

DATOS ECOLÓGICOS SOBRE LAS AGUAS

DE LOS RÍOS SAMBOROMBÓN Y SALADO DE BUENOS AIRES ¹

Por EMILIO J. RINGUELET

Creo que los datos ligeramente comentados que aquí presento, serán de interés para quienes se dedican a los estudios biológicos y biogeográficos. Interesado, a raíz de un estudio fitogeográfico en preparación, por las condiciones del agua de los ríos Samborombón y Salado de la provincia de Buenos Aires, pero de su régimen propio, es decir, libre de la influencia de las aguas saladas del océano en el flujo periódico, extraje muestras de ambos ríos para ser analizadas y busqué antecedentes en los trabajos publicados sobre ese tema. Entre los que pude consultar, sólo el del doctor Juan J. Kyle, sobre la composición química de las aguas de la República Argentina ², tiene datos concretos respecto de esos dos ríos; pero sus análisis fueron realizados entre los años 1887 y 1896, es decir, hace cerca de medio siglo, en cuyo lapso esas aguas pudieron modificarse en su naturaleza química; por otra parte, no están interpretados y son incompletos por aquella misma razón, faltando por ejemplo y principalmente, el dato de la reacción por la concentración de iones H.

Acompaño, pues, un cuadro donde figuran los dos análisis originales (muestras I y II), ejecutados por el ingeniero Pedro S. Tou-

¹ Tema comunicado por el autor en la Segunda Reunión Argentina de Geografía (Sección Biogeografía, sesión del 20 de septiembre de 1935.)

² KYLE, JUAN J. J. (1897).

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII
	R. Sambor. Brandsen 20-IV-1935	R. Salado Guerrero 20-IV-1935	R. Sambor. — 1-1892	R. Salado Villanueva XI-1887	R. Salado Villanueva II-1892	R. Salado Guerrero XII-1887	R. Salado Guerrero IX-1896	R. Salado ? I-1892
	Amarillento Algo turbia 7.9 Lig. alcalina	Castaño cl. L. p. reposo 8.8 Alcalina						
<i>Datos generales</i>								
Color								
Aspecto								
Reacción en pH.....								
» a la fenoltaleina en frío.								
» » en ca-								
» » liente.....								
Reacción al tornasol.....	Alcalina	Alcalina						
Alcalinidad total en H ₂ SO ₄ ... ‰	Lig. alcalina	Alcalina						
» » en CaCO ₃ ... »	0.2548	0.3969						
» » permanente en	0.2600	0.4050						
CaCO ₃ ‰	0.1550	0.1600						
Alcalinidad total temporaria en	0.1050	0.2450						
CaCO ₃ ‰	1.4520	3.6160						
Residuo a 110°..... »	0.7720	1.5960						
» al rojo..... »								
Materia orgánica en KMnO ₄ (me-								
dio ácido)..... ‰	0.1258	0.1156						
Materia orgánica en KMnO ₄ (me-								
dio alcalino)..... ‰	0.0808	0.0448						
			6.488	9.411	3.330	5.630	2.250	1.390

Ácidos y bases

Acido silícico SiO_2	0.0128	?	0.0120	0.0280	?
» sulfúrico SO_3	0.7017	0.6250	1.0090	0.3700	0.2060
» clorhídrico Cl	1.2141	1.1210	2.2283	0.6650	0.4330
» nítrico N_2O_5	L. vestigios	?	?	?	?
» nitroso N_2O_3	0	—	—	—	—
» sulfhídrico SH_2	0	—	—	—	—
» fosfórico P_2O_5	No dosable	—	—	—	—
Óxido de hierro y aluminio Fe_2O_3 ,					
Al_2O_3	Rastros	—	—	—	—
Óxido de calcio CaO	0.0984	0.1560	0.2246	0.1160	0.0760
» de magnesio MgO	0.1912	0.1550	0.3880	0.1310	0.0790
» de potasio K_2O	0.0788	—	0.6209	—	—
» de sodio Na_2O	1.3648	1.2930	1.5342	0.8280	0.4550

Cálculos de iones

SiO_3	0.0162				
SO_4	0.8420				
Cl	1.2141				
NO_3	L. vestigios				
NO_2	0				
SH_2	0				
P_2O_5	No dosable				
Fe, Al	Rastros				
Ca	0.0702				
Mg	0.1152				
K	0.0654				
Na	1.0112				
NH_4	0				

licot, jefe interino de la Estación agronómica de la Facultad de Agronomía de la Plata, a quien agradezco esa importante colaboración. La muestra I corresponde a las aguas del río Samborombón, tomadas debajo del puente del Ferro Carril del Sud, entre las localidades de Coronel Brandsen y Jeppener, el día 20 de abril de 1935; la muestra II corresponde a las aguas del río Salado de Buenos Aires, recogidas el mismo día desde el puente carretero del camino de Buenos Aires a Mar del Plata, entre las estaciones Lezama y Castelli, es decir, a muy pocos kilómetros al sudoeste (aguas arriba) de la estación Guerrero de la misma línea del Ferro Carril Sud. Ambos ríos estaban en condiciones normales, ni muy crecidos ni muy bajos.

Como de los dos puntos indicados, el que corresponde a la muestra II es el más próximo a la costa de la bahía de Samborombón y dista de ella aproximadamente 53 kilómetros *en línea recta*, considero a las aguas analizadas como totalmente libres de la acción de las mareas, de acuerdo con los estudios del río Salado realizados por el ingeniero Julio B. Figueroa ¹, en los cuales establece que la acción eficaz de la marea alta ordinaria muere frente a la casa-estancia de Sáenz Valiente, agregando que el régimen de la marea media trabaja en una extensión apenas de 12.690 metros desde la desembocadura, de mayor a menor, y que más aguas arriba su influencia es apenas sensible.

Claro está que la naturaleza de sus aguas varía por la acción de diversos factores edáficos y climáticos, y para conocerla en buena forma, debería realizarse un estudio orgánico a base de buenos análisis en distintos y numerosos puntos de su recorrido y en diferentes épocas del año y horas del día, acompañados por el estudio de los factores del clima (especialmente la precipitación) y del suelo, así como de la vegetación por ellos influenciada. Ello no obstante, considero que no son de despreciar los datos fragmentados que puedan acumular los investigadores.

Con el objeto de facilitar la interpretación y la comparación, transcribo en el mismo cuadro (muestras III a VIII) los datos ana-

¹ FIGUEROA, JULIO B. (1898, pág. 103).

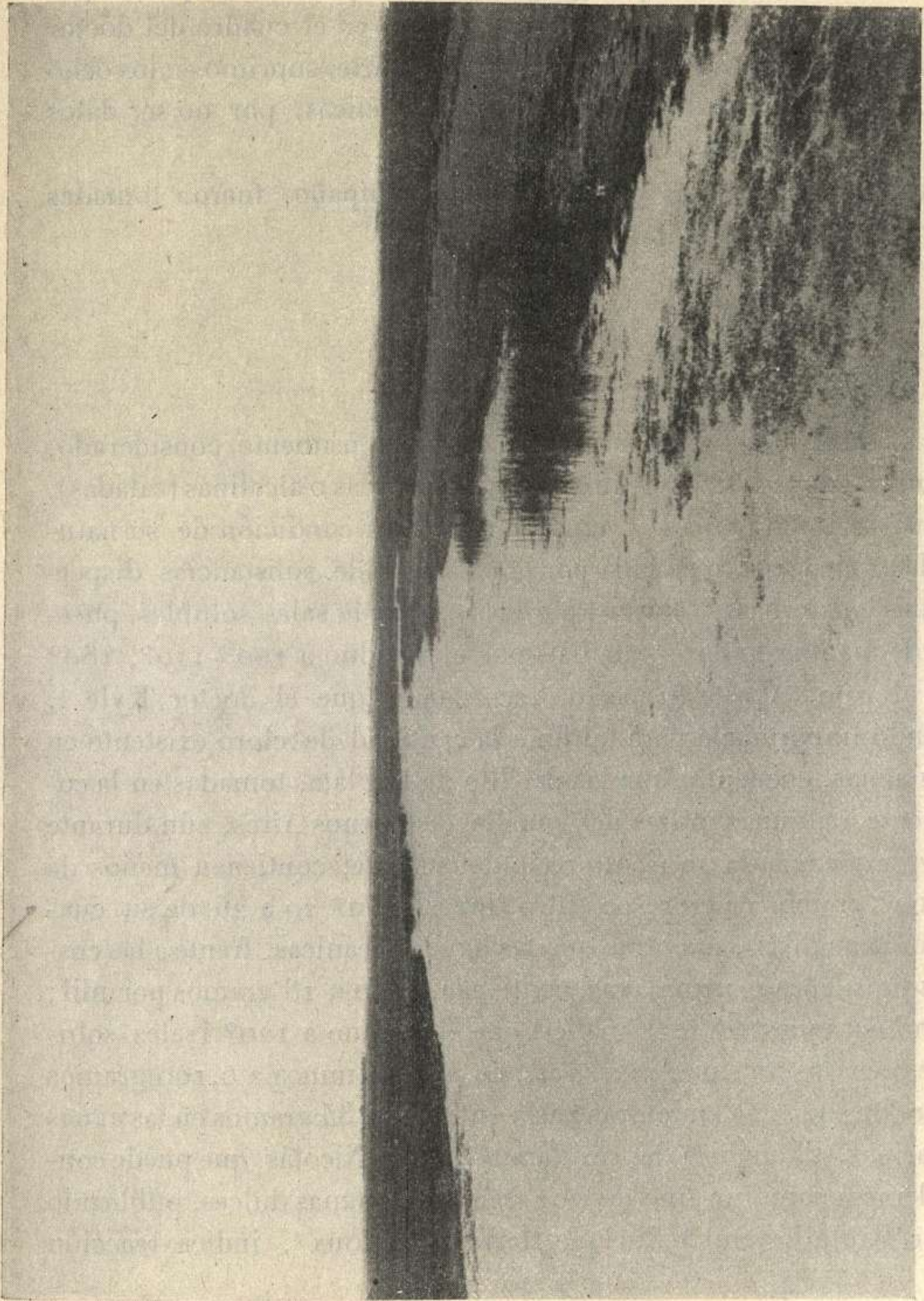


Fig. 1. — Río Samborombón hacia el N. O. (aguas arriba), visto desde el puente del camino entre las estaciones Brandsen y Jeppener
Orillas bajas con *Scirpus riparius* y césped con predominio de *Distichlis spicata* y *Sida leprosa*

líticos del doctor Kyle ¹; con el mismo objeto, he llevado los datos de dicho autor, que figuran en la proporción de partes por 100.000 de agua, a la de gramos por mil (en el cuadro del doctor Kyle figura el residuo a 120°); por otra parte, suprimo en los ocho análisis el cálculo de combinaciones hipotéticas, por no ser datos que respondan efectivamente a la realidad.

Las tres fotografías originales que acompaño, fueron tomadas en los lugares antes indicados.

LAS AGUAS

Es sabido que el medio acuático, ecológicamente considerado, comprende tres tipos definidos: aguas básicas o alcalinas (saladas), aguas neutras (dulces) y aguas ácidas. Esta condición de su naturaleza puede ser apreciada por la cantidad de substancias dispersadas en su masa, es decir, por la cantidad de sales solubles, puesta de manifiesto en los análisis por el residuo a 100°-110°, 180° y al rojo. A este respecto, recordemos que el doctor Kyle ², dando importancia para tal fin a la cantidad de cloro existente en las aguas, encuentra que las del Río de la Plata, tomadas en la corriente a algunas millas del muelle de Buenos Aires, aún durante la prevalencia de un viento recio del sudeste, contienen menos de 0,025 gramos de cloro por litro (muestras n^{os} 20 a 26 de su cuadro de análisis), mientras que las aguas oceánicas, frente a las costas brasileñas o uruguayas, contienen de 10 a 18 gramos por mil; también muestran esos análisis que el residuo a 120° (sales solubles) en las mismas muestras, no alcanza nunca a 0,100 gramos por litro de agua, mientras varía entre 20 y 34 gramos en las aguas marinas. El análisis del río Paraná en San Nicolás, que puede considerarse como un tipo de río argentino de aguas dulces, publicado por Pablo Lavenir y Enrique Herrero Ducloux ³, indica reacción

¹ KYLE, JUAN J. J. (1897, pág. 22-23).

² KYLE, JUAN J. J. (1874, pág. 237).

³ LAVENIR, PABLO y HERRERO DUCLOUX, ENRIQUE (1905, pág. 86).

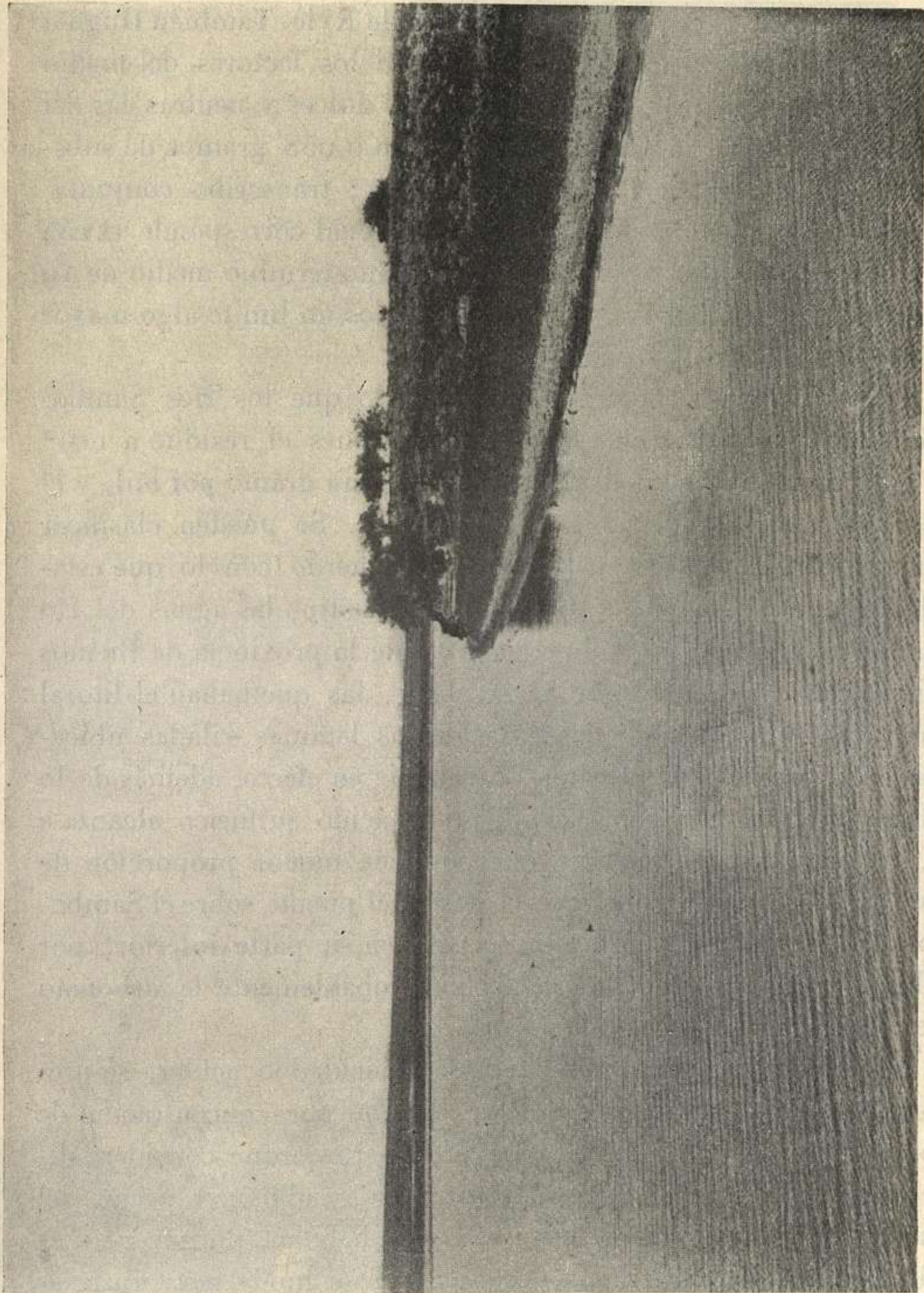


Fig. 2. — Río Salado hacia el S. O. (aguas arriba), visto desde el puente del camino entre las estaciones Lezama y Castelli
Orilla izquierda con playa y barranca; sobre ésta, *As. Celtis tala* + *Cynara cardunculus*

neutra, con un residuo de 0,086 gramos a 180° y de 0,064 gramos al rojo, y con una proporción de cloro de 0,0246 gramos por mil; estos datos coinciden pues con los de Kyle. También Huguet del Villar ¹, al revisar en su *Geobotánica* los factores del medio acuático, señala como prototipo de aguas dulces y neutras las del Canal de Lozoya, que surte a Madrid, con 0,058 gramos de substancias disueltas por mil partes en peso; transcribe conjuntamente el dato de John Murray, según el cual corresponde 0,152 gramos para las substancias disueltas, como término medio de 19 grandes ríos del globo, con lo cual tenemos un límite algo mayor aún.

Con esta base se puede dejar establecido que los ríos Samborombón y Salado son de *aguas alcalinas*, pues el residuo a 110° ó 120° es en los ocho análisis superior a un gramo por mil, y el cloro es en todos superior a 0,365 gramos. Se pueden clasificar además como *aguas clorosulfatadas*, de acuerdo con lo que establece Herrero Ducloux ² al incluir en este tipo las aguas del río de la Plata extendidas sobre la costa de la provincia de Buenos Aires desde Punta del Indio hacia el sur, las que bañan el litoral marítimo de la misma, y las aguas de las lagunas saladas ubicadas en la proximidad del litoral oceánico; en efecto, además de lo observado para el cloro, la cantidad de ácido sulfúrico alcanza a 0,206 gramos en la muestra que contiene menor proporción de este ácido. Los pilares de mampostería del puente sobre el Samborombón, se ven a menudo recubiertos, en su parte inferior, por eflorescencias salinas de color blanco, probablemente de carbonato de sodio.

Mas para apreciar esa condición de basicidad o acidez, se prefiere hoy día el conocimiento de la reacción por concentración de iones H, con el índice ideado por Sorauer, porque considera directamente la relación que existe entre esa condición especial del medio y la vida de los organismos que la habitan, porque es más rápidamente determinada, y porque es más cómoda para apreciar

¹ HUGUET DEL VILLAR, EMILIO (1929, pág. 140).

² BELOU, PEDRO y HERRERO DUCLOUX, E. (1918, págs. 8-9).

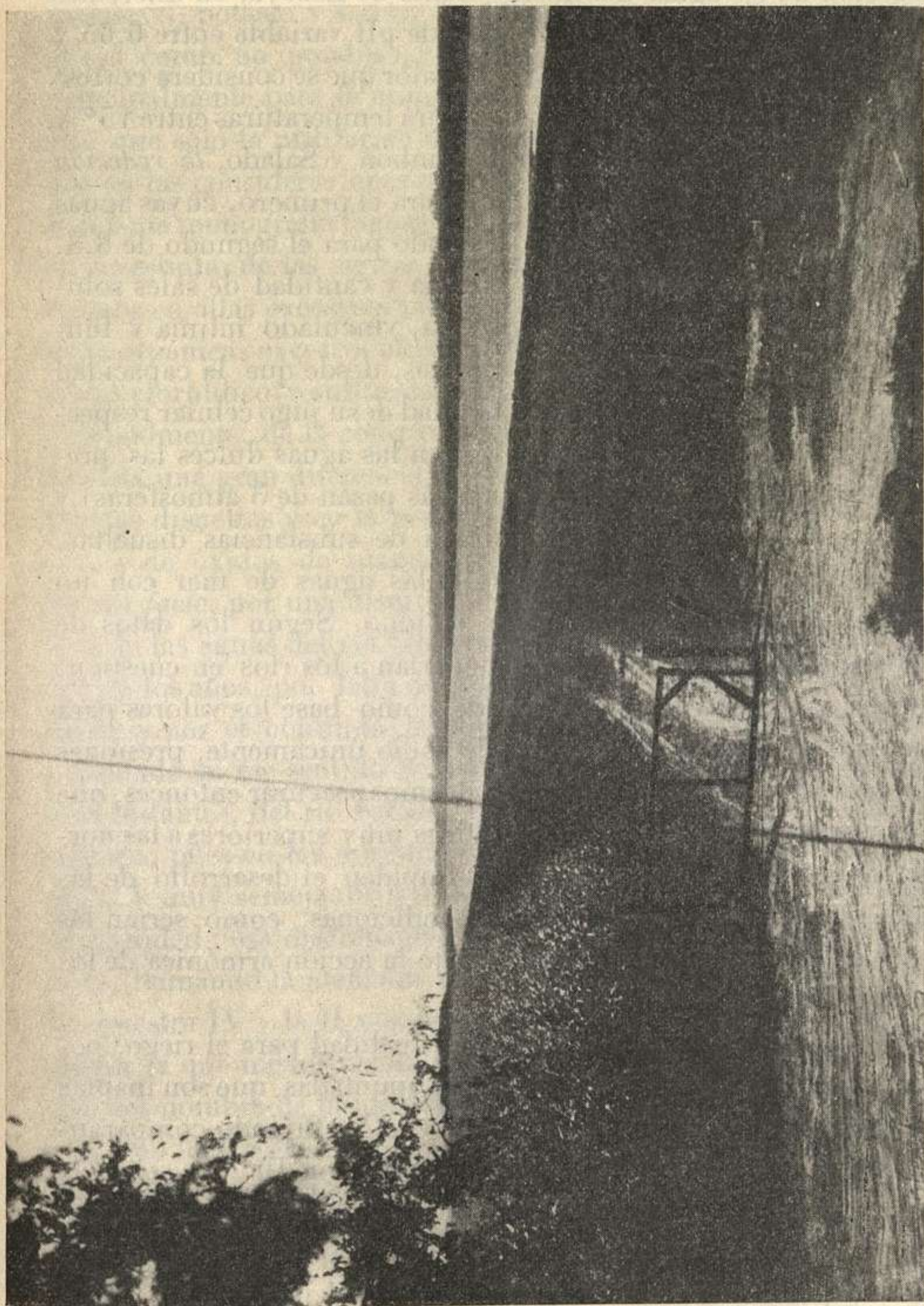


Fig. 3. — Río Salado hacia el E. (aguas abajo), visto desde el puente del camino entre Lezama y Castelli (hacia el fondo se encuentra la estación Guerrero). Orilla izquierda con terreno alto gramíneo y un cultivo de maíz; entre la pequeña barranca y el agua, terreno bajo con halófitas.

y para establecer comparaciones. Huguet del Villar ¹ observó la reacción de las aguas del mismo Canal de Lozoya, en diferentes oportunidades, encontrando un valor de pH variable entre 6,65 y 7,20, es decir, siempre vecino a 7,0, valor que se considera corresponder prácticamente al agua neutra para temperaturas entre 15° y 25° C. En el caso de los ríos Samborombón y Salado, *la reacción es también francamente alcalina*, aún para el primero, cuyas aguas tienen un valor de pH igual a 7,9, siendo para el segundo de 8,8.

También se relaciona con la presencia y cantidad de sales solubles el fenómeno de la presión osmótica, vinculado íntima y fundamentalmente con la vida de las plantas, desde que la capacidad de absorción depende de la hipertonicidad de su jugo celular respecto del líquido exterior; sabido es que en las aguas dulces las presiones osmóticas son muy bajas (apenas pasan de 3 atmósferas) y que aumentan al crecer la proporción de sustancias disueltas, hasta alcanzar más de 20 atmósferas en las aguas de mar con un promedio de 35 gramos por mil de residuo. Según los datos de los dos análisis originales, corresponderían a los ríos en cuestión, en forma sólo aproximada y tomando como base los valores para soluciones conocidas de cloruro de sodio únicamente, presiones variables entre 9 y 20 atmósferas; podemos asegurar entonces, que en sus aguas existen presiones osmóticas muy superiores a las normales de las aguas dulces, las cuales impiden el desarrollo de las plantas que crecen en las comunes condiciones, como serían las plantas cultivadas en toda la región bajo la acción armónica de los distintos factores del medio.

Además, desde el punto de vista de la calidad para el riego, podemos considerar, por las razones antes apuntadas, que son inaptas para su empleo en agricultura; esto queda confirmado comparando nuestros análisis con los datos del profesor Heiden sobre la composición de un agua de buena calidad para riego, que Herrero Ducloux transcribe en su monografía sobre hidrología agrícola e industrial publicada en el censo nacional para 1908 ²; así vemos

¹ HUGUET DEL VILLAR, EMILIO (1929, pág. 142).

² HERRERO DUCLOUX, ENRIQUE (1909, pág. 132).

que las aguas de los ríos Samborombón y Salado son malas por su exceso de ácidos sulfúrico y clorhídrico, y exceso de óxidos de magnesio, potasio y sodio. Igualmente podemos considerar estas aguas como no potables, o sea inaptas para usos industriales y principalmente para la alimentación del hombre y de las haciendas, que sólo la utilizarían a falta de otra mejor, porque basándonos en las consideraciones que hace el doctor Herrero Ducloux en la misma monografía (aguas potables) y Lavenir y Herrero Ducloux en su estudio de las aguas superficiales y subterráneas ¹, encontramos en ellas excesivas proporciones de sales disueltas y de materia orgánica, excesiva alcalinidad en ácido sulfúrico y exceso de ácido clorhídrico y sulfúrico, magnesia y potasa (anormal).

Finalmente, de la comparación de las muestras I y III, salta a la vista una gran diferencia, especialmente en la cantidad de sustancias disueltas y en la proporción de ácidos clorhídrico y sulfúrico y de óxidos de magnesio y sodio, que se podría traducir, *prima facie*, por una disminución notable de alcalinidad o salinidad de las aguas del río Samborombón; podría ocurrir que al través de los años, por falta de reposición de sales a lo largo de su cauce y por el continuo lavado de las aguas de lluvia, hubiera cambiado en ese sentido su naturaleza química. Pero en las muestras restantes, del río Salado, esa diferencia no es igualmente manifiesta, pues en las muestras IV y VI su naturaleza es más salina, en la V muy semejante y en las muestras VII y VIII hay menos alcalinidad; esa discrepancia no permite arribar al mismo resultado, llamando la atención la desproporción tan manifiesta entre la muestra IV y la II y el hecho de que la muestra VIII, precisamente la que menos residuo presenta, tenga un interrogante en lugar del nombre de la localidad, como la muestra III, cuya localidad no figura en el original. ¿O será que las aguas del Salado, por el lugar de su nacimiento y su relación con la antigua cuenca del río Quinto, tienen una fuente renovada de sales solubles a su disposición? ². De todos modos, sin conocer las precipitaciones

¹ LAVENIR, PABLO y HERRERO DUCLOUX, ENRIQUE (1905, págs. 8-9).

² Véase ERLIGMAN, MAURICIO (1935, págs. 424-427).

atmosféricas anteriores a la época en que cada muestra fué tomada y en toda la cuenca fluvial, no es posible, desgraciadamente, establecer conclusiones al respecto.

Por otra parte, revisando la contribución del ingeniero Posadas¹ al problema de las inundaciones y de los desagües en la provincia de Buenos Aires, interesante para nosotros por basarse en el estudio meteorológico de la cuenca del Salado, especialmente en un intenso estudio hidrotimétrico, cabe pensar que tal vez la naturaleza de las aguas de la provincia esté vinculada a los sistemas de desagüe, pudiendo resultar un mejoramiento de su calidad por efecto de un plan racional de drenaje y rectificación de las lagunas, cañadones, arroyos y ríos de la zona inundable. Pues si bien su salinidad proviene en parte de las aguas freáticas con gran concentración salina, proviene también en gran parte de la concentración que en ellas se opera por la simple evaporación, que es enorme, dado la gran superficie de la cuenca del Salado y el hecho de que las numerosísimas cañadas y lagunas saladas que componen su sistema hidrográfico, carecen en general de desagüe.

LA VEGETACIÓN

Respecto de la vegetación, podemos decir que las aguas de los ríos Samborombón y Salado, al recorrer la llanura de Buenos Aires en ese plano característico por su casi completa horizontalidad, no afectan a la vegetación espontánea ni a los cultivos que están en su proximidad, pero no en inmediato contacto, ya por ocupar las pequeñas barrancas de sus orillas, ya por hallarse más o menos distantes; aún en los casos extraordinarios de crecientes e inundaciones, el manto anormal de agua no puede ser peligroso para la vida de las plantas, desde el punto de vista de su composición química, siendo de origen meteórico. Pero afectan en cambio a las plantas que sufren su contacto directo, en las partes en que las orillas son bajas, adquiriendo el aspecto de pequeñas playas,

¹ POSADAS, CARLOS (1933).

y en los puntos en que las barrancas citadas están separadas del cauce ordinario por una zona más o menos angosta y de extensión variable, constituida por un terreno bajo y húmedo. En estos casos, el agua baña las plantas o es la fuente principal de la humedad del suelo, en una extensión que varía según el caudal arrastrado, pudiendo observarse en esa zona inundada, subinundada o simplemente húmeda, una vegetación general anfibia, con transición gradual.

La vegetación, lo mismo en su composición florística que en su composición ecológica (estacional), está altamente influenciada por la cantidad y la naturaleza del agua que absorbe por su sistema radicular; por eso la vegetación de las partes elevadas o alejadas de los ríos debe ser distinta, sistemática y ecológicamente, de la población vegetal de las orillas bajas. Efectivamente, he comprobado que en las partes elevadas próximas a las orillas o en los campos alejados de las mismas, las sinecias, ecológicamente clasificadas, corresponden probablemente a la *mesoxerophytia* de Huguet del Villar y de Gausсен¹, caracterizada por ser el agua moderadamente escasa y sobre todo irregularmente repartida, con un mínimo de pluviosidad invernal; sobre este tema, el trabajo fitogeográfico del ingeniero Lorenzo R. Parodi sobre la pradera pampeana², nos muestra que en dicha región la lluvia está irregularmente repartida, siendo los meses de invierno los menos lluviosos y los meses cálidos, en general, los más lluviosos; agréguese a esto la manifiesta acción desecante de los vientos en una llanura sin barreras naturales. También el ingeniero Posadas³, con la base de las estadísticas acumuladas para largos períodos, encontró que « las lluvias en verano representan mayor precipitación que en el invierno » y que hay « un repunte de las lluvias en la primavera y en el otoño ». Y el ingeniero Erligman⁴, al hacer la síntesis del clima

¹ HUGUET DEL VILLAR, EMILIO (1929, págs. 210 y 223-225); GAUSSEN, HENRI (1933, pág. 112).

² PARODI, LORENZO R. (1930, págs. 76 y sigs.).

³ POSADAS, CARLOS (1933, pág. 55).

⁴ ERLIGMAN, MAURICIO (1935, pág. 428).

en el noroeste de la provincia de Buenos Aires, en su trabajo sobre los suelos del partido de Junín, señala como características esenciales de la precipitación, su irregularidad y el hecho de producirse por períodos cortos de gran intensidad (chubascos), sobre todo en el período caluroso.

En estas asociaciones predominan las Gramíneas, aunque estén abundantemente representadas otras familias; en la vecindad del puente citado sobre el río Salado y del camino carretero, he observado en otra oportunidad algunas especies llamativas por su abundancia y su porte, como diversas *Cynareas* (cardos), *Flaveria bidentis* (contrayerba), *Cestrum parqui* (duraznillo negro) y *Celtis tala* (tala, planta calcícola) que nunca se encuentran en terrenos salados (fig. 2); también hay en las proximidades extensos montes de *Eucalyptus globulus* y hasta he observado en la vecindad del puente y del río, casi hasta la barranca de su orilla izquierda, un buen cultivo de maíz bastante extenso, en el mes de diciembre de 1934 (fig. 3).

Por el contrario, las orillas bajas están directamente influenciadas por el agua salina de estos ríos (reacción alcalina, pH elevado, presión osmótica elevada); esa agua determina una *halophytia* bien definida y característica, en el concepto de Huguet del Villar y de Gausсен¹; las especies que componen estas sinecias son las *halófitas helófilas* de Warming² (*helophilous halophytes, salt-wamp*). Claro está que esta *halophytia*, en determinado momento y en una cierta extensión, puede pasar a ser *halohydrophytia*, según el nivel de los ríos, por lo cual estos términos no deben ser absolutos y comprenden distintos grados de una transición sin límites precisos.

Así, en las orillas bajas de las inmediaciones del puente sobre el río Samborombón (fig. 1), he observado en el mes de abril y por tanto en mala época para herborizar, las halófitas siguientes, casi todas abundantes:

¹ HUGUET DEL VILLAR, E. (1929, págs. 210 y 228); GAUSSEN, HENRI (1933, pág. 112).

² WARMING, EUG. (1925, págs. 223 y 233).

Distichlis spicata (L.) Greene

Sporobolus Berteroanus (Trin.) Hitch. et Chase

Scirpus riparius Presl.

Polygonum acre H. B. K.

Salicornia Gaudichaudiana Moq.

Sida leprosa (Ort.) K. Shum.

Tal vez se encontraría en primavera y principio de verano más especies halófilas, que en otoño han desaparecido.

En las orillas bajas del río Salado, en la vecindad del puente, (fig. 2 y 3) he hallado el mismo día :

Paspalum Gayanum Desv.

Scirpus maritimus Linn., var. *digynus* (Gr. et Godr.) Boeck.

Scirpus Olneyi A. Gray, f. *australis* Osten et Barros

Atriplex hastatum Linn., var. *salinum* Gr. et Godr.

Chenopodium macrospermum Hook. f, subsp. *halophyllum*

(Phil.) Aellen, f. *farinosum* (S. Wats) Aellen

Sida leprosa (Ort.) K. Shum.

En este caso, también las halófitas observadas eran abundantes y además exclusivas, no encontrando entre ellas ninguna de las especies comunes que crecían en abundancia en las partes altas y próximas ; herborizando en primavera o principio de verano, se encontrarían tal vez otras especies halófilas características, de algunas de las familias ricas en estas plantas y más o menos difundidas en todos los suelos salados del país, como : Quenopodiáceas, Aizoáceas, Gramíneas, Umbelíferas, Compuestas, Borrigináceas, Plumbagináceas, Malváceas, Leguminosas, etc.

He tenido oportunidad de ver varias de las especies citadas, cuya sola presencia basta para reconocer un suelo salado, en la costa de la bahía de Samborombón ¹, bañadas por aguas mucho más saladas que las de estos ríos en su régimen propio, así como en las orillas de la laguna de Mar Chiquita (partido de Mar Chiquita), de aguas también fuertemente alcalinas.

¹ RINGUELET, EMILIO J. (1934).

CONCLUSIONES

Las observaciones realizadas en los dos puntos indicados al principio de este trabajo, me permiten llegar a las siguientes conclusiones :

1° Las aguas de los ríos Samborombón y Salado de Buenos Aires, son alcalinas, clorosulfatadas y de elevada presión osmótica, por la considerable proporción de sustancias disueltas y de ácidos clorhídrico y sulfúrico, y por la reacción según la concentración de iones H ;

2° Son inaptas para el riego y para la alimentación, por esas mismas condiciones ;

3° La comparación de los análisis parece mostrar una disminución notable en la salinidad de las aguas del río Samborombón, a través de los años, pero hay discrepancia entre las muestras que corresponden al río Salado ; por ello y no conociendo la precipitación atmosférica ocurrida con anterioridad en toda su cuenca, no es posible establecer conclusiones al respecto. Cabe pensar, sin embargo, en la posibilidad de que la naturaleza de esas aguas esté vinculada a los sistemas de desagües de la provincia, y de que un plan racional de drenaje y rectificación pueda determinar el mejoramiento de su calidad ;

4° Las aguas de estos ríos no afectan a la vegetación natural y a los cultivos de los terrenos altos, aunque estén próximos ;

5° Determinan en cambio una *halophytia* definida en las orillas bajas que sufren su influencia directa, hecho demostrado por la presencia de varias *halófitas* características observadas en esos lugares.

La Plata, 21 de noviembre de 1935.

OBRAS CITADAS

1874. KYLE JUAN, J. J., *Algunos datos sobre la composición de las aguas del Río de La Plata*, en *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias de Córdoba*, I, páginas 234-239.
1897. KYLE JUAN, J. J., *La composición química de las aguas de la República Argentina*, en *Anales de la Sociedad Científica Argentina*, XLIII, páginas 19-25, 111-121, 161-171, 280-285.
1898. FIGUEROA, JULIO B., *Estudios sobre puertos en la Provincia de Buenos Aires*, II, *Costa marítima fluvial del Río de La Plata* (Texto), Ministerio de Obras Públicas de la Provincia de Buenos Aires.
1905. LAVENIR, PABLO y HERRERO DUCLOUX, ENRIQUE, *Contribución al estudio de la composición de las aguas superficiales y subterráneas de la República Argentina*, en *Anales del Ministerio de Agricultura*, sección Química, II, número 1.
1909. HERRERO DUCLOUX, ENRIQUE, *Hidrología agrícola e industrial de la República Argentina*, en *Censo Agropecuario Nacional*, III, páginas 103-149.
1918. BELOU, PEDRO y HERRERO DUCLOUX, ENRIQUE, *¿Hay estaciones termales y aguas minerales en la Provincia de Buenos Aires?*
1925. WARMING, EUG., *Oecology of Plants*, 1ª edición, 2ª impresión, 1 volumen, Londres.
1929. HUGUET DEL VILLAR, EMILIO, *Geobotánica*, 1 volumen, Editorial Labor, Barcelona-Buenos Aires.
1930. PARODI, LORENZO R., *Ensayo fitogeográfico sobre el partido de Pergamino*, en *Revista de la Facultad de Agronomía y Veterinaria*, VII, entrega I, páginas 65-271.
1933. GAUSSEN, HENRI, *Géographie des plantes*, 1 volumen, Paris.
1933. POSADAS, CARLOS, *La solución del problema de los desagües e inundaciones en la provincia de Buenos Aires*, Ministerio de Obras Públicas de la Provincia de Buenos Aires, 1 volumen, La Plata.
1934. RINGUELET, EMILIO J., *Nota fitogeográfica preliminar sobre el Rincón de Viedma (Ensenada de Samborombón)*, en *Notas Preliminares del Museo de La Plata*, III, páginas 77-88.
1935. ERLIJMAN, MAURICIO, *Los suelos del Partido de Junín. Provincia de Buenos Aires (Rep. Argentina). Noticia preliminar*, en *Physis*, XI, número 40, páginas 423-437.

CONTENTS

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

... ..

EL PERFIL DE GAIMÁN

(CHUBUT)

Por JOAQUÍN FRENGUELLI

El doctor George Gaylord Simpson, en un erudito folleto reciente (11), de indudable valor para el conocimiento de la estratigrafía patagónica, me honra con algunas críticas, que me merecen particular atención.

Ellas se refieren a mi interpretación acerca de los terrenos que forman la base del Entrerriano en ambos lados del valle del río Chubut, entre Gaimán y Dolavon, contenida en un trabajo (5) en que daba cuenta del resultado de mi primer viaje (1924) a Patagonia.

En resumen, sus críticas se refieren principalmente a los terrenos pre-entrerrianos de mis perfiles de Bryn Crwn y Bryn Gwyn (5, págs. 237-239, y págs. 227-231), y en contra de mis afirmaciones de entonces, sostienen que la mayor parte de las tobas prepatagónicas de sus perfiles (13, *a-d* y *e-f* de la fig. 1; *a-d* y *e-i* de la fig. 3), consideradas por mí como correspondientes en parte a la cúspide de los « Estratos con Dinosaurios » (Y, de mis perfiles) y en parte a la base del Leonense (X, Patagoniano medio), corresponden, en cambio a determinados horizontes de las « Tobas con Mamíferos », esto es de las serie Ríochiquense-Casamayorense-Mustersense-Deseadense-Colhuehuapiense (mi Deseadiano y base del Santacruziano).

Simpson establece también que mis errores derivan sobre todo de haber admitido una discordancia angular entre mis series X-Y,

que el eximio paleontólogo considera en simple discordancia paralela, y de haber desconocido la existencia de restos de Mamíferos de tipo terciario en el espesor de mi complejo X. Supone, en fin, que los restos de Mamíferos de tipo santacruzense, hallados por mí en el espesor del Leonense de Bryn Gwyn (5, pág. 230) y de Bryn Crwn (5, pág. 239), no pertenecen a este horizonte marino (capas X-3 y X-h, respectivamente, de mis perfiles), sino con toda probabilidad al Colhuehuapiense o a un piso algo más reciente, que propone llamar Trelewense (capas e y j, respectivamente, de sus perfiles), y que yace inmediatamente debajo del mismo horizonte patagoniano.

A pesar de reconocer la exactitud de sus observaciones y la lógica de sus argumentos, no puedo convenir con Simpson en dos puntos de indudable importancia; esto es, cuando niega la existencia de una discordancia verdadera entre Deseadiano y Patagoniano, y la presencia de restos de Mamíferos en el espesor del Leonense, junto con los restos de Moluscos propios de este horizonte marino.

En cuanto a la discordancia, no creo poder interpretar diversamente los detalles reproducidos en mis figuras 40-41 (5, págs. 252-253); y, si bien quizá éstos representen casos extremos y de excepción, en ambos lados del valle del río Chubut no es difícil observar discordancias angulares de menor abertura, demostrando que la transgresión patagoniana fué precedida por un leve movimiento de ondación. Por otra parte, se trata de exponentes locales de un movimiento general, acerca de cuya importancia estructural y cronológica me he detenido ya en varias oportunidades.

Por lo que se refiere a la asociación de Mamíferos terrestres y Moluscos costaneros, puedo hacer una sola excepción en cuanto a *Theosodon*, cuyos restos fueron hallados por mí en un bloque desprendido; todos los demás, en cambio, se encontraron bien incrustados en las capas respectivas. Además, respecto a los restos de Mamíferos correspondientes al nivel h del perfil de Bryn Crwn (5, pág. 237, fig. 37), he de recordar que ellos fueron hallados por mí en capas situadas encima de un banco de cinerita con Moluscos marinos, esto es encima de mi nivel g, con *Polynices* sp., *Sangui-*

nolaria perplana Ih., *Ostrea Hatcheri* Ortm., etc. (5, pág. 239) y no dentro o debajo de éste; y, por lo tanto, la posibilidad de su carácter de fósiles exóticos, incluidos en un sedimento marino por remoción de un subyacente depósito terrestre no consolidado aún, supuesta por Simpson (13, pág. 17), en este caso queda completamente descartada.

Por otra parte, en los fósiles en cuestión, falta todo vestigio de aquel desgaste inconfundible y fácilmente apreciable que hubiera derivado de su remoción y un largo proceso de elaboración por las olas sobre la playa, hasta su reincorporación a un sedimento litoral marino.

En cambio, concuerdo con Simpson sobre dos puntos esenciales de su crítica: existencia de un nivel terrestre con Mamíferos del Coluehuapiense debajo del Patagoniano marino; sincronización del complejo que yace debajo del Patagoniano (Leonense) y del Santacruziano (Colhuehuapiense) con los terrenos del grupo Deseadiano (Ríoichiquense al Deseadense) de otras regiones del Chubut y Santa Cruz.

En realidad, mis errores al respecto derivaron del hecho de no haber reconocido entonces (1924) las capas pre-patagonianas con restos de Mamíferos terrestres de tipo terciario que luego (1929) pude individualizar con toda exactitud. Se trata, pues, de errores ya reconocidos por mí y ya corregidos, aun en la forma escueta que pudo consentirla el carácter sintético de un trabajo (6) que Simpson ha leído y parcialmente comentado en un estudio anterior (12).

En efecto, en mi escrito sobre *Nomenclatura estratigráfica patagónica* textualmente expresé lo siguiente:

« Una nueva visita a Gaimán, en la misma localidad de Bryn Gwyn, cuyo perfil ya he publicado (1927), me ha permitido hallar el Colpodonense de Ameghino, en la misma posición estratigráfica indicada por este autor para el yacimiento típico, situado en la misma serie de barrancas, pero un poco más al este (frente a Trellew), esto es, en la base del Patagoniano. Pero con la diferencia de que mientras Ameghino considera este Patagoniano como la parte inferior del Patagoniano inferior (esto es, del Juliense), se trata, en cambio, del más típico Leonense, como ya he demostrado. Aquí,

junto con restos de *Colpodon*, hallé también *Protypotherium*, *Heggetotherium*, *Hapalops*, etc., y restos de tortugas. Además en las barrancas de la margen opuesta del río Chubut, en Bryn Crwn (al oeste de Gaimán), entre la superficie de denudación que corta las capas dislocadas del Pehuenchiano y el Patagoniano, he podido determinar la existencia del Casamayorensis (= Notostylopense) con restos de mamíferos característicos » (6, pág. 68).

Por lo que se refiere al uso incorrecto del término « Pehuenchiano » en este caso y a la necesidad de su inclusión en el Deseadiario, como miembro basal de este grupo estratigráfico y bajo el nombre que le asignara Simpson (Ríoichiquense), ya he insistido en un estudio reciente (7, págs. 886-888 y nota 70 a pág. 896). Una más correcta interpretación de este nivel no fué posible sino cuando, en otras regiones del Chubut (Punta Peligro, Bajo Palangana, Río Chico, etc.), Feruglio y sus colaboradores (3, págs. 88-90) y Simpson (11) demostraron la existencia de Mamíferos placentarios terrestres en el mismo complejo y también cuando el resultado de mis observaciones definieron mejor aquel conjunto de capas terrestres (ya consideradas triásicas) que, en el territorio de Santa Cruz, contiene la « zona con Araucarias », y la sincronizaron con el llamado « Pehuenche post-salamanqueano » de Punta Peligro, en el Chubut (7).

Quizá, al tomar en consideración las circunstancias y los datos que acabo de recordar, las críticas que me dirige Simpson resulten excesivas. Por lo menos pudieron haberse limitado a cuestiones de detalle, sobre cuya discrepancia de opinión insistiré brevemente.

Reuniendo las rectificaciones ya publicadas y los datos de libretas de campaña (1929), mis perfiles de 1927 quedarían modificados de la manera siguiente (figs. 1 y 2).

A. SALAMANQUIANO ?

Arenisca arcillosa verduzca, estéril, separada de la pila sedimentaria superpuesta por superficie de denudación neta. Aflora por breves trechos en Gaimán viejo : es posible que corresponda a la parte superior del Salamanquiano, como supuso Windhausen (14, pág. 22).

B. DESEADIANO.

a. Basal : tobas arcillosas y arenosas de color gris claro, con intercalaciones de capas lenticulares de color pardo muy oscuro, análogas a las que forman el llamado « banco negro » en Punta Peligro y otras localidades del Chubut.

b. Ríochiquense : tobas arcillosas, arenosas o bentoníticas, de colores claros (gris, gris verdusco, amarillento), irregularmente estratificadas, con intercalaciones de capas arenosas, con restos de tortugas, mamíferos ¹, etc.

c. Casamayoreense : tobas cineríticas y bentoníticas compactas de color gris claro, verdusco en la parte superior; subestratificadas. Un banco de toba arenosa, más dura, se intercala más o menos al tercio superior de su espesor, dividiendo el complejo en dos partes : una inferior con muy raros restos de mamíferos y otra superior con *Chubutolithes*, en Bryn Crwn. En cambio, sobre el lado opuesto del valle del río, se intercala aquella rara formación tobácea silicificada que comparé con las « argiles fissilaires » de Ameghino (5, págs. 228-230) : empieza en Bryn Gwyn en forma de concreciones y lentes aisladas en el espesor de un banco de arenisca pardusca y, luego, paulatinamente va adquiriendo densidad y espesor hacia La Angostura ².

¹ Los restos de vertebrados de éste y de los demás niveles fueron entregados por mí al jefe del respectivo departamento, doctor Ángel Cabrera, para su determinación e incorporación a las colecciones de este Museo.

² Bien puede ser una formación lacustre, como supone Simpson (13, pág. 27), en cambio de fluvial, como había afirmado. Con toda probabilidad aquí representa una *facies* particular del Casamayoreense o, quizá, de la base del Deseadense. Sin duda, su aspecto litológico nada tiene que ver con las « argiles fissilaires » típicas. Pero no puedo convenir con Simpson cuando afirma que éstas, en general, corresponden al Casamayoreense (13, pág. 26). Si bien las « argiles fissilaires », en la mayor parte de los casos se intercalan en un nivel de transición entre Ríochiquense y Casamayoreense y pasan a la base de éste sin límites definibles, debemos tener siempre presente las acertadas observaciones de Ameghino acerca de que ellas no constituyen un horizonte determinado (2, pág. 103). Respecto a su amplia distribución y su significado, así como también a sus caracteres litológicos y origen, he vuelto a insistir en un trabajo reciente (7).

C. SANTACRUZIANO-PATAGONIANO.

d. Colhuehuapiense : toba cinerítica compacta, en partes arenosa, de color gris claro, con numerosos restos de mamíferos terrestres en Bryn Gwyn : de este nivel proceden los restos que mencioné anteriormente (6, pág. 68) y probablemente también aquéllos de-

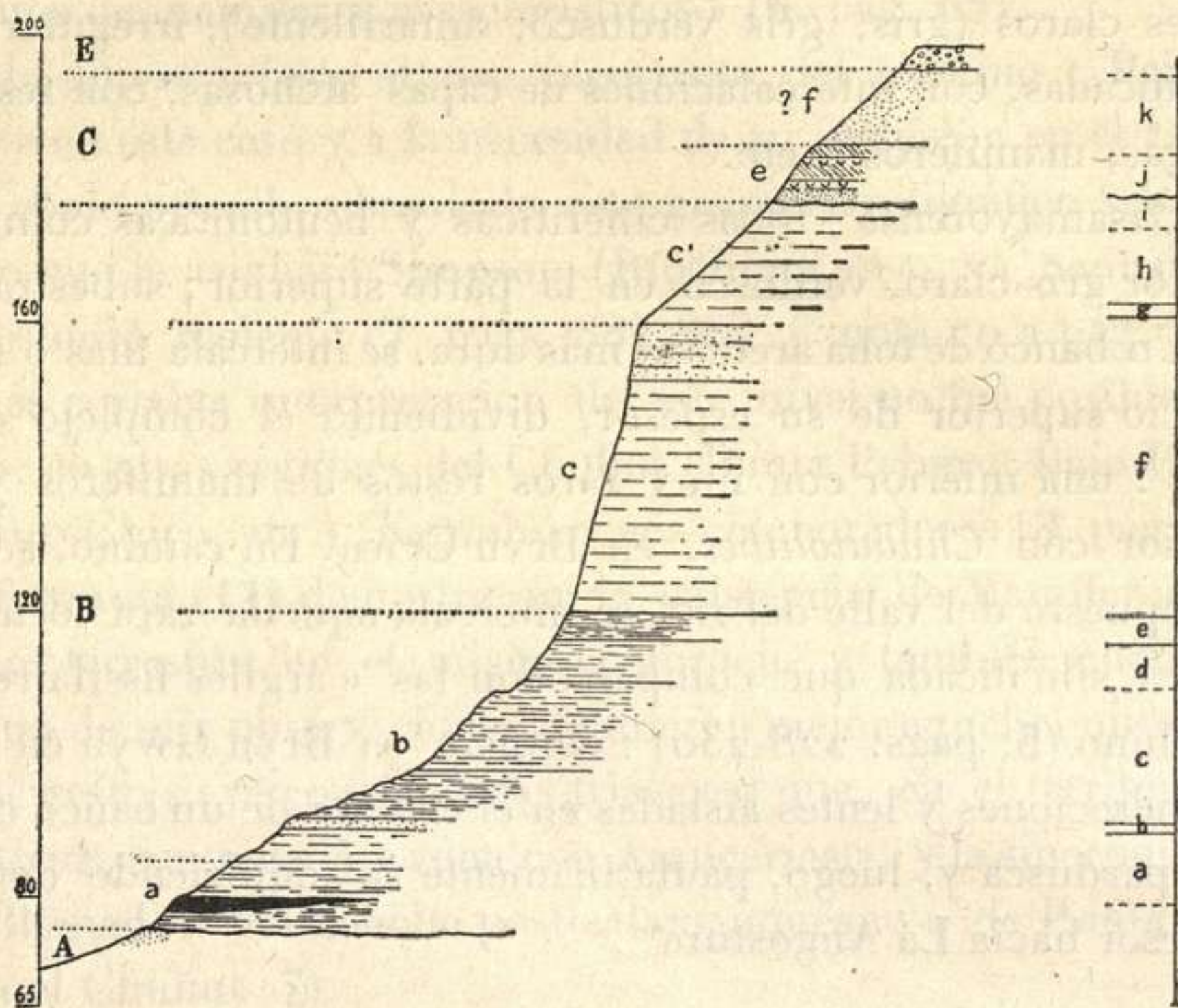


Fig. 1. — Perfil esquemático de las barrancas de Bryn Crwn (Gaimán). A, Salamanquense?. B, Deseadiano : a, basal; b, Ríochiquense; c, Casamayoreense; c', nivel con *Chubutolilhes*. C, Patagoniano : e, Leonense; f, Superpatagoniense?. E, Tehuelchiano. Los números a la izquierda del perfil indican las alturas sobre el nivel del mar; las letras a la derecha marcan los niveles del perfil 2 de Simpson.

terminados por mí como *Theosodon gracilis* Amegh. (5, pág. 230 y fig. 33). Este nivel lleva un delgado conglomerado basal que descansa, en leve discordancia angular, sobre una neta superficie de erosión cortada en el nivel anterior.

e. Leonense : tobas cineríticas y bentoníticas, de color gris claro con matices amarillentos, conteniendo fósiles marinos diseminados ó reunidos en bancos. En Bryn Crwn ha sido quizá en parte denudado, persistiendo sólo sus capas inferiores; de todas maneras,

la *facies* eminentemente litoral de éstas indica que nos hallamos en proximidad de una costa, donde su espesor debió ser originariamente reducido. Por el contrario, en Bryn Gwyn adquiere un espesor mucho mayor, pudiéndose dividir en dos partes de potencia aproximadamente igual : una superior estratificada, con inter-

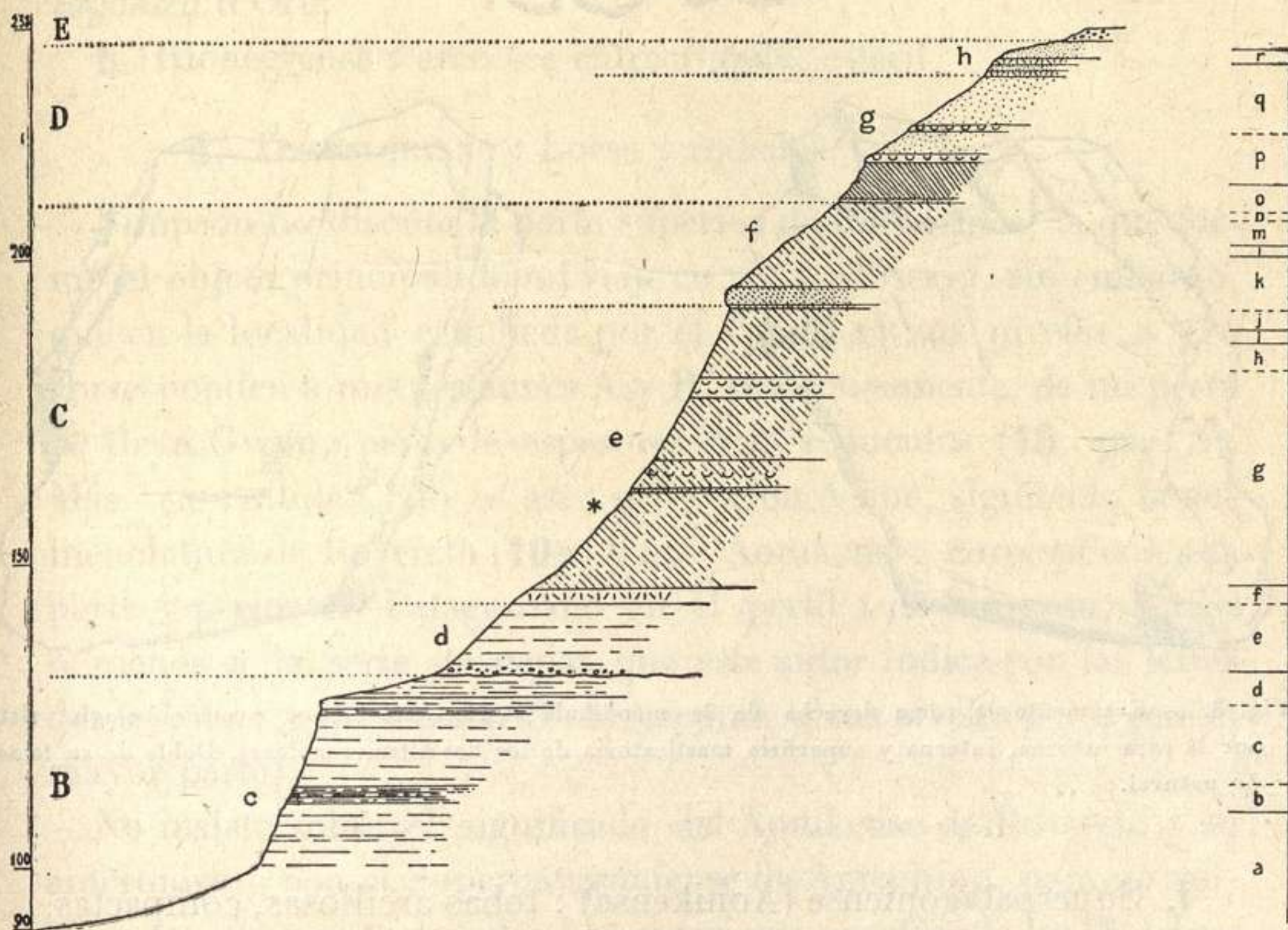


Fig. 2. — Perfil esquemático de las barrancas de Bryn Gwyn : B, Deseadiano : c, Casamayorense?. C, Santacruziano-Patagoniano : d, Colhuehuapiense ; e, Leonense (el asterisco indica el nivel con fósiles terrestres y marinos) ; f, Superpatagoniense (Aonikense). D, Entrerriano : g, Entrerriense ; h, Ríonegrense. E, Tehuelchiano. Los números a la izquierda del perfil indican las alturas sobre el nivel del mar ; las letras a la derecha marcan los niveles del perfil 1 de Simpson.

calaciones de capas arenosas, arcillosas, de areniscas y de *Ostrea Hatcheri* Ortm.; y otra inferior de tobas macizas, en parte subestratificadas, con restos fósiles esparcidos en todo su espesor. Ellos, sin embargo, son más numerosos en la parte cuspidal de esta porción inferior, esto es, a unos 15-20 metros encima del Colhuehuapiense, donde junto con restos de moluscos marinos, dientes de selacios, huesos de pingüinos y cetáceos (5, pág. 230), se hallan también huesos de mamíferos terrestres, si bien muy es-

casos y fragmentarios ¹. Esta zona más fosilífera, indicada con un asterisco en el perfil de Bryn Gwyn (fig. 2), corresponde aproximadamente a la base del tercio medio del nivel *g* del perfil 1 de Simpson (13, pág. 6, fig. 1) y no al nivel *e* del mismo perfil.

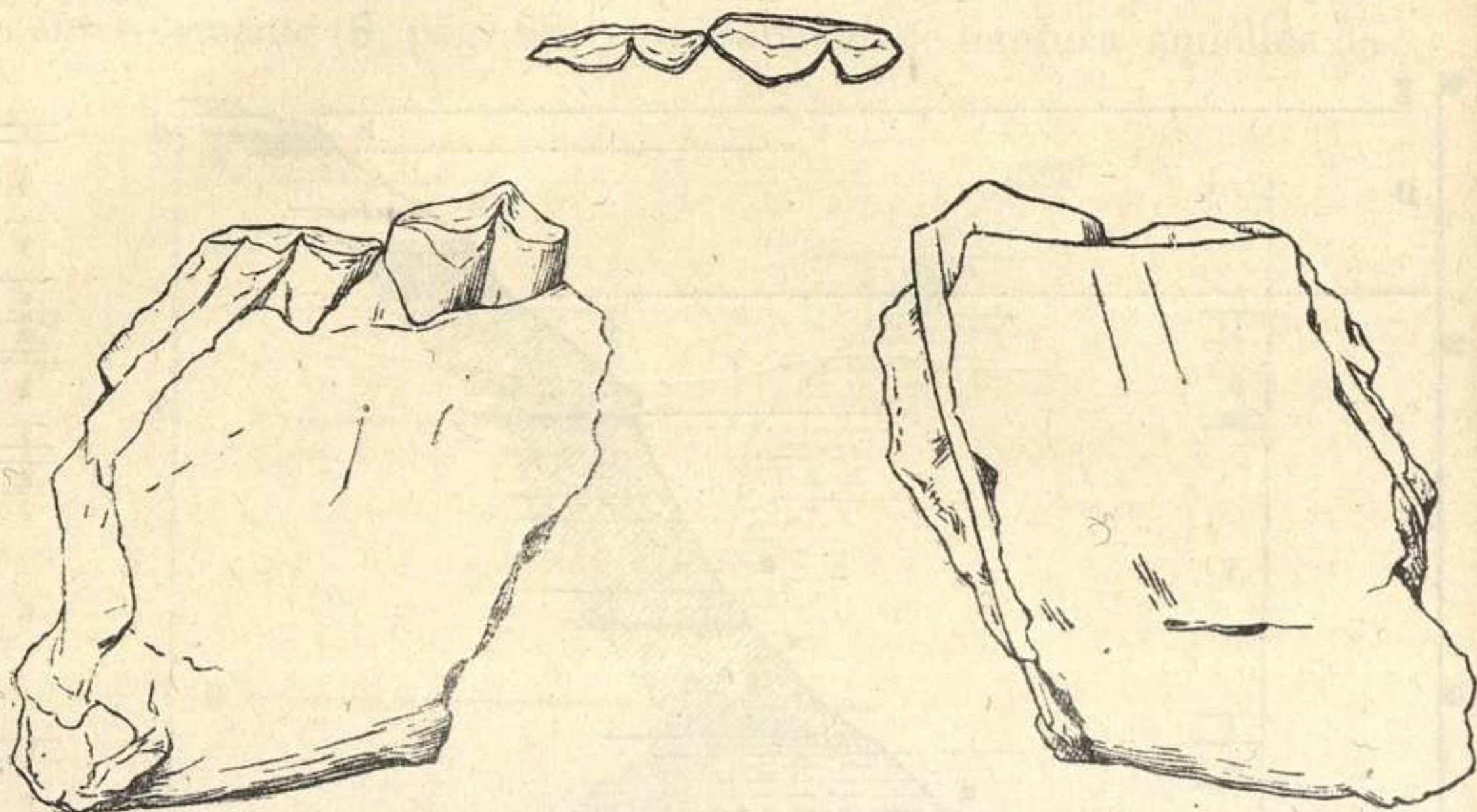


Fig. 3. — Fragmento de rama derecha de la mandíbula de *Hegetotherium* cf. *mirabile* Amegh., visto por la cara externa, interna y superficie masticatoria de los dos últimos molares. Doble de su tamaño natural.

f. Superpatagoniense (Aonikense) : tobas arcillosas, compactas, de color gris claro, con intercalaciones arenosas fosilíferas, conteniendo restos de *Ostrea patagonica* d'Orb., *Pectunculus cuevensis*



Fig. 4. — Fragmento de placa de *Zaëdius proximus* Amegh. Doble de su tamaño natural.

¹ En las figuras 3 y 4 doy una breve documentación gráfica de los restos fósiles hallados en el nivel X-3 de mi perfil de Bryn Gwyn (5, pág. 227, fig. 27) y que determinara como *Hegetotherium mirabile* Amegh. y *Zaëdius proximus* Amegh. : el primero representado por un fragmento de mandíbula (rama derecha) de un individuo joven, conteniendo los dos últimos molares; el segundo es un fragmento de placa de una banda movable de la coraza. Si bien ambos son restos insuficientes para una determinación exacta y segura, pueden justificar una determinación probable en comparación con restos más adecuados y típicos de las dos especies mencionadas.

Iher., *Chione argentina* Iher., *Turritella ambulacrum* Sow., y otros moluscos marinos.

D. ENTRERRIANO.

g. Entrerriense : arcillas y arenas estratificadas con *Ostrea patagonica* d'Orb.

h. Ríonegrena : arenisca entrecruzada, estéril.

E. TEHUELCHIANO : Loess y rodados.

Simpson no discute la parte superior de los perfiles, la que formó el objeto principal de mi viaje en 1924. Observa, sin embargo, que en la localidad estudiada por él (perfil 1) sus niveles *p* y *q* corresponden a mis secciones A y B, respectivamente, de mi perfil de Bryn Gwyn, pero de espesores más reducidos (**13**, pág. 8). Mas, en realidad, no es así : mi sección A que, siguiendo la nomenclatura de Rovereto (**10**), llamé Aonikense, corresponde a la parte superior del Patagoniano en el perfil 1 de Simpson, y más o menos a la serie de capas que este autor indica con las letras desde *k* a *o*; y mi sección B corresponde a sus niveles *p* y *q* (en su mayor parte).

No insisto sobre el significado del Aonikense de Rovereto y su sincronismo con el Superpatagoniense de Ameghino, para no volver a repetir cuanto manifesté en anteriores oportunidades (**5**, págs. 247-249, 255-256); pero, una vez más, he de recalcar mi convicción acerca de la necesidad de definir y separar cuidadosamente los diferentes horizontes patagonianos cuando intentamos establecer equivalencias y correlaciones.

Especialmente para los fines de esta discusión es menester separar exactamente Leonense y Superpatagoniense, así como también considerar el Aonikense no precisamente como un sinónimo de este último horizonte (**9**, pág. 104; **10**, pág. 25), sino como una *facies* de transición lateral entre el Superpatagoniense (o por lo menos de su sección terminal) de Patagonia central y el Paraniense superior de Buenos Aires (subsuelo) y Entre Ríos. Naturalmente se trata de una transición exclusivamente de orden paleontológico y caracterizada por el hecho de que, en esta zona, algunas formas

biológicas marinas del distrito faunístico septentrional substituyen formas análogas del distrito austral o se mezclan con éstas. Entre los elementos más significativos del norte debemos recordar especialmente *Ostrea patagonica* d'Orb., que, en la parte terminal del Superpatagoniense de la región del Golfo Nuevo, substituye a *Ostrea hatcheri* Ortm. ¹.

Es necesario también establecer exactamente las relaciones existentes entre el Superpatagoniense y el Santacrucese. Quizá no será posible hasta tanto se proceda a una completa revisión de los horizontes santacruceños que Ameghino distinguiera con los nombres de Notohippidense, Santacrucese inferior y Santacrucese superior, así como también al estudio de las eventuales relaciones entre estos horizontes y los pisos marinos patagónicos del territorio de Santa Cruz, el Magellaniense y el Arenaense de Ameghino inclusive. Mientras tanto, sólo es posible intentar suposiciones sobre los hechos siguientes :

1° El Mesopotamiense de Entre Ríos, que se intercala entre la serie entrerriana pliocénica y el subyacente Paranense (= Aonikense, probable equivalente del Superpatagoniense, parte superior), contiene una fauna de mamíferos que, si bien correspondiente a un distrito faunístico diferente, tiene vinculaciones con la fauna friasense y que, a su vez, como ésta, estratigráfica y paleontológicamente se interpone entre Araucaniano (sincrónico del Entrerriano) y el Santacruzense superior de Ameghino;

2° El Leonense (Patagoniano medio), cuya sedimentación pre-

¹ *Ostrea patagonica* d'Orb. de este horizonte no coincide exactamente con la que luego puebla los sedimentos del superpuesto Entrerriense, sino que se aparta por leves diferencias morfológicas, constituyendo la forma que llamé *Ostrea brugi* (más correctamente *O. brugoi*) y que, en cierto modo, consideré como intermediaria entre *O. orbigny* del Superpatagoniense y *O. patagonica* típica del Entrerriense (4, págs. 200-202). Uno de los fósiles más característicos que la acompañan es *Pecten (Flabellipecten) oblongus* Brav., especialmente abundante en el Aonikense de la península Valdez (sobre todo en Puerto San José) y en el Paranense de Entre Ríos (sobre todo en la base de las barrancas del puerto de Diamante). Contrariamente a lo que se establece en la bibliografía correspondiente (von Ihering, Borchert, Rovereto, etc.) este característico elemento malacológico no pasa al superpuesto Entrerriano.

cede la del Superpatagoniense (Patagoniano superior), contiene restos de mamíferos que si no son perfectamente idénticos a las especies del Santacrucense superior a las cuales yo las he atribuído, son seguramente muy próximas a éstas y posiblemente correspondientes al Santacrucense inferior de Ameghino o a sedimentos sincrónicos.

Puede inferirse, por lo tanto, que el Santacrucense (inferior y superior) de Ameghino es un horizonte colectivo cuya acumulación comenzó durante la sedimentación del Leonense y terminó al final de la sedimentación del Superpatagoniense, que forma la base del Friasense. En otros términos el Santacrucense en parte (inferior) resultaría sincrónico con el Leonense y en parte (superior) con el Superpatagoniense.

En fin, se hace imprescindible precisar que es lo que debemos entender por Colhuehuapiense. En un trabajo anterior (6, págs. 71-74) pude establecer su posición estratigráfica debajo del Leonense, su condiciones de horizonte heterópico respecto al Juliense (Patagoniano inferior) y su identidad con el Colpodonense de Florentino Ameghino. Estas conclusiones fueron aceptadas por Simpson (12, págs. 3, 8) en cuanto, rechazando el nuevo nombre de Trelewense propuesto por Kraglievich (8, págs. 157, 160) para el mismo horizonte, convino conmigo en la conveniencia de adoptar y extender a todos los terrenos patagónicos de la misma *facies* el nombre de Colhuehuapiense usado, desde 1899, por Carlos Ameghino para las capas con *Colpodon* de la barranca del Colhuéhuapí.

Pero ahora Simpson duda de que los términos Colhuehuapiense y Trelewense sean sinónimos y, basándose en la distancia considerable que separa el yacimiento del Colhuéhuapí del yacimiento de Trelew, en la diferencia de sus *facies* y en la posibilidad de que entre ellos exista una leve diferencia de edad, propone adoptar provisionalmente el nombre de Trelewense para el segundo de los yacimientos mencionados (13, pág. 19).

De mi parte, no creo oportuna la propuesta de Simpson por las siguientes razones : en primer lugar porque Kraglievich dejó claramente especificado que su « piso Trelewense equivale al Colpodo-

nense de Ameghino, pues cerca de Trelew, hacia la desembocadura del río Chubut, se encontraron los primeros restos de *Colpodon* descritos por Burmeister » (8, pág. 160) ¹; en segundo lugar, porque no considero completamente justificada la introducción de un término nuevo, con jerarquía de horizonte estratigráfico, para un nivel de *facies* algo diferente y de edad levemente más reciente que la de un horizonte ya establecido ².

Por otra parte, el concepto de *facies*, desde el punto de vista paleontológico, está definido por los fósiles característicos y no por las demás especies que eventualmente los acompañan, así como también una leve heteropacidad no implica diferencias cronológicas.

En mi juicio el Trelewense de Kraglievich (nivel *e* del perfil 1 de Simpson, nivel *d* de mi perfil actual) en el valle del río Chubut y el Colhuehuapiense de C. Ameghino en la barranca del sur del Colhué-huapí ocupan la misma posición estratigráfica dentro de la serie de los terrenos patagónicos y ambos contienen restos de *Colpodon propinquus* Burm. : son, por lo tanto, sedimentos isópicos de un mismo horizonte y ambos deben reunirse bajo una misma denominación.

Como consecuencia de las observaciones que acabo de formular, el perfil comparativo de Simpson (13, pág. 28, fig. 13) debería modificarse como en el esquema adjunto (fig. 5).

Observando los dos diagramas, las discrepancias de orden estratigráfico son realmente pequeñas. Nomenclatura aparte, la única diferencia apreciable consiste en que, a mi modo de ver, el Colhuehuapiense (= Trelewense de Simpson) en el perfil de Bryn Crwn (perfil 2 de Simpson) no existe : este horizonte aquí, sobre el borde izquierdo del valle, ha sido destruído por denudación o, como acaso es más probable, no llegó a depositarse.

¹ La misma razón fué invocada por F. Ameghino al fundar su *Colpodonense* (1, pág. 75).

² La misma objeción haría al *Mustersense* de Kraglievich y Simpson (« capas con *Astraponotus* » de F. Ameghino), cuyo valor posiblemente es de simple zona paleontológica dentro del *Deseadense*.

Ellos, en cambio, implican discrepancias considerables en cuanto a la interpretación estructural se refiere; y en el sentido de que mi perfil admite discordancias angulares y fallas que el de Simpson

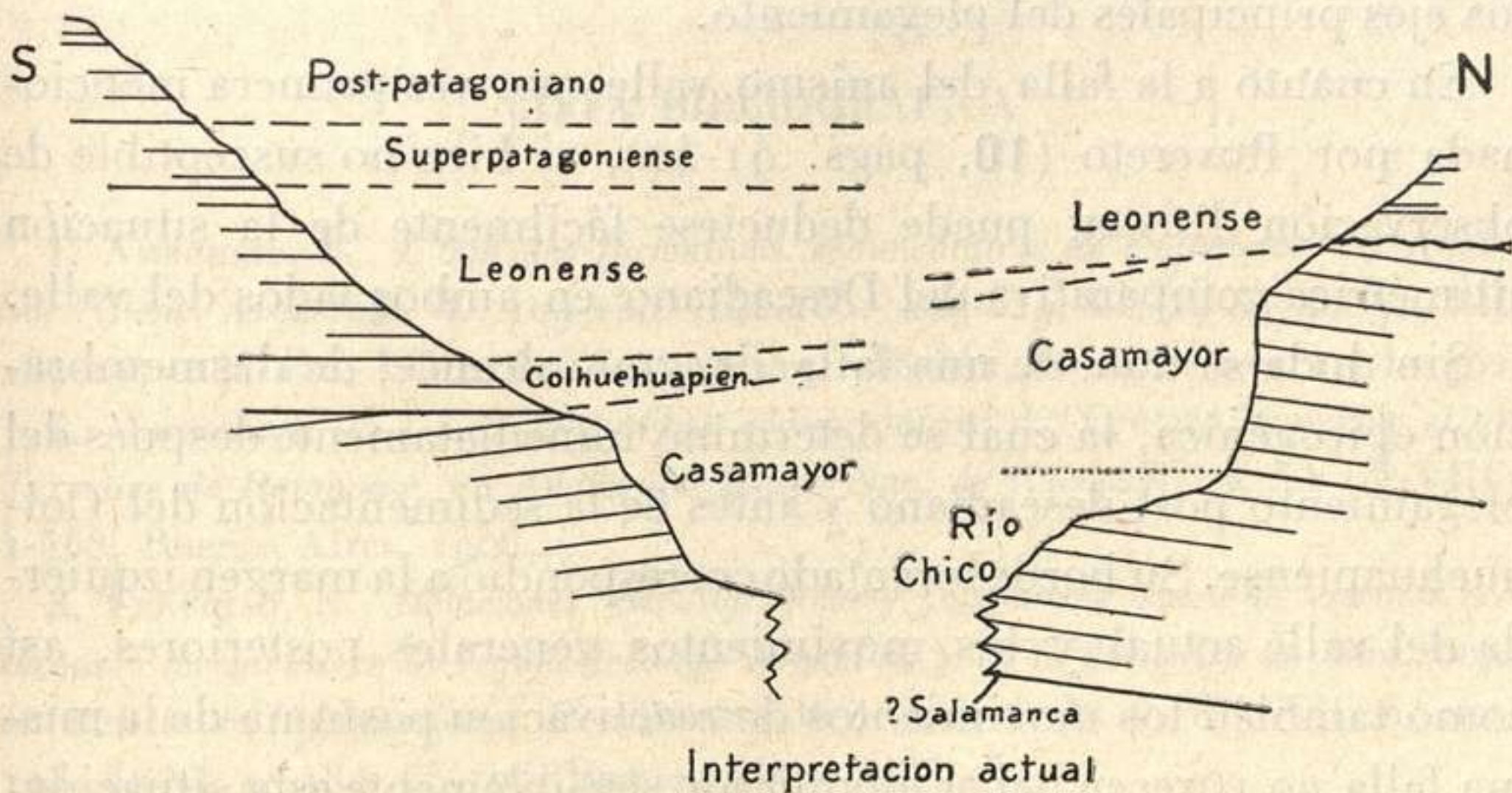
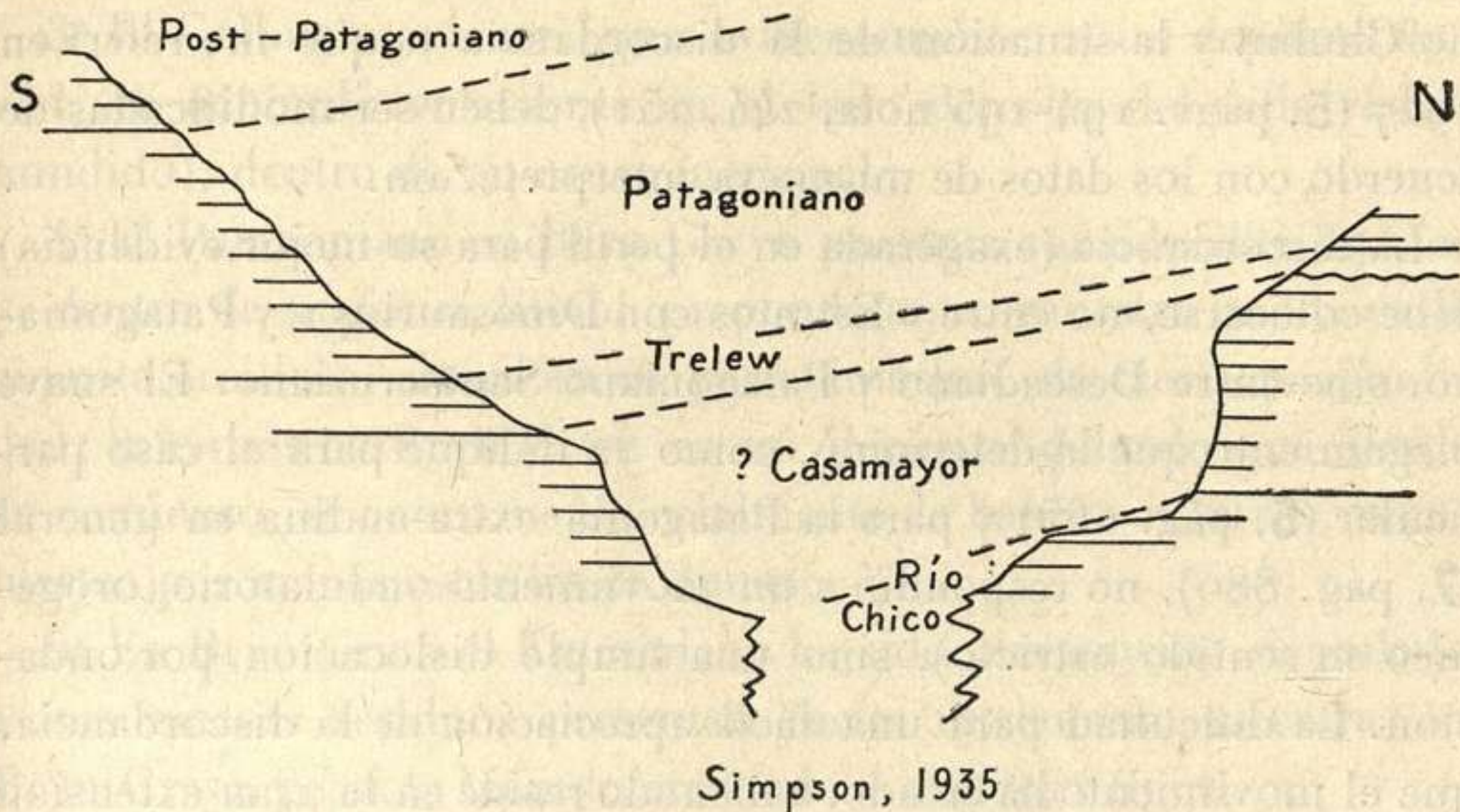


Fig. 5. — Perfil esquemático a través del valle del río Chubut en proximidad de Gaimán

niega o acepta, a lo sumo, como de carácter local y sin importancia tectónica. Más exactamente, Simpson, además de una leve inclinación regional hacia sur o sudeste, considera fallas y pliegues

pero locales y afectando a todos los estratos casi igualmente (**13**, pág. 27), esto es sin crear discordancias angulares dentro de la serie.

Naturalmente, las relaciones de la falla a lo largo del curso del río Chubut y la situación de la discordancia a que me referí en 1927 (**5**, págs. 194-195 nota, 244, 251), deben ser modificadas de acuerdo con los datos de mi nueva interpretación.

La discordancia (exagerada en el perfil para su mejor evidencia) debe colocarse, no entre « Estratos con Dinosaurios » y Patagoniano, sino entre Deseadiano y Patagoniano-Santacruziano. El suave plegamiento que la determinó, como ya indiqué para el caso particular (**5**, pág. 265) y para la Patagonia extra-andina en general (**7**, pág. 880), no respondió a un movimiento ondulatorio (orogénico en sentido estricto), sino una simple dislocación por onda-ción. La dificultad para una fácil apreciación de la discordancia, que el movimiento ha creado, a menudo reside en la gran extensión de estos pliegues y, en el caso particular del valle inferior del río Chubut (especialmente en Bryn Crwn), en la dirección de los perfiles que cortan las cabeceras de los estratos, esto es, dirigidos según los ejes principales del plegamiento.

En cuanto a la falla del mismo valle, por vez primera mencionada por Rovereto (**10**, págs. 41-42), si bien no susceptible de observación directa, puede deducirse fácilmente de la situación altimétrica comparativa del Deseadiano en ambos lados del valle.

Sin duda se trata de una falla de gran alcance, de desmembración epirogénica, la cual se determinó inmediatamente después del plegamiento post-deseadiano y antes de la sedimentación del Colhuehuapiense. Su borde levantado correspondió a la margen izquierda del valle actual y los movimientos generales posteriores, así como también los movimientos de reactivación póstuma de la misma falla no parecen haber modificado sensiblemente esta situación.

En tal sentido concurren, además, los hechos siguientes :

1° En Bryn Crwn aflora el Ríochiquense, inclusive sus capas basales (banco negro) y posiblemente la parte más alta del Salamanquense, terrenos que faltan completamente en el lado opuesto del valle;

2° En Bryn Crwn la base del Deseadiano se descubre a la altura de 120 metros sobre el nivel del mar, mientras en Bryn Gwyn se oculta debajo del fondo del valle (a 90 metros sobre el nivel del mar);

3° El Colhuehuapiense, que evidentemente es un depósito fluvial, se acumuló solamente en el lado derecho del valle (labio hundido), dentro de un cauce marginal;

4° El Patagoniano en Bryn Gwyn presenta considerable espesor y, dentro de su *facies* litoral preponderante, muestra una base de cinerita arcillosa, estéril en su parte inferior, de cierta profundidad; mientras en Bryn Crwn es un depósito delgado que, desde su comienzo, se compone especialmente de bancos ostreros, recubiertos por arenas estériles de dunas;

5° En Bryn Crwn el Entrerriano ha sido fuertemente denudado y sus escasos residuos presentan *facies* medanosa; mientras en Bryn Gwyn persiste bien desarrollado y de *facies* típica.

La Plata, 22 de noviembre de 1935.

LISTA BIBLIOGRAFICA

1. AMEGHINO, F., *L'âge des formations sédimentaires de Patagonie*, en *Anales Soc. Cient. Argentina*, L, 109-130, 145-165, 209-229, LI, 29-39, 65-91, LII, 189-197, 244-250, LIV, 161-180, 220-249, 283-342, Buenos Aires, 1901-1902.
2. AMEGHINO, F., *Les formations sédimentaires du Crétacé supérieur et du Tertiaire de Patagonie*, en *Anales del Museo Nac. de Buenos Aires*, XV (3°-VIII), 1-568, Buenos Aires, 1906.
3. FERUGLIO, E., *Relaciones estratigráficas y faunísticas entre los estratos cretáceos y terciarios en la región del lago Argentino y en la del golfo de San Jorge*, en *Boletín de Informaciones Petroleras* (Dir. Gral. de Y. P. F.), XII, número 128, 69-93, n° 130, 65-100, Buenos Aires, 1935.
4. FRENGUELLI, J., *Algunos datos sobre la falla del río Paraná y la estructura de sus labios*, en *Revista de la Universidad de Buenos Aires*, XLIX-L, 189-278, Buenos Aires, 1922.
5. FRENGUELLI, J., *El Entrerriense del Golfo Nuevo en el Chubut*, en *Boletín de la Academia Nacional de Ciencias en Córdoba*, XXIX, 191-270, Buenos Aires, 1927.

6. FRENGUELLI, J. *Nomenclatura estratigráfica patagónica*, en *Anales de la Sociedad Científica de Santa Fe*, III, 1-117, Buenos Aires, 1930.

7. FRENGUELLI, J., *Apuntes de geología patagónica : Situación estratigráfica y edad de la Zona con Araucarias al sur del curso inferior del río Deseado*, en *Boletín Informac. Petrol.*, X, n° 112, 843-893, Buenos Aires, 1933.

8. KRAGLIEVICH, L., *La formación friaseana del río Frías, río Fénix, Laguna Blanca, etc., y su fauna de mamíferos*, en *Physis*, X, 127-161, Buenos Aires, 1930.

9. ROVERETO, G., *La penisola Valdéz e le forme costiere della Patagonia settentrionale*, en *Rediconti R. Accademia Lincei*, XXII, (5°) 103-105, Roma, 1913.

10. ROVERETO, G., *Studi di Geomorfologia argentina : V, La penisola Valdéz*, en *Bollettino Soc. Geol. Italiana*, XL, 1-47, Roma, 1913.

11. SIMPSON, G. G., *The supposed association of dinosaurs with mammals of tertiary type in Patagonia*, en *American Museum Novitates*, n° 566, 1-21, New York, 1932.

12. SIMPSON, G. G., *Stratigraphic nomenclature of the early Tertiary of Central Patagonia* en *American Museum Novitates*, n° 644, 1-13, New York, 1933.

13. SIMPSON, G. G., *Early and middle Tertiary geology of the Gaiman region, Chubut, Argentina*, en *American Museum Novitates*, n° 775, 1-29, New York, 1935.

14. WINDHAUSEN, A., *Informe sobre un viaje de reconocimiento geológico en la parte nordeste del territorio del Chubut, con referencia especial a la cuestión de la provisión de agua de Puerto Madryn*, en *Boletín n° 24 (serie B, Geología)*, Dirección General de Minas, Geología e Hidrología, Ministerio de Agricultura Nacional, páginas 9-27, Buenos Aires, 1921.