

ESTUDIO DE LAS FORMACIONES MARINAS DE LA  
COSTA ATLANTICA DE LA PROVINCIA DE BUENOS AIRES \*

Dr. César R. Cortelezzi

Dr. Juan C. Lerman \*\*

Serie II, Nº 178

\* Trabajo presentado al VIII Congreso del INQUA, Paris,  
1969.

\*\* Universidad de Groningen, Holanda.

En el año 1959, en una reunión de Comunicaciones en el Museo de La Plata, uno de los autores expuso un trabajo sobre las formaciones cuaternarias de los alrededores de La Plata. Actualmente, con un mayor número de observaciones, replantearémos el problema, aportando datos sobre las edades de las formaciones marinas, determinadas mediante el método de Carbono 14.

Los primeros geólogos que estudiaron la Provincia de Buenos Aires, mencionaron los depósitos conchiles existentes en sus costas. Darwin (9), D'Orbigny (11), Burmeister (7), se refirieron a ellos sin precisar su ubicación estratigráfica ni geográfica. Bravard (5) reconoció dos formaciones diferentes de conchillas, una en la quinta de Las Torrecillas, a "8 m arriba del Plata y otra formación de 6 m de espesor en el pueblo de Belgrano a 12 m arriba del río."

En 1876 Reed, Moreno y Zeballos (22) reconocieron como más antiguos los depósitos conchiles del río Matanzas y Belgrano, que los de Puente Chico, localidad esta difícil de ubicar en la actualidad, y Ensenada, cerca de La Plata. En el mismo año Zeballos se ocupa más detenidamente del banco de Belgrano, estudiando un depósito cerca de la estación, compuesto por valvas enteras de Ostrea.

F. Ameghino (1), dice que en la ciudad de Buenos Aires, el banco de conchillas se encuentra como depósito aislado en la barranca de Retiro, a 6 m s.n. del Plata y en la Recoleta, a 8 m. En Belgrano, donde alcanza a 3 pies de espesor, se halla a unos 10 m sobre el río. En el perfil típico para el Belgranense, señala una sucesión de capas de conchillas, que alternan con estratos de arena, mezcladas con arcilla. Las capas inferiores descansan sobre terrenos pampianos. Resulta aún confusa la ubicación de estos bancos, pues Ameghino les asigna una Edad post-pampiana, reconociendo una mayor antigüedad del Banco de Belgrano, con respecto al de Puente Chico. En su clásico perfil a través de la ciudad de La Plata en dirección al Río, Ameghino (2) distingue tres formaciones marinas:

1. Interensenadenses (Pampiano inferior). Lugar típico, excavaciones del Puerto de La Plata. Capa de 1 a 3 m

de espesor; color verdoso; algo arenoso y aglomerada con un cemento calcáreo con impresiones de moluscos marinos. Principales géneros: Azara, Cardium y Ostrea, con numerosos restos de Balanus.

2. Belgranense (Pampiano medio). Lugar típico: Belgrano. Sedimentos constituidos esencialmente por restos de conchas marinas. En La Plata, la formación está regularmente desarrollada. Alcanza un espesor de 1 a 4 m, y se encuentra de 3 a 6 m sobre el Río de la Plata. En la meseta la capa se encuentra a una profundidad de 8 a 10 m. En algunos puntos de la ciudad de Buenos Aires falta completamente.

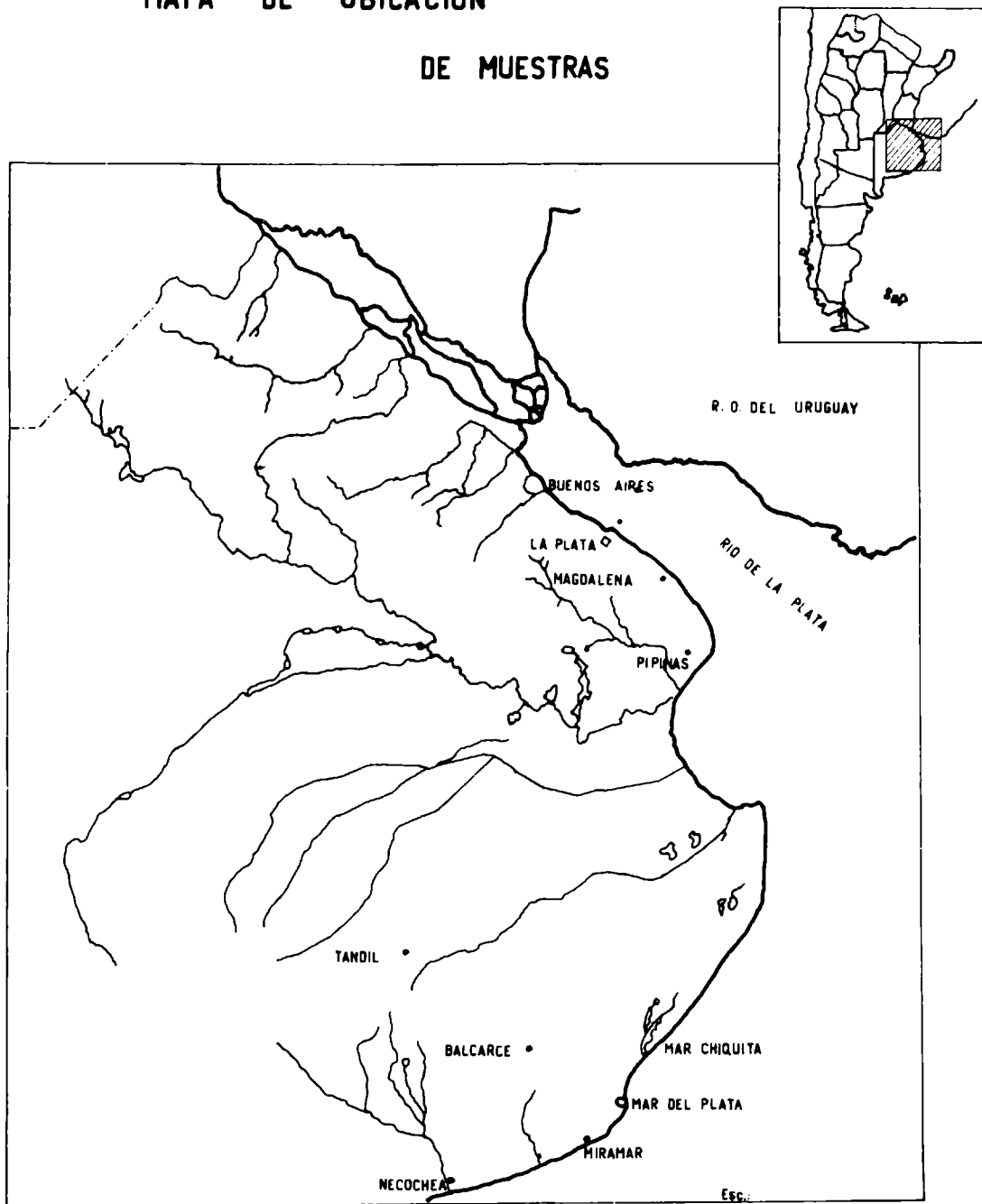
3. Querandinense (Post-Pampiano). Definido por primera vez por Doering (12) para la región atlántica austral, con especies de moluscos características. Luego redefinido como parte inferior de la Subformación querandina (1884) por Ameghino, quién amplía la definición. En San Pedro representada por acumulaciones de conchas de Azara labiata, de 2 a 3 m de espesor. En Buenos Aires rellena la cuenca del Matanzas, con un espesor de 5 a 10 m, arena, arcillas y conchillas marinas intercaladas. Esta formación se extiende desde Buenos Aires hasta Bahía Blanca, con moluscos característicos.

Roth (24) distingue en el Mesopampiano, para el Plioceno, la transgresión ensenadense, sobre la base de lo establecido por Ameghino, pero afirma no haber visto depósitos de ella en el interior de la provincia ni en La Plata, donde estudió las perforaciones de Parque Saavedra y Plaza de Armas. Efectivamente, hemos examinado de esta última su perfil, y no se consignan sedimentos marinos. Pero Roth no menciona la perforación realizada en 1919 en el Hospital Policlínico de La Plata, donde a 29 m aparece un depósito marino con restos de moluscos dentro de los sedimentos del Ensenadense. Esta perforación lleva la firma de Carlos Ameghino como geólogo. Roth confirma la trasgresión belgranense en La Plata, en las barrancas que limitan el bañado de Ensenada, y la incluye también en el Plioceno.

Stappenbeck (31) hace notar que en ninguna de las numerosas perforaciones hechas en Buenos Aires hasta el segundo horizonte acuífero, se han encontrado en un mismo perfil depósitos de las dos transgresiones pampianas. Sostiene además que de acuerdo a los estudios de von Ihering sobre mo-

# MAPA DE UBICACION

## DE MUESTRAS



luscos pampianos, no puede hacerse en base a ellos una diferenciación entre transgresiones pampianas y postpampianas, incluyendo todos en el Pleistoceno. Stappenbeck reproduce un perfil de río Santiago (La Plata) en el cuál señala a -12 m de profundidad sedimentos marinos verde oscuros, arcillo-arenosos, con restos de Mactra isabelliana y Corbula mactroides. Este autor unifica todos los depósitos del Interensenadense y Belgranense en una sólo transgresión cuaternaria.

En sucesivos trabajos, Rusconi (25, 26, 27, 28, 29, 30) menciona la presencia de capas de conchillas en varios lugares de la Capital Federal y alrededores. En Puente de la Noria, sobre el Riachuelo, en el límite entre la Capital Federal y el Partido de Lomas de Zamora, en la parte alta de la barranca, describe una capa marina con restos de moluscos, en especial Ostrea parasitica d'Orbigny, la cuál se encuentra debajo de la tierra vegetal, a "20 m sobre el nivel del Riachuelo". Rusconi le asigna una Edad Belgranense y la homologa con un depósito encontrado en Wilde (Buenos Aires), a 8 m de profundidad, a pesar de la gran diferencia altimétrica. Uno de los autores de este trabajo tuvo oportunidad de comprobar la presencia de una capa con restos de moluscos en Puente de la Noria; la misma actualmente casi ha desaparecido por la remodelación urbana de la zona.

Rusconi describe un depósito marino de color verdoso, con numerosos bivalvos, observado en Olivos durante la gran bajante del Río de la Plata en 1930, y lo homologa con la capa de Puente de la Noria. El mismo autor, al estudiar las excavaciones realizadas en Puerto Nuevo, especialmente en las zonas de Dársena B, CHADE y CIAE, cita por primera vez el piso Interensenadense desde que lo definiera Ameghino. Los perfiles esquemáticos han sido representados en la figura 1.

En las excavaciones del subterráneo Lacroze, calle Corrientes entre Leandro N. Alem y Avenida Madero, Capital Federal, observó el citado autor una capa verdosa entre 7,5 y 9 m de profundidad, "a 13 m desde el nivel ordinario de las aguas del estuario". La misma contenía moldes de moluscos marinos parecidos a Corbula mactroides, asignándole una Edad Interensenadense. La misma capa se observó en la excavación realizada para el Edificio Comega, en la calle Corrientes y Leandro N. Alem, con restos de moluscos inde-

terminables, a 9,7 m.

En Belgrano, cota 18,79 m, describe una perforación donde aparece desde 1,60 hasta 2,00 m, un sedimento arcilloso verdoso con restos de Corbula mactroides, intercalado entre limos pardos. Rusconi lo incluye en el Belgranense.

Es decir que según este autor, en las proximidades de Buenos Aires, encontramos esta ingresión en Belgrano, a casi 20 m sobre el nivel del río. En Olivos, a 2 m debajo del nivel de las aguas, y en Puente de la Noria a casi 20 m sobre el nivel del Riachuelo.

Frengüelli (15), en base a las observaciones de las excavaciones de CHADE y del subterráneo Lacroze, atribuye ambos depósitos con Corbula mactroides, Ostrea parasitica y Mytilus platensis, y abundante flórua de diatomeas al Interensenadense. También incluye en este piso al depósito de Olivos descrito por Rusconi. Este autor considera a este nivel marino, no como una ingresión, sino como un incremento transitorio del estuario platense, durante la sedimentación del Ensenadense. En cuanto al Belgranense, Frengüelli (17) lo considera como una facies costera del Bonaerense.

Las observaciones realizadas para el desarrollo de este trabajo se cumplieron en la zona costera de la provincia de Buenos Aires, especialmente en los alrededores de la ciudad de La Plata. Las mismas comprenden excavaciones practicadas en la alta y baja terraza, sensu Frengüelli (v.gr.17), además del estudio de los depósitos conchiles costeros. Es de destacar los perfiles realizados en la excavación de la Facultad de Medicina, calles 60 y 120, La Plata; los pozos y túnel para el acueducto entre Punta Lara y La Plata; excavaciones para la nueva destilería de Y.P.F. en La Plata; y perforaciones efectuadas por la Compañía CEDOSA en el Dock Central, Ensenada.

Las cotas del terreno en esta zona son las siguientes:

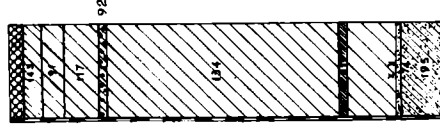
Cota 7,286 - Calle 122 y 48, La Plata.

Cota 10,031 - LEMIT, Calle 52 entre 121 y 122, La Plata.

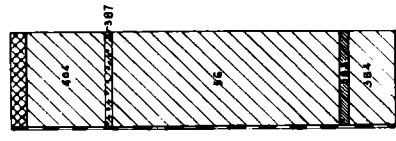
Cota 20,350 - Calle 48, entre 1 y 2, La Plata.

Todos los datos están referidos al cero del mareógrafo de Mar del Plata, y fueron suministrados por la Dirección de Geodesia de la Provincia de Buenos Aires.

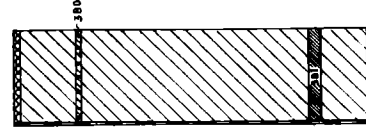
**CAMARA BOSQUE**



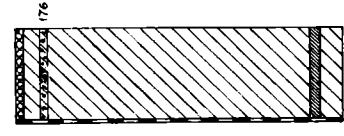
**POZO 152**



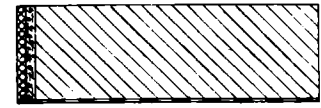
**POZO 151**



**POZO 150**



**POZO 149**



**REFERENCIAS**







-  RELLENO
-  QUERANDIMENSE
-  BELGAMENSE
-  EMBENADENS E
-  INTERSERADENSE
-  PINEICHENSE

Gráfico nº 1



DESCRIPCION DE PERFILES - GRAFICO N° 1

POZO 149, Hospital Naval; cota: 6,03 m.

- 0,00-0,30 m Tierra vegetal, suelo.
- 0,30-1,00 m Limo arcilloso, gris verdoso, escasas conchillas que marcan la estratificación.
- 1,00-19,40 m Limo castaño claro con niveles de tosca de espesor variable.

POZO 150, calle 51 y 122; cota: 6,00 m.

- 0,00-0,15 m Tierra vegetal, suelo.
- 0,15-1,60 m Limo color castaño claro, deleznable, con concreciones calcáreas.
- 1,60-2,00 m Limo castaño claro con conchillas muy rotas (*Mactra* ?). Superficie de erosión.
- 2,00-21,00 m Limo castaño con niveles de tosca; entre 19,00 y 19,50 m; capa de limo arcilloso, gris claro, bien estratificado, con superficie de erosión en la base.

POZO 151, calle 52 y 122; cota: 8,10 m.

- 0,00-0,50 m Relleno.
- 0,50-4,00 m Limo castaño claro con concreciones calcáreas.
- 4,00-4,20 m Capa de conchillas muy rotas, con escaso limo castaño; superficie de erosión en techo y base.
- 4,20-19,00 m Limo castaño oscuro, compacto y homogéneo.
- 19,00-19,70 m Limo arcilloso, bien estratificado, superficie de erosión en la base.
- 19,70-22,46 m Limo castaño oscuro con niveles de tosca.

POZO 152, calle 52 y 121; cota: 10,81 m.

- 0,00-1,00 m Relleno.
- 1,00-6,00 m Limo castaño claro, compacto.
- 6,00-6,30 m Capa de conchilla, con superficie de erosión en techo y base.
- 6,30-21,00 m Limo castaño oscuro con niveles de tosca.
- 21,00-21,70 m Limo arcilloso, bien estratificado, con superficie de erosión en la base.
- 21,70-24,56 m Limo castaño oscuro compacto.

POZO CAMARA BOSQUE, a escasa distancia del anterior; cota: 10,79 m.

- 0,00-0,90 m Tierra vegetal, suelo.
- 0,90-1,40 m Limo arcilloso, gris claro, estratificación bien marcada, con concreciones de óxido de hierro.
- 1,40-2,70 m Limo castaño claro, con concreciones calcáreas.
- 2,70-6,00 m Limo castaño claro.
- 6,00-6,50 m Limo arcilloso, gris con conchillas, en su mayoría *Mactra isabelliana*.
- 6,50-21,00 m Limo castaño oscuro, con concreciones calcáreas.
- 21,00-22,00 m Limo arcilloso gris, bien estratificado, con superficie de erosión en la base.
- 22,00-24,80 m Limo castaño oscuro, compacto.
- 24,80-27,90 m Arena amarillenta, con intercalaciones de capas de color rojizo.

FACULTAD DE MEDICINA, calle 60 y 122, La Plata.

- 0,00-0,50 m Tierra vegetal, suelo y relleno.
- 0,50-6,00 m Limo pardo claro, con concreciones calcáreas.
- 6,00-6,50 m Capa de conchillas, valvas enteras de *Mactra isabelliana*.
- 6,50-10,00 m Limo castaño claro, similar al encontrado sobre la capa de conchillas.

NUEVA DESTILERIA, La Plata.

- 0,00-0,30 m Tierra vegetal, suelo.
- 0,30-2,00 m Limo arcilloso gris oscuro, bien estratificado; escasas conchillas, bien conservadas y descalcificadas; dispuestas en forma subparalela a las capas; *Erodona mactroides*.
- 2,00-4,00 m Limo castaño claro compacto, con niveles de tosca.

EXCAVACION CALLE 47 y 122, La Plata; cota: 6,00 m.

- 0,00-0,30 m Suelo.
- 0,30-1,00 m Limo arcilloso gris, bien estratificado, con escasas conchillas enteras de *Tagelus gibbus*, *Erodona mactroides*.
- 1,00-2,00 m Limo castaño claro con concreciones calcáreas.

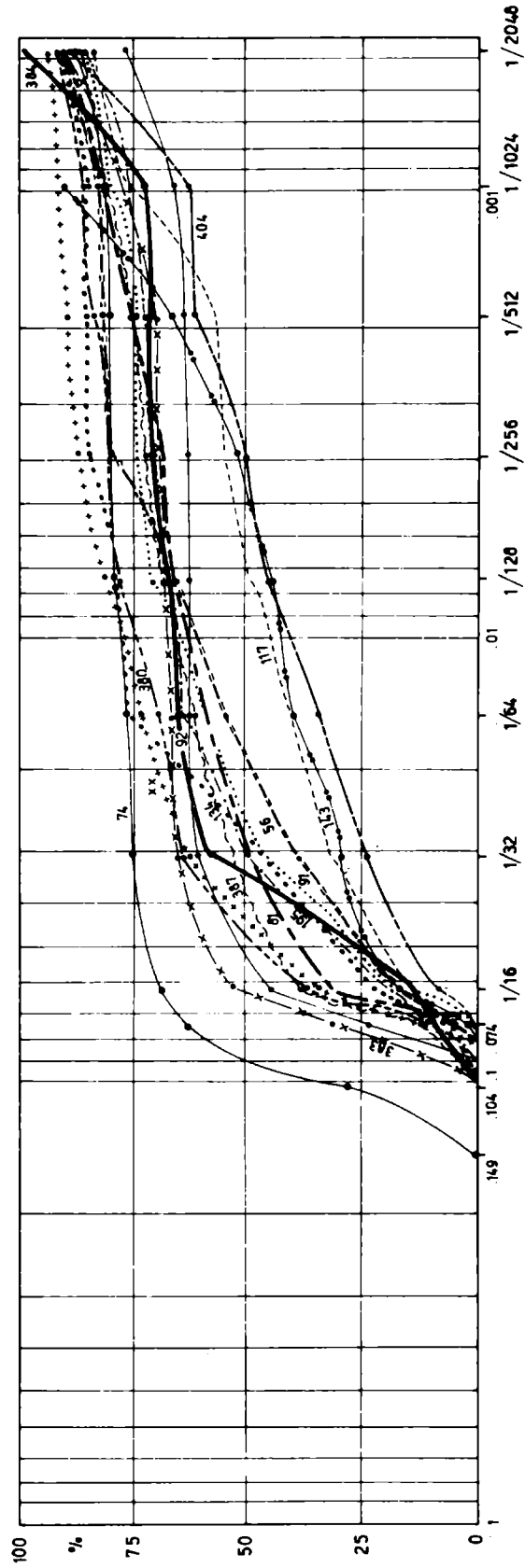


Gráfico nº 2

PERFILES DE LAS PERFORACIONES REALIZADAS EN LA ZONA DE BUENOS AIRES Y LA PLATA

■■■■ Querandinese  
 ■■■■ Belgranense  
 ■■■■ Interensendense

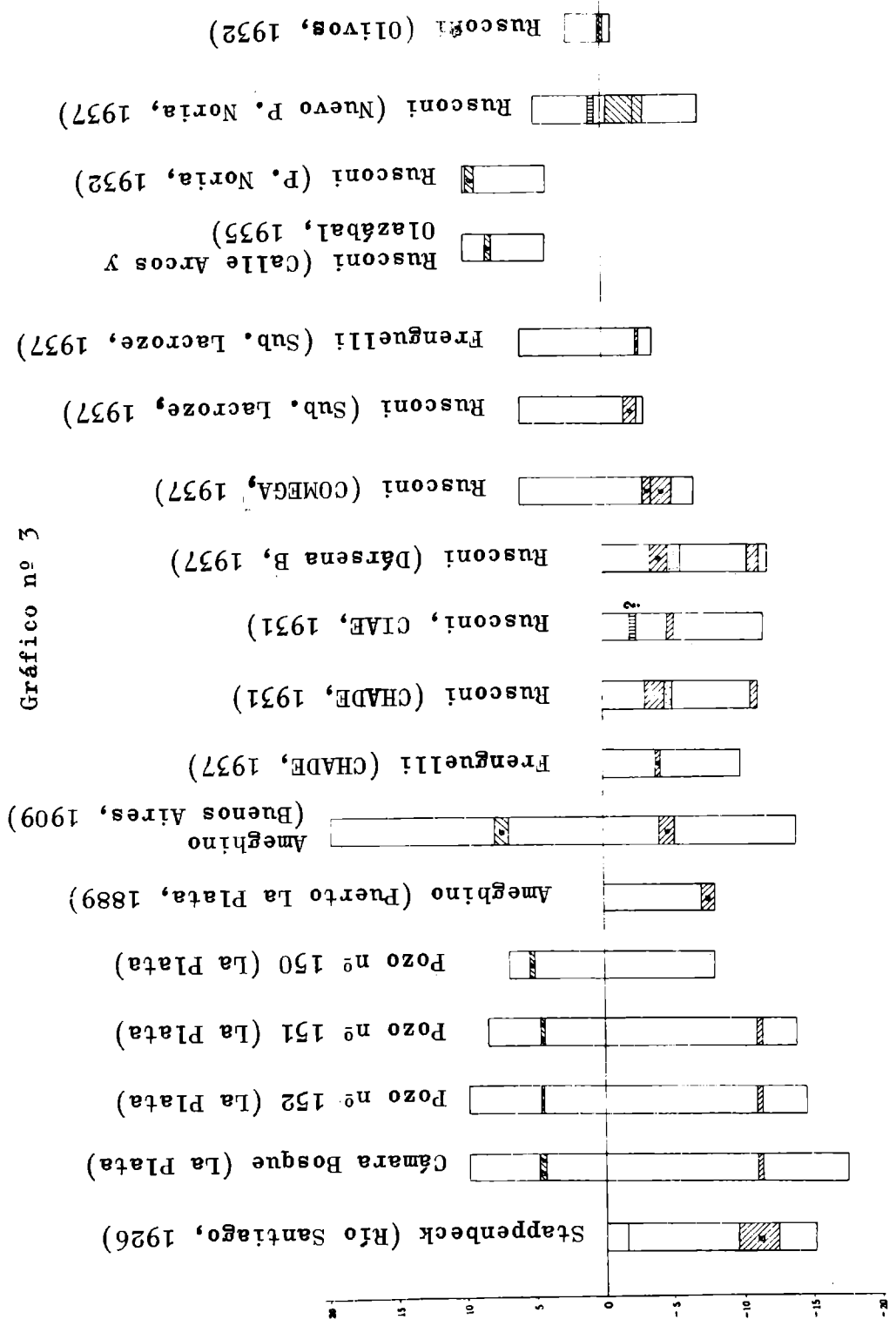


Gráfico n° 3

El límite entre la zona alta y la baja corre aproximadamente a lo largo de la calle 122, La Plata. Por debajo, las cotas medias alcanzan los 2,5 m.

---

## TEXTURA DE LOS SEDIMENTOS

---

El análisis textural de los sedimentos se realizó de acuerdo a los métodos corrientes de tamizado y pipeteado. - Los datos se consignan en la tabla I. Los parámetros estadísticos figuran en la tabla II. También se agregan las curvas acumulativas de frecuencia (Gráfico Nº 2).

En base al coeficiente de selección ( $S_o$ ), se establecieron tres grupos de sedimentos.

1) Bien seleccionados, corresponden a las muestras - 384; 380; 134; XX y 74.

2) Normalmente seleccionados, corresponden a las muestras 56 y 195.

3) Pobrementemente seleccionados, corresponden a las muestras 404; 387; 383; 143; 117; 81; 91 y 92.

---

## MINERALOGIA DE LOS SEDIMENTOS

---

Dado el carácter de este trabajo sólo se hará un breve resumen de la composición mineralógica de los sedimentos. El estudio detallado de los mismos nos ha permitido constatar que no existen diferencias marcadas entre la composición mineralógica de los sedimentos pampianos y postpampianos.

Todos los minerales presentan características comunes: poco desgaste; predominio de formas subredondeadas y angulosas; alteración incipiente, especialmente de los minerales ferromagnésicos. Las plagioclasas pueden dividirse en dos grupos respecto a la alteración que presentan. El primero y más abundante, constituido por clastos frescos; el segundo, en proporción reducida, con clastos profundamente alterados.

T A B L A I

Muestra nº	143	91	117	92	134	81	XX	74	195	380	404	387	56	383	384
3.75 ø 0,074 mm	2,2	0,6	2,2	24,2	6,7	6,0	11,0	66,8	10,7	5,1	2,3	13,0	6,6	32,8	11,2
4.00 ø 1/16 mm	15,4	16,4	13,3	22,4	16,8	25,3	24,9	4,3	9,28	33,3	7,3	24,7	10,9	21,5	5,0
5.00 ø 1/32 mm	13,0	29,3	16,5	15,5	23,8	18,0	28,0	4,5	30,3	27,3	15,0	15,5	22,0	11,5	44,5
6.00 ø 1/64 mm	11,0	13,7	9,0	2,0	29,7	10,5	10,5	1,5	15,2	6,0	10,5	8,5	15,2	2,0	6,7
7.00 ø 1/128 mm	5,2	13,5	9,2	0,8	2,5	8,5	8,3	3,0	1,8	10,2	11,5	6,8	11,0	2,0	2,2
8.00 ø 1/256 mm	7,3	1,0	6,0	1,0	6,5	0,8	5,5	0,5	5,7	0,8	3,3	4,2	15,0	1,0	2,4
9.00 ø 1/512 mm	14,7	0,5	2,0	0,5	0,5	7,0	2,5	1,3	1,3	3,5	11,7	2,8	0,5	0,2	1,5
10.00 ø 1/1024 mm	24,5	7,0	19,0	2,2	0,5	15,0	1,2	0,2	2,2	2,5	0,3	5,5	1,0	22,0	0,6
11.00 ø 1/2048 mm	--	10,5	13,5	9,0	4,0	--	3,7	6,5	13,7	5,0	27,7	6,2	9,7	--	27,8
Humedad.....	5,2	4,0	6,5	2,0	7,0	5,0	3,4	3,0	4,1	4,1	5,5	4,0	4,1	4,2	--
CaCO <sub>3</sub> .....	--	--	0,3	21,2	0,8	1,0	0,2	1,1	0,9	2,3	0,9	2,1	0,7	--	--

Todos los valores se expresan como por ciento, en peso.

En las muestras 143, 81 y 383, no se realizaron las determinaciones correspondientes a la fracción 1/2048.

TABLA II

Muestra nº	C <sub>1</sub>	C <sub>3</sub>	M	So	Sk	Clasificación
56	0,00501	0,04890	0,01950	3,12	0,64	Limo
404	0,00058	0,02810	0,00363	6,91	1,25	Arcilla limosa
387	0,00186	0,07079	0,04169	6,17	0,07	Limo arcilloso
383	0,00141	0,07413	0,06457	7,24	0,02	Limo arcilloso
380	0,05012	0,06918	0,05129	1,17	782	Limo
384	0,03162	0,05495	0,04898	1,32	0,72	Limo
143	0,00125	0,04786	0,00776	6,17	1,09	Limo arcilloso
117	0,00147	0,03981	0,00501	5,16	2,34	Limo arcilloso
92	0,00048	0,07413	0,05370	12,31	0,01	Limo arcilloso
81	0,00199	0,06457	0,02884	5,72	0,15	Limo arcilloso
91	0,00186	0,05370	0,02455	5,37	0,16	Limo arcilloso
195	0,00631	0,05495	0,03162	2,95	0,35	Limo
134	0,01549	0,05734	0,02884	1,92	1,06	Limo
XX	0,01820	0,06761	0,04786	1,93	0,53	Limo
74	0,03540	0,19951	0,08910	2,37	0,08	Arena limosa

Todos los datos están expresados en milímetros.

C<sub>1</sub> y C<sub>3</sub>, cuartil primero y tercero.

M, mediana

So, coeficiente de selección

Sk, coeficiente de asimetría

Lo mismo ocurre con las trizas de vidrio volcánico; en este caso, predominan los clastos alterados y en menor proporción los clastos límpidos sin alteración.

En todas las muestras predominan las plagioclasas de composición Oligoclasa básica-andesina. Raramente se encuentran clastos de composición más básica.

El vidrio volcánico en proporción hasta 25 %, con predominio de los de tipo mesosilícico.

Microclino, muy escaso y profundamente alterado, no sobrepasa el 3 %.

Alteritas, constituyen una fracción importante del total. Se incluyen aquí aquellos clastos que por su alteración no han podido identificarse o pequeños agregados arcillosos que no se han destruido pese a la dispersión del sedimento. También se incluyen en este grupo las pastas de rocas volcánicas; en conjunto alcanzan a 12 %.

Cuarzo es un mineral que se encuentra en algunos casos en proporción muy reducida y en general, no pasa el 10%.

Hornblenda común y en proporción reducida hornblenda basáltica; alcanza al 5 %.

Piroxenos, predominan los monoclinicos de tipo augita. En menor proporción se observó enstatita - diópsido. Sigue luego el hipersteno, con abundantes inclusiones ferruginosas. En total, la proporción de estos minerales es de 3%.

Epidoto, se observó en todas las muestras, 2%; se presenta en granos redondeados.

Circón, granates, rutilo, muscovita y turmalina, no exceden en su contenido total el 1 %.

Minerales opacos, se observaron granos redondeados de magnetita en gran parte alterada en hematita, 4 %.

Las muestras 74 y 195 poseen una paragénesis mineralógica distinta a las descriptas. Predominan el cuarzo subredondeado a redondeado, con superficies cubiertas por velos de óxidos de hierro. Presentan muescas y picados. El porcentaje de este mineral alcanza a 90 %.

Plagioclasas, 6 %, pertenecen al grupo de la Andesina.

El porcentaje restante está compuesto por hornblenda, muscovita, cianita, estaurolita, granates y circón.

---

### ANALISIS QUIMICO DE LOS SEDIMENTOS

---

Con el fin de conocer la composición química de los se dimentos y estudiar sus posibles diferencias, como así tam- bién compararlos con otros sedimentos de formaciones simila res, se realizaron los análisis químicos de las muestras co rrespondientes al perfil Cámara Bosque. Los mismos estu- vie- ron a cargo de la Div. Química Analítica del L.E.M.I.T. y se consignan en la tabla siguiente:

Muestra nº	91	117	134	XX
SiO <sub>2</sub>	66,98	66,55	63,34	63,34
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	4,20	4,65	4,95	5,10
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	15,31	16,38	17,72	16,13
CaO	2,71	2,28	2,35	3,46
MgO	1,30	1,15	1,84	1,64
Na <sub>2</sub> O-K <sub>2</sub> O	5,01	3,77	4,33	5,79
TiO <sub>2</sub>	0,84	0,84	0,80	0,74
Pérd. calcin.	3,65	4,38	4,67	3,80
CaCO <sub>3</sub>	0,0	0,3	0,8	0,2

Como puede apreciarse los análisis químicos revelan una gran similitud, en cuanto a la composición de los sed- imentos a lo largo de toda la excavación.



De todas las muestras estudiadas se hicieron análisis para determinar el contenido de microfósiles, especialmente diatomeas crisostomatáceas, espículas de esponjas y células de graminias.

Las determinaciones estuvieron a cargo del entonces A sesor del L.E.M.I.T., Dr. Joaquín Frenguelli. En la tabla - III se consignan las proporciones de estos elementos.

Las diatomeas no son abundantes y en la mayoría de las muestras no se han observado.

En las muestras n<sup>o</sup>s. 383 y 380 se determinaron: Melosira (paralia) sulcata (Ehr) Kütz; Actynopticus undulatus - (Bail) Ralfs; Coscinodiscus perforatus; Coscinodiscus asteromphalus (Ehr); otras especies no determinables. Estos géneros corresponden a ambientes marinos costeros.

En la muestra n<sup>o</sup> 81 se determinaron: Melosira (Paralia) sulcata (Ehr) Kütz; Triceratium favus Ehr; Hyalodiscus scoticus (Kütz); Campylodiscus clypeus Ehr; Melosira sulcata var. coronata; Coscinodiscus borealis; Diploneis argentina Frn; Coscinodiscus giga Ehr; Actynopticus splendens (Shabd) Ralfs. Todos los géneros son de ambiente marino costero. Algunos géneros son de ambiente fuertemente salobre.

La muestra n<sup>o</sup> 92 tiene escaso número de diatomeas; se determinaron los siguientes géneros y especies: Actynopticus vulgaris Schum.; Diatomea hiemalewar mesodon (EHR.) -- Grun.; Fragilaria construens var venter (Ehr) var. oblonga; Melosira (Paralia) Sulcata (Ehr) Kütz; Terpsinoe americana (Bail.) Ralfs.; Caloneis bivittata (Pant.) Cl.; Nitzschia scalaris (Ehr) W. SM.; Coscinodiscus sp; Diploneis interrupta (Kütz) Cl; Pinnularia borealis Ehr.

La muestra 195 contiene las siguientes especies: Coscinodiscus radiatus Ehr.; Coscinodiscus vanischii A.Schm.; Triceratus favus Ehr.; Melosira italica (Ehr.) Kütz.; Pinnularia mejor (Kütz.) Cl. y fragmentos de los géneros Fragilaria, Epitemia, Synedra, Nitzschia, Denticula, Navicula, Eunotia sp., Melosiran sp. Este conjunto de diatomeas no ha sido

TABLA III

Muestra nº	404	387	56	383	380	384	91	92	134	XX	143	81	195
Células de gramíneas....	F	A	E	E	E	F	A	E	E	E	A	R	R
Espículas de esponjas...	F	R	Ex	A	A	Ac	R	A	Ex	Ex	F	A	A
Crisostomatáceas.....	Ex	-	-	Ex	Ex	R	Ex	Ex	-	-	R	R	R
Diatomeas.....	Ac	-	-	F	F	-	-	E	-	-	Ac	A	R

Ref.: A Abundantes  
 F Frecuentes  
 E Escasas  
 R Raras  
 Ex Excepcional  
 Ac Accidental

observado antes por Frenguelli en el Pampiano y corresponden a géneros marinos.

Entre las células de gramíneas se han observado elementos cortos y largos, en distintos estados de conservación.

Las espículas de esponjas aparecen en todas las muestras en distintas proporciones, pero la diferencia fundamental se encuentra en el estado de conservación de las mismas. En casi todas ellas es evidente el estado avanzado de desgaste, superficies corroídas y rotas. Excepcionalmente se encuentran espículas enteras, como ocurre en las muestras 81, 195 y 143. Las formas más frecuentes observadas son: anfioxas, tilostilos de Ephidatia y Uruguay. En la muestra 195, donde estas eran muy frecuentes, se observaron formas muy raras no vistas en el Pampiano; algunas parecían pertenecer a los géneros Cliona y Reniera.

Las Crisostomatáceas son en general raras. Los géneros más frecuentes son: Chrysostomun y Clericia excepcionalmente Outesia.

De acuerdo a la descripción de los microfósiles, se pueden diferenciar: sedimentos de ambiente continental, en las muestras 404, 56, 384, 134 y XX; sedimentos marinos o marinos costeros en las muestras 383, 81 y 195; y sedimentos lacustres en la muestra 143.

---

#### EDAD DE LOS SEDIMENTOS

---

La edad absoluta de los sedimentos se determinó mediante el método de  $C_{14}$  en la Universidad de Groningen, Holanda. Para ello se utilizaron valvas de moluscos recogidas en los niveles marinos, las cuales se presentaban casi enteras y poco descalcificadas. Las muestras fechadas corresponden a las siguientes localidades:

1. Fragmentos de valvas recogidas a 0,50 m de profundidad - en una excavación en la calle 43 y 122, La Plata (34°52' lat. sur, 57°55' long. W). Muestra pretratada con ácido diluido. No se aplicó corrección por fraccionamiento isotópico.

$C_{13}$  - 2,0 ‰

Edad : 3.530 ± 35 B.P.

2. Valvas de moluscos recogidas a 0,50 m de profundidad en excavación en la calle 122 entre 58 y 59, La Plata (34° 52' Lat. sur, 57°55' Long. W). La muestra fue tratada con ácido diluído. No se aplicó corrección por fraccionamiento isotópico.

$C_{13} - 0,8 \%$       Edad: 35.700 ± 900 B.P.

3. Valvas de moluscos recogidas a 3,40 m de profundidad en una excavación próxima a la calle 52 y 121, La Plata -- (34°52' Lat. sur, 57°55' Long. W). La muestra fue tratada con ácido diluído. No se aplicó corrección por fraccionamiento isotópico.

$C_{13} - 0,1 \%$       Edad: 34.000 ± 500 B.P.

4. Valvas de moluscos recogidas en Pipinas, Part. de Magdalena, Pcia. de Bs. As. (35°30' Lat. sur, 57°20' Long. W). Corresponde al banco de coquina explotado para la fabricación de cemento.

Edad: 30.000 ± 1.000 B.P.

5. Valvas de moluscos recolectadas en la Playa de Mar Chiquita, Part. de Mar Chiquita, Prov. de Buenos Aires (37° 42' Lat. sur, 57°30' Long. W). Se trata de un afloramiento natural de sedimentos pelíticos con conchillas, observable en baja marea.

Edad: 4.000 ± 200 B.P.

6. Valvas de moluscos extraídas de los sedimentos pelíticos, que constituyen la barranca del Arroyo Mar Chiquita, próximo a ruta 11, Mar Chiquita, Partido de Mar Chiquita, - Prov. de Buenos Aires (37°42' Lat. sur, 57°30' Long. W).

Edad: 2.700 ± 200 B.P.

7. La muestra fechada corresponde a restos de tallos que se encuentran en la barranca de Punta Hermengo, Miramar, Partido de General Alvarado, Prov. de Buenos Aires (38°15' Lat. sur, 57°50' Long. W).

Edad: 5.800 ± 300 B.P.

Debemos agregar el fechado realizado por Vogel y Lerman (34) para los trabajos arqueológicos que el Dr. M. Cigliano realiza en el área que nos ocupa.

Palo Blanco (34°52'05" Lat. sur, 57°50'56" Long. W).  
Excavación La Florida. Valvas de Erodona mactroides (asociados a las Valvas se encuentran fragmentos de cerámicas). Las muestras fueron tratadas con ácido clorhídrico. No se aplicó corrección por fraccionamiento isotópico.

C<sub>13</sub> - 2,2 ‰

Edad: 2.990 - 40 B.P.

---

## GEOLOGIA

---

Como ya dijéramos la zona de estudio comprende desde el límite entre la zona baja y alta, hasta la costa del Río de la Plata, correspondiendo a dos ambientes geológicos distintos que pasaremos a describir en base a los terrenos estudiados.

La capa arcillo-arenosa observada en La Cámara del Bosque a una profundidad de 27 m, posee caracteres granulométricos, mineralógicos y micropaleontológicos, que la diferencian totalmente de todas las capas superiores. Su espesor debió ser mayor, pues es evidente la superficie de erosión que presenta su techo. Estratigráficamente corresponde a las arenas puelchenses de Ameghino, es decir "Puelchense" en la nomenclatura actual.

Dentro del espeso manto de sedimentos encima de la capa descripta y que correspondería al Pampiano y Postpampiano no hemos podido establecer grandes diferencias en ellos. Se vió que tampoco puede hacerse con los resultados sedimentológicos, paleontológicos y químicos.

Debemos destacar la presencia dentro de ellos, de una capa liso arcillosa de color gris. La misma es de indudable origen marino como lo revela su flórmula de diatomeas. Esta capa no contiene restos de moluscos y por su posición la incluye dentro del Pampiano. Aparentemente estaríamos en presencia del Interensenadense de Ameghino, pero las diferencias con el mismo son evidentes, entre ellas:

- a) La capa descripta por Ameghino contenía numerosas valvas de moluscos en buen estado de conservación.

## T A B L A I V

	Richards-Craig	Van der Molen	Delaney	Hubbs-Bien	Cigliano	Cortelezzi-Lerman	Unidades crono- estratigráficas
Montevideo.....			2,450				
Mar Chiquita.....				3,400 (a)		2,700 (b)	
Palo Blanco.....					2,990 (b)		Platense
Palo Blanco.....					2,810 AC (c)		
Los Tetas (nivel 1)...					2,040 AC (c)		
Los Tetas (nivel 2)...					2,300 AC (c)		
La Plata.....						3,530 <sub>a</sub> (b)	
Punta de Indio.....			4,460			4,000 (b)	Querandinense ?
Mar Chiquita.....						5,800 (b)	Lujanense
Miramar.....			5,980				
Vizcafno (Uruguay)....				7,600 (a)			
Punta de Indio.....			5,420				
Villa Soriano (Urug.)..		8,620 (b)					
Delta Rfo de la Plata..	11,010 (d)						
Mar del Plata.....	17,250 (d)						
Pipinas.....						30,000 (b)	
La Plata.....						34,000 (b)	Belgranense
La Plata.....						35,700 (b)	

Nota.- Laboratorios donde se realizaron determinaciones de C<sup>14</sup>: (a) La Jolla, California; (b) Groningen, Holanda; (c) Inst. Venezolano de Inv. Científ.; (d) Geochemical Laboratory, Lamont.

- b) La presencia de diatomeas marinas en este depósito, lo cual indica que no es de ambiente costero, sino que por los géneros descriptos corresponderían a depósitos de mar abierto.
- c) La naturaleza arcillo-limosa de la capa, con la estratificación bien marcada confirma lo anterior.
- d) La capa se encuentra a cota -11 m, es decir que a corta distancia de la localidad típica del Interensenadense, tenemos una diferencia de 3 m entre dos capas presumiblemente contemporáneas.
- e) La capa descrita por Ameghino se encuentra intercalada en el Pampiano medio, mientras que la estudiada por nosotros se ubica en el tercio inferior del Pampiano.

Por todas estas razones, estamos convencidos que la capa en cuestión encontrada a -11 m de profundidad, es más antigua que el Interensenadense de Ameghino. Si observamos el perfil descrito por Stappenbeck en Río Santiago, notaremos una capa semejante, arcillosa, a una profundidad igual a la observada por nosotros.

Si se examinan los perfiles esquemáticos (gráfico nº3) se notará que la posición de la capa de La Plata, difiere de las descriptas por Frengüelli y Rusconi en Buenos Aires y atribuidas por ellos al Interensenadense. Allí se encuentran aproximadamente a cota -5 m. Los caracteres sedimentológicos y paleontológicos son semejantes; por eso consideramos que todos estos depósitos en Buenos Aires, corresponden a una misma entrada de mar.

En los perfiles de Rusconi de CHADE y de Dársena B, figura una capa arcillosa aproximadamente a 11 m de profundidad, que el autor atribuye al Preensenadense de Ameghino. Consideramos que se trata de la misma capa descrita por nosotros en La Plata.

Las perforaciones del puerto de La Plata (CEDOSA), confirman la existencia de la capa de conchillas del Interensenadense, desde -6,50 m hasta -7,50 m, con las características dadas por Ameghino.

Creemos que efectivamente las capas descriptas por

Frenguelli y Rusconi, pueden homologarse con el Interensenadense de Ameghino. A pesar de que la reconstrucción de los perfiles de este último autor se hacen sumamente difíciles por no coincidir las cotas con las reales del terreno. En los esquemas se ha modificado de acuerdo a la carta de la ciudad de Buenos Aires del Instituto Geográfico Militar, 1945.

Dentro del Pampiano encontramos otro nivel marino, correspondiente al estudiado por Rusconi y asignado por él al Belgranense en Olivos. La cota en que se encuentra dicha capa es casi 0 m. No puede homologarse con las ya tratadas, pues dada la morfología de la zona, es imposible admitir un desnivel de 5 m entre lugares tan próximos como lo son Puerto Nuevo y Olivos.

Por lo tanto, establecemos que en la zona entre Buenos Aires y La Plata, existen dentro del Pampiano inferior y medio tres depósitos marinos de edad diferente. Suponemos que el mar ha sufrido en el Pampiano oscilaciones, penetrando fugazmente y no demasiado adentro del Continente, por lo menos tres veces en el sector estudiado.

Creemos que deben atribuirse esas entradas a una sola ingresión marina, la del Interensenadense y para evitar nuevos nombres proponemos la nomenclatura siguiente:

Interensenadense I para el nivel de La Plata, a cota -11 m.

Interensenadense II, para el nivel descrito por Ameghino, Frenguelli y Rusconi, a cota -5 m.

Interensenadense III, para la capa descrita por Rusconi en Olivos, a cota aproximadamente 0 m.

En nuestra zona de estudio, la sedimentación del Enseñadense se interrumpe con la capa de conchillas que yace sobre él en discordancia erosiva y que se halla a 6 m de profundidad, desde la superficie del terreno. Esta capa corresponde a una nueva entrada del mar, ya sea por un movimiento epirogénico o por movimientos eustáticos. Este banco conchífero es el mismo que describió Ameghino para la zona de La Plata y le asignó Edad Belgranense. Con este estudio no quedan dudas respecto a su posición, pues se lo ha estudiado en las distintas excavaciones mencionadas y se la incluye dentro del Belgranense con una edad absoluta de  $35.700 \pm 900$  años B.P. No es clara la posición al compararla con los depósi-



ESQUEMA DE LAS FORMACIONES Y DE LAS UNIDADES CRONOESTRATIGRAFICAS EN LA ZONA DE ESTUDIO

PERIODO	EPOCA	UNIDADES CRONOESTRATIGRAFICAS	FORMACIONES	
			Marinas	Continetales
	Holoceno = Postpampiano	Platense	"Platense" 1	"Platense"
Cuaternario		Lujanense	---	Lujanense
	Pleistoceno =	Querandinense	Querandino	---
	Pampiano 4	Belgranense	Belgrano	---
		Ensenadense	"Interensenadense" 2	Ensenada
			---	Puelches 3

Notas.- 1 Sensu Ameghino (2).

2 Sensu Ameghino (3).

3 Véase Pascual, R. et al., 1965 y 1966.

4 Pampiano: el concepto de este término ha variado según los diferentes autores; p. ej., para Frenquelli (17) es equivalente a Pleistoceno, pero algunos otros autores, p. ej. Pascual et al. (21) consideran que dentro de esta unidad estarían incluidas unidades litoestratigráficas y geocronológicas que, convencionalmente, representarían la parte superior del Plioceno. V. gr. formaciones Monte Hermoso y Chapadmal al, de Edad Montehermosense (5).

5 Pascual R., comunicación verbal, febrero 1971.

tos semejantes en la ciudad de Buenos Aires y en su localidad típica. Las consideraciones bibliográficas hechas están ligadas a ello. Bravard describió un banco conchífero a mitad de la barranca de Belgrano, Ameghino lo cita para las barrancas de Retiro y Recoleta, y todos pueden homologarse con lo estudiado en La Plata. Pero también Ameghino, Zevallos y Rusconi, citan un banco en la parte alta de la barranca. Este último autor a 2 m de profundidad, cota 18 m, en la calle Arcos. Esta cota no es real y según la carta topográfica del I.G.M., no excede los 10 m. Ameghino y Zevallos hablan del depósito indicándolo casi a superficie del suelo. En Puente de la Noria, cota 10 m, se ha mencionado su existencia.

Es decir, que en la parte alta del Pampiano tenemos también dos niveles marinos, uno en La Plata, a 6 m de profundidad, que sin lugar a dudas corresponde al Belgranense típico y otro en Puente de la Noria y Belgrano a 2 m de profundidad. Lamentablemente no hemos obtenido buenas valvas de moluscos para realizar su fechado. Esperamos que en el futuro, nuevos afloramientos permitan su datación.

En cuanto a los niveles marinos Postpampianos en nuestra zona se encuentran representados por sedimentos arcillosos, por debajo de la cota 6 m, los cuales poseen restos de conchilla.

1. Querandinense. Lo encontramos en la excavación de la calle 43 y 122 de La Plata; las conchillas fechadas dan una edad de 3.530 - 35 años B.P. Estos sedimentos se extienden hasta la costa actual del Río de la Plata y se encontraron en las excavaciones de la Nueva Destilería de esta ciudad, con características muy homogéneas y similares a las de los sedimentos fechados. A ellos corresponden los afloramientos de la playa de Mar Chiquita, cuya edad es similar a la de La Plata.

2. Platense. Bancos conchíferos formados por valvas de moluscos sueltas con escasos rodados de toscas. La edad determinada por Vogel y Lehrman es de 2.990  $\pm$  40 años fechada en Los Talas; la edad de la muestra concuerda con la obtenida por nosotros para el sedimento del Arroyo Mar Chiquita, correspondientes sin duda a este mismo nivel.

Comparando los fechados realizados por nosotros y los publicados para zonas próximas a las estudiadas en este tra-

bajo, consideramos que la muestra de Punta de Indio, recolectada por Urien de bancos similares a los de Palo Blanco (Hubbs-Bien, 18) no es correcta. Tenemos una diferencia de 4.610 años, con una edad mayor a la obtenida para el Querandinense adosado a la barranca pampeana de La Plata. En el mismo trabajo, se asigna a los depósitos de Mar Chiquita, Provincia de Buenos Aires, una edad de 3.400 - 200 años, semejante a la obtenida por nosotros para el Querandinense.

En cuanto a los fechados de Richards-Broecker (23), en base a muestras de fondo con valvas de moluscos, encontradas a 119 m de profundidad mar adentro, a la altura aproximada de Mar del Plata, con una edad entre 11.100 y 17.250 años, creemos que no deben tenerse en cuenta, si no que deben considerarse como valvas arrastradas por el mar hasta esa zona.

3. Lujanense. Se agrega el fechado de los restos de tallos encontrados en Punta Hermengo, Miramar. Según los estudios de Frenguelli y las observaciones personales efectuadas en esa zona con el citado profesional, el sedimento corresponde a un ambiente fluvial, asignado al Lujanense. La edad absoluta es de  $5.800 \pm 300$  B.P.

La nomenclatura a usar para el Cuaternario es uno de los problemas más delicados de considerar para cualquier investigador que trabaje en ese tema. Esto se agrava especialmente entre nosotros donde una tradición que se remonta a mediados del siglo pasado ha acuñado una serie de términos difíciles de reemplazar. En la literatura geológica argentina y en centros de enseñanza se siguen utilizando cotidianamente los términos propuestos por Doering, Ameghino y Frenguelli, sin que los mismos exijan mayores aclaraciones y con ellos los geólogos pueden entenderse sin mayores dificultades. Esto significa que los mismos representan unidades completas que han permitido su identificación y posterior reconocimiento en el terreno a lo largo de casi una centuria. No creemos con esto que la nomenclatura empleada por Ameghino y Frenguelli sea la más correcta pero debemos considerar que estos autores siguieron las normas propuestas por los estratígrafos franceses y en tal caso se ajustaron a las exigencias de la época. La mayor dificultad para el uso de esos nombres reside en la adaptación de los mismos al Código de Nomenclatura

vigente en la Argentina (Código de Nomenclatura Estratigráfica aprobado oficialmente en las IIIas. Jornadas Geológicas Argentinas, Comodoro Rivadavia, 1968), ya que en muchos casos los citados autores emplearon indistintamente los mismos términos para designar unidades lito y cronoestratigráficas.

Recientemente Pascual (21) ha tratado de ordenar la nomenclatura del Cuaternario introduciendo unidades geocronológicas, en base a edades de mamíferos, pero a nuestro criterio las mismas abarcan divisiones demasiado amplias en el tiempo, no permitiendo las faunas establecer por ejemplo subdivisiones dentro del Neopleistoceno. En base a lo fechado con C<sub>14</sub> es posible reconocer sedimentos de una edad de por lo menos 36.000 años B.P. hasta los 2.700 años B.P., y por lo tanto subdividirlos en unidades menores.

Se propone para la nomenclatura castellana las terminaciones a utilizar en las unidades cronoestratigráficas y geocronológicas:

<u>Geocronológicas</u>	<u>UNIDADES</u>	
	<u>Desinencia</u>	<u>Cronoestratigráficas</u>
ERA	-oico	---
PERIODO	-ico	SISTEMA
EPOCA	-iano	SERIE
EDAD	-ense	PISO

Por lo tanto definiremos los pisos considerados en este estudio.

Ensenadense: Localidad típica: Ensenada. Formación continental constituida por sedimentos castaño-claro, limo-arcillosos, con niveles de tosca en capas y concreciones calcáreas. Espesor variable entre 10 y 30 m. Fauna característica de mamíferos según Pascual. Se apoya en todos los casos en discordancia sobre arenas (Puelchense). Se ha observado en todas las perforaciones dentro del área de estudio. En la mayoría de los casos aflora y ha servido de roca madre para la formación de los suelos. Dentro de este piso encontramos formaciones marinas.

"Interensenadense". Localidad típica: Ensenada. Denominamos de esta manera a los distintos niveles limo-arcillosos grisáceos y conchíferos que se encuentran a distintas profundidades en el Ensenadense.

Belgranense. Localidad típica: Belgrano. Sedimentos compuestos por conchillas y rodados de tosca sueltos, más o menos cementados. Se apoya en discordancia erosiva sobre el Ensenadense. La distribución areal abarca en forma ininterrumpida, desde Belgrano hasta Pipinas. El piso de esta formación se encuentra aproximadamente entre 5,00 y 6,50 m.

Por encima del Ensenadense, encontramos:

Lujanense. Localidad típica: Luján. Sedimentos gris oscuros, limo-arcillosos en parte arenosos, limitados a valles fluviales o lagunas. Yacen en discordancia sobre el Ensenadense. El techo está constituido por sedimentos de Edad Platense.

Querandinense. Sedimentos gris verdosos, limo-arcillosos, con valvas de moluscos.

Platense. Sedimentos de color gris claro, limo-arcillosos, con valvas de moluscos fluvio-lacustres o marinos. Depositado tierra adentro en lagunas y cursos de antiguos ríos. En la región costera representado por bancos de conchillas marinas.

---

#### BIBLIOGRAFIA

---

1. Ameghino, F.- La formación pampeana. París, 1881.
2. Ameghino, F.- Contribución al conocimiento de los mamíferos fósiles de la República Argentina. Buenos Aires, 1899.
3. Ameghino, F.- Le Diprothomo platensis, un précurseur de l'homme du pliocène inférieur de Buenos Aires. An. Mus. Nac. Bs. As., S III, XII, Buenos Aires, 1909.
4. Ameghino, F.- Las formaciones sedimentarias de la región del litoral de Mar del Plata y Chapadmalal. An. Mus. Nac. Bs. As., 3a. serie, X, Buenos Aires, 1909.

5. Bravard, A.- Observaciones geológicas sobre diferentes terrenos de transporte en la hoya del Plata. Bibl. Diario La Prensa, Buenos Aires, 1857.
6. Bourckhardt, C.- La formation pampéenne de Buenos Aires et Santa Fé. En Nouv. Rech. sur la Form. Pamp., publié par R. Lehmann-Nistche. Rev. Mus. La Plata, XIV, Buenos Aires, 1907.
7. Burmeister, G.- Description physique de la République Argentine d'après des observations personnelles et étrangères. Paris, 1876-1879.
8. Cigliano, E.M.- Contribución a los fechados radiocarbónicos argentinos. Rev. Mus. La Plata (N.S.), Antrop. VI, 1-16, La Plata, 1966.
9. Darwin, Ch.- Geological observations on South America. London, 1846.
10. Delaney, P.J.- Geomorphology and Quaternary coastal geology of Uruguay. Ed. mimeogr. del autor, 1967.
11. D'Orbigny, A.- Voyage dans l'Amérique meridionale. Provinces de Santa Fe et de Buenos Aires. III, parte 3a., Geology, Paris, 1842.
12. Doering, A.- Informe oficial de la Comisión Científica agregada al Estado Mayor General de la expedición al Río Negro (Patagonia). 3a. parte, Geología, Buenos Aires, 1882.
13. Frenguelli, J.- Los terrenos de la costa atlántica en los alrededores de Miramar (Prov. de Buenos Aires) y sus correlaciones. Bol. Ac. Nac. Ciencias Córdoba, XXIV, 325-485, Córdoba, 1921.
14. Frenguelli, J.- Loess y limos pampeanos. An. Gaea, 1, Buenos Aires, 1925.
15. Frenguelli, J.- Apuntes sobre el Interensendense del subsuelo de Buenos Aires. Not. Mus. La Plata, II, Geól. IV, Buenos Aires, 1937.
16. Frenguelli, J.- El piso Platense. Rev. Mus. La Plata (N.S., Geól. II, 287-311, La Plata, 1945.

17. Frenguelli, J.- Rasgos generales de la morfología y la geología de la Provincia de Buenos Aires. LEMIT, serie II, nº 33, La Plata, 1950.
18. Hubbs, C. and Bien, G.- La Jolla natural radiocarbon measurements V. Radiocarbon, IX, 261-294, New Haven, Connecticut, 1967.
19. Meigen, W. und Erling P.- Ueber den Löss der Pampas-Formation Argentinien. Ber. der Naturf. Gessell. zur Freiburg, 21 B, 1 H, 1915.
20. Pascual, R. et al.- Fascículo IV, Vertebrata. En Paleontografía Bonaerense. C.I.C., Buenos Aires, 1966.
21. Pascual R. et al.- Las edades del cenozoico mamífero de la Argentina, con especial atención a aquellas del territorio bonaerense. An. C.I.C., vol. VI, 165-195, 1966.
22. Reed, Moreno y Zeballos.- Una excursión orillando el río Matanza. An. Soc. Cient. Arg. I, Buenos Aires, 1876.
23. Richards, H. and Craig, J.- Pleistocene mollusks from the continental shelf off Argentina. En Pleistocene sedimentation and fauna of the Argentine shelf. Proc. Acad. Nat. Sc. Philadelphia, 115, 113-152, 1963.
24. Roth, S.- Investigaciones geológicas en la llanura pampeana. Rev. Mus. La Plata, XXV, 135-342, 1921.
25. Rusconi, C.- Observaciones geopaleontológicas en el sur de Villa Lugano (Capital Federal). Physis, X, Buenos Aires, 1930.
26. Rusconi, C.- Datos sobre una capa marina de edad pampeana descubierta en Olivos, Provincia de Buenos Aires. Physis, X, Buenos Aires, 1931.
27. Rusconi, C.- Nota preliminar sobre la geología de Puerto Nuevo, Capital Federal, y sus proximidades. La Ing., XXXV, 686, Buenos Aires, 1931.
28. Rusconi, C.- Datos sobre una capa marina descubierta en Olivos, Provincia de Buenos Aires, con una nota sobre la ingresión Interensendense. An. GAEA, IV, 1, Buenos Aires, 1932.

29. Rusconi, C.- La ingresi3n Belgranense en Belgrano. An. Soc. Cient. Arg., Buenos Aires, 1932.
30. Rusconi, C.- Contribuci3n al conocimiento de la geologfa de la ciudad de Buenos Aires y sus alrededores y referencia de su fauna. Act. Acad. Nac. Cienc., X, Ent. 3º, C3rdoba, 1937.
31. Stappenbeck, R.- Geologie und Grundwasserkunde der Pampa. E. Schweizerbart'sche Verlag., Stuttgart, 1926.
32. Teruggi, M.E.- El material volc3nico-pirocl3stico en la sedimentaci3n argentina cuaternaria. Rev. Asoc. Geol. Arg., IX, 3, Buenos Aires, 1954.
33. Teruggi, M.E. et al.- Estudio sedimentol3gico de los terrenos de las barrancas de la zona Mar del Plata-Miramar. Rev. Mus. Arg. Cien. Nat. B. Riv., C. Ge3l. IV, 167-250, Buenos Aires, 1957.
34. Vogel, J.C. and Lerman, J.C.- Groningen Radiocarbon Dates VIII. Radiocarbon, II, 351-390, New Haven, Connecticut, 1969.
35. Zeballos, E.S.- Estudio geol3gico sobre la Provincia de Buenos Aires. An. Soc. Cient. Arg., t. II-III, 1876.

NOTA.- Los autores agradecen al Dr. Rosendo Pascual la lectura del manuscrito y los valiosos aportes sugeridos.