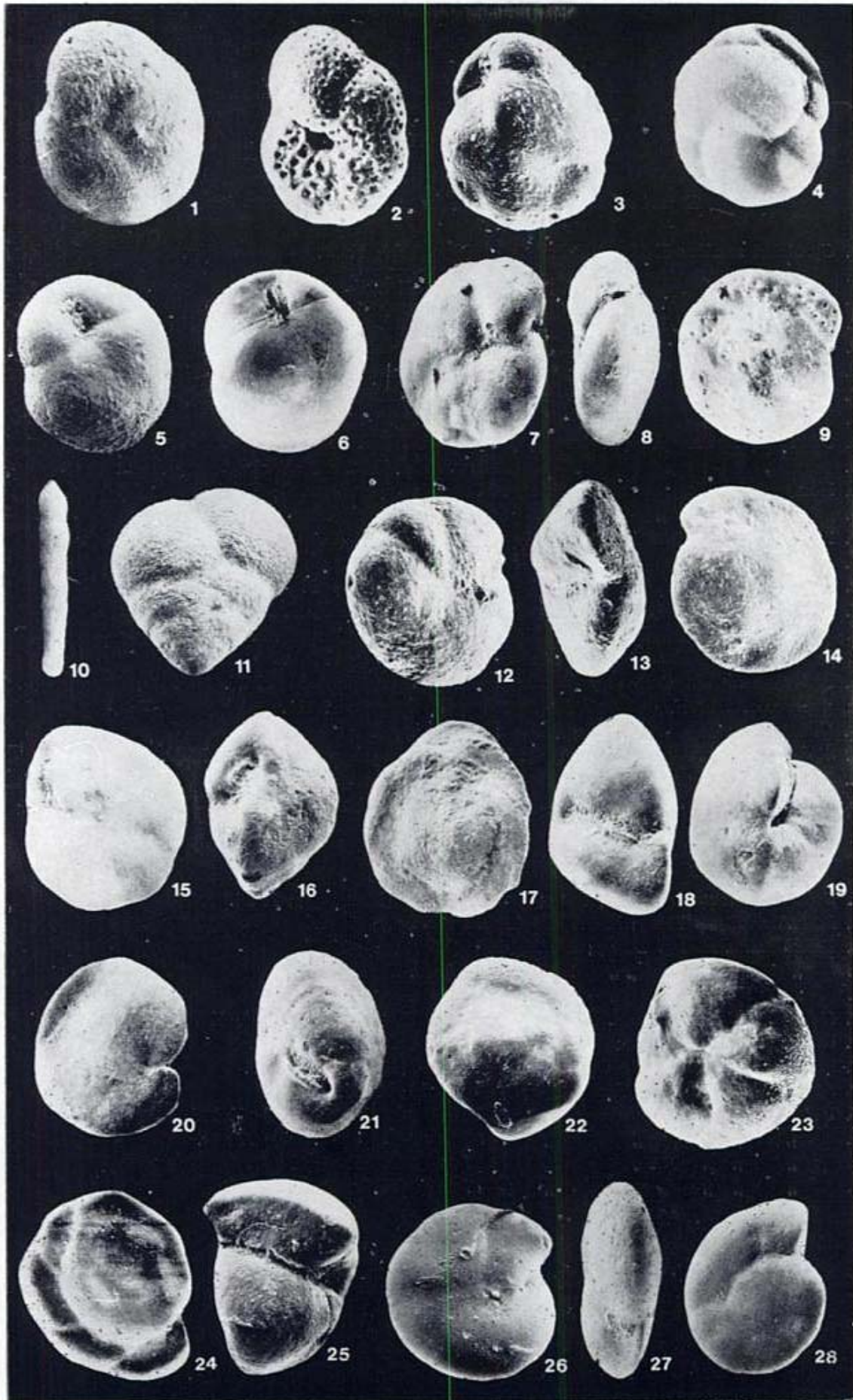




LAMINA III

*Especies halladas desde el Eoceno hasta el Plioceno inclusive.*

1. *Anomalina globulosa* Chapman y Parr; 47-2:134-136 (Eoc. med.); X 60.
2. " " " " 49-cc (Eoc. med.); X 60.
3. *Cassidulina inflata* LeRoy; 33-cc (Olig. inf.); X 175.
4. *Cassidulina minuta* Cushman; 2-3:103-105 (Mio. sup.); X 50.
5. *Cassidulina subglobosa subglobosa* Brady; 22-3:103-107 (Mio. med.); X 85.
6. " " " " 1-1:102-105 (Plio. inf.); X 90.
7. *Cibicides bradyi* (Trauth); 28-2:99-101 (Olig. med.); X 80.
8. " " " " 15-2:96-98 (Mio. med.-sup.); X 65.
9. " " " " 16-4:96-98 (Mio. med.-sup.); X 65.
10. *Chrysalogonium tenuicostatum* Cushman y Bermúdez; 16-4:96-98 (Mio. sup.-med.); X 60.
11. *Eggerella bradyi* (Cushman); 9-3:100-102 (Mio. sup.); X 60.
12. *Eponides batialis* Boltovskoy y Giussani; 49-cc (Eoc. med.); X 115.
13. " " " " 50-cc (Eoc. med.); X 175.
14. " " " " 49-cc (Eoc. med.); X 115.
15. *Epistominella exigua* (Brady); 4-cc (Mio. sup.); X 130.
16. *Eponides bradyi* Earland; 9-3:100-102 (Mio. sup.); X 85.
17. " " " " 9-3:100-102 (Mio. sup.); X 65.
18. *Eponides politus* Phleger y Parker; 15-2:96-98 (Mio. med.-sup.); X 115.
19. " " " " 7-cc (Mio. sup.); X 90.
20. " " " " 7-cc (Mio. sup.); X 100.
21. *Eponides weddellensis* Earland; 20-22 (Mio. med.); X 200.
22. " " " " 13-cc (Mio. sup.); X 175.
23. " " " " 13-cc (Mio. sup.); X 255.
24. *Gyroidina soldanii acuta* Boomgaard; 32-3:102-104 (Olig. inf.); X 85.
25. " " " " 32-3:102-104 (Olig. inf.); X 85.
26. *Gyroidina lamarckiana* (d'Orbigny), s.l.; 19-3:99-105 (Mioc. med.); X 85.
27. " " " " 19-3:99-105 (Mioc. med.); X 70.
28. " " " " 19-3:99-105 (Mioc. med.); X 70.



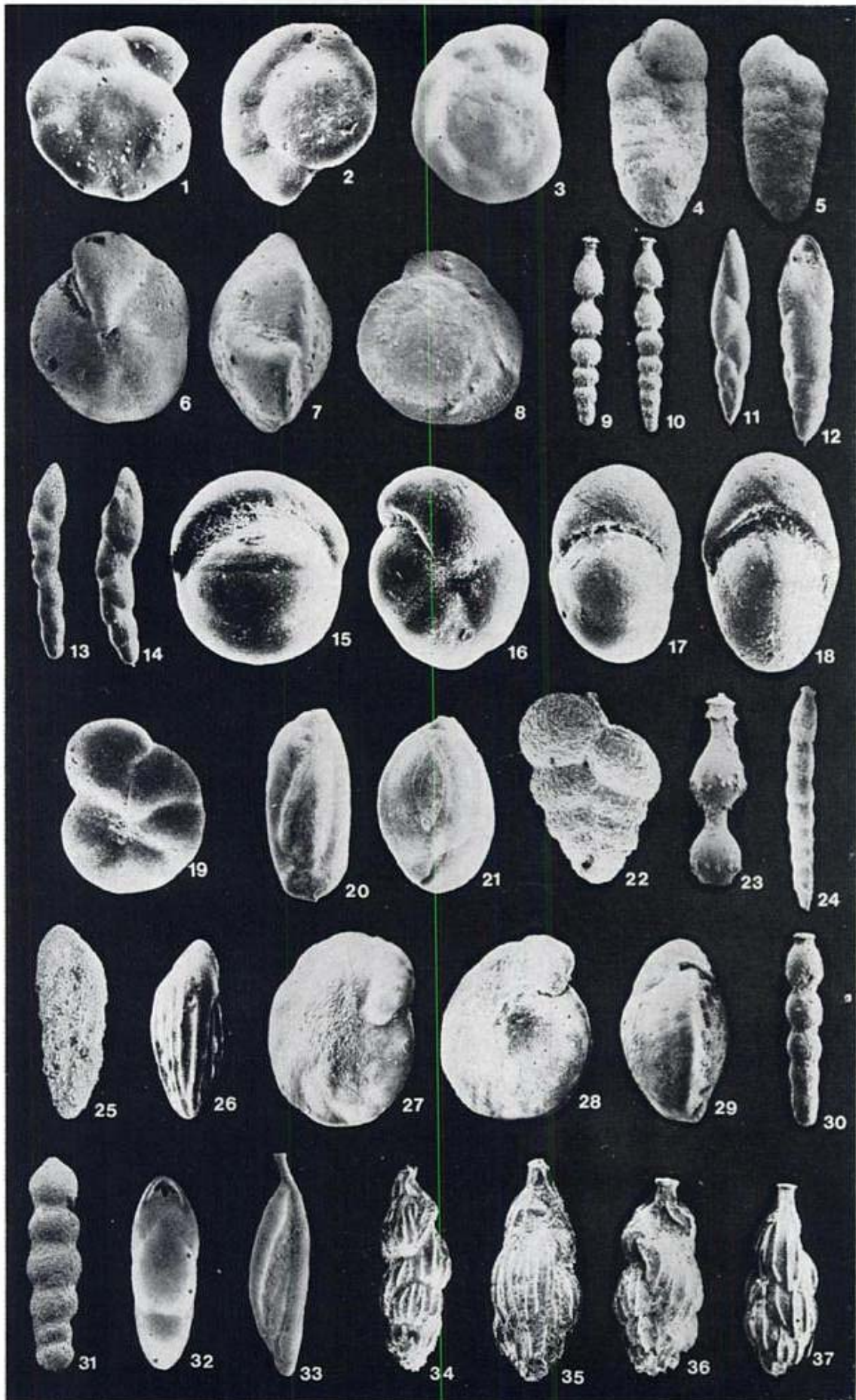
LAMINA IV

*Especies halladas desde el Eoceno hasta el Plioceno inclusive.*

1. *Gyroidina medicea* Emiliani; 1-1:102-105 (Plio. inf.); X 60.
2. " " " 17-cc (Mio. med.); X 110.
3. *Gyroidina soldanii soldanii* d'Orbigny; 3-3:-103-105 (Mioc. sup.); X 50.
4. *Karrerella bradyi* (Cushman); 16-4:96-98 (Mio. med.-sup.); X 70.
5. " " " 16-4:96-98 (Mio. med.-sup.); X 40.
6. *Oridorsalis umbonatus* (Reuss); 28-2:99-101 (Olig. med.); X 70.
7. " " " 24-2:100-102 (Mio. inf.); X 70.
8. " " " 30-3:103-106 (Olig. med.); X 60.
9. *Orthomorphina antillea* (Cushman); 23-1:102-105 (Mio. med.); X 35.
10. " " " 23-1:102-105 (Mio. med.); X 35.
11. *Pleurostomella dominicana* Bermúdez; 29-3:100-103 (Olig. med.); X 35.
12. " " " 30-3:103-106 (Olig. med.); X 60.
13. *Pleurostomella obtusa* Berthelin; 34-cc (Olig. inff.); X 45.
14. " " " 34-cc (Olig. inff.); X 60.
15. *Pullenia bulloides* (d'Orbigny); 19-3:99-105 (Mio. med.); X 140.
16. *Pullenia osloensis* Feyling-Hanssen; 35-3:140-143 (Olig. inf.); X 130.
17. " " " 15-2:96-98 (Mio. med.-sup.); X 175.
18. *Pullenia quinqueloba* (Reuss); 12-3:100-102 (Mio. sup.); X 120.
19. *Pullenia salisburyi* Stewart y Stewart; 24-2:100-102 (Mio. inf.); X 85.
20. *Quinqueloculina cf. pygmaea* Reuss; 10-cc (Mio. sup.); X 115.
21. *Quinqueloculina weaveri* Rau; 13-cc (Mio. sup.); X 60.
22. *Siphotextularia rolshauseni* Phleger y Parker; 6-3:100-102 (Mio. sup.); X 140.
23. *Stilostomella ex gr. S. lepidula* (Schwager); 20-cc (Mio. med.); X 60.
24. *Stilostomella cf. S. annulifera* (Cushman y Bermúdez); 25-2:100-102 (Mio. inf.); X 140

*Especies halladas desde el Oligoceno hasta el Plioceno inclusive.*

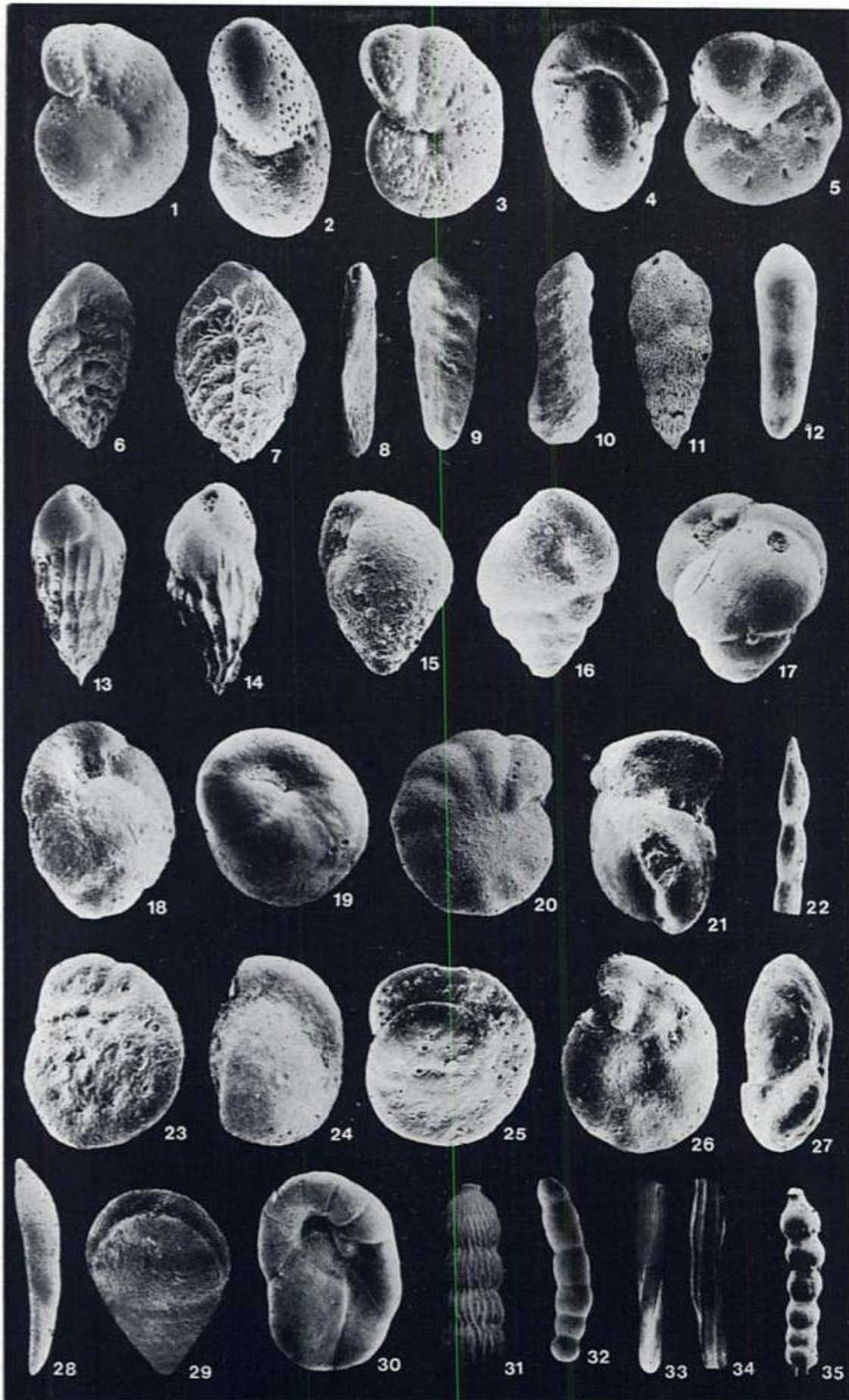
25. *Bolicina malovens* Heron-Allen y Earland; 13-cc (Mio. sup.); X 90.
26. *Bulimina rostrata* Brady; 15-2:96-98 (Mio. med.-sup.); X 85.
27. *Cibicides kullenbergi* Parker; 9-3:100-102 (Mio. sup.); X 35.
28. " " " 22-3:103-107 (Mio. med.); X 50.
29. " " " 22-3:103-107 (Mio. med.); X 35.
30. *Orthomorphina aff. O. antillea* (Cushman); 25-2:100-102 (Mio. inf.); X 70.
31. *Orthomorphina himerensis* (de Amicis); 13-cc (Mio. sup.); X 40.
32. *Pleurostomella acuminata* Cushman; 3-3:103-105 (Mio. sup.); X 70.
33. *Spiroloculina pusilla* Earland; 34-cc (Olig. inf.); X 115.
34. *Uvigerina ex gr. U. pigmea* d'Orbigny; 12-3:100-102 (Mio. sup.); X 115.
35. " " " " " 25-2:100-102 (Mio. inf.); X 120.
36. " " " " " 17-cc (Mio. med.); X 120.
37. " " " " " 17-cc (Mio. med.); X 120.



## L A M I N A V

*Especies halladas desde el Eoceno-Oligoceno hasta el Mioceno inclusive.*

1. *Anomalina alazanensis* spissiformis (Cushman y Stainforth); 17-cc (Mio. med.); X 60.
2. " " " " " " 10-cc (Mio. sup.); X 40.
3. " " " " " " 49-cc (Eoc. med.); X 60.
4. *Astrononion umbilicatum* Uchio; 29-3:100-103 (Olig. med.); X 140.
5. " " " " " " 29-3:100-103 (Olig. med.); X 140.
6. *Bolivina anastomosa* Finlay; 23-1:102-105 (Mio. med.); X 115.
7. " " " " " " 24-2:100-102 (Mio. inf.); X 115.
8. " " " " " " 23-1:102-105 (Mio. med.); X 115.
9. *Bolivina regularis* Nuttall; 28-2:99-101 (Olig. med.); X 120.
10. *Bolivinopsis cubensis* (Cushman y Bermúdez); 44-2:15-20 (Eoc. med.); X 50.
11. *Bulimina jarvisi* Cushman y Parker; 25-2:100-102 (Mio. inf.); X 35.
12. *Ellipsodimorphina cylindrica* Liebus; 32-3:102-104 (Olig. inf.); X 30.
13. *Bulimina ecuadorana* Cushman y Stevenson; 13-cc (Mio. sup.); X 140.
14. " " " " " " 13-cc (Mio. sup.); X 140.
15. *Turrilina alsatica* Andreae 35-3:14-18 (Eoc. sup.); X 140.
16. " " " " " " 35-3:140-143 (Eoc. sup.); X 140.
17. *Buliminella carteri* Bhatia; 35-2:119-122 (Olig. inf.); X 85.
18. " " " " " " 28-2:99-101 (Olig. med.); X 100.
19. *Cassidulina cuneata* Finlay; 28-2:99-101 (Olig. med.); X 70.
20. *Cibicides sinistralis* Coryell y Rivero; 28-2:99-101 (Mio. inf.); X 85.
21. *Gyroidina broeckhiana* (Karrer); 26-2:99-101 (Mio. inf.); X 60.
22. *Chrysalogonium laeve* Cushman y Bermúdez; 23-1:102-105 (Mio. med.); X 70.
23. *Cibicides notocenicus* Dorreen; 12-3:100-102 (Mio. sup.); X 115.
24. " " " " " " 29-3:100-103 (Olig. med.); X 80.
25. " " " " " " 29-3:100-103 (Olig. med.); X 60.
26. *Gyroidina planulata* Cushman y Renz; 32-3:102-104 (Olig. inf.); X 70.
27. " " " " " " 32-3:102-104 (Olig. inf.); X 70.
28. *Dentalina communis* d'Orbigny; 7-cc (Mio. sup.); X 35.
29. *Dorothia brevis* Cushman y Stainforth; 35-2:10-12 (Olig. inf.); X 50.
30. *Heronallenia kempii* (Heron-Allen y Earland); 24-2:100-102 (Mio. inf.); X 175.
31. *Orthomorphina challengeriana* (Thalmann); 20-cc (Mio. med.); X 80.
32. *Orthomorphina glandigena* (Schwager); 28-2:99-101 (Olig. med.); X 30.
33. *Orthomorphina hexacostata* (Howe); 12-3:100-102 (Mio. sup.); X 60.
34. " " " " " " 12-3:100-102 (Mio. sup.); X 30.
35. *Stilostomella abyssorum aculeata* (Cushman y Renz); 17-cc (Mio. med.); X 25.



## L A M I N A VI

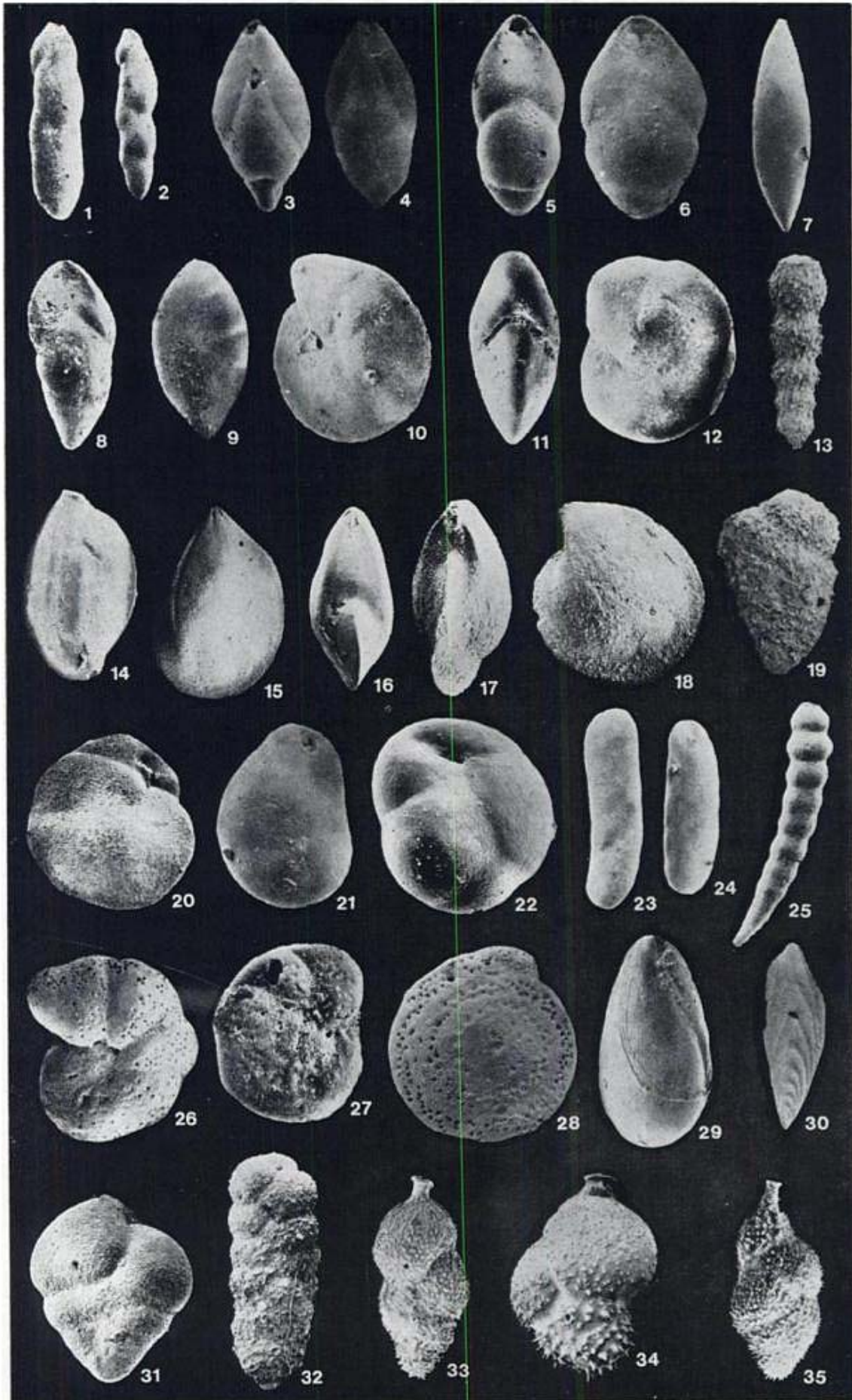
### *Especies halladas desde el Eoceno-Oligoceno hasta el Mioceno inclusive.*

1. *Pleurostomella moravica* Schubert; 16-4:96-98 (Mio. med.-sup.); X 60.
2. " " " " 16-4:96-98 (Mio. med.-sup.); X 35.
3. *Pleurostomella parviapertura* Kennett; 19-3:99-105 (Mio. med.); X 100.
4. " " " " 15-2:96-98 (Mio. med.-sup.); X 85.
5. *Pleurostomella* cf. *P. praegerontica* Cushman y Stainforth; 17-cc (Mio. med.); X 70.
6. " " " " " " 48-cc (Eoc. med.); X 85.
7. *Pyrulina fusiformis* (Roemer); 19-3:99-105 (Mio. med.); X 70.
8. *Pleurostomella acuta* Hantken; 35-2:119-122 (Olig. inf.); X 130.
9. *Pseudonodosaria torrida* (Cushman); 26-2:99-101 (Mio. inf.); X 130.
10. *Pullenia* cf. *P. cassidulinoidea* (Hornibrook); 28-2:99-101 (Olig. med.); X 60.
11. *Pullenia multilobata* Chapman; 29-3:100-103 (Olig. med.); X 70.
12. " " " " 26-2:99-101 (Mio. inf.); X 85.
13. *Stilostomella subspinosa* (Cushman); 24-2:100-102 (Mio. inf.); X 50.
14. *Quinqueloculina venusta* Karrer; 15-2:96-98 (Mio. med.-sup.); X 60.
15. *Robulus gibbus* (d'Orbigny); 26-2:99-101 (Mio. inf.); X 60.
16. " " " " 26-2:99-101 (Mio. inf.); X 60.
17. *Robulus rotulatus* (Lamarck), s.l.; 34-cc (Olig. inf.); X 40.
18. " " " " 26-2:99-101 (Mio. inf.); X 120.
19. *Textularia candeiana* d'Orbigny; 23-1:102-105 (Mio. med.); X 35.

### *Especies halladas solamente en el Mioceno.*

20. *Cassidulina laevigata* d'Orbigny; 26-2:99-101 (Mio. inf.); X 140.
21. *Cassidulina oblonga* Reuss; 16-4:96-98 (Mio. med.-sup.); X 115.
22. *Cassidulina subglobosa horizontalis* Cushman y Renz; 10-cc (Mio. sup.); X 60.
23. *Cassidulinoidea tenuis* Phleger y Parker; 7-cc (Mio. sup.); X 115.
24. " " " " 7-cc (Mio. sup.); X 120.
25. *Stilostomella verneuilli* (d'Orbigny); 22-3:103-107 (Mio. sup.); X 115.
26. *Cibicides* ex gr. *C. aknerianus* (d'Orbigny); 6-3:100-102 (Mio. sup.); X 115.
27. " " " " " " 6-3:100-102 (Mio. sup.); X 90.
28. *Cibicides robertsonianus* (Brady); 17-cc (Mio. med.); X 30.
29. *Globobulimina pacifica* Cushman; 4-cc (Mio. sup.); X 60.
30. *Plectofrondicularia advena* Cushman; 1-1:102-105 (Plio inf.); X 25.
31. *Karrerella globulifera* (Reuss); 16-4:96-98 (Mio. med.-sup.); X 60.
32. *Textularia* cf. *T. pseudokansaiensis* Chang; 9-3:100-102 (Mio. sup.); X 25.
33. *Uvigerina asperula* Czjzek; 7-cc (Mio.-sup.); X 125.
34. *Uvigerina hispida* Schwager; 10-cc (Mio. sup.); X 125.
35. *Uvigerina proboscidea* Schwager, s.l.; 7-cc (Mio. sup.); X 40.





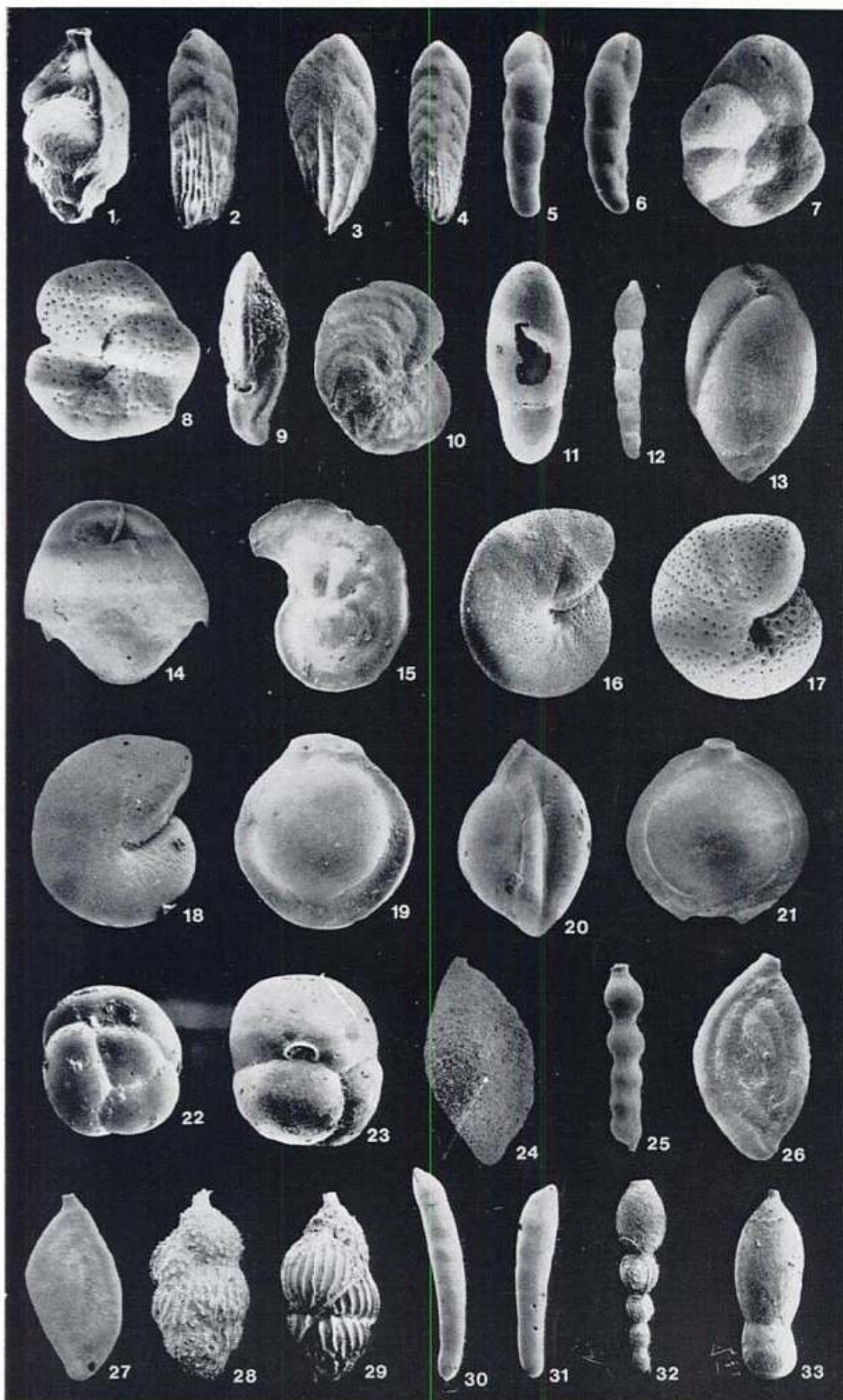
## LAMINA VII

### *Especies halladas en los depósitos del Mioceno y Plioceno.*

1. *Angulogerina pauperata* (Heron-Allen y Earland); 1-cc (Plio. inf.); X 115.
2. *Bolicina subaenariensis* Cushman; 9-3:100-102 (Mio. sup.); X 50
3. " " " 9-3:100-102 (Mio. sup.); X 100.
4. " " " 9-3:100-102 (Mio. sup.); X 50
5. *Cassidella bradyi* (Cushman); 7-cc (Mio. sup.); X 40.
6. " " " 13-cc (Mio. sup.); X 35.
7. *Cibicides* cf. *C. cuvillieri* Rouvillois; 1-cc (Plio. inf.); X 70.
8. " " " " 1-cc (Plio. inf.); X 100.
9. " " " " 1-cc (Plio. inf.); X 60.
10. *Cibicides wuellerstorfi* (Schwager); 13-cc (Mio. sup.); X 50.
11. *Chilostomella czizeki* Reuss; 3-3:103-105 (Mio. sup.); X 70.
12. *Chrysalogonium elongatum* Cushman y Jarvis; 2-3:96-98 (Mio. sup.); X 35.
13. *Globobulimina affinis* (d'Orbigny); 4-cc (Mio. sup.); X 70.
14. *Ehrenbergina glabra* Heron-Allen y Earland; 12-3:100-102 (Mio. sup.); X 85.
15. *Laticarinina pauperata* (Parker y Jones); 1-1:102-105 (Plio. inf.); X 65.
16. *Melonis affine* (Reuss); 12-3:100-102 (Mio. sup.); X 65.
17. *Melonis pompilioides* (Fichtel y Moll); 4-cc (Mio. sup.); X 85.
18. *Melonis simplex* (Karrer); 13-cc (Mio. sup.); X 85.
19. *Pyrgo lucernula* (Schwager); 3-3:103-105 (Mio. sup.); X 40.
20. " " " 3-3:103-105 (Mio. sup.); X 50.
21. *Pyrgo murrhina* (Schwager); 4-cc (Mio. sup.); X 50.
22. *Sphaeroidina bulloides* d'Orbigny; 1-1:102-105 (Plio. inf.); X 40.
23. " " " 17-cc (Mio. med.); X 65.
24. *Sigmoilopsis schlumbergeri* (Silvestri); 1-cc (Plio. inf.); X 40.
25. *Stilostomella abyssorum* (Brady); 1-cc (Plio. inf.); X 25.
26. *Spiroloculina asperula* Karrer; 3-3:103-105 (Mio. sup.); X 115.
27. " " " 3-3:103-105 (Mio. sup.); X 85.
28. *Uvigerina peregrina* Cushman, s.l.; 1-1:102-105 (Plio. inf.); X 40.
29. " " " " 1-1:102-105 (Plio. inf.); X 65.

### *Especies halladas solamente en el Plioceno.*

30. *Dentalina jamaicensis* Cushman y Todd; 1-1:102-105; X 30.
31. " " " 1-1:102-105; X 30.
32. *Orthomorphina fistuca* (Schwager); 1-1:102-105; X 15.
33. *Orthomorphina? pellita* (Heron-Allen y Earland); 1-cc; X 80.



## ESTRATIGRAFIA CENOZOICA Y ESTRUCTURA AL OESTE DE LA PENINSULA DE VALDES, CHUBUT. CONSIDERACIONES TECTONICAS Y PALEOGEOGRAFICAS.

JOSE MARIA CORTES

### Resumen

La columna estratigráfica cenozoica del extremo noreste de la provincia del Chubut está integrada por depósitos continentales paleocenos (Formación La Colonia), sedimentitas marinas de edades eocena (Formación Arroyo Verde), oligocena superior-miocena inferior (Formación Gaiman) y miocena superior (Formación Puerto Madryn) y extensas acumulaciones psefiticas del Plioceno-Pleistoceno (Formaciones Dos Naciones, El Porvenir, Eizaguirre y Puerto Lobos). Se describen las estructuras del basamento pre-Cretácico y su cobertura, asimismo, se integraron en un bosquejo estructural los principales elementos estructurales del flanco suroriental del Macizo Norpatagónico. Para la región, se postula la reactivación tensional preferencial de las estructuras de rumbo noreste durante el Cenozoico y el carácter compresivo, con sentido noreste, de los esfuerzos aplicados durante el Triásico-Jurásico, los cuales generaron un sistema de fracturación dominante de rumbo general noroeste. Entre los eventos diastróficos reconocidos se describen los ocurridos en el Triásico superior (Fase Somuncúrica), Lias (Fase Charahuilla previa) y Eoceno superior-Oligoceno inferior. Las fracturas de rumbo noreste controlaron la localización de numerosos depósitos de fluorita. Se presentan esquemas paleogeográficos del Eoceno, Oligoceno superior-Mioceno inferior, Mioceno superior y Plioceno-Pleistoceno.

### Introducción

Se describen la estratigrafía cenozoica y la estructura del extremo noreste de la provincia del Chubut; asimismo, se hacen consideraciones acerca de la evolución tectónica y principales rasgos de la paleografía terciaria del flanco suroriental del Macizo Norpatagónico.

Los estudios se llevaron a cabo con motivo del levantamiento de la Hoja 42h, de la Carta Geológico-Económica de la República Argentina que realiza el Servicio Geológico Nacional. El mapeo expeditivo se realizó sobre fotos aéreas; la información obtenida se volcó posteriormente en un mapa topográfico a escala 1:100.000. Las descripciones microscópicas fueron realizadas por Spiegelman (1979) y las determinaciones

### Abstract

The Cenozoic stratigraphy of northeastern Chubut province is represented by Paleocene continental deposits (La Colonia Formation), marine sedimentary rocks of following ages: Eocene (Arroyo Verde Formation), late Oligocene-early Miocene (Gaiman Formation) and late Miocene (Puerto Madryn Formation) and psephitic deposits of Pliocene-Pleistocene age (Dos Naciones, El Porvenir, Eizaguirre and Puerto Lobos Formations). The pre-Cenozoic basement fabric as well as the structure of its sedimentary cover are schematically depicted together with the main tectonic elements of the southeastern Norpatagonian Massif. As a concluding remark is postulated a northeast tensional reactivation during the Cenozoic and a northeast trend for compressional stress during Triassic and Jurassic which produced the dominant northwesterly trending faults. The main diastrophic events which were recognized in the region were the Somuncuric phase (late Triassic), Charahuilla previa phase (Lias) and one in the late Eocene-early Oligocene times. On this basis Paleogeographic schemes for the Eocene, late Oligocene-early Miocene, late Miocene and Pliocene-Pleistocene times are presented. The regional northeast structures controlled the location of fluorite ores.

paleontológicas por Rossi de García y Levy (1977 a).

La comarca estudiada se encuentra entre los paralelos de 42°00' y 42°30' de latitud sur y los meridianos de 65°00' y 66°00' de longitud oeste y pertenece al departamento Biedma, provincia del Chubut.

Las primeras investigaciones de la comarca fueron realizadas por Windhausen (1918 y 1921); en el primero de los trabajos reconstruye la evolución geológica de la planicie costera de la Patagonia septentrional y las grandes estructuras lineales de índole regional. Otras investigaciones fueron realizadas por Malvicini y Llambías (1974), Nakayama *et al.* (1979) y Cortés (1980 y 1981).

CUADRO I

ERA	PERIODO	EPOCA-EDAD	UNIDAD		
CENOZOICO	Cuartario	Holoceno	Sedimentos recientes		
		Pleistoceno superior	Fm. Puerto Lobos		
			Fm. Pizaguirre		
	Terciario	Pleistoceno inf.	Fm. El Porvenir		
		Plioceno	Fm. Dos Naciones		
		Mioceno superior	Fm. Puerto Madryn		
		Mioceno inferior-Oligoceno superior	Fm. Gaiman		
			Eoceno medio	Fm. Arroyo Verde	M. Cerrito Guacho
		M. La Jarilla			
		Paleoceno	Fm. La Colonia		
MESOZOICO	Cretácico	Maestrichtiano	Fm. Puesto La Picada		
		Maestrichtiano-Campaniano	Fm. Paso del Sapo		
		Barremiano-cenomaniano	Grupo Chubut		
	Jurásico	Jurásico medio	Complejo Marifil	Fm. La Porfía	
				Fm. Aguada del Baqual	
	Triásico	Triásico medio		Fm. Puesto Piris	
Paleozoico- Precámbrico (?)			Rocas sedimentarias, magmáticas y metamórficas.		

## Geología

### I. RESEÑA ESTRATIGRÁFICA

Los depósitos cretácicos y cenozoicos se depositaron sobre un substrato constituido por epimetamorfitas presilúricas, sedimentitas y piroclastitas silúricas (Formación Sierra Grande), plutonitas pérmicas (Diorita Méndez) y sucesiones volcano-sedimentarias y cuerpos hipabisales agrupados en el Complejo Marifil, de edad triásico-jurásica. La composición de este substrato fue dada a conocer en un trabajo anterior (Cortés, 1981).

Los depósitos cretácicos continentales (Grupo Chubut y Formación Paso del Sapo) y marinos (Formación Puesto La Picada) forman reducidos remanentes.

La unidad terciaria más antigua reconocida en la comarca es la Formación La Colonia, integrada por depósitos continentales de edad paleocena. Se sucedieron con posterioridad tres ingresiones marinas representadas por la Formación Arroyo Verde (Eoceno medio), Formación Gaiman (Oligoceno superior-Mioceno inferior) y Formación Puerto Madryn (Mioceno superior); cubriendo grandes extensiones se disponen los depósitos

continentales psefiticos del Plioceno (Formación Dos Naciones), Plioceno superior-Pleistoceno inferior (Formación El Porvenir) y Pleistoceno superior bajo (Formación Eizaguirre); finalmente, en el sector costero se acumularon durante el Pleistoceno superior alto, cordones litorales que integran la Formación Puerto Lobos.

## II. ESTRATIGRAFÍA DEL CENOZOICO

### Formación La Colonia (Pesce, 1979)

Pesce (1979) propuso la denominación del epígrafe para la secuencia de arcillas bentónicas gris verdosas que afloran en la sierra de la Colonia, ubicada 15 km al oeste de la ruta provincial N° 11, sobre el paralelo de 43°00'.

Los depósitos de la unidad afloran en el extremo suroccidental de la comarca y no han sido mapeados por sus reducidas dimensiones. En las barrancas que se extienden al este del puesto El Gualicho están parcial o totalmente cubiertos.

Se apoya en discordancia angular sobre el Complejo Marifil y soporta en discordancia erosiva a la Formación Gaiman. Un kilómetro y medio al sureste del establecimiento El Zorrino se reconoció el siguiente perfil, con base oculta y hacia arriba. Dos metros de fangolitas verdosas friables que soportan tres metros y medio de tufitas arenosas finas, de color gris claro, friables y laminadas; continúan 12 m de arcillas verdosas con rosetas de yeso y finalmente tres metros y medio de areniscas finas de color gris, laminadas y areniscas gruesas marrón amarillentas, conglomerádicas, con estratificación entrecruzada. El espesor total aflorante es de 21 m.

Hacia el suroeste y fuera de la comarca, depósitos de la unidad cubren sedimentitas marinas danianas (Pesce, 1979); según Lapido y Page (1979) la depositación habría comenzado en un ambiente marino cercano a la costa prosiguiendo en un medio ácuo lacustre o litoral, de baja energía. La participación de material piroclástico en la unidad, registrada en la sección inferior del perfil de la comarca, fue igualmente señalada por Ardolino (1981), quien describió tobas lapillíticas y componentes vitroclásticas en areniscas, al este de sierra de Apas. Las areniscas conglomerádicas con estratificación entrecruzada del perfil de la comarca denotan un medio de depositación fluvial de alta energía.

*Edad y correlación:* al suroeste de la comarca (Lapido y Page, 1979), la unidad contiene material palinológico clasificado como *Daltoispora sp.* y *Classopolis sp.*, asignado tentativamente al Paleoceno (Pothe de Baldis, 1976).

La unidad es correlacionable litológicamente con el miembro superior de la Formación Cerro Bororó (Andreis *et al.*, 1973), el cual, por el contenido de material micropaleontológico en su base, fue considerado por Bertels (1973) de edad daniana superior; es probable sin embargo que la sedimentación haya continuado en el piso Montiano. La Formación La Colonia es parcialmente correlacionable en su litología con el miembro Hansen de la Formación Salamanca (Andreis *et al.*, 1975), de buen desarrollo en el sector costero septentrional del golfo de San Jorge.

### Formación Arroyo Verde (Malvicini y Llambías, 1974)

El primer estudio de la entidad es de naturaleza paleontológica y fue realizado por Rossi de García (1959) quien describió la fauna de moluscos fósiles contenidos en las calizas aflorantes en la margen sur del arroyo Verde, tres kilómetros y medio al oeste de la ruta nacional N° 3. En esa localidad Malvicini y Llambías (1974) describieron el perfil tipo y definieron la unidad. Nuevo material paleontológico fue examinado con posterioridad por Rossi de García y Levy (1977 b).

Aflora en ambas márgenes del arroyo Verde desde la localidad tipo hasta la ruta nacional N° 3. Se han localizado numerosos afloramientos en el sector noroccidental de la comarca. Aparecen comunmente en depresiones y bolsones del substrato volcánico, como remanentes de erosión reducidos y de poco espesor.

Se apoya en discordancia angular sobre el Complejo Marifil y en discordancia erosiva sobre la Formación Paso del Sapo.

El reconocimiento en un sector de la comarca, de calizas silicificadas fosilíferas en la parte superior de la Formación Arroyo Verde, permitió ampliar la composición litológica de esta unidad, definiéndose dos miembros. El Miembro La Jarilla (inferior), de amplia distribución y cuya composición coincide con la dada hasta el presente para la unidad y el Miembro Cerrito Guacho

(superior), de distribución restringida y compuesto por las calizas antes citadas.

**Miembro La Jarilla:** las capas aflorantes en la localidad tipo de la unidad corresponden a este miembro. Allí se compone de abajo hacia arriba de dos metros de un conglomerado marrón rojizo a marrón rosado con clastos de guija gruesa a muy gruesa, angulosos a subangulosos, bastante alterados, de rocas volcánicas porfíricas ácidas, filitas, pizarras, areniscas calcáreas y cuarzo, que contienen fragmentos de conchillas calcáreas. Sigue un metro de calizas rosadas lumachélicas, portadora de la fauna estudiada y culmina con tres metros de areniscas calcáreas rosado blanquecinas a gris rosadas, con guijas y escasos restos de fósiles diseminados.

El Miembro La Jarilla, posee mayor espesor y extensión entre la tapera Cochicó y la laguna La Salina, cinco kilómetros al noroeste del establecimiento La Jarilla. Allí se determinó de arriba hacia abajo el siguiente perfil:

- A. 10 m. a) Arenisca cuarzosa calcárea gris amarillenta, fosilífera. Microscópicamente es una arenita cuarzosa fina, constituida en menor proporción por calcedonia, plagioclasa ácida, ortosa y biotita. Los escasos componentes líticos provienen de calizas, tobas y pastas volcánicas. Contiene numerosos fragmentos de fósiles calcáreos. Se observó glauconita oxidada. El cemento está compuesto por calcedonia y calcita.
- b) Caliza gris blanco amarillenta, bien consolidada, arenosa, con abundantes fragmentos de conchillas calcáreas. Microscópicamente corresponde a una biomicrisubsparita oligoterrígena. Los elementos ortoquímicos (40 %) son principalmente micrita y subsparita; los aloquímicos (40 a 45 %) provienen de conchillas calcáreas, briozoarios, algas y escasos microfósiles; los terrígenos (10 a 15 %) son cuarzo, biotita, plagioclasa ácida, ortosa escasa y abundantes fragmentos de tobas. Presenta recristalización y silicificación incipiente.
- B. 5,0 m. c) Caliza amarillenta, arenosa, similar a la anterior; presenta impregnaciones ferruginosas; posee fragmentos de conchillas y espículas calcáreas de variado tamaño que se concentran en niveles lumachélicos delgados. La única diferencia macroscópica existente es su mayor recristalización.

- d) Arenisca calcárea rosada, conglomerádica, bien consolidada, con clastos subangulosos de grava muy fina a gruesa de vulcanitas porfíricas y cuarzo. La fracción arenosa es fina. El cemento es calcáreo. Microscópicamente es una arenita calcárea conglomerádica, con 30 % a 40 % de calcita, con una apreciable proporción de granos de glauconita.

Base cubierta.

Espesor total aflorante: 15 m.

Por sus reducidas dimensiones muchos de los afloramientos no han sido mapeados. Predominan las calizas con abundantes restos de pelecípodos, braquiópodos y espículas calcáreas mal conservadas. El examen comparativo de los distintos afloramientos permite determinar los siguientes rasgos característicos del Miembro La Jarilla:

- Persistencia de la composición litológica, caracterizada por una sección clásica gruesa en la base, una sección intermedia de calizas fosilíferas en parte lumachélicas y una sección superior de psamitas calcáreas cuarzosas.
- Pasaje gradual entre esas litologías. El conglomerado posee material fosilífero hacia arriba y la caliza es más arenosa hacia el techo.
- Escasa potencia aflorante en la mayoría de sus afloramientos (1 a 6 metros).

**Miembro Cerrito Guacho:** ocupa una franja de rumbo noreste que se extiende desde el cerrito Guacho hasta la laguna La Salina, en el sector central de la comarca. Forma remanentes de erosión aislados, a veces mesetiformes, preservados por la dureza que le confiere la silificación que presentan.

En el cerrito Guacho se expone el siguiente perfil representativo del miembro:

- a) 2,5 m. Bancos resistentes de ftanita, de 0,5 a 1 m de potencia, con cuarzo transparente y jaspe.
- b) 4,5 m. Caliza arenosa rosada, más rojiza hacia arriba. Presenta un bandeamiento irregular dado por la distribución de calcita y elementos epiclásticos. Microscópicamente corresponde a una esparita terrígena con 65 % a 70 % de elementos ortoquímicos y 30 % a 35 % de terrígenos de tamaño arena fina predominante.
- c) 3,5 m. Caliza naranja grisácea con tonos rosados y blanquecinos, atravesada por numerosas venillas irregulares de calcita, que también forma drusas. La mi-

tad superior contiene un nivel fosilífero con pelecipodos. Microscópicamente es una micrita (casi 100 %) que posee como accesorios limo, arena fina de cuarzo y microfósiles recristalizados.

Base cubierta.

Espesor total aflorante: 10 m.

Rossi de García (com. epist.) determinó el siguiente material micropaleontológico proveniente de distintos afloramientos del Miembro La Jarilla:

*Echinocythereis* sp.

*Bairdia* sp.

*Cytherelloidea* (?) sp.

La siguiente asociación faunística proveniente del arroyo Verde fue determinada con anterioridad por Rossi de García (1959) y Rossi de García y Levy (1977):

#### GASTROPODOS:

*Campanile* aff. *benecki* (Bayan)

*Turritella pseudohauthalli*

Rossi de García y Levy

*Terebra laudata* Rossi de García

*Natica* sp.

*Cailliostroma negroensis* Rossi de García

*Teinostoma* sp.

#### PELECIPODOS:

*Venericardia camachoi* Rossi de García

*Acesta (Plicacesta)* sp.

*Isognomon valvanoii* Rossi de García y Levy

*Callucina glauca* Rossi de García

En las calizas del Miembro Cerrito Guacho que afloran dos kilómetros al sur del cerrito homónimo se recolectaron abundantes restos de pelecipodos aún no determinados y que constituirían una asociación faunística diferente a las reconocidas en el resto de las entidades terciarias.

Las rocas de la unidad son el producto de depositación de un mar playo en transgresión. Se pasa de un ambiente litoral de alta energía mecánica (conglomerado, areniscas conglomerádicas y lumachelas) a un ambiente sublitoral (areniscas calcáreas). El Miembro Cerrito Guacho correspondería a una facies carbonática fina de aguas más profundas, coincidente con la depresión marginal de la Fosa Cochicó (figura 2).

*Edad y correlación:* Rossi de García (1959) adjudicó una probable edad paleocena a los depósitos de arroyo Verde. Con

posterioridad, y luego de nuevas recolecciones Rossi de García y Levy (1977 b) determinaron una edad eocena media en base al género *Campanille benecki* de edad luteociana en la cuenca de Paris.

Camacho (1967) y Nakayama *et al.* (1979) incluyeron los afloramientos de arroyo Verde en la Formación Salamanca; luego fueron homologados tentativamente con los "Estratos con *Monophoraster* y *Venericor*" por Camacho (1974).

Haller (1979) describió bancos de calizas fosilíferas en la parte superior de su Formación Sierra Chata; por sus caracteres litológicos y posición estructural fueron equiparados a la Formación Arroyo Verde por Cortés (1979). Riggi (1979) homologó ambas entidades, criterio que no se comparte ya que las arcillas bentónicas de la parte inferior de la Formación Sierra Chata no aparecen en la Formación Arroyo Verde, siendo en cambio correlacionables con los niveles pelíticos de la Formación La Colonia. Tampoco son correlacionables dadas sus características litológicas la Formación Arroyo Verde y los "Estratos con *Monophoraster* y *Venericor*" con desarrollo típico en el golfo de San Jorge, ya que estos últimos se caracterizan por una heterogénea composición que incluye arcillas, niveles fosilíferos a lo largo de toda la secuencia y una importante participación de material piroclástico en cineritas y tufitas.

Pueden correlacionarse litológicamente los depósitos del Miembro Cerrito Guacho con los niveles de pelitas carbonáticas eocenas determinadas en la perforación de YPF próxima a punta Ninfas (Masuik *et al.*, 1976).

Formación Gaiman (Mendía y Bayarsky, 1981)

Las secuencias que aquí se describen pertenecen a los "Terrain tertiaire patagonien" de D'Orbigny (1842) y a la "Patagonian Tertiary Formation" de Darwin (1846).

Las sedimentitas marinas terciarias de la costa de Santa Cruz fueron incluidas en la Formación Patagónica por Ameghino (1890) quien determinó un piso Juliense y el piso Leonense superior. Con dichas sedimentitas fueron generalmente correlacionados los afloramientos del flanco oriental del Macizo Norpatagónico, los cuales fueron asignados al Leonense por Rovereto (1921) y Frenguelli (1931) y a la parte inferior de la Formación Patagónica y al Juliense



CUADRO II. — Mapa de ubicación y referencias de la figura 1.

Mapa de Ubicación	Unidad	Epoca o Edad	Período	Era	
	Sedimentos recientes	Holoceno	Cuaternario	Cenozoico	
	Fm. Puerto Lobos	Pleistoceno superior			
	Fm. Elizaguirre	Pleistoceno superior			
	Fm. El Porvenir	Pleistoceno inferior -Plioceno superior			
	Fm. Dos Naciones	Plioceno	Terciario		
	Fm. Puerto Madryn	Mioceno superior			
	Fm. Gaimán	Mioceno inferior - Oligoceno superior			
	M. Cto. Cuacho	Fm. Arroyo Verde	Plioceno medio		
	M. La Jarilla				
	Fm. Puesto La Picada	Maastrichtiano	Cretácico		Mesozoico
	Fm. Paso del Sapo	Maastrichtiano -Campaniano			
	Grupo Chubut	Cretácico inferior			
	Complejo Marifil: Cuerpos hipabisales	Jurásico medio	Jurásico -Triásico		
	Complejo Marifil: Indiferenciado	- Triásico medio			
	Basamento pre-Mesozoico	Paleozoico - Precámbrico ?			

por Windhausen (1921) y Feruglio (1950), respectivamente. Los afloramientos de la provincia de Santa Cruz fueron incluidos en las Formaciones San Julián y Monte León por Bertels (1970) y en la Formación Patagonia por Russo y Flores (1972); en esta última unidad, Di Paola y Marchese (1973) caracterizaron litológicamente los miembros San Julián y Monte Observación.

La estratigrafía del norte de la Patagonia según Camacho (1974), está formada por los "Estratos con *Monophoraster* y *Venericor*" sobre los que se apoyan las "Sedimentitas con restos de pingüinos, ostras, etc.". En 1979, Haller propuso la denominación de Formación Catalina para los afloramientos situados al oeste del golfo Nuevo. Riggi (1979) homologó al Miembro Monte León los afloramientos del flanco oriental del macizo, dando a conocer nombres formales extraídos de informes inéditos que se agregan a la ya abundante nomenclatura estratigráfica publicada. Para Nakayama *et al* (1979), las sedimentitas que aquí se describen, junto a los depósitos de la Formación Puerto Madryn, forman parte de la Formación Rincón de Elizalde que correlacionan con el piso Enterriense.

En este trabajo se adopta el criterio de caracterizar la composición, estructura y relaciones estratigráficas de las unidades reconocidas en una determinada cuenca o provincia geológica y con posterioridad correlacionarlas litológica y temporalmente con otras unidades igualmente definidas, de otros ámbitos. Los levantamientos realizados hasta el presente por el Servicio Geológico Nacional en el flanco suroriental del Macizo Norpatagónico, no permiten diferenciar distintas unidades litoestratigráficas de las capas tradicionalmente asignadas a la Formación Patagonia. El análisis de los distintos perfiles permite reconocer una misma unidad, que tiene su mejor exposición y desarrollo en el valle inferior del río Chubut, frente a Gaimán, donde constituye el perfil tipo de la Formación Gaimán (Mendía y Baryarsky, 1981), a la cual se homologan las secuencias aquí descriptas.

Aflora en el sector costero de la comarca, en una franja de rumbo nornoreste, desde Puerto Lobos hacia el sur. También lo hace en las barrancas ubicadas al oeste del establecimiento El Oasis en el suroeste de la comarca.

Se apoya en discordancia angular sobre

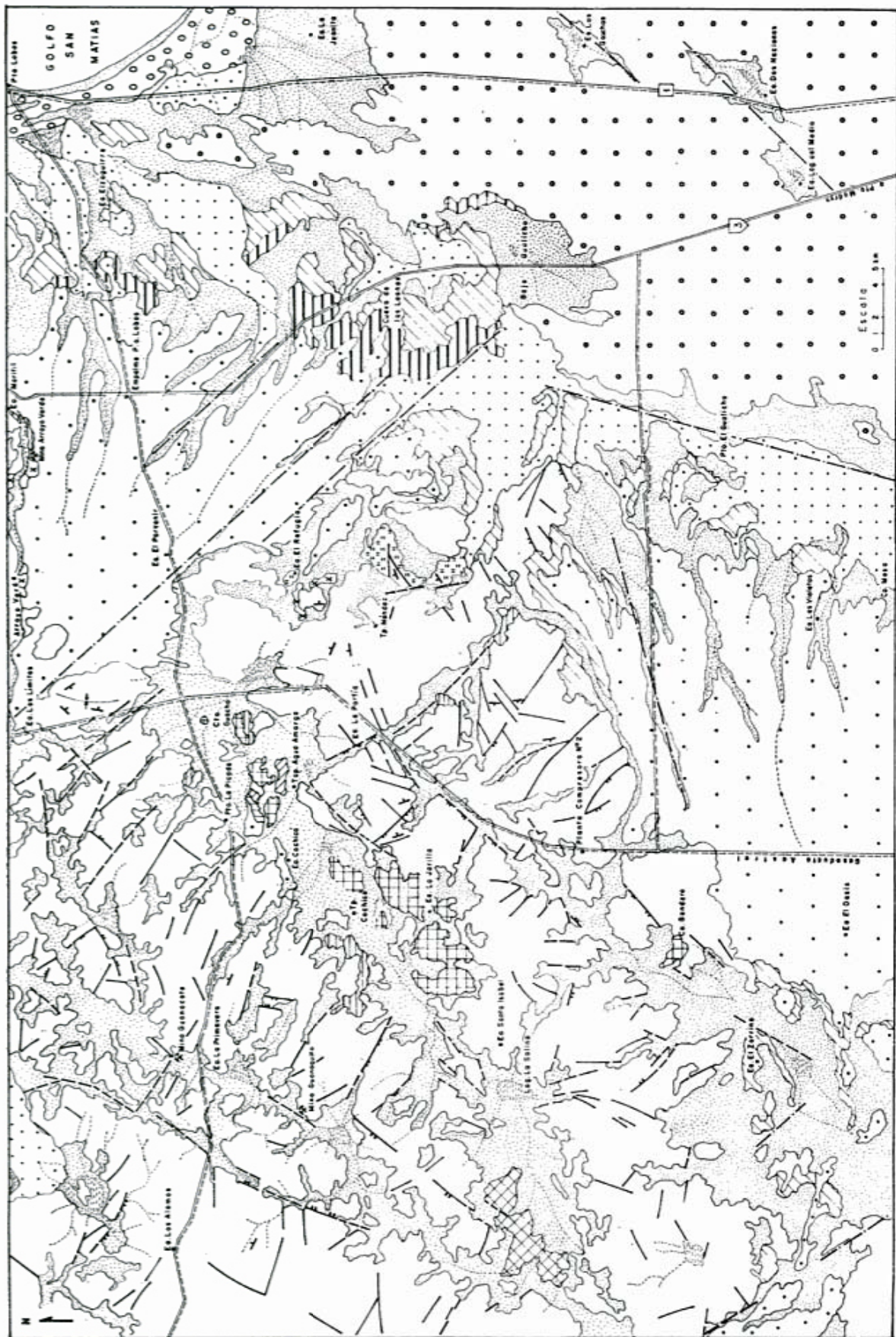


Figura 1.— Mapa geológico.

vulcanitas del Complejo Marifil y en discordancia erosiva sobre la Formación La Colonia, al sur del establecimiento El Zorrino. Soporta en pseudoconcordancia sedimentitas de la Formación Puerto Madryn y pefitas plio-pleistocenas de las Formaciones Dos Naciones y El Porvenir.

La composición litológica de la unidad varía de este a oeste, pudiéndose reconocer una facies oriental, tufítica y bastante homogénea, y una facies occidental de composición litológica y textura, más heterogénea.

*Facies oriental:* está bien expuesta a ambos lados de la ruta nacional N° 3 a lo largo de 25 km, desde aproximadamente 13 km al sur del arroyo Verde hacia el sur. En el lugar conocido como Cueva de los Leones, la secuencia subyace en pseudoconcordancia a la Formación Puerto Madryn y posee la base cubierta por material aluvial. El espesor es de 12 m y se compone de tufitas limo-arenosas, cineríticas, blanquecinas fosilíferas. Presentan intercalaciones más gruesas, de 2 a 3 cm y niveles fosilíferos con moldes internos de pelecípodos. Alternan con niveles más porosos y friables. Presenta en el techo un nivel fosilífero con grandes ostras. Unos kilómetros más al sur, aflora sobre el Complejo Marifil un paquete de areniscas que se incluyen tentativamente en la unidad. Son tres metros de arenitas lítico-cuarzosas de color gris amarillento, con predominio de grano mediano a grueso. La fracción clásica es de cuarzo, calcedonia, feldespatos y fragmentos de rocas volcánicas, arenitas cuarzosas y calizas. Forma estratos de 30 a 50 cm; presentan estratificación entrecruzada. Se calcula para la secuencia un espesor mínimo de 35 m.

*Facies occidental:* en las barrancas que se encuentran seis kilómetros al oeste del establecimiento El Oasis, se reconoció una secuencia de 19 m de espesor, con base cubierta y que soporta sedimentos de la Formación El Pervenir. Se compone de tufitas blanquecinas y blanco grisáceas, con variable proporción de material psamítico y algo de material pelítico. Están laminadas y estratificadas, en algunos niveles con estratificación entrecruzada y frecuentemente bandeadas. Presentan intercalaciones de bancos duros de calizas amarillo verdoso claras, estratificadas y arcilitas blanquecinas bien consolidadas. En la parte superior la secuencia culmina con areniscas cuarzosas finas gris cla-

ras y areniscas gruesas a muy gruesas marrón amarillentas.

En las tufitas del perfil Cueva de los Leones se hallaron (Rossi de García y Levy, 1977 a) *Infundibulum corrigatum* (Reed); moldes internos de *Voluta? sp.* y *Venus? sp.*, y restos de pectínidos y gastrópodos indeterminables. Seis kilómetros al sur de Cueva de los Leones, la parte superior de la facies oriental contiene según esos autores, *Neoveneticor sp.*, *Glycimerita sp.*, y gastrópodos indeterminables, también se hallaron dientes de celáceos. La facies occidental contiene niveles formados por fragmentos de conchillas de gastrópodos y pelecípodos y niveles con restos de tallos pequeños o moldes de posibles vermes.

Las sedimentitas de la Formación Gaimán se depositaron en un ambiente marino litoral a sublitoral, que recibía el aporte de elementos piroclásticos finos provenientes del oeste. La facies occidental muestra una alternancia de condiciones de depositación tranquila y de alta energía.

*Edad y correlación:* en el valle inferior del río Chubut, en el cerro el Castillo, la Formación Gaimán se apoya en pseudoconcordancia sobre estratos continentales con mamíferos del "Trelewense", equivalente en tiempo con el piso Colhuehuapense más joven (Simpson, 1935) de edad oligocena superior (no mayor que 24,3 m.a., Marshall *et al.*, 1977).

El estadio evolutivo de la fauna de cetáceos de las familias *Squalodontidae*, *Eurhinodelphidae* y *Cetotheriidae* halladas en el cerro el Castillo establecen según Caviglia (1979) una edad miocena inferior.

Al este de Telsen (Lllañez, 1979) la Formación Gaimán pasa lateralmente a depósitos piroclásticos continentales de la Formación Pailanuf (Yllañez y Lema, 1979), cuya edad oligocena superior-miocena inferior está indicada por las edades del Basalto La Mesada ( $17 \pm 1$  m.a.) que la cubre y de la Formación Somún Curá ( $27 \pm 1$  m.a.) sobre la que se apoya (Ardolino, 1981).

Según lo espuesto, la edad de la Formación Gaimán abarca la parte superior del Chattiano (Oligoceno superior) y el Mioceno inferior.

La Formación Gaimán se podría correlacionar litológicamente con la Formación Monte León aflorante en el margen atlántico de la provincia de Santa Cruz.

## Formación Puerto Madryn (Haller, 1979)

La síntesis del estudio de los depósitos post-patagónicos de la región costera del Chubut, aflorantes en península de Valdés, alrededores de Puerto Madryn y valle inferior del río Chubut, realizados desde Darwin (1846) hasta la mitad del presente siglo, puede encontrarse en la obra de Feruglio (1950). Este último reconoce un "Complejo Entrerriense", que incluye el banco basal "Aonikense", de Rovereto (1921), constituido por sedimentitas marinas con *Ostrea patagónica* y *Ostrea alvarezzi*, que se apoyan en discordancia erosiva sobre el "Patagónico", carente de las formas recién citadas. Por encima se pasa en transición al "Complejo Rionegrense", marino en su base con *Ostrea madryna* y continental en su techo.

Con un criterio litoestratigráfico y al no observar superficie de discontinuidad alguna, Haller (1979) incluyó al Entrerriense y Rionegrense en una única entidad formal, cuyo perfil tipo ubicó en barrancas Blancas al suroeste de la localidad de Puerto Madryn y cuya caracterización litoestratigráfica fue realizada por Spiegelman y Busteros (1979). Estudios micropaleontológicos del Entrerriense de península de Valdés y Puerto Madryn fueron realizados por Rossi de García (1970 y 1975).

Se extiende en el sector nororiental de la comarca, desde la latitud de Puerto Lobos hasta el bajo del Gualicho por el sur. Se apoya en pseudoconcordancia sobre las tufitas blanquecinas de la Formación Gaiman y soporta en discordancia erosiva depósitos psefíticos de la Formación El Porvenir.

La unidad está bien expuesta en el lugar denominado Cueva de los Leones. Allí se midieron 35 m de areniscas limosas naranja grisáceas, finas a muy finas, friables con clastos de arena gruesa a muy gruesa diseminados y moldes y restos enteros o en fragmentos de gastrópodos y pelecípodos. A los 8 m y 16 m del techo del perfil se intercalan sendos bancos biostromales de aproximadamente dos metros de espesor, sobresalientes por su dureza, formados por valvas fósiles enteras y en fragmentos bien conservadas.

Los bancos fosilíferos contienen según Rossi de García y Levy (1979 a):

## BANCO SUPERIOR:

*Ostrea máxima* Huppé  
*Ostrea hatcheri* Ortman

## BANCO INFERIOR:

*Ostrea alvarezzi* D'Orbigny  
*Ostrea máxima* Huppé  
*Chlamys paranensis* D'Orbigny

Es de destacar la presencia de *Ostrea máxima* y *Ostrea hatcheri* en coexistencia con fauna "entrerriense", lo cual permite poner en duda la tradicional asignación de esas formas con exclusividad a la Formación Patagonia.

*Edad y correlación:* en base al estudio de la abundante fauna de invertebrados y a partir de las completas determinaciones realizadas por Ihering (1907), las edades asignadas a los estratos "entrerrienses" y rionegrenses" no han sido coincidentes, si bien incluidas en el lapso Mioceno-Plioceno.

Los ostracodos determinados por Rossi de García (1970 y 1975) en bancos de la Formación Puerto Madryn del golfo Nuevo y península de Valdés, indican una edad miocena superior.

## Depósitos mesetiformes (Rodados Patagónicos)

La síntesis de los estudios realizados hasta la primera mitad del presente siglo, de los depósitos psefíticos mesetiformes y terrazados conocidos como Rodados Patagónicos, Patagónicos, puede hallarse en la obra de Feruglio (1950).

En el ámbito del Macizo Norpatagónico se destacan los trabajos de Cortelezzi *et al.* (1968) quienes efectuaron el estudio sedimentológico de las "Gravas Tehuelches" entre el río Negro y el río Colorado, desde la costa atlántica hasta la cordillera y los trabajos de Volkheimer (1965 a y b) y posteriormente Coira (1979), quienes adjudicaron nuevos nombres formales a depósitos pleistocenos de la zona de Gastre, Gualjaina e Ingeniero Jacobaci, respectivamente. Un análisis general de los Rodados Patagónicos en base a consideraciones geomórficas y sedimentológicas fue el realizado por Fidalgo y Rigi (1970), quienes consideraron que las acumulaciones de las márgenes de la meseta de Somuncurá y zona de Sierra Grande corresponderían a depósitos de pie de monte.

En los depósitos psefíticos mesetiformes post-miocenos de la comarca se han distinguido dos unidades litoestratigráficas, que

se denominaron Formación Dos Naciones y Formación El Porvenir.

Formación Dos Naciones nov. nom.

Los depósitos de la Formación Dos Naciones que se continúan al sur y suroeste de la comarca fueron descritos bajo la denominación de Rodados Patagónicos por Haller (1979) y Lapidó y Page (1979), respectivamente.

Constituye la parte superior de la planicie que cubre gran parte de los sectores suroccidental de la comarca y que es la culminación septentrional de un extenso plateau pefítico que se extiende hacia el suroeste hasta la latitud de la localidad de Las Chapas, aproximadamente. La cota de la altiplanicie en la comarca varía hacia el noreste de 112 m a 87 m s.n.m.; en ella se encuentran los bajos de la Laguna del Medio, de la Estancia Dos Naciones y de la Estancia Los Gauchos.

Se apoya mediando una superficie de erosión sobre las Formaciones La Colonia y Puerto Madryn. Soporta en aparente concordancia sedimentos pefíticos de la Formación El Porvenir.

En los perfiles expuestos en las canteras de ripio se destaca un ortoconglomerado quijsoso, groseramente estratificado, formado por clastos redondeados de vulcanitas ácidas principalmente, con cemento blanquecino calcáreo. El espesor de los depósitos varía de dos a cinco metros. Las fotografías aéreas revelan en la superficie de estos depósitos, una densa red de paleocauces relacionada probablemente con la depositación de las gravas que la componen.

*Edad:* las relaciones estratigráficas indican una edad post-miocena. Feruglio (1950) asignó a los depósitos de las terrazas altas de pampa del Castillo, los cuales disminuyen progresivamente su altitud hacia el noreste continuándose en la meseta de Montemayor y en los aquí descritos, una edad preglacial, probablemente pliocena superior. Al no contar con otros elementos indicativos se acepta una edad pliocena para la unidad.

Formación El Porvenir nov. nom.

Los depósitos predominantemente pefíticos de la unidad se extienden en el norte y sur de la comarca, formando dos amplias planicies subhorizontales en forma de abanico con el ápice hacia el oeste. La meseta norte se extiende desde el arroyo Verde hacia el sur y en ella se encuentra la estancia El

Porvenir. Hacia el este la cota sobre el nivel del mar varía de 240 m a 150 m. Remanentes de la meseta sur se extienden en el extremo suroeste y hacia el oeste fuera de la comarca, en forma de cordones alargados e irregulares. La cota de estos depósitos varía hacia el este de 290 m a 150 m y hasta 110 m s.n.m., en remanentes sobre la Formación Dos Naciones.

Se apoya en concordancia (?) sobre la Formación Dos Naciones, mediando discordancia erosiva sobre todas las unidades terciarias y depósitos marinos senonianos y en discordancia angular sobre el Complejo Marifil y la Formación Sierra Grande.

Sus depósitos están formados esencialmente por una grava arenosa marrón clara que se compone de una fracción arenosa mediana a muy gruesa predominante y una muy fina hasta guijarros grandes (25 cm); predomina la guija fina. Los clastos son subangulosos a subredondeados, de rocas volcánicas ácidas porfíricas, basaltos, andesitas, calizas, calcedonia y cuarzo. Forma estratos de medio a un metro de espesor. Estas gravas están acompañadas en ocasiones por arenas limosas marrón claras, masivas o con estratificación entrecruzada y por limos grisáceos con guijas diseminadas. En la margen sur del arroyo Verde supera los 10 metros.

No presenta los paleocauces observados en la Formación Dos Naciones. Los sedimentos mal seleccionados, predominantemente pefíticos de la Formación El Porvenir constituyen dos amplios abanicos aluviales depositados al pie de las serranías occidentales, que contienen material procedente de la meseta de Somuncurá.

*Edad y correlación:* es posterior a la Formación Dos Naciones; se depositó inmediatamente después de la misma, probablemente en el Plioceno superior-Pleistoceno inferior.

Depósitos similares han sido reconocidos por el autor entre los arroyos Salado y Verde, al norte de la comarca. Podría correlacionarse la unidad con los depósitos de gravas (Gravas Morgan, Lapidó y Page, 1979) que al suroeste de la comarca, rellenan un antiguo cauce labrado pocos metros de profundidad en la Formación Dos Naciones.

Formación Eizaguirre nov. nom.

Son sedimentos que constituyen abanicos aluviales, bajadas y llanuras aluviales, alojados en una franja deprimida de ocho kilómetros de ancho y de rumbo noreste

que se extiende al este de la comarca, desde Puerto Lobos por el norte hasta el cerro Mesa por el sur. Proviene de la erosión principalmente fluvial de las mesetas del oeste; se depositaron junto a la desembocadura de los cauces que atraviesan dichas mesetas, coalesciendo hacia el este. La cota disminuye desde los ápices de los conos en el oeste (150 a 100 m s.n.m.) hacia la parte distal en el este (65 a 50 m s.n.m.) y hacia el mar en el noreste (13 m s.n.m.).

Cubre en discordancia erosiva capas terciarias de las Formaciones Gaiman y Puerto Madryn. Son posteriores, mediando discordancia erosiva, a las Formaciones Dos Naciones y El Porvenir, que se encuentran en niveles topográficos más elevados. Son anteriores a los cordones litorales que integran la Formación Puerto Lobos.

Estos depósitos están constituidos en términos generales por una fracción gravosa predominante, con clastos subangulosos a subredondeados de rocas volcánicas riolíticas y basálticas, plutonitas ácidas y sedimentitas y fragmentos de conchas calcáreas de invertebrados fósiles terciarios, inmersos en una fracción limo-arenosa estratificada. Hacia arriba, al disminuir la fracción gruesa, se pasa a limos arenosos de color marrón claro, con quijas diseminadas, en estratos de hasta medio metro de potencia.

*Edad:* por ser más antigua que la Formación Puerto Lobos del Pleistoceno superior alto, con quien forma sin embargo un mismo nivel de agradación, la Formación Eizaguirre se habría depositado en el Pleistoceno superior temprano.

Formación Puerto Lobos nov. nom.

Los depósitos psefíticos de la unidad fueron estudiados con anterioridad por Feruglio (1950), y Aüer (1956 y 1959).

Están ubicados en el extremo noreste de la comarca y se extienden a lo largo de 10 km de costa, desde Puerto Lobos en el norte, hasta tres kilómetros y medio del establecimiento La Juanita, en el sur.

Integran la unidad depósitos predominantemente psefíticos que constituyen tres cordones litorales antiguos, no incluyéndose aquellos que constituyen un cuarto cordón reciente, más externo. Están separados por áreas deprimidas paralelas a los mismos. El cordón más interno se halla a 1.700 m de la costa y es el más corto de todos, con poco

más de cuatro kilómetros de largo. El cordón intermedio se halla a 840 m de la playa y el externo, que es el más angosto, a solo 560 m. La altura sobre el nivel del mar es de 8 a 14 metros.

Están separados por una neta discordancia erosiva del cordón holoceno y son posteriores mediando igual relación, a los depósitos de la Formación Eizaguirre. Se componen casi exclusivamente de grava con algo de arena gruesa. Presentan fragmentos y restos enteros de conchas calcáreas de invertebrados marinos que corresponden en su totalidad según Feruglio (1950) a especies actuales.

*Edad:* en base a dataciones carbono 14 del material que compone las conchillas de invertebrados, Codignoto (com. epist.) determinó una edad pleistocena superior alta para estos depósitos.

### III. ESTRUCTURA

Se considera localmente a los fines descriptivos una comarca estructural oriental y otra occidental; las estructuras se analizan en el marco tectónico regional que comprende el extremo suroriental del Macizo Norpatagónico, haciéndose consideraciones acerca de los mecanismos de deformación. Respecto de los movimientos diastróficos se ha optado por describir únicamente aquellos cuyas evidencias permitieron precisar más claramente su actuación.

#### A.1. Comarca estructural occidental

Comprende los sectores central y occidental de la comarca (Figura 2). Coincide con la superficie que abarcan los afloramientos del Complejo Marifil. Se compone de rocas metamórficas, plutónicas y en su mayoría volcánicas, densas y masivas, que constituyen desde el punto de vista mecánico el basamento rígido. Este tiene una reducida cobertura cretácico-cenozoica consistente en remanentes aislados de acumulaciones piroclástico-sedimentarias marinas y continentales. El carácter frágil y muy competente de las rocas del basamento determina que las fracturas sean las estructuras dominantes. Se han distinguido los siguientes elementos estructurales:

*Fallas:* se determinaron fallas regionales de gran longitud que segmentan en grandes bloques del basamento.



**Fajas de fracturamiento:** son fajas constituidas por fallas alineadas o subparalelas y por la composición de fallas menores de distinta dirección. La expresión morfológica de las mismas está dada por depresiones alargadas y estrechas que alojan con frecuencia lagunas y salinas alineadas y cauces coincidentes con la dirección de la faja.

**Plegamientos:** los reducidos afloramientos de epimetamorfitas muestran pliegues ptigmáticos y micropliegues apretados de diseño irregular, asociados a fallas de cizalla.

Las sedimentitas silúricas están fuertemente plegadas; el rumbo de los pliegues es este-oeste y noreste; la inclinación de las capas varía de 40° a 65° y están afectadas por un intenso clivaje de fractura de rumbo general de 0° a 10°.

En la secuencia de piroclastitas y tufitas arenosas y pelíticas con delgadas intercalaciones de calizas, que aflora al sur del establecimiento Los Límites (Cortés, 1981), se reconoce una estructura sinclinal en la que se han observado pliegues menores con semilongitudes de onda de tres a cuatro metros y 60 m. Estos paquetes plegados afloran también en la margen norte del arroyo Verde, dos kilómetros al este de dicho establecimiento.

**Pilares y fosas:** se han reconocido bloques basculados a distintas alturas relativas con pilares, estribos y fosas que poseen dimensiones y formas variables y están subdivididos en numerosos bloques menores.

**Descripción:** la comarca estructural occidental se compone de una fosa central alargada, de rumbo noreste, que se denominó fosa Cochicó. La cobertura moderna ahoga en gran medida su relieve; presenta en su margen suroriental una depresión elongada e irregular en la que se conservan los restos de las formaciones post-jurásicas más antiguas. Esta depresión marginal es una zona muy fracturada, cuyo eje de hundimiento se orienta al este-noreste. En la figura N° 2 se dibujó el borde aproximado de la misma. Los altos estructurales son el pilar Los Alamos y el pilar El Refugio, en el noroeste y este de la comarca occidental respectivamente. Los estribos ocupan posiciones y alturas relativas intermedias. Se delimitaron las fajas de fracturamiento Guanacote y Bandera, de rumbo general noreste.

## A.2. Comarca estructural oriental

Comprende los sectores centro norte, centro sur y oriental de la comarca (Figura 2). En ella, la cobertura cenozoica del basamento antes descrito aflora en forma continua; se compone de rocas piroclásticas y sedimentarias estratificadas, friables, dispuestas horizontalmente. Se han reconocido lineamientos regionales controlados por estructuras.

**Lineamientos estructurales:** están definidos por variaciones en la composición estratigráfica a ambos lados de una línea en el terreno, por el truncamiento abrupto y rectilíneo de los afloramientos o por el trazado recto y a veces paralelo de arroyos, no coincidente con la pendiente regional.

**Descripción:** marginando por el noreste y sur al basamento, se encuentran las fosas El Porvenir y Las Violetas (Figura 2); la terminación oriental de las mismas no puede precisarse. El contacto de las sedimentitas que las rellenan con el basamento aflorante al oeste, demarcan extensos lineamientos regionales, que en el caso de la fosa El Porvenir, coinciden con un importante resalto topográfico y con la progresiva desaparición hacia el suroeste de los afloramientos de la Formación Puerto Madryn. Se reconocen en esa fosa asimismo, lineamientos menores de igual rumbo; el control estructural de los mismos se pone en evidencia en la existencia de numerosas estructuras de igual dirección que afectan al basamento aflorante al noroeste y norte de la fosa, al norte del arroyo Verde.

Los lineamientos que definen los bajos elongados de la laguna del Medio, establecimiento Dos Naciones y estancia Los Gauchos, en el extremo sureste de la comarca (Figura 1), serían la expresión superficial de las estructuras del basamento que controlan el lineamiento Abdala-Sierra Chata (Lapido y Page, 1979; Haller, 1981 b; Figura 3) determinado por el contacto entre la cubierta de la Formación Dos Naciones y el substrato volcánico, al suroeste de la comarca.

## A.3. Estructura del extremo suroriental del Macizo Norpatagónico

De la integración de la información procedente de imágenes Landsat, del análisis



de mapas geológicos de la zona (de Alba, 1964; Ravazolli, 1979 a) y de las determinaciones estructurales realizadas por Yllañez (1979), Lapido y Page (1979) y Haller (1981 b), se ha sintetizado un bosquejo estructural (Figura 3) de parte del flanco suroriental del macizo.

La configuración estructural que presenta actualmente la región está controlada por fajas de fracturamiento en el basamento o por su expresión en la cubierta como extensos lineamientos regionales de rumbo general nornoreste y noreste. Es así que la faja de fracturamiento Guanacote se extiende al norte del arroyo Verde donde cambia su dirección al noreste, bifurcándose en fracturas de rumbos nornoreste; hacia el suroeste se continúa en el lineamiento Moro (Lapido y Page, 1979). Otras líneas estructurales de rumbo noreste son el lineamiento Abdala-Sierra Chata y la fractura La Portada (Haller, 1981 b). Los grandes bloques que delimitan estas estructuras se hunden hacia el sureste y se hallan fracturados en sistemas de horst y graben con hundimiento progresivo hacia el noreste. Estos grandes bloques están dislocados por fracturas mayores de rumbo noroeste, expresadas en los lineamientos Sierra Grande, El Refugio y Otero (Yllañez, 1979) que delimitan amplias fosas periféricas, abiertas hacia el este (El Porvenir y Las Violetas).

## B. Consideraciones acerca de la mecánica de deformación

El estilo estructural de la comarca es característico de una tectónica de basamento.

Los numerosos lineamientos controlados por las estructuras del substrato, en la cobertura cretácico-cenozoica y la disposición horizontal de la misma, revelan una acción incipiente de movimientos verticales en tiempos post-jurásicos. La configuración estructural del Macizo, antes descrita, revela una mayor reactivación tensional en las estructuras de rumbo noreste y en menor medida en las de rumbo noroeste.

Con el objeto de caracterizar cuantitativamente las estructuras impresas en el basamento se determinaron sobre fotos aéreas 498 fracturas que afectan al Complejo Marifil de la comarca estructural occidental; de éstas se representaron 126 en un diagrama de distribución de frecuencias, ponderando su longitud, ya que no se tomaron en

cuenta las menores de un kilómetro y medio para evitar la dispersión producto del error cometido en su trazado, vuelco en el mapa topográfico y medición. Tampoco se volcaron lineamientos ya que no siempre es posible dilucidar el control estructural de los mismos.

En el diagrama (Figura 2) se reconoce un sistema de fracturamiento claramente dominante, de rumbo 50°-60° W. El sistema conjugado asociado al mismo, de rumbo 40°-50° E, presenta un desarrollo considerablemente menor. El sistema noroeste, forma parte del sistema Telsen, reconocido por Lapido y Page (1979) al sureste de Telsen, mientras que el sistema conjugado forma parte del sistema Abdala de esos autores. Este último no se halla distribuido uniformemente en las rocas del basamento, ya que está representado preferentemente en las fajas de fracturamiento y en lineamientos regionales de esa dirección, los cuales fueron reactivados preferentemente en tiempos post-jurásicos. Por ello, debe tenerse en cuenta que para el flanco suroriental del macizo, la frecuencia de las fracturas de dirección noreste en los diagramas, representa la magnitud del fracturamiento mesozoico, acrecentada por las reactivaciones post-jurásicas. El peso de ese sistema en los diagramas dependerá entonces de si se toman en cuenta los lineamientos en las mediciones y de la ubicación del área considerada, dada la heterogénea distribución de esas fracturas. Esto explica las diferencias observadas entre el diagrama de fracturas de la comarca y los diagramas de lineamientos de la Figura 3 (Lapido y Page, 1979), en los cuales el sistema noroeste es también el más importante.

La comprobación del distinto grado de deformación que presentan las unidades discordantes reconocidas en el Complejo Marifil (Cortés, 1981), evidencia la acción de diferentes diastrofismos durante el Triásico-Jurásico. La presencia de pliegues en secciones piroclástico-sedimentarias liásicas, intercaladas en el complejo indica el carácter comprensivo local de esos esfuerzos, al menos durante el Jurásico. Un basamento rígido así segmentado, sometido a esfuerzos comprensivos, se deformará por cizalla simple (Thomas, 1971). Para dilucidar la dirección de los esfuerzos y su intensidad, se aplicaron los modelos propuestos por Stone (1969); Thomas (1971) y Ramos (1976).

Las fracturas de rumbo noroeste (Sistema Telsen) dominante en los terrenos mesozoi-

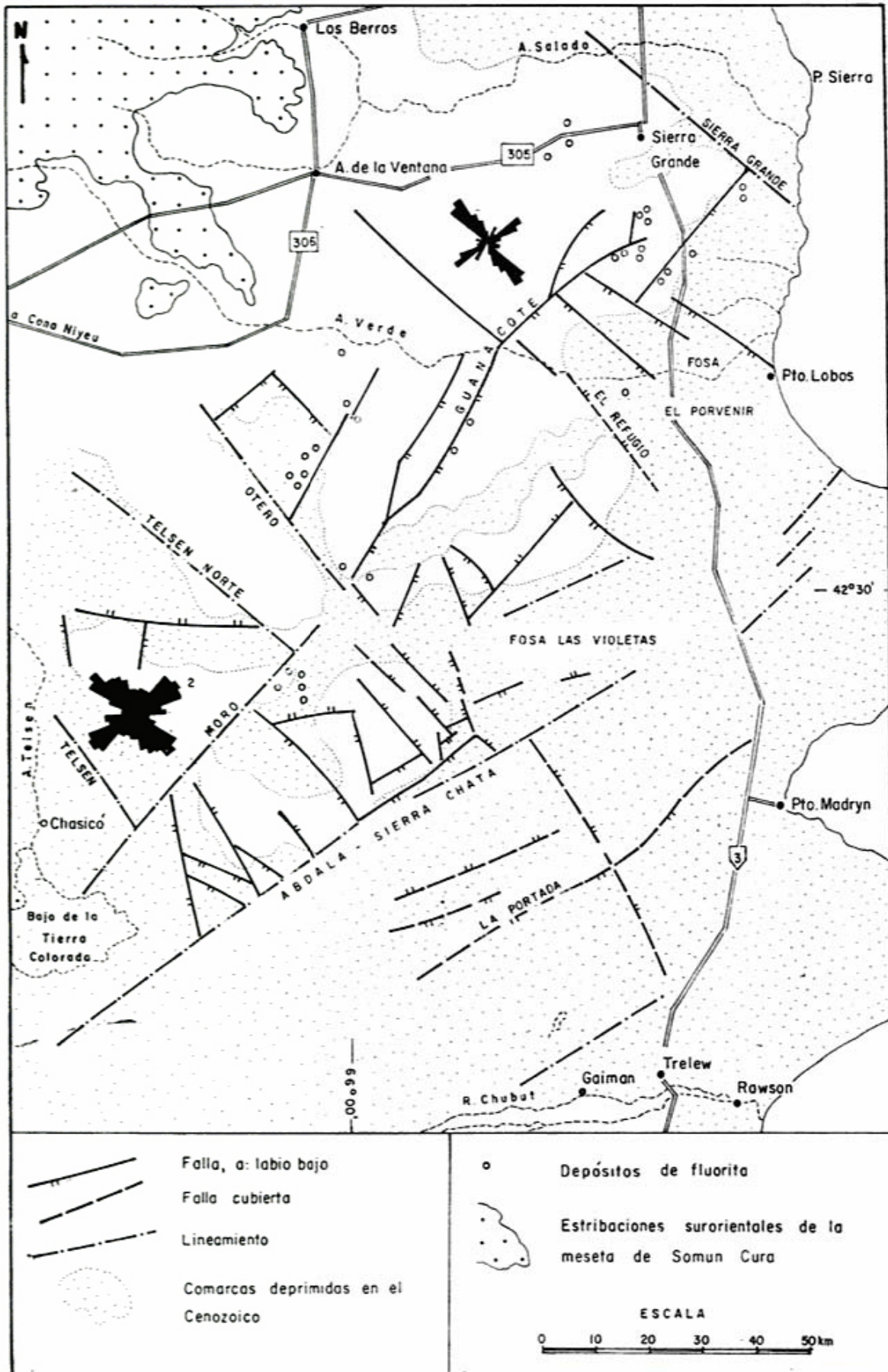


Fig. 3. — Bosquejo estructural del flanco suroriental del macizo Norpatagónico. 1 y 2, Diagramas de distribución de fracturas y lineamientos según Lapido y Page (1979).

cos pre-cretácicos, evidencian un ajuste levógiro, tal como lo sugiere la orientación del eje sinclinal y pliegues menores en los paquetes liásicos al sur de la estancia Los Límites.

Teniendo en cuenta que en un sistema conjugado de fracturas es el sistema más transversal a los esfuerzos el que se reactiva en mayor grado (Thomas, 1974) y dado el carácter dominante del sistema de fracturamiento de 50°-60° W, se puede inferir que los esfuerzos compresivos durante el Triásico-Jurásico habrían tenido una dirección noreste (50° a 70° SW).

### C. Diastrofismos

La Formación Puesto Piris, de edad retiana-hettangiana (Cortés, 1981), se encuentra distribuida en el flanco oriental del Macizo Norpatagónico; en todos sus afloramientos se apoya mediante discordancia erosiva o angular sobre terrenos del basamento precámbrico-paleozoico. La etapa erosiva representada por su conglomerado de base y el amplio desarrollo que alcanzó el vulcanismo que dio origen al resto de la unidad, evidencian un período de ascenso relativo y fracturación regionales. Estos movimientos integran la fase diastrófica Somuncúrica ocurrida en el Triásico superior, probablemente N.riano-Retiano.

La discordancia angular que separa la Formación Puesto Piris de la Formación La Porfía de probable edad neoliásica (Cortés, 1981), es producto de movimientos Intraliásicos acaecidos probablemente durante el Sinemuriano, equivalentes a la fase Charahuilla previa de Stipanovic *et al.* (1968); con la misma se relacionaría el ascenso magmático representado por cuerpos hipabisales de esa edad, que constituyen la Formación Aguada del Bagüal.

La restricción hacia el este que evidencia el mar oligoceno superior-mioceno inferior (Formación Gaiman) respecto del mar eoceno medio (Formación Arroyo Verde), evidencia la acción de fuertes movimientos ascendentes entre la depositación de ambas unidades. Estos movimientos verticales fueron más o menos sincrónicos con la Fase Incaica (Steinmann, 1929) de la cordillera de los Andes.

Entre los procesos geológicos que activaron

los movimientos verticales durante el Terciario se destaca como probable, la compensación isostática producida por el hundimiento que acompañó a las voluminosas acumulaciones volcánicas terciarias ampliamente desarrolladas en el sector central del macizo.

### IV. CONTROL ESTRUCTURAL EN LA LOCALIZACIÓN DE LOS DEPÓSITOS FLUORÍTICOS

Los yacimientos y manifestaciones floríticas de las regiones están conectados genéticamente al magmatismo que dio origen al Complejo Marifil.

Al examinar la distribución de los depósitos en relación a las estructuras (Figura 3), se evidencia el control que ejercen las principales fracturas de rumbo noreste, en la localización de gran parte de esos yacimientos; por consiguiente se hace resaltar la importancia de esas líneas estructurales como vías profundas de ascenso de líquidos mineralizados.

### V. CONSIDERACIONES PALEO GEOGRÁFICAS

Sobre un mapa base que contiene las principales estructuras y depresiones cenozoicas regionales del flanco suroriental del Macizo Norpatagónico (Figura 3), se han volcado las áreas cubiertas por los afloramientos de los depósitos marinos del Eoceno medio, Oligoceno superior-Mioceno inferior y Mioceno superior y de los depósitos psefíticos del Plioceno-Pleistoceno.

Tomando en cuenta la distribución de los afloramientos en relación a las estructuras del substrato volcánico y las variaciones de espesor y litofacies de las unidades, se ha establecido la probable extensión de los mares terciarios. Asimismo se han determinado algunos de los principales rasgos paleogeográficos que intervinieron en la evolución del sistema fluvial durante el Plioceno-Pleistoceno.

### Eoceno

En la figura 4 *a*, se indican las localidades con Eoceno marino del flanco suroriental del Macizo Norpatagónico; los depósitos de tamera Cochicó y estancia Morro Blanco (Cortés, 1979), cerro Cuadrado, cerro de la Pava y sierra Chata (Haller, 1981 *b*) y dique

Ameghino (Ravazoli, 1979 *b*), corresponden a la Formación Arroyo Verde. Se asignan tentativamente a esa unidad afloramientos del sector litoral al norte de Puerto Lobos.

Recientemente, Haller (1981 *a*) citó la presencia de psamitas calcáreas atribuibles al Eoceno que afloran durante la bajamarea en el sector litoral de península de Valdés, al norte de punta Hércules. En la perforación de YPF próxima a punta Ninfas se han atribuido (Masuik *et al.*, 1976) al Eoceno, 225 m de pelitas carbonáticas con dolomita y psamitas de origen marino.

El mar eoceno, en base a estos datos, habría registrado una mayor penetración en la zona del dique Ameghino. El margen suroccidental del macizo al suroeste de Puerto Lobos, presentaba entonces un relieve controlado por las estructuras del substrato volcánico (mayores espesores de la Formación Arroyo Verde coincidentes con la depresión marginal de la fosa Cochicó), aunque no era muy acentuado (depósitos remanentes sobre el pilar de Sierra Chata). Los pobres espesores de la unidad y el progresivo incremento del relieve hacia el noroeste, indicarían que el mar playo que dio origen a la unidad, no habría alcanzado el sector central del macizo. Se estima tentativamente que la máxima extensión podría coincidir en forma aproximada con el lineamiento regional de rumbo noreste, definido por la culminación hacia el sureste de los extensos afloramientos del basamento presilúrico de mina Gonzalito.

#### Oligoceno superior-Mioceno inferior

El mar en este lapso, trasgredió sobre un margen continental de relieve acentuado con fuerte pendiente. Esto se evidencia en las notables variaciones de espesores en cortos tramos de los depósitos de la Formación Gaiman. Así, al sur de punta Lobos de 140 m sobre la costa disminuye hasta desaparecer al este del dique Ameghino. Igualmente, en el valle del río Chubut, pasa de un espesor mínimo de 140 m sobre la costa, a 100 m frente a Trelew, 52 m en Loma Blanca, 30 m frente a Colonia 28 de Julio y desaparece frente a las caolineras (Mendía y Bayarsky, 1981). Al oeste de península de Valdés la distribución de los depósitos coincide con las depresiones tectónicas que marginan por el este los bloques positivos del substrato volcánico. La ausencia de remanentes de la Formación Gaiman en depresiones internas de ese substrato, como

por ejemplo en la depresión marginal de la fosa Cochicó, apoya la idea de un relieve acentuado que restringió el avance del mar hacia el oeste; éste delimitó amplios engolfamientos como el que se encuentra al oeste del golfo Nuevo, controlado por la fosa Las Violetas. Los depósitos de esa depresión evidencian hacia el oeste un pasaje a condiciones de menor energía (estratos arcilíticos y elevada participación pelítica en tufitas laminadas) que alternaban con condiciones de alta energía (tufitas con estratificación entrecruzada y niveles lumachélicos, probablemente producidas por oscilaciones del nivel del mar. Hacia el oeste, estos depósitos pasan lateralmente a tobos continentales de la Formación Pailanuf (Lllañez, 1979). Tomando en consideración los elementos antes señalados se ha delimitado la probable extensión del mar que depositó a la Formación Gaiman, ilustrado en la Figura 4 *b*.

El material piroclástico, que es el principal componente de la Formación Gaiman se formó probablemente como consecuencia de emisiones volcánicas producidas en el sector central del Macizo Norpatagónico; esas emisiones formaron parte de un vulcanismo complejo, recurrente, acaecido durante el Oligoceno y Mioceno (Ardolino, 1981) y que dio lugar a la depositación durante el Oligoceno superior-Mioceno inferior, de las tobos de la Formación Pailanuf (Yllañez y Lema, 1979), sincrónicas con los depósitos marinos.

#### Mioceno superior

La distribución y espesores de las sedimentitas marinas de esta edad, se reducen considerablemente respecto de los depósitos de la Formación Gaiman. En el sector norte, Figura 4 *c*, solo ocupan la depresión de la fosa El Porvenir, mientras que al sur del río Chubut pasan a depósitos continentales de la Formación Isla Escondida (Franchi, 1977 en Spiegelman y Busteros, 1979) evidenciando una considerable restricción hacia el este y norte del área abarcada por la cuenca en que se depositó la Formación Gaiman.

#### Plioceno-Pleistoceno

Desde la costa del golfo Nuevo y la costa sur del golfo de San Matías por el noreste, hasta el bajo de la Tierra Colorada y el di-

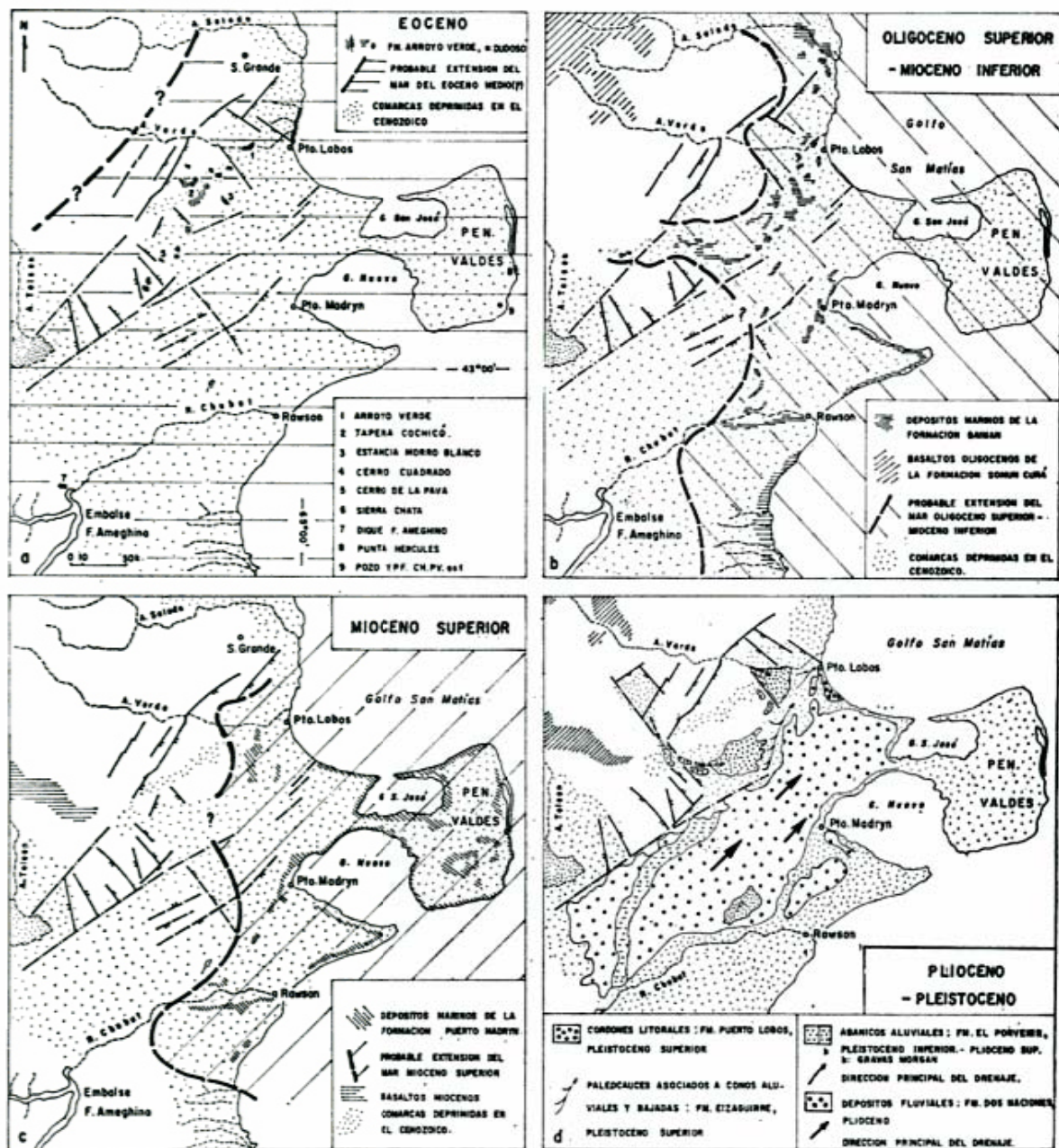


Figura 4. — Esquemas paleogeográficos.

que Ameghino por el suroeste, se extiende un manto más o menos continuo de conglomerados (Formación Dos Naciones) que forman un inmenso plateau psefítico. Su deposición durante el Plioceno estaría relacionada con la densa red de drenaje abandonada que se aprecia en su superficie. El rumbo de esos paleocauces al oeste del golfo Nuevo, evidencia una tendencia dominante hacia el noreste (Haller, 1981 b).

Windhausen (1918) consideró que el istmo C. Ameghino y los golfos que lo delimitan se formaron con anterioridad a la deposición de las psefitas, lo cual ex-

plica la significativa ausencia de las mismas en la península de Valdés.

En las depresiones de las fosas El Porvenir y Las Violetas y en las márgenes del sector serrano que se encontraba al oeste, se acumularon los sedimentos psefíticos de la Formación El Porvenir durante el Plioceno superior-Pleistoceno inferior, inmediatamente después de la deposición de la Formación Dos Naciones. Forman dos amplios abanicos aluviales que a juzgar por el contenido de basaltos en las gravas y la orientación de sus depósitos, contienen material extraído de la meseta de Somuncurá y las comarcas po-

sitivas del noroeste. Estos depósitos serían sincrónicos con las arenas y graves (Gravas Morgan, Lapido y Page, 1979) que rellenan el paleocauce excavado en la Formación Dos Naciones, al suroeste de la comarca (Figura 4 d. Ambos depósitos podrían ser los productos de un mismo sistema fluvial con pendiente hacia el noreste, en dirección al sector costero que se encontraba próximo a Puerto Lobos.

Durante el Pleistoceno superior temprano se produjo la remoción de los depósitos de las Formaciones El Pervenir y Dos Naciones y su redeposición en forma de conos aluviales, bajadas y planicies aluviales. El examen de estas bien conservadas unidades geomorfológicas revela la dirección general noreste del drenaje. Estos depósitos constituyen la Formación Eizaguirre. Durante el Pleistoceno superior alto, se depositaron en el sector Puerto Lobos, tres cordones psefíticos litorales (Formación Puerto Lobos).

## Conclusiones

### Estratigrafía

— Se dan a conocer nuevos afloramientos de sedimentitas marinas eocenas de la Formación Arroyo Verde, en la cual se reconocieron dos miembros. Se descarta su equiparación litológica con los denominados "Estratos con *Monophoraster* y *Venericor*" y con la parte inferior arcillosa de la Formación Sierra Chata.

— Se homologan las capas "patagonienses" de la comarca con la Formación Gaiman del flanco suroriental del Macizo Norpatagónico, la cual en base a sus relaciones estratigráficas y contenido paleontológico corresponde al Oligoceno superior-Mioceno inferior.

— Se describen nuevos afloramientos de sedimentitas marinas del Mioceno superior (Formación Puerto Madryn). La presencia de *Ostrea máxima* y *Ostrea hatcheri* en esas capas, permite poner en duda la tradicional localización exclusiva de esas formas en las capas "patagonienses".

— Se distinguieron en los denominados Rodados Patagónicos de la comarca, psefitas del Plioceno (Formación Dos Naciones) y sedimentos principalmente psefíticos del

Plioceno superior-Pleistoceno inferior (Formación El Pervenir).

### Estructura

— La tectónica de la comarca está definida por un basamento (mecánico) pre-cretácico, segmentado en pilares, fosas y estribos, separados por fallas regionales y fajas de fracturamiento y por una cobertura cretácico-cenozoica con extensos lineamientos estructurales.

— La configuración estructural del extremo suroriental del Macizo Norpatagónico está controlada por extensos lineamientos regionales y fajas de fracturamiento de rumbo noreste, reactivados tensionalmente en tiempos post-jurásicos.

— El análisis de los diagramas de frecuencias de los lineamientos y fracturas de la región permitió establecer el carácter dominante del sistema noroeste de fracturamiento. Mediante un modelo de deformación por cizalla simple, se determinó el ajuste levógiro del sistema noroeste de fracturación y la orientación noreste de los esfuerzos compresivos durante el Triásico-Jurásico.

— Se ha reconocido la acción de movimientos diastróficos durante el Triásico superior (Fase Somuncúrica) y el Liásico (Fase Charahuilla previa) e importantes movimientos verticales de ascenso en el Eoceno superior-Oligoceno medio.

— Se determinó el control estructural por parte de las líneas de debilidad de rumbo noreste, en la localización de numerosos depósitos de fluorita.

— Los esquemas paleogeográficos cenozoicos mostraron la progresiva restricción hacia el este de los mares terciarios y los principales rasgos del drenaje durante el Plioceno-Pleistoceno.

### Agradecimientos

El autor expresa su agradecimiento a las autoridades del Servicio Geológico Nacional por la autorización concedida para la publicación del trabajo; al Doctor Víctor A. Ramos por sus valiosos aportes en la realización del mismo y al Licenciado José E. Mendía por la lectura crítica del manuscrito. Agradece también a su esposa por su ayuda práctica y estímulo constante.

## Lista de trabajos citados en el texto

- Ameghino, C., 1890. *Exploraciones geológicas en la Patagonia*. Bol. Inst. Geogr. Arg., XI, Buenos Aires.
- Andreis, R., M. Mazzoni y L. Spalletti, 1973. *Geología y sedimentología del cerro Bororó, provincia del Chubut*. Quinto Congr. Geol. Arg., Actas III: 21-55, Buenos Aires.
- 1975. *Estudio estratigráfico y paleoambiental de las sedimentitas terciarias entre pico Salamanca y bahía Bustamante, provincia del Chubut, Rep. Argentina*. Asoc. Geol. Arg., Rev. XXX (1): 85-103, Buenos Aires.
- Ardolino, A. A., 1981. *El vulcanismo cenozoico del borde suroriental de la meseta de Somun Curá, provincia del Chubut*. Octavo Congr. Geol. Arg., San Luis, Actas III: 7-23.
- Auer V., 1956. *The Pleistocene of Fuego-Patagonia*. Parte I: *The Ice and Interglacial Ages*. Annales Acad. Scientiarum Fennicae, Serie A, Geologica-Geographica, N° 45. Helsinki.
- 1959. *The Pleistocene of Fuego-Patagonia*. Parte III: *Shoreline Displacements*. Annales Acad. Scientiarum Fennicae, Serie A, Geologica-Geographica, N° 60. Helsinki.
- Bertels, A., 1970. *Sobre el "Piso Patagoniano" y la representación de la época del Oligoceno en Patagonia Austral (Rep. Argentina)*. Asoc. Geol. Arg., Rev. XXV (4): 491-501, Buenos Aires.
- 1973. *Bioestratigrafía del cerro Bororó, provincia del Chubut, Rep. Argentina*. Quinto Congr. Geol. Arg., Actas III: 71-92, Buenos Aires.
- Camacho, H., 1967. *Las transgresiones del Cretácico superior y Terciario de la Argentina*. Asoc. Geol. Arg., Rev. XXII (4): 253-280, Buenos Aires.
- 1974. *Bioestratigrafía de las formaciones marinas del Eoceno y Oligoceno de la Patagonia*. Anal. Acad. Cs. Ex. Fís. y Nat., Tomo 26, Buenos Aires.
- Caviglia, S. E., 1979. *Discusión de la edad del denominado "Piso Patagoniano" sobre la base de la presencia de cetáceos*. Séptimo Congr. Geol. Arg., Actas II: 385-392, Buenos Aires.
- Coira, B. L., 1979. *Descripción geológica de la Hoja 40d, Ingeniero Jacobacci, provincia de Río Negro*. Serv. Geol. Nac., Boletín N° 168, Buenos Aires.
- Cortezzi, C. R., F. De Francesco y O. de Salvo, 1968. *Estudio de las Gravas Tehuelches en la región comprendida entre río Colorado y río Negro, desde la costa atlántica hasta la cordillera*. Terceras Jorn. Geol. Arg. III: 123-145, Buenos Aires.
- Cortés, J. M., 1979. *Descripción geológica de la Hoja 42h, Puerto Lobos, provincia del Chubut*. Serv. Geol. Nac., informe inédito, Buenos Aires.
- 1980. *Senoniano marino en el flanco oriental del Macizo Norpatagónico*. Asoc. Geol. Arg., Rev. XXXV, (3): 438-439, Buenos Aires.
- 1981. *El substrato precretácico del extremo noreste de la provincia del Chubut*. Asoc. Geol. Arg., Rev. XXXVI, (3): 217-235, Buenos Aires.
- Darwin, Ch., 1846. *Geological observations on coral reefs and volcanic islands on South America*. Londres.
- de Alba, E., 1964. *Descripción geológica de la Hoja 41j, Sierra Grande, provincia de Río Negro*. Dir. Nac. Geol. y Min., Boletín 97, Buenos Aires.
- Di Paola, E. C. y H. C. Marchese, 1973. *Litoestratigrafía de la Formación Patagonia en el área tipo (Bajo San Julián-desembocadura del río Santa Cruz), provincia de Santa Cruz, República Argentina*. Quinto Congr. Geol. Arg., Actas III: 207-222, Buenos Aires.
- D'Orbigny, A., 1842. *Voyage dans l'Amérique méridionale exécuté pendant les années 1826*. III, 4, Géologie-Paléont, Paris.
- Feruglio, E., 1950. *Descripción geológica de la Patagonia*. III, Dir. Gral. de YPF., Buenos Aires.
- Fidalgo, F. y J. C. Riggi, 1970. *Consideraciones geomórficas y sedimentológicas sobre los Rodados Patagónicos*. Asoc. Geol. Arg., Rev. XXV, (4): 430-443, Buenos Aires.
- Franchi, M. R., 1977. *Descripción geológica de la Hoja 45g, Monte Triste, provincia del Chubut*. Serv. Geol. Nac., informe inédito, Buenos Aires.
- Frenguelli, J., 1931. *Nomenclatura estratigráfica patagónica*. Anal. Soc. Cient. de Santa Fe, III, Santa Fe.
- Haller, M., 1979. *Estratigrafía de la región al poniente de Puerto Madryn, provincia del Chubut, Rep. Argentina*. Séptimo Congr. Geol. Arg., Actas I: 285-297, Buenos Aires.
- 1981 a. *Sedimentitas plegadas en la margen oriental de la península de Valdés*. Octavo Congr. Geol. Arg., San Luis, Actas III: 25-32.
- 1981 b. *Descripción geológica de la Hoja 43h, Puerto Madryn (provincia del Chubut)*. Serv. Geol. Nac., Boletín 184, Buenos Aires.
- Ihering, H. V., 1907. *Les mollusques fossiles du Tertiaire et du Cretacé supérieur de l'Argentine*. An. Mus. Nac. de Buenos Aires, (3), VII, Buenos Aires.
- Lapido, O. R. y R. F. N. Page, 1979. *Relaciones estratigráficas y estructura del bajo de la Tierra Colorada, provincia del Chubut*. Séptimo Congreso Geol. Arg., Actas I: 299-313, Buenos Aires.
- Malvicini, L. y Llambías, E. J., 1974. *Geología y génesis del depósito de manganeso Arroyo Verde*,

- provincia del Chubut, Rep. Argentina. Quinto Congr. Geol. Arg., Actas II: 185-202, Buenos Aires.
- Marshal, L. G., R. Pascual, G. H. Curtis y R. E. Drake, 1977. *South American geochronology Radiometric Time Scale for middle to late Tertiary mammal-bearing horizons in Patagonia*. Science, vol. 195: 1325-1328.
- Masiuk, V., D. Becker y A. García Espiasse, 1976. *Micropaléontología y sedimentología del Pozo YPF (Ch. PV. 2s-1), península de Valdés, provincia del Chubut, Rep. Argentina. Importancia y correlaciones*. A.R.P.E.L., XXIV, YPF, 22 págs. Buenos Aires.
- Mendia, J. E. y A. Bayarsky, 1981. *Estratigrafía del Terciario en el valle inferior del río Chubut*. Octavo Congr. Geol. Arg., San Luis, Actas III: 593-606.
- Nakayama, C., J. C. Sciutto, E. Castrillo y C. Fernández, 1979. *Contribución al conocimiento geológico del sector noreste de la provincia del Chubut*. Séptimo Congr. Geol. Arg., Actas I: 657-670, Buenos Aires.
- Pesce, A. H., 1979. *Estratigrafía del arroyo Perdido en su tramo medio e inferior, provincia del Chubut*. Séptimo Congr. Geol. Arg., Actas I: 315-333, Buenos Aires.
- Pothe de Baldi, D., 1976. *Estudio palinológico de muestras de la Hoja 43g*. Serv. Geol. Nac., informe inédito, Buenos Aires.
- Ramos, V. A., 1976. *Evolución tectónica del basamento precámbrico de Río Grande (Rio Grande Do Sul, Brasil)*. Sexto Congr. Arg., Actas I: 187-204, Buenos Aires.
- Ravazzoli, I., 1979 a. *Descripción geológica de la Hoja 41 i, Arroyo Ventana (provincia de Río Negro)*. Serv. Geol. Nac., informe inédito, Buenos Aires.
- 1979 b. *Descripción geológica de la hoja 45 f, Dique Ameghino, (provincia del Chubut)*. Serv. Geol. Nac., informe inédito, Buenos Aires.
- Riggi, J. C., 1979. *Nuevo esquema estratigráfico de la Formación Patagonia*. Asoc. Geol. Arg., Rev. XXXIV (1): 1-11, Buenos Aires.
- Rossi de García, E., 1959. *Nuevos moluscos terciarios del arroyo Verde (provincia de Río Negro, Argentina)*. Ameghiniana, 1 (4): 9-15, Buenos Aires.
- 1970. *Ostracodes du Miocene de la Republique Argentine (entreprisiense de la península Valdéz)*. Cuarto Colloque Africain de Micropaléontologie, 391-417, Abidjan.
- 1975. *Informe sobre las muestras de la Hoja 43h*. Informe inédito. Servicio Geol. Nac., Buenos Aires.
- Rossi de García, E. y R. Levy, 1977 a. *Informe paleontológico de la Hoja 42h, Puerto Lobos*. Serv. Geol. Nac., informe inédito, Buenos Aires.
- 1977 b. *La fauna de la Formación Arroyo Verde, eoceno de la provincia de Río Negro, Argentina*. Ameghiniana, XIV, (1 al 4): 45-52, Buenos Aires.
- Roveretto, G., 1921. *Studi di geomorfologia argentina, V, La penisola Valdéz*. Boll. Soc. Geol. Ital. XL, Roma.
- Russo, A. y M. A. Flores, 1972. *Patagonia austral extraandina*. En Geología Regional Argentina, Ac. Nac. de Ciencias, Córdoba.
- Simpson, G. G., 1935. *Early and middle Tertiary Geology of the Gaiman region, Chubut, Argentina*. Am. Mus. Novitates, Nº 775, New York.
- Spiegelman, A., 1979. *Estudio petrográfico de muestras de la Hoja 42 h, Puerto Lobos, provincia del Chubut*. Serv. Geol. Nac., informe inédito, Buenos Aires.
- Spiegelman, A. y A. G. Busteros, 1979. *Caracterización litoestratigráfica de las sedimentitas terciarias en las localidades de Barranca Blanca (Puerto Madryn), Bahía Cracker e Isla Escondida (Punta Lobos), provincia del Chubut, República Argentina*. Séptimo Congr. Geol. Arg., Actas II: 659-671, Buenos Aires.
- Steinmann, G., 1929. *Geologie von Peru*. Karl Wurter ed., Heidelberg.
- Stipanovic, P. N.; F. Rodrigo; O. L. Baulies y C. G. Martínez, 1968. *Las formaciones presenonianas en el denominado Macizo Norpatagónico y regiones adyacentes*. Asoc. Geol. Arg., Rev. XXIII, (2): 67-88, Buenos Aires.
- Stone, D. S., 1969. *Wrench faulting and Central Rocky Mountain tectonics*. In The Mountain Geologists, 6: 103-123.
- Thomas, G. E., 1971. *Continental Plate Tectonics Southwest Wyoming*. In: Wyoming Geol. Asoc., 23rd. Field Conf. Guide book, 104-123.
- 1974. *Lineament block tectonics, Williston Blood Creek Basin*. Amer. Ass. Petr. Geol. 58 (7): 1305-1322.
- Volkheimer, W., 1965 a. *El cuartario pedemontano en el noroeste del Chubut (zona Cushamen)*. Acta Geol. Lilloana, VII: 439-457.
- 1965 b. *Bosquejo geológico del noroeste del Chubut extraandino (zona Gastre-Gualjaina)*. Asoc. Geol. Arg., Rev. X, (3): 326-350, Buenos Aires.
- Windhausen, A., 1918. *Rasgos de la historia geológica de la planicie costanera en la Patagonia septentrional*. Boletín Acad. Nac. de Cs. de Córdoba, XXIII: 319-364.



— 1921. *Informe sobre un viaje de reconocimiento geológico en la parte nordeste del territorio del Chubut, con referencia especial a la cuestión de la provisión de agua a Puerto Madryn*. Dir. Gral. de Minas Geol. e Hidrog., Boletín N° 24, serie B, Buenos Aires.

Yllañez, E., 1979. *Descripción geológica de la Hoja 42 g, Telsen, provincia del Chubut*. Serv. Geol. Nac., inf. inédito, Buenos Aires.

Yllañez, E. y H. A. Lema, 1979. *Estructuras anulares y geología del noroeste de Telsen (provincia del Chubut)*. Séptimo Congr. Geol. Arg., Actas I: 445-454, Buenos Aires.

Recibido: 11 de setiembre de 1981

JOSE M. CORTES

Aceptado: 19 de diciembre de 1981

Servicio Geológico Nacional,  
Av. Santa Fe 1548,  
1060 Buenos Aires.

## COMENTARIO

NOTA ACERCA DE LA FORMACION PILTRIQUITRON  
EN LA PROVINCIA DE RIO NEGRO

EMILIO F. GONZALEZ DIAZ

Con el propósito de aclarar algunos conceptos vertidos en la nota publicada en el Tomo XXXVI (3): 318-321, de la Revista de la Asociación Geológica Argentina, solicito al Director de Publicaciones se sirva dar a conocer las siguientes consideraciones.

En la referida nota, hay referencias a dos presentaciones realizadas por el suscripto en colaboración con el Lic. Mario A. Zubia y que aparecen en el Tomo XXXV (2): 183-186 y 203-207 respectivamente, las que tratan cuestiones vinculadas a la Formación Piltriquitrón, en el área cercana a la localidad de El Bolsón, provincia de Río Negro.

El autor de la nota manifiesta —al hacer mención de las formas fósiles vegetales que fueron halladas en la Sierra Chata— la posibilidad de que se hayan extraído los restos del ambiente del complejo eruptivo de la ex "Serie Andesítica", pretendiendo que dicho error puede derivarse del hecho de que... "no hacen mención de los sedimentos de la Serie Andesítica, los cuales quizás, hayan mapeado en realidad"... Una misma actitud se entrelee, cuando se cita el otro hallazgo de plantas fósiles terciarias, sobre el flanco occidental del Cordón del Piltriquitrón. Es por ello que se hace necesaria la presente ratificación, de que las mencionadas paleoformas fueron recolectadas en una entidad formacional que se ajusta estrictamente a la ya establecida caracterización de la Formación Piltriquitrón por González Bonorino (1944) y posteriormente (1974), analizada más detalladamente en cuanto a su litología, para su localidad-tipo. En resumen y generalizando, se ratifica que fueron recogidas en un conjunto de estratos constituidos por psamitas y pelitas que se hallan "penetradas por intrusiones de diabasas y rocas de aspecto lamprofirico a manera de filones" (González Bonorino, 1944: 10) o "intrusivas diabásicas" (Petersen y González Bonorino, 1947), que también son

conocidas en la literatura geológica, como "Plutonitas Asociadas" a la "Serie del Piltriquitrón" (González Bonorino, 1944). Estas masas hipabisales son las que han producido los efectos térmicos observados, en las sedimentitas albergantes. Amén de las evidentes diferencias litológicas reconocibles entre los ambientes de la "Serie Andesítica" y la "Serie del Piltriquitrón", la presencia de tales cuerpos facilita en grado sumo —tanto en la Sierra Chata como en el Cerro Piltriquitrón— la distinción entre ambas entidades.

De este modo queda, a priori, excluida toda duda o supuesta "debilidad" apuntada por González Bonorino (1981), sobre que entidad era la portadora de los fósiles analizados.

En cuanto a la crítica respecto a la falta de una descripción de las rocas de las que se extrajo la paleoflora, se destaca que vista la similitud de la exposición con la Formación Piltriquitrón, hacían a juicio del autor, innecesaria la descripción petrográfica de las mismas. Acerca de la omisión de presentar un perfil del afloramiento, cabe señalar que el mismo González Bonorino, pone en evidencia la dificultades que para el caso, representan la cubierta vegetal y el modelo tectónico, para el levantamiento de un perfil tipo; el perfil (1) mencionado por este autor (González Bonorino, 1944: 11), sólo da como bien lo manifiesta, una "idea aproximada de la sucesión y estructura". La sucesión de estratos presentada en la página 10 del mismo trabajo, también es sólo una generalización aceptable de la Formación Piltriquitrón; no existe entonces un adecuado o detallado perfil de la Formación Piltriquitrón en sus presentaciones (1944; 1974) o en aquella realizada conjuntamente con Petersen en 1947, hecho que hace evidente los inconvenientes mostrados por el medio ambiente de la zona. Por otro lado, ese no era nuestro

interés inmediato, sino el destacar que un amplio sector, o mejor aún, que aquella unidad característicamente constituida por pelitas y psamitas e intrusada por diabasas, que fuera asignada al Jurásico y reconocida como Formación Piltriquitrón, se presentaba como de una edad más joven (Terciario inferior), de acuerdo a la paleoflora hallada. Otra observación hecha por González Bonorino (1981), es aquella relacionada con la

ausencia de una "ubicación precisa de la localidad fosilífera". Nuevamente es necesario destacar aquí el carácter de obstáculo a veces insalvable, que desempeña la cobertura vegetal para la determinación del lugar. Sin embargo, en el caso del Cerro Piltriquitrón, al generalizado recorrido explicitado en el informe, se lo considera con suficiente valor como para establecer la situación del yacimiento fosilífero.

### Lista de trabajos citados en el texto

- González Bonorino, F., 1944. *Descripción geológica y petrológica de la Hoja 41 b - Río Foyer (Terr. Río Negro)*. Dir. Minas, Geol. Hidrog., Bol. N° 56, Buenos Aires.
- 1974. *a Formación Millaqueo y la "Serie Porfírica" de la Cordillera Norpatagónica. Nota preliminar*. Asoc. Geol. Arg., Rev., XXXIX (2): 145-153, Buenos Aires.
  - 1981. *Nota sobre la Formación Piltriquitrón y otras formaciones más antiguas y más modernas en la región de El Bolsón, en Río Negro y Chubut*. Asoc. Geol. Arg., Rev., XXXVI (3): 319-321, Buenos Aires.
- González Díaz, E. F. y M. A. Zubia, 1980. *La "Serie del Piltriquitrón" de la Sierra Chata: su edad y la de sus plutonitas asociadas*. Asoc. Geol. Arg., Rev. XXX V (2): 183-186, Buenos Aires.
- 1980. *Un nuevo afloramiento del Terciario inferior continental (= Formación Norquinco) en el Cerro Piltriquitrón, suroeste de Río Negro*. Asoc. Geol. Arg., Rev. XXXV (2): 203-207, Buenos Aires.
- Petersen, C. y F. González Bonorino, 1947. *Observaciones geológicas en el Chubut occidental*. Asoc. Geol. Arg., Rev. III (3): 177-222, Buenos Aires.

Recibido: 17 de diciembre de 1981.

EMILIO F. GONZALEZ DIAZ

Servicio Geológico Nacional  
Av. Santa Fe 1548 - 2º piso  
1060 Buenos Aires.

## NOTICIAS

### DINAMICA Y EVOLUCION DE LA LITOSFERA (EL PROGRAMA SOBRE LA LITOSFERA)

El Consejo Internacional de Uniones Científicas (CIUC), a solicitud de la Unión Internacional de Geodesia y Geofísica (UIGG) y de la Unión Internacional de Ciencias Geológicas (UICG), aprobó —en septiembre de 1980— la formación de la Comisión Interuniones para la Litosfera. Es objetivo de esta Comisión emprender un programa internacional de investigación multidisciplinario para el estudio del origen, la evolución y la dinámica de la litosfera, especialmente en aquellos aspectos de los cuales la humanidad depende para su bienestar. El nombre completo de este programa, cuya duración abarcará la década 1980-1990, es DINAMICA Y EVOLUCION DE LA LITOSFERA; EL MARCO PARA LOS RECURSOS Y REDUCCION DE LOS RIESGOS TELURICOS; su nombre simplificado: PROGRAMA SOBRE LA LITOSFERA.

El Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), en su carácter de Miembro Nacional de la CIUC, creó, el 27 de agosto de 1981, el Comité Argentino para el Programa sobre la Litosfera (CAPLI) cuya misión es la de coordinar la participación argentina en dicho programa. Este Comité cuyo Presidente y Secretario Científico son el Ing. D. Valencio y el Dr. C. Rinaldi, respectivamente, está integrado por los siguientes miembros: Dr. B. Baldis, Dr. L. B. Cazau, Dr. N. Fourcade, Ing. S. Gershanik, Dr. E. González Díaz, Dr. C. E. Gordillo, Ing. A. Introcaso, Dr. C. O. Latorre, Dr. O. Schneider, Dr. R. Varela, Dr. J. F. Vilas e Ing. F. Volponi.

El tema central del Programa es, como ya se dijo, el estado actual, el origen, la evolución y la dinámica de la litosfera, con atención especial a los continentes y sus márgenes. Sin embargo, el mismo prevé —para satisfacer sus objetivos científicos— investigaciones de la litosfera suboceánica y de la estructura, composición y los procesos que ocurren en la parte más profunda de la Tierra. Para su implementación, el Programa ha sido dividido en un número de sub-

programas, cada uno de los cuales es encomendado a un Grupo de Trabajo o a un Comité de Coordinación. En la integración de estos Grupos y Comités se han tenido en cuenta dos aspectos básicos del Programa: su carácter multidisciplinario y la colaboración entre estudiosos de la ciencia pura y aquellos abocados a la búsqueda de recursos naturales y la mitigación de los efectos de los procesos telúricos. Más detalles acerca del Programa sobre la Litosfera pueden hallarse en el ICL-Report N° 1 de la Comisión Interuniones para la Litosfera, el cual ha sido distribuido por el CAPLI entre las Casas de Altos Estudios, Institutos, Organismos y Servicios de nuestro país, activos en los temas propios del Programa.

Motiva esta presentación, el deseo del CAPLI de hacer conocer su existencia entre los investigadores y profesionales del país cuyos campos de acción están incluidos dentro de los objetivos del PROGRAMA SOBRE LA LITOSFERA (geólogos, geofísicos, geodestas y geoquímicos) y de invitarlos a participar y colaborar en forma activa con el mismo. Para ello pueden dirigirse al Presidente o Secretario Científico del CAPLI a la siguiente dirección postal:

Comité Argentino para el Programa  
sobre la Litosfera  
Departamento Ciencias Geológicas  
Ciudad Universitaria, Pabellón 2  
1428, Buenos Aires.

Al presente, los estudiosos que se han acercado al CAPLI, han acordado integrar los siguientes Grupos de Trabajo (GT) y Comités de Coordinación (CC) Argentinos (cuyas denominaciones son similares a las del programa internacional):

- GT 1. Movimientos y deformaciones recientes de las placas.
- GT 2. Movimientos de las placas y orogénesis durante el Fanerozoico.
- GT 3. Evolución de la Litosfera durante el Proterozoico.

- GT 5. Fenómenos intraplaca.
- GT 6. Naturaleza y evolución de la Litosfera oceánica.
- GT 7. Evolución paleoambiental de los océanos y la atmósfera.
- GT 8. Subducción, colisión y acreción.
- GT 9. Procesos y propiedades en el interior de la Tierra que gobiernan la evolución litosférica.
- CC 1 Geología y Geofísica ambiental.
- CC 2. Recursos minerales y energéticos.
- CC 3. Geociencias en los países en desarrollo.
- CC 4. Evolución de los procesos magmáticos y metamórficos.
- CC 5. Estructura y composición de la litosfera.

## CIENCIA DEL SUELO

### *Revista de la Asociación Argentina de la Ciencia del Suelo*

A partir de 1959, fecha de realización de la primera Reunión Argentina de la Ciencia del Suelo, esta ciencia ha tomado gran impulso y alcanzado importante desarrollo en nuestro país. La presencia de gran número de facultades, centros de investigación, estaciones experimentales, institutos, etc., que se encuentran distribuidos a lo largo y ancho del país y estudiando los suelos desde distintos puntos de vista, origina un sinnúmero de trabajos que hasta el presente no ha sido posible canalizarlos a través de un medio de difusión único y especializado. El resultado es la actual dispersión editorial en revistas no específicas o del exterior y aún, en muchos casos los trabajos permanecen inéditos.

En ese sentido y con el objeto de superar esa falencia, la Asociación Argentina de la Ciencia del Suelo comenzará a editar en el primer trimestre de 1983 una Revista periódica denominada *Ciencia del Suelo*.

La misma, de carácter nacional, abarcará todos los campos de esta Ciencia, con el más alto nivel científico-técnico y con difusión y dimensión internacional.

La Ciencia del Suelo de naturaleza interdisciplinaria, abarca tanto aspectos básicos como aplicados. En ese amplio contexto, si bien las Ciencias Geológicas, en algunos casos poseen ingerencia tangencial (física de suelos, química de suelos, fertilidad, etc.) en otros tales, como génesis y clasificación cumplen un papel protagónico. Es por eso que consideramos que esta nueva publicación será bien recibida entre la comunidad geológica, principalmente por aquellos cole-

gas dedicados a Geomorfología y Geología del Cuaternario

La revista estará destinada a erigirse en un medio de agregación de tendencias especializadas y permitirá la comunicabilidad dentro del ámbito pedológico, como así también entre investigadores de Ciencias afines.

Es por tal motivo que se prevé agrupar los trabajos en secciones, siguiendo el ordenamiento de temas propuesto por la Sociedad Internacional de la Ciencia del Suelo, siendo de particular importancia para las Ciencias Geológicas las comisiones V (Génesis, Clasificación y Cartografía) y VII (Mineralogía).

La apertura de recepción de trabajos será a partir del 1° de abril de 1982, quedando las páginas de la Revista a disposición de los colegas interesados.

La publicación de trabajos será gratuita para los socios de la Asociación Argentina de la Ciencia del Suelo, hasta un límite de páginas. Se tenderá a utilizar el Soil Taxonomy, el Sistema Internacional de Unidades, el Código de Nomenclatura Estratigráfica y otras normas estándar. Cada trabajo a presentar será evaluado por tres consultores del más alto nivel nacional en cada especialidad.

Para mayor información dirigirse a:

RAÚL S. LAVADO (Editor),

PERLA A. IMBELLONE (Co-Editor)

532 N° 949, esq. 14, 1900 La Plata, Argentina.

## CRONICA DE LA ASOCIACION

### Cursos de actualización

Durante 1981 nuestra Asociación organizó 5 cursos de Actualización. Todos ellos fueron muy bien recibidos por nuestros asociados, hecho reflejado en la inusual concurrencia que tuvieron los mismos; la nómina de los Cursos es la siguiente:

*Aspectos descriptivos y genéticos de Yacimientos Estratoligados*, por los doctores M. Brodtkorb, H. Magliola Mundet, B. Coira, N. Pezzutti, A. Schalamuk y M. Iñiguez.

*Análisis de paleocorrientes*, por el doctor G. E. Bossi.

*Paleoclimatología*, por el doctor W. Volkheimer.

*La Geología en la Evaluación y Promoción Minera*, por los doctores V. Méndez, E. Borelli, W. Lyons, J. R. Cuomo, L. Pezzazzo, J. Caruso, A. Boucher, E. Granillo e ingeniero J. A. Matar.

*Las Rocas Carbonáticas*, por el doctor A. V. Carozzi (de la Universidad de Urbana, USA).

Todos estos cursos se llevaron a cabo en el salón de actos de la Subsecretaría de Minería de la Nación.

Por otra parte la Asociación Geológica Argentina decidió auspiciar dos Cursos organizados por la Asociación Geológica de Córdoba:

*Fundamentos de Geotectónica*, por el doctor V. Ramos.

*Aspectos de la Prospección, Exploración y Evaluación de Protectos Mineros*, por

los doctores H. García, A. Lencinas y E. Magnou.

### Actos académicos

Durante la realización del VIIIº Congreso Geológico Argentino, realizado en San Luis, el doctor Jean Claude Vicente, disertó sobre las "Características paleogeográficas y estructurales de la cordillera occidental peruana".

Asimismo el doctor Ian Dalziel, expuso sobre la "Evolución tectónica del arco de Scotia" en el salón Belgrano de Yacimientos Petrolíferos Fiscales, el día 7 de diciembre próximo pasado.

Ambos actos enmarcaron la entrega de los diplomas que acreditan a los mencionados investigadores de las ciencias geológicas como Miembros Correspondientes de esta Asociación.

### Conferencias

La licenciada Adriana Ocampo investigadora del Jet Propulsion Laboratory (NASA), disertó sobre los últimos hallazgos del programa Júpiter-Saturno de las sondas Voyager I y II, en el Salón Belgrano de Yacimientos Petrolíferos Fiscales. La misma concitó gran interés entre profesionales y público presentes.

### Nueva Comisión Directiva

Durante la Asamblea Ordinaria del 11 de setiembre próximo pasado, se eligió la nueva Comisión Directiva, la que luego de su reunión constitutiva, quedó integrada de la siguiente forma:

*Presidente:*

*Vice-presidente:*

*Secretario:*

*Tesorero:*

*Vocales Titulares:*

*Vocales Suplentes:*

DR. GUALTER A. CHEBLI

DR. CARLOS A. CINGOLANI

LIC. MIGUEL J. HALLER

LIC. GUILLERMO E. TURAZZINI

LIC. JORGE O. CANGINI, LIC. EDUARDO ESPISÚA y LIC. JUAN V. PLOSKIEWICZ

DRA. MILKA K. DE BRODTKORB, DR. LUIS A. SPALLETTI y LIC. EDUARDO OLIVERO

### Octavo Congreso Geológico Argentino

La Asociación Geológica Argentina dio auspicio, al Congreso que se realizó en la ciudad de San Luis, entre el pasado 20 y 27 de setiembre. Al mismo asistieron un gran número de colegas que se dieron cita en este importante evento.

### Premios Juan José Nágera y Franco Pastore

Durante el VIII Congreso Geológico Argentino se acordaron por primera vez los premios Doctor Juan José Nágera a la Difusión de la Geología y Doctor Franco Pastore a la Investigación Científica. Los premios mencionados fueron instituidos por la Asociación Geológica Argentina para los miembros mayores de 55 años de edad que se hubiesen destacado en los campos de la Difusión de la Geología y la Investigación Científica. Son distribuidos trienalmente en ocasión de efectuarse los Congresos Geológicos Argentinos.

El Jurado, que sesionó durante la semana del Congreso, resolvió unánimemente acordar el Premio Doctor Juan José Nágera a la Difusión de la Geología al doctor Horacio H. Camacho. Por su parte, el Premio Doctor Franco Pastore a la Investigación Científica fue otorgado al doctor Alberto R. Mingramm. La decisión del Jurado, dada a conocer en

la asamblea de clausura del Congreso, fue calurosamente aplaudida por los concurrentes a la misma en una clara muestra del justicieron reconocimiento a los dos destacados profesionales.

### IX Congreso Geológico Argentino

Durante la Asamblea de Clausura del VIII Congreso Geológico Argentino, en San Luis se eligieron las autoridades y la sede del IX Congreso. La ciudad de San Carlos de Bariloche fue designada por unanimidad sede del próximo evento y la Junta Organizadora quedó integrada de la siguiente manera:

*Presidente:* DR. VÍCTOR A. RAMOS

*Vocales:* DR. ROBERTO CAMINOS  
LIC. MATEO TURIC  
DR. LUIS DALLA SALDA  
LIC. ANTONIO LIZUAIN  
LIC. GUILLERMO E. TURAZZINI

### Publicaciones

Se encuentra a disposición de los Asociados, el catálogo de Trabajos Publicados en nuestra Revista (1946-1980) y en los Congresos Geológicos Argentinos (1960-1978) preparado por la doctora Milka K. de Brodtkorb.

# ASOCIACION GEOLOGICA ARGENTINA

Maipú 645 - Piso 1º - 1006 Buenos Aires - Argentina

## COMISION DIRECTIVA

(1979-1981)

*Presidente* ..... DR. VÍCTOR A. RAMOS  
*Vicepresidente* .... DR. VICENTE MÉNDEZ  
*Secretario* ..... LIC. JULIO LAGE  
*Tesorero* ..... LIC. G. TURAZZINI  
*Vocales* ..... LIC. ALFONSO GIUDICE  
DR. MARIO HERNÁNDEZ  
LIC. JUAN PLOSKIEWICZ  
*Vocales suplentes* . DRA. M. K. DE BRODTKORB  
DR. JORGE CODIGNOTTO  
LIC. ABEL PESCE

(1981 - 1983)

*Presidente* ..... DR. GUALTER A. CHEBLI  
*Vicepresidente* .... DR. CARLOS A. CINGOLANI  
*Secretario* ..... LIC. MIGUEL J. HALLER  
*Tesorero* ..... LIC. GUILLERMO TURAZZINI  
*Vocales* ..... LIC. J. V. PLOSKIEWICZ  
LIC. EDUARDO ESPISUA  
DR. JORGE CANGINI  
*Vocales suplentes* . DRA. M. K. DE BRODTKORB  
DR. LUIS SPALLETTI  
LIC. EDUARDO OLIVERO

## REVISTA Y PUBLICACIONES

*Director:* DR. FRANCISCO NULLO

*Coordinador:* LIC. JUAN V. PLOSKIEWICZ

## COMITE EDITORIAL

ING. VICTORIO ANGELELLI  
DR. HORACIO CAMACHO  
DR. ROBERTO CAMINOS  
DR. FÉLIX GONZÁLEZ BONORINO  
DR. EMILIO GONZÁLEZ DÍAZ  
DR. CARLOS GORDILLO  
DR. ENRIQUE LINARES  
DR. NORBERTO MALUMIÁN  
DR. VÍCTOR A. RAMOS  
DR. MARIO TERUGGI  
DR. MARCELO YRIGOYEN  
DR. GUALTER A. CHEBLI

### *Miembros Honorarios*

DR. PABLO GROEBER †  
DR. JUAN KEIDEL †  
DR. JOAQUÍN FRENGUELLI †  
DR. FRANCO PASTORE †  
DR. ANGEL V. BORRELLO †  
DRA. EDELMIRA MÓRTOLA †  
DR. ARMANDO F. LEANZA †  
DR. HORACIO J. HARRINGTON †  
DR. JORGE POLANSKI †  
DR. CARLOS STORNI †  
DR. RICHARD FOSTER FLINT †  
DR. OSVALDO BRACACCINI †  
DR. PERCY QUENSEL †  
DR. JUAN C. M. TURNER †  
DR. FÉLIX GONZÁLEZ BONORINO  
ING. VICTORIO ANGELELLI  
DR. HORACIO CAMACHO  
DRA. PIERINA PASOTTI  
DR. EMILIANO APARICIO  
DR. ENRIQUE DE ALBA  
DR. RAÚL N. DESSANTI  
DR. CARLOS GORDILLO  
DR. ALBERTO MINGRAMM  
DR. BERNABÉ J. QUARTINO  
DR. EDGARDO ROLLERI  
DR. PEDRO STIPANICIC  
DR. MARCELO YRIGOYEN

### *Miembros Correspondientes*

DR. ARNOLDO HEIM †  
DR. LUCIANO JACQUES DE MORAES †  
DR. ABEL HERRERO DUCLOUX †  
ING. JORGE MUÑOZ CRISTI †  
DR. ENRIQUE GERTH †  
DR. GUILLERMO ZULOAGA  
ING. HÉCTOR FLORES WILLIAMS  
ING. CARLOS RUIZ FULLER  
DR. RODOLFO MÉNDEZ ALZOLA  
DR. UMBERTO CORDANI  
DR. JAN CLAUDE VICENTE  
DR. IAN DALZIEL

### *Miembros Benefactores*

COMISIÓN NACIONAL DE ENERGÍA ATÓMICA  
CONSEJO NACIONAL DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS Y TÉCNICAS  
COMISIÓN DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES  
SECRETARÍA DE ESTADO DE MINERÍA  
YACIMIENTOS PETROLÍFEROS FISCALES  
QUITRAL-Co S.A.I.C.  
CÍA. TOTAL AUSTRAL  
SHELL HYDROCARBONS S. V.

### *Miembros Protectores*

ARGENTINA CITIES SERVICE EXPLORATION, INC.  
BOROQUÍMICA S.A.M.I.C.A.F.  
BRIDAS S.A.P.I.C.  
COMPAÑÍA DE INVESTIGACIONES GEOFÍSICAS  
(PROC. SCHLUMBERGER) S. A.  
COMPAÑÍA NAVIERA PÉREZ COMPANC S.A.C.F.I.  
MINERA FORESTAL AGROPECUARIA  
DRESSER ATLAS ARGENTINA S.A.M.P.I.C.  
DIRECCIÓN GENERAL DE FABRICACIONES MILITARES  
ESSO S. A. PETROLERA ARGENTINA  
HIERRO PATAGÓNICO DE SIERRA GRANDE S. A. MIN.  
OCCIDENTAL DE ARGENTINA, INC.  
PLUSPETROL S. A.  
SOC. MINERA PIRQUITAS PICCETTI & Cía. S. A.  
TECHINT S.A.C.I.  
TIPSA TÉCNICA IND. Y COM. PETROLERA S.C.A.



## INDICE ALFABETICO DEL TOMO XXXVI

ANGIOLINI, FERNANDO E. Y MIGUEL C. ALBERÓ. <i>Estándar interno del Laboratorio de Carbono-14</i> .....	267
BOLTOVSKOY, E. <i>Foraminíferos Bentónicos del Sitio 360 del "Deep Sea Drilling Project" (Eoceno medio-Plioceno inferior)</i> .....	389
CODIGNOTTO, JORGE OSVALDO Y NORBERTO MALUMIÁN. <i>Geología de la región al norte del Paralelo 54° de la Isla Grande de Tierra del Fuego</i> .....	44
CORTÉS, JOSÉ MARÍA. <i>El substrato precretácico del extremo noreste de la provincia del Chubut</i> .....	217
CORTÉS, JOSÉ MARÍA. <i>Estratigrafía Cenozoica y estructura al oeste de la Península de Valdéz, Chubut. Consideraciones tectónicas y paleogeográficas</i> .....	424
CUERDA, ALFREDO JOSÉ Y GUILLERMO FURQUE. <i>Depósitos carbónicos de la Precordillera de San Juan. Parte I. Comarca del cerro La Chilca (Río Francia)</i> .....	187
CUERDA, A. J., O. C. SCHAUER Y A. SUNESEN. <i>Afloramientos fosilíferos de la Formación Aluminé, en el Sector de Rahué, provincia del Neuquén</i> .....	329
DALLA SALDA, LUIS. <i>El basamento de la Isla Martín García, Río de la Plata</i> .....	29
DALLA SALDA, LUIS. <i>Tandilia, un ejemplo de tectónica de transcurrencia en basamento</i> .....	193
DEGRAFF, JAMES M., RAFAEL FRANCO Y DELIO ORUÉ. <i>Interpretación geofísica y geológica del valle de Ypacaraí (Paraguay) y su formación</i> .....	240
DIEZ, OSVALDO M. Y MARIO A. ZUBIA. <i>Sinopsis Estratigráfica de la región de "El Bolsón", provincia de Río Negro</i> .....	19
DOMÍNGUEZ, EDUARDO. <i>Génesis y geoquímica de la mineralización de los yacimientos "Los Manantiales" y "Lago Fontana", provincia del Chubut</i> .....	123
EREMCHUK, J., R. MON, L. SUAYTER Y M. ZOSSI. <i>Sismicidad y tectónica en los Andes del norte Argentino</i> .....	193
ETCHICHURY, M. C. Y O. TOFALO. <i>Sedimentología y muestras litorales de Tierra del Fuego entre Cabo Espíritu Santo y Mina María</i> .....	333
GONZÁLEZ, CARLOS ROBERTO. <i>Pavimento glaciario en el Carbónico de la Precordillera</i> .....	262
GODILLO, C. E. Y E. LINARES. <i>Geocronología y petrografía de las vulcanitas Terciarias del Departamento Pocho, provincia de Córdoba</i> .....	380
KERLEÑEVICH, S. C. <i>El Ordovícico en la zona de Calingasta. Precordillera de San Juan</i> .....	372
KOSTADINOFF, J., E. GELOS Y G. FONT DE AFFOLTER. <i>Interpretación de los resultados gravimétricos de las sierras Australes (provincia de Buenos Aires)</i> .....	113
MARCHESE, HUMBERTO Y R. BLOCKI. <i>Yacimiento de hidrocarburos no convencional en rocas volcánicas del Grupo Choyoi y sus reservorios asociados (25 de Mayo-Medanos S. E.) La Pampa - Río Negro</i> .....	148
NABEL, P. E. Y D. A. VALENCIO. <i>La Magnetoestratigrafía del Ensenadense de la Ciudad de Buenos Aires: su significado geológico</i> .....	7
RAPELA, C. Y C. GORDILLO. <i>Coefficientes de partición de Litio, Rubidio y Estroncio entre la cordierita y el ranate paragenéticos</i> .....	180
REGALÍA, GRACIELA M. Y HEBE H. HERRERA. <i>Phycoides aff. pedum (traza fósil) en estratos cuarcíticos de San Manuel, sierras septentrionales de la provincia de Buenos Aires</i> .....	257
ROSELLÓ, EDUARDO A., Y ARMANDO C. MASSABIÉ. <i>Micro y mesoestructuras en las Formaciones Lolén y Sauce Grande y sus implicancias tectónicas. Sierras Australes de Buenos Aires</i> .....	272
SPALLETTI, LUIS A. <i>Facies sedimentarias de la Formación Nirihuau en la región de San Carlos de Bariloche, provincia de Río Negro</i> .....	286
SPALLETTI, L. A. Y A. IÑIGUEZ RODRÍGUEZ. <i>Significado geológico de los Argilominerales y Ceolitas de sedimentitas volcánicas Terciarias (Formación Nirihuau), prov. de Río Negro</i> .....	358
TORO, MARGARITA Y CÉSAR RUBÉN MONALDI. <i>Benedettia huaquensis nov. gen. et nov. sp. (Trilobita-Pliomeridae), de la quebrada de Huaco, provincia de San Juan</i> .....	236
VÁZQUEZ, J. R., R. A. GORROÑO Y J. IVORRA. <i>El Paleozoico superior en las provincias de San Juan y La Rioja</i> .....	89

VILLAR, LUISA, SUSANA S. DE SVETLIZA Y MARTA GODEAS. <i>Sulfuros de Fe, Cu, Ni, Co, Zn y Pb relacionados con la faja ultrabásica y la escama de alto metamorfismo de la sierra de Fiambalá, provincia de Catamarca</i> .....	143
ZANETTINI, JUAN CARLOS. <i>La Formación Sierra Grande (provincia de Río Negro)</i> ....	160
NOTAS BREVES	
CORTIÑAS, JORGE Y HUGO ARBE. <i>Un nuevo afloramiento fosilífero de la Formación Springhill en el noroeste de la provincia de Santa Cruz</i> .....	213
LEMA, HEBE Y RUBÉN CUCCHI. <i>Hallazgo de metavulcanitas en el cerro Tandileufú, Provincia de Buenos Aires</i> .....	103
POWELL, J. Y R. PALMA. <i>Primer hallazgo de mamíferos en la Formación Río Loro, provincia de Tucumán y su significado cronológico</i> .....	208
ZALBA, PATRICIA. <i>Nuevo nivel de arcilitas sobre las calizas de la zona de Barker, Provincia de Buenos Aires</i> .....	99
COMENTARIOS	
CAMACHO, HORACIO H. <i>Neovenericor, un sinónimo de Venericardia (Venericor) (Mollusca, Bivalvia)</i> .....	312
GONZÁLEZ BONORINO, FÉLIX. <i>Nota sobre la Formación Piltriquitrón y otras Formaciones más antiguas y más modernas en la región de El Bolsón, en Río Negro y Chubut</i> .....	319
GONZÁLEZ DÍAZ, EMILIO F. <i>Nota acerca de la Formación Piltriquitrón en la Provincia de Río Negro</i> .....	446
HOMENAJES	
DR. PERCY DUDGEON QUENSEL. <i>Miembro Honorario</i> .....	3
FE DE ERRATAS .....	322
RESÚMENES .....	105, 108, 322
CRÓNICA DE LA ASOCIACIÓN .....	109, 323, 450

## NORMAS Y SUGERENCIAS PARA LOS AUTORES

1. **EXTENSION.** Se recomienda que la extensión de los originales no sea mayor de treinta páginas tamaño carta dactilografiadas a doble espacio (alrededor de 10.000 palabras). Cada trabajo podrá contener hasta tres páginas impresas de ilustraciones, las que podrán consistir indistintamente en mapas, perfiles, cuadros, diagramas, fotografías, etc. Cuando se acepten trabajos más extensos en texto y/o ilustraciones los autores deberán abonar la impresión del exceso, la que se les facturará a precio de costo. Los originales, tanto del texto como de las ilustraciones, se enviarán a la Asociación Geológica en duplicado.

2. **TITULO.** Debe ser sucinto e informativo sobre el tema y la localidad a que se refiere el trabajo. Es conveniente evitar iniciaciones o agregados tales como: *Sobre la importancia de...*, o *Consideraciones sobre la importancia del hallazgo de... y sus implicancias con respecto a...* etc. Los títulos deben redactarse teniendo presente la importancia de palabras claves que ayuden al fichaje en bibliotecas y servicios de documentación.

3. **RESUMENES.** Cada trabajo se iniciará con un resumen en español con su traducción al inglés, francés o alemán, sugiriéndose el primer idioma. Debe ser comprensible en sí mismo, sin referencia al trabajo y su extensión no deberá ser mayor de 150 palabras.

4. **CONCLUSIONES.** Las conclusiones consistirán en nuevos descubrimientos, conceptos, hipótesis, hallazgos significativos, etc. Deben constituir la apropiada finalización de una obra mayor y no un simple sumario o la extensión del resumen.

5. **REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.** Conviene controlar dos veces las referencias y citas, una para comprobar que la cita tenga su correspondiente referencia, y la otra para verificar si la referencia está citada en el texto. La lista bibliográfica llevará como título: *Lista de trabajos citados en el texto*, y se confeccionará siguiendo el ejemplo del presente número, abreviando de igual manera las indicaciones de tomo (o volumen), número y página de las publicaciones citadas.

6. **ILUSTRACIONES.** Deberán ser las estrictamente necesarias para completar el texto. Los mapas, perfiles, diagramas, etc., serán dibujados sobre papel blanco cartográfico o transparente, de buen cuerpo, con tinta china. Se aconseja el dibujo en tamaño doble con respecto al de su publicación, cuidando que la dimensión de las letras y la abertura de las rastras permitan su reducción en forma legible. Los mapas y perfiles llevarán escala gráfica y, en una esquina inferior, el nombre del autor y el año de confección. Las letras deberán ser dibujadas con letrógrafo. Los mapas de ubicación que comprendan la totalidad del territorio argentino deberán incluir además el Sector Antártico, dibujado a otra escala en cualquier espacio libre. Todas las localidades mencionadas en el texto figurarán en las ilustraciones. Se recomienda el mejor aprovechamiento posible del espacio, evitando dejar superficies en blanco que puedan ser ocupadas por referencias o títulos. Es importante que el marco de las ilustraciones se adecúe a la relación de medidas de la caja: 14 × 21,5 cm. Los perfiles de largo excesivo podrán ser fraccionados y ordenados de manera que las partes resultantes no sobrepasen las dimensiones de una página. Las ilustraciones en colores, así como el exceso ocasionado por figuras de tamaño mayor que una página, que deban ser plegadas, correrán por cuenta de los autores. Las fotografías serán claras y con buen contraste, limitándose sólo al objeto que se desee ilustrar; los fósiles, muestras de mano, etc. deberán iluminarse desde el ángulo superior izquierdo.

7. **SEPARADOS.** Los autores recibirán, sin cargo, 25 separados de cada trabajo. Aquellos que deseen un número mayor deberán indicarlo claramente al enviar los originales y los mismos correrán por su cuenta a precio de costo.

**EL NUMERO 3 DE ESTE TOMO  
SE TERMINO DE IMPRIMIR EL 19 DE  
ABRIL DE 1982, EN LOS TALLERES  
GRAFICOS ZLOTOPIORO S.A.C.I.F.  
SARMIENTO 3149, BUENOS AIRES,  
REPUBLICA ARGENTINA**

---

**El presente Tomo se ha financiado con un subsidio del Consejo Nacional  
de Investigaciones Científicas y Técnicas, y del Consejo de Investigaciones Científicas de  
la Prov. de Buenos Aires, que no se hacen responsables del contenido del mismo.**

---

# ASOCIACION GEOLOGICA ARGENTINA

## COMISION DIRECTIVA

(1981-1983)

**Presidente:** DR. GUALTER A. CHEBLI; **Vicepresidente:** DR. CARLOS A. CINGOLANI; **Secretario:** LIC. MIGUEL J. HALLER; **Tesorero:** LIC. GUILLERMO TURAZZINI; **Vocales Titulares:** LIC. J. VÍCTOR PLOSKIEWICZ, LIC. EDUARDO ESPISUA, DR. JORGE CANGINI; **Vocales suplentes:** DRA. MILKA K. DE BRODTKORB, DR. LUIS SPALLETTI, LIC. EDUARDO OLIVERO.

## REVISTAS Y PUBLICACIONES

**Director:** DR. FRANCISCO E. NULLO; **Coordinador:** LIC. J. VÍCTOR PLOSKIEWICZ.

## COMITE EDITORIAL

ING. VICTORIO ANGELELLI, DR. HORACIO H. CAMACHO, DR. ROBERTO CAMINOS, DR. GUALTER A. CHEBLI, DR. FÉLIX GONZÁLEZ BONORINO, DR. EMILIO GONZÁLEZ DÍAZ, DR. CARLOS GORDILLO, DR. ENRIQUE LINARES, DR. NORBERTO MALUMÁN, DR. VÍCTOR RAMOS, DR. MARIO TERUGGI y DR. MARCELO R. YRIGOYEN

## DELEGADOS EN EL INTERIOR

**Bahía Blanca:** Dra. Graciela Mas, Universidad Nacional del Sur, 8000 Bahía Blanca.  
**Bariloche:** Dra. Guida Aliotta, Florida 1033, 8000 Bahía Blanca.  
**Catamarca:** Dr. Gustavo A. Toselli, Casilla de Correo 189, 4700 Catamarca.  
**Comodoro Rivadavia:** Dr. Gerardo Petrarca, Casa 8287, Bº S. Martín Oeste, 9000 C. Rivadavia.  
**Córdoba:** Geol. Angel Maza, Las Industrias 1562, D. 7, B. Jardín, 5000 Córdoba.  
**Chaco:** Lic. Ramón Vargas, Av. Sabin, 3500 Resistencia Chaco.  
**Jujuy:** José Andrés Alcalde, Dinamarca 1043, 4600 Jujuy.  
**La Rioja:** Dr. Roberto Zolezzi, C.C. 1538, Plan La Rioja, 5300 La Rioja.  
**La Plata:** Dr. Ricardo Varela, Museo de La Plata, Paseo del Bosque, 1900 La Plata.  
**Mar del Plata:** Lic. José L. Cionchi, Centro de Geología de Costas. Tucumán 2473, 7600 Mar del Plata.  
**Mendoza:** Lic. J. C. Zanettini, Cent. de Exp. Minera I, Allaymé y G. Cruz, 5519 S. José.  
**Mina Aguilar:** Pablo Dicindio, Dpto. de Geología, 4634 Mina Aguilar, Jujuy.  
**Neuquén:** Lic. Carlos Gulisano, Comisión Geológica Nº 1, C.C. 25, 8300 Neuquén.  
**Paraná:** Lic. Juan C. Bertolini, Corrientes 476, 3100 Paraná, Entre Ríos.  
**Plaza Huincul:** Dr. Carlos A. Muñoz, Campamento Uno, 8318 P. Huincul.  
**Rawson:** Dr. Héctor Miras, Julio A. Roca 518, 9103 Rawson.  
**Río Gallegos:** Dr. Adolfo Fadrique, Casilla de Correo 246, 9400 Río Gallegos.  
**Río Turbio:** Lic. Juan C. Danderfer, C.C. 147, 9407, Río Turbio, Santa Cruz.  
**Rosario:** Dra. Pierina Pasotti, Av. Pellegrini 494, 2000 Rosario.  
**Salta:** Dr. José Antonio Salfity, Pasaje N. Roldán 57, 4400 Salta.  
**San Antonio Oeste:** Dra. Elena Bernabo de Greco, ITMAS - C.C. 57, 8524 S. A. Oeste.  
**San Juan:** Lic. Matilde S. Beresi, Casilla de Correo 231, 5400 San Juan.  
**San Luis:** Dr. Jorge Raúl Fernández Tasende, C.C. 294, 5700 San Luis.  
**Santa Fe:** Dra. Ofelia Tujchneider, Juan de Garay 2912, 3000 Santa Fe.  
**Santa Rosa:** Señor Carlos Juan Schulz, San Juan 564, 6300 Santa Rosa, La Pampa.  
**Santiago del Estero:** Lic. Julia Cortés, Mitre 337, 4200 Santiago del Estero.  
**Tucumán:** Dr. Hugo Alberto Peña, Miguel Lillo 205, Bº Independencia, 4000 Tucumán.  
**Vespucio (Salta):** Lic. Juan C. Elissonde, Distr. Geol YPF, 4562 Vespucio.  
**Zapala:** Lic. Mario Omar Gingsins, Casilla de Correo 101, 8340 Zapala, Neuquén.

## DELEGADOS INSTITUCIONALES EN BUENOS AIRES

**Agua y Energía:** Lic. Guillermo Turazzini, Alem 1134.  
**Banco Nacional de Desarrollo:** Dr. Pedro Grandi, Cochabamba 54, 3º piso, 1064 Bs. Aires.  
**CIRGEO:** Dr. Juan P. Spikerman, Ramirez de Velasco 839 (1414).  
**Comisión Nacional de Energía Atómica:** Dra. Mirta Gamba, Libertador 8250 (1429).  
**Comisión Nacional de Investigaciones Espaciales (F.A.):** Dr. Jorge F. Kimsa, Mitre 3100, 1663 San Miguel.  
**Consejo Federal de Inversiones:** Lic. Roberto M. Sarudiansky, San Martín 871 (1004).  
**Dirección General de Fabricaciones Militares:** Dr. Vicente Méndez, Cabildo 63 (1426).  
**Facultad de Ciencias Exactas y Naturales:** U.B.A. Dr. Carlos Azcuy, Ciudad Universitaria, Pabellón 2, Núñez.  
**Servicio de Hidrografía Naval:** Lic. Roberto A. Violante, Montes de Oca 2124 (1271).  
**Instituto Nacional de Ciencias y Técnicas Hídricas:** Lic. Adriana Lafleur, Casilla de Correo 9, Ezeiza, Prov. de Buenos Aires.  
**Museo Argentino de Ciencias Naturales:** Dr. Bruno Baldi, Angel Gallardo 470 (1405).  
**Obras Sanitarias de la Nación:** Dra. Margarita Santos de Bertol, M. T. de Alvear 1842 (1129).  
**Secretaría de Minería:** Lic. María C. Ubaldón, Avda. Santa Fe 1548 (1060).  
**Yacimientos Carboníferos Fiscales:** Dr. Federico Bergmann, Diag. R. Sáenz Peña 1190 (1110).  
**Yacimientos Petrolíferos Fiscales:** Lic. Raúl V. Marinelli, Diagonal Norte 777 (1364).

## DELEGADOS EN EL EXTERIOR

**Brasil:** Dra. Norma M. de Melo Da Costa, Lamin. Seção de Bioestratigrafia. Companhia de Pesquisa de Recursos Minerais, CPRM, Av. Pasteur 401 - Praia Vermelha 20000, Rio de Janeiro.  
Dr. I. de Madeiros Tinoco, Escola de Geologia, Universidad Federal de Pernambuco, Recife. Caixa Postal 2492.  
Dr. Oscar Röster, Instituto de Geociencias USP, Caixa Postal 20899, 01.00 São Paulo.  
**Chile:** Dr. John Davidson, Dep. Geol. Univ. Chile. Casilla 13518 - C. 21. Santiago.  
**Uruguay:** Dr. Graciano Elizalde, Departamento Geominero, Río Branco 1388, Montevideo.  
**Perú:** Dr. Jean Claude Vicente, Departamento de Geología, Univ. Nac. San Agustín, Casilla 572, Arequipa.

---

**Toda correspondencia para la Asociación Geológica Argentina,  
deberá ser dirigida a:**

**MAIPU 645, piso 1º, 1006 Buenos Aires, República Argentina**

**Asoc. Geol. Arg. Rev.**

TOMO XXXVI - N° 4

CORREO ARGENTINO Central B	TARIFA REDUCIDA Concesión N° 9157
	FRANQUEO PAGADO Concesión N° 3667

**CONTENIDO**

Afloramientos fosilíferos de la Formación Aluminé, en el sector de Rahue provincia del Neuquén	
A. J. CUERDA, O. C. SCHAUER Y A. SUNESEN	329
Sedimentología de muestras litorales de Tierra del Fuego, entre cabo Espíritu Santo y Mina María	
MARÍA C. ETCHICHURY Y OFELIA R. M. TOFALO	333
Significado geológico de los argilominerales y ceolitas de sedimentitas volcanoclásticas terciarias (Formación Nirihuau) provincia de Río Negro	
LUIS A. SPALLETI Y ADRIANA M. IÑÍGUEZ RODRÍGUEZ	358
El Ordovícico en la zona Calingasta-precordillera de San Juan	
SARA C. KERLLEÑEVICH	372
Geocronología y petrografía de las vulcanitas terciarias del departamento Pocho, provincia de Córdoba	
CARLOS E. GORDILLO Y ENRIQUE LINARES	380
Foraminíferos bentónicos del sitio 360 del "Deep Sea Drilling Project" (Eoceno medio-Plioceno inferior)	
ESTEBAN BOLTOVSKOY	389
Estratigrafía cenozoica y estructura al oeste de la península de Valdés, Chubut. Consideraciones tectónicas y paleogeográficas	
JOSÉ MARÍA CORTÉS	424
<i>Comentario</i>	
Nota acerca de la Formación Piltriquitrón en la provincia de Río Negro	
EMILIO F. GONZÁLEZ DÍAZ	446
<i>Noticias</i>	448, 449
<i>Crónica de la Asociación</i>	450
<i>Índice Alfabético del Tomo XXXVI</i>	453
<i>Normas y sugerencias para los Autores</i>	455

**La Asociación Geológica Argentina no se hace responsable de las opiniones y/o conclusiones vertidas por los autores de los trabajos.**