

REVISTA  
DEL  
MUSEO ARGENTINO DE CIENCIAS NATURALES « BERNARDINO RIVADAVIA »  
E  
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION DE LAS CIENCIAS NATURALES  
DIRECTOR: MAX BIRABEN

---

Hidrobiología

Tomo II, n° 4

**FORAMINIFEROS Y TECAMEBAS DE LA PARTE INFERIOR  
DEL RIO QUEQUEN GRANDE**

**PROVINCIA DE BUENOS AIRES, ARGENTINA  
(SISTEMATICA, DISTRIBUCION, ECOLOGIA)**

POR

**E. BOLTOVSKOY Y A. BOLTOVSKOY**

**TRABAJO DE LA ESTACION HIDROBIOLOGICA DE PUERTO QUEQUEN**

—  
BUENOS AIRES  
IMPRESA Y CASA EDITORA « CONI »  
684, CALLE PERÚ, 684

—  
1968

REVISTA  
DEL  
MUSEO ARGENTINO DE CIENCIAS NATURALES « BERNARDINO RIVADAVIA »  
E  
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION DE LAS CIENCIAS NATURALES  
DIRECTOR: MAX BIRABÉN

---

Hidrobiología

Tomo II, nº 4

FORAMINIFEROS Y TECAMEBAS DE LA PARTE INFERIOR  
DEL RIO \* QUEQUEN GRANDE

PROVINCIA DE BUENOS AIRES, ARGENTINA

(SISTEMATICA, DISTRIBUCION, ECOLOGIA)

Por E. BOLTOVSKOY \*\* y A. BOLTOVSKOY

---

INTRODUCCION

El presente trabajo tiene dos finalidades principales: a) estudiar cualitativamente, y en cuanto sea posible cuantitativamente, la fauna de Foraminíferos y Tecamebas del río Quequén Grande, y b) relacionar estas faunas con el medio en que viven.

Queremos expresar nuestro agradecimiento más sincero a las siguientes personas cuya colaboración facilitó la realización del presente estudio: al director de la Estación Hidrobiológica de Puerto Quequén, profesor Enrique Balech y a la bibliotecaria, señora E. I. Megías de Balech, por otorgarnos todas las comodidades disponibles en la estación y por su constante preocupación por colaborar donde fue factible durante las estadias del junior autor en la estación mencionada. A la licenciada H. A. Lena y a los señores C. Teruggi, L. Grosso y J. O. Vanone, quienes nos prestaron su valiosa colaboración en la tarea de recolección de material. Al Laboratorio Químico del

\* Denominamos el área estudiada como "parte inferior del río", aunque siguiendo estrictamente a la terminología hidrológica quizás fuera más correcto darle el nombre de estuario, ya que la influencia de las mareas se hace notar prácticamente en todo el transcurso del área en cuestión.

\*\* Miembro de la Carrera del Investigador Científico del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.

Servicio de Hidrografía Naval, sobre todo su jefe, doctor A. Orlando, por haber realizado los análisis de salinidad de las muestras de agua. Al Rowing Club de Necochea por habernos facilitado en varias oportunidades las embarcaciones indispensables para nuestro trabajo.

#### AREA DE ESTUDIO

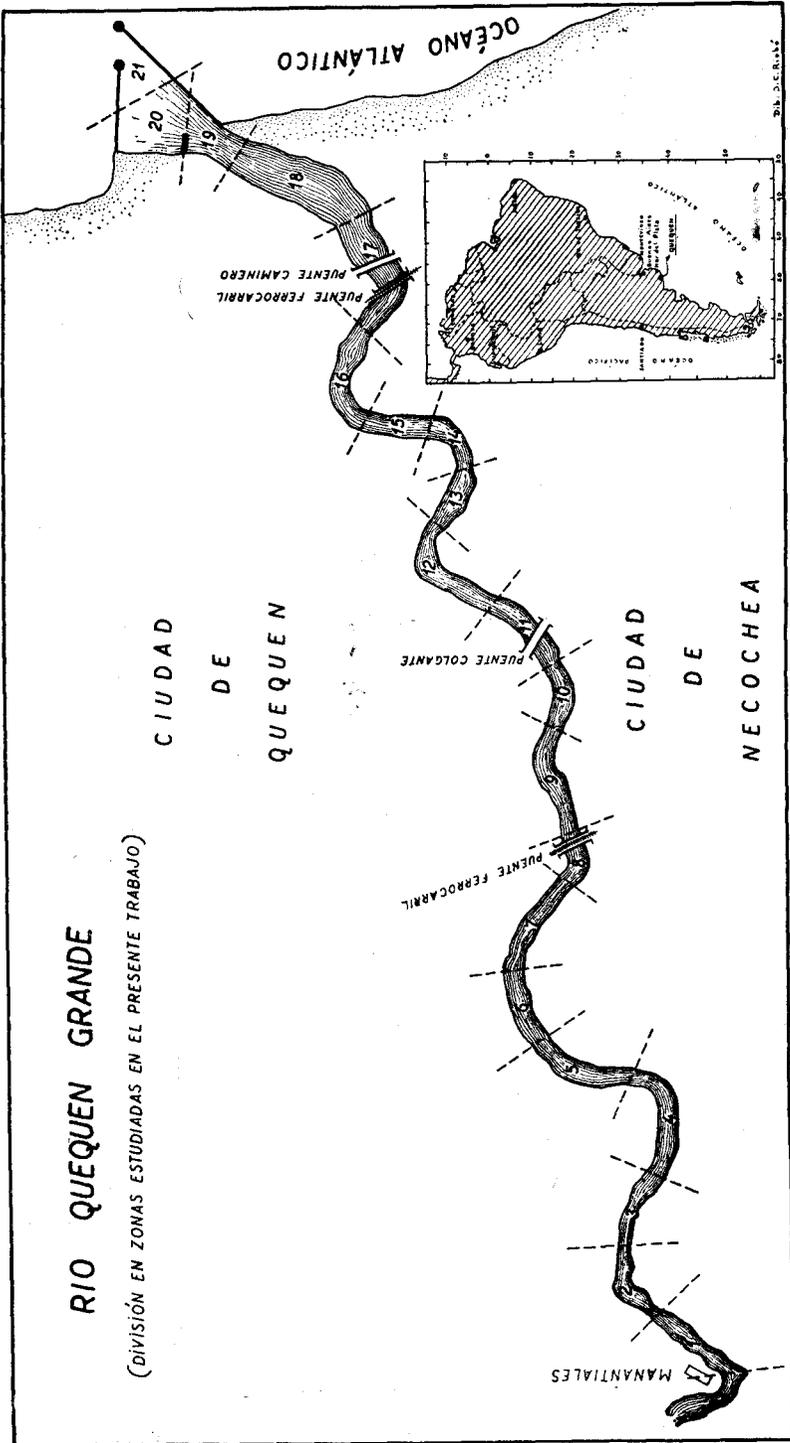
El río Quequén Grande nace en la laguna de Quequén y desemboca en el océano Atlántico entre las poblaciones de Necochea y Quequén a los  $38^{\circ}36'S$  y  $58^{\circ}40'O$ . La recolección de material tuvo lugar a lo largo del río, en su parte más inferior, desde la costa marítima hasta la región denominada "Manantiales", unos 15 km río arriba (ver mapa adjunto). En esta parte el río tiene orillas algo escarpadas, compuestas principalmente de loess, la roca sedimentaria más típica de la provincia de Buenos Aires. La corriente del río es variable según la marea y, en general, bastante débil. La profundidad no sobrepasa los 3 m, excepto en las zonas cercanas al puerto. El fondo en su mayor parte es limoso. La temperatura del agua oscila, según la época del año, aproximadamente entre los  $7^{\circ}C$  y  $25^{\circ}C$ .

#### TRABAJOS PRECEDENTES

Los Foraminíferos y Tecamebas del río Quequén no han sido estudiados hasta ahora por nadie. Sin embargo a los Foraminíferos recientes de la playa entre Punta Negra y Carballido, en la vecindad del Puerto Quequén, ha sido dedicado un estudio del senior autor (E. Boltovskoy, 1955). Además, algo más tarde, el mismo autor publicó un trabajo sobre los Foraminíferos Cuaternarios de Quequén (E. Boltovskoy, 1959).

#### MATERIAL DE ESTUDIO

El material estudiado fue recolectado en seis oportunidades. En mayo de 1958 por el senior autor; en enero, julio, diciembre de 1966 y en febrero de 1967 por el junior autor; en julio de 1967 por la señorita H. Lena. Han sido utilizados varios aparatos, algunos de los cuales sirvieron solamente para sacar material para estudios cualitativos (tubo metálico común, muestreadores "Benson" y "Tanaca") y otros para obtener material apto para estudios cuantitativos (muestreador "Lankford"). La gran mayoría de las muestras fue tomada del centro del río.



# RIO QUEQUEN GRANDE

(DIVISIÓN EN ZONAS ESTUDIADAS EN EL PRESENTE TRABAJO)

Mapa de la zona estudiada

#### METODOS SEGUIDOS

El material obtenido fue inmediatamente formolizado al 4-6 % y luego, en el laboratorio de la Estación, cuidadosamente lavado a través del tamiz N° 250 de U.S. Sieve Series (abertura de malla, 62 micrones). Una vez lavado de todas las partículas menores del tamaño mencionado, fue teñido con Rosa de Bengala, siguiendo el método de Walton (1952). Este procedimiento facilita la separación de los ejemplares con protoplasma, es decir los que estaban vivos en el momento de su captura, gracias a la capacidad del Rosa de Bengala de teñir el protoplasma y no el caparazón. El tratamiento con Rosa de Bengala fue realizado para todo el material colectado, siendo estudiados solamente los ejemplares vivos y haciéndose así todas las conclusiones en base a la biocenosis y no a la tanatocenosis encontrada. Esto es un requerimiento indispensable para conclusiones ecológicas ya que los caparazones carentes de protoplasma, es decir muertos en el momento de su recolección, pueden ser resedimentados, resultando así ser no aptos para concluir en base a ellos sobre el medio ambiente y la fauna que allí vive. La importancia de trabajar solamente con Foraminíferos vivos es especialmente grande en el río Quequén ya que sus costas contienen sedimentos del Cuaternario con una fauna fósil semejante a la actual.

Luego de ser tratado con Rosa de Bengala, el material fue nuevamente lavado para eliminar el exceso de colorante, y después desecado. La separación de Foraminíferos y Tecamebas se realizó por medio del tetracloruro de carbono, entresacándose los luego con un pincel. Una vez separados, los ejemplares fueron colocados en portaforaminíferos y estudiados sistemáticamente.

El tratamiento descripto es el acostumbrado para la investigación de Foraminíferos bentónicos, pero no es el óptimo para algunos Foraminíferos aglutinados, muy frágiles, y especialmente para Tecamebas, ya que al lavar y desecar, sus caparazones a veces se rompen. Además, como lo demostraron los ensayos al respecto, el tetracloruro de carbono no separa realmente todos los caparazones de Foraminíferos. Por esa razón varias muestras fueron revisadas bajo lupa binocular antes de su lavado, así como el material que quedó después de la primera separación con tetracloruro de carbono a menudo fue tratado de nuevo y después revisado bajo la lupa.

#### FACTORES ECOLOGICOS

La distribución de organismos, tanto cualitativa como cuantitativa, es condicionada por numerosos factores ecológicos. Para cada grupo

y en cada área comúnmente puede separarse algún (o algunos) factor como principal. En el caso de la distribución de los Foraminíferos en el río Quequén, indudablemente, el factor preponderante es la salinidad. La temperatura y la profundidad son prácticamente uniformes en todo el recorrido de la región estudiada. En lo que se refiere al carácter del fondo, su influencia en general no es grande para Foraminíferos, tal como lo demostraron estudios realizados en otros lugares (E. Boltovskoy, 1963). En el río Quequén, evidentemente, esta influencia es mucho menor que la de la salinidad. De los otros factores, cuya importancia fue recientemente discutida por E. Boltovskoy (*op. cit.*), probablemente sólo la polución de las aguas, como consecuencia de la actividad humana desempeña cierto papel de importancia en el área estudiada. Por estas razones vamos a dar mayor énfasis a la descripción de las condiciones de salinidad y, además, mencionaremos los fenómenos conocidos de polución.

Para representar mejor las condiciones de salinidad en diferentes regiones del río, sus últimos 15 km, es decir, el trecho desde Manantiales hasta el puerto Quequén, fueron subdivididos en 21 zonas (ver mapa adjunto) de las cuales, además del muestreo correspondiente al estudio de Foraminíferos, en diferentes épocas del año fueron tomados datos de salinidad. Hemos supuesto que la salinidad en estas zonas va a variar gradualmente desde el agua dulce (zona 1) hasta aguas de salinidad casi normal marina (zona 21), con las correspondientes oscilaciones diarias debidas a las mareas, ya que la influencia de estas últimas debe sentirse bastante en el interior del cauce del río.

Después de las investigaciones y análisis efectuados, el aspecto general de la salinidad en el río Quequén resultó ser mucho más complicado de lo que se supuso en un principio. Varios fenómenos quedaron aún sin explicación y resultó evidente que para ser realmente bien aclarado este problema requerirá muchas investigaciones más.

En total la salinidad ha sido determinada en cinco oportunidades para la mayoría de las zonas. Los resultados figuran en la planilla 1.

En la primera columna, que sigue inmediatamente después de la enumeración de las zonas, se consignan los datos obtenidos por el Servicio de Hidrografía Naval, tomando muestras de agua del fondo del río con botella extractora, para bajamar (9-IX-1961) y pleamar (11-IX-1961) respectivamente, según la tabla de mareas. En las cuatro últimas columnas figuran los datos de salinidad determinados químicamente o con el salinómetro en el mismo laboratorio del Servicio de Hidrografía Naval. Las muestras fueron tomadas del fondo del río, en lo posible durante bajamar.

**PLANILLA 1**  
(Salinidad en ‰)

Zonas	Setiembre 1961	Julio 1966	Diciembre 1966	Febrero 1967	Julio 1967
	bajamar ; altamar				
1 .....	—	0,48	0,50	13,26	0,82
2 .....	—	0,48	0,80	10,25	0,83
3 .....	—	0,48	0,80	3,08	0,81
4 .....	—	0,52	4,76	6,11	0,82
5 .....	—	2,92	17,25	16,67	0,83
6 .....	—	4,18	5,61	13,91	0,85
7 .....	7,94 ; 8,03	2,56	13,90	9,11	12,31
8 .....	—	17,22	5,23	10,41	7,38
9 .....	1,92 ; 14,70	10,29	8,60	10,16	5,05
10 .....	—	26,43	8,42	8,75	22,62
11 .....	10,32 ; 23,68	28,69	8,91	9,98	21,46
12 .....	—	—	—	8,44	15,61
13 .....	6,65 ; 26,73	—	—	8,82	—
14 .....	—	—	—	10,39	—
15 .....	—	—	—	10,35	—
16 .....	12,81 ; 31,40	—	—	12,20	—
17 .....	—	—	—	—	33,75
18 .....	33,03 ; 33,21	—	—	—	23,29
19 .....	31,31 ; 33,32	—	—	—	32,57
20 .....	—	—	—	—	32,88
21 .....	33,16 ; 33,28	—	—	—	30,33

La comparación de todos estos resultados reveló varios fenómenos inesperados:

a) Llama la atención que aunque los datos obtenidos muestran un aumento de salinidad a medida que nos acercamos al mar, éste se manifiesta en forma muy irregular y las salinidades de zonas contiguas difieren mucho entre sí. Por supuesto en algunos casos esto se debe a la imposibilidad de obtener todas las muestras a la misma hora.

b) Un fenómeno extraño se produce en las zonas 5-8. Según los datos correspondientes, en esta región siempre había lugares de salinidad considerablemente más elevada que en las zonas inmediatas más cercanas al mar.

c). También resultaron algo desconcertantes los datos de salinidad muy alta recibidos en febrero de 1967 en las zonas 1 y 2 que llegó hasta  $13,26\text{ }^{\circ}/_{00}$ , mientras que en la zona 3 era de  $3,08\text{ }^{\circ}/_{00}$ , a pesar de que las muestras fueron tomadas con intervalos de sólo 20 minutos. Queremos destacar que no podemos sospechar un error tanto en la etiquetación como en el análisis de estas muestras, ya que, simultáneamente con el muestreo para análisis químico, hemos tomado datos de temperatura y densidad y así determinado la salinidad aproximada que también demostró ser en dichas zonas considerablemente más alta que la de la zona 3.

Resultó muy difícil dar una explicación a estas irregularidades en la distribución de la salinidad. Después de analizar sus probables causas, tomando en consideración las salinidades obtenidas y la situación de las zonas en cuestión, se pudo llegar a las siguientes conclusiones.

Los horarios calculados en las tablas de marea para la costa marina en la desembocadura del río Quequén Grande no corresponden del todo a los mismos fenómenos observados a lo largo del río. Esto es evidente por lo menos para su parte media y superior estudiadas. No sabemos hasta qué punto esto tiene lugar también en las cercanías del mar. Este hecho, aunque sin determinaciones de ninguna índole, es más o menos conocido por los habitantes del lugar y seguramente se debe a que la marea tarda cierto tiempo en llegar a las partes altas del río. No hay que olvidar que el proceso mismo de la penetración del agua marina en el sinuoso cauce del río, dificulta la posibilidad de predecir la influencia de la marea dentro de él. Las aguas de mar entran generalmente en forma de cuña y avanzan por el fondo debido a su mayor peso. De la misma forma se produce el retroceso. Una de las posibles explicaciones, que se podrían dar a los saltos de salinidad producidos de una zona a otra, es que el bote, del cual se han tomado las muestras, haya navegado con mayor o menor velocidad respecto al avance o retroceso del frente de marea, obteniéndose así agua casi dulce en un caso y agua marina, algo diluida, en el otro. Además, por algunas causas (mayor profundidad, por ejemplo) las aguas saladas pueden quedar en forma de "manchas" o "islas". Como una ilustración a esta suposición podrían servir los datos de la columna 1 de la planilla 1. En ella vemos que las salinidades para pleamar son mucho más uniformes que aquellas para bajamar. Al retirarse el agua marina deja estas "manchas" o "islas" en los lugares más profundos del río. Aparentemente algunas regiones presentan condiciones especialmente buenas para que las aguas de salinidad más alta queden como cuerpos separados, como por ejemplo en las zonas 5-8.

Indudablemente lo que complica más aún el aspecto hidrológico general del río estudiado es el fenómeno de seiche, bien frecuente para la costa de Quequén. El seiche consiste en cambios del nivel del mar, independientes de la marea, que se producen en lapsos relativamente cortos de tiempo. Según el "Glosario de Términos Mareográficos" (Balay y colab., 1962, pág. 91) "Seiche es la oscilación pequeña, dentro de una onda normal de marea con un período variable de unos cuantos minutos hasta una hora o poco más, pero algo menor que los períodos de marea. Se atribuye a fuertes vientos o a cambios de presión barométrica..." Gracias a la amabilidad del señor C. Balay, mareólogo del Servicio de Hidrografía Naval, hemos tenido la oportunidad de observar mareogramas para el río Quequén Grande, donde a causa del seiche, las oscilaciones en momentos casi contrarrestaban el efecto de la marea, produciéndose varias de ellas en un lapso comprendido entre altamar y bajamar.

Lamentablemente no sabemos en detalle en qué forma puede influir el seiche, e incluso las mareas, en las zonas superiores, que distan de la costa marítima unos 10-15 km, más aun teniendo en cuenta que el río es muy sinuoso. Es de suponer que los cambios del nivel de agua que se producen en lapsos de tiempo cortos, no se manifiestan en forma directa en las zonas en cuestión, sino que sólo influyen para crear un panorama sumamente confuso.

Hemos pensado que en enero de 1967 las zonas 1 y 2 demostraron una salinidad tan inesperadamente alta, justamente debido al fenómeno de seiche. Sin embargo el salto de salinidad observado en el transcurso de 1-2 horas en las zonas 2-3 en esa fecha no pudo ser explicado mediante este fenómeno, ya que para ese día el mareógrafo no registró oscilaciones notables fuera de las mareas. Esto demuestra cuán difícil es por ahora dar una explicación satisfactoria a las condiciones hidrológicas allí reinantes.

Para recibir una idea acerca de los cambios de la salinidad, que tienen lugar durante un lapso relativamente corto (varias horas) en un área hemos sacado muestras de agua de fondo en la zona 10, con intervalos de 15 minutos durante 5 horas. Los análisis químicos dieron el resultado que se consigna en la planilla 2.

Dado que en la zona 10 fueron encontrados ejemplares vivos, bien desarrollados y bastante numerosos de *Miliammina fusca*, *Elphidium excavatum*, *Rotalia beccarii* ex gr. *parkinsoniana*, *Bulimina patagonica* (f. *glabra*), *Trochammina inflata*, y algunos otros Foraminíferos, se puede afirmar que todas estas especies pueden prosperar en un ambiente que se caracteriza por variaciones de salinidad muy grandes y bruscas, con una amplitud de 23 ‰ (desde 4,79 ‰ hasta 27,70 ‰) o aún más, ya que nuestro ensayo se prolongó sólo durante 5 horas.

No cabe duda de que varias otras especies encontradas en las zonas vecinas y no halladas en la zona 10 (quizás debido a que no son tan numerosas) toleran también las mismas oscilaciones. Este hecho demuestra que entre los Foraminíferos bentónicos hay especies que toleran sin dificultad cambios mucho más grandes de salinidad de lo que comúnmente se cree.

Para conseguir un aspecto realmente bien claro sobre la amplitud y el carácter de estos cambios para todo el recorrido del río Quequén, es necesario tomar datos de salinidad para diferentes profundidades de todas las zonas, en diferentes horas, distintos meses y durante varios años. En otras palabras, realizar un estudio amplio y especial.

PLANILLA 2

Variaciones de salinidad en la zona 10 en el lapso de cinco horas  
(29-VII-67) (en ‰)

Hora	Salinidad	Hora	Salinidad
11.00 .....	27,692	13.30 .....	12,519
11.15 .....	27,259	13.45 .....	9,286
11.30 .....	26,462	14.00 .....	9,632
11.45 .....	25,570	14.15 .....	9,314
12.00 .....	23,259	14.30 .....	7,968
12.15 .....	23,494	14.45 .....	7,340
12.30 .....	20,432	15.00 .....	6,966
12.45 .....	18,044	15.15 .....	5,730
13.00 .....	17,903	15.30 .....	5,106
13.15 .....	14,154	15.45 .....	4,788

No obstante, con los datos que tenemos ahora, ya podemos sacar ciertas conclusiones con respecto a la relación que existe entre la salinidad y la fauna de Foraminíferos vivos. Dado que los Foraminíferos son organismos marinos, que se adaptan al agua dulce, podemos determinar, por ejemplo, qué salinidad mínima soportan diferentes especies. Para ello compondremos la planilla que represente las salinidades mínimas observadas en cada zona (planilla 3).

Esta planilla requiere las siguientes aclaraciones: a) la salinidad mínima de la zona 10 fue tomada no de la planilla 1, sino de la planilla 2. b) Las salinidades mínimas de las zonas 17 y 20 las hemos recibido interpolando en la columna I de la planilla 1, ya que los datos de la columna V (planilla 1) fueron tomados evidentemente durante altamar. c) Indudablemente los análisis suplementarios van

a revelar cambios pues es muy lógico pensar que en varias zonas las salinidades mínimas pueden ser aún más bajas de lo que nosotros hemos observado hasta ahora.

PLANILLA 3

Salinidad mínima observada en las diferentes zonas del río Quequén (en ‰)

Zona	Salinidad mínima	Zona	Salinidad mínima
1 .....	0,48	12 .....	8,44
2 .....	0,48	13 .....	6,65
3 .....	0,48	14 .....	10,39
4 .....	0,52	15 .....	10,35
5 .....	0,83	16 .....	12,20
6 .....	0,85	17 .....	22,92
7 .....	2,56	18 .....	33,03
8 .....	5,23	09 .....	31,31
9 .....	1,92	20 .....	32,23
10 .....	4,79	21 .....	30,33
11 .....	8,91		

Hay varias propuestas para la clasificación de las aguas naturales según su salinidad. E. Boltovskoy (1965, pág. 150), resumiendo las clasificaciones más modernas, y tomando en cuenta la biología de los Foraminíferos, considera que para estos organismos la tabla más apropiada es la siguiente:

Salinidad en ‰	Ambiente
75-40.....	hiperhalino
40-30.....	euhalino
30-18.....	mixohalino
18-0,5.....	salobre
< 0,5.....	agua dulce

Así, juzgando solamente por las salinidades mínimas, vamos a tener para el área de estudio que:

- Las zonas 1-3 representan el tramo de aguas dulces.
- Las zonas 4-16 el de aguas salobres.
- La zona 17 de aguas mixohalinas.
- Las zonas 18-21 de aguas euhalinas.

Otro factor ecológico que parece que también desempeña cierto papel en la distribución (por lo menos cuantitativa) de los Forami-

níferos en el río Quequén Grande, es la polución de las aguas como consecuencia de la actividad humana. En el recorrido estudiado hay desagües en las siguientes zonas:

- Zona 5: Desagüe de un matadero.
- Zona 8: Desagüe de la ciudad.
- Zona 9: Eliminación de residuos de una fábrica de mosaicos.
- Zona 10: Desagüe grande (principal) de la ciudad y desagüe de la terminal de ómnibus.
- Zona 11: Desagüe pequeño de la ciudad.
- Zona 14: Desagüe de una fábrica de derivados del pescado.
- Zona 17: Desagüe de la ciudad, desagüe de una fábrica de derivados del pescado y desagüe del puerto.
- Zona 18: Desagüe de los elevadores de grano.
- Zona 19: Desagüe de la usina, desagüe de la ciudad, y desagües pluviales.

Los estudios con respecto a la influencia de la contaminación de las aguas sobre la fauna de Foraminíferos son por ahora muy escasos (Zalesny, 1959; Resig, 1960; Watkins, 1961; Bandy, Ingle & Resig, 1964a-b, 1965a-b). Sin embargo no llama a ninguna duda que esta influencia a veces puede ser bastante grande, cambiando tanto el carácter cualitativo y cuantitativo del conjunto entero, como el aspecto morfológico de sus ejemplares. En varios casos la contaminación por los desagües favoreció el desarrollo de Foraminíferos, lo que muy probablemente se explique por la presencia de sales nutritivas o de otra índole que aportan esos desechos.

Dado que ya en la primera recolección las muestras sacadas en diferentes zonas demostraron variabilidad en el desarrollo y la numerosidad de la población de los Foraminíferos, hemos decidido efectuar ensayos que puedan comprobar o negar la influencia de la polución de aguas en la distribución de los Foraminíferos del río Quequén. Siempre saltó a la vista la fauna mucho más numerosa y en promedio algo más grande de la zona 10 y especialmente de la 9. Al mismo tiempo la zona 15 y sobre todo la zona 14 tenían relativamente muy poca cantidad de Foraminíferos. El número de ejemplares hallado en esta última zona (14) era tan pequeño que hemos preferido no dar el porcentaje de diferentes especies para esta zona en la tabla 2.

Para obtener datos más exactos con respecto a la zona 9 y vecindarias, hemos sacado por medio del muestreador "Lankford" varias muestras de tres sitios diferentes, en total exactamente 130 cm<sup>3</sup> de

sédimentos de fondo de la capa más superior (1 cm) de cada muestra. El primer muestreo (I) fue ubicado en la zona 8. El segundo (II) en la zona 9, a poca distancia de los desechos de la fábrica de mosaicos. El tercero (III) en la zona 10.

Al contar los ejemplares vivos en cada uno de estos 130 cm<sup>3</sup> hemos recibido la siguiente cantidad de ejemplares: I-1 ejemplar; II-18 ejemplares; III-7 ejemplares. Estos datos confirmaron la primera impresión de que en las zonas 9 y 10 la fauna es mucho más rica. La explicación de esta riqueza se podría buscar en la presencia de desechos de la fábrica de mosaicos que son eliminados justamente en la zona 9 y del desagüe grande de la ciudad que se observa en la zona 10. Los desechos de la fábrica tienen que contener, entre otras cosas, también el calcio. Los desechos cloacales de la ciudad, materia orgánica y varios microelementos. Es lógico suponer que todo esto pueda favorecer al desarrollo de los Foraminíferos allí vivientes.

Sería muy interesante realizar en el río Quequén Grande un estudio detallado de carácter químico para determinar los elementos que presentan las aguas de varias zonas, y, relacionándolos con el desarrollo faunístico, concluir con más exactitud cuáles son los que favorecen el mejor desarrollo de Foraminíferos en las zonas 9 y 10, y cuáles inhiben el mismo en las zonas 14 y 15. Lamentablemente los estudios de carácter ecológico-geoquímico son sumamente complicados y requieren ante todo numerosos análisis químicos cuantitativos muy exactos. Efectuarlos estaba fuera de nuestras posibilidades.

No obstante vale la pena mencionar solamente el siguiente análisis de aguas sacadas en el área de estudio, obtenido gracias a la amabilidad del doctor F. R. Siegel de la Universidad George Washington de los EE. UU.

Muestra 1 (botella N<sup>o</sup> 773): zona 8, de varios lugares.

Muestra 2 (botella N<sup>o</sup> 160): zona 9, cerca de los desechos de la fábrica de mosaicos.

Muestra 3 (botella N<sup>o</sup> 746): zona 9, de varios lugares.

Muestra 4 (botella N<sup>o</sup> 734): zona 10, cerca del desagüe de la terminal de ómnibus.

Muestra 5 (botella N<sup>o</sup> 372): mezcla de aguas sacadas de las zonas 1-11, tomadas en iguales proporciones.

El análisis espectrográfico ha sido de carácter semicuantitativo y con respecto solamente a 5 elementos. Resultó que el contenido de estos elementos en las cinco muestras era el mismo y representaba el siguiente aspecto:

PLANILLA 4

Análisis espectrográfico semicuantitativo de las aguas sacadas de diferentes lugares del río Quequén

(La concentración está indicada en ppm)

Elemento	Límite de determin. %	Muestra 1	Muestra 2	Muestra 3	Muestra 4	Muestra 5
Boro.....	,0025	1-10	1-10	1-10	1-10	1-0
Calcio .....	,0010	100-1000	100-1000	100-1000	100-1000	100-1000
Magnesio ...	,0010	>1000	>1000	>1000	>1000	>1000
Silicio.....	,0005	presente	presente	presente	presente	presente
Sodio .....	,0500	>1000	>1000	>1000	>1000	1000

Lamentablemente, siendo semicuantitativo y con respecto a solamente 5 elementos, este análisis no puede dar mucho. Los 5 elementos determinados representan una pequeña parte de todos los elementos que contiene el agua. Es muy probable que en las zonas 9 y 10 haya varios otros elementos que representan un factor positivo. Hemos considerado de interés incluir el análisis citado en el presente trabajo más bien para ser tenido en cuenta en investigaciones futuras, ya que pensamos que la explicación más lógica del problema que nos ocupa consiste justamente en la influencia de los desagües.

PARTE SISTEMATICA

Para ahorrar espacio no vamos a componer la sinonimia, como se acostumbra a hacer en los trabajos zoológicos, sino que nos limitaremos a dar solamente la primera cita, sucedida del trabajo donde la especie fue descripta por primera vez. Solamente en algunos casos excepcionales, para mejor entendimiento de nuestra interpretación de la especie dada, a la cita original serán agregadas citas suplementarias. Pensamos que no es necesario dar una sinonimia amplia ya que casi todas las especies encontradas fueron descriptas previamente para otros lugares de la Argentina por el senior autor y estos trabajos ya contienen sinonimias.

Como ya hemos mencionado en el capítulo "Métodos de estudio", todas las conclusiones están basadas en el estudio de ejemplares que estaban vivos en el momento de su captura. Esta observación sirve para todas las conclusiones que se hagan para todas las especies halladas, excepto en los casos en que se haga notar lo contrario.

Las especies encontradas serán separadas en dos grupos: Tecamebas y Foraminíferos. Dentro de cada grupo el orden mantenido en la enumeración es alfabético.

## I. TECAMEBAS

### 1. *Bullinularia* sp. «A»

Lám. I, fig. 2 a, b.

Caparazón cóncavo-convexo, circular visto desde arriba. Paredes aglutinadas, con capa interna quitinoide. Abertura excéntrica, representada por una fisura elongada, con los labios a distinto nivel. Fueron encontrados ejemplares aislados y en no muy buen estado, lo que no permitió realizar la identificación hasta especie. Zonas 1 y 2.

### 2. *Centropyxis constricta* (Ehrenberg)

Lám. I, figs. 1 a, b.

1843. *Arcella constricta*. — Ehrenberger, Verbr. mikrosk. Lebens, p. 410, lám. 4, fig. 35; lám. 5, fig. 1.

Fue encontrada en pocas muestras y en bajo número de ejemplares. Zonas 1, 2, 5 y 6.

### 3. *Diffugia globularis* Wallich

1864. *Diffugia proteiformis*. — Subspecies 2. *D. globularis* (Duj.). — Wallich, Diffugian Rhizop., p. 241, lám. 16, figs. 1, 2.

1902. *Diffugia globulosa* Dujardin var. *globularis* Wallich. — Penard, Leman, p. 257, textfigs.

Ejemplares muy raros. Nuestra interpretación de esta especie se puede encontrar en Boltovskoy & Lena, 1966, p. 60. Zonas 3 y 5 (*D. cf. globularis*).

### 4. *Diffugia mitriformis*

Lám. I, fig. 3 a, b.

1864. *Diffugia proteiformis*. Subspecies 1. *D. mitriformis* (Wall.). — Wallich, Diffugian Rhizop., p. 240, lám. 16, figs. 7-8.

Fue encontrado un solo ejemplar en la zona 6.

## II. FORAMINIFEROS

### A. FORAMINÍFEROS AGLUTINADOS

#### 1. *Haplophragmoides wilberti* Andersen

Lám. II, fig. 1 a, b.

1953. *Haplophragmoides wilberti* n. sp. — Andersen, Two new species, p. 21, lám. 4, fig. 7.

Los ejemplares hallados son raros, pero bastante típicos de esta especie que se caracteriza por su amplia variabilidad morfológica. El tamaño del diámetro mayor oscila entre 0,17 y 0,16 mm.

#### 2. *Miliammina fusca* Brady

Lám. II, fig. 6 a-c.

1870. *Quinqueloculina fusca*, n. sp. — H. Brady, Tidal River, p. 286, lám. 11, figs. 2 a-c, 3.

Una de las especies más numerosas del río Quequén que ya aparece en la zona 1 y llega hasta la 17 inclusive, aunque en estas últimas zonas (12-17) su número es muy reducido. Han sido encontrados varios ejemplares con diferentes anormalidades en su constitución morfológica. Esta propiedad de *M. fusca* de crear ejemplares teratológicos ya fue destacada por varios investigadores. Closs (1962, p. 28, lám. 8, figs. 1, B-5) nos presenta una serie de figuras muy ilustrativas al respecto.

No está excluído que en la población que aquí se considera de una sola especie —*M. fusca*—, un estudio detallado y con recolecciones suplementarias va a revelar la presencia de otras, o va hacer posible la separación de varias *formae*. Toda la familia Miliolidae de la zona en cuestión es estudiada ahora por el Dr. R. Wright cuyas conclusiones posiblemente aclaren este problema.

#### 3. ? *Psammosphaera*

En la parte de la región de estudio más alejada del mar (zonas 1 y 2) fueron encontrados relativamente pocos ejemplares, pero casi todos vivos, que no pudimos determinar con seguridad completa ni hasta género. Son de muy pequeño tamaño (0,10-0,15 mm), libres, esféricos, de una sola cámara y sin abertura definida. Paredes finas de pseudoquitina con una capa de granos aglutinados. Juzgando por es-

tas propiedades morfológicas, tienen que pertenecer al género *Psammospaera*, sin embargo su presencia en aguas dulces hace dudar de esta determinación genérica. En la bibliografía existen numerosas descripciones de *Psammospaera* fósiles, casi exclusivamente paleozoicos, que podrían corresponder a nuestros ejemplares, pero tal determinación dados los muy pocos caracteres específicos y demasiada diferencia en la edad geológica, no sería digna de confianza. No está excluida la posibilidad de que pertenezca a las Tecamebas, sin embargo para juzgar sobre esto en el presente caso, tendríamos que estudiar ejemplares vivos. Todas estas circunstancias nos obligan a considerar los ejemplares hallados como una probable *Psammospaera* de especie desconocida.

#### 4. *Reophax arcticus* Brady

1881. *Reophax arctica*, sp. nov. — Brady, Austro-Hung. Exp., p. 405, lám. 21, fig. 2.

Fue encontrado un ejemplar solamente, pero muy típico, en la zona 20.

#### 5. *Textularia earlandi* Parker

Lám. III, fig. 7.

1952. *Textularia* cf. *tenuissima* Earland. — Parker, Buzzard Bay, p. 458, lám. 2, figs. 4, 5 [emend., *Textularia earlandi*, Parker, Ibidem].

Esta especie ha sido hallada solamente en la parte más baja del río Quequén, y en bajo número de ejemplares.

#### 6. *Textularia gramen* d'Orbigny

Lám. III, fig. 12 a, b.

1846. *Textularia gramen*, d'Orbigny. — d'Orbigny, Vienne, p. 248, lám. 15, figs. 4, 6.

Fueron encontrados dos ejemplares pequeños cerca del puerto Quequén.

#### 7. *Trochammina* cf. *helgolandica* (Rhumbler)

Cf. 1938. *Remaneica helgolandica*. — Rhumbler, Helgoland, p. 195, figs. 38-45.

Un ejemplar que se diferencia del holotipo por tener más cámaras en la última vuelta (14 en vez de 8-10) y un "dibujo" algo distinto

en las suturas que dividen las cámaras en el lado ventral. Además, según Rhumbler, tiene que notarse una configuración muy particular de estas suturas en el lado dorsal, mientras que en el ejemplar del río Quequén esto no se ve. Tales diferencias nos obligan a identificar el ejemplar hallado con cierta inseguridad, lo que manifestamos al agregar el signo "cf".

8. *Trochammina inflata* (Montagu)

Lám. III, fig. 10 a-c.

1808. *Nautilus inflatus*. — Montagu, Test. Brit., Suppl., p. 81, lám. 18, fig. 3.

El hallazgo de esta especie tuvo lugar desde la zona 7 (y en adelante). Ya que el ejemplar allí hallado era de tamaño normal y bien desarrollado, se puede suponer que esta especie se encuentra también en zonas anteriores. Los ejemplares del río Quequén son muy típicos, pero cualitativamente poco frecuentes.

9. *Trochammina ochracea* (Williamson)

Lám. III, fig. 8 a, b.

1958. *Rotalina ochracea*. — Williamson, Great Britain, p. 55, lám. 4, fig. 112; lám. 5, fig. 113.

Fue encontrado en muchas muestras pero generalmente en bajo número de ejemplares.

10. *Trochammina squamata* Jones & Parker

Lám. III, fig. 5 a, b.

1860. *Trochammina squamata* Jones & Parker, Medit., p. 304, [cit. apud Heron-Allen & Earland, 1913].

1913. *Trochammina squamata* Jones & Parker. — Heron-Allen & Earland, Clare I-d, p. 50, lám. 3, figs. 7-10.

Han sido encontrados cuatro ejemplares muy pequeños que no llegaban ni a 0,2 mm.

B. FORAMINÍFEROS CALCÁREOS

11. *Bolivina compacta* Sidebottom

Lám. I, fig. 4.

1905. *Bolivina robusta* H. B. Brady var. *compacta*. — Sidebottom, Delos, p. 5, lám. 3, fig. 7.

Esta especie es muy común para toda la plataforma Argentina. En

el río Quequén los ejemplares en su mayor parte son de pequeño tamaño.

12. *Bolivina* cf. *danvillensis* Howe & Wallace

Cf. 1932. *Bolivina danvillensis*.— Howe & Wallace, *Jakson Eoc.*, p. 56, lám. 11, fig. 8 a, b.

Ejemplares raros y poco típicos, pero iguales a los encontrados previamente en otros lugares de la plataforma Argentina y determinados también con cierta aproximación, lo que está señalado con el signo "cf."

13. *Bolivina pseudoplicata* Heron - Allen & Erland

Lám. I. fig. 5.

1930. *Bolivina pseudoplicata*, sp. n. — Heron-Allen & Earland, *Plymouth*, p. 81, lám. 3, figs. 36-40.

Como de costumbre, los ejemplares de esta especie demuestran gran variabilidad en sus rasgos morfológicos, sobre todo en el carácter de su superficie.

14. *Bolivina striatula* Cushman

Lám. I. fig. 6.

1922. *Bolivina striatula*, new species. — Cushman, *Tortugas*, p. 27, lám. 3, fig. 10.

Los ejemplares encontrados son bastante típicos.

15. *Bolivina* sp. ind.

Además de las especies de *Bolivina*, cuya interpretación no presentó problemas grandes, han sido encontrados caparazones de este género cuya ubicación taxonómica era bastante difícil de determinar y a los cuales hemos decidido dejar en *nomenclatura aperta*. Se trata de ejemplares en su mayoría de pequeño tamaño, que han sido encontrados principalmente en las partes superiores del río, donde la salinidad es muy baja. En esta área casi toda la fauna de Foraminíferos es de tamaño pequeño, pero mientras que los ejemplares pequeños de varias otras especies son, de todas maneras, posibles de determinar taxonómicamente, a los ejemplares pequeños de *Bolivina* es muy difícil y a menudo imposible determinarlos.

16. *Buccella frigida* (Cushman)

Lám. I, fig. 14 a, b.

1921. *Pulvinulina frigida*. — Cushman, Hudson Bay., p. 12 [cit. apud Cushman, 1931].

1931. *Eponides frigida* (Cushman). — Cushman, Atlantic Oc., 8, p. 45.

Tres ejemplares muy pequeños de esta especie fueron hallados en las zonas 20 y 21. Su ausencia en otras zonas así como la pequeña cantidad encontrada en las zonas citadas es algo extraño ya que esta especie, en general es sumamente numerosa en la plataforma continental argentina, y se considera como capaz de soportar disminuciones bastante grandes de salinidad.

17. *Bulimina aculeata* d'Orbigny

1826. *Bulimina aculeata*, Nob. — d'Orbigny, Tabl. Méth., p. 296, n° 7.

Se encontraron dos ejemplares solamente.

18. *Bulimina elongata* d'Orbigny

Lám. I, fig. 7

1826. *Bulimina elongata*, Nob. — d'Orbigny, Tabl. Méth., p. 296, n° 9.

19. *Bulimina gibba* Fornasini

Lám. I, fig. 8

1900. *Bulimina gibba*. — Fornasini, Foram. Adriat., p. 378, figs. 32, 34.

Esta especie es muy cercana a *B. patagonica* (*f. glabra*) y en aguas argentinas casi siempre acompañan una a otra. Según toda la probabilidad están muy íntimamente relacionadas entre ellas. La diferencia principal consiste en que la disposición de las cámaras en *B. gibba* es muy regular, formando tres filas longitudinales, mientras que en *B. patagonica* (*f. glabra*) tienen una disposición irregular. Se encontraron muy pocos ejemplares y sólo cerca de la desembocadura.

20. *Bulimina marginata* d'Orbigny

Lám. I, fig. 12

1826. *Bulimina marginata*, Nob. — d'Orbigny, Tabl. Méth., p. 269, n° 4, lám. 12, figs. 10-12.

Fueron hallados dos ejemplares muy pequeños.

21 a. *Bulimina patagonica* d'Orbigny, *forma typica*

1839. *Bulimina patagonica*, d'Orb. — d'Orbigny, Amér. Mérid., p. 50, lám. 1, figs. 8, 9.

Dos ejemplares con espinas bastante bien desarrolladas.

21 b. *Bulimina patagonica* d'Orbigny, *forma glabra*

Lám. I, fig. 9

1829. *Bulimina patagonica*, d'Orbigny, *glabra* new variety. — Cushman & Wickenden, J. Fernández, p. 9, lám. 4, fig. 1a, b.

El primer ejemplar de este Foraminífero apareció en la zona 6, sin embargo los hallazgos más o menos regulares, aunque cuantitativamente pobres, comenzaron desde la zona 18. Pero solamente desde la zona 20 esta especie aparece en cantidades ya más apreciables.

22. *Buliminella elegantissima* (d'Orbigny)

Lám. I, fig. 17.

1839. *Bulimina elegantissima*, d'Orb. — d'Orbigny, Amér. Mérid., p. 51, lám. 7, figs. 13, 14.

Primeros hallazgos registrados en la zona 19.

23. *Cibicides* sp. ind.

En las zonas 17, 20 y 21 fue registrada la presencia de ejemplares aislados y minúsculos, pertenecientes al género *Cibicides*. El material era insuficiente como para realizar una determinación específica segura. Probablemente pertenezcan a *C. dispers*.

24. *Cornuspira involvens* (Reuss)

Lám. I, fig. 10 a, b.

1850. *Operculina involvens* m. — Reuss, Oster. Tertiär., p. 370, lám. 46, fig. 20.

Ejemplares pequeños y aislados desde la zona 17. Ya en la zona 21 los caparazones llegan a tener su tamaño normal para la plataforma continental argentina.

25. *Cornuspira planorbis* Schultze

Lám. I, fig. 11 a, b.

1854. *Cornuspira planorbis*. — Schultze, Organ. Polyth., p. 40, lám. 2, fig. 21.

Esta especie morfológicamente es muy parecida a la precedente; además hasta ahora en las aguas argentinas ambas han sido encontradas siempre juntas. La diferencia consiste en el ancho de las espiras, que a su vez condiciona el número de éstas. Así, los caparazones de *C. involvens* del mismo tamaño que los de *C. planorbis* van a tener marcadamente más vueltas. Dudamos de que estas especies sean independientes. Pero, ya que por ahora por falta de material original no podemos establecer una verdadera relación entre ellas, preferimos dejarlas tal cual son consideradas por la mayoría aplastante de los foraminiferólogos. Indudablemente el mejor método para resolver este problema taxonómico sería por medio de cultivos.

26. *Discorbis peruvianus* (d'Orbigny)

Lám. I, fig. 13 a, b.

1839. *Rosalina peruviana*, d'Orb. — d'Orbigny, Amér Mérid., p. 41, lám. 1, figs. 12-14.

Esta especie es muy variable en la configuración de toda la conchilla y de las últimas cámaras en cuanto a su altura, la curvatura de sus suturas y varios rasgos más. Esto se explica principalmente por su modo de vida; siendo adherente (sésil) el caparazón siempre, en cierto modo, refleja este carácter.

En 1922 Cushman describió una especie, que consideró como nueva, bajo el nombre de *D. floridanus*. E. Boltovskoy en algunos estudios sobre Foraminíferos recientes de la Argentina cita *D. peruvianus* y *D. floridanus* como dos especies independientes. Sin embargo, después del estudio de numerosos topotipos de *D. peruvianus*, colectados en Arica y Cobija (Chile) y del material original de Cushman en Smithsonian Institution, llegó a la conclusión de que la especie de Cushman es sinónimo de *D. peruvianus* (d'Orbigny). Esta opinión fue publicada por primera vez por Boltovskoy & Lena en 1965.

En el río Quequén *D. peruvianus* fue hallado desde la zona 13 en adelante. En la primera, como dos ejemplares sumamente pequeños y en las demás zonas, como ejemplares muy poco frecuentes y que siendo algo mayores que los anteriores, tampoco llegaban a ser grandes.

27. *Elphidium discoidale* (d'Orbigny)

1840. *Polystomella discoidalis* (d' Orb.). — d' Orbigny, Cuba, p. 76, lám. 6, figs. 23, 24.

Dos ejemplares pequeños, poco típicos, cuya determinación la hacemos con cierta reserva.

28. *Elphidium excavatum* (Terquem)

Lám. 1, figs. 16 a. b.

1875. *Polystomella excavata*, Terq. — Terquem, Dunkerque, p. 25, lám. 2, fig. 2.  
1909. *Polystomella striatopunctata* (Fichtel & Moll) var. — Heron-Allen & Earland, Selsey Bill, p. 695, lám. 21, fig. 2.  
1911. *Polystomella striatopunctata* (Fichtel & Moll) var. *selseyensis* var. n. — Heron-Allen & Earland, *Ibidem*, pt. 8, p. 448.  
1965. *Cribrononion excavatum* (Terquem 1875). — Lutze, Ostsee, p. 96, lám. 15, figs. 39-41.

Esta especie es la primera de las calcáreas que aparece a lo largo del río, ya en la zona I. En aquella zona los caparazones hallados eran sumamente pequeños (0,06-0,11 mm) y relativamente raros (tan solo ocho ejemplares). Más cerca de la desembocadura algunos ejemplares llegan hasta 0,30 mm, o aún más.

Determinar correctamente a los representantes del género *Elphidium* es una tarea a veces bastante difícil. Lamentablemente un gran número de especies descritas no tiene un valor zoológico real, sino que representa simples sinónimos, o variaciones (debidas a la influencia de varios factores ecológicos) de las especies ya conocidas.

La especie en cuestión corresponde más bien al Foraminíferos descrito por Heron-Allen & Earland bajo el nombre de *Polystomella striatopunctata*, var. *selseyense*. Sin embargo, ya que según el reciente estudio minucioso de Lutze (1965) este nombre es un sinónimo de *Elphidium excavatum* (el autor citado prefiere considerarlo *Cribrononion excavatum*), nosotros usamos en el presente trabajo este nombre para el Foraminífero en cuestión.

29. *Elphidium gunteri* Cole

1931. *Elphidium gunteri* n. sp. — Cole, Plioc. Pleistoc. Florida, p. 34, lám. 4, figs. 9-10.

Han sido encontrados en total cinco ejemplares.

**30. Epistominella exigua (Brady)**

1884. *Pulvinulina exigua*, n. sp. — Brady, Challenger, p. 696, lám. 103, figs. 13, 14.

El ejemplar procedente de la zona 11 es muy pequeño (0,10 mm) y poco típico. Los que se encontraron más cerca de la desembocadura están mejor desarrollados.

**31. Fissurina aff. earlandi Parr.**

Lám. II, fig. 7 a, b.

Aff. 1950. *Fissurina earlandi* sp. n. — Parr., Antart. Exp., p. 306, lám. 8, fig. 8a, b.

El primer ejemplar sumamente pequeño fue encontrado en la zona 10. Los otros dos en las zonas 15 y 16, pero sólo desde la zona 17 esta especie comienza a aparecer regularmente, aunque siempre con ejemplares relativamente pequeños, marcadamente menores que los de la plataforma continental argentina, aunque idénticos a ellos. En Boltovskoy, 1954, p. 160, se explica por qué razones la determinación va acompañada por el signo *aff.*

**32. Globulina australis d'Orbigny**

Lám. II, fig. 3.

1839. *Globulina australis*, d'Orb. — d'Orbigny, Amér. Mérid., p. 60, lám. 1, figs. 2-4.

Fueron encontrados dos ejemplares con una sola cámara pero de tamaño bastante grande.

**33. Lagena aspera Reuss**

Lám. III, fig. 9.

1861. *Lagena aspera*. — Reuss, Paläont. Beitr., p. 305, lám. 1, fig. 5.

Dos ejemplares bastante típicos.

**34 a. Lagena laevis (Montagu), forma typica**

Lám. II, fig. 12.

1803. *Vermiculum laeve*. — Montagu, Test. Brit., p. 524.

1848. *Lagena laevis*. — Williamson, Brit. *Lagena*, p. 12, lám. 1, figs. 1, 2.

Ejemplares bastante grandes y bien desarrollados fueron encontra-

dos en las zonas 19-21, pero los primeros hallazgos de ejemplares relativamente pequeños tuvieron lugar desde la zona 12.

34 b. *Lagena laevis* (Montagu), *forma perlucida*

1803. *Vermiculum perlucidum*. — Montagu, Test. Brit., p. 525, lám. 14, fig. 3.  
1858. *Lagena vulgaris*, var. *perlucida*. — Williamson, Foram. Brit., p. 5, lám. 1, fig. 7.

La única diferencia entre *f. perlucida* y *f. typica* es que la primera tiene costillas en su extremidad aboral, las que a veces son muy poco notables. Ambos Foraminíferos siempre acompañan uno al otro y es más lógico considerarlos no como especies independientes sino como dos *formae* de una misma especie.

35. « *Miliolina* »

Desde la zona 6 y en adelante aparecen pequeños ejemplares calcáreos de Miliolidae cuya identificación no ha sido efectuada. Son conocidos en otros lugares y continentes, encontrándose siempre donde las aguas tienen una salinidad más baja que la normal. Fueron citados por diferentes autores bajo muy diferentes nombres. Como no tenemos plena seguridad de que son verdaderas *Quinqueloculina*, preferimos temporalmente denominarlos "*Miliolina*", tomando este nombre entre comillas, ya que la moderna sistemática foraminiferológica no reconoce este género, dividiéndolo en *Quinqueloculina* y *Triloculina*. Como ya hemos mencionado anteriormente, ahora toda la familia Miliolidae del río Quequén es estudiada por el Dr. R. Wright, cuyo trabajo, esperamos, va a aparecer pronto, para aclarar la situación taxonómica confusa de este Foraminífero.

36. *Miliolinella subrotunda* (Montagu)

Lám. III, fig. 11 a, b.

1803. *Vermiculum subrotundum*. — Montagu, Test. Brit., p. 512.

El primer hallazgo tuvo lugar en la zona 14, pero solamente desde la zona 19 esta especie empieza a aparecer en cantidad más o menos apreciable.

37. **Nonion grateloupi** (d'Orbigny)

Lám. II, fig. 5 a, b.

1840. *Nonionina grateloupi* (d'Orb.). — d'Orbigny, Cuba, p. 67, lám. 6, figs. 6, 7.

Fueron encontrados dos ejemplares que pertenecen, según toda la probabilidad, a esta especie, aunque morfológicamente se diferencien de ella bastante a primera vista (más aplanados, menos regulares, las últimas cámaras relativamente no tan largas, un ejemplar con asimetría bastante bien pronunciada, etc.). Sin embargo es bien lógico suponer que todas estas diferencias son el resultado de la influencia de las aguas del río Quequén sobre los ejemplares de esta especie, típicamente marina y bien distribuida en la plataforma continental argentina.

38. **Nonion pauperatum** (Balkwill & Wright)

Lám. II, fig. 8 a, b.

1885. *Nonionina pauperata*. — Balkwill & Wright, Foram. Dublin, p. 353, lám. 13, figs. 25, 26.

Ejemplares muy pequeños y aislados.

39. **Oolina caudigera** (Wiesner)

Lám. II, fig. 4.

1931. *Lagena* (*Entosolenia*) *globosa* var. *caudigera*. — Wiesner, Deutsch. Südpol. Exp., p. 119, lám. 18, fig. 214.  
1931. *Lagena* (*Entosolenia*) *ovata* var. *caudigera* nov. var. Wiesner, *Ibidem*, p. 118, lám. 19, fig. 215.

Fueron hallados ejemplares raros, de tamaño casi normal y como de costumbre, muy variables en cuanto a sus configuraciones; en la mayoría de los casos, bastante irregulares.

40. **Oolina lineata** (Williamson)

Lám. II, fig. 10.

1848. *Entosolenia lineata*, nob. — Williamson, *Lagena*, p. 17, lám. II, fig. 17.

Dos ejemplares pequeños han sido hallados en el área de estudio.

41. *Oolina melo* d'Orbigny

Lám II, fig. 2.

1839. *Oolina melo*, d'Orb. — d'Orbigny, Amér. Mérid., p. 20, lám. 3, fig. 9

Tres ejemplares muy pequeños solamente.

42. *Patellina corrugata* Williamson

1858. *Patellina corrugata*, nob. — Williamson. Foram. Brit., p. 46, lám. 3, figs. 86-89.

Empieza a aparecer desde la zona 19, pero con ejemplares sumamente pequeños.

43. *Pyrgo nasuta* Cushman

Lám. II, fig. 11 a, b.

1935. *Pyrgo nasutus*, n. sp. — Cushman, 14 n. sp., p. 7, lám. 3, figs. 1-4.

Dos ejemplares pequeños y con cuello algo menor que lo normal.

44. *Quinqueloculina intricata* Terquem

Lám. II, figs. 13, 14, 15 a-c.

1878. *Quinqueloculina intricata*, Terq. — Terquem, Foram. Rhodes., p. 73, lám. 13, figs. 16-21.

En el río Quequén los ejemplares de esta especie fueron hallados ya cerca de la desembocadura. Son de pequeño tamaño, o sea jóvenes, estando algunos de ellos constituidos nada más que por dos cámaras: la cámara primordial y la segunda. Los planos de estas dos cámaras forman ángulos entre sí. Los jóvenes de *Qu. intricata* pueden confundirse con *Qu. longirostra*, pero con el crecimiento este parecido desaparece. A medida que nos acercamos al mar, el número de ejemplares, así como su tamaño, aumentan. *Qu. intricata* es muy común en la playa marina de los alrededores de Quequén, donde se caracteriza por sus variaciones morfológicas sumamente amplias.

45. *Quinqueloculina seminulum* (Linné)

Lám. III, fig. 1 a, b.

1767. *Serpula seminulum*. — Linné, Syst. Nat., p. 1264, n° 791.

Representantes típicos de esta especie (aunque de pequeño tamaño) por primera vez fueron hallados en la zona 20.

46. *Rotalia beccarii* ex gr. *parkinsoniana* d'Orbigny

Lám. III, fig. 6 a, b.

Ex gr. 1840. *Rosalina Parkinsoniana* (d'Orb.). — d'Orbigny, Cuba, p. 105, lám. 4, figs. 25-27.

Esta especie es una de las más numerosas en el río estudiado. Aparece en la zona 2 y sigue encontrándose en todas las demás zonas hasta la zona 18 inclusive.

47. *Rotalia veneta* Schultze

Lám. III, fig. 2 a, b.

1854. *Rotalia veneta* nov. sp. — Schultze, Organ. Polyth., p. 59, lám. 3, figs. 1-5; lám. 7, figs. 22-24.

Este pequeño Foraminífero fue hallado por primera vez en una laguna cenagosa de Venecia.

Los ejemplares del río Quequén tienen la estructura del caparazón, así como su tamaño (máx. 0,15-0,16 mm), prácticamente idénticos a los descritos por Schultze. La única diferencia, juzgando por los dibujos de este autor, es que el ejemplar de Venecia tiene unas suturas ventrales más curvadas.

48. *Triloculina cultrata* (Brady)

Lám. III, fig. 4 a-e.

1881. *Miliolina cultrata*, nov. — Brady, Biloc. Mud., p. 45.

1884. *Miliolina cultrata* H. B. Brady. — Brady, Challenger, p. 161, lám. 5, figs. 1, 2.

Un ejemplar relativamente pequeño pero muy típico.

49. *Triloculina trigonula* (Lamarck)

Lám. III, fig. 3 a-e.

1804. *Miliolites (trigonula)*. — Lamarck, Envir. Paris, p. 351, lám. 17, fig. 4, (1807).

Un ejemplar muy pequeño.

50. Otras especies

De las especies enumeradas arriba fueron encontrados ejemplares que poseían protoplasma. Además de ellos han sido encontrados va-

rios más que no teniendo protoplasma, fueron considerados como "muertos" y por ello sin valor para las conclusiones ecológicas, por lo cual no fueron incluidos en la lista principal. Evidentemente la mayoría de ellos fueron lavados del lecho del río (compuesto de sedimentos cuaternarios) y resedimentados. Sin embargo varias especies, según toda la probabilidad, fueron encontradas *in situ*. A tales especies pueden pertenecer, por ejemplo, *Jadammina polystoma* (de las zonas 7 y 17), *Elphidium margaritaceum* (de la zona 18), *Lenticulina peregrina* (de la misma zona), *Elphidium articulatum* (zona 19), *Spirillina* sp. "A" y varios otros. *Spirillina* sp. "A" representa probablemente una especie nueva pues en toda la bibliografía revisada no pudimos encontrar ninguna que tenga suficiente similitud como para relacionarla con los ejemplares encontrados. Sin embargo, la cantidad de estos es muy pequeña (solo tres) y un material tan insuficiente no nos da derecho a crear una nueva unidad taxonómica. Por su hallazgo en las zonas 2 y 6 se puede concluir que es típica de aguas de salinidad muy baja. La hemos incluido en la lám. II, fig. 9a. b.

#### DESCRIPCION GENERAL DE LAS FAUNAS DE TECAMEBAS Y FORAMINIFEROS ENCONTRADOS

##### TECAMEBAS

Como hemos mencionado anteriormente, al lavar el material, hemos usado el tamiz con abertura de malla de 62 micrones. Entre las Tecamebas existen varias que son de menor tamaño y por eso pasan a través del tamiz durante el lavado. Aunque hemos revisado varias muestras antes de tamizar, es decir en su estado original, la cantidad revisada de estas era insuficiente como para asegurar que todos los ejemplares más pequeños han sido encontrados. Por esta razón la fauna de Tecamebas del área en cuestión, por ahora, no puede considerarse como estudiada detalladamente, y por consiguiente los datos respecto a este grupo tienen que ser tomados como preliminares. Sin embargo, como vamos a ver más adelante, no se puede esperar que las Tecamebas en la parte inferior del río Quequén Grande sean numerosas.

La fauna de Tecamebas encontrada en esta región es muy pobre, tanto cualitativamente (4 especies), como cuantitativamente. Fueron hallados ejemplares aislados sólo en las muestras sacadas en las primeras seis zonas. La explicación de esta extraordinaria pobreza es, según toda la probabilidad, la siguiente: Aunque las primeras seis zonas se caracterizan por su salinidad muy baja, hay momentos en que aquí penetran aguas de salinidad demasiado alta (ver planilla 1) para

este grupo de protozoos. En consecuencia todos los ejemplares de Tecamebas provenientes de la parte del río superior a la zona 1 que penetraron en las zonas estudiadas, así como los que se originaron como resultado de su multiplicación, mueren en el momento de llegar allí aguas demasiado saladas para ellas. Es interesante mencionar que los ejemplares de Tecamebas vacíos, y sin protoplasma, son muy numerosos en las primeras seis zonas citadas.

#### FORAMINÍFEROS

En el área estudiada hemos encontrado cerca de 49 especies de Foraminíferos vivos en el momento de su captura, y cerca de 15 especies cuyos caparazones no contenían protoplasma. Aunque las últimas es muy probable que también pertenezcan al conjunto de Foraminíferos que actualmente habitan el río Quequén Grande, hasta que no encontremos sus ejemplares con protoplasma, no tenemos derecho a confirmar esto definitivamente.

A pesar de las anormalidades muy grandes en la distribución de la salinidad (descriptas en el capítulo de factores ecológicos), la distribución cualitativa de las especies es bastante regular, demostrando un paulatino ascenso del número de Foraminíferos desde la zona 1 hasta el mar abierto (ver tabla 1). Esto prueba que las irregularidades y cambios, aunque son grandes y se repiten constantemente, no afectan mucho el aspecto de la distribución cualitativa que refleja, como hemos dicho, un aumento paulatino de salinidad.

La sucesión de la aparición de las especies en sus rasgos generales corresponde bastante bien a las sucesiones encontradas en otros lugares con condiciones de salinidad similares. Esto se puede ver muy bien comparando nuestra tabla 1 con la reseña de todos los datos con respecto a la relación entre los Foraminíferos y la salinidad recientemente hecha por E. Boltovskoy (1965, pág. 257).

No obstante, además fueron observados algunos fenómenos que conviene destacar especialmente. Nos referimos al hallazgo de 4 especies de Foraminíferos vivos en aguas dulces. Los hallazgos de Foraminíferos vivos en aguas dulces tuvieron ya lugar, pero sumamente raras veces. Por supuesto, solamente pueden ser considerados como valederos los hallazgos donde los Foraminíferos encontrados tenían protoplasma y las aguas al respecto tienen una conexión libre con el océano. Boltovskoy (1958) encontró en aguas dulces del río de la Plata numerosos ejemplares vivos de *Nonion tisburyense*. Closs & Medeiros (1965) observaron en laguna de los Patos, en el área donde las condiciones dulceacuicolas reinan durante la mayor parte del año,

ejemplares vivos de *Miliammina fusca*, *Reophax arcticus* y *Nonion tisburyense*.

En nuestra área, como hemos concluido anteriormente, las zonas 1-3 tienen que ser consideradas como de aguas dulces, invadidas a menudo por aguas salobres.

En la zona 1 fueron halladas por nosotros dos especies indudablemente allí vivientes, a saber: *Miliammina fusca* y *Elphidium excavatum*. La primera es bastante numerosa, aunque el tamaño de los ejemplares es un poco menor que lo normal. *Elphidium excavatum* estaba representado por ejemplares sumamente pequeños y raros. En la zona 2, además, ya aparecen vivas *Rotalia beccarii* ex gr. *parkinsoniana* y *Haplophramoides wilberti*. Ambas especies en ejemplares aislados y pequeños.

Así podemos concluir que las cuatro especies recién citadas viven y se reproducen en un ambiente donde las aguas varían desde puramente dulces hasta salobres. De estas especies *Miliammina fusca* resultó ser la más tolerante, ya que fue encontrada además en las regiones anteriores a la zona 1, donde el ambiente es permanentemente dulceacuícola.

Este fenómeno no tiene que sorprendernos mucho. Son bien conocidos los casos de hallazgos de Foraminíferos marinos vivos en los pozos, aguas salobres subterráneas, y en mares y lagos cerrados (o sus relictos), que en las épocas geológicas pasadas tenían conexión con el mar abierto y luego la perdieron. Por supuesto los Foraminíferos tuvieron que acostumbrarse a condiciones de vida completamente diferentes, lo que les llevó mucho tiempo y resultó factible solamente para pocas especies. Para ahorrar espacio no vamos a citarlos aquí, y sólo mencionaremos que la enumeración y descripciones de estos estudios se puede hallar en E. Boltovskoy (1965, pág. 155-158). El interés del hallazgo del presente trabajo consiste en que los Foraminíferos vivos fueron encontrados en un río actual que tiene conexión libre con el océano actual. Indudablemente los Foraminíferos penetraron en él desde el mar y por supuesto esto también ha requerido su tiempo, aunque quizás no tan largo como en los casos de la fauna de aguas completamente separadas del océano.

En la zona 4, donde ya empieza el dominio de las aguas salobres, aparecen representantes de *Discorbis* muy diminutos (y por eso indeterminados hasta especie), y en la zona 5 algunos *Bolivina* y *Elphidium gunteri*.

Luego, en las zonas siguientes, el número de especies vivas encontradas aumenta progresivamente, simultáneamente con el aumento de la salinidad. La tabla 2 da una idea sobre el contenido cualitativo



TABLA 2

Porcentaje del número de individuos en las diferentes zonas calculado para las tres especies más importantes, la familia Miliolidae (representantes calcáreos) y el resto del conjunto

ESPECIES	ZONAS																				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
<i>Miliammina fusca</i> .....	88	93	84	66	17	60	32	20	9	17	10	—	2	6	7	7	—	—	—	—	
<i>Elphidium exoavatum</i> ..	12	3	15	33	79	24	43	60	27	58	59	45	47	20	7	25	2	17	7	—	
<i>Rotalia beccarii</i> ex gr. <i>parkinsoniana</i> .....	—	1	<1	<1	2	7	16	4	38	14	9	27	29	—	15	24	5	—	—	—	
Miliolidae (representantes calcáreos) .....	—	—	—	—	—	7	7	13	24	8	20	23	15	62	65	35	47	62	10	8	
Las demás especies ...	—	3	<1	<1	2	2	2	3	2	2	2	5	7	12	6	9	46	21	83	92	
	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	

Datos insuficientes

de la fauna estudiada. En ella toda la fauna está dividida en cinco grupos: tres correspondientes a las tres especies más abundantes en la zona de estudio, el cuarto grupo a los Miliolidae calcáreos y en el quinto están incluidas todas las demás especies. En casi todas las zonas hasta la 17 inclusive, este quinto grupo tiene un porcentaje muy bajo. En la zona 18 es considerablemente mayor. Comenzando desde la zona 20 llega al 83 % y en la zona 21 hasta el 92 %. Al mismo tiempo cuantitativamente el conjunto de Foraminíferos vivos en estas últimas zonas no se diferencia mucho de los conjuntos de varias zonas río arriba. Así en el río Quequén vemos comprobada una de las leyes principales de la fauna de aguas salobres: estas aguas tienen una fauna que consta de pocas especies pero presentes en gran número de ejemplares.

Otra observación con respecto a la fauna estudiada, pero que es común para faunas de este tipo en general, es que los primeros hallazgos de casi todas las especies daban ejemplares pequeños, mal desarrollados. Esto es un rasgo típico de la mayoría de las especies en los límites de sus distribuciones.

La fauna estudiada presentó también un buen ejemplo en lo que se refiere a la relación entre las especies aglutinadas y calcáreas. La planilla 5 da los cálculos al respecto.

#### PLANILLA 5

Porcentaje de Foraminíferos aglutinados y calcáreos para las diferentes partes del río Quequén Grande

Zonas	Grupo de Foraminíferos	
	Aglutinados	Calcáreos
1-5.....	71 %	29 %
6-10.....	27 »	63 »
11-15.....	9 »	91 »
16-21.....	8 »	92 »

Hemos considerado más correcto hacer los cálculos para esta planilla no para cada zona por separado, sino agruparlas, ya que el número de ejemplares encontrados para cada zona a veces era insuficiente como para tener seguridad en la exactitud de los cálculos. La planilla en cuestión da un aspecto bien regular de la disminución del porcentaje de aglutinados a medida que nos acercamos al agua de salinidad normal marina.

Sin embargo al mismo tiempo hay varios rasgos que diferencian la fauna de Foraminíferos del río Quequén Grande de las de otros lugares estudiados. A tales rasgos pertenecen, por ejemplo, la ausencia completa en el área del río Quequén de los géneros *Ammobaculites*, *Ammotium*, *Ammoastuta*, *Palmeriella*. Por lo menos hasta ahora ellos no fueron encontrados en ninguna muestra de las estudiadas, lo que significa que realmente faltan en este río, o que son sumamente raros en él. Mientras tanto estos géneros son bastante típicos para las aguas salobres y fueron hallados por numerosos investigadores en tales condiciones. Es difícil concluir sobre la causa que determina su ausencia en el río Quequén Grande, contando tan sólo con los pocos datos que poseemos hasta ahora sobre este río. Las diferencias entre los conjuntos faunísticos de varios lugares de ambiente salobre pueden tener su explicación tanto geológica (historia geológica del área), como química (diferentes contenidos de sales en distintos casos de aguas salobres). También algunos rasgos interesantes los da el análisis de la abundancia absoluta, así como el aspecto morfológico, de los Foraminíferos hallados en diferentes zonas. Las zonas 9 y 10 se caracterizan por su fauna relativamente muy numerosa y por el tamaño promedio de los caparazones algo más grande. Esto se observa especialmente bien en "*Miliolina*" y *Rotalia* de la zona 9. En el capítulo "Factores ecológicos" hemos hablado sobre una posible explicación de este fenómeno.

#### CONCLUSIONES

El principal factor ecológico que condiciona la distribución de los Foraminíferos y Tecamebas en el río Quequén Grande es la salinidad, que depende de la altura de la marea en la cercana costa marítima y se caracteriza por sus cambios bruscos y de gran amplitud.

La parte superior de la región estudiada (zonas 1-3, según el mapa adjunto) es de aguas dulces con irrupción de aguas algo saladas durante altamar. Aquí fueron encontradas en cantidad apreciable (aunque como ejemplares pequeños) las siguientes especies: *Miliamina fusca*, *Elphidium excavatum*, *Rotalia beccarii* ex gr. *parkinsoniana* y *Haplophragmoides wilberti*. Esto demuestra que entre los Foraminíferos bentónicos se encuentran especies tales que pueden adaptarse a la vida en el agua prácticamente dulce. Sobre todo demuestra una tolerancia notable *Miliamina fusca* que penetra río arriba considerablemente más que el resto de los Foraminíferos recién mencionados.

Mediciones efectuadas en la zona 10 (ver mapa adjunto) cada 15 min. durante el transcurso de 5 horas mostraron que en este lapso la salinidad bajó aproximadamente de 28 ‰ a un 5 ‰. Variaciones de

tal amplitud (y a veces, seguramente, mayores aún) se producen regularmente con cada creciente y bajante. No obstante, en este lugar fue hallada una fauna de Foraminíferos cuantitativamente rica, compuesta por las siguientes especies: *Miliammina fusca*, *Elphidium excavatum*, *Rotalia beccarii* ex gr. *parkinsoniana*, *Bulimina patagonica* (f. *glabra*), *Trochammina inflata*, pequeños Miliolidae, y algunas especies más. De acuerdo a esto, se concluye que las especies enumeradas pueden soportar, sin dificultad y sin perjuicio para su desarrollo, oscilaciones de salinidad de este tipo. En realidad, esta lista debe ser aumentada, ya que en las zonas vecinas, que sufren más o menos las mismas oscilaciones diarias de salinidad, fueron encontradas en prosperidad, además de las ya enumeradas, otras especies, como, por ejemplo, algunas Bolivinas (*B. pseudoplicata*, *B. compacta*), algunos representantes de Lagenidae (*Lagena laevis*, *Oolina melo*), *Epistominella exigua*. De acuerdo a todo esto se hace evidente que cierto número de Foraminíferos bentónicos tienen una capacidad mucho mayor de soportar grandes oscilaciones de salinidad de lo que hasta ahora se supuso.

Desde el punto de vista cuantitativo, las zonas más ricas resultaron ser aquellas en las cuales desembocan los mayores desagües cloacales de la ciudad y donde son eliminados los residuos de una fábrica de mosaicos (zonas 9 y 10; ver mapa adjunto). Este hecho confirma las observaciones de los autores norteamericanos de que la polución de aguas favorece en varios sentidos el desarrollo de la fauna de Foraminíferos. Lamentablemente, a causa de imposibilidad de efectuar análisis químicos detallados, no pudimos profundizar en este problema excepcionalmente interesante.

El río Quequén Grande presenta un panorama aunque complicado pero sumamente interesante y favorable para investigaciones de tipo ecológico no sólo con respecto a los Foraminíferos y Tecamebas, sino también a otros grupos de plancton y bentos. Sin embargo, antes de empezar estos estudios en gran escala, es imprescindible efectuar lo más detalladamente posible una investigación sobre los factores ecológicos allí reinantes.

**Summary.** — The foraminiferal and thecamoebian biocoenosis of the lower part of the Quequén Grande River (Argentina, Prov. of Buenos Aires) has been studied. The area of investigation is characterized by very strong and irregular changes in salinity which are conditioned by tides and seiches. These changes are shown on chart 1 (planilla 1). The whole river was divided into 21 zones (see map), and the salinity was measured periodically. In some zones it was impossible to obtain measurements each time (chart 1).

Chart 2 (planilla 2) shows the changes of salinity observed during a short period in zone 10. A water sample was taken every 15 min. for five hours in this zone. As in this zone *Miliammina fusca*, *Elphidium excavatum*, *Rotalia beccarii* ex gr. *parkinsoniana*, *Bulimina patagonica* (f. *glabra*), *Trochammina inflata*, and small calcareous Miliolidae are thriving, it is evident that these species can tolerate very great changes in salinity (about 5‰ to 28‰). This type of variation in salinity is due to the daily tides. In reality several other species found in neighboring zones, but not encountered in zone 10, are also subject to the same very great changes. This proves that among benthonic Foraminifera there are several with a very great capacity for salinity variation, a much greater capacity than is acknowledged commonly.

Chart 3 (Planilla 3) shows the minimum salinity values observed in each zone. The minimum salinity value when a given species disappears indicates the lower tolerance limit of this species. According to the classification of natural waters, considering only the lowest salinity encountered, zone 1-3 should be considered as fresh water, zones 4-16 as brackish water, zone 17 as mixohaline, and zones 18-21 as euhaline water.

Table 1 (tabla 1) shows the distribution of the foraminiferal fauna found alive in the Quequén Grande River. Four species, namely: *Miliammina fusca*, *Elphidium excavatum*, *Haplophragmoides wilberti* and *Rotalia beccarii* ex gr. *parkinsoniana* were found in a fresh water area (zones 1-3). However, this area is invaded from time to time by brackish water. *Miliammina fusca* undoubtedly is a species which can best tolerate low salinity, as it is the most numerous in zone 1 and, besides, it was encountered alive in the river above zone 1.

The total number of living foraminiferal species found is 49. Table 2 (tabla 2) shows the changes in percentages of the most important species and chart 5 (planilla 5) shows changes in the calcareous agglutinated forms ratio. A quantitative study shows that the greatest number of foraminiferal specimens occur in zones 9 and 10. It is believed that this is due to the presence of waste material released by a tile factory in zone 9 and the presence of main sewage released by the city in zone 10.

The Thecamoebians were found only in zones 1-6 and were extremely poor qualitatively (only 4 species) and quantitatively. This phenomenon is probably due to tide-induced high salinity (above the upper tolerance limits of the Thecamoebians.)

The Quequén Grande River is a highly interesting and worthwhile area for ecological studies not only of Foraminifera, but of many other groups of benthos and plankton. However, before starting these studies on a large scale, it is very desirable to complete detailed investigations of the ecological factors in that area.

BIBLIOGRAFIA

- ANDERSEN, H. V., Two new species of *Haplophragmoides* from the Louisiana coast. — *Cushman Found. Foram. Res., Contr.*, 4, 1, 1953.
- BALAY, M. A. y colaboradores, Glosario de términos mareográficos. — *Inst. Panaméric. Geogr. Hist. Com. Mareas, Publ.* 276, Buenos Aires, 1962.
- BALKWILL, F. & WRIGHT, J., Report on some recent Foraminifera found of the coast of Dublin and the Irish sea. — *Roy. Irish Acad., Trans.*, 28, 1885.
- BANDY, O. L., INGLE, J. C. & RESIG, J. M., Foraminiferal trends, Laguna beach outfall area, California. — *Limnol. Oceanogr.*, 9, 1, 1964, [1964 a].
- Foraminifera, los Angeles County outfall area, California. — *Ibidem*, 9, 1, 1964 [1964 b].
- Modification of foraminiferal distribution by the Orange County outfall, California. — *Marine Technol. Soc., Trans.*, 1965 [1965 a].
- Foraminiferal trends, Hyperion outfall, California. — *Limnol. Oceanogr.*, 10, 3, 1965 [1965 b].
- BOLTOVSKOY, E., Foraminíferos del golfo San Jorge. — *Inst. Nac. Invest. Cienc. Nat., Rev., Geol.*, 3, 3, 1954.
- Recent Foraminifera from shore sands at Quequén, prov. of Buenos Aires, and changes in the foraminiferal fauna to the north and south — *Cushman Found. Foram. Res., Contr.*, 6, 1, 1955.
- Los foraminíferos de los sedimentos cuaternarios en los alrededores de Puerto Quequén (provincia de Buenos Aires). — *Asoc. Geol. Argentina, Rev.*, 14, 3/4, 1959.
- Foraminíferos y sus relaciones con el medio. — *Mus. Argentino Cienc. Nat., Rev., Hidrobiol.*, 1, 2, 1963.
- Los Foraminíferos recientes (biología, métodos de estudio, aplicación oceanográfica). — *EUDEBA*, Buenos Aires, 1965.
- BOLTOVSKOY, E. & LENA, H., Foraminíferos recientes de la zona litoral de Pernambuco. — *Mus. Argentino Cienc. Nat., Rev. Hidrobiol.* 1, 8, 1965.
- Contribución al conocimiento de las Tecamebas de Ushuaia (Tierra del Fuego, Argentina). — *Neotrópica*, 12, 38, 1966.
- BRADY, H. B., en: Brady, G., Robertson, D. and Brady, H., The Ostracoda and Foraminifera of tidal rivers. — *Ann. Mag. Nat. Hist.*, (4), 6, 1870.
- BRADY, H. B., On some Arctic Foraminifera from soundings obtained on the Austro-Hungarian North-Polar Expedition of 1872-1874. — *Ibidem.* (5), 8, 1881.
- BRADY, H. B., Notes on the Reticularian Rhizopoda of the Challenger Expedition. I. On new or little known arenaceous types. II. Additions to the knowledge of porcellaneous and hyaline types, and notes on pelagic Foraminifera. III. Classification, further notes on new species, and note on *Biloculina-Mud*. — *Micr. Soc., Quart. J.*, I. -19, 1879; II. -19, 1879; III. -21, 1881.
- Report on the Foraminifera dredged by H. M. S. «Challenger» during the years 1873-1876. — *Rep. Voy. Challenger, Zool.*, 9, 1884.
- CLOSS, D., Foraminíferos e Tecamebas da Lagoa dos Patos (R. G. S.). — *Escol. Geol. Porto Alegre*, Bol. 11, 1962.
- CLOSS, D. & MEDEIROS, V. M. D. de, New observations on the ecological subdivision of the Patos Lagoon in Southern Brasil. — *Univ. Rio Grande do Sul, Inst. Cienc. Nat.*, Bol. 24, 1965.
- COLE, W. S., The Pliocene and Pleistocene Foraminifera of Florida. — *Florida, Geol. Surv., Bull.* 6, 1931.

- CUSHMAN, J. A., The Foraminifera of the Atlantic Ocean. Pt. 1-8. — *U. S. Nat. Mus.*, Bull. 104, 1918-1931.
- Results of the Hudson Bay Expedition, 1920, 1. Foraminifera. — *Contr. Canadian Biol.*, 1921 (1922).
  - Shallow-water Foraminifera of the Tortugas region. — *Carnegie Inst.*, Publ. 311, 1922.
  - Forteen new species of Foraminifera. — *Smithson. Misc. Coll.*, Publ. 2327, 1935.
- CUSHMAN, J. A. & WICKENDEN, R. T. D., Recent Foraminifera from off Juan Fernandez Islands. — *U. S. Nat. Mus. Proc.*, 75, 9, 1929.
- EHRENBERG, C. G., Verbreitung und Einfluss des mikroskopischen Lebens in Süd- und Nordamerika. — *Akad. Wiss., Abhandl.* (für 1841), 1843.
- FORNASINI, C., Intorno ad alcuni esemplari di Foraminiferi adriatici. — *Real. Akad. Sci. Ist. Bologna, Mem.*, (5), 8, 1900.
- HERON-ALLEN, E. & EARLAND, A., On the recent and fossil Foraminifera of the shoresands of Selsey Bill, Sussex. — *J. Roy. Micr. Soc.*, 21, 1909.
- Clare Island Survey. Pt. 64, Foraminifera. — *Roy. Irish Akad., Proc.*, 31, 64, 1913.
  - The Foraminifera of Plymouth district. — *Roy. Micr. Soc., J.*, (3), 50, pt. 1, 1930.
- HOWE, H. & WALLACE, W., Foraminifera of the Jackson Eocene at Danville landing on the Ouachita, Catahoula Parish, Louisiana. — *Louis. Depart. Cons. Geol.*, Bull. 2, 1932.
- JONES, T. R. & PARKER, W. K., On the Rhizopodal fauna of the Mediterranean, compared with that of the Italian and other Tertiary deposits. — *Geol. Soc., Quart. Journ.*, 16, 1860.
- LAMARCK, J. B. P. A. M., Suite des memoires sur les fossiles des environs de Paris. — *Mus., Ann.*, 5, 1904 ; 8, 1806 ; 9, 1807.
- LINNAEUS, C., *Systema naturae, sive regna tria naturae systematica proposita per classes, ordines, genera et species.*, Ed. 12, Stockholm, 1767.
- LUTZE, G. F., Zur Foraminiferen-Fauna der Ostsee. — *Meyniana*, 15, 1965.
- MONTAGU, G., Testacea Britannica or natural history of British shells, marine, land and freshwater., 3 vols., London, 1803-1808.
- ORBIGNY, A. D., de, Tableau méthodique de la classe des céphalopodes, 3me ordre, Foraminifères. — *Ann. Sci. Nat.*, 7, 1826.
- Voyage dans l'Amérique Méridionale. Foraminifères. — 5, pt. 5, (atlas 9, 1847), 1839.
  - Foraminiferos. En R. De La Sagra, Historia física, política y natural de la isla de Cuba, (atlas 8, 1855), ed. esp., 1840.
  - Foraminifères fossiles du bassin Tertiaire de Vienne. — Paris, 1846.
- PARKER, F. L., Foraminiferal distribution in the long Island Sound Buzzards-Bay Area. — *Mus. Comp. Zool. Harvard College*, Bull. 106, 10, 1952.
- PARR, W. J., Foraminifera. — *B. A. N. Z. Antarctic Res. Exp. Rep.* 1929-1931 (Zool. Bot.) 5, 6, 1950.
- PENARD, E., Faune Rhizopodique de bassin du Léman, Genève, 1902.
- RESIG, J. M., Foraminiferal ecology around outfalls off southern California. In : Waste disposal in the marine environment. — Pergamon Press, London, 1960.

- REUSS, A. von, Neue Foraminiferen aus den Schichten des österreichischen Tertiärbeckens. — *Denkschr. Akad. Wiss. Wien.*, 1, 1850.
- Paläontologische Beiträge. 1. Über eine neue Oligocäne Scalpellum Art. 2. Die Foraminiferen der Senonischer Grünsandes von New Jersey. — *Akad. Wiss. Wien, S. B.* 44, 1861.
- RHUMBLER, L., Foraminiferen aus dem Meeresand von Helgoland, gessammelt von A. Remane (Kiel). — *Kieler Meeresforschungen*, 2, 1938.
- SCHULTZE, M. S. Über den organismus der Polythalamien (Foraminiferen) nebst Bemerkungen über die Rhizopoden im allgemeinen. — *Engelmann*, Leipzig, 1854.
- SIDEBOTTOM, H., Report on the recent Foraminifera from the coast of the Island of Delos (Grecian Archipelago). — *Manchester Lit. Phil. Soc. Mem. Proc.*, 1904-1909,
- TERQUEM, O., Essai sur le classement des animaux qui vivent sur la plage et dans les environs de Dunkerque. — *Mém. Soc. Dunkerquoise*. 19, 1875.
- Les Foraminifères et les Entomostracés-Ostracodes du Pliocene superieur du l'île de Rhodes. — *Soc. Géol. France, Mem.* (3), 1878.
- VOORTHUYSEN, J. H., Die Foraminiferen des Dollart-Ems Estuarium. — *Kon. Ned. Geol. Mijnb. K. Gen., Verh., Geol. Ser.*, 19, 1960.
- WALLICH, G. C., On the extent, and some of the principal causes of structural variation among the Diffugian Rhizopods. — *Ann. Mag. Nat. Hist.*, (3), 13, 1864.
- WALTON, W. R., Techniques of recognition of living Foraminifera. — *Cushman Found. Foram. Res.*, Contr. 3, 2, 1952.
- WATKINS, J. G., Foraminiferal ecology around the Orange County, California, ocean sewer outfall. — *Micropaleontology*, 7, 2, 1961.
- WIESNER, H. Die Foraminiferen der deutschen Südpolar-Expedition 1901-1903. — In : Drygalski, E., von, *Deutsche Südpolar-Expedition 1901-1903*, 20 (Zool. 12), 1931.
- WILLIAMSON, W. C., On the recent British species of the genus *Lagena*. — *Ann. Mag. Nat. Hist.*, (2), 1, 1848.
- On the recent Foraminifera of Great Britain. — *Roy. Soc.*, 1858.
- ZALESNY, E. R., Foraminiferal ecology of Santa Monica Bay, California. — *Micropaleontology*, 5, 1, 1959.

---

REVISTA

D&L

MUSEO ARGENTINO DE CIENCIAS NATURALES «BERNARDINO RIVADAVIA»

E INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN DE LAS CIENCIAS NATURALES

Hidrobiología, Tomo II, n° 4, marzo de 1968

---

## LAMINAS

### ACLARACIONES

Las cifras entre paréntesis, que siguen después de cada denominación específica en las láminas, representan los tamaños reales de los caparazones que aparecen en los dibujos. Este puede ser largo, ancho o altura, tomando siempre como medida el eje mayor de cada uno de los ejemplares representados.

Los dibujos han sido hechos por el junior autor.

Todas las especies enumeradas se hallan incluídas en la Colección del Laboratorio Foraminiferológico del Museo Argentino de Ciencias Naturales «B. Rivadavia» (Buenos Aires).

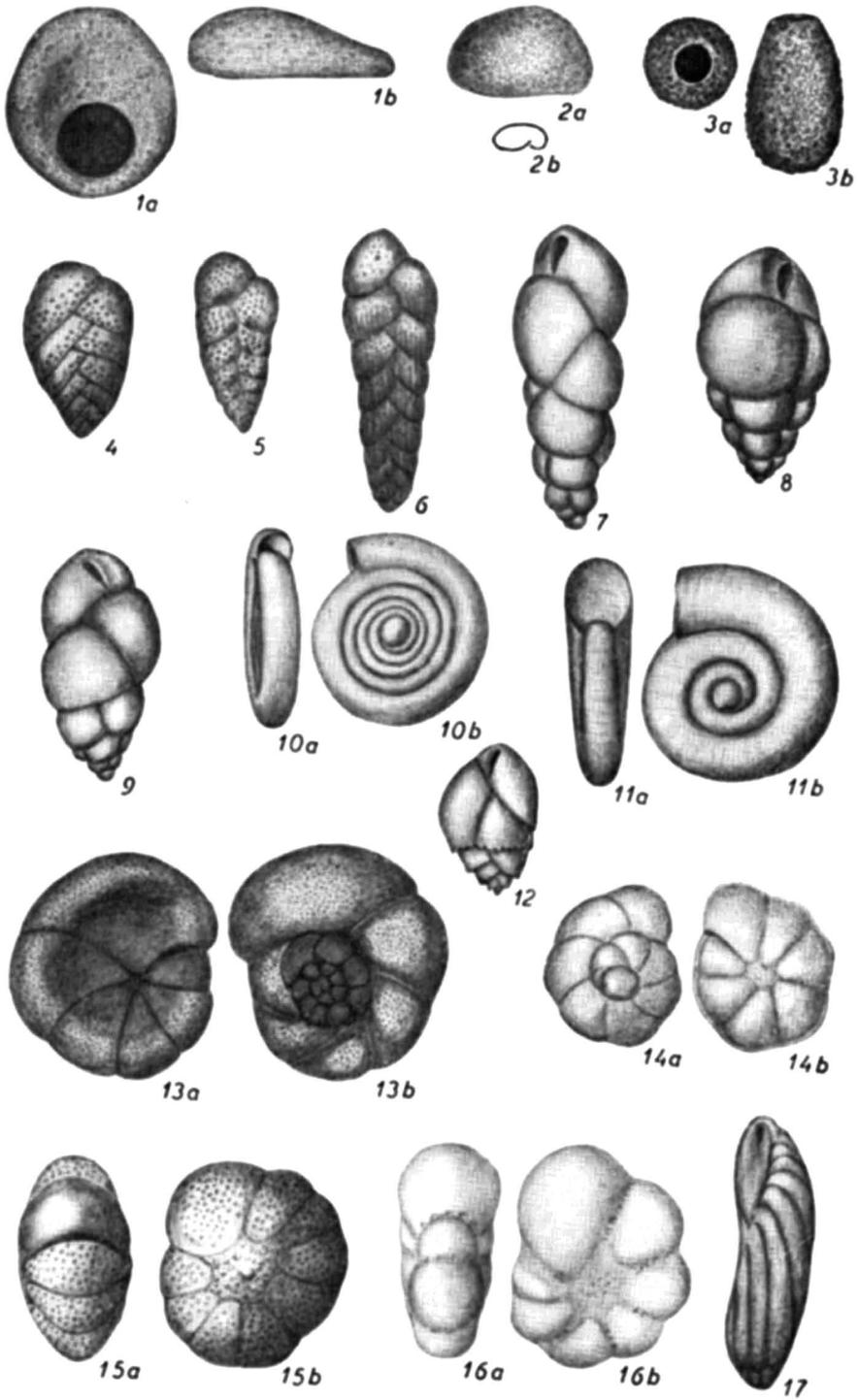
## LAMINA I

### TECAMEBAS

- Fig. 1 a, b *Centropyxis constricta* (Ehrenberg) (0,21 mm)  
Fig. 2 a *Bullinularia* sp. ind. (0,15 mm)  
Fig. 2 b Esquema de la sección vertical de *Bullinularia*  
Fig. 3 a, b *Diffugia mitriformis* Wallich (0,22mm)

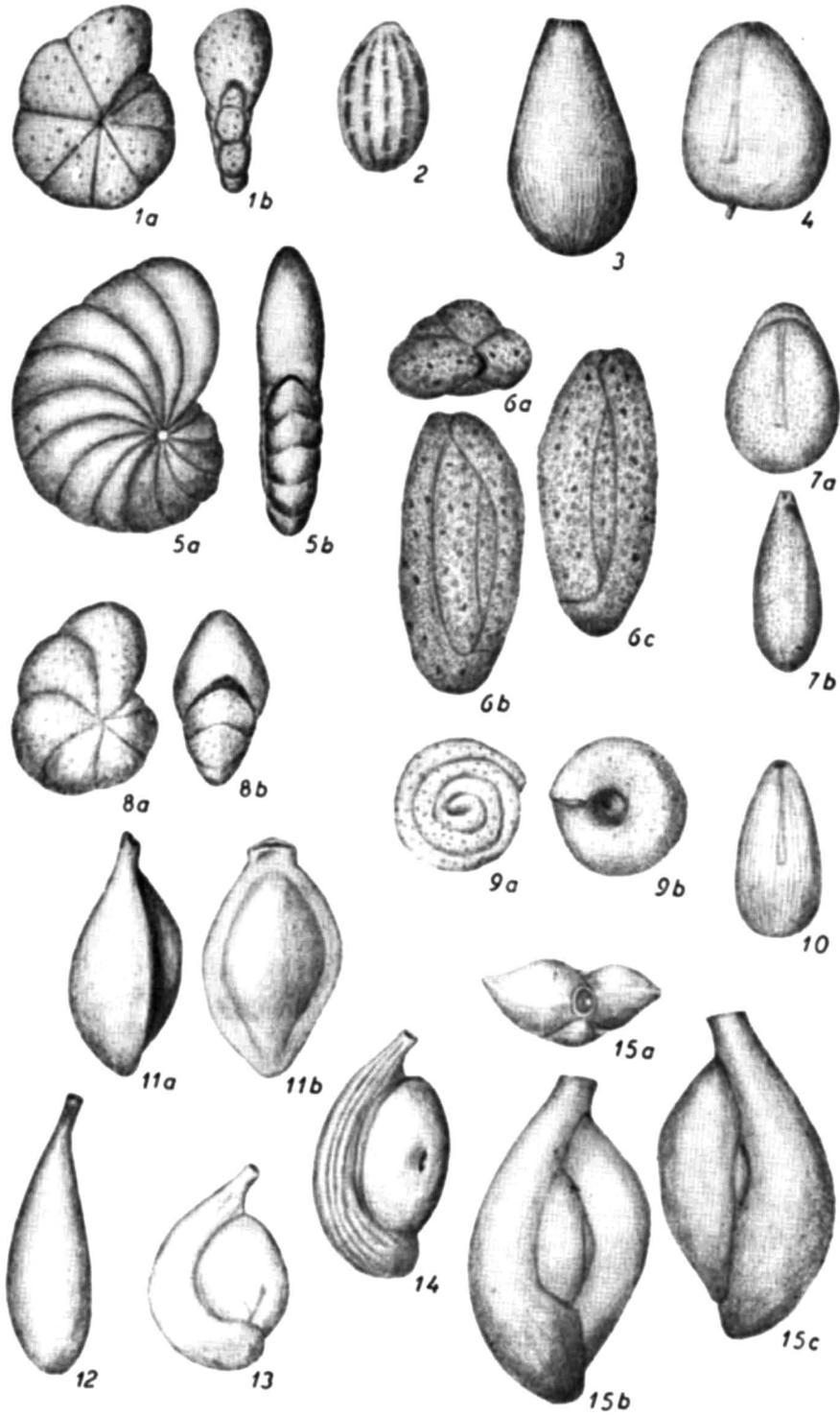
### FORAMINÍFEROS

- Fig. 4 *Bolivina compacta* Sidebottom (0,20 mm)  
Fig. 5 *Bolivina pseudoplicata* Heron-Allen & Earland (0,32 mm)  
Fig. 6 *Bolivina striatula* Cushman (0,38 mm)  
Fig. 7 *Bulimina elongata* d'Orbigny (0,47 mm)  
Fig. 8 *Bulimina gibba* Fornasini (0,33 mm)  
Fig. 9 *Bulimina patagonica* d'Orbigny, f. *glabra* (0,30 mm)  
Fig. 10 a, b *Cornuspira involvens* Reuss (0,30 mm)  
Fig. 11 a, b *Cornuspira planorbis* Schultze (0,38 mm)  
Fig. 12 *Bulimina marginata* d'Orbigny (0,17 mm)  
Fig. 13 a, b *Discorbis peruvianus* (d'Orbigny) (0,26 mm)  
Fig. 14 a, b *Bucella frigida* (Cushman) (0,20 mm)  
Fig. 15 a, b *Elphidium gunteri* Cole (0,34 mm)  
Fig. 16 a, b *Elphidium excavatum* (Terquem) (0,23 mm)  
Fig. 17 *Buliminella elegantissima* (d'Orbigny) (0,50 mm)



## LAMINA II

- Fig. 1 a, b *Haplophragmoides wilberti* Andersen (0,22 mm)  
Fig. 2 *Oolina melo* d'Orbigny (0,23 mm)  
Fig. 3 *Globulina australis* d'Orbigny (0,36 mm)  
Fig. 4 *Oolina caudigera* (Wiesner) (0,38 mm)  
Fig. 5 a, b *Nonion grateloupi* (d'Orbigny) (0,38 mm)  
Fig. 6 a-c *Miliammina fusca* (Brady) (0,45 mm)  
Fig. 7 a, b *Fissurina* aff. *earlandi* Parr (0,15 mm)  
Fig. 8 a, b *Nonion pauperatum* (Balkwill & Wright) (0,21 mm)  
Fig. 9 a, b *Spirillina* sp. « A » (0,16 mm)  
Fig. 10 *Oolina lineata* (Williamson) (0,19 mm)  
Fig. 11 a, b *Pyrgo nasuta* Cushman (0,33 mm)  
Fig. 12 *Lagena laevis* (Montagu) (0,38 mm)  
Figs. 13, 14, 15 a-c *Quinqueloculina intricata* Terquem (0,34-0,42 mm)



LAMINA III

- Fig. 1 *a, b* *Quinqueloculina seminulum* (Linné) (0,35 mm)  
Fig. 2 *a, b* *Rotalia veneta* Schultze (0,16 mm)  
Fig. 3 *a-c* *Triloculina trigonula* (Lamarck) (0,28 mm)  
Fig. 4 *a-c* *Triloculina cultrata* (Brady) (0,35 mm)  
Fig. 5 *a, b* *Trochammina squamata* Jones & Parker (0,17 mm)  
Fig. 6 *a, b* *Rotalia beccarii* ex gr. *parkinsoniana* (d'Orbigny) (0,30 mm)  
Fig. 7 *Textularia earlandi* Parker (0,23 mm)  
Fig. 8 *a, b* *Trochammina ochracea* (Williamson) (0,21 mm)  
Fig. 9 *Lagena aspera* Reuss (0,17 mm)  
Fig. 10 *a-c* *Trochammina inflata* (Montagn) (0,30 mm)  
Fig. 11 *a, b* *Miliolinella subrotunda* (Montagn) (0,30 mm)  
Fig. 12 *a, b* *Textularia gramen* d'Orbigny (0,30 mm)

