

REVISTA

DE LA

ASOCIACION GEOLOGICA ARGENTINA

SUMARIO

HORACIO H. CAMACHO, Las transgresiones del Cretácico Superior y Terciario de la Argentina.....	253
CRÓNICA DE LA ASOCIACIÓN	280
ELDA CRISTINA DI PAOLA, Contribución al estudio de sedimentos eólicos en los alrededores de Tunuyán, Pcia. de Mendoza.....	281
SARA CECILIA KERLLENEVICH, Hallazgo de Devónico marino en la zona de Calingasta, provincia de San Juan	291
EDUARDO J. METHOL, Rasgos geomorfológicos de la Meseta de Somuncura, Río Negro. Consideraciones acerca de los orígenes de los "pequeños bajos sin salida".....	295
ENSEÑANZA DE LA GLACIOLOGÍA EN ARGENTINA	312
LISTA ACTUALIZADA DE LOS TRABAJOS, COMENTARIOS BIBLIOGRÁFICOS E INFORMACIONES PUBLICADOS EN LA REVISTA DE LA ASOCIACIÓN GEOLÓGICA ARGENTINA, TOMO I (1946) AL TOMO XXII (1967)	313
ASOCIACIÓN GEOLÓGICA ARGENTINA, LISTA DE MIEMBROS	325
INDICE ALFABÉTICO DEL TOMO XXII.....	340

BUENOS AIRES

REPUBLICA ARGENTINA

1967

LAS TRANSGRESIONES DEL CRETACICO SUPERIOR
Y TERCIARIO DE LA ARGENTINA

POR HORACIO H. CAMACHO

Departamento de Ciencias Geológicas. Universidad de Buenos Aires

RESUMEN

Este trabajo analiza las distintas transgresiones que han tenido lugar principalmente, en la parte austral de la América del Sur durante el Cretácico Superior, teniendo en cuenta las evidencias estratigráficas y paleontológicas más recientes. Se dedica especial atención a la Cuenca Austral (Cuenca de Tierra del Fuego y Santa Cruz) donde la Micropaleontología está aportando datos nuevos y muy interesantes.

También son consideradas las influencias paleoecológicas sobre la evolución de la biota de la región y sus relaciones con la viviente, con motivo de los cambios paleogeográficos y paleoclimáticos.

Los acontecimientos más característicos han sido los siguientes:

- a) Durante el Aptiano, la cuenca pacífica alcanzó su máxima extensión hacia el Este.
- b) El Cretácico Superior comenzó con una inversión de la pendiente oceánica, la que a partir de entonces fue típicamente atlántica.
- c) Este cambio se habría producido quizá coincidentemente con el surgimiento del Batolito Andino.
- d) En la Cuenca Austral la sucesión sedimentaria marina comprende varias discordancias de distinta importancia. Después del Aptiano en la región ocurrieron transgresiones marinas en el Cenomaniano Inferior, Campaniano-Maestrichtiano, Paleoceno, Eoceno y Mioceno Medio.
- e) Durante el Cretácico Superior y Terciario un estrecho mar interior desarrolló con dirección N-S en la Patagonia, sobre el lado oriental de la naciente cordillera.
- f) Este mar estuvo comunicado con la costa pacífica separando los Andes Australes de la Cordillera Principal en el Norte, y determinó sobre el borde Este la formación de una masa continental o Protopatagonia (Mioceno).
- g) Los bordes de esta tierra fueron invadidos por el mar durante el Daniano, Eoceno Superior y Mioceno Medio y Superior.
- h) Desde el Oligoceno hasta el Mioceno Inferior se produjo un gran retroceso marino en el Atlántico Sur, por lo menos, lo que dio lugar a importantes intercambios de organismos.
- i) La regresión del mar mioceno condujo a la fusión de la Cordillera Andina con la Protopatagonia.
- j) El análisis paleontológico muestra una declinación de la temperatura en la región durante el Terciario, coincidentemente con la extinción de las faunas.
- k) La fauna de moluscos vivientes de la Patagonia se originó fuera de la región y desde el Plioceno se está desplazando hacia las costas patagónicas.
- l) La flora viviente de la Patagonia se originó en la misma región a principios del Terciario cuando los Andes interceptaron los vientos del Oeste.

This One



5L6T-1U6-9PPL

ABSTRACT

This paper analyzes the different transgressions that affected mainly the southern part of Southamerica since the Upper Cretaceous, on the basis of the most recent stratigraphic and paleontological evidences. Principal attention is devoted to the Austral Basin (Tierra del Fuego and Santa Cruz Basin) where the Micropaleontology is proportioning very interesting new data.

The paleoecological influences originated by the paleogeographic and paleoclimatic changes on the evolution of the Tertiary biota of the region and its relationships with the living one are also considered.

The main outstanding facts considered in this paper are the following:

- a) During the Aptian, the Pacific Basin reached its maximum expansion to the east.
- b) The Upper Cretaceous began with an inversion of the oceanic slope, which now is typically atlantic.
- c) This fact should be related with the raising of the Andean Batholit.
- d) In the Austral Basin the sedimentary marine succession encloses several unconformities of different importance. After the Aptian, marine transgressions occurred in the region in the following times: Lower Cenomanian, Campanian-Maestrichtian, Paleocene, Eocene and Middle Miocene.
- e) During the Upper Cretaceous and Tertiary a narrow interior sea developed N-S in Patagonia, on the east side of the growing Cordillera.
- f) This sea was communicated with pacific coast separating the Austral Andes from the main Cordillera in the north, and determined the formation on its east border, of a continental land or Protopatagonia (Miocene).
- g) The borders of the land were invaded by the sea in the Danian, Upper Eocene and Upper and Middle Miocene.
- h) Since the Oligocene to the Lower Miocene a great retreat of the sea occurred in the South Atlantic at least, and important interchanges of organisms could have taken place in this time.
- i) The retreat of the Miocene sea lead to the fusion of the Andean Cordillera and the Protopatagonia.
- j) The paleontological analysis shows a decline of the temperature in the Tertiary of the region, conducing to the extinction of faunes.
- k) The living molluscan fauna of Patagonia had its origin outside the region and since the Pliocene it is moving to the Patagonian coasts.
- l) The living flora of Patagonia had its origin in the same region at the beginning of the Tertiary, when the Andes intercepted the winds of the west.

En el transcurso de los últimos años he tenido oportunidad de estudiar la estratigrafía de determinadas regiones patagónicas extraandinas, especialmente aquéllas vinculadas con las formaciones de origen marino situadas en el límite Cretácico-Terciario.

La mayoría de estas formaciones sedimentarias, que se extienden desde la Isla Grande de Tierra del Fuego hasta las Provincias de Mendoza, Neuquén, La Pampa y Río Negro, han sido motivo de estudio de numerosos especialis-

tas y por cierto, la bibliografía es verdaderamente extensa (Feruglio 1936-37, 1949).

De la lectura de los trabajos publicados, inmediatamente resaltan las dificultades con que se enfrentan quienes pretenden ubicar cronológicamente a estos sedimentos y establecer las correlaciones formacionales. Estos inconvenientes se deben a dos hechos bien establecidos: a) las megafaunas involucradas tienden a hacerse más localistas a medida que son estratigráficamente

más jóvenes y b) los frecuentes y rápidos cambios faciales afectan la seguridad de cualquier comparación litológica y faunística, dificultad ésta que aumenta en relación directa al aumento de la distancia que separa a las zonas correlacionadas.

No debe extrañar pues, que se hayan emitido ideas muy dispares en cuanto a la datación y correlación de estos sedimentos y que aún hoy, estas discrepancias subsistan.

Una cosa resulta sí evidente en la actualidad, y es que las soluciones de estos problemas no surgirán simplemente del análisis y discusión de las observaciones publicadas hace años, sino de aquéllas nuevas que se realicen y de su interpretación a la luz de modernos enfoques metodológicos.

Tomando como base lo expuesto, el primer paso en el programa bosquejado consistió en la revisión de una serie de localidades clásicas aprovechando, principalmente, la ejecución de una serie de trabajos de Licenciatura a cargo de jóvenes estudiantes en la etapa de su graduación universitaria. Esto fue acompañado por estudios micropaleontológicos, en particular de los foraminíferos presentes en los perfiles confeccionados.

Personalmente, también he obtenido bastante información paleontológica (mega y micropaleontológica) de Tierra del Fuego, de la que muy poco se ha dado a conocer.

Aunque todos estos trabajos micropaleontológicos no han salido aún de su etapa de precursores, sin embargo han permitido alentar la esperanza de que, como en otros países, en el nuestro la Micropaleontología pueda constituir un medio muy eficaz para la solución de los problemas estratigráficos patagónicos y fueguinos.

El objeto de este trabajo es pues, dar a publicidad el estado actual en que se encuentra el conocimiento estratigráfico de ciertas formaciones sedimentarias marinas de la Patagonia y Tierra

del Fuego en base a la información más reciente disponible, parte de ella ya publicada y el resto aún inédita. Como se podrá apreciar, los avances realizados no son muy grandes pero quizá, ellos puedan contribuir a elaborar un enfoque de estos problemas diferente del hasta ahora adoptado.

Agradecimientos: El autor queda muy agradecido a los Dres. S. Archangelski, H. Castellaro, P. Lesta, E. J. Methol, R. Pascual, E. Rolleri, J. M. Turner, M. Irigoyen y R. Zardini por los datos facilitados y la valiosa crítica y discusión de la ideas expuestas en este trabajo.

Isla Grande de Tierra del Fuego

El lago Cami o Fagnano constituye una depresión, muy probablemente de origen tectónico, que separa dos ambientes geológicos bien definidos. Al Sur predominan las rocas metamórficas de la Formación Alvear (Camacho, 1948; Furque, 1966), caracterizada por la abundancia de esquistos sericíticos verdosos, que frecuentemente alternan con otros negruzcos. Al Norte se extiende un ambiente típicamente sedimentario.

La sierra Alvear se halla constiuída casi íntegramente por dichos esquistos. Morfológicamente, es un gran bloque inclinado hacia el SO, limitado al N por la depresión del Cami y al S por la gran fractura que corre a lo largo del valle de Tierramayor y que a su vez, la separa del ambiente de la Formación Yaghan.

Los lugares más accesibles para el estudio de la Formación Alvear están en el paso Spionkopf (que comunica la cabecera del lago Cami con el puerto Harberton, sobre el canal Beagle), y en el paso Garibaldi.

Los esquistos de la Formación Alvear tienen rumbo predominante NO-SE y están fuertemente plegados y diaclasados. Frente al Rancho Lata, en la cabecera del río Varela, el Dr. C. Pe-

tersen observó una intrusión diorítica.

Poco es lo que se puede decir con respecto a la edad de la Formación Alvear. Todas las evidencias indicarían que es más antigua que la Formación Beauvoir, que se tratará más adelante, por lo que se la pueda asignar provisoriamente al Jurásico.

La Formación Alvear no ha sido localizada, aparentemente, en las perforaciones efectuadas al Norte del lago Cami, donde en cambio, se halla la "Serie Tobífera" también atribuida al Jurásico (posiblemente Jurásico Superior), que a su vez se apoya en depósitos eomesopaleozoicos (Lombard, 1966; Ugarte, 1966).

Al Norte del mencionado lago, los sedimentos aflorantes más antiguos pertenecen a la Formación Beauvoir (Camacho, 1948; Furque, 1966), constituida por grauvacas en parte silicificadas, con abundante inyección de cuarzo. Sus rocas son predominantemente negruzcas, llevan rumbo E-O y se hallan plegadas y diaclasadas. Su inclinación general es al Sur y la falla que corre por las quebradas de los ríos Blanco, Mío, Aapen y Claro, la limita en su flanco Norte.

Las observaciones realizadas en los acantilados existentes sobre el lago Cami, muestran que dicha fractura pasa al pie de los cerros Khasem y Aatpi, en dirección al cerro Nekeke donde, sobre las mencionadas grauvacas, se ubican areniscas y conglomerados de la Formación Río Claro (Camacho, 1948).

En el cerro Hewepen, estas rocas encierran una pequeña intrusión diorítica.

En la sierra Beauvoir propiamente dicha no se han hallado fósiles, pero en su flanco Norte existen dos localidades fosilíferas que indicarían que esta formación llega hasta el Aptiano. Una de estas localidades es la del Hito XIX, con su fauna de *Aucellina* y *Parahibolites*, ya conocida (Doello Jurado, 1922; Camacho, 1949). Estas capas llevan rumbo E-O y un intenso plegamien-

to, como es posible observar en los estratos de la Estancia La Vicuña, que son su continuación en suelo chileno.

La fauna del Hito XIX es correlacionable con las del lago San Martín y lago Argentino, en Patagonia, y con la de la isla Alejandro I^o, en la Antártida Occidental. El género más característico sería *Sanmartinoceras*, conocido también en Georgia del Sur y Groenlandia, que indicaría Aptiano Superior.

Hacia el E, los Estratos del Hito XIX aparecen en las cabeceras del río Fuego donde han proporcionado: *Inoceramus* sp., *Aucellina andina* Feruglio, *Aucellina radiatostriata* Bonarelli y Nágera y *Aucellina* cf. *caucasica* V. Buch var. *striata* Richter.

La relación verdadera entre los Estratos del Hito XIX y la Formación Beauvoir aún no se ha establecido concretamente, aunque las observaciones de campo parecen apoyar la existencia de una vinculación entre ambas unidades, enmascarada por los efectos de un sistema de fallas que provocan un acuñaamiento de los sedimentos fosilíferos.

Una reconstrucción generalizada de esta parte de la estratigrafía fueguina, que también comprende a Santa Cruz, se tiene en la Fig. 1.

La edad de la "Serie Tobífera" es desconocida pero tentativamente se la puede asignar al Jurásico Superior. Aun cuando se carece de datos, durante este período en la parte profunda del geosinclinal andino austral se habrían depositado los sedimentos que posteriormente condujeron a la Formación Alvear y que resultan así equivalentes a la "Serie Tobífera" continental.

En el Cretácico Inferior el eje de la cuenca tendió a desplazarse hacia el Este, dando lugar a una invasión por las aguas de las áreas marginales (Fig. 1). Durante el Barremiano-Hauteriviano se produjo la depositación de la Formación Beauvoir en la parte más profunda de la cuenca, y de la Formación Springhill en la región litoral so-

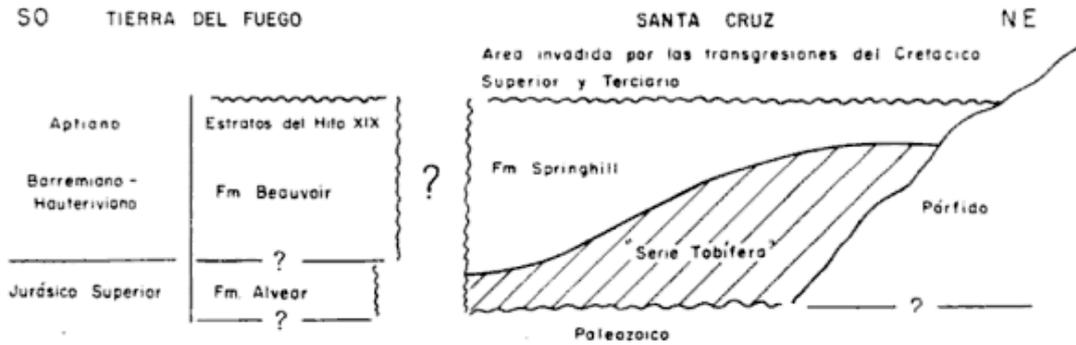


Fig. 1. — Esquema idealizado de la sucesión estratigráfica fueguino-santaecruceña con anterioridad al Cretácico Superior

bre la "Serie Tobífera". Este proceso culminó en el Aptiano con los Estratos del Hito XIX.

La Formación Springhill¹, de gran difusión en el subsuelo, es más antigua que los Estratos del Hito XIX. En Chile, su parte superior marina o Formación Sombrero está coronada a su vez por los Estratos con *Favrella*, por lo que parece lógico asignarle una edad entre Hauteriviense y Barremiano.

Los Estratos del Hito XIX representan la colmatación de la cuenca mesozoica austral. Posteriormente ocurrió un período erosivo durante el cual fue eliminada una gran extensión perimetral de estos estratos y de la Formación Springhill, la que quedó reducida principalmente a los lugares bajos del paleorelieve elaborado sobre la "Serie Tobífera" (Lombard, 1966).

Este período erosivo finalizó con la transgresión del Cretácico Superior que acupó predominantemente aquella área marginal y menos profunda del antiguo geosinclinal pacífico (Fig. 1).

Por lo tanto, tenemos dos episodios fundamentales en la historia de esta región: 1) existencia de un geosinclinal andino pacífico cuya colmatación se produjo al final del Cretácico Inferior (Aptiano), momento que coincidió con una expansión de las aguas sobre la región marginal costera ubicada al Este y, 2) reemplazo del antiguo geo-

sinclinal andino pacífico por una cuenca de sedimentación supracretácica prácticamente coincidente con el área marginal invadida por el mar al final del Cretácico Inferior.

Esta inversión de la pendiente oceánica parece haber sido coincidente con la intrusión del gran batolito andino. Por otra parte, teniendo en cuenta la configuración de la Cuenca Austral a partir del Cretácico Superior, no se puede menos que pensar si también la mencionada intrusión no pudo ser por lo menos, uno de los factores determinantes del arqueamiento andino en esa región. Esta característica, en efecto, resulta muy evidente a partir de ese momento. (Fig. 3).

El establecimiento de la nueva cuenca supracretácica resultó de fundamental importancia para la futura historia de la región patagónica, como se verá más adelante, y su influencia se hizo sentir hasta el Terciario Superior inclusive (fig. 2).

El Cretácico Superior fueguino está

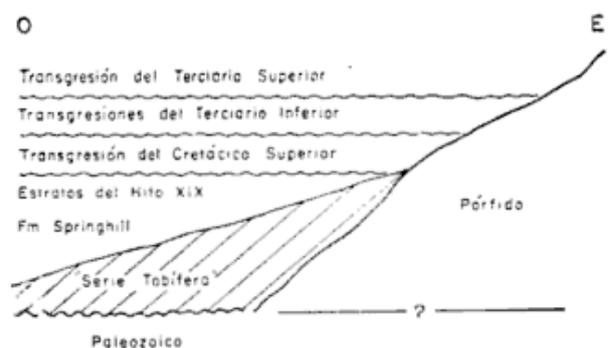


Fig. 2. — Esquema idealizado de las sucesivas transgresiones producidas en la cuenca austral en el Cretácico Superior y Terciario.

¹ Las areniscas de Springhill afloran en el extremo occidental del Seno Última Esperanza, desde Futaleufú hasta Coyhaique.

desarrollado tanto en el subsuelo de la isla como en su superficie. En esta última fue identificado a lo largo de la costa atlántica donde, en Punta Noguera, el Dr. G. Furque comprobó como los Estratos del Río Bueno (Paleoceno) se apoyan en fuerte discordancia angular sobre los Estrato de Leticia (Maestrichtiano) (Furque y Camacho, 1949).

En la oportunidad en que fue dada a conocer esta discordancia, se la consideró intracretácica por cuanto los Estratos del Río Bueno fueron comparados con los rocanense-salamanquenses de más al Norte, en aquel momento supuestamente supracretácicos. Posteriormente, tuve oportunidad de re-veer esta situación ante las evidencias de que los sedimentos rocanense-salamanquenses eran infraterciarios y, en otro trabajo sobre una fauna de Tierra del Fuego (Camacho, 1957), concluí que los Estratos del Río Bueno pertenecían al Paleoceno y, por lo tanto, la discordancia de referencia correspondía al límite Cretácico-Terciario. Más recientemente, el Dr. A. Leanza (1964) también ha llegado a la misma conclusión.

En la costa atlántica, los sedimentos supracretácicos más antiguos aflorantes, son los que constituyen los Estratos de Bahía Tethis, donde el Dr. Furque halló un amonite, originalmente asignado por el Dr. Leanza al Género *Kossmaticeras* y luego (1964) rectificado como un posible *Maorites densicostatus*, de edad campaniana.

Los Estratos de Bahía Tethis son continuados hacia arriba, por los Estratos de Policarpo, con los cuales forman en cierto modo, una sola unidad litológica y estratigráfica. En consecuencia, como ya dijimos en 1949, el *Maorites* se halla en los Estratos de Bahía Tethis y por lógico, algo debajo de los de Policarpo que se le superponen, pero que no obstante resultan ser igualmente campanianos.

Al respecto de estos sedimentos cam-

panianos es interesante el hecho de que los estratos terciarios aflorantes en la zona de la Estancia Aurelia, en la parte interior de la isla, contienen rodados con restos de *Maorites* y *Diplomoceras*.

En cuanto a los Estratos de Leticia, con los cuales culmina la sucesión supracretácica de la costa atlántica fueguina, fueron considerados maestrichtianos en nuestro trabajo ya citado y creo que esta edad es la que más se ajusta a la realidad, tanto por su posición superior con respecto a los Estratos de Bahía Tethis y Policarpo, como por su asociación faunística (en la que se han reconocido formas como *Malletia gracilis* y *Turritella cazadoriana*, de la fauna de *Lahillia luisa*) y como también por su litología, con abundancia de areniscas verdosas, que contrastan con las rocas grises y compactas de las formaciones antes mencionadas; en conjunto representan un cambio en el tipo de sedimentación que asemeja estos depósitos a otros maestrichtianos de la Patagonia.

En el subsuelo fueguino, el Cretácico Superior ha resultado hasta ahora paleontológicamente pobre, especialmente en la zona por debajo de la discordancia cretácico-terciaria. Las microfau- nas son muy escasas, notándose una predominancia de *Robulus*. En la parte Norte de la isla se ha identificado *Globotruncana* pero no hay estudios realizados al respecto. En consecuencia, no es posible por el momento, establecer el lapso que abarca la sucesión sedimentaria allí presente, pero de acuerdo a lo ya referido y a lo que se mencionará más adelante para la Patagonia extraandina, existe un hiato estratigráfico que abarca desde el Cenomaniano Superior hasta el Santoniano inclusive.

El Terciario de Tierra del Fuego se inició con una amplia transgresión durante el Paleoceno que motivó la deposición de los Estratos del Río Bue-

no¹, ya mencionados, además de la Formación Río Chico, incluyendo los Estratos del Cerro Khasem.

En superficie, el Paleoceno forma una franja que con rumbo ONO-ESE, corre al Norte del lago Cami, en cuya costa NE forma algunos barrancos a partir de la desembocadura del río Claro. Con excepción de las serranías que bordean en este sector al lago mencionado, todo el ambiente es bajo y está cubierto por pastizales que impiden una observación satisfactoria de los afloramiento.

La Formación Río Claro se halla constituida por areniscas amarillentas y verdosas que pasan, en su parte superior, a un conglomerado con rodados de tamaño mediano. A veces es posible observar restos de plantas mal conservadas, tal como sucede en las areniscas que afloran en la costa del lago Yehuín.

Al Este del lago Cami se encuentra representada por los sedimentos de la sierra Irigoyen y del río Lainez. La verdadera vinculación entre la Formación Río Claro y la Formación Río Bueno, sobre la costa atlántica, no está aún establecida.

El borde Norte de esta franja sedimentaria no se ha podido precisar con exactitud, pero pasa aproximadamente a la altura de las Estancia Los Cerros, La Esperanza y La Laura.

Los afloramientos de la Formación Río Claro han proporcionado fósiles en el cerro Khasem, (sobre la cabecera del lago Cami) (Camacho, 1957) y en el cerro Aapén, (valle del río Claro) en cuya cumbre hay un conglomerado con restos de *Turritella*. En la zona de las Estancias Aurelia y La Despedida, ellos encierran rodados con fósiles del Cretácico Superior (Campaniano).

Desde el punto de vista micropaleontológico, esta formación presenta abundantes foraminíferos que en La Aurelia

(Formación Aurelia; Yrigoyen, 1962) parecieran indicar que estos sedimentos llegan hasta el Eoceno.

Los foraminíferos procedentes de los sedimentos de perforaciones revelan que también el Paleoceno y Eoceno se encuentran en el subsuelo fueguino pero aún no hay zonaciones establecidas. Aquí es interesante señalar la presencia de *Rzehakina*, un foraminífero silíceo, característico del Paleoceno.

El hecho de que se haya comprobado la presencia de estos sedimentos terciarios en el subsuelo fueguino, no implica descartar la posibilidad de una discordancia entre el Paleoceno y el Eoceno. Por ahora, esta sospecha se funda más en lo que se sabe de la estratigrafía patagónica que en los propios datos micropaleontológicos de la isla.

Sobre los estratos paleoceno-eocenos se apoyan discordantemente estratos del Mioceno que en conjunto, se conocen en la bibliografía como "Magallanense". Ellos ocupan la totalidad de la isla desde Los Cerros y Punta Gruesa¹ hacia el Norte hasta el Estrecho de Magallanes.

Se trata de arcilitas y arenicas amarillentas, friables, que en su parte superior se tornan conglomerádicas. La estratificación cruzada es muy frecuente y los megafósiles son abundantes en la fracción gruesa. También suelen tener algunas pequeñas lentes carbonosas.

Fuera de la región mencionada, estos sedimentos miocénicos forman un afloramiento de reducidas dimensiones en bahía Sloggett, sobre el canal Beagle, donde también se han determinado manifestaciones carbonosas.

La megafauna de esta formación que, en realidad deberá ser reconocida con una denominación propia, ya que el término "Magallanense" resulta inadecuado.

¹ Esta localidad, por su contenido micropaleontológico, pertenece a los Estratos del Río Bueno y no a los Estratos de Leticia, como se estableció anteriormente (Furque y Camacho, 1948).

¹ Los Estratos del Río Bueno serían equivalentes a la Formación Chorillo Chico de Chile (Yrigoyen, 1962).

cuado, debido a la subdivisión que éste ha experimentado en Chile, ha sido estudiada por Ihering (1907, 1909) y por Steinmann y Wilckens (1908).

Una localidad fosilífera muy interesante se encuentra en cerro Castillo, ubicado en la estancia homónima (antigua sección de la Estancia María Bethy), al Oeste del pueblo Río Grande. Los gastrópodos y pelecípodos son predominantes y la mayoría resultan hallarse también en la desembocadura del río Santa Cruz (Patagonia).

Según una perforación al Norte del pueblo Río Grande, el Mioceno de la región contiene una microfauna con *Sphaeroidina bulloides*, *Epistomina elegans* y otras especies.

Sobre los estratos fosilíferos y conglomerádicos de Castillo, siguen areniscas estériles, con estratificación entrecruzada, a los que la erosión eólica da aspecto muy particular. Si la correlación de estos depósitos marinos, con los de la boca del río Santa Cruz, es correcta, dichos sedimentos continentales podrían ser equivalentes a los de la Formación Santa Cruz, que en aquella localidad patagónica engranan igualmente con el Mioceno marino¹.

Una sucesión idealizada de las formaciones del Cretácico Superior y Terciario de Tierra del Fuego sería la siguiente:

	ARGENTINA	CHILE
Mioceno Superior	Formación Santa Cruz (Estratos de Castillo) ²	Palomares (continental)
----- D -----		
Mioceno Medio	« Magallanense »	Brush Lake Puerto Nuevo
----- D -----		
Eoceno y Paleoceno	Formación Río Claro y Formación Río Bueno	Leña Dura ³ y Agua Fresca
----- D -----		
Maestrichtiano	Estratos de Leticia	Rocallosa
Campaniano	Estratos de Poliearpo Estratos de Bahía Tethis	Fuentes
----- D -----		
Cenomaniano Inferior		
----- D -----		
Aptiano	Estratos del Hito XIX	

En la columna de la derecha se mencionan algunas de las formaciones chilenas, basadas en el trabajo de D. Herm (1966) con las cuales, las argentinas

muestran ciertas semejanzas faunísticas y/o litológicas.

Por cierto, que el estado de los conocimientos de nuestras microfaunas fueguinas aún no permite ningún intento serio de correlación estratigráfica y en consecuencia, esta homologación con la sección chilena no es más que un ensayo preliminar que requiere verificación.

¹ Esta correlación ya fue establecida por Criado Roque en un informe de YPF.

² Denominación de De Ferrariis según Yrigoyen (1962).

³ La Formación Leña Dura correspondería al Eoceno (Cookson y Cranwell, 1967).

PATAGONIA EXTRAANDINA

Cretácico Superior. La cuenca fueguina cretácica continúa hacia el Norte abarcando las regiones occidental y central de la Provincia de Santa Cruz (Criado Roque *et al.*, 1960), por lo que la estratigrafía de esta parte austral de la Patagonia posee, en términos generales, las mismas características mencionadas para la Isla Grande de Tierra del Fuego.

En el territorio argentino esta cuenca desarrolló particularmente en sentido meridiano hasta el Sur de Mendoza, adosándose al eje cordillerano. El estado actual de los conocimientos no permite determinar con precisión sus bordes.

Resulta evidente que hacia el Este existieron determinadas estructuras que limitaron la expansión marina en esa dirección. Entre ellas se contarían: la Dorsal del Río Chico, los Bernárdides y el "Escudo del Deseado", quedando por establecer la importancia que pudieron tener la Dorsal del Río Mayo y el Elemento Geotectónico Tepuel-Genoa (Ugarte, 1966).

En la delimitación del borde occidental de este mar seguramente tuvo gran importancia el batolito andino (pre-Senoniano), que desde el Cabo de Hornos y por más de 15° de latitud, se extiende hasta más allá de los Lagos de Todos los Santos (Chile) (Heim, 1940) y Nahuel Huapi (Argentina).

A partir de los 43° Lat. Sur, todas las estructuras mencionadas fueron superadas por la transgresión maestrichtiana (fig. 3), que tendió a expandirse sobre parte del Cratógeno Norpatagónico, llegando por el Este hasta La Pampa y por el Norte hasta el río Diamante (Provincia de Mendoza).

A los 41° Lat. Sur, aproximadamente, también el batolito andino dejó de ser un impedimento para la expansión marina, y como consecuencia de ello

esta cuenca se extendió hasta la costa pacífica en el trecho comprendido entre Concepción-Quiriquina y Algarrobo.

En la Provincia de Santa Cruz, sobre la "Serie Tobífera" sigue la Formación Springhill, ya muy reducida en su espesor y por lo tanto, limitada en su mayor parte al "Grupo Arenoso Basal". Sobre ella continúan unos 900 m de lutitas gris-verdosas a negras, caracterizadas por contener numerosos prismas de *Inoceramus* y otros megafósiles. En efecto, una perforación reveló, en las capas más inferiores de la sección, la presencia de *Eubaculites*, género característico del Maestrichtiano (Rossi de García y Camacho, 1965).

Esta perforación, por su posición en la parte central de la cuenca, es de gran interés. Los foraminíferos están siendo estudiados por el Licenciado N. Malumián quien ya se ha ocupado, en su Trabajo de Licenciatura inédito, de describir la microfauna eocena existente en el impropriadamente llamado "Senoniano" del subsuelo de la región.

Debajo del Terciario se halla, separado por una discordancia, el Cretácico Superior y la mención anterior de la presencia del *Eubaculites* indicaría que gran parte de estos sedimentos son maestrichtianos. Los datos micropaleontológicos (según información verbal de Malumián) no sólo coinciden con esta conclusión sino que además certifican la presencia de estratos campanianos. Seguidamente, aparecen microfaunas con especies planctónicas típicas del Cenomaniano Inferior, con lo que queda revelada la discordancia intrasenoniana.

La "Sección con *Inoceramus*" a pesar de su aparente uniformidad litológica, sería por esta causa estratigráficamente heterogénea y se compondría de una parte basal (Cenomaniano Inferior) y otra cuspidal (Campaniano - Maestrichtiano).

La bibliografía registra datos de otras dos perforaciones efectuadas por Y.P.F.,

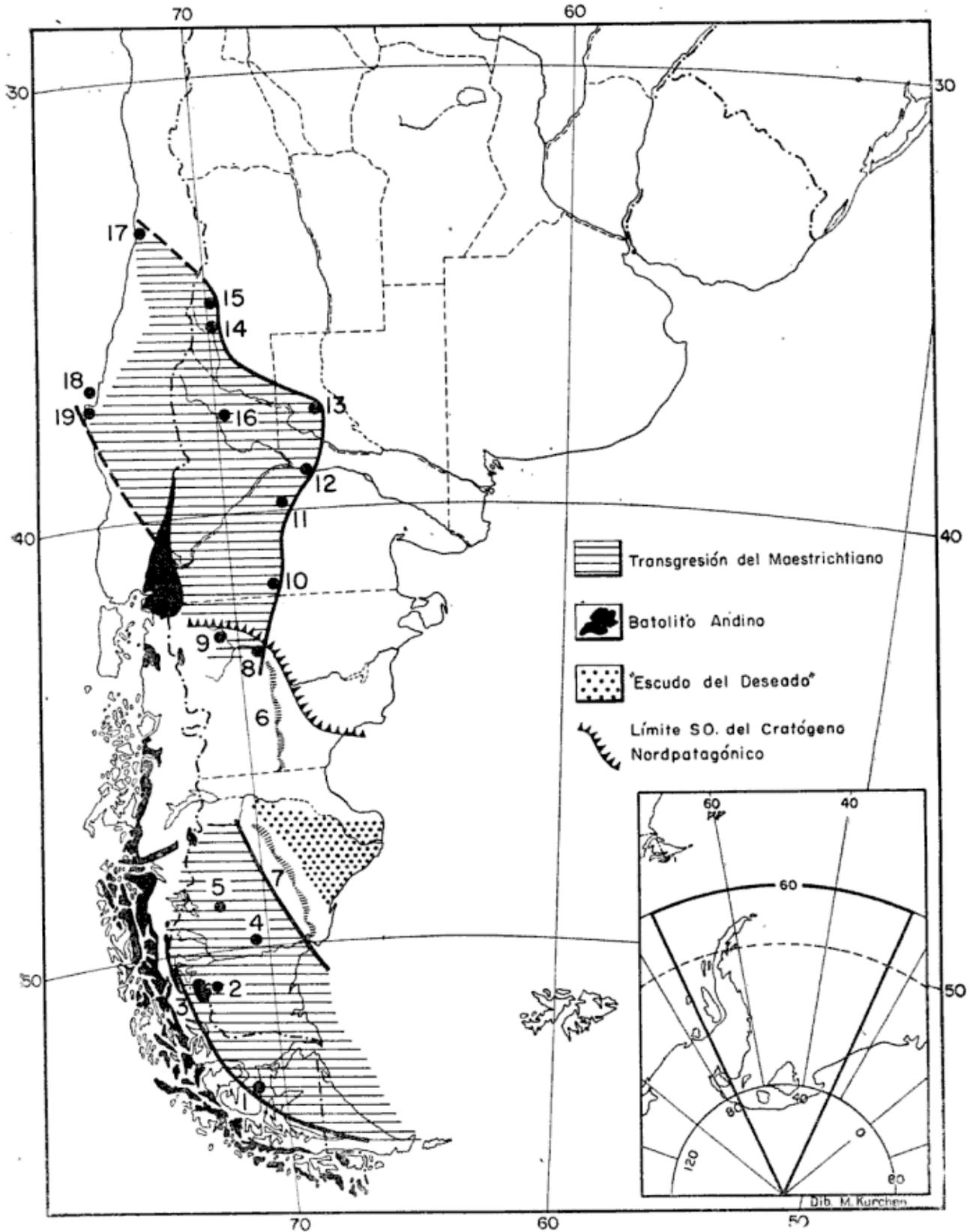


Fig. 3. — Areas abarcadas por el mar durante el Maestrichtiano : 1, Mte. Tarn, Pto. Hambre, Islas San Pedro y San Pablo ; 2, Cerro Cazador ; 3, C° Ballena, C° Solitario, C° Toro, C° Paine, Laguna Amarga ; 4, Shehuen ; 5, Lago Cardiel ; 6, Bernárdides ; 7, Dorsal del Río Chico ; 8, Lefipán ; 9, Piedra Parada ; 10, El Cain o Eleain ; 11, El Cuy ; 12, Gral. Roca ; 13, Ramblo- nes ; 14, Malalhue o Malargüe ; 15, Río Diamante ; 16, Huentrai-Co o Huantraicó ; 17, Algarrobo (Chile) ; 18, Quiriquina (Chile) ; 19, Concepción (Chile) ; 20, Arroyo Salado ; 21, Bahía Busta- mante.

en Punta Norte y en Cabo Buentempo (Cañadón de los Palos o del Palo Seco), en las que se pudo constatar que, entre el basamento de pórfido y la sección típica del Cretácico Superior, se interponen sedimentos con *Crioceras* y otros fósiles, que Feruglio (1938-1949) correlacionó con los del Aptiano del lago San Martín, aunque los escasos argumentos paleontológicos allí disponibles son poco categóricos a ese respecto.

En toda la Cuenca Austral, la sedimentación cretácica culminó con la deposición de los sedimentos maestrichtianos caracterizados por la fauna de *Lahillia luisa* Wilck. Este género ha resultado ser típicamente austral y circumpolar, puesto que además de conocerse en Patagonia, se lo ha hallado en la Antártida, Chile, Nueva Zelanda y Nueva Caledonia. El reciente hallazgo de esta asociación con el *Eubaculites argentinicus* en Paso del Sapo (Río Chubut medio), certificaría la edad maestrichtiana presumida desde tiempo (Camacho, 1966, 1967).

La fauna de Paso del Sapo es interesante pues contiene especies del género *Trigonia* de amplia difusión en la Patagonia, como *Pterotrigonia (Rinetrigonia) windhauseniana* (Wilckens) y *Pacitrigonia patagonica* (Feruglio).

En el centro de Santa Cruz, Piatnitzky (1938) halló estas especies en Mata Amarilla, Shehuen, Pari Aike y lago Cardiel. Dichos sedimentos corresponden a la Formación Shehuen, que resulta así maestrichtiana.

La localidad de Paso del Sapo presenta la particularidad de constituir el punto más al Norte conocido para estas formas asociadas a la *Lahillia luisa*, pero no para dicho género, que se conoce en Quiriquina (Chile), y a la vez, el más austral entre los que han proporcionado al *Eubaculites argentinicus*, difundido en el Este del Neuquén y Oeste de Río Negro y La Pampa.

Sobre la costa atlántica existen dos localidades con especies de *Trigonia* como las antes mencionadas: una de ellas se encuentra en Bahía Bustamante (Feruglio, 1937) sobre la costa del Golfo de San Jorge y la otra se halla en la desembocadura del Arroyo Salado, Provincia de Río Negro (Wichmann, 1927). Indudablemente, dichos afloramientos evidencian la magnitud de la transgresión maestrichtiana en el momento de su máxima expansión en esta parte del territorio, cuando el Cratógeno Norpatagónico resultó ligeramente invadido en su borde oriental.

Ha habido tendencia a considerar estos afloramientos costeros como una prueba de que el mar maestrichtiano transgredió, a través de dicha costa, el Norte de la Patagonia penetrando por La Pampa y Río Negro hasta el Oeste del Neuquén y de Mendoza. Esta actitud se vio también apoyada por la asignación al Mesozoico de los sedimentos rocanenses, abundantes en dicha región, pero que como veremos más adelante, son paleocenos. Por lo tanto, en el Norte de la Patagonia no se conocen afloramientos maestrichtianos que nos permitan unir el de Arroyo Salado con los de El Caín y El Cuy, por ejemplo, y menos aún con los de Buta Ranquil (Prov. La Pampa) y Huantraicó.

La suposición de que no existió una comunicación de tal naturaleza a través de dicha región estaría confirmada por los estudios del subsuelo de la Cuenca del Colorado (Kaasschieter 1963) en la que, lejos de hallarse Cretácico Superior marino se encontró, en cambio, a la Formación Colorado continental y posiblemente equivalente a los Estratos con Dinosaurios. Por lo tanto, se debe desechar dicha supuesta conexión y considerar a esos dos afloramientos maestrichtianos de la costa atlántica como demostración de que este mar también intentó introducirse desde el Este en las depresiones de San

Jorge y Colorado, aunque no lo pudo hacer más allá de estos puntos¹.

Resulta más lógico imaginar que el mar maestrichtiano debió invadir el territorio penetrando por la Cuenca Austral desde el SE y que, con rumbo netamente N-S, se extendió como un angosto brazo interior paralelamente al eje de la actual cordillera.

En la figura 3 se han reconstruido los probables límites marinos en las partes que lo permiten los datos disponibles. En el extremo Sur la situación resulta clara hasta el río Shehuen y lago Cardiel. En la parte Norte, localidades como Lefipán, el Caín y el Cuy parecerían haber estado próximas al borde oriental de la cuenca, la que había llegado hasta Malargüe, Loncoche y Mechiquil. La "Facies Lacustre Senoniana" de Wichmann podría también corresponder a un depósito originado en esta margen oriental, quizás como consecuencia de la regresión.

Entre los 43° y 48° Lat. Sur no es posible determinar el curso de esta faja sedimentaria, que allí debió alcanzar su máxima angostura. Aparte de ser una zona geológicamente poco conocida, ella corresponde al área de desarrollo de la "Serie Andesítica" y otras rocas volcánicas más jóvenes que habrían cubierto gran parte de los afloramientos del Cretácico Superior.

En Coyhaique (Chile) se ha mencionado la existencia de Cretácico Superior marino (Katz, 1961) en la Formación Divisadero, que consiste en una sucesión de tobas y rocas volcánicas con intercalaciones fosilíferas. Estas últimas contienen numerosos belemnites, *Exogyra* y una *Gryphea* sp. aff. *burckhardti*, en base a la cual Katz correlacionó esta formación con la Formación Roca, de la Argentina.

Aparte de que la Formación Roca es paleocena, la presencia de numerosos belemnites en Coyhaique, no sólo

excluye tal posibilidad de correlación con Roca sino también con otros sedimentos maestrichtianos de la Patagonia. Lo más probable pues, es que la formación chilena mencionada pertenezca al Neocomiano.

Con respecto a la comunicación, entre esta cuenca y la sección chilena, Groeber (1959, p. 149; 1963, p. 143), opinó que ella debió efectuarse por la parte austral y orillando la Tierra de Juan Fernández (según Brueggen), a los 48° Lat. S. No obstante, la distribución de los sedimentos maestrichtianos y las afinidades faunísticas parecen indicar la posibilidad de que tal comunicación haya podido tener lugar a través de algún o algunos lugares ubicados entre los 36° y 40° Lat. S, como lo indica la figura 3. Incluso Groeber (1963, p. 156), a pesar de su opinión arriba mencionada, pensó en la existencia de un pasaje semejante al que ubicó en el Norte del Neuquén y Sur de Mendoza, al final del Cretácico, durante la depositación de su Roca II que hizo corresponder con las capas de El Cuy.

En Quiriquina se conocen *Lahillia veneriformis* (Hupé), *Eubaculites* y otras especies que hablan en favor de las estrechas relaciones que debieron haber entre esta región y la del Norte de la Patagonia.

La distribución de *Eubaculites argentinicus* (Weaver) es particularmente notable. Hasta ahora se lo ha hallado, con seguridad, en Paso del Sapo, El Caín, El Cuy, Buta-Ranquil (Prov. La Pampa) y Ramblones, localidades situadas en la parte Norte del área abarcada por la transgresión y en ambiente costanero, lo que sería indicio de sus requerimientos ecológicos bien restringidos.

Weaver (1927, 1931) menciona también la existencia de esta especie en Huantraicó, pero ello no ha sido confirmado¹. He tenido oportunidad de visitar esta localidad (juntamente con la

¹ La mención de Wichmann (1918) de fósiles de la fauna de *Lahillia luisa* en el subsuelo de Comodoro Rivadavia no ha vuelto a confirmarse.

¹ Es interesante señalar que Weaver, en su publicación de 1927, menciona en el texto que

Dra. Elsa W de Wachmann y la Licenciada A. Bertels) y recoger fósiles en dicho perfil, pero sin hallar este amonite. Ya Fossa Mancini (1927) ha manifestado sus dudas con respecto a la cita de Weaver la que, en cambio, ha sido admitida por Leanza (1964).

Huantricó corresponde a una parte mucho más profunda de la cuenca en relación con las localidades costeras antes mencionadas, lo que justifica el espesor de más de 500 m de sedimentos allí acumulados, así como la litología y fauna diferentes.

Paleoceno. Interrumpida la sedimentación al término del Cretácico, fue reanudada durante el Paleoceno (Daniano) con una nueva transgresión que volvió a cubrir gran parte de la Patagonia (fig. 4).

El Paleoceno no ha podido ser reconocido en la parte santacruceña de la Cuenca Austral, pero es posible que se halle representado, aunque sea parcialmente. Si nos atenemos a lo que sucede en la costa atlántica de Patagonia, donde existe una evidente discordancia entre el Daniano y el Eoceno Superior marinos, también es factible que esta situación se encuentre aquí reflejada aunque con menor magnitud, ya que el Eoceno marino posee mayor desarrollo en Santa Cruz y Tierra del Fuego.

En cambio, y contrastando con lo ocurrido al final del Cretácico, el mar paleoceno irrumpió profundamente a través de las depresiones de San Jorge y Colorado, aunque sin llegar a conectarse por el Oeste.

La penetración en la Cuenca del Colorado se efectuó aprovechando en esa parte, un descenso del Cratógeno Norpatagónico. Sobre la costa atlántica, los

la localidad se halla a 10 km al Oeste del Paso Ranquiles, el que a su vez se encontraría al Oeste de Huantraicó, sobre el camino de Neuquén a Chos Malal (p. 424-25); pero en la figura 1 (p. 418) ubica una localidad Ranquiles en el Oeste de La Pampa. Es muy posible que haya querido significar Los Ramblones, donde también encontró un resto mal conservado de *Eubaculites*.

afloramientos son muy escasos: en Arroyo Verde, El Fuerte y Gran Bajo del Gualicho (Wichmann, 1919); hacia el SO el avance marino habría alcanzado el Bajo Hondo.

La mayoría de las localidades paleocenas de esta parte de la cuenca están concentradas más al Norte, en los bordes de una extensión que el mar produjo a través de La Pampa, Norte de Neuquén y Sur de Mendoza. Los afloramientos más orientales se sitúan en las márgenes de los ríos Colorado y Negro, en La Japonesa y General Roca, respectivamente; desde allí continúan en dirección al NO, comprendiendo Casa de Piedra, Añelo y Cuenca Vidal.

El límite Oeste de esta expansión marina estaría dado por un conjunto de localidades (Loncoche, Mechanquil, Malargüe, Palao-Co, Aguada de Pérez y Huantraico) que se acostumbra a correlacionar con las de más al Este antes mencionadas, pero sin que hasta ahora se hayan proporcionado pruebas concretas de ello. En Loncoche y Mechanquil, sobre el Maestrichtiano se apoyan en discordancia angular sedimentos aparentemente paleocenos y en la bibliografía se mencionan estratos, como los de Lonquimay, Pilún Challa, las Cuevas, Saldeño, Purilactis, Pircala y Coihue-Co., a los que se atribuye también esta edad. (Criado Roque, 1950; Groeber, 1959; Polanski, 1964).

En conjunto, todos los afloramientos paleocenos de esta cuenca integran la Formación Roca, cuya localidad tipo se halla en General Roca, sobre el río Negro. Litológicamente predominan las calizas organógenas, pero existen niveles arcillosos. La fauna es característica de aguas tranquilas, cálidas y poco profundas.

Hacia la costa atlántica, la Formación Roca desaparece prácticamente de la superficie. En el subsuelo, se han localizado otras formaciones que serían equivalentes a ella. En el trabajo de Kaasschieter (1963) se citan las Formaciones El Fuerte y Pedro Luro, que

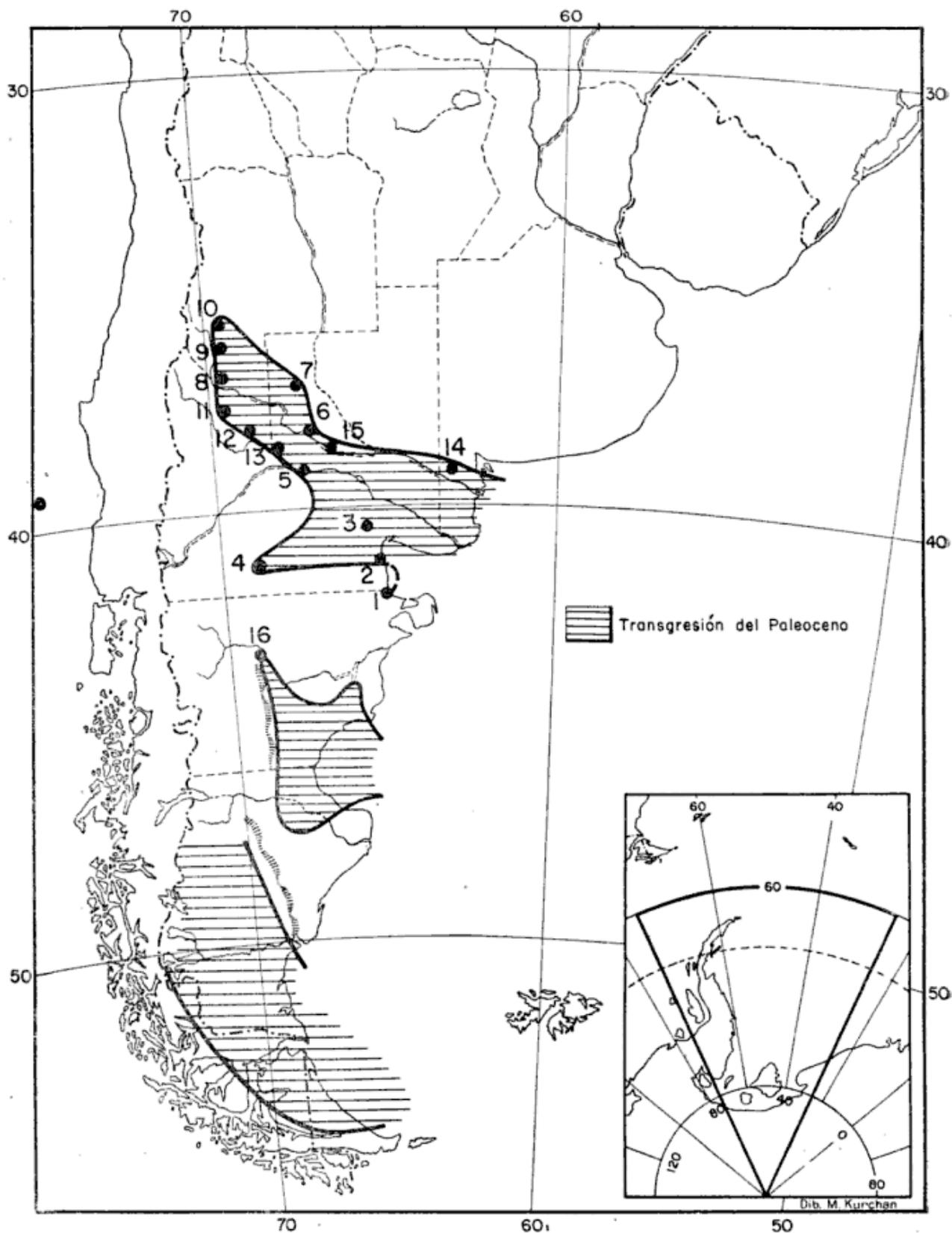


Fig. 4. — Areas abarcadas por el mar durante el Paleoceno : 1, Arroyo Verde ; 2, El Fuerte ; 3, Gran Bajo del Gualicho ; 4, Bajo Hondo ; 5, Roca ; 6, Casa de Piedra ; 7, Ramblones ; 8, Aguada de Pérez ; 9, Palao-Co ; 10, Malargüe ; 11, Huantraicó ; 12, Añelo, 13, Cuenca Vidal ; 14, Pedro Luro ; 15, La Japonesa ; 16, Lefipán.

representan facies distintas de una misma sedimentación. Ambas están apoyadas discordantemente sobre el basamento metamórfico hacia el Oeste y sobre sedimentos continentales (posiblemente Estratos con Dinosaurios) en el Este.

La Formación Pedro Luro, conocida por perforaciones, está integrada por calizas y arcilitas, lleva una fauna de foraminíferos planctónicos similar a la de la Formación Roca y la Formación Salamanca del Golfo de San Jorge.

Hacia el Oeste, la Formación Pedro Luro pasa lateralmente a la Formación El Fuerte, constituida en su mayor parte por calizas fosilíferas. La sección tipo aflora en una angosta faja sobre la costa, al Sur de San Antonio, pero tendría mayor difusión tanto por el Oeste (región de Valcheta) como por el Sur, a lo largo de la zona costera del Cratógeno Norpatagónico (Kaasschietter, 1963).

En el Golfo de San Jorge la invasión marina paleocena penetró en dirección al Oeste, algo más allá del río Chico, siendo detenida en su avance por la interposición de los Bernárdides. En cambio, se expandió hacia el Sur y Norte, en el primer caso sobre el "Escudo del Deseado" y en el segundo, sobre el borde del Cratógeno Norpatagónico. En el ángulo NO de la cuenta, una estrecha prolongación marina parece haber llegado hasta Lefipán, lo que estaría documentado por el hallazgo, en dicha región, de *Odontogryphea pyrotheriorum* (Ih.), (Petersen, 1946).

Periféricamente a la cuenca se depositaron calizas hermatípicas y lutitas donde reinaba un ambiente de aguas calmas, mientras que en las partes centrales y más profundas, las fuertes corrientes determinaron un predominio de areniscas glauconíticas con marcada estratificación entrecruzada.

A lo largo del río Chico es factible ver el pasaje de la facies calcárea marginal (Formación Roca) a las areniscas glauconíticas (Formación Salaman-

ca) (Celeste, 1940; Masiuk, 1966).

Desde el punto de vista litológico y paleontológico, resulta bastante clara la correspondencia entre los calcáreos rocanenses de la Cuenca del Colorado y los del Golfo de San Jorge, Por otra parte, ciertos afloramiento costeros, como los de Arroyo Verde y CIDASA, tenderían a servir de nexo entre ambos.

Estos calcáreos distribuidos a lo largo de la costa atlántica patagónica siempre han sido motivo de confusión debido a su aislamiento y contenido fosilífero generalmente poco definido. No obstante, actualmente se pueden diferenciar tres tipos distintos: maestrichtianos (con *Trigonia*, como los de arroyo Salado y Bahía Bustamante) paleocenos (como los de Arroyo Verde y CIDASA) y eocenos (con *Venericor*).

El escaso conocimiento micropaleontológico que se posee de las formaciones paleocenas australes, hace imposible intentar su correlación con las rocanenses de más al Norte.

La edad terciaria de las Formaciones Roca-Salamanca ya se puede deducir del estudio de sus faunas de moluscos (por supuesto, restringiendo éstos a las especies que son propias de dichos sedimentos y excluyendo las formas más antiguas, principalmente maestrichtianas, que equivocadamente se les han atribuido), si bien ellos corresponden a especies locales y sólo algunos géneros, como *Aturia*, *Odontogryphea* y *Cubitostrea* han hecho factible pensar en una edad paleocena o eocena.

El análisis micropaleontológico, en cambio, ha dado bases más seguras para resolver la posición cronológica de estos estratos. En particular, los foraminíferos planctónicos por su amplia dispersión areal e independencia de las condiciones del sustrato, resultan singularmente valiosos para las correlaciones intercontinentales y justifican así, el empleo que se hace mundialmente de ellos como fósiles guías para las zonaciones del Cretácico Superior y Terciario.

Los trabajos de Bertels (1964), Masiuk (1966), Méndez (1966) y Mailhe *et al.* (1967) han puesto en evidencia la riqueza micropaleontológica de estas formaciones y del estudio de especies planctónicas tales como: *Turborotalia pseudobulloides* (Plummer), *Globocornusa daubjergensis* (Brönnimann) y *Subbotina triloculinoides* (Plummer), la edad daniana de las Formaciones Roca-Salamanca resulta incuestionable. Por otra parte, estos resultados han sido controlados en el extranjero mediante comparaciones con microfaunas conocidas y verificados por especialistas de reconocida experiencia. Es hora pues, de descartar definitivamente las supuestas vinculaciones de la Formación Roca con otras maestrichtianas como las ya mencionadas. Ello no está apoyado ni por la evidencias stratigráficas ni por las paleontológicas.

Esta confusión tomó trascendencia con la mención de Weaver (1927, 1931) de que en Huantraicó, el *Eubaculites argentinicus* se hallaría asociado con la típica fauna de Roca. Durante nuestra visita antes relatada, no nos fue posible constatar la afirmación de dicho autor, la que conviene dejar en suspenso a la espera de una nueva confirmación.

Lo cierto es que, hasta el presente, estas faunas siempre se han encontrado perfectamente diferenciadas.

Groeber (1959, 1963) distinguió un Roca II (Maestrichtiano) de un Roca I (Daniano), ambos supracretácicos. Aparte de que este dualismo no resuelve ningún problema, contribuye a crear confusión en la terminología. Los estudios recientes muestran que la única Formación Roca admisible es paleocena (Daniano).

Eoceno. La presencia del Eoceno marino en la Cuenca Austral está confirmada por los estudios micropaleontológicos (Herm, 1966; Malumian, 1967). Queda por averiguar la extensión de los sedimentos de esta edad hacia el Norte, bordeando la parte oriental andina.

Existe noticia sobre hallazgos del género *Venericor* (*Venericardia planicosta* Lam.) en Río Turbio (Hünicken, 1955), Nahuel Huapi y también en Concepción, sobre la costa pacífica chilena (Fig. 5).

En toda esta extensión, así como a lo largo de la costa atlántica patagónica, los estratos eocenos han sido mapeados juntamente con los miocenos y ello dificulta su individualización.

El hecho de que tanto en Chile como en el Oeste de la Argentina, el Eoceno marino esté distribuido a través de un área que, en gran parte, fue ocupada por el mar maestrichtiano, señala la posibilidad de que la antigua conexión trasandina estuviera igualmente establecida para esa época.

En el litoral atlántico, el género *Venericor* ha sido reconocido desde San Antonio Oeste hasta Comodoro Rivadavia (Camacho y Fernández, 1956), en afloramientos muy reducidos que parecen haber quedado como relictos después de un período de erosión intensa. Ellos corresponden a ambientes costaneros, calcáreos, pero que en el Gran Bajo del Gualicho son predominantemente yesosos. En este último lugar, los estratos eocenos se ubican sobre los de la Formación Roca, aflorantes a poca distancia y en la parte más profunda de la depresión.

Sin embargo, las perforaciones en la Cuenca del Colorado no han identificado Eoceno marino y esta aparente ausencia constituye un tema para las futuras investigaciones.

Es probable que en la costa patagónica, el espesor del Eoceno marino sea mayor del que muestran los delgados bancos con *Venericor* conocidos hasta ahora. Así podría resultar si los niveles arcillosos que, en Camarones por ejemplo, forman la parte inferior del ambiente mesetiforme, son de esa edad. Aparentemente ellos serían los portadores de los numerosos ejemplares de *Turritella hauthali* Ih. y *Glycymeris camaronesia* Ih. diseminados en el cau-

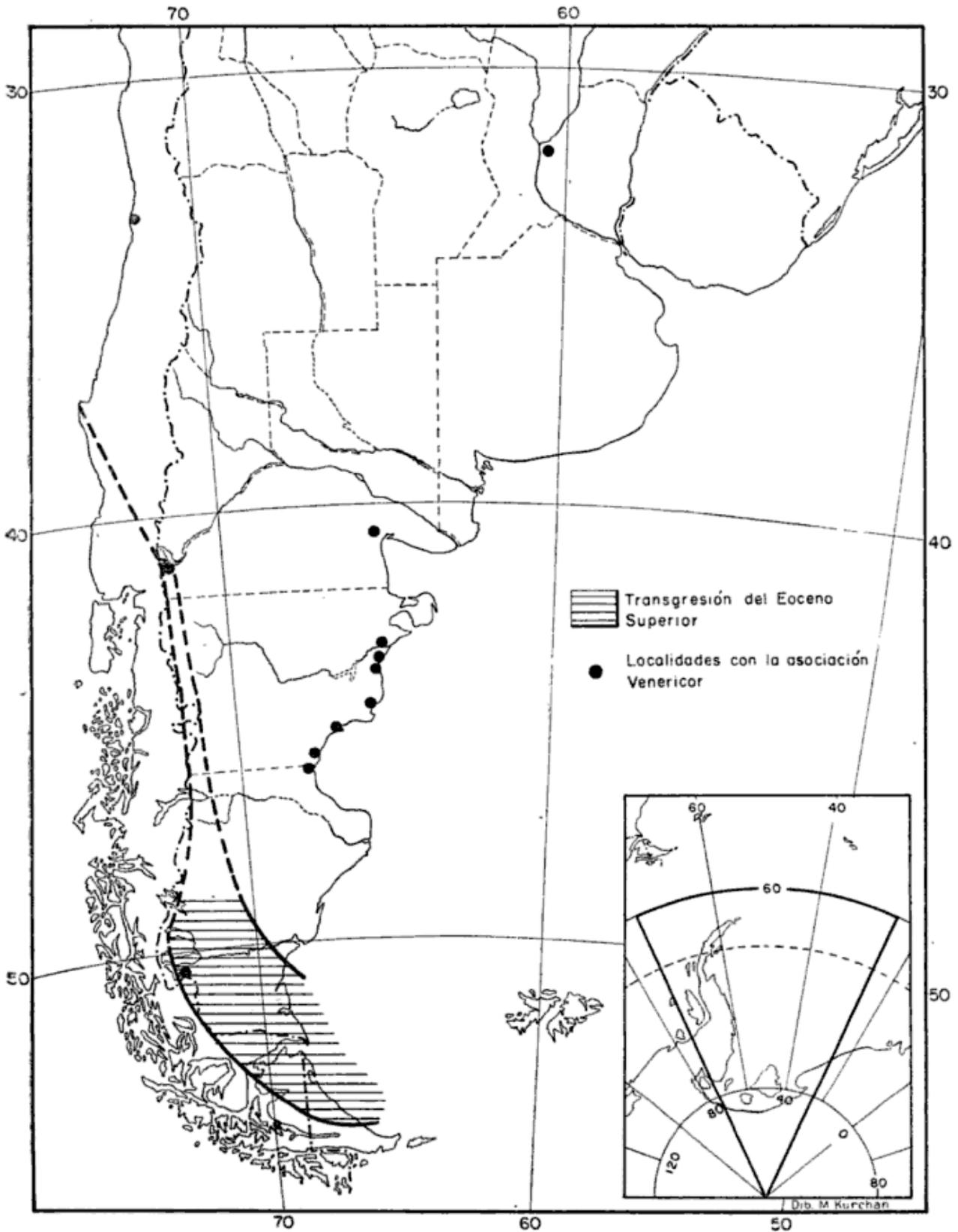


Fig. 5. — Areas abarcadas por el mar durante el Eoceno Superior. En la costa atlántica, la escasa información disponible impide trazar el límite occidental alcanzado por la invasión marina en el interior de la Patagonia.

ce del Cañadón Davies, dos especies que forman en el resto de la región, una íntima asociación con *Venericor*.

El grado evolutivo de los ejemplares de *Venericor* señalan una edad Eoceno Superior para los sedimentos portadores de los mismos, lo que significaría que, en la costa atlántica, el mar penetró más tardíamente que en la Cuenca Austral. Esto estaría de acuerdo con la posición superior y discordante, que, en la zona atlántica, los estratos eocenos mantienen con respecto a las Formaciones Casamayor y Musters, de la sección inferior del Grupo Sarmiento.

Aún queda la posibilidad de la existencia de otra cuenca eocena en la Argentina. Es la que corresponde al Río de la Plata y el curso del río Paraná. Entre los fósiles atribuidos a la Formación Entre Ríos se halla *Venericardia crassicosta* Borchert, que tiene todo el aspecto de pertenecer al género *Venericor*. En la fauna entrerriana, esta especie es rara y hasta ahora se ha hallado sólo en la ciudad de Paraná, por lo que convendría verificar si en esa localidad existe algún nivel calcáreo eoceno como los de la Patagonia.

En la Cuenca Chaco-Paranense, Padula y Mingramm (1966) distinguieron la Formación Mariano Boedo constituida por calcáreos que serían cretácicos o paleocenos.

Oligoceno. La transgresión del Eoceno Superior parece haber sido rápida, teniendo en cuenta la extensión alcanzada en ciertas partes, pero de corta duración pues, al comienzo del Oligoceno ya se habría retirado permitiendo que el ambiente continental se expandiera hacia el Este en una extensión imposible de prever pero que, seguramente, fué muy superior a la de la actual Patagonia.

Este razonamiento se basa en que las investigaciones están revelando una notable escasez de Oligoceno marino en toda el área del Atlántico Sur, tanto en la costa americana, desde México a la Antártida, como en la africana.

Dado que la siguiente transgresión recién se produjo en el Mioceno Medio, Patagonia ofreció un ambiente muy propicio, para la evolución de las importantes faunas de mamíferos que caracterizan a las Formaciones Deseado y Colhué Huapi, de la sección superior del Grupo Sarmiento.

De confirmarse que el Oligoceno constituyó un momento de excepcional retroceso marino en el Atlántico Sur, ello no sólo podría ayudar a aclarar las migraciones faunísticas ocurridas durante esta parte del Terciario sino también ofrecería una explicación de las semejanzas entre ciertos grupos vivientes de organismos africanos y sudamericanos, las que siempre se han atribuido al origen gondwánico de los mismos, pero que muy bien podría deberse a intercambios durante esta época.

La escasa diversificación sistemática que estos conjuntos de seres han experimentado desde su aislamiento hasta el presente, habla en favor de que el tiempo transcurrido no ha sido muy grande.

Mioceno. Durante el Mioceno nuevamente el mar alcanzó la actual costa patagónica desde Tierra del Fuego hasta el río Colorado, en dos oportunidades: en el Mioceno Medio y en el Mioceno Superior. En el primer caso los sedimentos se distribuyeron desde la extremidad austral del Continente hasta el Golfo de San Jorge, mientras que en la segunda ocasión la transgresión se desplazó más al Norte a partir de Camarones y la península Valdez, cubriendo la parte oriental de Río Negro y de Buenos Aires, y llegando por lo menos, hasta el Norte de la Provincia de Corrientes y el Paraguay (Fig. 6).

En Tierra del Fuego la transgresión del Mioceno Medio cubrió la parte Norte de la isla y sus sedimentos arenosos encierran abundantes faunas de moluscos, como la del cerro Castillo ya citado. La microfauna conocida por perforaciones, contiene *Sphaeroidina bulloides* y *Epistomina elegans*.

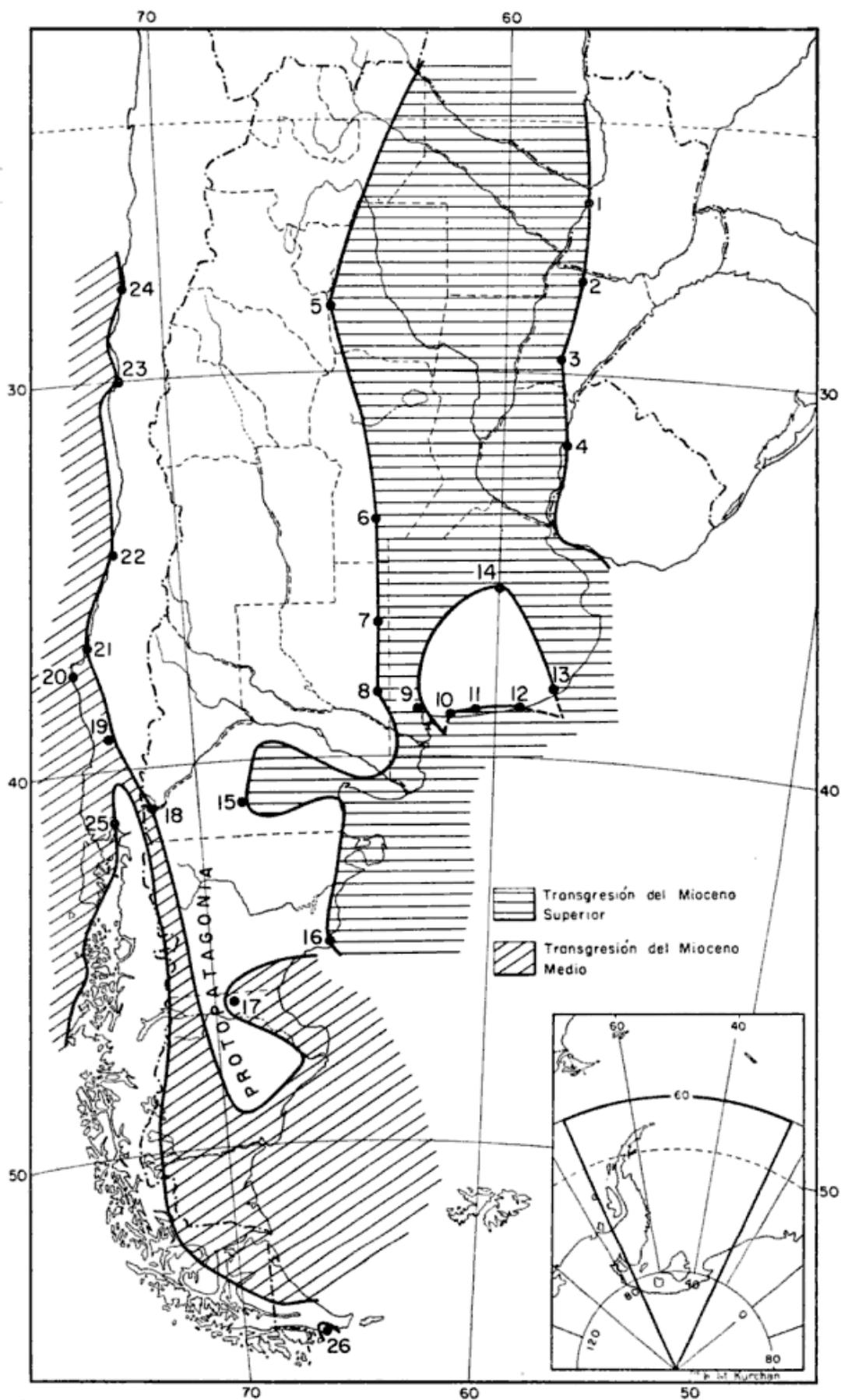


Fig. 6. — Areas abarcadas por los mares del Mioceno Medio y del Mioceno Superior: 1, Villeta (Paraguay); 2, Itatí; 3, Curuzú-Cuatiá; 4, Quebracho (Uruguay); 5, San Pedro; 6, Gral. Lavalle; 7, Uriburu; 8, Laguna Colorada Grande; 9, Bahía Blanca; 10, Gral Dorrego; 11, Tres Arroyos; 12, Necochea; 13, Coronel Vidal; 14, Gral. Alvear; 15, Maquinchao; 16, Camarones; 17, Colonia Las Heras; 18, San Carlos de Bariloche; 19, Temuco (Chile); 20, Millongue (Chile); 21, Concepción (Chile); 22, Navidad (Chile); 23, Coquimbo (Chile); 24, Caldera (Chile); 25, Puerto Montt (Chile); 26, Bahía Sloggett.

La correlación de estos estratos fueguinos con aquellos que afloran en la boca del río Santa Cruz parece evidente, tanto por la litología como por los fósiles. De este último lugar Becker (1964) ha estudiado los foraminíferos y ostrácodos, los que confirman la edad arriba asignada.

El retroceso de este mar coincidió con la depositación, en la región austral considerada, de la Formación Santa Cruz, continental, en el Mioceno Superior.

Un hecho importante es que esta invasión del Mioceno Medio penetró por la Cuenca Austral con amplitud y profundidad, formando un angosto pero largo brazo sobre el borde oriental cordillerano que llegó hasta el lago Nahuel Huapi. La costa oriental de este mar es relativamente fácil de trazar teniendo en cuenta los afloramientos conocidos, pero la occidental está más indefinida. En la zona chilena del lago Buenos Aires, Heim (1940) menciona la presencia de *Ostrea maxima* (Hupé) y *Struthiolarella ameghinoi* (Ih.) en Guadalupe y en el S-SO de Chile Chico, lo que podría tomarse en ese lugar, como dicho límite costero.

La existencia de faunas marinas miocenas en Navidad (Chile), que tienen gran afinidad con la de este mar patagónico, indicaría que nuevamente se originó una comunicación trasandina que permitió la conexión con la costa pacífica, sobre la que se depositaron sedimentos: hacia el Sur, desde Temuco hasta Puerto Mont SSO de la península de Taitao (Giehm, 1965) e isla Melchior (Tavera, 1942); y desde Navidad hasta Coquimbo y Caldera, por el Norte (fig. 6).

El angosto mar andino patagónico recibió la sedimentación de dos áreas continentales adyacentes litológicamente diferentes: una situada al Este con predominancia de elementos tobáceos y otra occidental, con afloramientos cretácicos o más antiguos, cubiertos en su mayoría por lavas andesíticas.

La formación de depósitos carbono-

sos a lo largo de este brazo marino durante el Terciario, representa otra de sus peculiaridades. Ello es a la vez, un indicio de la importancia alcanzada por la flora desarrollada en las laderas cordilleranas. Estos restos vegetales poseen abundancia de fagáceas y otros grupos que actualmente tienen su área de distribución en la misma región, hecho digno de destacarse por cuanto revelaría que la cordillera ya había alcanzado una altura suficiente como para interponerse a los vientos del Oeste, originando un clima húmedo y frío (como el presente) que favoreció el surgimiento de dicha vegetación.

La fauna de invertebrados estuvo compuesta en su mayoría, por moluscos, braquiópodos y equinodermos; entre los artrópodos, los decápodos fueron abundantes. *Struthiolarella ameghinoi* (Ih.) parece haber sido una especie común desde la boca del río Santa Cruz hasta Nahuel Huapi.

Los sedimentos del Mioceno pueden seguirse por la costa atlántica hasta el Golfo de San Jorge donde forman grandes bancos de ostras. Nuevamente, una microfauna de *Sphaeroidina bulloides* y *Elphidium macellum* (Camacho, 1966), señala su edad miocena. Sin embargo, los límites máximos alcanzados en la penetración hacia el Oeste no se pueden establecer por el momento, debido a que estos sedimentos se han mapeado juntamente con otros eocenos de la región, por lo que en el futuro habrá que proceder a separarlos.

Al culminar el Mioceno Superior se produjo otra transgresión que afectó el NE de la Patagonia y se extendió a través de Buenos Aires hasta el Oeste del Uruguay, Entre Ríos, Corrientes, Santiago del Estero, alcanzando la parte meridional del Paraguay (Windhausen 1931; Castellanos, 1965). Las facies de esta transgresión se conocen con distintos nombres: Formación Paraná o Paranaense (arcillas verdosas depositadas en la parte más profunda de la cuenca), Formación Mesopotamia o Mesopota-

niense (arenas y areniscas, depositadas en un ambiente deltaico, de transición) y Formación Entre Ríos o Entrerriense (calcáreos correspondientes a un ambiente costanero).

En su etapa de regresión este mar fue dejando depósitos yesosos que se distribuyen principalmente a lo largo de sus bordes.

La fauna de esta transgresión guarda estrechas semejanzas con la del Mioceno Medio, si bien posee especies que le son características.

En la zona de Puerto Madryn la Formación Entre Ríos se dispone discordantemente sobre estratos que se atribuyen al Mioceno más antiguo, pero sin que se aporten pruebas de ello. Lo cierto es que, en Camarones, sedimentos similares a éstos contendrían *Turritella hauthali* y *Glycymeris camaronesia*, fósiles que integran una asociación muy característica con *Venericardia* del grupo *planicosta*, por lo que podrían corresponder al Eoceno Superior.

Al terminar el Mioceno el mar entrerriense se retiró dando lugar a la deposición de las Areniscas del Río Negro, en el Plioceno. En el Gran Bajo del Gualicho y en la península Valdez, se observa como los estratos marinos engranan superiormente con los Rionegrenses, los cuales en la zona de costa contienen escasos restos marinos (foramníferos y ostras), pero que hacia el interior se hacen francamente continentales.

Plioceno. En esta época se originaron depósitos aterrazados en diversos lugares de la costa patagónica, tales como los de la terraza de Camarones y de cabo Buentiempo. Su contenido faunístico se caracteriza por la existencia de elementos típicamente modernos junto con ostras relativamente grandes que muestran vinculaciones con las del Mioceno.

Protopatagonia. Las transgresiones que a partir del Cretácico Superior afectaron a la Patagonia por el Este y

Oeste, no parecen haberse conectado excepto por la parte austral. En consecuencia, sobre una importante región central patagónica predominó un continuo ambiente continental por lo menos, desde el Triásico.

En el Oligoceno, se habría producido un retroceso total de las aguas y el ambiente continental alcanzó su máxima amplitud hacia el naciente.

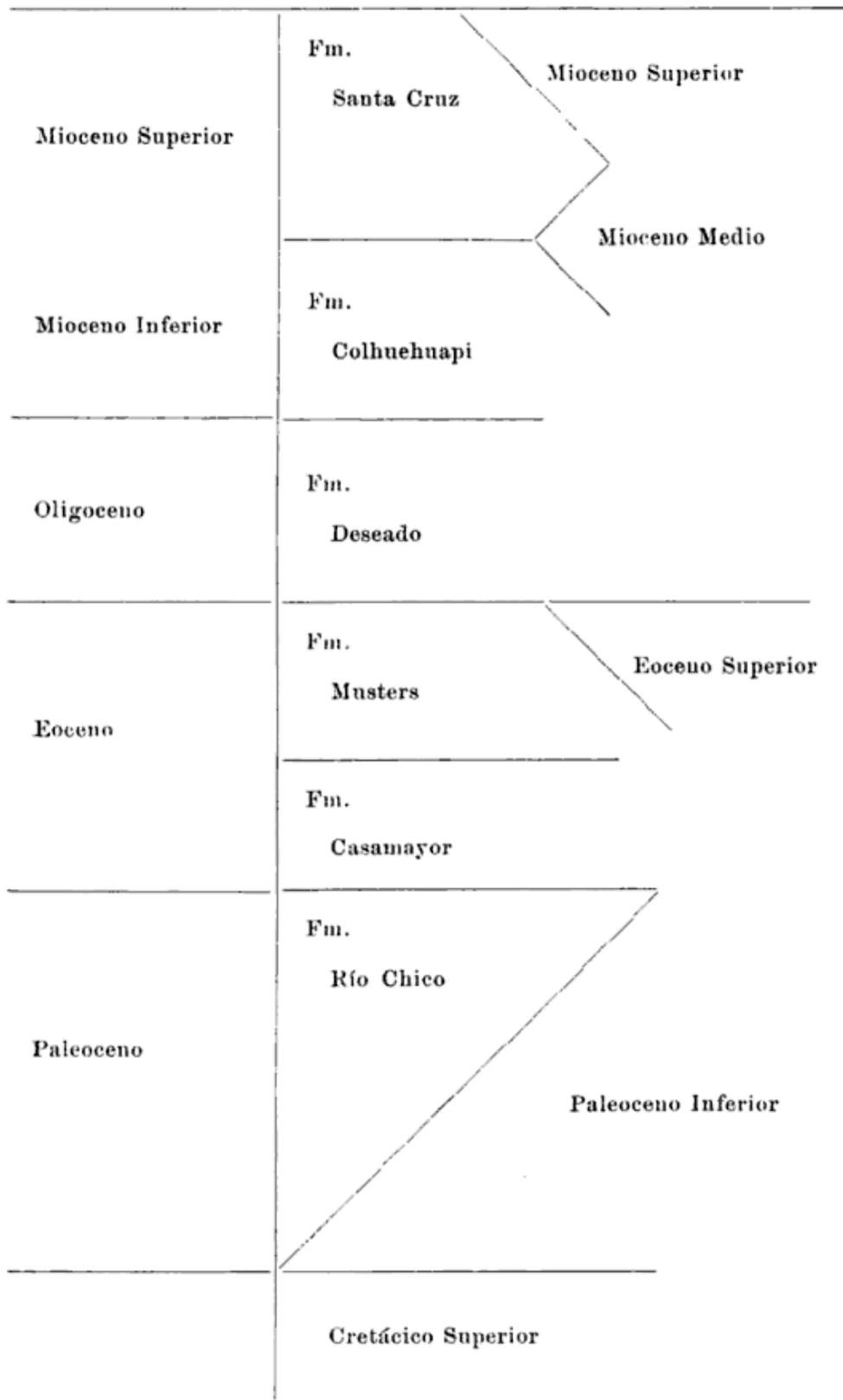
Durante el Mioceno, las invasiones marinas volvieron a restringir esta área a su parte más central, conectada por el Norte con el Cratógeno Norpatagónico y por el Sur, con el "Escudo del Deseado".

Esta Protopatagonia, que tiene su antecedente en la Península Tehuelche de Windhausen, quedó definitivamente soldada a la Cordillera Patagónica en el Mioceno Superior, simultáneamente con la desaparición de la conexión marina con el Pacífico y el establecimiento de la unidad andina.

Protopatagonia encierra las más importantes acumulaciones sedimentarias terrestres de la región y su historia geológica está íntimamente vinculada con la evolución de las faunas de mamíferos contenidas en esas formaciones y con las rutas migratorias seguidas por esos y otros organismos.

El esquema de la página siguiente representa un bosquejo de las supuestas relaciones que, en su parte oriental, ésta masa continental habría experimentado en relación con las invasiones marinas terciarias.

A través de toda la última parte de la exposición se ha tratado de eludir el empleo de términos tales como: Patagónico, Juliense, Leonense y Superpatagónico, con que se conoce en la bibliografía a gran parte de los sedimentos terciarios aquí considerados. Ello ha sido debido a que dicha terminología fue creada con una concepción distinta a la adoptada en este trabajo. Particularmente, los autores se han valido para su empleo en una subvaloración del aspecto facial que predominó en estas



cuencas, lo que llevó a serias controversias en cuanto a las correlaciones entre, por ejemplo, las zonas atlántica y la austral cordillerana.

En la boca del Río Santa Cruz, el Superpatagoniense y el Leonense resultan prácticamente inseparables, y entre el Juliense y el Leonense, las dife-

rencias deben ser establecidas teniendo muy en cuenta las características ambientales de los dos depósitos.

Por lo tanto, lo aconsejable es establecer una estratigrafía propia para cada región en base no sólo al contenido paleontológico, sino también considerando las relaciones faciales en todos sus detalles. Sólo así se podrá llegar algún día a tener una idea clara de las sucesiones estratigráficas marinas de la Patagonia.

Evolución de la biota patagónica. En el origen y la evolución de la biota patagónica han influido tres factores importantes: las faunas y floras existentes en la región al final del Cretácico y principios del Terciario, la evolución paleogeográfica de la Patagonia y los cambios paleoecológicos y paleoclimáticos. Es propósito de esta parte de la exposición destacar la influencia que pudieron tener estos dos últimos.

Las investigaciones realizadas en base a los isótopos del oxígeno (Bowen, 1963) revelan que durante el Cretácico Inferior reinó en la Patagonia un clima cálido. Ello también estaría certificado por el desarrollo que adquirieron en la región los arrecifes de corales.

En el Cretácico Superior se hace evidente la iniciación de un desmejoramiento climático en la zona austral, pues la faja cálida sólo llegó hasta el Sud del Perú y Norte de Chile, como lo indican las calizas con Rudistas. De allí para el Sur, se extendió una fauna caracterizada por el género *Lahillia* que, como ya se dijo, tuvo una distribución circumpolar, lo que indicaría que en esta parte del Continente, las aguas eran, a lo sumo, templadas.

Al final del Cretácico y principios del Terciario, el surgimiento de la Cordillera Austral comenzó a hacer sentir su influencia al interponerse a los vientos del Oeste, los que de esta manera empezaron a descargar allí casi toda la humedad, determinando sobre la Protopatagonia una situación de progresiva aridez.

En el Golfo de San Jorge, durante el Paleoceno y quizás también el Eoceno, la temperatura aún se había mantenido templada, a juzgar por los datos paleontológicos.

El aumento de las precipitaciones y la disminución de la temperatura en la región cordillerana, beneficiaron el surgimiento de una vegetación de *Nothofagus* y otros géneros que hoy son predominantes en el mismo lugar.

Si bien este desmejoramiento climático habría tenido una acción favorable en el desarrollo de esta flora patagónica, sus efectos sobre la fauna terrestre fueron totalmente adversos y contribuyeron a la extinción de las mismas.

Biológicamente, Protopatagonia estuvo estrechamente vinculada a la evolución de importantes faunas de vertebrados, particularmente mamíferos, cuyos orígenes se hallarían en la misma región. Estas faunas se destacaron por el carácter autóctono de sus componentes y por la extinción de muchos de sus órdenes más representativos al final del Terciario.

En este último hecho, indudablemente tuvo repercusión la llegada desde el Norte, durante el Plioceno, de los carnívoros y otros invasores, pero esta no fue sin duda, la única causa. En efecto, la naturaleza de los depósitos fosilíferos revela que las continuas y violentas erupciones sepultaron, casi instantáneamente, a grupos numerosos de aquellos organismos, y a esta acción catastrófica se deben agregar la ejercida por el desmejoramiento climático ya mencionado y la implantación de una flora quizá poco adecuada para los regímenes alimenticios hasta entonces predominantes.

La abundancia de marsupiales y edentados en nuestras primitivas faunas mastozoológicas, sería un indicio de su original adaptación a temperaturas relativamente elevadas. Al presente, éstos órdenes se hallan bien representados en las zonas templadas a cálidas (marsupiales australianos; perezosos de la zona tropical sudamericana) y sólo un

grupo muy reducido de estos mamíferos habita la Patagonia actual. Ellos, como los roedores, son formas principalmente cavícolas y este hábito seguramente fue el factor que les permitió superar la acción extinguidora de los agentes mencionados.

El agravamiento de las condiciones climáticas también influyó sobre los invertebrados marinos. La temperatura que las aguas alcanzaron en el Mioceno (y que posiblemente no debió diferir mucho de la que actualmente reina en la misma región), resulta evidente por la presencia de delfines, ballenas y principalmente pingüinos, en los sedimentos de esa edad, en el Norte de la Patagonia y en Antártida.

Entre los moluscos, la persistencia de algunos géneros pareciera contradecir la conclusión paleoecológica arriba mencionada. Tales son el género *Perna* y los integrantes de los *Aporrhaidae* y *Turritellidae*, típicos de aguas cálidas.

Para explicar este hecho debemos recordar que nuestra fauna de moluscos terciarios es, en una gran parte, descendiente de la que habitó la cuenca andina mesozoica cuando las aguas eran cálidas y grupos como aquellos, constituían elementos de real importancia por su representatividad.

No todos los organismos tienen la misma capacidad para adaptarse a las condiciones menos favorables y por esta razón, al producirse esas circunstancias, muchos desaparecen rápidamente, mientras otros pocos (como los arriba citados) persisten hasta llegar a un punto crítico que no pueden superar en su adaptación, y se extinguen.

Al final del Mioceno, la influencia del descenso térmico de las aguas fue contrarrestada, en parte, por un desplazamiento hacia el Norte de las faunas (transgresión enterrriente), pero finalmente, la extinción fue casi total y la actual fauna de moluscos patagónicos tiene muy poco que ver con la que habitó los mares antiguos de la región y

que prácticamente desapareció al finalizar el Mioceno.

Por supuesto, que algunas formas alcanzaron a sobrevivir y entonces debieron enfrentarse a la competencia ecológica que le ofrecieron las especies invasoras. Una de las reacciones consistió en su desplazamiento hacia zonas más profundas, como es el caso del género *Miomelon*, que en el Mioceno de Tierra del Fuego y Santa Cruz caracteriza a sedimentos de escasa a mediana profundidad, pero que aún posee una especie viviente en las profundidades del Pacífico Sud.

La fauna viviente de moluscos patagónicos se diferencia de la miocena, a la que reemplazó, por estar integrada por elementos principalmente alóctonos y que obedecen a un doble origen: polar y tropical.

Este reemplazo se produjo a partir del Plioceno cuando probablemente el establecimiento de las corrientes del Brasil y Malvinas facilitaron los desplazamientos faunísticos.

Las faunas pliocenas patagónicas se caracterizan por la aparición de formas modernas entre las cuales predominan especies de aguas templadas que actualmente habitan más al Norte. Esto podría tener como explicación el hecho de que, al hacer su aparición las corrientes mencionadas, la del Brasil ejerció una influencia sobre nuestras costas mucho mayor que la actual, facilitando la migración desde el litoral brasileño.

Pero, poco a poco, la corriente de Malvinas se fue introduciendo como una cuña entre la del Brasil y la costa, provocando un retroceso de los elementos cálidos y su reemplazo por otros de procedencia polar, lo que ocurrió principalmente, a partir del Pleistoceno.

El repoblamiento de la plataforma submarina continuó en el Pleistoceno ya que la principal diferencia entre las faunas del Belgranense y Queradinense es que en la de este último se observa un aporte de nuevos elementos. Y si tenemos en cuenta que muchas de las espe-

cies vivientes en nuestras costas no se hallan fósiles en los sedimentos más jóvenes lindantes, se puede suponer que ellas constituyen especies recientemente arribadas y que, por lo tanto, dicho repoblamiento aún no ha terminado.

Una situación bastante semejante se presentaría sobre la costa pacífica chilena.

Desde el Maestrichtiano al Mioceno inclusive, la comunicación trasandina permitió un libre intercambio faunístico entre las regiones pacífica y atlántica, aunque observando la fig. 6, la distribución de los afloramientos miocenos en el archipiélago chileno indicaría la existencia de una costa pacífica que se habría extendido en dirección al Sur hasta bahía Slogett (Argentina), dando lugar a otra ruta migratoria típicamente pacífica, que aún perdura.

Del análisis paleontológico surge que, en el Terciario hubo una predominante migración hacia el Sur, de formas californianas y peruanas y que, en el Mioceno, por lo menos, las faunas vivientes de moluscos, tanto sobre Chile como en el litoral atlántico de la Patagonia, tenían grandes similitudes.

Al finalizar el Mioceno, la desaparición de la conexión andina y las modificaciones climáticas condujeron, como en el lado atlántico, a la extinción de la fauna de Navidad.

En el Plioceno, la influencia peruano-californiana fue contrarrestada por el avance desde el Sur, de nuevos elementos que, favorecidos por el clima y la corriente de Humboldt, comenzaron a poblar la región con total independencia de las faunas atlánticas.

De lo dicho se pueden obtener dos conclusiones:

1. Que el Mioceno significó una época crítica para las faunas australes, cuya extinción puso término a uno de los capítulos más importantes en la historia biológica de la región, y

2. Que si bien el origen de la actual flora debe buscarse en la propia región

patagónica durante el Terciario Inferior, en cambio el de las faunas marinas vivientes (pacífica y atlántica) sería típicamente alóctono y obedecería a una corriente migratoria que, a partir del Plioceno, se está desplazando hacia el Norte, desde la región polar.

Resumiendo toda la exposición, podemos destacar los siguientes hechos importantes en la historia de las cuencas patagónicas a partir del Cretácico Superior:

- a) Con el Aptiano, la cuenca pacífica alcanzó su expansión máxima hacia el Este (fig. 3).
- b) El Cretácico Superior se inicia en la región con una inversión de la pendiente oceánica, la que a partir de este momento se hace típicamente atlántica.
- c) Este hecho habría sido posiblemente coincidente con el ascenso del batolito andino.
- d) En la Cuenca Austral la sucesión sedimentaria marina está interrumpida por discordancias de distinta magnitud pero que pueden ser reveladas por el análisis paleontológico. Con posterioridad al Aptiano, habrían tenido lugar transgresiones marinas en las siguientes oportunidades: Cenomaniano Inferior, Campaniano-Maestrichtiano, Paleoceno, Eoceno y Mioceno Medio.
- e) Durante el Cretácico Superior y Terciario un estrecho brazo de mar interior patagónico corrió de N a S, paralelamente al borde oriental de la naciente cordillera.
- f) Este brazo marino habría estado comunicado con la costa pacífica durante la mayor parte del tiempo mencionado, determinando por un lado, el aislamiento de la cadena andina austral de la principal y por el otro, la formación de una masa continental central que en el Mioceno condujo a la Protopatagonia.

- g) Dicha masa continental central fue invadida en sus bordes por transgresiones marinas en el Paleoceno Inferior (Daniano), Eoceno Superior y Mioceno Medio y Superior.
- h) Durante el Oligoceno y Mioceno Inferior parecería haberse producido un retroceso general de las áreas marinas y concomitantemente una máxima expansión de las continentales. Ello habría facilitado el intercambio de organismos.
- i) Con el retiro del mar al final del Mioceno, se restableció definitivamente la unidad andina y Protopatagonia quedó soldada al cordón montañoso occidental.
- j) El análisis paleontológico revela el desmejoramiento climático que sufrió la región durante el Terciario y que culminó con la extinción de gran parte de las faunas.
- k) La fauna de moluscos marinos viviente de Patagonia se originó fuera de la región, a la que invadió a partir del Plioceno.
- l) En cuanto a la flora patagónica actual, habría tenido su origen en la misma región a principios del Terciario, cuando el levantamiento andino fue lo suficiente como para permitir la intercepción de los vientos del Oeste.
- m) La estratigrafía del Terciario marino patagónico deberá realizarse considerando tanto las relaciones sistemáticas como paleoecológicas de sus formaciones.
- n) Sólo las futuras observaciones realizadas en el campo, teniendo en cuenta lo arriba dicho, podrán certificar o modificar parcial o totalmente las ideas que se acaban de exponer.

La finalidad de este trabajo ha sido, primordialmente, demostrar que, con

los datos disponibles en la actualidad, es posible efectuar un replanteo novedoso de la estratigrafía patagónica, a partir del Cretácico Superior.

El autor no ignora que este replanteo incluye una gran parte teórica, que sólo las futuras investigaciones podrán o no confirmar.

LISTA DE TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

- Becker, D. *Micropaleontología del Superpatagónico de las localidades Las Cuevas y Monte Entrance (Provincia de Santa Cruz)*, en *Ameghiniana*, Rev. Asoc. Pal. Arg. III, 10; 1964; 319-351.
- Bertels, A. *Micropaleontología del Paleoceno de General Roca (Prov. Río Negro)*, en *Rev. Museo La Plata, Sec. Paleont. IV* (n. s.) Paleont. 23; 1964.
- Bowen, R. *$0^{18}/0^{16}$ Paleotemperature measurements on Mesozoic Belemnoides from Neuquén and Santa Cruz Provinces, Argentine*, en *Jour. Pal.* 37, 3; 1963; 714-718.
- Camacho, H. H. *Geología de la Cuenca del Lago Fagnano o Cami, Gobernación Marítima de Tierra del Fuego*. Tesis n° 543 de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de Buenos Aires (inédita).
- *La fauna Cretácica del Hito XIX (Tierra del Fuego)*, en *Rev. Asoc. Geol. Arg. IV*, 4; 1949; 249-254.
- *Descripción de una Fauna Marina Paleocena procedente de Tierra del Fuego (Argentina)*; en *Ameghiniana*, Rev. Asoc. Pal. Arg. I, n° 1-2; 1957; 96-100.
- *Consideraciones sobre una fauna del Cretácico Superior del Paso del Sapo, Río Chubut*; en *Comunicaciones IIIa. Jornadas Geológicas Argentinas, 1966, Comodoro Rivadavia; Ameghiniana, 1967* (en prensa).
- *Foraminíferos del Mioceno de Comodoro Rivadavia (Prov. del Chubut)*; en *Comunicaciones IIIa. Jornadas Geológicas Argentinas, 1966, Comodoro Rivadavia* (inédito).
- Camacho, H. H. y J. A. Fernández. *La transgresión patagónica en la costa atlántica entre Comodoro Rivadavia y el curso inferior del río Chubut*, en *Rev. Asoc. Geol. Arg. XI*, 1; 1956; 23-45.
- Castellanos, A. *Estudio fisiográfico de la Provincia de Corrientes*, en *Inst. Fisiogr. y Geol., Univ. Nac. Litoral, Publ. XLIX*; 1965.
- Celeste, R. *Relaciones entre el Rocanqueano y el Salamanqueano en la zona comprendida entre Mamelones de Pinedo y V. Mena y A. Ney, en el Valle del Río Ne-*

- gro, *Territorio del Chubut*. Tesis n° 26 de la Univ. Nac. de La Plata, Fac. Cs. Nat. y Museo; 1940 (inédita), La Plata.
- Cookson, I. C. y L. M. Cranwell. *Lower Tertiary microplankton, spores and pollen grains from southernmost (Chile)*, en *Micropaleontology* 13, 2; 1967; 204-216.
- Criado Roque, P. *El Terciario del Sur de la Provincia de Mendoza*, en *Rev. Asoc. Geol. Arg.* V; 1950; 233-255.
- Criado Roque, P., C. de Ferraris, A. Mingramm, E. Rolleri, I. B. Simonato y T. Suero. *Cuencas Sedimentarias de la Argentina*; en *Bol. Y.P.F.* n° 320; 1960; (separata 21 págs.).
- Doello Jurado, M. *Note préliminaire sur les resultates géologiques de l'expédition de l'Université de Buenos Aires à la Terre du Feu* (1921), en *Congrés. Geol. Int.*, XIII^o Session, Belgique, 1922.
- Feruglio, E. *Paleontographia Patagonica*, en *Mem. Ist. Geol. Padova* XI-XII; 1936-37.
- *El Cretácico superior del Lago San Martín (Patagonia) y de las regiones adyacentes*, en *Physis* XII; 1938; 293-342.
- *Descripción geológica de la Patagonia*, Tomos I-III; 1949.
- Fossa Mancini, E. *Las investigaciones geológicas de Y.P.F. en la provincia de Mendoza y algunos problemas de estratigrafía regional*; en *Bol. Y.P.F.* año XIV n° 154; 1937; 51-112.
- Furque, G. *Algunos aspectos de la geología de Bahía Aguirre, Tierra del Fuego*, en *Rev. Asoc. Geol. Arg.* XXI, 1; 1966; 61-66.
- Furque G. y H. H. Camacho. *El Cretácico Superior de la costa atlántica de Tierra del Fuego*, en *Rev. Asoc. Geol. Arg.* IV, 4; 1949; 263-297.
- García, E. Rossi de, *Nuevos moluscos terciarios del Arroyo Verde (provincia de Río Negro, Argentina)*, en *Ameghiniana* I, 4; 1959; 9-15.
- García, E. Rossi de y H. H. Camacho. *Descripción de fósiles procedentes de una perforación efectuada en la provincia de Santa Cruz (Argentina)*, en *Ameghiniana*, *Rev. Asoc. Pal. Arg.* IV, 3; 1965; 71-73.
- Giehm, C. K. *Geosinclinal Magallánico*, en *Carlos Ruiz Fuller, Geología y Yacimientos Metalíferos de Chile*, *Inst. Invest. Geol.*, Chile 1965; 75-82.
- Grocher, P. *Supracretácico en Geografía de la República Argentina*, Tomo II, 1959.
- *La Cordillera entre las latitudes 22° 20' y 40° S*, en *Bol. Acad. Nac. Ciencias*, XLIII, ent. 2° 4°; 1963; 111-175, Córdoba.
- Heim, A. *Geological Observations in the Patagonian Cordillera*, en *Eglogae Geol. Helv.* 33; 1940; 25-51.
- Herm, D. *Micropaleontological aspects of the Magellanense Geosyncline Southernmost Chile, South America*, en *Proceed. Se-*
- cond West African Micropal. Coll., Ibadan; (1965 junio 18 - julio 1°), 1966; 72-86.
- Hünicken, M. *Depósitos neocretácicos y terciarios del extremo S-SW en Santa Cruz (Cuenca carbonífera de Río Turbio)*, en *Rev. Inst. Nac. Invest. Cs. Nat. (Museo Arg. Cs. Nat. B. Rivadavia)*, Cs. Geol. IV, 1; 1955; 1-164.
- Ibering, H. von, *Les Mollusques fossiles du Tertiaire et du Cretacé Supérieur de l'Argentine*, en *Anal. Mus. Nac. Bs. As.* ser. I, T. VII, 1907.
- *Nouvelles recherches sur la Formation Magellanienne*, en *Anal. Mus. Nac. Bs. As.*, ser. 3, T. XII; 1909; 27-43.
- Kaasschieter, J. P. H. *Geology of the Colorado Basin*, en *Symposium of the Petroleum Geology of South America*, Vol. 31, Tulsa, 1963.
- Katz, H. R. *Sobre la ocurrencia de Cretácico Superior marino en Coyhaique, provincia de Aisen*, en *Univ. de Chile, Fac. Cs. Ex. Fis. y Nat., Inst. Geol. Publ.* n° 21; 1961 113-128.
- Leanza, A. F. *Los estratos con "Baculites" de Elcain (Río Negro) y sus relaciones con otros terrenos supracretácicos argentinos*, en *Univ. Nac. Córdoba, Fac. Cs. Ex. Fís. y Nat., Ser. Ciencias Nat., Revista Fac. Cs. Ex. y Nat.* año XXV, n° 3-4; 1964; 93-107.
- Lombard, E. M. *Yacimientos de hidrocarburos en la Patagonia*, en *Anales Univ. Patagonia "San Juan Bosco"*, Cs. Geol. T. I, n° 1; 1966; 9-36, Comodoro Rivadavia.
- Maihle, A. R., N. Malumian y A. C. Riccardi. *Contribución al conocimiento de los foraminíferos del Rocanense de la Cuenca de Añelo*; en *Ameghiniana*, *Rev. Asoc. Pal. Arg.* V, 1; 1967; 21-30.
- Malumian, N. *Foraminíferos del Eoceno del Subsuelo de la provincia de Santa Cruz*. Trabajo Final de Licenciatura del Dpto. Cs. Geol. Fac. Cs. Ex. y Nat., Buenos Aires (inédita) 1967).
- Masiuk, V. *Estudio estratigráfico del Rocanense-Salamanquense del Puesto Alvarez, curso inferior del Río Chico, Provincia del Chubut*. Trabajo final de Licenciatura, Fac. Cs. Ex. y Nat. Bs. As. (inédito), 1966.
- Méndez, I. *Foraminíferos, edad y correlación estratigráfica del Salamanquense de Punta Peligro (45° 30'; 67° 11' W) provincia del Chubut*, en *Rev. Asoc. Geol. Arg.* XII, 2; 1966; 127-157.
- Petersen, C. *Estudios geológicos en la región del río Chubut medio*, en *Publ. n° 59 de la Direcc. Gral. Minas y Geol.*, 1964.
- Padula, E. y A. Mingramm. *Estratigrafía, Distribución y Cuadro Geotectónico sedimentario del "Triásico" en el subsuelo de la llanura Chaco-Paranense*, (en prensa en *Anales III - Jornadas Argenti-*

- nas de Geología en Comodoro Rivadavia; Nov. 1966.
- Steinmann, G. y O. Wilckens. *Kreide und Tertiärefossilien aus den Magellansländern gesammelt von der Schwedischen Expedition 1895-1897*, en *Arkiv Für Zool.* Band. 4, 6; 1908; Upsala.
- Tavera, J. *Contribución al estudio de la estratigrafía y Paleontología del Terciario de Arauco*, en *Anales 1^{er} Congr. Pan. Ing. Minas y Geol.*, 1^a Parte, Tomo II, 1942; 560-632. Stgo. de Chile.
- Ugarte, R. E. *La Cuenca compuesta Carbonífero-Jurásica de la Patagonia meridional*, en *Anales Univ. Patagonia "San Juan Bosco"*, Cs. Geol. T. I, n^o 1; 1966; 37-68. Comodoro Rivadavia.
- Weaver, Ch. E. *The Roca Formation in Argentina*, en *Amer. J. Sci. Ser. 5*, XI, 1927; 417-434.
- *Paleontology of the Jurassic and Cretaceous of West Central Argentina*, en *Mem. Washington Univ.* I, 1931, Seattle.
- Wichmann, R. *Sobre la edad de las capas petrolíferas de Comodoro Rivadavia*, en *Physis* IV; 1918; 343.
- *Contribución a la Geología de la región comprendida entre el Río Negro y el arroyo Valcheta*, en *Anales Minist. Agric., Sec. Geol., Mineral. y Min.*, Tomo XIII, n^o 4; 1919.
- *Sobre la facies lacustre senoniana de los estratos con dinosaurios y su fauna*, en *Bol. Acad. Nac. Cs. Córdoba* XXX; 1927; 333-405.
- Windhausen, A. *Geología Argentina*, 2^a parte; 1931; pp. 381-394. Peuser Ltda. Bs. As.
- Yrigoyen, M. R. *Evolución de la exploración petrolera en Tierra del Fuego*, en *Petro-technia*, año XII, 4; 1962; 23-38.

Recibido el 15 de noviembre de 1967

CRONICA DE LA ASOCIACION

La sede social. — Al efectuar la asamblea de clausura de las IIIas. Jornadas de Geología en Comodoro Rivadavia, en noviembre de 1966, se aprobó el voto de recomendación a la Asociación Geológica Argentina en el sentido de auspiciar y realizar, hasta finalizar, las gestiones para obtener la sede social que permita reunir a las cuatro instituciones que agrupan al Consejo Superior Profesional de Geología, a la Asociación Geológica Argentina, a la Asociación Paleontológica Argentina y al Centro Argentino de Geólogos.

Recientemente la comisión de la sede social designada por el Consejo Superior e integrada por representantes de las cuatro entidades, está finiquitando las tratativas para la adquisición del primer piso del edificio de Maipú 645 y se complace en hacer llegar esta noticia a los asociados, pues ello resolverá una aspiración largamente acariciada y que contribuirá a una más estrecha unión de los geólogos, que podrán reunirse con frecuencia en la casa propia.

Las amplias y numerosas dependencias del local que se adquiere permitirán la realización de reuniones y otras actividades en un ambiente digno de la profesión.

Resolución de la Comisión Directiva. — En la sesión realizada recientemente por la C. D. de la Asociación se resolvió considerar los gastos y recursos para el año 1968, frente a los aumentos de costos de la publicación de la Revista y otras erogaciones generales. Para que la marcha administrativa de la entidad continúe desarrollándose con eficiencia se estimó que resultaba necesario requerir a los asociados un nuevo aunque pequeño sacrificio, consistente en el aumento de las cuotas mensuales que cada uno debe aportar; por ello se ha fijado para los miembros activos \$ 300 por mes y para los adherentes \$ 150.

Queremos señalar a los asociados que precisamente uno de los medios que permitió poner al día la impresión trimestral de la Revista ha sido el aumento de recursos que se dispuso al finalizar el año 1966. Debe aceptarse que la regular aparición de nuestra publicación es un anhelo que debe mantenerse, porque con ello no pierden actualidad los trabajos incluidos en ella, y, naturalmente, cada autor que entrega el suyo, que se incluye en la Revista, tendrá la satisfacción de su actualidad, manteniendo de tal manera la justa prioridad.

Director de la Revista. — Desde este número y en lo sucesivo aparecerá siempre el nombre y apellido de quien sea Presidente de la Asociación Geológica Argentina, como *Director de la Revista*, por requerirlo así disposiciones de gobierno para permitir el Registro de la propiedad intelectual de nuestra publicación, ya que ha sido inscripta y debe renovarse anualmente la inscripción.

CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE SEDIMENTOS EOLICOS EN LOS ALREDEDORES DE TUNUYAN, PCIA. DE MENDOZA

POR ELDA CRISTINA DI PAOLA

Departamento de Ciencias Geológicas. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Universidad de Buenos Aires

RESUMEN

En el presente trabajo se estudia la morfología, granometría, mineralogía y génesis de los sedimentos eólicos cuaternarios que forman cordones medanosos en los alrededores de Tunuyán y San Carlos, Pcia. de Mendoza.

Se determinaron tres diseños superficiales: tipo I, con dunas orientadas en dirección NE-SO, tipo II de dunas elongadas N-S y tipo III, compuesto por dunas orientadas en ambas direcciones. En los dos primeros la pendiente de sotavento inclina hacia el SE y E respectivamente. Por la orientación dichos médanos son transversales. En la evolución de los mismos se determinaron dos etapas, una agradacional, que comenzó a fines del Pleistoceno, con un centro emisor de vientos ubicado en la Cordillera, y la segunda, degradacional, caracterizada por la modificación y enmascaramiento de los rasgos primitivos.

El material que compone dichos médanos proviene del Terciario infrayacente y alrededores y de los ríos cordilleranos; este doble origen se pone también de manifiesto en la composición granométrica que revela mezcla de dos poblaciones.

RESUMÉ

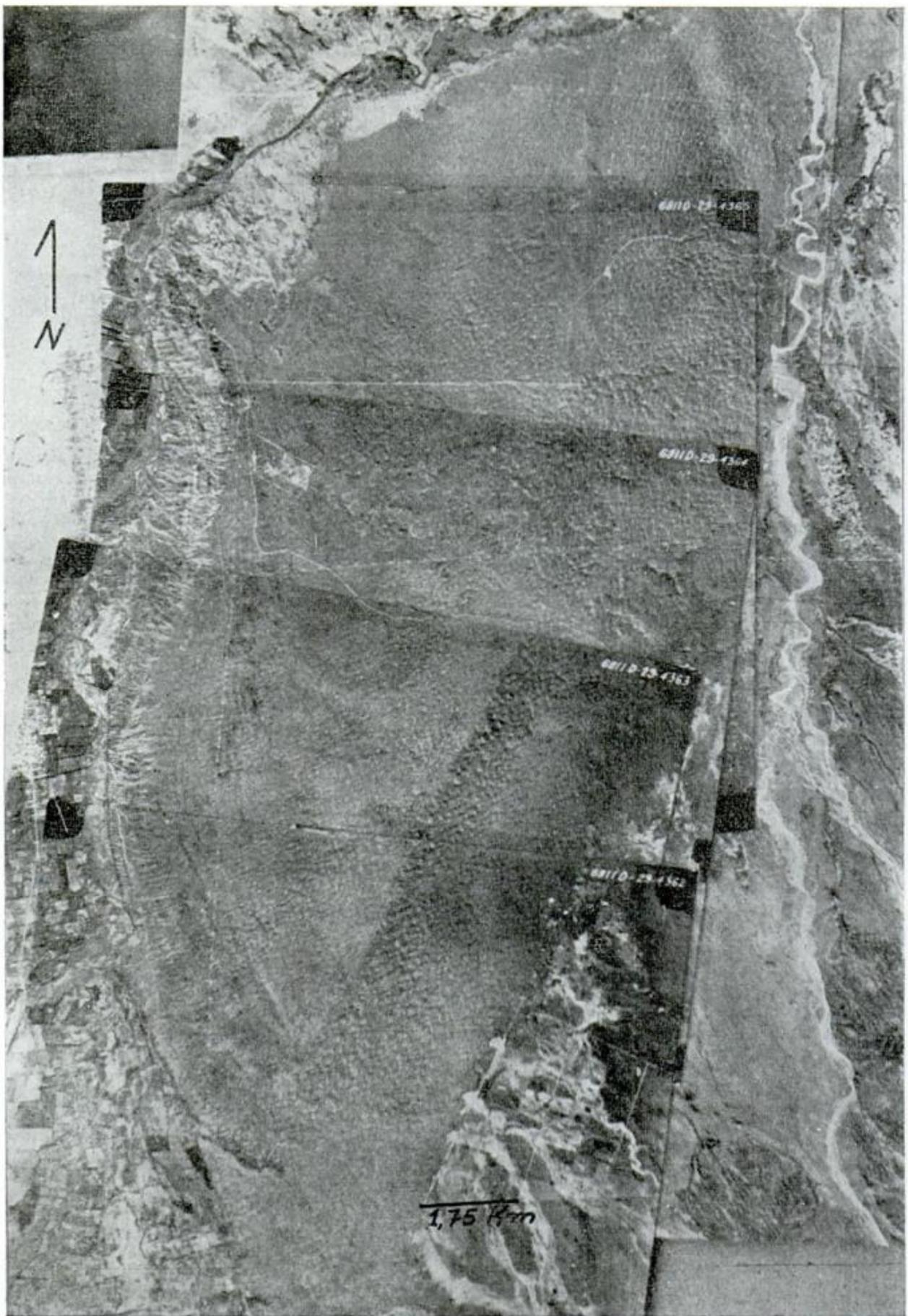
Dans ce travail-ci on étudie le morphologie, la granométrie, la minéralogie et la gènesis des sédiments éoliques quaternaires que forment des cordons des dunes aux environs de Tunuyán et San Carlos, Pcia. de Mendoza. On a déterminé trois dessins superficiels: type I, des dunes avec orientation NE-SO, type II, des dunes allongés N-S, et type III, orientées avec les deux directions. Dans les deux premiers la pente de sous le vent se penche vers le SE et l'E. D'après l'orientation ces dunes sont transversels. On a déterminé deux étapes dans leur évolution: la première, agradacionnelle, qui a commencé vers la fin du Pleistocène, avec un centre émetteur de vents situé dans la Cordillera; et la deuxième, dégradationnelle, caractérisée par la modification et masquage des traits primitifs.

Le matériel qui compose ces dunes provient du Tertiaire sous-jacent et des environs et des fleuves cordillerains: ce double origine se met en évidence dans la composition granométrique qui révèle un mélange de populations.

INTRODUCCION

Los sedimentos estudiados forman parte de una amplia área medanosa de la provincia de Mendoza, que se extiende desde la confluencia del río Tunuyán con un arroyo de aguas temporarias, hasta el codo del A^o Seco del Divisadero Negro y desde allí hacia el sur continúa en el Cordón de Casas. Es-

tos sedimentos pertenecen a la unidad estratigráfica que Polanski (1963) ubicó en el Posglacial y denominó Médanos y Guadales. Los médanos forman un cordón de 16 km de largo, que se extiende con rumbo casi norte-sur y recibe el nombre de Cordón del Toba, el cual presenta una depresión central también cubierta por médanos, que separa un miembro oriental de 996 m de altura,



Fot. 1. — Fotografía aérea del Cordón del Toba (escala de vuelo aproximada 1 : 50,000). Se observa la estructura terciaria subyacente, los cordones oriental y occidental y los diseños de los médanos descritos en el texto (Rep. fot. de A. E. Leveratto).

de uno occidental de 976 m. Hacia el sur y a la altura de San Carlos prosigue el cordón medanoso con la denominación de Cordón de Casas Viejas, con una longitud de 18 km y un ancho promedio de un kilómetro y medio. Entre ambos, flanqueando las orillas del arroyo Seco del Divisadero Negro, hay médanos que se extienden con rumbo este-oeste.

Gran parte de la interpretación morfológica en el área del Cordón del Toba fue realizada con fotografía aérea.

RELACIÓN DEL CORDÓN DEL TOBA CON LA ESTRUCTURA SUBYACENTE

Los médanos de la región del Toba se asientan sobre un relieve terciario que estructuralmente corresponde en la porción austral a un anticlinal que buza hacia el sur (fot. 1), limitado al oeste por la falla del Graben de Tunuyán; hacia el norte los rasgos estructurales están obliterados por la cubierta eólica. El anticlinal tiene erosionada su cresta, y sobre esta superficie de erosión se han asentado los cordones oriental y occidental, y la porción central más erosionada corresponde a la amplia depresión que los separa.

CLIMA Y VEGETACIÓN

Los datos climatológicos registrados en la estación meteorológica de San Carlos, son los siguientes: temperatura media máxima 22,2° C, máxima absoluta 37,3° C, mínima media 4,0° C y mínima absoluta -14,0° C. La precipitación anual es de 350 mm, siendo octubre, noviembre y diciembre los meses más lluviosos.

Los vientos más frecuentes provienen del sur, le siguen los del norte, sudeste y sudoeste, todos con velocidades promedio muy similares (tabla I).

La vegetación es de tipo xerófilo, está representada principalmente por jarilla, zampa y algarrobo, y está distribui-

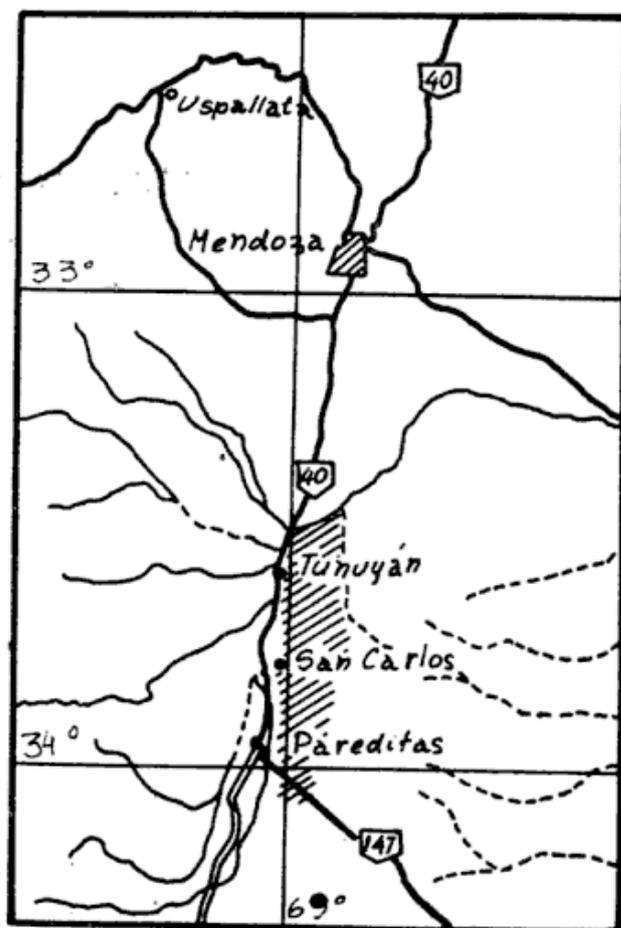


Fig. 1. — Plano de ubicación del área estudiada

da más o menos uniformemente sobre la superficie de los médanos.

DESCRIPCIÓN DE LOS MÉDANOS

La morfología de los médanos observados en el terreno varía de un lugar a otro y es casi imposible para el observador determinar una forma definida, pendiente o rumbo, ya que existen detalles de menor importancia, como depresiones o acumulaciones locales controladas por la vegetación, que obliteran las formas primitivas.

La fotografía aérea constituye por lo tanto un instrumento valioso en la interpretación de las formas eólicas y entre los trabajos más importantes que la han utilizado, cabe citar el de Smith (1965).

Dentro del Cordón del Toba se pueden distinguir tres amplias zonas donde las acumulaciones eólicas (que denomi-

TABLA I

Frecuencia y velocidad media de los vientos

Estación Meteorológica de San Carlos. Servicio Meteorológico Nacional.
Estadísticas climatológicas 1951-1960.

N		NE		E		SE		S		SW		W		NW	
n	V _m	n	V _m	n	V _m	n	V _m	n	V _m	n	V _m	n	V _m	n	V _m
116	9	43	10	3	9	150	9	256	8	123	9	74	8	68	11

n = número de veces

V_m = velocidad media

namos médanos o dunas indistintamente) presentan diseños superficiales claramente diferenciables, que hemos denominado tipos I, II y III. Las dunas que configuran estos tres diseños están parcialmente cubiertas por la vegetación.

Diseño tipo I

Las dunas que lo determinan están bien desarrolladas en la porción austral del área y en casi todo el cordón occidental, se extienden con rumbo NE-SO, presentan formas rectilíneas, con contornos ligeramente festoneados, separadas por pequeños corredores subparalelos o bien por depresiones de márgenes irregulares y de fondos chatos (fig. 2, I). La altura de las dunas sobre los corredores es de dos a cuatro metros. El perfil es asimétrico, con la pendiente mayor inclinándose en dirección sudeste.

Diseño tipo II

En el ángulo nororiental se desarrollaron crestas y valles elongados en sentido norte-sur, ligeramente sinuosos, que se unen conformando diseño en pinzas (fig. 2, II). Estas características se van desvaneciendo hacia el oeste,

donde pasan transicionalmente a los médanos con diseño tipo I. Hacia el sur se superponen a éstos mismos formando el diseño tipo III. La pendiente de sotavento inclina hacia el este.

Diseño tipo III

Abarcan la porción ESE del cordón oriental. Evidentemente se han desarrollado por superposición de las dunas arriba descritas. La unión de las mismas forma diseño en enrejado, en el que prevalece la dirección NE-SO (fi. 2, III).

GÉNESIS DE LOS MÉDANOS Y DE LOS DISTINTOS TIPOS DE DISEÑOS

Los tres diseños superficiales están genéticamente relacionados y su origen debe buscarse en los vientos prevalecientes a fines del Pleistoceno y en el comienzo de la época posglaciar.

El diseño tipo I se desarrolló sobre toda el área medanosa, excepto quizá en el ángulo nororiental, donde no existen restos del mismo. El diseño II se desarrolló sobre el miembro oriental del cordón. Ambos están compuestos por dunas transversales y la ubicación geográfica de uno u otro tipo de diseño se debe probablemente a dos factores

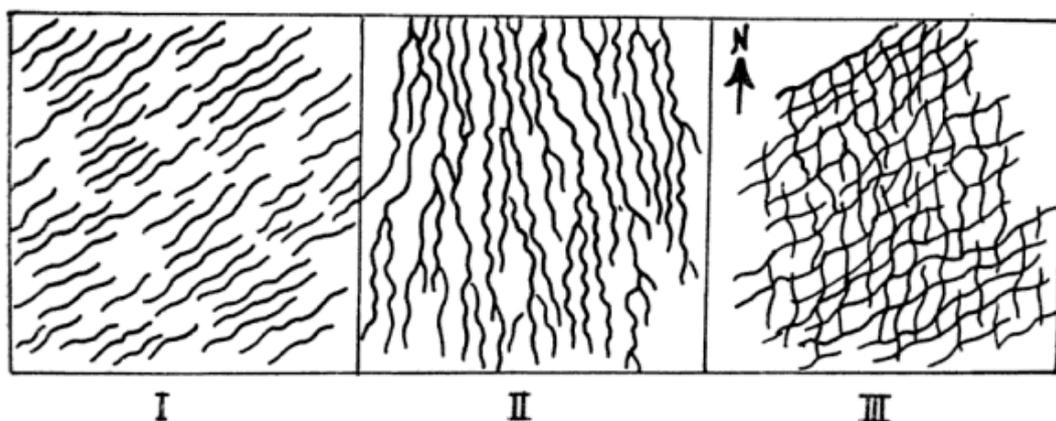


Fig. 2. — Diagrama esquemático mostrando los tres diseños de dunas

concurrentes: primero y principal es el relieve sobre el cual se implantaron las dunas, y segundo la pendiente y altura, que determinaron su mayor o menor exposición a los vientos predominantes. Las dunas que configuran el diseño tipo III tienen su origen en la superposición de los dos tipos anteriores y su génesis se debe a un complicado juego de los factores arriba mencionados.

Teniendo en cuenta la orientación de las dunas y la dirección de inclinación de la pendiente de sotavento, los vientos que las formaron deben haber proveni-do del oeste y noroeste principalmente. Esto se encuentra en contradicción con la dirección actual de los vientos más frecuentes (tabla I), pero la explicación debe buscarse en los vientos pre-valectes a fines del Pleistoceno, en el comienzo de la época posglacial. En esos momentos la línea de nieve se en-contraba a un nivel inferior que el actual y por lo tanto sobre la masa de hielo que se asentaba en la Cordillera debía existir un centro anticiclónico emisor de vientos. Asimismo, y por idénticas circunstancias, la temperatura promedio debía ser más baja que la actual, por lo que la vegetación debe haber jugado un papel muy secundario en la implantación de los médanos.

GRANOMETRÍA

El estudio granométrico y estadísti-co se realizó con muestras del Cordón del Toba, del de Casas Viejas y de los médanos que flanquean el Ao. Seco del Divisadero Negro.

Las curvas de probabilidades de los sedimentos del Cordón del Toba y del Ao. Seco del Divisadero Negro presen-tan características comunes que las di-ferencian de las del Cordón de Casas Viejas, de tal manera que se las consi-dera en conjunto. Las primeras se ex-tienden suavemente con una débil infle-xión en el punto de 177 micrones (Fig. 4). Las segundas muestran un cambio de pendiente en los 149 micrones.

Las medias calculadas según la fórmu-la de Folk y Ward (1957) $M_z = (\Phi 84 + \Phi 50 + \Phi 16)/3$ tienen un valor pro-medio de 2.97 Φ en el Cordón del Toba y de 2.40 Φ en el de Casas Viejas.

La selección fue calculada con los parámetros de Inman (1952): $\sigma\Phi = (\Phi 84 - \Phi 16)/2$ y de Folk y Ward (1957): $\sigma_I = (\Phi 84 - \Phi 16)/4 + (\Phi 95 - \Phi 5)/6.6$. $\sigma\Phi$ varía entre 0.50 y 0.68 y σ_I entre 0.61 y 0.76 en los sedi-mentos del Cordón del Toba y $\sigma\Phi$ entre 0.73 y 0.86 y σ_I entre 0.72 y 0.91 en los del Cordón de Casas Viejas. En am-

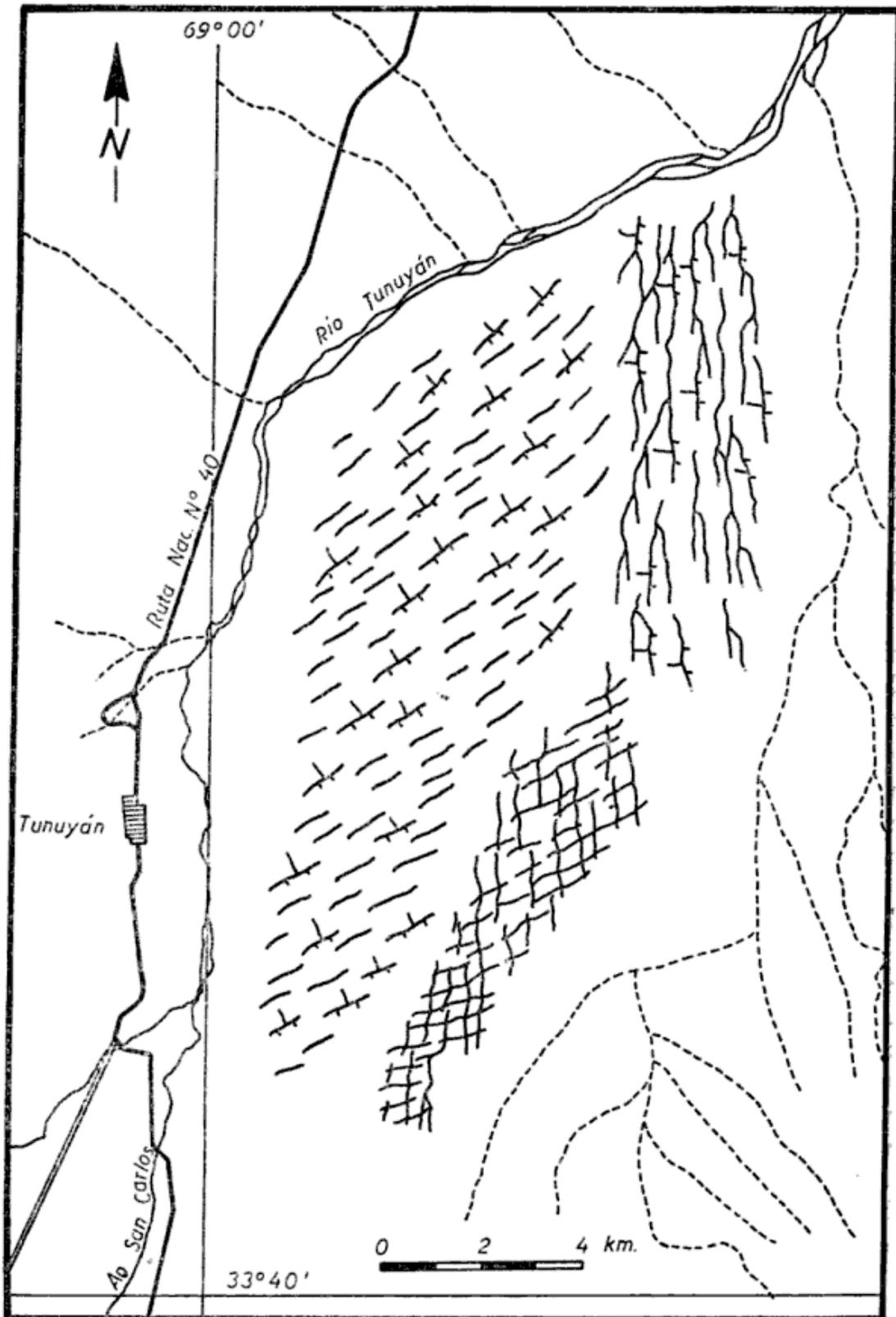


Fig. 3. — Mapa en el que se muestra la distribución y orientación de los tres tipos de diseños en el Cordón del Toba. La pendiente de sotavento se indice con dos trazas cortas perpendiculares a la dirección de las dunas.

bos acasos los parámetros indican selección moderada (Folk, 1966).

Con respecto a la asimetría ((skewness) y agudeza (kurtosis) diversos autores concluyeron que son parámetros importantes en la interpretación de la génesis de sedimentos; las mezclas de dos o más poblaciones proporcionan asimetrías negativas o positivas según se trate de una población dominante fina con una población subordinada gruesa o viceversa. Asimismo una mezcla subigual de dos poblaciones tiende a dar curvas aplanadas (platicúrticas) y una mezcla desigual curvas muy agudas (leptocúrticas) [Folk y Ward, (ob. cit.)].

Los parámetros usados en este trabajo para asimetría y agudeza fueron propuestos por Folk y Ward:

$$Sk_I = \frac{\Phi 84 + \Phi 16 - 2(\Phi 50)}{2(\Phi 84 - \Phi 16)} + \frac{\Phi 95 + \Phi 5 - 2(\Phi 50)}{2(\Phi 95 - \Phi 5)}$$

y
$$K'_G = \frac{K_G}{K_G + 1}$$

donde
$$K_G = \frac{\Phi 95 - \Phi 25}{2.44(\Phi 75 - \Phi 25)}$$

respectivamente.

Las curvas de ambos cordones tienen asimetría positiva que oscila entre 0.24 y 0.41 en el Cordón del Casas Viejas y entre 0 y 0.1 en el del Toba. Con respecto a la agudeza, los sedimentos de Casas Viejas tienen una distribución más leptocúrtica, con valores de K_G entre 1.4 y 1.6 ($K'_G = 0.6$) que los del Toba, los cuales tienen valores que oscilan entre 1.0 y 1.1 ($K'_G = 0.5$).

En resumen, podemos concluir que los valores estadísticos indican que los sedimentos provenientes de ambos cordones son moderadamente seleccionados, con un promedio de mayor tamaño en los de Casas Viejas. La agudeza y la asimetría indican en ambos casos mezcla de poblaciones, con una pronlogación hacia los sedimentos más finos. En

el Cordón de Casas Viejas la población dominante es más gruesa que en el del Toba y la subordinada más abundante.

MINERALOGÍA

La sociación mineralógica es similar en ambos cordones, tanto en la fracción de minerales livianos como en la de pesados. Los primeros están representados en orden de importancia por fragmentos de rocas volcánicas con fenocristales de plagioclasas zonales y texturas pilotáxicas, vidrio volcánico alterado marginalmente a montmorillonita, plagioclasas volcánicas (albita y oligoclasa sódica). El cuarzo se encuentra en mucho menor proporción (5 %) y son esporádicos el feldespato potásico alterado y la sanidina.

Entre los minerales pesados las especies más abundantes son: hipersteno (30 - 40 %), horblendas pardas, verdes, lamprobolita, clinopiroxenos, y como especies accesorias (aquellas que se encuentran en proporción inferior al 1 %) olivina, apatita, zircón, zoicita, titanita, granate. La magnetita es abundante en algunas muestras. La asociación mineralógica indica proveniencia de una amplia gama de rocas eruptivas, principalmente volcánicas.

Relación con los sedimentos terciarios

Se estudiaron sedimentos terciarios infrayacentes provenientes de cuatro afloramientos ubicados en el fondo de cañadones. Se trata de limos arcillosos muy deleznable, teñidos por óxido de hierro, cuyos parámetros estadísticos son los siguientes:

$$M_z = \Phi 4.01, \sigma\Phi = 0.5 \text{ (bien seleccionada).}$$

La asociación de minerales livianos está constituida por vidrio volcánico (50-70 %), oligoclasa ácida; albita alterada, plagioclasa intermedia y cuarzo en menor proporción. Los minerales pesados están representados por horblendas verdes y pardas, hipersteno y

lamprobolita; la zoicita es conspicua y accesorios son pistacita, apatita, rutilo y estauroлита.

médanos son comunes a ambos (hiperseno, horblendas verdes y pardas, lamprobolita) pero difieren en los acceso-

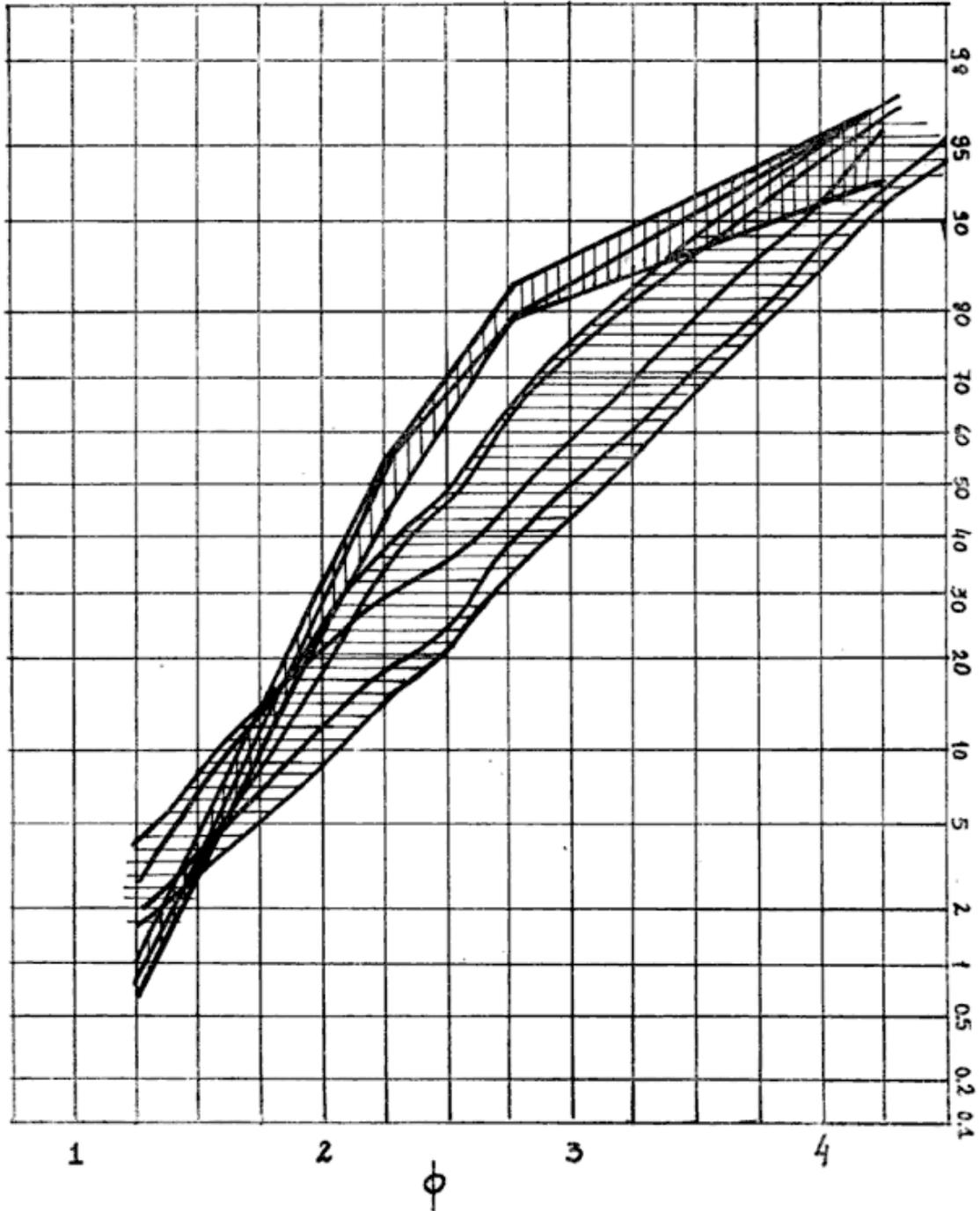


Fig. 4. — Curvas acumulativas en papel de probabilidades de los sedimentos del Cordón del Toba y Ao. Seco del Divisadero Negro (rayas horizontales) y del Cordón de Casa Viejas (rayas verticales). Se seleccionaron las curvas más representativas para simplificar y darle mayor claridad al gráfico.

De la comparación de las asociaciones mineralógicas se deduce que los minerales pesados predominantes en los sedimentos terciarios y en los de los

rios, los cuales debido a su escasa cantidad son fácilmente diluidos en las mezclas de sedimentos (Pettijohn, 1957). Entre los minerales livianos

de los sedimentos terciarios predomina el vidrio volcánico y en los cuaternarios los fragmentos de rocas volcánicas. La similitud en los pesados corrobora que la población fina, limo arcillosa, de los sedimentos eólicos tienen su área de proveniencia en las sedimentitas friables del terciario infrayacente y alrededores; en tanto que el origen de la población más gruesa debe buscarse en el material fluvial de las redes de avenamiento de los ríos cordilleranos.

Evolución del médano

La evolución del médano ha tenido dos etapas, una agradacional y otra degradacional. En términos generales, la primera requiere un área de aporte y un área de acumulación, en nuestro caso el área de aporte la proporcionaron inmejorablemente los sedimentos fluviales inconsolidados de los ríos que bajaban de la Cordillera y las sedimentitas friables de grano fino del Terciario, que cubren una amplia superficie. La acumulación se realizó sobre una porción elevada del relieve que sirvió de barrera a los vientos que provenían del oeste. A esta etapa corresponde la formación de las dunas rumbo NE-SO y N-S.

Con la rotación de los vientos, aumento de temperatura y evolución de la cubierta vegetal, comenzó la segunda etapa en la historia de los médanos. La misma está caracterizada por la formación de pequeñas depresiones producto de la deflación, acumulaciones secundarias en las que participa activamente la vegetación, que eliminan las pendientes de barlo y sotavento, obliteran los rasgos primitivos y modifican gradualmente el paisaje. El principal agente en esta etapa es el viento y en forma secundaria el lavado de pendiente (slope wash).

Edad de los cordones de médanos

Los sedimentos eólicos de la región son los médanos y el sedimento que Po-

lanski denomina limo parecido al loess. Según este autor ambos son parcialmente coetáneos, aunque la deposición de la arena de las dunas continuó hasta épocas mucho más recientes que el limo.

No hay ninguna duda que ambos sedimentos son consecuencia de un mismo ciclo eólico que comenzó hacia el final de la última glaciación.

Polanski (ob. cit.) ubica el limo parecido al loess al final del Pleistoceno y principios del Posglacial; la formación del médano habría sido parcialmente contemporánea con éste, continuando durante parte del Holoceno.

CONCLUSIONES

1ª) La estructura terciaria subyacente que sirvió de área de acumulación a los sedimentos eólicos cuaternarios del Cordón del Toba es de anticlinal buzante hacia el sur.

2ª) El valle que separa el miembro oriental del occidental en el citado cordón ocupa la porción central del anticlinal, más erosionada, en tanto que ambos miembros se apoyan en sus flancos.

3ª) Existen tres tipos de diseños superficiales en los sedimentos eólicos, que se denominaron tipos I, II y III. Los dos primeros están compuestos por dunas transversales, unas elongadas en dirección NE-SO y otras N-S. El tercer tipo forma un diseño en enrejado, por superposición de las dunas de los diseños tipo I y II.

4ª) Los sedimentos de los cordones del Toba (incluyendo los médanos que flanquean el Ao. Seco del Divisadero Negro) y de Casas Viejas son mezcla de dos poblaciones, una arenosa y otra limo-arcillosa.

5ª) Los valores de agudeza señalan una mezcla de poblaciones en proporciones desiguales en el Cordón de Casas Viejas y subiguales en el del Toba.

6ª) Los valores de asimetría positivos indican también mezcla de poblaciones en ambos casos, con una prolongación hacia los sedimentos finos.

7ª) La asociación mineralógica indica que la población fina provino de los sedimentos terciarios y la gruesa de los sedimentos fluviales de los ríos provenientes de la Cordillera.

8ª) La historia de la evolución de los médanos incluye dos etapas, una agradacional, que comenzó al final de Pleistoceno y en el comienzo de los tiempos posglaciales, con un centro emisor de vientos ubicado sobre los hielos de la Cordillera, que determinó la formación de las dunas transversales citadas en el apartado 3, por vientos prevaletientes del O y NO. La segunda etapa estaría indicada por la fijación de la cubierta vegetal y la acción posterior de los vientos determinados por la circulación atmosférica actual y el lavado de pendiente, que contribuyeron a obliterar los rasgos primitivos.

Agradecimientos. — Agradezco al doctor J. Polanski la sugerencia del tema y su asesoramiento en el trabajo de campo; al doctor F. Fidalgo por la lectura y corrección del manuscrito y por las ideas aportadas en la interpretación

de la génesis de los médanos, a la Lcda. F. Bercowski por la bibliografía y discusiones aclaratorias sobre estadística de sedimentos y al Sr. Alejandro Leve-ratto por la reproducción de la fotografía aérea.

LISTA DE LOS TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

- Estadísticas Climatológicas 1951-1960. Publicación B N° 6, Bs. As. 1965. Servicio Meteorológico Nacional. Secretaría de Aeronáutica.
- Folk, R. L. y Ward, W., 1957. *Brazos River bar: a study in the significance of grain parameters.* Journ. of Sedim. Petrol., 27, 3-26
- Folk, R. L., 1966. *A review of grain size parameters.* Sedimentology, 6, 73-93.
- Inman, D. L., 1952. *Measures for describing the size distribution of sediments.* Journ. of Sedim. Petrol. 22, 125-145.
- Pettijohn, F. J., 1957. *Sedimentary Rocks.* Harper and Brothers, New York.
- Polanski, J., 1963. *Estratigrafía y Geomorfología del Pleistoceno Pedemontano entre los ríos Diamante y Mendoza (Provincia de Mendoza).* Rev. Asoc. Geol. Arg., XVII, 127-349.
- Smith, H. T. U., 1965. *Dune morphology and chronology en Central and Western Nebraska.* Journ. of Geol., 73, 557-578.

Recibido el 10 de octubre de 1967.

HALLAZGO DE DEVONICO MARINO EN LA ZONA DE CALINGASTA, PROVINCIA DE SAN JUAN

POR SARA CECILIA KERLEÑEVICH *

RESUMEN

Se describe una nueva localidad fosilífera del Devónico inferior marino de la Precordillera.

La fauna (*Australospirifer antarticus* A. kayserianus, *Australocoelia tourteloti* y otros braquiópodos) es correlacionable con el Devónico inferior marino ya conocido de otros lugares de la Precordillera.

ABSTRACT

A new fossil location from the marine Lower Devonian of the Precordillera is described.

The fauna (*Australospirifer antarticus* A. kayserianus, *Australocoelia tourteloti* and some other brachiopods) is correlationable with other marine Lower Devonian localities already known in the Precordillera.

INTRODUCCION

El presente trabajo forma parte de las investigaciones estratigráficas emprendidas durante los meses de febrero y marzo de 1967, labor de campo, parte de los estudios a ser presentados como tesis doctoral de la autora.

La zona está comprendida entre los paralelos 30° 50' y 31° 25' de latitud sur y los meridianos 69° 15' y 69° 25' oeste de Greenwich; región precordillerana próxima a la población de Calingasta (Provincia de San Juan).

Previamente se realizó un plano en el gabinete, a escala 1:50.000 sobre la base de fotografías aéreas de la zona, indicándose la red hidrográfica, aflora-

mientos y estructuras principales, vías de comunicación, etcétera.

Se trabajó con un estereoscopio de bolsillo, efectuándose luego las correspondientes verificaciones en el terreno.

Se agradece al Instituto Nacional de Geología y Minería, que posibilitó las labores de campo y de gabinete; al doctor Guillermo Furque, director de la tesis y a la doctora Hildebranda A. Castellano, que efectuaron el asesoramiento en la confección del presente trabajo.

UBICACION

Al sur del río San Juan, en las cercanías de la quebrada de La Alumbra. se halló fósiles del Devónico inferior marino, de los que se seleccionaron los de mayor significación.

Es la primera vez que se los encuentra en esta localidad a pesar de las

* La autora deja constancia que este trabajo fue realizado por cuenta del Instituto Nacional de Geología y Minería y su publicación autorizada por las autoridades.

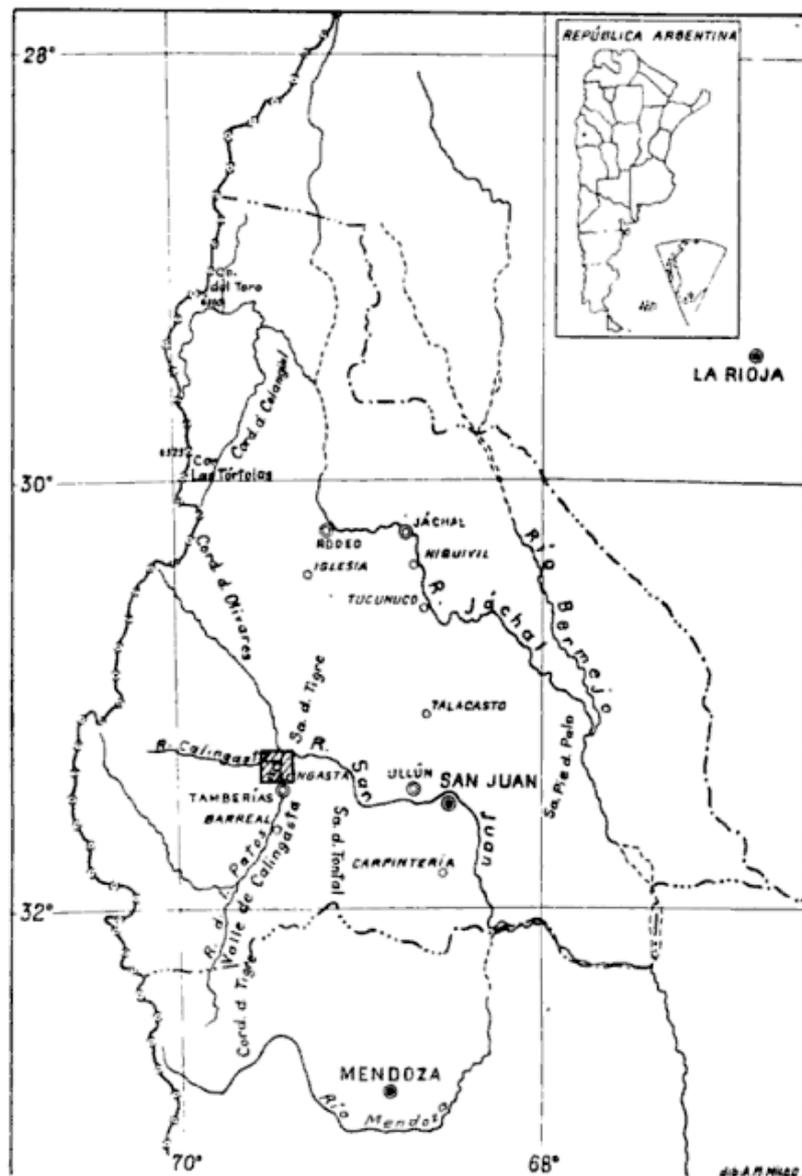


Fig. 1. — Mapa de ubicación de la provincia de San Juan

numerosas investigaciones allí realizadas.

Según Bracaccini (1950) “el Gotlántico y el Devónico inferior pierden desarrollo al sur del río San Juan, desconociéndose afloramientos de los mismos en esta faja central al sur de la quebrada Maradona.

“Recalcamos el carácter provisional de las consideraciones atento a la insuficiencia de los elementos de juicio disponible”.

El acceso al lugar es difícil, debiéndose hacer el recorrido a pie, pues es peligroso hacerlo a lomo de mula.

Se llega hasta allí por una de las pequeñas quebradas afluentes a la de la Alumbreira.

GEOLOGIA

En la zona, la Precordillera sanjuani-
na está constituida por Paleozoico inferior en un gran porcentaje.

Los sedimentos están plegados y presentan fracturas y fallas, presentándose las rocas ígneas en proporciones insignificantes.

En los extremos austral y septentrio-

nal de la zona estudiada se presenta el Triásico, que no es fosilífero, y se encuentra en discordancia sobre otras formaciones.

Además, en la zona noreste de la región se encuentra el Cuartario, en forma de grandes conos de deyección, que poseen su pendiente hacia el oeste desembocando en la quebrada del Tigre los pequeños arroyos que los recortan.

La escama de Devónico marino se encuentra prácticamente en la confluencia de la quebrada de la Alumbreira con la del Salto, punto situado al Sur del río San Juan, próximo a la Serranía del Tontal.

Aquí se presentan afloramiento de:

1) ORDOVICICO MARINO, en lutitas negruzcas, al parecer superior por las formas escandentes de los graptolitos que se encuentran en ellas.

2) DEVÓNICO CONTINENTAL, con niveles limolíticos verduzcos, más bien finos, con restos vegetales entre los que se puede citar a *Haplostigma furquei* (Devónico medio-superior).

3) CARBÓNICO MARINO en calizas grisáceas claras con *Septosyringothyris keideli* presentando la particularidad notable de encontrarse estos braquiópodos formando coquinas.

Hay también algunos *Lissochonetes jachalensis*, que permiten determinar que se trata de Carbónico inferior marino y también hay especies de braquiópodos hasta la fecha no descriptos.

4) TRIÁSICO, en sus facies tobáceas.

Como resultado de las investigaciones realizadas se ha encontrado entre el Ordovícico y el Carbónico una escama de *devónico marino*; siendo la misma de dimensiones reducidas, que no superan los cien metros de longitud, con un espesor de banco de 0,60 metro.

Está orientado de noreste a suroeste inclinando hacia el noroeste, con 74°.

El contacto con los niveles del Ordovícico y Carbónico es por falla, no siendo muy clara la relación existente entre los mismos.

En niveles superiores del Carbónico marino, se pasa paulatinamente a un Carbónico continental con restos vegetales indeterminables, en areniscas medianas a gruesas rosado-grisáceas existiendo un nivel intermedio de mezela, con restos animales marinos y vegetales continentales, que sería un posible límite litoral de una cuenca no muy profunda a juzgar por el tipo de las valvas.

Litológicamente, el Devónico marino está constituido por una arenisca pardogrisácea a ocre, con algo de caliza, mediana a fina.

Contiene varias especies de braquiópodos, también litorales y que, si bien relativamente abundantes, no llegan a constituir una coquina.

Entre ellos se pueden citar:

- 1) Dos especies de *Australospirifer*, Caster (1939): a) *antarcticus* y b) *kayserianus*.
- 2) *Protoleptostrophia concinna* Caster (1939).



Fig. 2. — Perfil del Devónico y el Carbónico marinos en las proximidades de la confluencia de las quebradas del Salto y de La Alumbreira



Fig. 3. — Fósiles vegetales del Carbónico continental al sur de la quebrada La Alumbrera,

- 3) *Chonetes falklandicus* Fischer de Waldheim (1930).
- 4) *Australocoelia tourteloti* Boucot y Gill (1956).
- 5) *Schellwienella inca* Thomas (1910).

Dado que todas ellas son formas muy conocidas, su descripción morfológica se obvia (Véase Clarke, J. M., 1913).

CORRELACION CON OTRAS LOCALIDADES CORDILLERANAS

Los depósitos marinos del *Devónico inferior* son de gran extensión en la precordillera sanjuanina, disponiéndose a lo largo del borde oriental de la misma, especialmente en Jáchal entre los ríos Jáchal y San Juan.

Las localidades clásicas son: quebrada de Talacasto; Loma de los Piojos, Gualilán, Ullún, a lo largo del río San Juan (en el camino de San Juan a Calingasta) quebrada Ancha, quebrada del Indio, río Saso, quebrada del Sasito

y Tambolar (Km. 74 de la ruta nacional n° 40).

Los depósitos más australes se encuentran en la Sierra Chica de Zona, Paramillos del Tontal, al norte de estancia Maradona, quebrada de los Bueyes y Rodeo de las Cabezas.

La fauna presenta una destacada frecuencia de braquiópodos y algunos trilobites; con géneros y especies comunes en los distintas localidades precordilleranas.

La litología, constituida por areniscas lutíticas verde aceituna a gris verdoso y ocre y lutitas arenosas en discutida discordancia regional (generalmente el Devónico se deposita sobre silúrico) es también similar, con lo que por lo tanto se considera que el Devónico inferior marino de Calingasta es correlacionable con el de las otras localidades precordilleranas de San Juan.

LISTA DE LOS TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

1. Bracaccini, O., 1946. *Contribución al conocimiento geológico de la Precordillera sanjuanino-mendocina*. Bol. Inf. Petr., t. XXIII, pp. 258/265; Bs. As.
2. Boucot, A. J. y E. D. Gill, 1956. *Australocoelia, a new Devonian braquiopod from South Africa, South America and Australia*. Journ. Pal., t. XXX; Tulsa.
3. Clarke, J. M., 1913. *Fósiles devonianos do Paraná*. Mon. Serv. Geol. e Mineral do Brasil.
4. Thomas, I., 1905. *Neue Beiträge zur Kenntnis der Devonischen Fauna Argentiniens*. Zeits. Deutsch. Geol. Gesell. B. 57 Tark 1905, Berlin. J. S. Tarccke, In. n° 8, Berlin.

Recibido el 7 de septiembre de 1967.

RASGOS GEOMORFOLOGICOS DE LA MESETA DE SOMUNCURA RIO NEGRO

CONSIDERACIONES ACERCA DE LOS ORIGENES DE LOS "PEQUEÑOS BAJOS SIN SALIDA"

Por EDUARDO J. METHOL

Instituto Nacional de Geología y Minería, Buenos Aires²

RESUMEN

En la porción NE del Macizo Norpatagónico que abarca la Meseta de Somuncura y la región que se extiende en su pie norte, se encuentra un crecido número de "pequeños bajos sin salida" elaborados en dos ambientes litológicos distintos: en las coladas basálticas que componen la meseta y en las rocas graníticas que integran el complejo cristalino basal.

Como resultado de estudios fotogeológicos, principalmente, y algunas observaciones efectuadas en el terreno, se presentan elementos de juicio destinados a explicar los posibles distintos orígenes de estos rasgos tan característicos de la Patagonia extraandina, teniendo en cuenta, además, conceptos emitidos sobre el tema por otros geólogos.

Para los bajos de la meseta basáltica se establece que el proceso de *sublavado* de sedimentitas y posterior hundimiento de la carpeta basáltica que las cubrían, es el factor desencadenante, mientras que para los bajos del área granítica se estima que fueron iniciados por la acción del agua de procedencia pluvio-nival, más meteorización y complementados por intensa deflacción, ajustándose el conjunto de procesos a controles litológicos y estructurales.

Sobre la base de los argumentos presentados se trata de establecer el concepto de que los bajos sin salida (pequeños y grandes) de la Patagonia, responden a orígenes múltiples.

ABSTRACT

As one of the typical feature of the Patagonian extra-Andean region in the northeast area of the Macizo Norpatagónico, Rio Negro Province, there are numerous *small basins without outlets* in two main lithologies: in plateau basalts of the Meseta de Somuncura and the plutonic basement rocks (granites) in the north part of the plateau. The first one, is due to sinking of the mantle of basalt as a result of a suffosion process in sedimentary rock cover by the basalt and in connection, it is supposed, with prebasaltic drainage streams. The basins without outlets in the granitic rocks, are the consequence of lithological and structural control (dykes, joints and faults) of the water action from rain and snow, plus weathering and strong deflaction.

This research was accomplished mainly by photogeologic methods and some field work.

The basins without outlets (large and small) of all the area of Patagonia have diverse origins.

¹ Basado en la conferencia pronunciada en el Homenaje rendido a la Memoria del Dr. Cristian S. Petersen por la Asociación Geológica Argentina efectuado en el Aula Magna de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de Buenos Aires, el 30 de noviembre de 1964.

² Trabajo realizado por cuenta del Instituto Nacional de Geología y Minería y publicado con la anuencia de sus autoridades.

INTRODUCCION

El extremo NE del Macizo Norpatagónico, unidad morfoestructural convencionalmente admitida, como otras regiones de la Patagonia ostenta diversos y notables rasgos morfológicos, entre los cuales, los denominados "bajos sin salida" o "cuencas cerradas de drenaje centrípeto", constituyen por su elevado número, reducido tamaño y formas, un tema de singular interés. En este sentido es bien conocido el hecho de que son varios los conceptos emitidos por otros autores tendientes a explicar el origen u orígenes de tales rasgos.

Por otra parte corresponde destacar que, tomando en consideración todo el ámbito patagónico, existen dos grupos de bajos sin salida: los *pequeños* y los *grandes*, tal como lo señaló Keidel (1917-19) y que este trabajo se refiere exclusivamente a caracteres genéticos y morfológicos de los primeros, sobre la base de estudios fotogeológicos y reconocimientos en el terreno. No es por lo tanto un estudio crítico y exhaustivo, razón por la que sólo en la medida de lo necesario se recurre a las hipótesis de otros geólogos que de una manera directa o indirecta han realizado trabajos sobre el tema.

Agradecimientos

El autor agradece a la Comisión Directiva de la Asociación Geológica Argentina que en su oportunidad lo designó, entre otros colegas, para tributar el homenaje al maestro y amigo Dr. Cristian S. Petersen, entusiasta compañero de viaje y singular estudioso de los problemas geológicos y geomorfológicos de la Patagonia; a la actual Comisión de dicha entidad por autorizar la publicación de la presente contribución y a las autoridades del Instituto Nacional de Geología y Minería por haber facilitado los medios para realizarlo y permitir su publicación. Agradece también a los geólogos H. Laya, A. Haupt

y S. C. Kerlleñevich, la colaboración prestada en el terreno.

ANTECEDENTES

Desde 1963, el autor participa en el Plan Valcheta¹ que desarrolla el Instituto Nacional de Geología y Minería, con el objeto de efectuar el relevamiento geológico regional y la prospección geoquímica de varios miles de kilómetros cuadro del área situada al pie nor y este de la Meseta de Somuncura. La región del plan (fig. 1), ha sido cubierta con fotografías aérea verticales a escala aproximada 1:50.000, material con el que autor realiza tareas fotogeológicas que, combinadas con las necesarias verificaciones y reconocimientos en el terreno, conducirán a la elaboración del mapa geológico regional preliminar a la escala indicada.

Durante los estudios fotogeológicos, el autor tuvo oportunidad de localizar distintas áreas donde se presentan pequeñas cuencas cerradas, elaboradas en dos ambientes litológicos distintos: en los basaltos que componen la Meseta de Somuncura y en las rocas graníticas aflorantes en la región que se extiende al pie norte de la referida meseta. Para los fines de este trabajo, se eligieron sólo algunos grupos de cuencas cerradas de las muchas existentes, cuyas características morfológicas y relaciones geológicas apoyan el conjunto de ideas que sustenta el autor como hipótesis personal o complementan las ya expresadas, tiempo atrás, por otros investigadores referentes al origen de este tipo de bajos sin salida. Algunos autores han considerado a todos los bajos, pequeños y grandes como un solo rasgo, circunstancia que hace compleja la posibilidad de cotejar los criterios expresados.

¹ Plan Valcheta de Prospección Minera - Revista del Instituto Nacional de Geología y Minería, Año II, N° 3, 1966.

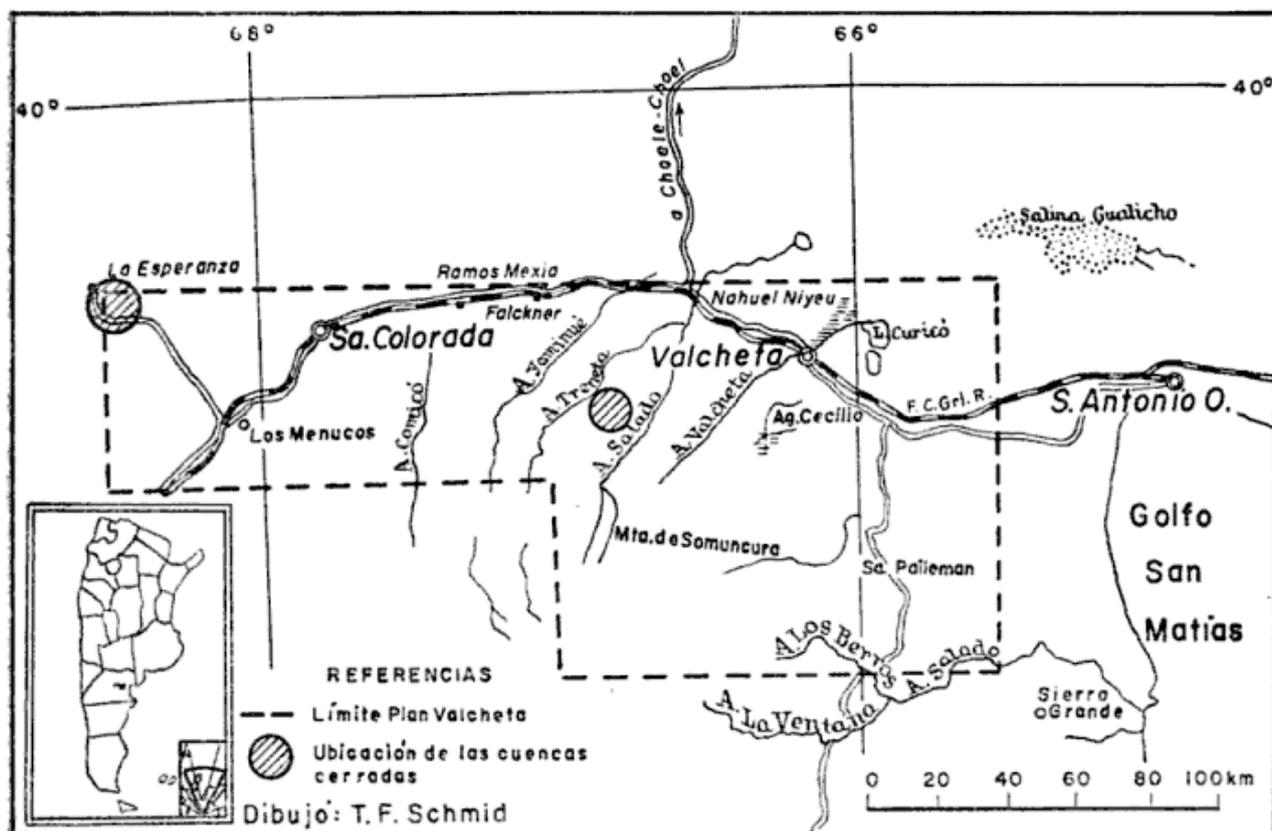


Fig. 1. — Mapa de ubicación

Algunos estudios anteriores sobre cuencas cerradas.

Las argumentaciones brindadas por diversos geólogos sobre el origen de los "bajos" (en general), se pueden resumir a los siguientes criterios o procesos básicos:

- 1º origen tectónico
- 2º origen por meteorización-eólico (separados o combinados)
- 3º origen glacial
- 4º sublavado.

Si bien desde tiempo atrás estos rasgos han llamado la atención de quienes han recorrido las comarcas patagónicas, no siempre su estudio ha sido encarado específicamente y algunos se han realizado de manera marginal y complementariamente de otras observaciones, que eran el motivo central de los trabajos geológicos, circunstancia que llevó a crear opiniones poco precisas y algo generales; en otros ca-

sos, la ambigüedad de criterios ha sido la consecuencia de la falta de una cartografía adecuada para representar a los distintos tipos de bajos (pequeños y grandes) en sus verdaderas relaciones geológico-morfológicas regionales. Ambos factores contribuyeron a difundir el criterio de que todos los bajos tenían un origen común, y así se los asignaba a procesos tectónicos, o eólicos o glaciales.

De esta corriente se apartó Keidel (1917-1919) al discriminar, en sus observaciones, entre pequeñas y grandes cuencas cerradas, para referirse al origen de las primeras y dar especial importancia a la erosión eólica, y luego Schiller (1923) que atribuyó al proceso del sublavado la formación de pequeños bajos en ambientes sedimentarios postulando que algo similar podía ocurrir en coladas de basalto asentadas sobre materiales permeables de escasa competencia.

Dentro de la zona en estudio, Wich-

mann (1927, p. 13) es el primero que llama la atención sobre la existencia de cuencas cerradas en la meseta basáltica ya que, refiriéndose a las características morfológicas de la superficie de la Meseta de Somuncura expresa: "en partes aparecen *grandes hundimientos* circulares del terreno en forma de embudo, cuyos bordes a veces muestran una linda estructura de segregación columnar"; este autor no agrega ninguna otra consideración y específicamente no indica cuales son las causas del hundimiento. Tampoco hace referencia a los bajos de los ambientes cristalinos.

Por su parte Groeber (1952), cuya tendencia a explicar diversos rasgos del Cuartario de la Patagonia extraandina por medio de glaciación es bien conocida, se ocupó de hallar una explicación al origen de los *grandes bajos* (Añelo, Cuy, Santa Rosa, Valcheta, Gualicho, etc.) y refiriéndose a la génesis de estos dos últimos, cuya formación atribuye a la Glaciación Cuartaria, da una escueta referencia sobre los pequeños bajos de la meseta y de los del pie de monte, pero sin brindar aclaración alguna relativa a sus posibles orígenes.

Croce (1958, p. 164) que ha realizado estudios geológicos, petrográficos y mineralógicos de una amplia zona del pie y alto de la Meseta de Somuncura, aporta datos referidos a la presencia de *cavidades o salamancas* dentro de la carpeta basáltica de la meseta, expresando: "en otros casos se observan especies de circos o hundimientos en forma de media luna, con las paredes a pico o huellas de fricción que indican fenómenos escalonados de descenso". Esta descripción como puede apreciarse coincide con las observaciones de Wichmann.

Por lo expuesto puede notarse que son muy escasos los datos referidos al tema dentro del área en cuestión.

Para otras regiones de la Patagonia, y sin entrar a considerar los grandes bajos, se cita nuevamente el estudio de

Keidel (1917-1919) quien estimó que los "pequeños bajos" son motivados fundamentalmente por erosión eólica; igual criterio exponen Feruglio (1950) y Frenguelli (1957) marcando las diferencias entre los pequeños y grandes bajos.

De mayor interés para los tipos de bajos que se consideran en esta contribución, resulta el estudio efectuado por Schiller (1923) en una zona situada a 12 km al SW de Challacó (Neuquén). En dicho paraje, Schiller observó bancos duros permeables de sedimentitas superpuestos a capas permeables poco competentes; por efecto del *sublavado*¹ de las capas inferiores, de acuerdo con sus observaciones, se produjo el derrumbe de los bancos duros dando lugar a perturbaciones de cierta magnitud, que pueden ser confundidas con trastornos de origen tectónico. Sobre esta base, Schiller también considera que los embudos de derrumbes de yeso, arcillas y tobas fragmentosas están vinculadas con los procesos señalados y extrapolando sus conclusiones obtenidas en ambientes sedimentarios supone que una situación similar se puede presentar en áreas donde coladas de basalto diaclasado descansan sobre una base poco competente y permeable, situación que conduciría a derrumbes del basalto tanto en los bordes de las bardas como en el centro del área basáltica.

En tiempos más cercanos, Banchemo (1958, p. 16) refiriéndose al Basalto II aflorante en el área de la Hoja Mallin Largo (Neuquén) y a las condiciones de su derrame sobre un relieve suavemente inclinado hacia el Este, manifiesta: "no deja de llamar la atención la existencia de lagunas cuyos bordes irregulares están constituidos por abruptos paredones de basalto: Lag. del

¹ Schiller define al sublavado como "la sustracción subterránea de materia, producida por la filtración de agua de lluvia que en su movimiento de circulación llevará en solución o suspensión, hasta en cantidades mínimas, partículas de la roca que atraviesa".

Molle, Lg. del León, Lg. del Piojo, Lag. del Tarro, etc. cuya única explicación la encontramos en los deslizamientos, tan frecuentes en los bordes de la meseta. Como es evidente que esas depresiones con paredes abruptas se deben a *hundimientos*, interpretamos que los mismos se han producido a consecuencia de los deslizamientos ("landslides"). Es evidente que Banchemo, sin mencionarlo, coincide con las apreciaciones de Schiller y constituyen desde el punto de vista del autor de estas líneas, un elemento de juicio más en favor de los que se expondrán más adelante.

Finalmente y con posterioridad a la redacción del manuscrito de esta nota, Riggi y Fidalgo (1965), dan a conocer los resultados de sus estudios sobre los rodados patagónicos en la Meseta del Guenguel y alrededores (Santa Cruz). Como parte del cuadro geomorfológico del Cuartario presente en la zona, describen dos bajos o depresiones de drenaje centrípeto desarrolladas sobre el pedimento Cañadón Salado. Niegan la intervención glacial, atribuyendo la elaboración de los mismos a la acción combinada de varios procesos entre los que se destacan: Acción eólica, Meteorización, Lavado de la Pendiente, Retroceso de la Pendiente y Acción Fluvial. Si bien algunos de estos procesos son incluidos en este trabajo, la combinación de los mismos difiere en su grado de intervención y por otra parte, existe una diferencia fundamental en el comienzo de la formación de ambos grupos de bajos, descriptos en estas líneas.

RASGOS GEOLÓGICOS Y GEOMORFOLÓGICOS REGIONALES.

Este sector del Macizo Norpatagónico se caracteriza por la presencia de rocas cristalinas (metamórficas, semi-metamórficas, plutonitas, efusivas ácidas, mesosilíceas y básicas) y rocas sedimentarias, continentales y marinas.

El complejo metamórfico¹ se halla integrado por esquistos cuarcíticos biotíticos principalmente, presentando facies desde muy bajo a nulo metamorfismo hasta variedades de tipo migmatítico. Wichmann (1927) las atribuyó al paleozoico, pero también postuló, para ciertas variedades, una edad algo mayor.

Las plutonitas graníticas tienen una propagación regional más amplia que la admitida corrientemente, de acuerdo con observaciones del autor y de Sesana, las que han sido ratificadas últimamente por Stipanovic².

Tanto el complejo de metamorfitas como las plutonitas, soporte de una dilatada semillanura, han sido intrusadas por efusivas ácidas, mesosilíceas y básicas. Todos sus términos poseen gran propagación, en la forma de riolitas y tobas riolíticas atribuidas al Mesozoico³; los basaltos, terciario-cuartarios, fluyeron profusamente sobre el relieve cristalino del que ya participaban también sedimentitas del Mesozoico y Ter-

¹ Como integrante del equipo del Plan Valcheta el Dr. F. L. Sesana efectúa estudio petrográficos sobre los componentes litológicos del complejo metamórfico, y plutonitas.

² Además, Stipanovic (1967) sobre la base de relaciones geológicas y edades absolutas radiométricas, asigna una edad neopaleozoica para una parte o todas las plutonitas del Macizo Norpatagónico.

³ También Stipanovic, para esta parte del Macizo, asigna edad eotriásica a las efusivas situadas al norte de Los Menucos, sobre la base del descubrimiento de una flora de *Dicroidium* en una serie sedimentaria continental, realizado por geólogos de Y.P.F. y datos radiométricos suministrados por Shell, S.P.A.; esta serie descansa mediante discordancia de erosión sobre las efusivas que geólogos de Y.P.F. denominaron Formación Los Menucos. También, Stipanovic refiere que existiría otra serie efusiva integrada por "pórfiros cuarcíferos y sus tobas consanguíneas" que geólogos de Y.P.F. han bautizado Formación Cerros Colorados cuyos diques atraviesan a las sedimentitas triásicas por lo que según este autor, podría pertenecer al Triásico más alto o mejor aún, al Lías inferior, ya que la misma estaría soportando en el extremo Noroeste del Macizo a sedimentitas sinemurianas que cerca de su base llevan una fauna con *Oxynoticeras*. *Oxynotum* (Qu.).

ciario⁴. Los basaltos, que afectaron diversos espesores en función de la irregularidad del relieve prebasáltico, alternan con capas de cineritas de variada granulometría y componen el cuerpo principal de la amplia Meseta de Somuncura. En su área sudcentral, existen algunos cerros integrados por efusivas ácidas, como puede ser observado en los correspondientes fotogramas, de acuerdo con el tono y textura que exhiben y que han perforado a los mantos basálticos fluyendo arealmente sobre los mismos. Estos cerros (Corona, Las Chacras, etc.) fueron ya señalados por Wichmann (1927) y Croce (1958).

Diversos materiales aluvionales y potentes fajas de desmoronamientos completan el cuadro estratigráfico, siendo oportuno aclarar que no se han observado depósitos que puedan ser atribuidos a proceso glacial, como lo ha señalado Groeber (1952).

Desde el punto de vista estructural cabe mencionar la presencia de fallas en la base cristalina y vulcanítica mesozoica, las que en algunos casos parecen haberse reactivado llegando a interesar conos volcánicos muy modernos de la sierra de Queupuniyeu. Se destacan algunas líneas estructurales de rumbo dominantes NNE-SSW y E-W que afectan a los basaltos de la meseta, y a la base cristalina (Figs. 2 y 3).

Si bien las formaciones sedimentarias ostenta una posición horizontal a subhorizontal, en general, en la porción nororiental del Macizo, como resultado de las tareas de fotointerpretación, se ha detectado la existencia de estructura de plegamiento que afecta a sedimentitas terciarias (Patagoniano?) la que en su evolución geológica ha dado lugar a un sistema de bajos sin salida alargados en el sentido de los ejes de los plegamientos de rumbo NNW-SSE,

⁴ El Dr. E. Holmberg se halla a cargo del estudio de las formaciones sedimentarias aflorantes en el área del Plan Valcheta.

que serán objeto de nuevos reconocimientos.

En general se puede decir que la mayor parte de las rocas cristalinas y vulcaníticas, exhiben evidencias de la acción tectónica, expresadas ya en la morfología como en la textura de sus componentes.

Desde el punto de vista geomorfológico, la región se caracteriza por el relieve mesetiforme de Somuncura, relativamente uniforme e interrumpido por los cerros posbasálticos (Corona, Las Chacras, etc.). Este relieve de meseta, contrasta con el que ostenta la región que se extiende al norte y este, y en la cual, sobre una amplia semillanura, se levantan los cordones integrados por las vulcanitas mesozoicas (Cerro Abanico, Sierra Colorada, etc.) encontrándose siempre en las regiones deprimidas, los afloramientos de las metamorfitas y plutonitas.

Extensos relictos alargados de sedimentitas coronadas por una "mesada", cruzan el relieve de la semillanura, empalmando a veces con relictos basálticos, lejos del cuerpo principal de la meseta. Al parecer las formaciones sedimentarias tuvieron una propagación mucho mayor que la actual, cubriendo áreas que actualmente se muestran totalmente denudadas.

Un aspecto importante que es necesario señalar se refiere al relieve prebasáltico. Se estima que ha sido muy irregular, integrado especialmente por las vulcanitas mesozoicas que aún hoy superan el nivel de los bordes de la meseta (zona de Pajalta, Sierra Pailemán, etc.).

UBICACION Y DESCRIPCION DE LOS BAJOS SIN SALIDA

Como se ha mencionado en párrafo anterior, en esta nota se describen dos grupos de bajos sin salidas, los que se hallan ubicados en regiones y ambientes geológicos distintos (Fig. 1).

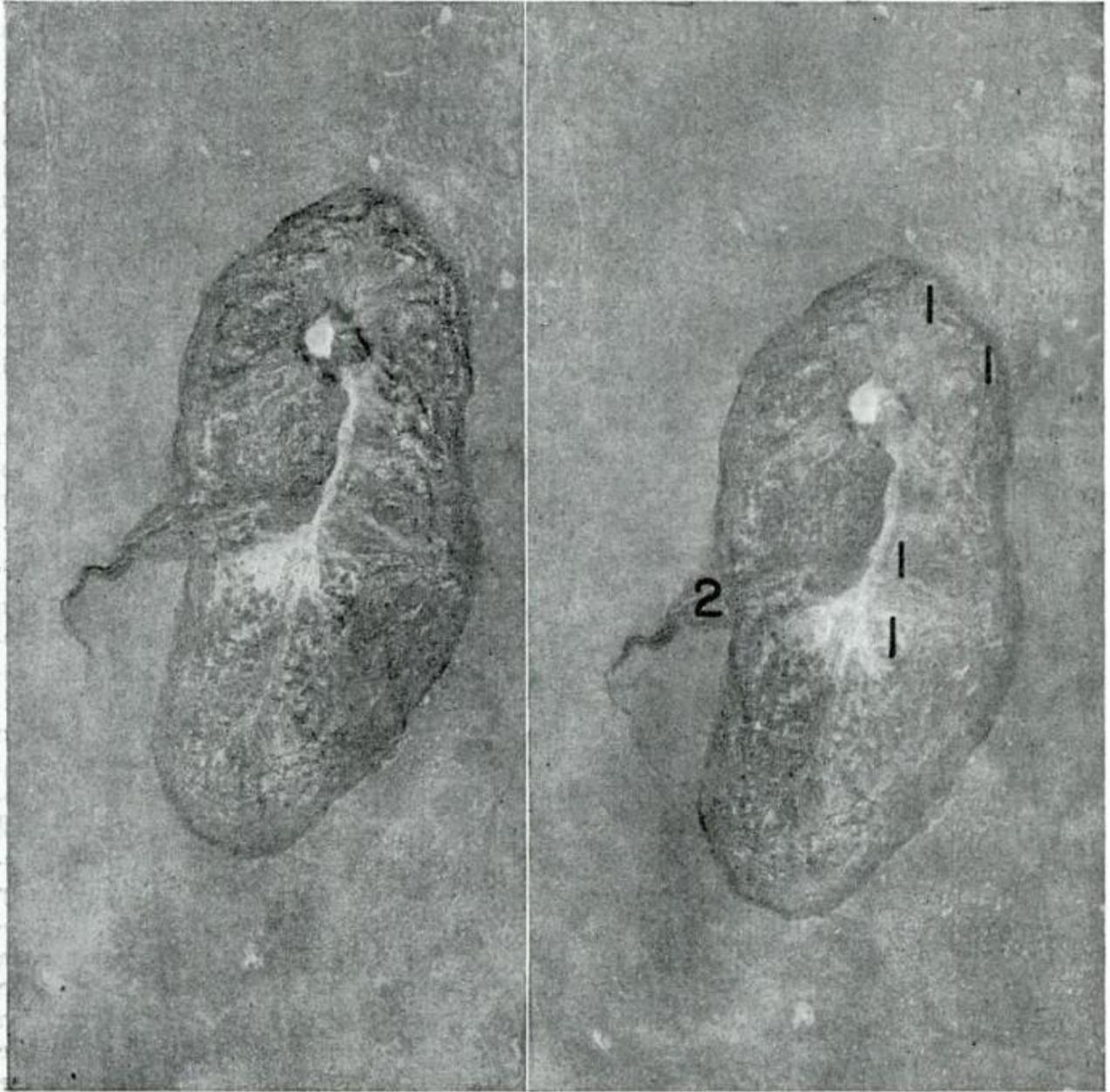


Fig. 2. — (bis) Estereopar del Bajo Hondo: 1, lugar donde asoman sedimentitas. En el afloramiento del centro de la cuenca, no ha podido comprobarse si está « in situ » o procede de un desmoronamiento; 2, probables cineritas. Escala 1 : 50.000 (aprox.).

1) *Los bajos de la meseta basáltica*

Dentro de la superficie cubierta por la meseta se han estudiado tres bajos de los cuales el llamado Bajo Hondo, será considerado en particular.

El Bajo Hondo se encuentra en lo alto de la meseta (Figs. 2 y 2 bis) en la "lengua" basáltica contenida entre los cursos superiores de los arroyos Salado y Millaqueo, ambos colectores de cabecera del Arroyo Nahuel Niyeu y que mantienen sus cursos entre sí con cierto paralelismo.

El bajo tiene una forma elíptica y su eje mayor es a su vez paralelo a los cursos fluviales mencionados. Este eje tiene una longitud de 4 km, mientras que el eje transversal es de 2 km. La profundida medida con estereómetro en su porción más deprimida arrojó 45 m, coincidiendo con la cifra de 50 m estimada por los lugareños. Como se puede apreciar, se trata de un depresión de tamaño mediano y por sus dimensiones no corresponde incluirlo dentro de la categoría de los grandes bajos.

Como puede apreciarse a través de la observación estereoscópica del par (fig. 2 bis) correspondiente, el bajo posee un desarrollo casi elíptico y su eje mayor tiene una orientación aproximada NNE-SSW, coincidente, tal como se puede apreciar en el bosquejo fotogeológico (fig. 2), con las direcciones generales de los arroyos Millaqueo, Salado y el afluente de este último que apunta en la dirección del Bajo Hondo.

La forma casi ovoide del bajo se halla interrumpida por un cauce temporario, que pasa de una sutura en su cabecera a un cañadón abierto en su desembocadura; éste, al parecer ha cortado la base de la colada, consistente en un banco de sedimentita y/o cinerita. Tanto en la porción norte y este, principalmente, se advierte una ligera inclinación del manto basáltico que motiva por el lado sudeste un curso apenas insinuado, que describe un arco para rodear a cierta distancia al bajo. Este suave abovedamiento de los

bordes del basalto, que se proyecta al área que debió ser el primitivo techo de la cuenta cerrada, tiene un significado que no ha sido posible hasta el momento vincularlo con el probable origen de la misma.

Pequeños desmoronamientos acompañan el pie de la barda, formando una faja continua con otros sedimentos, productos de un proceso de remoción en masa, que alcanzan la porción más deprimida de la cuenca, la que se halla surecada por un colector que envía sus aguas temporarias hacia una cuenta lacustre que ocupa la porción NE del bajo.

Esta disposición del drenaje interno de la cuenca, indican también cual es la pendiente regional del área, que se dirige hacia las cabeceras del colector, que coincide con el eje mayor del bajo.

No ha sido posible reconocer todo el ámbito del bajo, pero tanto en su actual acceso por el extremo NE (no existente en la época de la toma fotográfica) y en los puntos señalados por *I*, se observan sedimentitas (terciarias) compuestas por areniscas poco diagenizadas de grano muy fino, fosilíferas. El afloramiento del acceso, se halla cubierto por materiales de derrubio y hasta puede formar parte de un desmoronamiento. El afloramiento que asoma en el centro de la cuenta, también se encuentra algo cubierto. La presencia de estas sedimentitas, tanto en uno de sus bordes como en el centro, es un hecho que reviste importancia, pues constituye el punto de partida para explicar el origen de este bajo y otros que presentan caracteres similares dentro del ambiente basáltico.

Por otra parte el espesor de la carpeta basáltica, como puede apreciarse estereoscópicamente, es reducido en relación con la profundidad total del bajo. Debido a la cubierta de materiales cuartarios, no es visible la potencia del manto en toda la orla del bajo, pero se estima que es uniforme.

Considerando la ubicación del bajo (fig. 2) y su relación con las líneas fluviales actuales así como con los rasgos geológicos que componen el marco regional, se obtienen los siguientes resultados:

- a) Se establece la posición alineada del bajo con el afluente que se dirige hacia el norte y con el que lo hace hacia el sur; éste, luego de un rodeo, converge hacia el cauce del A^o. Millaqueo, y en su cabecera se observa una cuenca de escasa profundidad de planta casi circular, que ha sido captada en su borde sur, dando origen a un "valle colgante".
- b) El paralelismo relativo que guardan los cursos de los arroyos Millaqueo y Salado, los que surcan rocas cristalinas, (riolitas el Millaqueo y rocas graníticas y metamórficas el Salado).
- c) Por el norte se propaga el ambiente de vulcanitas y por el sur continúa la colada basáltica.
- d) La presencia de sedimentitas en los bordes y centro del bajo.
- e) La existencia de desmoronamiento en los bordes de la colada basáltica que aloja al bajo.
- f) La presencia de relictos de sedimentitas (terciarias ?) en el valle del Salado y Millaqueo.

En otra región basáltica situada a unos 40 km al W de Los Menucos se presenta otra cuenca cerrada (fig. 3). De dimensiones más reducidas, ofrece una planta casi circular, salvo en su parte sur donde recibe un corto afluente. La sección del bajo es cónica y, a favor del desplazamiento radial de la imagen fotográfica es posible observar en el estereograma, sobre los paredones del bajo, planos de estratificación que han de corresponder a distintas coladas basálticas o bien planos de fluvidad de una misma colada. Se obser-

van además, hiladas blanquecinas que pueden ser bancos de cineritas.

En este bajo, es de notar la ausencia de desmoronamientos y sólo una angosta orla de detritos bordean la pequeña cuenca temporaria. Además, el borde este del bajo se encuentra formando un abovedamiento que posiblemente tenga origen en el mecanismo de la efusión basáltica, ya que no se observa que pueda ser la influencia de un relieve prebasáltico.

Otro aspecto importante de señalar para este bajo es la presencia de una ancha faja de desmoronamientos que flanquean a la barda y que poseen hacia el este y oeste un ancho de 2,5 km. Sin entrar específicamente en el análisis de los factores que producen estos desmoronamientos, tenemos en cuenta este rasgo de remoción en masa como un índice de la inestabilidad del subyacente, que ha creado las condiciones geológico-mecánicas, que han provocado la formación del bajo.

Regionalmente, la cubierta basáltica se extiende hacia el norte, con mayor desarrollo areal, y hacia el sur se dispersa en relictos menores, entre rocas cristalinas (plutonitas graníticas y metamórficas) intrusadas por numerosos cuerpos filónicos riolíticos de la Formación Los Menucos y afectadas por fallas importantes, particularmente hacia el este de la meseta; es en síntesis, un área muy perturbada tectónicamente, aunque este aspecto no se considera como causa directa de la formación del bajo, pero sí, en cuando a su intervención en el modelamiento del relieve prebasáltico.

También, para este bajo, cabe consignar que el área basáltica que lo contiene, posee una pendiente regional hacia el norte, dando lugar a una serie de cauces que se dirige hacia la región de La Esperanza. Estos colectores pueden tener vinculación con el drenaje prebasáltico.

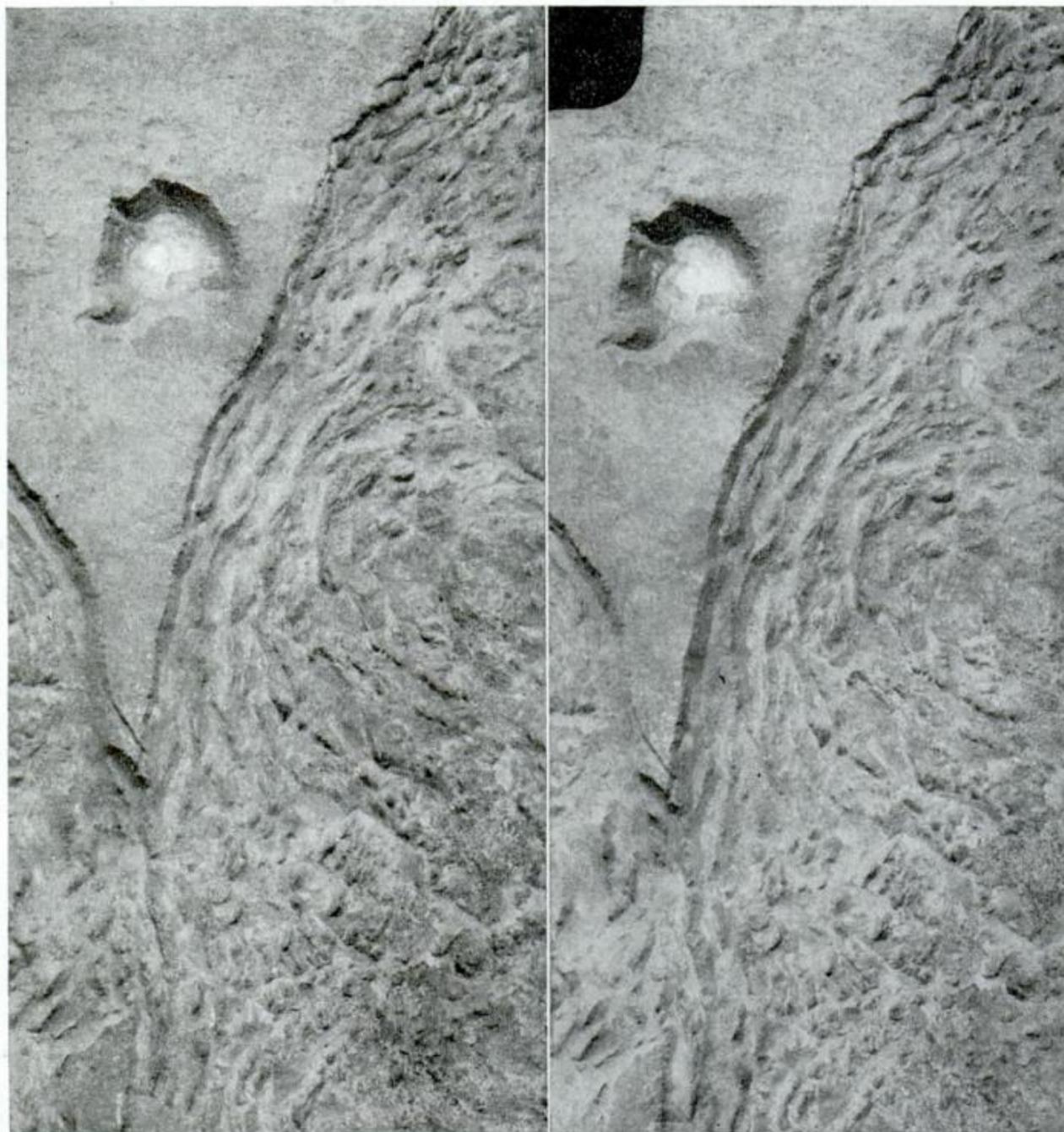


Fig. 3. — Estereopar del bajo situado al noroeste de Los Menucos. Nótese el bandeo en la cara interna debido a la posible alternancia de mantos de basalto con cineritas. Los flancos, están desprovistos de desmoronamientos y la depresión ofrece forma cónica. Se destaca en cambio, parte de las bandas de desmoronamientos de basalto, al pie de la barda que se interpretan como evidencia de inestabilidad de la biología prebasáltica. Escala 1 : 50.000 (aprox.).

Consideraciones acerca del origen de los bajos de la meseta basáltica.

De acuerdo con la posición del eje mayor del Bajo Hondo (figs. 2 y 2 bis) es evidente su conexión con una línea fluvial prebasáltica. El hecho de que tanto la cuenca del arroyo Salado como la de Treneta-Millaqueo se encuentran surcando áreas cristalinas situadas en un plano topográfico inferior al de la base del Bajo Hondo, está indicando al parecer un mecanismo de inversión del relieve, provocado por el derrame de la colada basáltica en un valle elaborado en sedimentitas, las que en el lecho habrían sido protegidas por el basalto y eliminadas por actividad retrocedente de los arroyos Salado-Millaqueo-Treneta, instalados con posterioridad a los derrames basálticos en el área del contacto con el basalto.

Diversos afloramientos de sedimentitas dispersos en el área situada fuera de los actuales afloramientos basálticos sugieren la posibilidad de que las mismas (terciarias y preterciarias), cubrieron una mayor extensión y dentro del relieve constituido por las rocas plutónicas, metamórficas y riolitas. Estas últimas, conformaban elevaciones que constituían el relieve positivo del área, emergiendo de la cubierta sedimentaria mesozoica y terciaria. Actualmente los cerros riolíticos (Sierra Pailemán, Sierra Colorada, y muchos otros innominados) se levantan por encima de los niveles basálticos.

Dentro de este concepto, los derrames basálticos habrían cubierto inicialmente todos los valles elaborados en las sedimentitas¹, llegando en algunos casos a colmarlos de tal manera, que aún hoy se observan niveles elaborados en sedimentitas que se continúan en las coladas basálticas.

Con posterioridad, se habrían comenzado a desarrollar cursos en los

¹ Comunicación verbal del Dr. O. Revérberi, a cargo de la prospección geoquímica del Plan Valcheta.

contactos basalto-sedimentitas, los que exhumaron vulcanitas y rocas plutónicas y metamórficas de la base. Así como puede observarse en el bosquejo fotogeológico del Bajo Hondo, en los cursos del Salado y Millaqueo, afloran tales rocas cristalinas.

Por el contrario, en el mismo Bajo Hondo (fig 2 bis) en tres puntos asoman sedimentitas y en otros, probables cineritas. Los desmoronamientos y otros depósitos eluviales, cubren la mayor parte del pie de la barda; pero es de suponer su presencia por debajo de esta cubierta.

El proceso se sintetizaría a través de los siguientes pasos:

- 1º Sublavado de las sedimentitas y su transporte por suspensión y/o solución.
- 2º Formación de una cavidad que debilitó el techo basáltico.
- 3º Hundimiento de techo basáltico integrado en algunos casos por dos o tres mantos intercalados con cineritas. Es posible que en tal caso, los distintos mantos se han hundido en distintos lapsos.
- 4º Meteorización del basalto.
- 5º Desmoronamiento de las bardas, produciendo un ensanchamiento del bajo.

Es indudable que a estos factores desencadenantes pueden haberse sumado otras formas de remoción en masa, la meteorización física y química, y también en este caso, la acción eólica.

Es de señalar que la sincronización exacta de estos procesos, así como su magnitud, no pueden ser establecidos con mayor precisión, dados los elementos de juicio disponibles. Sin embargo, el autor ha tenido oportunidad de observar en otros fotogramas del área, depresiones de planta circular casi perfecta, de un diámetro de 1000 m que parecen estar indicando la etapa inicial del proceso. De acuerdo con lo que

se puede interpretar estereoscópicamente, en estos lugares la cubierta basáltica se halla en un proceso de hundimiento, siendo llamativa la forma circular que desarrollan sus bordes y se observa nítidamente una diferencia estimada en no más de 4 metros, entre la colada de la meseta y la porción hundida.

Un aspecto que suscita dudas es el destino que sufren el o los mantos de basalto con o sin lentes de cineritas hundidos¹. Pero el autor ha podido observar también en algunos cortes de la barda basáltica, en los niveles bajos de los mantos, por ejemplo al este de Aguada Cecilio, una sucesión, de arriba hacia abajo, integrada por basalto compacto, cineritas friables y basalto descompuesto o alterado. Sin entrar a considerar las causas de la alteración de este manto basáltico, cabe señalar que desde el punto de vista del proceso del hundimiento que se trata de explicar, este avanzado estado de alteración favorece la acción del sublavado y posterior hundimiento.

Una rápida visita al Bajo Hondo, no permitió investigar la posible presencia de restos del techo basáltico, y la composición del piso, por debajo del acarreo actual y subactual. Será necesario efectuar un control geoelectrico y hasta perforaciones, a fin de establecer la profundidad a que se encuentra el supuesto fondo del valle que alojó a la sedimentita, el espesor de estas últimas y la posible existencia de detrito basáltico.

2) *Los bajos del ambiente cristalino.*

En el rincón NW del área cubierta por el Plan Valcheta (fig. 1) y algo parcialmente fuera de ella, se encuen-

¹ Con posterioridad a la redacción del presente trabajo, esta Revista, en el tomo XXI, N° 4, publicó una nota póstuma del Dr. C. S. Petersen, en la que su autor postula, entre otros rasgos, un origen glacial para los bajos y particularmente destaca el problema que plantea el destino de los basaltos.

tra un sector integrado por plutonitas mesozoicas y vulcanitas terciario-cuaternarias, en forma de cuerpos de cierta extensión areal, conos y filones o diques.

La región se encuentra muy perturbada tectónicamente, siendo evidentes fallas importantes y además, densos sistemas de diaclasas (figs. 4 y 4 bis).

Tanto en el estereopar como en el bosquejo geológico, que rebasa los límites de aquél, puede observarse la profusión de las pequeñas cuencas cerradas, las que han sido divididas en dos grupos de acuerdo con el factor que ha controlado su génesis y desarrollo.

a) Control litológico

En el sector norte del estereopar (fig. 4 bis) se puede observar estereoscópicamente un conjunto de bajos ubicados, sin excepción, dentro del sistema de diques (riolitas) que surcan el ambiente granítico¹, con direcciones variadas, pudiendo coincidir a veces con pares de diaclasas. En todos los casos, en este sector por lo menos, la roca de caja de los diques riolíticos es granítica y con relación a aquellos, es evidente que su grado de erodabilidad es mayor.

La orientación en algunos bajos está controlada por la dirección de los diques y no es por lo tanto el resultado de la intervención de un agente capaz de modificar o destruir el control mantenido por los diques y comunicar a los bajos la orientación imprimida por su dinámica de avance.

¹ En el bosquejo fotogeológico de la fig. 4, casi paralelamente y al este del camino que conduce a La Esperanza, se ha trazado un límite dentro del área granítica en razón de que el mismo se observa nítidamente en la fotografía aérea: se trata de dos facies diferencialmente erodadas o de dos intrusiones distintas. Es importante señalar, por la posible vinculación con este contacto, real o aparente, que el área granítica, situada al oeste de la ruta, aloja innumerables diques riolíticos que aparentan no penetrar en el área del este o por lo menos disminuyen sensiblemente en su cantidad.

b) Control estructural

En el sector inferior, principalmente, y medio del mismo estereopar (fig. 4 bis) se destaca también un elevado número de pequeños bajos. El ambiente es granítico, principalmente, y basáltico (vulcanitas básicas, interpretada por tono y textura) en la faja media en coincidencia con una depresión tectónica.

Se puede apreciar que muchos bajos se hallan situados en los alineamientos dados por los planos de diaclasas o en los correspondientes a fallas. Así, varios se encuentran a lo largo de una misma diaclasa y otros en la intersección de un par. Una observación detenida del estereomodelo, demuestra que los bordes de algunos bajos son rectos y estas caras coinciden con planos estructurales que los han controlado.

Es de señalar que en el bosquejo fotogeológico de la zona, no se han consignado todos los planos sino sólo los más prominentes. Pero la observación estereoscópica del par, evidencia otros planos menores que convergen o delimitan los bajos.

Desde el punto de vista de la forma, puede notarse que los bajos del sector norte, de control litológico, son en general alargados en la dirección que enmarcan los diques. En el ámbito granítico del sector sur, la forma de los bajos es más redondeada, observándose sólo algunos contornos rectos, debido a la influencia de los planos de diaclasas, como ya se ha mencionado.

Estos dos factores que hacen a la forma de los bajos, indican también, en opinión del autor, que el agente geomórfico tuvo carácter ubicuitario al adaptarse a los diversos controles imperantes en el área.

Keidel (1917-1919) señala que los pequeños bajos los había observado sólo en rocas sedimentarias; pero las observaciones del autor en el área del Plan Valcheta demuestran lo contrario,

o por lo menos, que tales bajos no son exclusivos de ambientes sedimentarios, ya que se observan en los más variados componentes cristalinos.

Finalmente, en la porción central del estereograma, se presentan vulcanitas (basaltos?) afectadas por fallas E-W que han producido una depresión tectónica. En esta depresión, de control estructural, se alinean bajos alargados (figs. 4 y 4 bis) en el sentido de las estructuras, y cabe señalar que son las de mayor desarrollo dentro del área considerada.

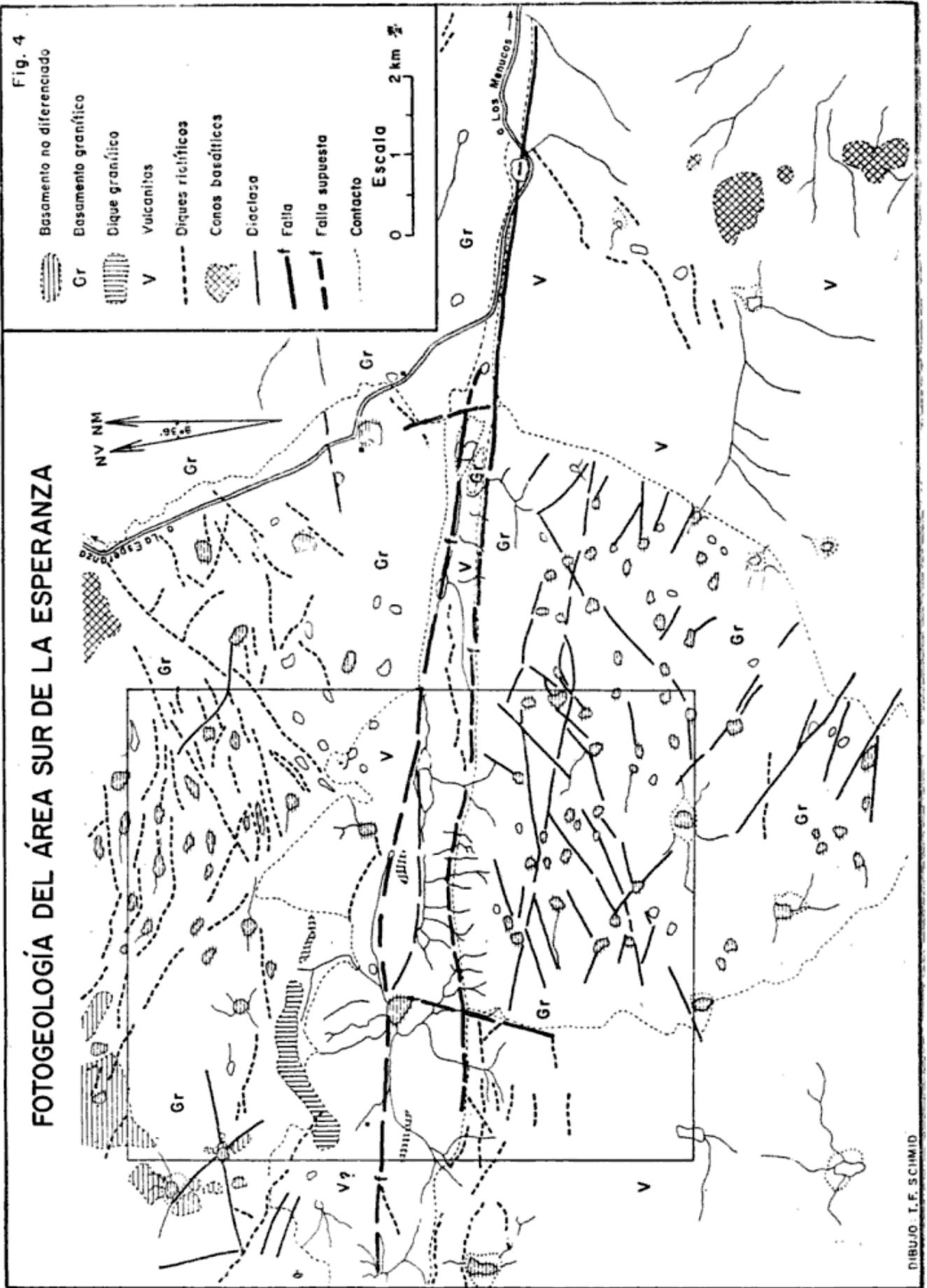
Este hecho comprueba también que existe una relación directa entre la magnitud del bajo y la estructura que ha controlado su desarrollo.

Otro aspecto importante es la escasa profundidad de estos bajos que, comparados con los de la meseta basáltica, (Bajo Hondo con 50 m) evidencian un proceso genético distinto en lo que hace al factor desencadenante, como se indicará ulteriormente.

En el bosquejo fotogeológico, sólo se ha indicado el sistema centripedo del drenaje temporario que converge a las cuencas de mayor tamaño, sistema que en el caso de las más pequeñas, queda reducido a escasos colectores, que por razones obvias no se ha señalado.

Consideraciones acerca del origen de los bajos del ambiente cristalino:

A fin de analizar la génesis, de estos bajos, no se tiene en consideración si son de control litológico o estructural. Las observaciones de campo han sido muy limitadas y han tenido lugar a lo largo de la ruta que vincula La Esperanza con Los Menucos. De estas observaciones, que serán ampliadas en el futuro, se comprueba que los bajos están elaborados o "excavados" en el cuerpo granítico y no se hallan rodeados por acumulaciones detríticas como podría esperarse, si se postula un origen glacial, de acuerdo con las ideas expuestas por Petersen (1966, p. 237). Esto



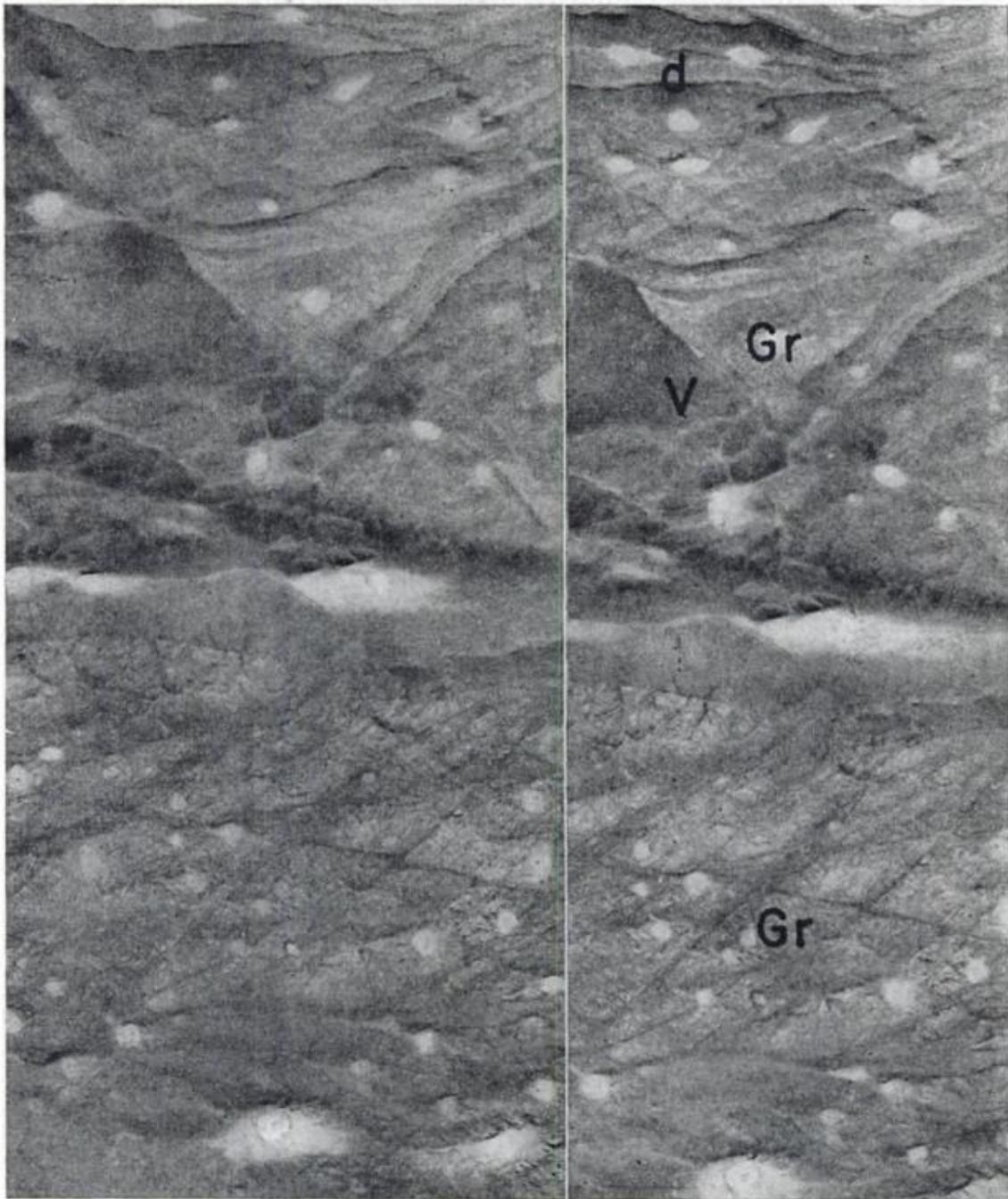


Fig. 4. — (bis) Estereopar de la zona situada al sur de La Esperanza. : Gr., roca granítica ; d, diques de riolitas ; V, vulcanitas. Los bajos del sector norte están controlados por erosión diferencial entre los diques y la roca granítica de caja. En el sector sur, el control está dado por el sistema de diaclasas que afecta a la roca granítica. En la porción central y en coincidencia con una depresión tectónica se encuentra un bajo de mayor desarrollo. Escala 1 : 50.000 (aprox.).

en cuanto al tipo de "bajo" que se está analizando y dentro de la región en estudio.

El autor, sobre las bases de las interpretaciones efectuadas en los estereogramas y las escasas observaciones efectuadas en el terreno, sugiere un proceso para la formación de estos bajos, ajustado al siguiente esquema:

1º El control litológico y estructural encauzó una acción combinada y alternante de agua de origen pluvial y nival, que ejerció su efecto erosivo localmente.

Es necesario destacar que, el proceso geomórfico se inició en un ambiente de semillanura y cuando las condiciones climáticas reinantes eran ya de aridez.

2º La meteorización, mediante su acción física y química acentuó el proceso de debilitamiento de las áreas rocosas (graníticas y vulcaníticas) en los parajes de menor resistencia litológica y estructural. Es posible que en los sectores donde el sistema de filones dio lugar a una acción erosiva diferencial, también haya ejercido cierta influencia la estructura interna (diaclasas y fisuras), de la roca granítica.

3º Preparados así los diversos sectores parece indudable que una intensa deflación ha completado la remoción del material en los lugares donde, por las causas apuntadas el grado de cohesión alcanzó elevado estado de desintegración, facilitando su remoción y transporte.

Consideraciones finales y conclusiones

Como puede inferirse, varios son los aspectos que deben ser estudiados en el terreno a fin de comprobar algunos de los procesos expuestos así como incrementar los elementos geológicos probatorios.

Esta contribución por lo tanto sólo tiene por finalidad dar a conocer los elementos de juicio que han surgido de la observación estereoscópica de los fotogramas y de algunos reconocimientos efectuados en el terreno, en distintas regiones de la porción NE del Macizo Norpatagónico, referidos específicamente al problema del origen de los bajos.

Combinados éstos con los de carácter regional, y aplicándolos al tema de este trabajo, se establecen las siguientes conclusiones:

1. Tal como lo anunció Keidel (op. cit.) los bajos sin salida de la Patagonia, deben diferenciarse entre pequeños y grandes, en cuanto a superficie abarcada y profundidad.

2º Considerando solo el grupo de los pequeños bajos, se ha pretendido mostrar que son varios los factores desencadenantes que conducen a su formación (sublavado, litología y estructura) en coincidencia con los factores climáticos propicios (precipitaciones, temperatura y viento¹).

3º La ausencia de elementos geológicos y geomorfológicos que confirmen la intervención del proceso glacial.

4º La existencia de un relieve considerablemente accidentado, en el área ocupada por la Meseta de Somuncura, durante los tiempos prebasálticos.

5º La vinculación de los bajos sin salida de la meseta con drenaje prebasáltico cuya posible relación con líneas estructurales no está aún demostrada.

¹ Polanski (1965, p. 459) ha mencionado inadvertidamente que el autor postuló el origen no glacial de todos los bajos de la Patagonia, cuando sólo ha tratado de mostrar el origen múltiple de los mismos y la necesidad de discriminar entre pequeños y grandes bajos.

LISTA DE TRABAJOS CITADOS
EN EL TEXTO

- Banchero, J. C. *Relevamiento Geológico de la Hoja Mallin Largo*. Neuquén (Inédito). Direc. Gral. de Ing., Ministerio de Guerra, Bs. As., 1956.
- Croce, R. *Formaciones características en las estructuras basales de la altiplanicie de Somuncura (Río Negro)*, (con un capítulo final abarcando el estudio de algunas rocas características, por el doctor Mario Teruggi). Rev. de la Asoc. Geol. Argentina, T. XI, N° 3, p. 158-201, Bs. As., 1956.
- Feruglio, E. *Descripción geológica de la Patagonia*. Direc. Gral. Yacimientos Petrolíferos Fiscales, ts. I, II y III, Bs. As., 1950.
- Fidalgo, F. y Riggi, J. C. *Los Rodados Patagónicos en la Meseta del Guenguel y alrededores (Santa Cruz)*, Rev. de la Asoc. Geol. Arg., T. XX, N° 3, p. 273-325, Bs. As., 1965.
- Frenguelli, J. *Geografía de la República Argentina. Neozoico*, t. II, terc. part. Imp. Coni, Bs. As., 1957.
- Groeber, Pablo. *Glacial tardío y posglacial en Patagonia*. Rev. del Museo Municipal de Ciencias Naturales y Tradicional de Mar del Plata. Vol. 1, entrega 1, Mar del Plata, 1952.
- Keidel, J. *Über das patagonische Tafelland das patagonische Geröll und ihre Beziehungen zu den geologischen Erscheinungen im argentinischen Andengebiet und Litoral Bs. As.* Deutsch Wiss Verein, Zeitsch, v. (1917), p. 219-245, 311-333; v. (1918), p. 53-59, 139-161; v. (1919), p. 1-27.
- Petersen, C. S. *Observaciones sobre los englazamientos eocuartarios de la Patagonia extraandina*. Rev. de la Asoc. Geol. Arg. t. XXI, N° 4, p. 233-238, Bs. As., 1956.
- Polanski, J. *The Maximum Glaciation in the Argentine Cordillera*. The Geological Society of America, Inc. Especial Paper 84, U.S.A., 1965.
- Schiller, W. *Sobre derrumbamiento de capas en la Patagonia causado por sublavado. Contribución al estudio de las cuencas sin desagüe*. Rev. Museo de La Plata, XXVII, p. 161-171, Bs. As., 1923.
- Stipanovic, P. N. *Consideraciones sobre las edades de algunas fases magmáticas del neopaleozoico y mesozoico*. Rev. de la Asoc. Geol. Arg., t. XXII, N° 2, p. 101-133, Bs. As., 1967.
- Wichmann, R. *Resultados de un viaje de estudios Geológicos en los territorios del Río Negro y del Chubut*. Direc. Gral. de Minas, Geología e Hidrología, Publicación N° 33, Bs. As., 1927.

Recibido el 28 de Nov. de 1967.

ENSEÑANZA DE LA GLACIOLOGIA EN ARGENTINA

La Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires ha incorporado la Glaciología al conjunto de especialidades que integran el Centro de Estudios del Agua que funciona en esa casa de altos estudios.

Las actividades universitarias en esta joven rama de la ciencia consisten en el desarrollo de un programa teórico-práctico que, bajo la forma de Seminario, contempla un panorama que goza de la universalidad propia de las disciplinas en las que todavía no se han formado diferentes escuelas regionales. En efecto, los países que la practican aportan y extraen conocimientos de un fondo común, activamente integrado a su vez por la información recogida en ellos y la elaboración propia, conjunta o ajena.

Esta solidaridad científica internacional ha dado como resultado un llamativo progreso en la disciplina que, venciendo las limitaciones propias del ámbito en que debe ser cultivada —ya que sólo por excepción deja de ser inhóspito—, ha permitido obtener el enorme caudal de información logrado durante el Año Geofísico Internacional 1957-58, la Cooperación Geofísica Internacional 1959, y el lapso transcurrido hasta el presente. Baste mencionar el desbordante aporte de conocimientos logrados en el Antártico para acreditar tal aseveración.

La mayoría de los países del mundo se hallan abocados en el presente a la labor del Decenio Hidrológico Internacional, empresa en la que Argentina ha comprometido un programa que, de realizarse, habrá de ubicarla glaciológicamente entre los países de primera línea en el orden mundial. Es que la cordillera andina y su prolongación austral, vía arco de Scotia, en la península antártica, es el muestrario más completo que pueda darse en cuanto a variedad de glaciares existentes en un solo país. Si se agrega a ello la colata polar del Sur y las barreras de hielo que la drenan, en las que Argentina mantiene personal establecido, se puede asumir la importancia que para el país tiene el desarrollo de la Glaciología.

Los problemas de orden práctico, tales como las inundaciones provocadas por el avance de la lengua del glaciar Moreno en la zona de lago Rico en Santa Cruz, la fuga de aguas aprovechables provenientes de la precipitación sólida y de la fusión estacional de los glaciares de Agua Negra en San Juan, el control de la altura de la línea regional de nieves, y otros, son analizados en detalle en este Seminario de Glaciología. Las clases prácticas se llevan a cabo en el Instituto Antártico Argentino en razón de que éste posee el material e instrumental necesarios especiales para la ejecución de las técnicas estudiadas. Con respecto a éstas cabe mencionar que se hace un exhaustivo estudio de las que se aplican en EE. UU. de Norte América, Rusia, Suiza, Escandinavia, Austria, Japón, algunas originales argentinas, y otras.

El Seminario tiende no sólo a la enseñanza de la Glaciología como una materia más del Centro de Estudios del Agua, sino a la eventual formación de glaciólogos, especialistas de los que hay una marcada escasez en el orden mundial, problema que se agudiza en Argentina que los necesita urgentemente, tanto por su glaciación, como por su intención de desarrollo sobre la base de planes racionalmente sustentados por el riguroso conocimiento de sus recursos naturales.

Si bien esta actividad cae estricta —aunque no excluyentemente dentro del quehacer del geólogo—, en razón de su formación académica, el Seminario es materia optativa a la que concurren estudiantes o graduados en meteorología, geografía, ingeniería, agrimensura, etcétera.

Al incorporar esta disciplina al campo de sus actividades, la Universidad de Buenos Aires se ha colocado en un puesto de vanguardia conjuntamente con otras que, como la Michigan State University, la de Estocolmo y otras, concurren a la formación de los especialistas que la necesidad de la hora impone.

LISTA ACTUALIZADA DE LOS TRABAJOS, COMENTARIOS BIBLIOGRAFICOS E
 INFORMACIONES PUBLICADOS EN LA REVISTA DE LA ASOCIACION GEOLOGICA
 ARGENTINA, TOMO I (1946) AL TOMO XXII (1967)

- Abeledo, M. J. y Galloni, E. E. 1956. Material saponítico de Calamuchita (Córdoba, Argentina), XI, 3, pp. 143-157.
- Ahlfeld, F. 1947. Dos estudios sobre depósitos de azufre: 1) Observaciones en azufreras volcánicas. 2) Formación de los yacimientos de azufre de origen sedimentario. II, 2, pp. 113-121.
- 1948. La terminación meridional de la faja estannífera boliviana. III, 2, pp. 133-144.
- 1948. La Boratera de Coyaguaima (provincia de Jujuy). III, 4, pp. 271-278.
- Alvarez, E. F. de. 1947. Nota preliminar sobre nuevos roedores *Eumegamys*. II, 1, pp. 59-64.
- 1958. Sobre nuevos restos del *Eumegamysops praependens* (Amegh.) Kragl. XIII, 1-2, pp. 87-104 (1959).
- 1958. Contribución al conocimiento de la fauna de Uquía (prov. de Jujuy, República Argentina), XIII, 3-4, pp. 205-222 (1959).
- 1959. Algunas observaciones sobre *Parahipparion* y descripción de una nueva especie. XIV, 3-4, pp. 239-249 (1961).
- Amos, A. J. 1954. Estructura de las formaciones paleozoicas de La Rinconada, pie oriental de la Sierra Chica de Zonda (San Juan), IX, 1, pp. 5-38.
- 1955. Ver Zollnerl W.
- 1960. Algunos Chonetacea y Productacea del Carbónico Inferior y Superior del Sistema de Tepuel, provincia de Chubut. XV, 1-2, pp. 81-107 (1961).
- y Zardini, R. A. 1962. Geología de algunos depósitos de arcillas de La Rioja. XVII, 1-2, pp. 47-83 (1963).
- y Marchese, H. G. 1965. Acerca de una nueva interpretación de la Estructura del Carbónico en la Ciénaga del Medio, Estancia Leoncito, Sud de Barreal, San Juan. XX, 2, pp. 263-270.
- 1965. Comentarios bibliográficos: Marshal Kay y E. H. Colbert. Stratigraphy and Life History, 1964. XX, 3, p. 396.
- Andreis, R. R. 1963. Ver Teruggi, M. E.
- Angelelli, V. 1946. Bibliografía mineralógica y minera argentina (1940-45). I, 1, pp. 93-102.
- 1946. La geología y génesis del yacimiento ferrífero de Zapla, Mina "9 de Octubre" (Depto. de la Capital), prov. de Jujuy. I, 2, pp. 17-148.
- y Valvano, J. 1946. La fosgenita primaria del Salar del Plomo. I, 4, pp. 257-269.
- Anónimo. 1948. Doctora María Casanova de Chaudet. III, 1, p. 71.
- 1951. Doctor Ivo Conci. IV, 2, p. 113.
- 1954. Florentino Ameghino, 18 de septiembre de 1854, 6 de agosto de 1911. IX, 2, pp. 73-74.
- 1959. Lista de los trabajos publicados en la Revista de la Asociación Geológica Argentina. Tomo 1 (1946), tomo XIV, 3-4, pp. 278-288.
- 1960. Jorge Valvano. XV, 1-2, pp. 113-114 (1961).
- 1962. Ver XVII, 3-4, s/pág. Se refiere a trabajos publicados en el tomo y otros (1963).
- 1964. Crónica de la Asociación: Miembros honorarios. Homenajes. La Revista. XIX, 2, p. 132.
- 1965. Dedicatoria al XX aniversario de la Asociación Geológica Argentina. XX, 1, pp. 1-2.
- 1965. Corrigenda et addenda. XIX, 3, p. 177.
- 1965. Corrigenda et addenda. XX, 1, p. 153.
- 1966. Primer Simposio Internacional sobre Estratigrafía y Paleontología del Gondwana, 1967. XXI, 1, p. 67.
- 1966. Egreso de geólogos. XXI, 1, p. 68.
- 1966. Addenda et corrigenda. XXI, 1, p. 69.
- 1966. Egreso de geólogos. XXI, 1, p. 68.
- 1967. Corrigenda al trabajo de E. J. Llambías y L. Malvicini. XXI, 4; XXII, 2, p. 174.
- 1967. Reuniones de geólogos en Canadá. XXII, 2, p. 134.

La fecha entre paréntesis al final de la cita indica año de la impresión.

- 1967. Egreso de geólogos. XXII, 1, j. 74.
- 1967. Enseñanza de la Glaciología en Argentina. XXII, 4, p. 312.
- 1967. Crónica de la Asociación. XXII, 4, p. 280.
- Antonioli, J. A. 1962. Ver Resúmenes.
- Aparicio, E. P. 1950. Hallazgo de sedimentos paleozoicos en las cabeceras del río Salado, Malargüe (Mendoza). V, 3, pp. 127-135.
- 1966. Sobre el hallazgo del yacimiento fosilífero de Agua de Las Cortaderas y su posición estratigráfica. XXI, 3, pp. 190-193 (1967).
- Archangelsky, S. 1957. Las Glossopterideas del Bajo de La Leona (provincia de Santa Cruz). XII, 3, pp. 135-164 (1958).
- Arigós, L. E. y Vilela, C. R. 1949. Consideraciones geológicas sobre las sierras subandinas en la región de Tartagai (provincia de Salta). IV, 2, pp. 77-131.
- 1954. Los yacimientos de hierro en las regiones de Agua Negra y Leoncito, Departamento Iglesia (San Juan). IX, 1, pp. 43-70.
- 1954. Ciclo exógeno de transformación de la materia. Importancia del agua en este fenómeno. IX, 4, pp. 253-256.
- Arnolds, A. 1952. Aspectos generales de la geología y geomorfología del Distrito de Sierra Grande (territorio de Río Negro). VII, 2, pp. 131-142.
- Baldis, B. A. J. 1964. El Silúrico fosilífero de Gualilán (provincia de San Juan). XIX, 3, pp. 189-193.
- Bassi, H. G. I. 1948. Los aluviones auríferos de la zona "La Carolina-Río de la Carpa" (provincia de San Luis). III, 1, pp. 5-53.
- 1951. Ver Valvano, J. A.
- Bedlivy, D. 1963. Ver Butschkowskyj, M. R. y Rivas, S.
- Benvenuti, J. C. 1951. Fenómenos de granitización en el Cerro Tandileufú (Tandil, provincia de Buenos Aires). VI, 1, pp. 207-212 (con una página de Addenda).
- Bernasconi, O. H. 1962. Ver Resúmenes.
- Boltovskoy, E. 1959. Los foraminíferos de los sedimentos cuaternarios en los alrededores de Puerto Quequén (prov. de Buenos Aires). XIV, 3-4, pp. 253-273 (1961).
- Bonaparte, J. F. 1966. Cronología de algunas Formaciones Triásicas Argentinas, basada en restos de Tetrápodos. XXI, 1, pp. 20-38.
- Borrello, A. V. 1946. El perfil de la Quebrada de Carrizal (Sierra de la Huerta, San Juan). I, 2, pp. 167-176.
- 1949. Efectos del metamorfismo dinámico progresivo en capas de carbones liásicos (zona Río Atuel, Mendoza). IV, 2, pp. 132-152.
- y Gareca, P. G. 1951. Sobre la presencia de *Nemagraptus gracilis* (Hall) en el Ordovícico del norte de San Juan. VI, 3, pp. 187-193.
- 1952. Profesor doctor Juan Keidel. Homenaje en su septuagésimo quinto aniversario. VII, 3, pp. 145-156.
- 1955. Los conglomerados del cerro Punta Negra al oeste de Jagüé (provincia de La Rioja). X, 1, pp. 44-53.
- 1961. Trilobites de la Graptofauna Caradociana de San Juan. XVI, 1-2, pp. 53-60 (1962).
- 1962. Ver Resúmenes.
- Bracaccini, O. I. 1946. Los estratos de Paganzo y sus niveles plantíferos en la Sierra de Los Llanos (provincia de La Rioja). I, 1, pp. 19-61.
- 1948. La posición estratigráfica del Conglomerado de Valdez en la región del Seno de Última Esperanza (Chile). III, 1, pp. 67-70.
- 1949. El perfil de Tambolar (provincia de San Juan). IV, 3, pp. 165-179.
- 1950. Observaciones estratigráficas en la precordillera sanjuanina. V, 1, pp. 5-14.
- y Pozzo, A. 1966. Homenajes en las III Jornadas Geológicas. XXI, 4, p. 265 (1967).
- Brodtkorb, M. K. de. 1961. Sobre la presencia de IDAITA, Cu_2S_2 en algunos yacimientos argentinos. XVI, 3-4, pp. 109-116 (1962).
- 1963. Nota al Editor: Citas bibliográficas. La Angelellita. XVIII, 3-4, p. 210 (1964).
- 1966. Mineralogía y consideraciones genéticas del Yacimiento Huemul, provincia de Mendoza. XXI, 3, pp. 165-179 (1967).
- Butschkowskyj, M. R.; Rivas, S. y Bedlivy, D. 1963. Algunos seleniuros de La Rioja XVIII, 3-4, pp. 154-163 (1964).
- Ruhstaller, R. y Rivas, S. 1963. Un amianto de la Quebrada del Gato, Angaco, (prov. de San Juan). XVIII, 3-4, pp. 164-176 (1964).
- Calmels, A. P. 1966. Comentarios bibliográficos: Cailleux, A. y col. 1965. Elements de Geologie en six langues, París. XXI, 1, p. 70.

La fecha entre paréntesis al final de la cita indica año de la impresión.

- 1966. Comentarios bibliográficos: Lliboutry, L., *Traité de glaciologie*, 1964, París.
Straaten, L. M. van, *Developments in sedimentologie*, 1964, Amsterdam. Ottmann, F.,
Introduction a la geologie marine et litoral, 1965, París. XXI, 3, p. 209.
- Camacho, H. H. 1949. Sobre *Panope princetoniana* N. N. IV, 3, p. 180.
- 1949. La faúna cretácica del Hito XIX (Tierra del Fuego). IV, 4, pp. 249-254.
- 1949. Ver Furque, G.
- 1953. Algunas consideraciones sobre los *Aporrhaidae* fósiles argentinos. VIII, 3, pp. 183-194.
- 1953. Ver Furque, G.
- y Fernández, J. A. 1956. La transgresión patagónica en la costa atlántica entre Comodoro Rivadavia y el curso inferior del río Chubut. XI, 1, pp. 23-45.
- 1956. Ver Furque, G.
- 1967. Las transgresiones del Cretácico Superior y Terciario de la Argentina. XXII, 4, pp. 253-280.
- Caminos, R. 1965. Geología de la Vertiente Oriental del Cordón del Plata, Cordillera Frontal de Mendoza. XX, 3, pp. 351-392.
- 1966. Comentarios bibliográficos: Pitcher, W. S. y Flinn, G. W. Controls of Metamorphism, 1965, N. York. XXI, 4, p. 266 (1967).
- 1967. Ver Desanti, R. N.
- Casamiquela, R. M. 1958. Un anuro gigante del Mioceno de Patagonia. VIII, 3-4, pp. 171-184 (1959).
- 1960. El hallazgo del primer elenco (icnológico) Jurásico de vertebrados terrestres de Latinoamérica (noticia). XV, 1-2, pp. 1-14 (1961).
- 1961. Dos nuevos Estegonolepoideos argentinos (de Ischigualasto, San Juan). XVI, 3-4, pp. 143-203 (1962).
- Castellanos, A. 1951. Acotaciones al género *Neothoracophorus* Ameghino. VI, 1, pp. 63-82.
- 1951. Un nuevo género de *Esclerocaliptino* (*Isolinia*), descubierto en el Araucaniano del Valle de Los Reartes (Sierras de Córdoba). VI, 2, pp. 95-100.
- 1952. Sedimentos con restos de moluscos del Belgranense y del Interensadense de las márgenes de los ríos Paraná y Carcarañá en la provincia de Santa Fe. VII, 4, pp. 228-232.
- Castellano, H. A. 1955. Ver Leanza, A. F.
- 1958. Braquiópodos gotlándicos de la Precordillera de San Juan. XIII, 1-2, pp. 4-66 (1959).
- Cazaubón, A. J. 1947. Una nueva flórida jurásica en el cordón de Esquel, en el Chubut Meridional. II, 1, pp. 11-58.
- Cloos, D. 1961. La presencia de *Cornaptychus* (Cephalopoda Ammonoidea) en Argentina. XVI, 1-2, pp. 5-13 (1962).
- 1961. Los *Aptychi* (Cephalopoda-Ammonoidea) de Argentina. XVI, 3-4, pp. 117-141 (1962).
- Cordini, I. R. 1948. Contribución al conocimiento de los cuerpos salinos de la Argentina. 1) Sulfataras del Departamento General Lavalle (Mendoza), III, 3, pp. 145-200.
- Criado Roque, P. 1950. Consideraciones generales sobre el Terciario del sur de la provincia de Mendoza. V, 4, pp. 223-255.
- Croce, R. 1956. Formaciones características en las estructuras basales de la altiplanicie de Samuncurá en Río Negro (con un capítulo final abarcando el estudio de algunas rocas características, por el doctor Mario Teruggi. XI, 3, pp. 158-203).
- Cucchi, R. J. 1964. Análisis estructural de cuarcitas y granitos bandeados miloníticos de la Sierra de San Luis. XIX, 3, pp. 135-150.
- 1966. Petrofábrica del Conglomerado de la Formación La Lola, Sierras australes de la provincia de Buenos Aires. XXI, 2, pp. 71-106.
- Cuerda, A. J. 1948. Nota sobre un perfil geológico en la alta cordillera. III, 4, pp. 258-260.
- 1964. Nota sobre la Estratigrafía de la Sierra de Perico en la provincia de San Juan. XIX, 4, pp. 207-210 (1965).
- 1962. Ver Resúmenes.
- De Alba, E. 1953. Geología del Alto Paraná, en relación con los trabajos de derrocamiento entre Ituzaingó y Posadas. VIII, 3, pp. 129-161.
- 1954. Nota sobre la estratigrafía de Sierra Grande, territorio nacional de Río Negro. IX, 2, pp. 131-134.
- 1956. Acerca de la edad del granito del Famatina. XI, 1, pp. 76-79.
- De Ferrariis, C. 1947. Edad del arco o dorsal antiguo del Neuquén oriental, de acuerdo con la estratigrafía de la zona inmediata. II, 3, pp. 256-288.

La fecha entre paréntesis al final de la cita indica año de la impresión.

- Delneri, A. C. 1967. Ver Valencio, D. A.
- Dessanti, R. N. 1946. Hallazgo de depósitos glaciales en los Huaquerías de San Carlos (Mendoza). I, 4, pp. 270-284.
- y Rossi, J. J. 1950. Nuevos hallazgos de fósiles carboníferos en la Quebrada de Usallata. V, 3, pp. 149-158.
- 1954. La estructura geológica de la Sierra Pintada (Departamento de San Rafael, provincia de Mendoza). IX, 4, pp. 246-252.
- 1956. Vetas metalíferas y fracturas en la mina "Angela", departamento Gastre, Chubut. XI, 2, pp. 116-142.
- y Caminos, R. 1967. Edades potasio-argón y posición estratigráfica de algunas rocas ígneas y metamórficas de la Precordillera, Cordillera Frontal y Sierra de San Rafael, provincia de Mendoza. XXII, 2, pp. 135-162.
- Devizia, C. A. 1962. Ver Resúmenes.
- Di Lena, J. P. 1956. Contribución al conocimiento geológico de Cabo Primavera Costa de Danco, Península Antártica. XI, 2, pp. 94-103.
- Di Paola, E. C. 1965. Heulandita antigénica en formaciones Mesozoicas de Neuquén y Río Negro. XX, 2, pp. 229-240.
- 1967. Contribución al estudio de sedimentos eólicos en los alrededores de Tunuyán, prov. de Mendoza. XX, 4, pp. 281-290.
- Dujmovich, O. A. 1962. Ver Resúmenes.
- Feliú de Riggi, N. A. 1964. Ver Riggi, J. C.
- Fernández, J. A. 1956. Ver Camacho, H. H.
- Fernández, P. C. 1955. Geología del alto río Tupungato. X, 2, pp. 100-126.
- Fernández Carro, A. 1949. Noticia preliminar sobre la extensión de la cuenca de deposición de los Estratos con Dinosaurios en el norte del Neuquén. IV, 3, pp. 235-238.
- Ferruglio, E. 1946. La flora liásica del valle del río Genoa (Patagonia). Sémina incerta sedis. I, 3, pp. 209-218.
- 1947. Nueva contribución al estudio de las terrazas marinas de la Patagonia. II, 3, pp. 223-233.
- 1951. Sobre algunas plantas del Gondwana del valle del río Genua (Patagonia). VI, 1, pp. 14-20.
- Fidalgo, F. 1958. Contribución al conocimiento del carbónico en las nacientes del río Tunuyán (prov. de Mendoza), XIII, 1-2, pp. 105-133.
- 1963. Algunos rasgos tectónicos y geomorfológicos de la Sierra de Sañogasta-Vilgo (provincia de La Rioja). XVIII, 3-4, pp. 139-153 (1964).
- y Riggi, J. C. 1965. Los Rodados Patagónicos en la Meseta del Gueñguel y alrededores (Santa Cruz). XX, 3, pp. 273-325.
- Fossa-Mancini, E. 1947. Acerca de la naturaleza volcánica del Aconcagua. II, 4, pp. 303-346.
- Jrenguelli, J. 1946. El Carbonífero Argentino según sus floras fósiles. I, 2, pp. 107-115.
- 1947. Nota de Geología entrerriana. II, 2, pp. 127-140.
- 1949. Los estratos con *Estheria* en el Chubut (Patagonia). IV, 1, pp. 11-24.
- 1949. Acerca de un nuevo descubrimiento de plantas en los estratos del arroyo Tortal de la Sierra de los Llanos de La Rioja. IV, 3, pp. 153-163.
- 1949. El perfil de "La Cortadera" en las faldas orientales de los Cerros de Villa Unión (La Rioja). IV, 4, pp. 299-335.
- 1950. Addenda a la flora del Gondwana superior en la Argentina. V, 1, pp. 15-30.
- 1950. Profesor doctor Enrique Fossa-Mancini (1884-1950). V, 2, pp. 77-80.
- 1950. Ichnites en el Paleozoico Superior del Oeste Argentino. V, 3, pp. 136-148.
- 1951. Floras Devónicas de la Precordillera de San Juan. Nota preliminar. VI, 2, pp. 83-94.
- 1951. Un nuevo fósil del Rocanense. VI, 2, pp. 108-112.
- 1952. *Haplostigma furquei* n. sp. del Devónico de la Precordillera de San Juan. VII, 1, pp. 5-10.
- 1952. Un alga fósil en el Paleozoico Inferior de la sierra de Tortal (San Juan). VII, 2, pp. 125-130.
- Furque, G. y Camacho, H. H. 1949. El Cretácico Superior de la Costa Atlántica de Tierra del Fuego. IV, 4, pp. 263-293.
- 1953. Estudio hidrogeológico de las vertientes de Quilino (provincia de Córdoba). VIII, 2, pp. 110-128.
- 1956. Nuevos depósitos devónicos y carbónicos en la Precordillera Sanjuanina. XI, 1, pp. 16-71.

La fecha entre paréntesis al final de la cita indica año de la impresión.

- 1966. Algunos aspectos de la geología de Bahía Aguirre, Tierra del Fuego. XXI, 1, pp. 61-64.
- Galli, C. A. 1950. ver Lambert, L. R.
- Galloni, E. E. 1956. Ver Abeledo.
- García, E. R. de. 1966. Sobre la presencia del género *Cytheridea* en la Depresión del Sampal (Chubut). XXI, 2, p. 118.
- 1966. Contribución al conocimiento de los Ostrácodos de la Argentina. 1. Formación Entre Ríos de Victoria, provincia de Entre Ríos. XXI, 3, pp. 194-208 (1967).
- 1966. Erratum. XXI, 4, p. 237 (1967).
- 1967. Contribución al conocimiento de los Ostrácodos Cenozoicos de la Argentina, Ostrácodos del Cordón litoral Loma de Tajamar. XXII, 3, pp. 203-208.
- Gareca, P. G. 1951. Ver Borrello, A. V.
- Giovine, A. T. J. 1950. Algunos cefalópodos del Hauteriviense de Neuquén. V, 2, pp. 35-76.
- 1952. Sobre una nueva especie de *Criocerat*. VII, 1, pp. 71-75.
- González Bonorino, F. 1946. Sobre migmatización y procesos afines. I, 1, pp. 73-92.
- 1946. Sistemática de los procesos metamórficos. I, 3, pp. 219-230.
- 1947. Ver Petersen, C. S.
- 1949. Diferenciación magmática y alteración hidrotermal en Agua Tapada (provincia de Catamarca). IV, 3, pp. 181-217.
- 1950. Algunos problemas geológicos de las sierras pampeanas. V, 3, pp. 81-110.
- 1951. Granitos y Migmatitas de la Falda Occidental de la Sierra de Aconquija. VI, 3, pp. 137-186.
- 1952. Los supuestos depósitos de caolín en la falda occidental del cordón Ambato (Catamarca). VII, 3, pp. 157-189.
- 1953. Ver Ruiz Huidobro, O.
- 1954. Ver Tezón, R. V.
- 1961. Petrología de algunos Cuerpos Básicos de San Juan y las Granulitas asociadas. XVI, 1-2, pp. 61-106 (1962).
- 1961. La petrografía del Cerro Tupungato y de otras rocas efusivas de la región (provincia de Mendoza). XVI, 3-4, pp. 205-234 (1962).
- 1965. Mineralogía de las fracciones Arcilla y Limo del Pampeano del área de la Ciudad de Buenos Aires y su significación estratigráfica y sedimentológica. XX, 1 pp. 67-148.
- González Díaz, E. F. 1957. Estructuras del basamento y del neoplaeozoico en los contrafuertes nordorrientales del Cordón del Portillo, prov. de Mendoza. XII, 3 pp. 98-133 (1958).
- 1964. Rasgos geológicos y evolución geomorfológica de la hoja 27 de (San Rafael) y zona occidental vecina (Provincia de Mendoza). XIX, 3 pp. 151-188.
- Groeber, P. 1946. Observaciones geológicas a lo largo del meridiano 70. 1) Hoja Chos Malal. I, 3 pp. 177-208.
- 1947. Observaciones geológicas a lo largo del meridiano 70. 2) Hojas Sosneao y Maipo. II, 2 pp. 141-176.
- 1947. Observaciones geológicas a lo largo del meridiano 70. 3) Hojas Domuyo, Mari Mahuida, Huarhuar Co y parte de Epu Lauken, 4) Hojas Barda Blanca y Los Molles. II, 4 pp. 347-433.
- 1949. Observaciones geológicas a lo largo del meridiano 70. Adiciones y correcciones. IV, 1 pp. 37-39.
- 1954. La serie "andesítica" patagónica. Sus relaciones, posición y edad. IX, 1 pp. 39-42.
- 1954. Bosquejo Paleogeográfico de los glaciares del Diamante y Atuel. IX, 2 pp. 89-108.
- 1956. Anotaciones sobre Cretácico, Supracretácico, Paleoceno, Eoceno y Cuaternario. X, 4 pp. 243-262.
- 1956. Acerca de la edad del Sañicolitense. XI, 4 pp. 281-292.
- Gross, W. 1948. Cuadro tectónico del Valle de Punilla. III, 2 pp. 73-132.
- Harrington, H. J. 1946. Las corrientes de barro ("mud-flows") de "El Volcán" Quebrada de Humahuaca, Jujuy. I, 2 pp. 149-165.
- 1952. El aparato apical de *Spirifer striatus*, *S. crassus* y *S. duplicicostus* del Carbónico de Gran Bretaña. VII, 4 pp. 209-218.
- y Leanza, A. F. 1952. La clasificación de los "Olenidae" y de los "Ceratopygidae" (Trilobites). VII, 3 pp. 190-206.
- Heim, A. 1946. Granitización de la Sierra de La Rioja. I, 1 pp. 17-18.

La fecha entre paréntesis al final de la cita indica año de la impresión.

- 1947. Bosquejo tectónico de la sierra de Paganzo, prov. de La Rioja (República Argentina). II, 2 pp. 122-126.
- 1952. Estudio tectónico en la Precordillera de San Juan. Los ríos San Juan, Jáchal y Huaco. VII, 1 pp. 11-70.
- Herbst, R. 1964. La Flora Liásica de la zona del Río Atuel. XIX, 2 pp. 108-131.
- 1964. Addenda a la Flora Liásica del Río Atuel. XIX, 4 pp. 204-206.
- Herrera, A. O. 1961. Estructura interna de las Pegmatitas Micacíferas de Alta Gracia, Córdoba. XVI, 1-2 pp. 15-34 (1962).
- 1963. Pegmatitas de la Sierra de San Luis. Estructura interna, Mineralogía y Génesis. XVIII, 1-2 pp. 43-72 (1964).
- 1964. Las Pegmatitas de la Provincia de Catamarca. Estructura interna, Mineralogía y Génesis. XIX, 1 pp. 35-56.
- 1965. Evolución geoquímica de las pegmatitas zonales en los principales distritos argentinos. XX, pp. 199-228.
- Herrero Ducloux, A. 1948. Sobre el "Yeso Principal" del Neuquén y Sur de Mendoza. III, 3 pp. 201-218.
- e Yrigoyen, M. 1952. Observaciones geológicas en la zona del cerro Papal, provincia de Mendoza. VII, 2 pp. 81-105.
- Holmberg, E. 1948. Geología del Cerro Bola. Contribución al conocimiento de la Tectónica de la Sierra Pintada. III, 4 pp. 313-361.
- Kapelusz, V. K. de. 1965. Arnoldo Heim. XX, 3 pp. 271-272.
- Kerllenevich, S. C. 1967. Hallazgo del Devónico marino en la zona de Calingasta, Provincia de San Juan. XXII, 4 pp. 291-294.
- Kjellesvig-Waering, 1960. Nota sobre la presencia de un Eurypterideo en el Devónico Inferior de la Argentina. XV, 1-2 pp. 109-111 (1961).
- Kraglievich, J. L. y Reig, O. A. 1954. Un nuevo prociórido del Plioceno de Las Playas (provincia de Córdoba). IX, 4 pp. 210-231.
- 1960. Un nuevo roedor Octodóntido del Eocuaternario de Salinas Chicas (Prov. de Buenos Aires). XV, 1-2 pp. 15-41 (1961).
- Lambert, L. R. 1946. Contribución al conocimiento de la sierra de Chacay-co (Neuquén). I, 4 pp. 231-256.
- 1948. Geología de la zona de Las Cabeceras del Río Catan-Lil (Territorio de Neuquén). III, 4 pp. 245-257.
- y Galli, C. A. 1950. Observaciones geológicas en la región situada entre Piedra del Aguila y Paso Flores (Neuquén). V, 4 pp. 227-232.
- Latorre, C. O. 1962. Los Yacimientos Cupro-Uraníferos de Rahue-Co, Neuquén. XVII, 1-2 pp. 105-124 (1963).
- Leanza, A. F. 1946. Las *Oppelias* de Chacay-Melchue en el Neuquén, *Streblites (Pseudoppelia) oxinotus* subgen. et sp. nov. I, 1 pp. 63-72.
- 1947. Sobre un posible control estratigráfico en los yacimientos petrolíferos de Neuquén. II, 1 pp. 5-12.
- 1947. Ammonites coralinos en el Jurásico de Chile. II, 4 pp. 285-295.
- 1948. El llamado Triásico Marino de Brasil, Paraguay, Uruguay y la Argentina. III, 3 pp. 219-244.
- 1949. Profesor Martín Doello Jurado (1884-1948). IV, 1 pp. 5-10.
- 1949. *Olenopsis* Arzegrino, 1839, (Un roedor) versus *Olenopsis* Bonermann, 1891 (Un Trilobite). IV, 1 p. 36.
- 1949. Paleontología Mesozoica I) Sobre *Windhausenicerias humphreyi* n. sp. del Titoniano de Neuquén. IV, 3 pp. 239-242.
- 1949. Paleontología Mesozoica. II) Leopoldias nuevas en el Supravanginiano de Neuquén. IV, 4 pp. 255-262.
- y Zollner, W. 1949. Acerca de la edad del "Yeso Principal" y su composición litológica. IV, 1 pp. 25-35.
- 1950. Fósiles Gotlándicos en la Formación de Tambolar (San Juan). V, 3 pp. 159-162.
- 1952. ver Harrington, H.
- y Castellaro, H. A. 1955. Algunos fósiles cretácicos de Chile. X, 3 pp. 179-213.
- 1956. Una curiosa ostra del Terciario Patagónico. *Ostrea imitatrix* n. sp. XI, 1 pp. 72-75.
- 1957. Acerca de la existencia de *Sienbirskites* en el Neocomiano argentino. XII, 1 pp. 5-17 (1958).
- 1964. *Parobineyites*. Nuevo nombre genérico para *Patagonicerias* Leanza 1963 Non Watzel 1960. XIX, 2 p. 24.

La fecha entre paréntesis al final de la cita indica año de la impresión.

- 1964. Profesor Dr. Juan Olsacher (1903-1964). XIX, 4 pp. 195-200.
- Leverato, M. A. 1966. ver Llambías, E. J.
- Limousin, T. A. 1958. ver Teruggi, M. E.
- Linares, E. 1959. Los métodos geocronológicos y algunas edades de minerales de la Argentina obtenidas por medio de la relación plomo-uranio. XIV, 3-4 pp. 181-217 (1961).
- Timonieri, A. J. y Pascual, R. 1960. La edad de los sedimentos Terciarios del Valle de Punilla, Provincia de Córdoba y la presencia de *Eoltyrax rusticus* Ameghino en los mismos. XV, 3-4 pp. 191-212 (1961).
- 1966. Geología isotópica del Yacimiento Huemul, Provincia de Mendoza. XXI, 3 pp. 181-189 (1967).
- Loss, R. 1951. Contribución al conocimiento de las faunas Graptolíticas del Norte Argentino. I) Graptolites del Cerro San Bernardo (Salta) y de la zona del dique de La Ciénaga (Jujuy). IV, 1 pp. 21-61.
- Lyons, W. A. 1951. El Filón-Capa Basáltico de la Formación Petrolífera de Jujuy. VI, 2 pp. 114-132.
- Llambías, E. J. 1963. ver Malvicini, L.
- 1964. Kutnahorita magnesiaca de Alto de la Blenda, Farellón Negro (Provincia de Catamarca). XIX, 4 pp. 201-203.
- y Leverato, M. A. 1966. Buchita en basaltos del Volcán Payun Matru, Mendoza y de la Base conjunta Tte. B. Matienzo, Sector Antártico Argentino XXI, 2 pp. 119-125.
- y Malvicini, L. 1966. Metalogénesis asociada a los Plutones graníticos de la Cordillera Frontal, entre Quebrada de Agua Negra y Río Castaño. XXI, 4 pp. 239-261 (1967).
- Llambías, H. 1963. Sobre las inclusiones halladas en cristales de Inderita Borax y Topacio de la Argentina y consideraciones sobre su empleo como termómetro geológico. XVIII, 3-4 pp. 129-138 (1964).
- Malvicini, L. 1962. Algodonita en la paragénesis mineralógica de la Mina Kokito II, Provincia de Neuquén. XVII, 1-2, pp. 85-95 (1963).
- y Llambías, E. 1963. Mineralogía y origen de los minerales de Manganeso y sus asociados en Farellón Negro, Alto de la Blenda y Los Viscos, Hualfín, Catamarca. XVIII, 3-4 pp. 177-200 (1964).
- 1966. ver Llambías, E. J.
- 1965. Pirrotina en Capillitas y su significado genético. XX, 3 pp. 393-395.
- Marchese, H. G. 1965. ver Amos, A. J.
- Mauriño, V. E. 1958. ver Teruggi, M. E.
- Méndez, I. A. 1966. Foraminíferos, Edad y Correlación Estratigráfica del Salamanquense de Punta Peligro (45° 30' S., 67° 11' O) Provincia de Chubut. XXI, 2, pp. 127-159.
- Menéndez, C. A. 1956. *Protophyllocladoxylon cortaderitaensis* sp. nov. tronco fósil del Triásico de Barreal (prov. de San Juan). XI, 4 pp. 272-280.
- 1958. *Esquisetites quindecimdentata* sp. nov. del Triásico Superior de Hilario, San Juan. XIII, 1-2 pp. 5-14 (1959).
- 1959. Flora cretácica de la serie del Castillo, al S. del cerro Cachetaman, Chubut. XIV, 3-4 pp. 219-238 (1961).
- 1962. Presencia de *Ottokaria* en la Flora de *Glossopteris* de la Provincia de Buenos Aires. XVII, 1-2 pp. 5-9 (1963).
- Mesigos, M. G. 1953. El Paleozoico Superior de Barreal y su continuación austral "Sierra de Barreal" (prov. de San Juan). VIII, 2 pp. 65-100.
- Methel, E. J. 1947. Hallazgo de una Peridotita en la sierra de los Comechingones (provincia de Córdoba) II, 4 pp. 296-302.
- 1948. ver Petersen, Q. S.
- 1957. Doctor Franco Pastore (1885-1958), XII, 4 pp. 265-271 (1958).
- 1963. Cristian S. Petersen (1912-1962). XVIII, 1-2 pp. 6-7 (1964).
- 1964. Comentarios bibliográficos: American Society of Fotogrametry. Manual of Photographie Interpretation 1960 U.S.A.
- Ray Richard G. Aerial Photographs in geologie interpretation an Mapping 1960.
- Miller, V. y Miller, F. C. Photo "geology" international Series in the Earth Sciencies. N. Y. 1961.
- Lueder, D. R. Aerial Photographie Interpretation. Principles and aplicaciones. N. Y. 1959. XIX, 4 pp. 211-214 (1965).
- 1967. Rasgos geomorfológicos de la meseta de Comuncura, Río Negro. Consideraciones acerca de los orígenes de los "pequeños bajos sin salida". XXII, . pp. 295-311.

La fecha entre paréntesis al final de la cita indica año de la impresión.

- Mirré, J. C. 1966. Geología del Valle del Río de Los Patos (entre Barreal y Las Hornillas). XXI, 4 pp. 211-231 (1967).
- Miró, R. C. 1967. Geología glaciaria y preglaciaria del Valle de Epuyén. XXII, 3, pp. 179-202.
- Moneda, C. P. 1962. ver RESÚMENES.
- Nieniewski, A. y Wleklinski, E. 1950. Contribución al conocimiento del anticlinal de Zapla (prov. de Jujuy). V, 4 pp. 169-203.
- Olsacher, J. 1963. Ricardo F. A. Stappenbeck (1880-1963). XVIII, 3-4, pp. 113-115 (1964).
- Padula, E. L. 1951. Contribución al conocimiento geológico del ambiente de la Cordillera Frontal Sierra Pintada, San Rafael (Mendoza). VI, 1 pp. 5-13.
- Pandolfi, C. L. 1948. ver Rubio, E. F.
- Pascual, R. 1953. Sobre nuevos restos de Sirénidos del Mesopotamiense. VIII, 3, pp. 163-182. — 1960. ver Linares, E.
- Pastore, F. 1954. Sobre la determinación de las plagioclasas por la medida del ángulo de extinción α M, en secciones perpendiculares al eje cristalográfico a. IX, 3 pp. 172-183.
- Pernas, R. D. 1962. Ver RESÚMENES.
- Perrot, C. J. 1960. Estudio geológico de las inmediaciones del Paraje "El Molle", departamento Tehuelches, Prov. de Santa Cruz. XV, 1-2 pp. 53-79 (1961).
- Petersen, C. S. 1948. La XVIII^o sesión del Congreso Geológico Internacional. III, 4, pp. 292-304.
- y González Bonorino, F. 1947. Observaciones geológicas en el Chubut occidental. II, 3 pp. 177-222.
- y Methol, E. J. 1948. Nota preliminar sobre Rasgos Geológicos de la porción Septentrional de Tierra del Fuego. III, 4, pp. 279-291.
- 1966 (póstumo). Observaciones sobre los Englasamientos Eocuartarios de la Patagonia Extraandina. XXI, 4, pp. 234-238 (1967).
- Piscione, C. A. S. 1947. Asphaltita y piróbitumen asfáltico. II, 1, pp. 65-87.
- Polanski, J. 1953. Calderas del Cerro "El Pozo" (Departamento de San Carlos, prov. de Mendoza). VIII, 1 pp. 54-59.
- 1953. Supuesto englasamiento en la llanura pedemontana de Mendoza. VIII, 4, pp. 195-213.
- 1954. Contribución al conocimiento y a la sistemática del englasamiento actual de la Alta Cordillera de Mendoza. IX, 4 pp. 232-244.
- 1957. El bloque variscico de la Cordillera Frontal de Mendoza. XII, 3 pp. 165-196 (1958).
- 1957. Sobre algunos métodos paleogeográficos de la investigación del Cuartario pedemontano de Mendoza. XII, 4 pp. 211-232 (1958).
- 1960. Nota bibliográfica: W. D. Thornbury, Principios de geomorfología. Traducción del Dr. Juan Carlos M. Turner. Edición Kapelusz, Buenos Aires, 1960. XV, 1-2 pp. 115 (1961).
- 1960. Cenoglomerado del Quemado (Provincia de Mendoza). XV, 3-4 pp. 159-179 (1961).
- 1962. Estratigrafía, Neotectónica y Geomorfología del Pleistoceno Pedemontano entre los ríos Diamante y Mendoza. XVII, 3-4 pp. 127-349 (1963).
- 1963. Edades de eruptivas Suprapaleozoicas asociadas con el diastrofismo variscico. XXI, 1 pp. 5-19.
- Poljak, H. J. y Zardini, R. A. 1956. Una Antigorita de Mendoza. XI, 3 pp. 81-93.
- Pozzo, A. 1966. Ver Bracaccini, O.
- Quartino, B. J. 1957. El basalto olivínico del Cerro El Pedrero, Chubut. XII, 4 pp. 233-264 (1958).
- 1958. Mirmequitas y pertitas en un leucogránito de Aysen. XIII, 3-4, pp. 223-256 (1960).
- 1960. Acerca de una Tanguaita de Iruya (provincia de Salta) y de las rocas alcalinas del Noroeste Argentino. XV, 3-4, pp. 145-157 (1961).
- y Villar Fabre, J. F. 1963. El cuerpo granítico orbicular Precámbrico de la Pampa de Los Altos, Sierra de Velazco (prov. de La Rioja). XVIII, 1-2, pp. 11-42.
- y Zardini, R. A. 1967. Geología y petrología de la Cordillera del Colangüil y las Serranías de Santa Rosa y San Guillermo, Cordillera Frontal de San Juan. Magmatismo, metamorfismo y metalogénesis. XXII, 1, pp. 5-53.
- 1966. Resolución ordenando la publicación de trabajos científicos. XXII, 1, p. 64 (1967).
- y Villar Fabre, J. F. 1967. Geología y Petrología del Basamento de Tandil y Barker,

La fecha entre paréntesis al final de la cita indica año de la impresión.

- provincia de Buenos Aires, a la luz del estudio de localidades críticas. XXII, 3, pp. 233-251.
- Radice, M. M. 1948. La contribución de Munsters a la petrografía de la Patagonia. III, 1, pp. 54-66.
- Ramos, V. A.; Turic, M. A. y Zuzek, A. H. 1967. Geología de las Quebradas de Hui-chaira-Pocoya, Purmamarca y Tumbaya Grande, de la margen derecha de la Quebrada de Humahuaca (provincia de Jujuy). XXII, 3, pp. 209-221.
- Rayces, E. C. 1947. Los yacimientos de manganeso de Chuñahuasi (prov. de Córdoba). II, 3, pp. 239-255.
- Reig, O. A. 1954. Ver Kraglievich, J. L.
 — 1955. Un nuevo género y especie de *Cenolestinos* del Plioceno de la prov. de Buenos Aires (República Argentina). X, 1, pp. 60-71.
 — 1956. Ver Stipanovic, P. N.
 — 1958. Primeros datos descriptivos sobre nuevos reptiles arcosaurios del Triásico de *Ischigualasto* (San Juan, República Argentina). XIII, 3-4, pp. 257-270.
- Resúmenes. 1962. De la Primera Reunión de Comunicaciones Científicas de la División Geología de la Facultad de Ciencias Naturales y Museo de La Plata. XVIII, 1-2, pp. 107-112 (1964), por C. A. Devizia, H. D. Pernas, C. P. Moneda, O. A. Dujmovich, J. A. Antonioli, O. H. Bernasconi, A. J. Cuerda y A. V. Borrello.
- Rigal, R. 1943. Provisión de agua a la villa de Ancasti, provincia de Catamarca. (Estudio de la circulación de agua en fisuras). III, 4, pp. 261-270.
- Riggs, J. C. 1956. ver Vilela, C. R.
 — 1957. Resumen geológico de la zona de los lagos Pueyrredón y Posadas, prov. de Santa Cruz. XII, 2, pp. 65-97 (1958).
 — y N. A. Feliú de, 1964. Meteorización de basaltos en Misiones. XIX, 1, pp. 57-70.
 — 1965. Ver Fidalgo, F.
- Rivas, S. 1963. Ver Butschkowskyj, M. R.
- Rodríguez, E. J. 1966. Estudio Hidrogeológico del sector nordeste de la provincia de Mendoza. XXI, 1, pp. 39-60.
- Rolleri, E. O. Tomás Suero (1915-1963). XIX, 1, pp. 5-8.
- Römer, H. de. 1962. Comentario bibliográfico: "Aerogeology". XVII, 1-2, p. 125 (1963).
 — 1964. Sobre la geología de la zona "El Choique" entre el Cordón de los Farallones y el Cordón de Bonilla, Quebrada Santa Elena, Uspallata (provincia de Mendoza). XIX, 1, pp. 9-13.
- Romero, A. 1964. Comentario bibliográfico: Deer, W. A.; Howie, R. A. y Zussman, J.: Rock forming minerals. New York. XIX, 1, p. 71.
- Rossi, J. J. 1947. El "stock" compuesto de Cacheuta (prov. de Mendoza). II, 1, pp. 13-40.
 — 1950. Ver Dessanti, R. N.
- Rousseau, C. A. 1958. Estudio hidrogeológico de la zona de Media Agua, Depto. Sarmiento, prov. de San Juan. XIII, 3-4, pp. 139-170 (1959).
- Rubio, E. F. y Pandolfi, C. L. de. 1948. El surgente termal de Pedro Luro (prov. de Buenos Aires). III, 4, pp. 205-312.
- Ruegg, W. 1952. Rasgos geológicos y geomorfológicos de la depresión de Ucayali y Amazonas superior. VII, 2, pp. 106-124.
- Ruhstaller, R. O. 1963. Ver Butschkowskyj, M. R.
- Ruiz Huidobro, O. J. 1949. Estudio geológico de la región de los cerros Quitilipi y Pirgua (Depto. de Guachipas, prov. de Salta). IV, 1, pp. 10-75.
 — y González Bonorino, F. 1953. La estructura de la sierra de Mojotoro y la utilidad de "Cruziana" como indicador estructural. VIII, 4, pp. 214-219.
 — 1955. Tectónica de las Hojas Chicoana y Salta. X, 1, pp. 7-43.
 — 1965. Hidrogeología del Valle de Santa María, provincia de Catamarca, Argentina. XX, 1, pp. 29-66.
- Salso, J. H. 1966. La Cuenca de Macachín, provincia de La Pampa. XXI, 2, pp. 107-117.
- Schauer, O. 1958. Ver Teruggi, M. E.
- Schlagintweit, O. 1954. Una interesante dislocación en Potrero de Garay (Valle de Calamuchita) y observaciones sobre las sierras Chica y Grande de Córdoba. IX, 3, pp. 135-154.
- Sesana, F. L. 1957. Sobre una Fanacita de San Luis. XII, 3, pp. 197-200 (1958).
- Simpson, G. G. 1954. La obra de los Ameghino. IX, 2, pp. 75-88.
- Sokolov, D. N. 1946. Algunos fósiles superjurásicos de la República Argentina. I, 1, pp. 7-16.

La fecha entre paréntesis al final de la cita indica año de la impresión.

- Stipanovic, P. N. 1949. La Serie de Llantenis en Mendoza Sur, su edad y sus niveles planíferos. IV, 3, pp. 218-234.
- 1951. Sobre la presencia del Oxfordense Superior en el Arroyo de la Manga (prov. de Mendoza). VI, 4, pp. 213-239.
- 1955. Aclaración sobre las Dipteridaceae de Barreal (prov. de San Juan) y la repartición geológica de los géneros de esta familia. X, 1, pp. 54-59.
- y Reig, O. A. 1956. Breve noticia sobre el hallazgo de anuros en el denominado "Complejo Porfírico" de la Patagonia Extraandina, con consideraciones acerca de la composición geológica del mismo. X, 4, pp. 215-233.
- 1964. Pablo Federico Carlos Groeber (1885-1964). XIX, 2, pp. 73-83.
- 1966. El Jurásico de Vega de la Veranada (Neuquén). El Oxfordense y el Diastrofismo Divesiano (Agassiz-Yaila) en Argentina. XX, 4, pp. 403-478.
- 1967. Consideraciones sobre las edades de algunas fases magmáticas del Neopaleozoico y Mesozoico. XXII, 2, pp. 101-133.
- Stoll, W. O. 1963. Notas sobre los Yacimientos de Oro y Cobre del Mogote Río Blanco (prov. de La Rioja). XVIII, 1-2, pp. 8-10 (1964).
- 1963. La génesis del Tungsteno en Argentina. XVIII, 1-2, pp. 96-106 (1964).
- 1963. Algunos yacimientos de Tungsteno del Distrito Cerro del Morro (provincia de San Luis). XVIII, 3-4, pp. 121-128 (1964).
- 1963. Los yacimientos de Scheelita de Cerro Los Cocos (provincia de San Luis). XVIII, 3-4, pp. 116-120 (1964).
- Storni, C. D. 1947. Doctor Anselmo Windhausen en el 15° aniversario de su muerte. II, 2, pp. 89-94.
- 1950. Homenaje al Libertador General San Martín. V, 4, pp. 165-168.
- 1967. Comentario bibliográfico: Polanski, Jorge. 1966. Flujos rápidos de escombros rocosos en zonas áridas y volcánicas. Manuales Eudeba, Bs. Aires. XXII, 3, p. 222.
- Suero, T. 1953. Las sucesiones sedimentarias suprapaleozoicas de la zona extraandina del Chubut. VIII, 1, pp. 37-53.
- 1961. Paleogeografía del Paleozoico Superior en la Patagonia (República Argentina). XVI, 1-2, pp. 35-42 (1962).
- Teruggi, M. E. 1952. El origen de los granitos. VII, 4, pp. 233-263.
- 1954. El material volcánico-piroclástico en la sedimentación Cuaternaria Argentina. IX, 3, pp. 184-191.
- 1956. Ver Croce, R.
- y Mauriño V. E.; Limousin, T. A. y Schauer, O. C. 1958. Geología de las sierras de Tandil. XIII, 3-4, pp. 185-204 (1959).
- y Andreis, R. R. 1963. Revisión de las Zeolitas, con especial referencia a su importancia sedimentológica. XVIII, 1-2, pp. 73-95 (1964).
- 1966. Comentarios bibliográficos: Holmes, A. Principles of Physical Geologie. Londres, 1965. XXI, 2, pp. 161-162.
- Tezón, R. V. y González Bonorino, F. 1954. Posición geológica y génesis de los depósitos minerales de la hoja 13 c (Fiambalá), Catamarca. IX, 3, pp. 155-168.
- Timonieri, A. J. 1960. Ver Linares, E.
- Turic, M. 1967. Ver Ramos, V.
- Turner, J. C. M. 1957. Estratigrafía de la Sierra de Narvéez (Catamarca y La Rioja). XII, 1, pp. 18-60 (1958).
- 1958. Estratigrafía del Cordón de Escaya y de la Sierra de Rinconada (Jujuy). XIII, 1-2, pp. 15-40 (1959).
- 1959. Faunas graptolíticas de América del Sur. XIV, 1-2, pp. 5-180 (1960).
- 1962. Estratigrafía de la región al naciente de la Laguna Blanca (Catamarca). XVII, 1-2, pp. 11-45 (1963).
- 1965. Estratigrafía de Aluminé y adyacencias (provincia de Neuquén). XX, 2, pp. 153-184.
- 1967. Comentarios bibliográficos: Invertebrados fósiles, por Horacio H. Camacho, Buenos Aires, 1966. XXII, 2, p. 175.
- Ugarte, F. R. E. 1955. Estudio geológico de la zona Coihueco-Cerro de la Brea (prov. de Mendoza). X, 3, pp. 137-178.
- 1956. Geología de la zona de Omkel (prov. de Chubut). XI, 1, pp. 5-22.
- 1956. El grupo de Río Zeballos en el flanco occidental de la Meseta Buenos Aires (prov. Santa Cruz). XI, 3, pp. 202-216.

La fecha entre paréntesis al final de la cita indica año de la impresión.

- Urien, C. M. 1965. Hidrogeología del Valle del Toba. XX, 2, pp. 241-252.
— 1966. Investigaciones sobre geología marina en el Atlántico Sud, por el buque "Oceanographer". XXI, 4, pp. 262-264.
- Valencio, D. A. 1964. Un análisis estructural de la isla de Cuba y su plataforma submarina, en base a los estudios geofísicos realizados hasta el año 1961. XIX, 1, pp. 19-34.
— 1965. Resultados preliminares del estudio paleomagnético del Basalto de la Barda Negra, prov. de Neuquén. XX, 1, pp. 3-28.
— 1965. Estudio paleomagnético del Basalto II de edad Suprapliocena de la Pampa de Zapala, provincia de Neuquén. XX, 2, pp. 185-198.
— y Delneri, A. C. 1967. La brújula solar; ábacos para su aplicación. XXII, 2, pp. 163-173.
- Valvano, J. A. y Bassi, H. G. 1951. Manifestaciones ferríferas en la Pampa de Pocho, prov. de Córdoba. VI, 4, pp. 197-204.
— 1954. Génesis de los yacimientos de hierro de Sierra Grande. IX, 4, pp. 193-209.
- Vilela, C. R. 1949. Ver Arigós, L.
— 1951. Acerca del hallazgo del Horizonte Calcáreo Dolomítico de la Puna Salto-Jujeña y su significado geológico. VI, 2, pp. 101-107.
— 1952. Acerca de la presencia de sedimentos lacustres en el Valle Calchaquí. VII, 4, pp. 219-227.
— 1953. Los períodos eruptivos en la Puna de Atacama. VIII, 1, pp. 5-36.
— 1954. Ver Arigós, L.
— 1954. Nota sobre la estratigrafía del Terciario en el Valle Calchaquí. IX, 3, pp. 169-171.
— 1956. Características de la napa freática en el noroeste de la prov. de Buenos Aires. XI, 2, pp. 108-115.
— y Riggi, J. C. 1956. Rasgos geológicos y petrográficos de la sierra de Lihué-Calel y área circundante, prov. de La Pampa, XI, 4, pp. 217-271.
— 1960. Algunos rasgos particulares de la geología de Iruya (Salta-Jujuy). XV, 3-4, pp. 119-144 (1961).
- Villar Fabre, J. F. 1954. Resumen geológico de la hoja 32 q, Sierra de Tandil (prov. de Buenos Aires). IX, 2, pp. 109-130.
— 1955. Resumen geológico de la hoja 32 p, Sierras del Azul (prov. de Buenos Aires). X, 2, pp. 75-99.
— 1956. Sobre un sulfato de aluminio de Calingasta. XI, 2, pp. 104-107.
— 1961. Textura en anillos de una Norita de Valle Fértil, provincia de San Juan. XVI, 1-2, pp. 43-52 (1962).
— 1963. Ver Quartino, B. J.
— 1967. Ver Quartino, B. J.
- Volkheimer, W. 1962. Nuevos hallazgos del Paleozoico Marino en la precordillera de San Juan, con un perfil estratigráfico detallado del Carbónico. XVII, 1-2, pp. 97-104 (1963).
— 1964. Estratigrafía de la zona Extraandina del Departamento de Chubut (Chubut), entre los paralelos 42° y 42° 30' y los meridianos 70° y 71°. XIX, 2, pp. 85-107.
— 1965. Bosquejo geológico del Noroeste del Chubut extraandino (zona de Gastre-Gualjaina). XX, 3, pp. 326-350.
— 1965. Comentarios bibliográficos: Woodford, A. O.: *Historical Geology*, 1965. XX, 3, p. 397.
— 1965. Herpolitas en el Carbónico de la Sierra Pintada, con un perfil del Río Atuel (provincia de Mendoza). XXII, 1, pp. 75-78 (1967).
— 1966. Comentarios bibliográficos: Ruiz Fuller, C. et al.: *Geología y Yacimientos Metalíferos de Chile*. Santiago de Chile, 1965. XXI, 2, p. 70.
— 1966. Comentarios bibliográficos: Kummel, B. and Raulp D.: *Handbook of Paleontological Techniques*, 1965. San Francisco and London. Y Nairn, A. E. M.: *Problems in Paleoclimatology*, 1964. London, N. York, Sydney. XXI, 2, pp. 162-164.
- Westermann, G. E. G. 1967. Sucesión de ammonites del Jurásico Medio en Antofagasta, Atacama, Mendoza y Neuquén. XXII, 1, pp. 65-73.
- Windhausen, A. 1947. El nacimiento de la Patagonia. II, 2, pp. 95-112.
- Wleklinsky, E. 1950. Ver Nieniewski, A.
- Yrigoyen, M. R. 1950. Algunas observaciones sobre los basaltos Cuaternarios del sur de la provincia de Mendoza. V, 4, pp. 205-226.
— 1952. Ver Herrero Ducloux.
— 1965. 50ª Convención Anual del A.A.P.G.-S.E.M.A. XX, 1, pp. 151-152.
— 1965. Abel Herrero Ducloux (1915-1965). XX, 4, pp. 199-402.

La fecha entre paréntesis al final de la cita indica año de la impresión.

- Zardini, R. A. 1956. Ver Poljak, R. J.
- 1958. Serpentinitas del río de las Tunas, Cuchilla del Yalguaraz, Mendoza. XIII, 1-2, pp. 67-86 (1959).
 - 1960. Serpentinitas de la Mina "La Mendocina", Uspallata (Mendoza). XV, 1-2, pp. 43-51 (1961).
 - 1960. Esquisto Talco-Actinolítico en la Mina "Sol de Mayo", Mendoza. XV, 3-4, pp. 181-189 (1961).
 - 1961. Comentarios bibliográficos: Jacobs, J. A.; Russell, R. D. y Wilson, T. J.: *Physics and Geology*, N. Y., 1959, 424 pp. XVI, 1-2, pp. 107-108 (1962).
 - 1962. Ver Amos, A. J.
 - y Quartino, B. J. 1963. Las relaciones geológicas entre los Estratos de Paganzo y el granito de Paso del Molle (provincia de La Rioja). XVIII, 3-4, pp. 201-209 (1964).
 - 1967. Ver Quartino, B. J.
- Zuzek, A. 1967. Ver Ramos, V.
- Zollner, W. 1949. Ver Leanza, A. F.
- 1950. Observaciones tectónicas en la precordillera sanjuanina. Zona de Barreal. V, 3, pp. 111-126.
 - y Amos, A. J. 1955. Acerca del Paleozoico Superior y Triásico del cerro La Premia, Andacollo, Neuquén. X, pp. 127-135.

La fecha entre paréntesis al final de la cita indica año de la impresión.

ASOCIACION GEOLOGICA ARGENTINA

Miembros Honorarios

- † Prof. Dr. JUAN KEIDEL
- † Prof. Dr. FRANCO PASTORE
- † Prof. Dr. JOAQUÍN FRENGUELLI
- † Prof. Dr. PABLO GROEBER
- Prof. Dra. EDELMIRA MÓRTOLA
- Prof. Dr. HORACIO J. HARRINGTON
- Prof. Dr. ARMANDO F. LEANZA
- Prof. Dr. FÉLIX GONZÁLEZ BONORINO
- Prof. Dr. JORGE POLANSKI
- Prof. Dr. PERCY QUENCEL (Suecia)
- Dr. OSVALDO I. BRACCACINI
- Ing. VICTORIO ANGELELLI
- Prof. Dr. ANGEL V. BORELLO
- Prof. Dr. RICHARD FOSTER FLINT (U.S.A.)

Miembros Correspondientes

- † Prof. Dr. ARNOLDO HEIM (Suiza)
- Prof. Dr. VÍCTOR M. LÓPEZ (Venezuela)
- Prof. Dr. LUCIANO JACQUES DE MORAES (Brasil)
- Prof. Dr. ENRIQUE GERTH (Alemania Occidental)
- † Prof. Dr. ABEL HERRERO DUCLOUX
- Prof. Dr. GUILLERMO ZULOAGA (Venezuela)
- Prof. Ing. HÉCTOR FLORES WILLIAMS (Chile)
- Prof. Ing. JORGE MUÑOZ CRISTI (Chile)
- Prof. Ing. CARLOS RUIZ F. (Chile)
- Prof. Dr. RODOLFO MÉNDEZ ALZOLA (Uruguay)

Miembros Protectores

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.
Yacimientos Petrolíferos Fiscales.
Instituto Nacional de Geología y Minería (ex Dirección de Minas y Geología)
Yacimientos Carboníferos Fiscales.
Esso S. A. P. A.
Shell C. A. P. S. A.
Pan American Argentina.
Tennessee Argentina.

Miembros Activos

Abait, Juan P., Calle 55, N° 541. 9°, dep. 1, La Plata.
Aceñolaza, Florencio, G., Rivadavia 137, La Rioja.
Achen, Héctor, T. Luzuriaga 219, Mendoza.

- Alemanni, Amanda S., San Martín 468, dep. 2, Bahía Blanca.
Aliotta, Guida, Florida 1033, Bahía Blanca.
Altevoigt, Gustavo, Mendoza 3117, Capital Federal.
Amos, Arturo J., Museo, Paseo del Bosque, La Plata.
Andreis, Renato R., Libertad 683, Quilmes.
Andreoli, Sergio, Alsina 505, Bahía Blanca.
Angeleri, Alberto D., Derqui 601, Mendoza.
Anselmino, Adolfo M., Perú 562, Capital Federal.
Antinori, Alicia, Estafeta « Dr. García » Diamante, Entre Ríos.
Antonietti, Carlos E., Calle Chile 939, Mendoza.
Antonioli, Jorge A. Calle 7, N° 1494, La Plata.
Antuña, Eloy J., Rivadavia 6003, Capital Federal.
Aparicio, Emilio P., Tierra del Fuego 19, Mendoza.
Arcidiácono, Eva Carmen, Brandsen 425, Capital Federal.
Archangelsky, Sergio, Av. Santa Fe, 3344, p. 12, dep. 27, Capital Federal.
Aristarain, Lorenzo F., Harvard University, Dep. of Geological Sciences, Geological
Museum, 24 Oxford Street Cambridge, Massachusetts 02138. U. S. A.
Armando, Vicente, Calle Chile 939, Mendoza.
Arrigó, Marcolín A., Santa Fe 331, Bahía Blanca.
Arrondo, Oscar, Museo, Paseo del Bosque, La Plata.
Asociación de Geólogos Sudpatagónica, Barrio Gral. Mosconi, Comodoro Rivadavia.
Auge, Miguel P., Calle 46, N° 331, La Plata.
Avila Fenelón, CC. 1538, La Rioja
Azcu, Carlos Leopoldo, Somellera 5665, Capital Federal.
Azpilcueta, Juan, Calle 8, N° 281, La Plata.
Bachmann, Elsa W. de, Azul 359 A., Capital Federal.
Baín, Hugo G., Virrey Loreto 1590, A. Capital Federal.
Baldis, Bruno A., Salguero 1859, Capital Federal.
Baldomir, Héctor, Juan A. García 1740, dpto. C, Capital Federal.
Baluszka, Juan C., San Juan de Dios 2125, Dorrego, Mendoza.
Banchero, José C., Güemes 4629, 8° dto. A, Capital Federal.
Banks, Luis M., Tacuarí 336, 6° A, Capital Federal.
Barranquero, Héctor, C. C. 246, Río Gallegos, Santa Cruz.
Barrionuevo, Luis A., Calle Chile 939, Mendoza.
Bassi, Hugo G. L., El Vergel 2748, Santiago, Chile.
Battaglia, Atilio, Piedras 1162, B, Capital Federal.
Baulés, Oscar L., Av. Libertador Gral. San Martín 8250, Capital Federal.
Bayarsky, Adelma, Estomba 1375, Bahía Blanca.
Beale, Eduardo A., Hilarión Plaza 934, Cerro de las Rosas. Córdoba.
Bedlivy, Dora, José Penna 1166, Capital Federal.
Belcastro, Humberto, Av. Libertador Gral. San Martín 8250, Capital Federal.
Belluco, Alberto E., La Plata 469, Mendoza.
Bengochea, Jorge D., Santa Fe 4301, Mar del Plata.
Benvenutti, Juan C., San Lorenzo 4581, Rosario.
Bergmann, Federico, Chacabuco 159, Bernal, F. C. R.
Bertels, Alvine, Terrada 1278, Capital Federal.
Bianchi, José Luis Y.P.F., Hotel de Huéspedes, Comodoro Rivadavia.
Biscossa, Jorge S., 3 de Febrero 1271, Capital Federal
Bitar, Antonio, Monroe 1993, Capital Federal.
Bitesnik, Hugo Osvaldo, Av. Julio A. Roca 651, 9°, Capital Federal.
Boëhm, Karl Egon, General Roca 21, dpto. B., Villa Ballester.
Boggi, Héctor, C. C. 379, Comodoro Rivadavia.
Bohorquez, Mario, General Artigas 416, Capital Federal.
Bojanich, Mario E., Uruguay 2913, Santa Fé.
Bolsi, Alfredo S., Miguel Lillo 205, San Miguel de Tucumán.
Bonaccorso, Felipe, Rivadavia 623, Punta Alta, F. C. R.
Bonaparte, José, Miguel Lillo 205, San Miguel de Tucumán.

- Bonorino, Alfredo, Salta 2726, Mar del Plata.
Bordas, Alejandro, Coronel Apolinario Figueroa 575, Capital Federal.
Borrazas, Carlos H., 25 de Mayo 560, Bernal, F. C. R.
Bosselli, Ricardo R., Pedro Morán 4420, Capital Federal.
Bossi, Gerardo (no comunico su dirección postal).
Bozzolo, Alberto, Calle 5, N° 1331, La Plata.
Braidot, Jorge, San Martín 2002, Florida (Bs. As.)
Branissa, Leonardo, Y. P. B., C. C. 401, La Paz, Bolivia.
Brarda, Santiago, Echeverría 1528, Capital Federal.
Briatura, Eduardo F., Lavalle 526, dpto. 5, Salta.
Brocca, Hugo Mario, Y. P. F. Campamento Vespucio, Salta.
Brodtkorb, Milka K. de, Echeverría 3565, Capital Federal.
Busignani, Vicente, Miguel Lillo 205, San Miguel de Tucumán.
Burnet, Bruce Roland, Belgrano 1670, Capital Federal.
Caldironi, Carlos, Y. P. F. Campamento Vespucio, Salta.
Caligari, Horacio R., Piedras 1319, Capital Federal.
Calmels, Augusto P., Paraguay 237, Bahía Blanca.
Calvelo, Ríos J. Manuel, Pellegrini 1243, 2°, Capital Federal.
Camacho, Horacio H., Alsina 3203, 7°, dpto. 15, Capital Federal.
Cambra, Higinio, Rawson 533, Trelew, Chubut.
Caminos, Roberto, Carlos Calvo 1759 7°, dpto. 22, Capital Federal.
Caminos, Regina L. de, Carlos Calvo 1759, 7°, dep. 22, Capital Federal.
Cangini, Jorge O., C. C. 25, Neuquén.
Capitanelli Ricardo G., Calle Juan B. Justo 295, Godoy Cruz, Mendoza.
Cappannini, Dino A., Calle 36, N° 1029, La Plata.
Carrara, Eduardo C., C. C. 25, Neuquén.
Casas, Julio H., Barrio General Mosconi, Comodoro Rivadavia.
Casamiquela, R., Casilla 787, Santiago, Chile.
Caserta, Nicolás, Acoyte 483 2°, Capital Federal.
Castaño, Arturo, C. C. 345, La Paz, Bolivia.
Castaño, Omar F., Dirección de Minería de la Provincia, La Rioja.
Castellanos, Alfredo, Alem 1626, Rosario.
Castellani, Juan D., Rioja 1137, San Luis.
Castellaro, Hildebranda, A., Esmeralda 1073 5°, Capital Federal.
Cavalié, Casimiro, Calle Chile 939, Mendoza.
Cazau, Luis, Juan B. Alberdi 267, Neuquén.
Cayo, Roberto M., Joaquín V. González 572, dep. 3, Capital Federal.
Ceci, José A., Calle 54, N° 1363, La Plata.
Cefaly, Walter, Hipólito Yrigoyen 1974, B., Capital Federal.
Cesari, Omar, Agustín Alvarez 16, Mendoza.
Cetrángolo, Zulema Ch. de, Melincué 3733, Capital Federal.
Cingolani, Carlos A., Calle 56, N° 649, La Plata.
Civalero, Horacio F., C. C. 379, Comodoro Rivadavia.
Clayton, Rogelio C., Juan B. Justo 1730, Florida, Bs. As.
Coco, Alberto L., Cangallo 3494, 4° A., Capital Federal.
Codignotto, Jorge O., Patricios 267, Ramos Mejía.
Comisión de Investigaciones Científicas de la Prov. de Buenos Aires, Calle 6, N° 1136, La Plata.
Coira, Beatriz, Av. Parral 587 Capital Federal.
Conti, Luis, Callao 1253, 2° A., Capital Federal.
Colón, Héctor, Malaver 187, Haedo, Bs. As.
Colqui, Benito S., Francisco Portela 1255, Lomas de Zamora F. C. R.
Corbella, Jorge H., Olazábal 5265, Capital Federal.
Cordon, Victor, Inspección de Riego, Cinco Saltos, (Río Negro.)
Coronado, Julio, CC 15, Malargüe, Mendoza.
Corte, Arturo, Av. de los Constituyentes 741, Bahía Blanca.
Cortelezzi, César, Calle 6, N° 1264, La Plata.

- Cosentino, José T., Santa Fe 2245, Capital Federal.
Costas, Mabel, Virrey Olaguer y Feliú 2456, Capital Federal.
Crouset, Alejandro, Ituzaingó 333, Villa Ballester.
Cucchi, Rubén J., Esquiú 1256, B., Capital Federal.
Cuerda, Alfredo, J., Ministro Brin 438, Block 22, 1° 6°, Capital Federal.
Cuomo, Jorge R., Callao 1253, 3° C., Capital Federal.
Curchet, Jorge, Mitre 716, Tandil.
Chaar, Edmundo. Leiva 4073, Capital Federal.
Chain, Rodolfo (no comunicó su dirección postal).
Chamot, Guy A., C. C. 642 (Bolivian Gulf) Santa Cruz, Bolivia.
Chebli, Gualter, Pedro Lozano 3461, Capital Federal.
Czajka, Willi, Schulstras, 15, 3401, Nikolausberg, bei Göttingen, Alem. Occidental.
D'Angelo, Hugo A., Barrio Gral. Mosconi, Comodoro Rivadavia.
Daniel, Joaquín, Juncal 3648 5°, Capital Federal.
Danieli, Celestino Miguel Lillo 205, San Miguel de Tucumán.
Dawson, Lorenzo, Calle 7, N° 66, City Bell, F. C. R.
De Alba, Enrique, Libertador 2887, Florida, Bs. As.
De Carli, Josefina U. de., Alsina 164, 12°, Bahía Blanca.
De Ferrariis, Carmelo, Paraguay 3359, dep. 36, 9°, Capital Federal.
De Giusto, José E., Calle 59 N° 885 1/2, La Plata.
De Golyer, and Mac Naughton Inc, 5625 Daniels Avenue, Dallas, Texas, U. S. A.
De Marino, Iris Ada, Tacuarí 1208, 2° B., Capital Federal.
De la Motta, Cristobal R., Calle Chile 939, Mendoza.
De la Motta, Héctor, Salta 672, Y. P. F., Godoy Cruz, Mendoza.
Delneri, Arnaldo C., Virgilio 778, Capital Federal.
Del'Vo, Angel, Tucumán 375, Neuquén.
Departamento de Geología, de la Universidad del Sur, Alsina 504, Bahía Blanca.
Dessanti, Raúl N., General Paz 155, 5° dep. 1°, Bahía Blanca.
Devizia (h) Carlos, Gral. Mosconi, Comodoro Rivadavia.
Díaz, Horacio, A., Av. Libertador Gral San Martín 486, 11°, Vicente López.
Díaz Peña, Isolina, Calle 58, N° 504, La Plata.
Dienger, Luciano, Alsina 1097, Ramos Mejía,
Di Blassio, Raúl H., Alvarado 99, Bahía Blanca.
Di Gregorio, José H., Guayaquil 343, (P. B.) dep. C., Capital Federal.
Di Lena, Juan Pablo, Rivadavia 1934, Capital Federal.
Di Paola de Piterbarg. Elda C., Lavalleja 949, Planta Baja, Capital Federal.
Di Persia, Carlos A., Presidente Yrigoyen 219, Paraná.
Dalla Salda, Luis H., Casa 107, Destilería Y. P. F.. La Plata.
Doliner, Luis, Tucumán 2525, Capital Federal.
Domazet, Isaac A., Miralla 1031, Capital Federal.
Domínguez, César, (no comunicó su dirección postal).
Dujmovich, Oscar A., Calle 66, N° 2727, La Plata.
Durango Cherp, Josefina, Lamadrid 623, San Miguel de Tucumán.
Elizalde, César O., José María Moreno 1074, dep. 1, Capital Federal.
Erramauspe, Lorenzo S., 25 de Mayo 267, 7° Capital Federal.
Erdmann, Juan R., Km 3, Gral. Mosconi, Comodoro Rivadavia.
Esparza, Ana María, Espora 222, Bahía Blanca.
Espisua, Eduardo, Remedios de Escalada 243, Sáenz Peña, F. C. G. S. M.
Espizúa, Lydia Elena, Yrigoyen 615, Coronel Dorrego (Bs. As.).
Esteban, Celestino M., Maciel 125, Cor. Dorrego, F. C. R.
Etchart, Luis M., Av. Libertador Gral. San Martín 8250, Capital Federal.
Etchevehere, Pedro H., Granaderos 186, Capital Federal.
Etchichury, de Lorenzo, María C., Gral. J. G. de Artigas 416, 5°, Capital Federal.
Evans Morgan, Eilir, Av. Libertador, Gral. San Martín 8250, Capital Federal.
Facultad de Ciencias Naturales, Buenos Aires 177, Salta.
Fabbian, Tiberio, Núñez 1891, Capital Federal.
Fadrique, Adolfo, Alberdi 655, Bahía Blanca.

- Faroux, Roberto H., C. C. 1538, La Rioja.
Favero, Luis A., Ramón Castro 760, Olivos (Bs. A.).
Fernández, Esther, San Martín 766, Neuquén.
Fernández, Gerardo, Pueyrredón 140, Mendoza.
Fernández, Raúl, Calle Chile 939, Mendoza.
Fernández, Rubén, Moldes 172, Mendoza.
Fernández, Julián A., Plaza Güemes 167, La Plata.
Fernández Carro, Alfredo, Y. P. F. Campamento Vespucio, Salta.
Fernández Coria, Hugo A., Calle 49, N° 921, La Plata.
Fernández Lima, J. C. R., Francia 2977, Castelar.
Fernández Garrasino, César, Pueyrredón 2050, Capital Federal.
Ferello, Roberto, Barrio Gral. Mosconi, Comodoro Rivadavia.
Ferreiro, Vicente J., Miguel Lillo 205, San Miguel de Tucumán.
Ferrer, José A., Entre Ríos 1850, Capital Federal.
Fidalgo, Francisco, Calle 119, N° 229, La Plata.
Figueroa, León, Donado 664, Bahía Blanca.
Figueroa Caprini, Marcelo (no comunicó su dirección postal).
Filardo, Juan José, Km. 3, Barrio Gral. Moscon, Comodoro Rivadavia.
Flores, Miguel, Mansilla 3682, 2° A. Capital Federal.
Flores, Williams Héctor, Eleodoro Flores 2425, La Ñuñoa, Santiago, Chile.
Fontanina, Carlos, Dirección Provincial de Minería, La Rioja.
Francia V., Miguel, Pintos 1925, Bánfield.
Freytes, Eduardo, Entre Ríos 34, Neuquén.
Frieboe, Hans, Calle 22, N° 432, La Plata.
Friz, Carlos T., José C. Paz 1658, Martínez, Bs. As.
Frutos, Rubén F., Constitución 1110, San Luis.
Fuertes, Alfredo, Y. P. F. Campamento Vespucio, Salta.
Furque, Guillermo, Comodoro Py 547, Mármol, F. C. R.
Fuschini, Carlos María, Alm. Brown 1481, Godoy Cruz, Mendoza.
Galante, Oscar A., Casa 203, Camp. 1, de Y.P.F., Plaza Huincul, Neuquén.
Galindez, Pablo, Calle Chile 939, Mendoza.
Galván, Amílcar P., Santiago Valerga 1017, Quilmes.
Gamba, José Luis, Av. Vergara 3568, Quinta « Los Cerezos », Hurlingham.
Gancedo, Francisco, Nother 1158, Adrogué, F. C. R.
García, Elsa del C. Rossi de, Roque Saenz Peña 1898, dep. 3, Olivos, Bs. As.
García, Héctor H., Las Heras 1333, Vicente López, Bs. As.
García, José, Bermúdez 971, La Lucila, Bs. As.
García Vizcarra, Pedro, Cerrito 840, 3° C., Capital Federal.
Gastaldi, Carlos A., Calle 18, N° 1320, dep. B., La Plata.
Gay, Hebe Dina, Lavalleja 975, Córdoba.
Gelos, Eduardo M. (no comunicó su dirección postal).
Gentili, Carlos A., Av. Maipú 1759, 2°, dep. 5, Vicente López, Bs. As.
Gianolini, Luis, Y. P. F. Guaymallén, Mendoza.
Gingins, Mario Omar, San Martín de los Andes, Neuquén.
Giovine, Alberto T. J., Av. Libertador Gral. San Martín 7790, Capital Federal.
Giustozzi, Carlos O., Cuadro Nacional 6702, Rodeo de la Cruz, Mendoza.
González, Carlos A., Las Piedras 1178, San Miguel de Tucumán.
González, Eduardo M., Echeverría 2755, Capital Federal.
González, Ismael (no comunicó su dirección postal).
González, Osvaldo Edgar, Unión 158, Canals (Córdoba).
González, Rafael R. L., Miguel Lillo 205, San Miguel de Tucumán.
González Amorín, R., Estanislao Zeballos 391, Bernal, F. C. R.
González Astorquiza M., Gallo 1645, 7° A y B, Capital Federal.
González Díaz, Emilio, Pasaje Virrey Melo 964, Capital Federal.
González Laguinge, Horacio, L., Echeverría 2755, 3° H, Capital Federal.
González Uriarte, Magdalena, Bartolomé Mitre 1644, 1°, Capital Federal.
Gordillo, Carlos, Av. Vélez Sarsfield 299, Córdoba.

- Gorelik, Pedro, Barrio Gral. Mosconi, Comodoro Rivadavia.
 Gracia, Rubén, Hipólito Yrigoyen 1074, Corrientes.
 Gramajo, Arnoldo, Boedo 908 LL, Capital Federal.
 Grondona, Mario F., Eduardo Costa 1558, dep. 16, Martínez, Bs. As.
 Grossi, Bartolomé S., Madero 1474, Vicente López (Bs. As.)
 Guerrero, Federico, C. C. 15, Malargüe, Mendoza.
 Guerrero, Miguel A., C. C. 1538, La Rioja.
 Gnerstein, Beatriz Melba, Republicuetas 3542, 2° dep. 11, Capital Federal.
 Guichardot, Gabriel E., Roque Sáenz Peña 832, Capital Federal.
 Guillou, Jorge, CC. 1538, La Rioja.
 Gutiérrez, Casimiro (no comunicó su dirección postal).
 Haup, Manfredo M., Monseñor Galcagno 131, Boulogne, Bs. As.
 Hayase, Kitaro, John F. Kennedy 357, Bahía Blanca.
 Herbst, Rafael, Sargento Cabral 2105, Corrientes.
 Hernández, José Pedro, Diag. 113, N° 314, La Plata.
 Herrera, Amílcar, Plaza Ercilla 803, Santiago (Chile).
 Hirtz Pierre, S., Y. P. F. Av. R. Sáenz Peña 777, Capital Federal.
 Hogg, Stanley, O., Dardo Rocha 264, Martínez, Bs. As.
 Holmberg, Eduardo, D. F. Sarmiento 2060, Olivos.
 Humphrey, Williams E., 555 Firth Avenue New York 10017, N. Y. U.S.A.
 Hünicke, Mario A., Tomás de Irobi 790, Córdoba.
 Ibañez, Guillermo H., Diag. 74, N° 1541, La Plata.
 Ibarzuren, Roberto A., Moreno 1850, 3° Capital Federal.
 Imbeloni, Perla A., Calle 37, N° 693, La Plata.
 Incarnato, Arístides, Nicolás Videla 434, Capital Federal.
 Ingrassia, Valiente, Y. P. F., Casa 149, Camp. I, Plaza Huincul, Neuquén.
 Iñíguez Rodríguez, Adrián M., Calle 20 N° 1282, dep. 5°, La Plata.
 Iribarne, Sergio, O'Higgins 1974, 4° A, Capital Federal.
 Jemma, Raimundo J. A., Güemes 43, Ramos Mejía.
 Jutorán, Abraham, Lafuente 138, Capital Federal.
 Kameron, Jorge A., Enrique Granados 1726, Córdoba.
 Kapelusz, Verena K. de, Malabia 2777, 9°, Capital Federal.
 Kejener, Mauricio, Perú 562, Capital Federal.
 Kerfeld, José A., Calle 72, N° 533, La Plata.
 Kerlleñevich, Sara Cecilia, Córdoba 3088, Olivos Bs. As.
 Kilmurray, Jorge O., Calle 3 N° 273 1/2, La Plata.
 Klein, Mario, Sargento Cabral 851, 6° A., Capital Federal.
 Konzewitsch, Nicolás, Cintra 1440, Hurlingham.
 Korten, Herbert, C. C. 49, Las Heras, Santa Cruz.
 Konklarsky, Magdalena, Liniers 723, Tigre Bs. As.
 Kreimer, Roberto, Santa Fe 1440, Capital Federal.
 Kröger, Juan, Pueyrredón 756, Bahía Blanca.
 Lamgsteiner, Rodolfo, Venezuela 1312, Capital Federal.
 Lapidus, Alberto, Marqués de Loreto 1966, Castelar.
 Latorre, Carlos O., Allende 4145, Capital Federal.
 Laya, Aroldo A., Estación Experimental del INTA, Bariloche.
 L. E. M. I. T., Calle 52 entre 121 y 122, La Plata.
 Leiva, César O., Calle 66, N° 385, La Plata.
 Lena, Rubén, San Martín 10, Corrientes.
 Leonardi, Pedro A., Y. P. F. Gral. Mosconi, Comodoro Rivadavia.
 Lesta, Pedro, R., Buchardo 916, La Lucila. Bs. As.
 Leverato, Miguel A., J. B. Ambroseti 120, 6° E, Capital Federal.
 Levin, Manuel, Calle 56, N° 560, La Plata.
 Limousin, Tulio, A., Calle 45, N° 564, 4° B, La Plata.
 Linares, Enrique, Lugones 2864, Capital Federal.
 Lippmann, Marcelo, Giribone 1325, Capital Federal.
 Lobo, Francisco Ramón, Perú 562, Capital Federal.

- Lombard, Ernesto, (no comunicó su dirección postal).
López, Rubén, Martín García 576, 9° F, Capital Federal.
López Polo, Oscar, (no comunicó su dirección postal).
Losada, Oscar Alberto, Angel Brunel 268, Bahía Blanca.
Luna Reyero, Alberto, Miguel Lilo 205, San Miguel de Tucumán.
Lurgo, Carlos, Italia 465, Hernando. Córdoba.
Llambías, Eduardo, Gerónimo Salguero 1706, 6°, 14, Capital Federal.
Llambías, Horacio, E. Morello 637, San Andrés, Bs. As.
Llambías, Lidia Malvicini de., Gerónimo Salguero 1706, 6°, 14, Capital Federal.
Llano, Julio A., Perito Moreno 86, Godoy Cruz, Mendoza.
Magliola Mundet, Horacio, Villa Belgrano, de Calamuchita Córdoba.
Magnou, Eduardo, Montes de Oca 27, Capital Federal.
Mailhé, Arturo, Uruguay 959, Capital Federal.
Mainardi, Enrique Carlos, Y. P. F., Campamento Vespucio, Salta.
Malumián, Norberto, Av. Centenario 248 San Isidro Bs. As.
Mancuri, Carlos Daniel, Calle 48, N° 1147, La Plata.
Manfredi, Jorge H., Fernando del Toro 149, Monte Grande, F. C. R.
Maraggi, Eduardo S., Av. Santa Fe 3942, Capital Federal.
Marchese, Humberto G., Lavalleja 1244, 2° A., Capital Federal.
Marelli, Néstor G., Gral. Mosconi, Comodoro Rivadavia.
Marinkeff, Kirilo, Diag. 74, N° 421, La Plata.
Martínez Cal, Doris (no comunicó su dirección postal).
Martínez, Carlos G., Calle 34, N° 717, La Plata.
Martínez, Pablo, Dean Funes 967, Córdoba.
Martinelli, Pedro L., Junín 2150, Corrientes.
Masiuk, Vladimiro, Humberto 1° 380, Lanús Oeste, F. C. R.
Mastandrea, Otto O., Canale 682, Adrogué F. C. R.
Matthews, Peters F. P., Serú 158, Mendoza.
Mauri, Enrique, Aráoz 2725, Capital Federal.
Maurici, Jorge, Cerrito 1587, Capital Federal.
Mauriño, Víctor E., Calle 7, N° 65, City Bell, F. C. R.
Mazzoni, Mario Martín, Nicolás Videla 140, Quilmes, F. C. R.
Méndez, Ignacio A., Copello 529, Banfield, F. C. R.
Menéndez, Carlos A., San Martín 259, Quilmes, F. C. R.
Menoyo, Edgardo, Córdoba 875, 11° E., Capital Federal.
Menzel, Margarita, Bolívar 188, Beccar, Bs. As.
Mésigos, Marcelo, Gutiérrez 2618, 7° B., Capital Federal.
Methol, Eduardo J., Espora 434, D, Ramos Mejía,
Meyer, Eduardo, (no comunicó su dirección postal).
Mezzetti, A. M., Estados Unidos 3704, 8° 28, Capital Federal.
Mingramm, Alberto, Remedios de Escalada 2433, Martínez, Bs. As.
Miró, Roberto, Cornelio Saavedra 278, Capital Federal.
Mirré, Juan C., Juramento 2960, 2° A., Capital Federal.
Mon, Ricardo, Mitre 607, Morón, F. C. D. F. S.
Monteverde, Agustín, Palpa 2376, Capital Federal.
Moreno, Jorge A., Rivadavia N° 12, Gualeguay (Entre Ríos).
Moreno, Rodolfo L., San Martín 6, Vespucio, Y. P. F., Salta.
Moreno Espelta, Carlos, Gral. Güemes 342, Salta.
Muhlman, Paulina, Santa Fe 3443, Piso 13 dep. A., Capital Federal.
Mujica, Héctor, Washington 864, José León Suárez Bs. As.
Müller, Raúl A., Av. Salvador María del Carril 3297, Capital Federal.
Muñoz, Nobel, Pringles 994, Capital Federal.
Musacchio, Eduardo, Yermal 5488, Capital Federal.
Museo de Historia y Ciencias Naturales, Alvear 181, Lobería, Bs. As.
Muset, Jorge, Av. Libertador Gral. San Martín 8250, Capital Federal.
Murra Juan José, Av. Tillart 47, Córdoba.
Nakayama, Carlos, Calle 50, 123, La Plata.

- Navarini, Aldo, (no comunicó su dirección postal).
 Navone, Santiago, Calle 1-3, El Palomar, Bs. As.
 Niedernhauser, von Barth, Billinghamurst 2217, Capital Federal.
 Nóbile, Elsa P. de, (no comunicó su dirección postal).
 Nóbile, Félix Juan, (no comunicó su dirección postal).
 Núñez, Enrique, Calle Chile 939, Mendoza.
 Oblites, Juan Carlos, Suipacha 1022, 1° C., Capital Federal.
 Oggero, Juan, El Aguilar, Jujuy.
 Olazábal, Aníbal de, Zuloaga 702, Remedios de Escalada, F. C. R.
 Oliveri, Jorge Carlos, Pasaje Escolar, Punta de rieles, San Juan.
 Olsen, Hugo, Av. Libertador Gral. San Martín 8250, Capital Federal.
 Opizzi, Roberto, Gral. Mosconi, Comodoro Rivadavia.
 Orlandini, Luis F., Güemes 4426, 50, Capital Federal.
 Orlando, Arístides, C. C. 379, Comodoro Rivadavia
 Orlando, Héctor, Solís 76, Quilmes, F. C. R.
 Ortega, Furlotti A., Chile 939, Mendoza.
 Padula, Eduardo, Cerrito 840, 3°, Capital Federal.
 Pagés, César S., Francisco de Gurruchaga 259, Salta.
 Palacios, Juan P., Calle 9, N° 6264, La Plata.
 Palma, Alejandro, Calle Chile 939, Mendoza.
 Parker, Gerardo, Av. Libertador Gral. San Martín 3030 (Oeste) San Juan.
 Pascual, Crespo, Primitivos, Casa 19, Campamento 1 de Y. P. F., Plaza Huincul.
 Pascual, José, Venezuela 1692, 9° 19, Capital Federal.
 Pascual, Rosendo, Calle 60, N° 1333, La Plata.
 Pasquin, Carlos, Olazábal 5202, 8°, Capital Federal.
 Pasotti, Pierina, Av. Pellegrini 494, Rosario
 Pees, Samuel T., Skelly International Oil Company.-Tulsa, Oklahoma 74102 USA.
 Peirano, Abel, C. C. 82, San Miguel de Tucumán.
 Péndola, Héctor J., Migueletes 2066, dep. B., Capital Federal.
 Peña, Hugo Alberto, Balcarce 42, San Miguel de Tucumán.
 Peralta, Edmundo, Yrigoyen 217, Punta Alta, F. C. R.
 Perazzo, Juan Carlos, Independencia 3427, 3°, Capital Federal.
 Pérez, Héctor N., Jaramillo 2296, Capital Federal.
 Pérez, Oscar M., Escritorio Arnaude, Cor. Dorrego, F. C. R.
 Pereira, Emma M. T. de, Daniel Cerri 1071, Capital Federal.
 Perinetti, José, Y. P. F., Godoy Cruz, Mendoza.
 Perino, Horacio, San Martín 1251, San Luis.
 Pernas, Ricardo D., Castelli 1660, Lomas de Zamora, F. C. R.
 Perrot, Carlos José, C. C. 379, Comodoro Rivadavia.
 Petersen Cristian, Estrada 1954, Martínez Bs. As.
 Petrarca, G. D., Y. P. F. Plaza Huincul, Neuquén.
 Pezzutti, Norma, Republiquetas 2542, 2° dep. 11, Capital Federal.
 Plaza, David, Calle Chile 939, Mendoza.
 Pocoví, Antonio Sebastián, Gral. Mosconi, Comodoro Rivadavia.
 Porro, Néstor, Uriarte 2330, Planta Baja, Capital Federal.
 Porto, Juan C., Suipacha 588, San Miguel de Tucumán.
 Posse Paz, Jorge A., Gral. Mosconi, Comodoro Rivadavia.
 Pozzo, Aníbal, Orcadas 3567, Barrio Gral. San Martín, Comodoro Rivadavia.
 Primo, Leandro, Gral. Mosconi, Comodoro Rivadavia.
 Proserpio, César Angel, Azenénaga 2176, Martínez Bs. As.
 Prozzi, César R., Alvarado 370, Tres Arroyos.
 Pucci, Juan C., Calle 54 N° 459, La Plata.
 Quarlieri, Paulina, Leandro N. Alem 1597, Bánfield, F. C. R.
 Quartino, Bernabé J., Olazábal 1367, Ituzaingó, F. C. D. F. S.
 Quiroga, Pedro J., Chacabuco 2604, Olivos, Bs. As.
 Ramón, Fernando, Rivera Indarte 638, Capital Federal.
 Ramos, Víctor, Larraya 3471, Capital Federal.

- Raposo, Emilio, Italia esq. 9 de Julio, Cipolletti, Río Negro.
Raso, Manuel, Comodoro Rivadavia.
Ravazzoli, Juan A., Calle 7, N° 3214, La Plata.
Regairaz, Alberto, C. C. 109, Mendoza.
Reig, Osvaldo A. (no comunicó su dirección postal).
Reijenstein, Carlos E., D. Pombo 17, San Andrés Bs. As.
Revérberi, Oscar, Martín 1. Omar 350, 2° dep. E, San Isidro, Bs. As.
Reyes, Julio César, Plaza 1553, Capital Federal.
Riccardi, Alberto C., Calle 8, N° 693, La Plata.
Rigal, Remigio, Virrey Melo 1895, Capital Federal.
Riggi, Juan Carlos, Rivadavia 2516, 7°, 31, Capital Federal.
Rimoldi, Horacio V., Almirante Daniel Solier 1152, Capital Federal.
Rinaldi, Carlos A., Sarmiento 2334, Olivos, Bs. As.
Riva, Otarino, Córdoba 1367, 7°, Capital Federal.
Rivas, Santiago, Homero 10, Capital Federal.
Robbiano, Juan Alberto, Calle 49, N° 771, 5°, La Plata.
Robles, Daniel Edmundo, Calle 30, N° 853, Mercedes, Bs. As.
Rodrigo, Félix, Ladislao Martínez 148, 5° Martínez, Bs. As.
Rodríguez, Eduardo J., Granaderos 2143, Mendoza.
Rodríguez, Raúl, Pasteur 192, Río Gallegos, Santa Cruz.
Rodríguez González, Eduardo, España 5375, Cochabamba, Bolivia.
Roellig, Federico, Calle 16, entre 503 y 504, B. Gonnet, F. C. R.
Rolleri, Edgardo O., Calle 40, N° 1271 $\frac{1}{2}$, La Plata.
Romani, Remo R., Chile 939, Mendoza.
Romero, Aristides, José Hernández 1955, 11°, Capital Federal.
Romero, Rolando, Calle Chile 939, Mendoza.
Röemer, Enrique de, (no comunicó su dirección postal).
Rossi, Natalia J., Las Heras 381, Ituzaingó, F. C. D. F. S.
Rousseau, Carlos A., Av. San Martín 77, San Rafael, Mendoza.
Ruiz Huidobro, Oscar, Av. Libertador Gral. San Martín 836, 10° B, Capital Federal.
Russo, Aniello, Francisco Bilbao 2384, Capital Federal.
Saccone, Ernesto, Belgrano 447, Sarmiento, Chubut.
Saenz, Ferreyra José Alberto, Calle 119, N° 1710, La Plata.
Sala, José M., Calle 58, N° 629, La Plata.
Salcedo, Elio Noé, Roger Balet 317, Desamparados, San Juan.
Salazar Lea Plaza, Juan C., Calle 122, N° 530, La Plata.
Salso, Jorge H., Rivadavia 5586, 4°, Capital Federal.
Sander, Walter, Billingham 1843, Beccar, Bs. As.
Santa Cruz, Jorge N., Vieytes 7, Ciudadela, Bs. As.
Santeliz Belli, D. H., Av. Colón 652, San Miguel de Tucumán.
Santomero, Angel, Av. Libertador Gral. San Martín 8250, Capital Federal.
Scalabrini Ortiz, Jorge, Comodoro Rivadavia.
Scoppa, Carlos O., Concordia 4099, Capital Federal.
Schauer, Osvaldo, Diag. 79, N° 689, La Plata.
Schnack, Enrique J., Calle 45, N° 422, La Plata.
Schwab, Klaus, Av. Julio A. Roca, 651, 9°, Capital Federal.
Sesana, Fernando L., Federico Lacroze 2336, 3° B., Capital Federal.
Siegel, Federico R., University George Washington, Washington D. C. 20006 U. S. A.
Simonato, Italo B., Chacabuco 166, Haedo, F. C. D. F. S.
Siragusa, Alfredo, Sanabria 2471, 1° A., Capital Federal.
Somaruga, Juan B., Giribone 3074, A., Capital Federal.
Soria, Beatriz O., Rondeau 1047, San Miguel de Tucumán.
Sorucco, Luis A., Calle 3, N° 1376, La Plata.
Söcic, Mario J. V., Islas Malvinas 478, Quilmes, F. C. R.
Soto, Adrián, Av. Colón 664, Mendoza.
Sourrouille, Ernesto A., Neocochea 1059, Hurlingham.
Spalletti, Luis Antonio, Calle 24 N° 620, dep. 6, La Plata.

- Sperati Piñero, Oscar, Cranwell 767, Capital Federal.
Spikermann, Juan P., Beruti 2862, Capital Federal.
Stipanovic, Pedro N., Mansilla 2856, Capital Federal.
Storni, Carlos D., Zapiola 1701, Capital Federal.
Strelczenia, Victor B., Moreno 1850, 3°, Capital Federal.
Tabacchi, Martín H., Río Negro 815, El Palomar, F. C. G. S. M.
Taddei, Héctor P. P., Estación Experimental del INTA, Pergamino Bs. As.
Tadeo, Osvaldo, M. Pelliza 2486, Olivos Bs. As.
Taverna, María R., Irigoyen 537, Punta Alta, F. C. R.
Tealdi, Osvaldo L., Avellaneda 228, Río Gallegos. Santa Cruz.
Terrero, Juan M., Las Heras 2107, 1°, Capital Federal.
Teruggi, Mario E., Calle 59, N° 685. La Plata.
Tezón, Roberto V., Perú 743 3°, Capital Federal.
Tineo, Alfredo, Ortíz Ocampo 1700, La Rioja.
Tognón, Juan F., Y. P. F. Av. Sáenz Peña 777, Capital Federal.
Tonel, Héctor N., 9 de Julio 3498, Olavarría, F. C. R.
Torrea, Aniceto H., Ciudad de La Paz 1544, 3° A, Capital Federal.
Torres, Horacio A., Cangallo 1219 6°, Capital Federal.
Torres Buteler, Francisco, Moreno 797, San Rafael, Mendoza.
Toubes, Roberto O., Av. Libertador Gral. San Martín 8250, Capital Federal.
Turner, Juan C. M., Arroyo 1015, Capital Federal.
Turic, Mateo Alberto, Comodoro Rivadavia
Tuttolomondo, Fernando E. U., Córdoba 590, San Miguel de Tucumán.
Ubalini, Marta S., Rondeau 185, Bahía Blanca.
Ugarte, Félix E. R., Y. P. F. Cañadón Seco, Santa Cruz.
Ulbrich, Horstpeter, Dep. of Geology and Geophysics, Berkeley California 9472, U.S.A.
Uliana, Miguel Angel, Calle 47 N° 670, 8°-3, La Plata,
Ulibarrena, Javier, Calle 44, N° 1540, La Plata.
Urdaneta Hortigoza, A., Av. Colón 595, A, San Miguel, de Tucumán.
Urteaga, Carlos E., Av. Alem 619, Cía. Astra ; Capital Federal.
Urien, Carlos M., Albarello 2494, Martínez, Bs. As.
Valania, Jaime, Perú 562, Capital Federal.
Valencia, Rafael F., Av. Quintana 16, 7° O, Capital Federal.
Valencio, Daniel, Juncal 3648, Capital Federal.
Valdéz, Raúl, Perú 562, Capital Federal.
Vallés, Jorge Manuel, Beruti 705, Banfield, F. C. R.
Vallejos, Rubén H., Calle 14, entre 5 y 7, Ranelagh, F. C. R.
Vargas Gil, José R., Calle 4, N 1134 $\frac{1}{2}$, La Plata.
Vázquez, Juan B., 2° Congreso 137, Barrio Maipú, Córdoba.
Venier, Alberto J., Calle 42, N° 414, 1° E., La Plata.
Vervoorst, Federico, Bulnes 63, Villa Luján, Tucumán.
Viand, Jorge, L. Méndez 3612, Remedios de Escalada, F.C. R.
Vicente, Omar, C. C. 379, Comodoro Rivadavia.
Videla, Juan Ramón, Emilio Jofré 228, Mendoza.
Vilela, César R., Luis María Campos 1160, 4° B, Capital Federal.
Viloni, Eugenio, Tenneco International Oil Company P. O. Box 2511, Houston, Texas
77001, U. S. A.
Villar, Luisa M., Arias 2070, Capital Federal.
Villar Fabre, Jorge, Somellera 796, Adrogué.
Villafañe, David E. R. de, Y. P. F. Plaza Huincul, Neuquén.
Villanueva García, Arturo, Av. de Mello Franco 360 B, Jesús María Lima Perú.
Volkheimer, W., Jorge Newbery 1650, dep. 23, Capital Federal.
Walter, Edgardo F., Gral. Mosconi, Comodoro Rivadavia.
Yrigoyen, Marcelo R., Díaz Vélez 4130, Capital Federal.
Xicoy, Alfredo, Roque Saenz Peña 1190, 2°, Capital Federal.
Zambrano, Juvenal, Maipú 215, 8°, Capital Federal.
Zanoni, Estela M., Rodríguez 379, Bahía Blanca.

Zardini, Raúl A., Calle 41, N° 858, La Plata.
Zeballos, Raúl A., Falucho 512, San José, Mendoza.
Zuccal, Ricardo, Comodoro Rivadavia.
Zuccolillo, Ubaldo, Diag. 80, N° 829, La Plata.
Zuzek, Andrés B., Bolívar 1969, Ramos Mejía.
Zunino, Juan José, Aráoz 2725, Capital Federal.

Miembros Adherentes

Achili, Jorge, Calle 74, N° 662, La Plata.
Alderete, Mario C., Italia 1147, Concepción, Tucumán.
Alvarez, Rubén, Alsina 3039, dep. 20, Capital Federal.
Ambasch, Mario, Calle 3, N° 1465, La Plata.
Argañaraz, Rafael, España 771, Salta.
Auge, Miguel P., Calle 46, N° 331, La Plata.
Avila, Julio C., Monteagudo 574, San Miguel de Tucumán.
Balán, Ana Esther, Calle 7, N° 1745, La Plata.
Barbery, Rolando, Diag. 80, N° 925, La Plata.
Barrera, Ricardo E., Pasaje Alma Fuerte 2595, San Miguel de Tucumán.
Becerra, Bazán Wilfredo, Calle 7, N° 943 dep. 32, La Plata.
Bejarano Napoleón, Calle 9, N° 205, La Plata.
Benítez, Aldo F., Alvarado 737, Bahía Blanca.
Bercowski, Felisa, San Luis 3167, Capital Federal.
Bianco, Elsa Esther (no comunicó su dirección postal).
Bianchini, Juan J., Calle 11 N° 1348, La Plata.
Bifano, Julio, Matheu 62, Lomas de Zamora, F. C. R.
Birgione, Rubén Raúl, Museo de La Plata.
Blasco, Jorge, Boul. San Juan 55, Córdoba.
Blasco, Graciela, Humberto 1° 1274, Capital Federal.
Bojarski, Salomón, Terrero 1782, Capital Federal.
Bonuccelli, Carlos D., Padre Roque 139, San Miguel de Tucumán.
Böttcher, Graciela, Florida 1219, Bahía Blanca.
Brown, Federico R., Pueyrredón 274, Bahía Blanca.
Brussa, Rosanna, Alberdi 654, Punta Alta, F. C. R.
Busich, Norberto G., Calle 13, N° 1320, B. La Plata.
Cacciuri, Carlos D., Luigi, 1040, Punta Alta, F. C. R.
Calderón Campos, Juan M., Gral. Paz. 1672, San Miguel de Tucumán.
Caló, Jorge Eduardo, Eliseo Casanova 528, Bahía Blanca.
Campero Zabalaga, Jaime, Diag. 73, N° 312, La Plata.
Cantú, Mario Pablo, Iriarte 1589, Capital Federal.
Carrica, Carlos M., Calle 16, N° 440, La Plata.
Carrión, Miguel H., Las Piedras 2043, San Miguel de Tucumán.
Carriquiry, Guillermo, Calle 63, N° 1048, La Plata.
Casajús, Guillermo, Calle 48, N° 324, dep. 4, La Plata.
Casajús, Jorge A., Calle 51, N° 459, 1° B., La Plata.
Caso Michel, Jaime, Calle 126, N° 1380, La Plata.
Castaño, Héctor, Machain 3627, Lanús Oeste F. C. R.
Cela, Carlos A., Calle 42, N° 754, 1° A., La Plata.
Centro de Estudiantes de Ciencias Naturales del Museo, La Plata.
Centro de Estudiantes de Geología, Miguel Lillo 205, San Miguel de Tucumán.
Céspedes Paz, David, Calle 53, N° 1012, La Plata.
Cionchi, José Luis, San Martín 111, Arroyo Seco, Santa Fe.
Claver, Mariano A., Diag. 74, N° 2514, La Plata.
Claros Vera, Carlos A., Calle 17, N° 1123, La Plata.
Colado, Ubaldo R., Avellaneda 2848, Mar del Plata.
Contreras, Julio R., Matienzo 1305, Berazategui, F. C. R.

Cortés, Julia del Carmen, Funes 2058, dep. 8, Mar del Plata.
Cruz Zulueta, Gonzalo G., Crisóstomo Álvarez 2191, San Miguel de Tucumán.
Cueto Vilches, Julio, Los Gladiolos 60, Salta.
Cuitiño, Oscar, Cangallo 1736, 2° 13, Capital Federal.
Chabert, Mario Roberto, Diag. 79, N° 348, La Plata.
Dangavs, Nauris, V., Alvear y Urquiza, City Bell, F. C. R.
D'Arlach Lema, Hugo, Calle 115, N° 1529, dep. 1, La Plata.
Daymonnaz, César B., Calle 69, N° 693, La Plata.
Delgado Gorrochotegui, H., Poste Restante. La Plata.
Del Pino, Héctor R., R. Martín Melo 563, Moreno, F. C. D. F. S.
De Francesco, Fernando O., Libertador 63, Ensenada, F. C. R.
De la Barra, Vazquez Rodolfo, Calle 26, N° 1413, La Plata.
De Ormaechea, José A., Jean Jaures 671, 1° B, Capital Federal.
De Peri, Raúl, Coucordia 1036, Haedo F. C. D. F. S.
De Salvo, Osmar, Calle 58, N° 326, La Plata.
Di Benedetto, Héctor J., Calle 13, N° 1320, dep. B., La Plata.
Di Salvo, Carlos A., San Nicolás 3648, Capital Federal.
Donnari, Eva Isabel, Alvear 321, Bahía Blanca.
Dorado, Eduardo, Calle 56, N° 621, La Plata.
Duranti, Nello, Vidal 2180, Capital Federal.
Epelman, Celia, H., Saavedra 1082, Bahía Blanca.
Epstein, Lidia M. de, Colón 727 San Julian, Santa Cruz.
Fallet, Juan, Calle 38 N° 415, La Plata.
Ferrandi, Elba Lidia, Roca 654, Bahía Blanca.
Ferrari, Carlos A., Talcahuano 110, Banfield, F. C. R.
Fernández, Adolfo, Sarmiento 2046, 1° dep. 8, Capital Federal.
Fernández Casson, Roberto, Calle 126, N° 1380, La Plata.
Fernández Gianotti, Jorge, Arenales 2828, Florida Bs. As.
Fili, Mario Felipe, Alvarado 166, Bahía Blanca.
Gallino, Luis A., Sarmiento 178, Lomas de Zamora, F. C. R.
Gandrup, Raúl P., Calle 65, N° 1239, La Plata.
Garavilla, Raúl, (no comunicó su dirección postal).
García, Alicia María, Chacabuco 1578, Bahía Blanca.
García, Carlos Alberto, Chacabuco 482, Banfield, F. C. R.
García, Carlos Cirio, Moreno 567, Bahía Blanca.
García, Eduardo R., Blandengues 373, Bahía Blanca.
García, Froilán, Diag. 78, N° 444, La Plata.
García Saleme, Manuel, San Juan 341, San Miguel de Tucumán.
Gazzani, Roberto Oscar, Calle 116, N° 174, La Plata.
Gawron, Ricardo E., Liniers 2036, Olivos Bs. As.,
Gëbhard, Jorge A., Calle 53, N° 477, La Plata.
Gentili, Mario, San Martín de los Andes, Neuquén.
Giai, Santiago, Calle 66, N° 1057, La Plata.
Gigolat, Mario, Roca 224, Punta Alta F. C. R.
Giovanniello, Ricardo, Cuba 38, San Miguel de Tucumán.
Giudici, Alfredo Rafael, Luis Saenz Peña 141, 2° C., Capital Federal.
Giuliani, Carlos A., Alem 206, Ucacha Córdoba.
Gobelián, Luis, Calle 17, N° 1506, La Plata.
Gondar, Dolores, Calle 15, N° 329, La Plata.
Gómez, Juan Carlos, Calle 61. N° 482, La Plata.
Gómez Verónica, C., Calle 5, N° 521, La Plata.
González, Carlos R., La Piedras 1178, San Miguel de Tucumán.
González, Nilda, Canal de Reunión 23, Ensenada, F. C. R.
Grandi, Pedro, Calle 2, N° 519, La Plata.
Greco, Ernesto A., O'Higgins 141, Bahía Blanca.
Gronchi, N. (no comunicó su dirección postal).
Guichon, Martín E., Calle 41, N° 162, La Plata.

Guñazú, José R., Juramento 3769, Capital Federal.
Guzmán Moreira, Héctor, Calle 25, N° 869, La Plata.
Guzmán Pérez, Víctor, Calle 51, N° 611, La Plata.
Heinsecke, Ana María, Av. Santa Fe 2441, Martínez, Bs. As.
Heredia, Tomás Manuel, Chiclana 1666, Bahía Blanca.
Herrero, Ducloux Juan J., Calle 13, N° 789, La Plata.
Hurtado, Martín Adolfo, Calle 47, N° 539, La Plata.
Jenitens, Mara, Ugarteche 3236, Capital Federal.
Johanssen, Kiel, Institute of Geology, Sälvagaten 13, Lunt, Suecia.
Jurio, Raúl L., Calle 3, N° 1328, La Plata.
Justiniano Arias, Ignacio, Cuellar 71, Santa Cruz, Bolivia.
Kihien Collado, Alfredo, Gral. Paz, N° 1672, San Miguel de Tucumán.
Koloszyc, Antonio Dionisio, Bahía Blanca 95, Llavallol F. C. R.
Labudía, Carlos Horacio, Brown 1083, Bahía Blanca.
Labruzky, Héctor, Federico Lacroze 2434, Capital Federal.
Lagar, Jorge A., Laprida 1930, Capital Federal.
Lage, Julio, Acassuso 5723, Carapachay, Bs. As.
Lago, Juan José, Cochabamba 3276, Mar del Plata.
Lamy, Ladislao Pedro, Navarro 4103, Capital Federal.
Lanfranco, Juan J., Juncal 821, Córdoba.
Lavandaio, Eddy O. L., Fraguero 1275, Córdoba.
Leguizamón, María A., Calle 60, N° 781, La Plata.
Lema Hebe Adriana, Labarden 110, 6° E, Capital Federal.
Lizasoian, Wilfredo, Murature 985, Punta Alta, F. C. R.
Lizuain Fuentes, Antonio, Ramón Falcón 3230, Capital Federal.
López, Héctor A., Calle 124, N° 1507, La Plata.
López, Ricardo, Patrón 5869, Capital Federal.
Luengos Pardo, M., 11 de Abril 444, Bahía Blanca.
Lütters, Juan Alberto, Del Campo 400, San Isidro, Bs. As.
Lustig, Lidia, Melo 999, Vicente López.
Malán, José M., Sixto Laspiur 65, Bahía Blanca.
Malajonski, Hugo, Callao 1910, Capital Federal.
Mancuri, Carlos D., Calle 48, N° 1147, La Plata.
Manera, Teresa, Brown 1463, Bahía Blanca.
Manzollilo, Claudio D., Castro Barros 183, dep. 3, Capital Federal.
Marcos, Oscar R., Calle 7, N° 1725, La Plata.
Marinelli, Raúl V., Calle 40, N° 676, La Plata.
Marturet, Roberto P., Calle 2, N° 1520, dep. 4, La Plata.
Mas, Graciela R., Córdoba 77, Bahía Blanca.
Méndez, Eduardo J., Calle 47, N° 1022, La Plata.
Mendía, José E., Martín Fierro 522, Wilde Bs. As.
Meyer, Roberto Jorge, F. Spiro 184, San Isidro, Bs. As.
Migliore, Carlos, Chiclana 348, Bahía Blanca.
Migone, Daniel, Montevideo 1544, Capital Federal.
Mollón Palacios, José M., Perú 1066, Capital Federal.
Mónaco, Alfredo N. del, Marcelo T. de Alvear 1945, Capital Federal.
Morelli, Jorge Ricardo, Av. de los Incas 5020, Capital Federal.
Moreno, Rafael, Soler 612, Bahía Blanca.
Moreno, Juan P., Adolfo de la Vega (norte) 291, San Miguel de Tucumán.
Moriones, Susana, Farías 726, Bahía Blanca.
Moscatelli, Gustavo N., Ituzaingó 2255, Lanús, F. C. R.
Mouzo, Félix H., Calle 44, N° 258, La Plata.
Muglia, Vicente H., Calle 12, N° 1390, La Plata.
Nabel, Paulina Esther, República de Israel, 483, San Martín, Bs. As.
Nullo, Francisco E., Villaruel 1973, Capital Federal.
Odreman Rivas, Oscar, Calle 8, N° 889, La Plata.
Oliver, Joaquín, Italia 1050, Adrogué, F. C. R.

Orchuela, Ismael A., Calle 47, N° 840, La Plata.
Ortega, Enrique, Colombia 4939, Capital Federal.
Palamarczuk, Eduardo A., Calle 7, N° 250, El Palomar, F. C. G. S. M.
Palmeiro, Manuel E., Agustín Alvarez 2202, Florida. Bs. As.
Pantorrilla, Ernesto M., Congreso 850, San Miguel de Tucumán.
Paoloni, Juan Darío, Euskaldi 66, Bahía Blanca.
Pazos, Jorge A., Villegas 282, Cinco Saltos, Río Negro.
Peral, Hebe, Chiclana 231, Bahía Blanca.
Pérez, Alicia H., Caronti 710, Bahía Blanca.
Pérez, Antonio, Alvarado 123, Bahía Blanca.
Petrelli, Salvador, Dr. Pedro J. Rivera 5772, dep. 4, Capital Federal
Pflüger, Jorge Carlos, Pampa 3046, Capital Federal.
Pisetta, Jorge Luis, Urquiza 2930, Florida Bs. As.
Planas, Federico H., Boulevard Finca 437, dep. 3°, Palomar.
Plüger, Walter L., Mozartstrat N° 6, Kerkrade, Holanda.
Poleri, Elsa Beatriz, La Falda 1775, Bahía Blanca.
Ponsati Wilde, Ricardo R., Lavalle 225, San Miguel de Tucumán.
Ponte, Héctor, L., Rivadavia 46, San Nicolás.
Prelat, Alfredo A., Diag. 74 N° 867, La Plata.
Prieto, Alfredo O., Av. Alem 876, Cipolletti, Río Negro.
Puente, Idelfonso F., Calle 1 N° 1121, La Plata.
Quiroga, Jorge (no comunicó su dirección postal).
Randich, Francisco H., Virrey Liniers 115, Capital Federal.
Rapela, Carlos W., Calle 37 N° 645, La Plata.
Recalado, Alfredo T., Calle 7 N° 1725, La Plata.
Rey, Silvia, Libertad 367, Haedo, F. C. D. F. S.
Ribera S. Clay, Calle 51 N° 1290, La Plata.
Ricci Héctor Italo, Bolivia 571, San Miguel de Tucumán.
Risiga, Amilcar Hugo, Agustín Alvarez 1482, Bahía Blanca.
Rivas Rocha, Carlos H., 25 de Mayo 315, Trenque Lauquen, F. C. R.
Rizzolo, Ernesto, Tucumán 3590, Capital Federal.
Rodríguez Alvarez, E., CC 312, La Plata.
Rodríguez Saravia, F. M., Melo 2977, Capital Federal.
Ronco, Alicia, Brasil 374 1/2, Ensenada, F. C. R.
Rosemán, Héctor L., Av. Meeck 1393, Temperley.
Rufino Rojo, Mateo, Av. Mate de Luna 2428, San Miguel de Tucumán.
Ruiz, Emilio Hugo, Stroeder 218, Salliqueló, F. C. R.
Rutkowski, Esteban J. D., Libertad 640, Quilmes.
Sabelli, Néstor Martín, Pampa 2037, 5° A., Capital Federal.
Salas, Armando A., Rivadavia 5854, Capital Federal.
Saneristobal, Jorge O., Calle 5 N° 26, dep. 4, La Plata.
Sánchez, Teodoro, Calle 50 N° 461 A., La Plata.
Sánchez Ruíz, Carlos E., Gral. Paz 1672, San Miguel de Tucumán.
Sánchez Loza (no comunicó su dirección postal).
Sarasua, Margarita S. de, Bravard 303, Bahía Blanca.
Sardina, Antonio, Calle 10 N° 1845, La Plata.
Saulniers, María E. (no comunicó su dirección postal).
Serralonga, Oscar E., Güemes 454, A., Bahía Blanca.
Scanavino, Raúl A., Calle 60 N° 408, 1/2 B., La Plata.
Schalamuk, Isidoro B., Calle 42 N° 461, La Plata.
Sheffield, Carlos, Brown 943, Bahía Blanca.
Simini, Jorge A., San Martín 454, Trenque Lauquen, F. C. R.
Simón, Wilco, Goya 378, Capital Federal.
Spigelman, Alicia, Catalina de Boyle 346, San Martín, Bs. As.
Solís, Rolando J. O., Calle 121 y 43 bis, N° 175, La Plata.
Soria, Jorge G., Las Pirquitas, Catamarca.
Soruco Mendoza, Carlos, Calle 49 N° 1482, La Plata.

Suárez, Ramiro, Guardia Vieja 3830, 1° D., Capital Federal.
Suárez Ruprecht, Guillermo, Charcas 3073, Capital Federal.
Suayter, Luis E., Pasaje García 1409, San Miguel de Tucumán.
Tejeda, Lidia, San Martín 589, Bahía Blanca.
Tipping, Enrique, Diag. 25 de Mayo 146, City Bell, F. C. R.
Tisera, Ana María, Misiones 346, Bahía Blanca.
Thiede, Jörn, 2300 Kiel, Sternwortenweg 22, Alemania. Oeste.
Tujchneider, Ofelia Clara, Libertador 354, Punta Alta, F. C. R.
Turazzini, Guillermo E., Quito 4150, Capital Federal.
Valicente, Vicente Hugo, Calle 47, N° 480, La Plata.
Valnovan Ricardo, Calle 55 N° 1228, La Plata.
Varela, Ricardo, Independencia 242, San Miguel de Tucumán.
Vargas, Ramón, Calle 62, N° 621, dep. A, La Plata.
Vázquez, Jorge O., Calle 50, N° 755, La Plata.
Vera, David (no comunicó su dirección postal).
Villa, Roberto, Campamento 1 de Y. P. F., Plaza Huincul Neuquén.
Villega, Carlos, Pueyrredón 540, Bahía Blanca.
Vitone, Héctor, Rodríguez Peña 1875, Capital Federal.
Vitulich, Emilio B., Villa Regina, Río Negro.
Viviers Marta C., Martínez de Hoz 661, San Miguel, Buenos Aires.
Voza, Osvaldo, Colón 1547, Bahía Blanca.
Wartensleben, Erica, Corrientes 127, Capital Federal.
Yelin, Rosa, Helguera 2308, Capital Federal.
Zamora Piñeiro, C. A., Calle 59, N° 1225, La Plata.
Zeballos Bonet, Luis M., Miguel Lillo 205, San Miguel de Tucumán.
Zetti, Jorge, Calle 42, N° 822, La Plata.
Zibecchi Roberto Omar, Soler 130 dep. 1, Bahía Blanca.

INDICE ALFABETICO DEL TOMO XXII

ASOCIACIÓN GEOLÓGICA ARGENTINA. Lista de miembros.....	325
CAMACHO, HORACIO H., Las transgresiones del Cretácico Superior y terciario de la Argentina.....	253
CAMINOS, ROBERTO, ver DESSANTI, RAÚL N.	
COMENTARIOS BIBLIOGRÁFICOS..... 99, 175,	222
Crónica de la Asociación.....	280
DELNERI, ARNALDO C., ver VALENCIO, DANIEL A.	
DESSANTI, RAÚL N. y CAMINOS, ROBERTO, Edades Potasio-Argón y posición estratigráfica de algunas rocas ígneas y metamórficas de la Precordillera, Cordillera Frontal y sierras de San Rafael, provincia de Mendoza..	135
DI PAOLA, ELDA CRISTINA, Contribución al estudio de sedimentos eólicos en los alrededores de Tunuyán, Pcia. de Mendoza	281
Egreso de geólogos.....	74
Enseñanza de la glaciología en Argentina.....	312
FERNÁNDEZ GARRASINO, CÉSAR A., ver MARCHESI, HUMBERTO G.	
KERLLEÑEVICH, SARA CECILIA, Hallazgo de Devónico marino en la zona de Calingasta, provincia de San Juan	291
Lista actualizada de los trabajos, comentarios bibliográficos e informaciones publicados en la Revista de la Asociación Geológica Argentina, tomo I (1946) al tomo XXII (1967)	313
MARCHESI, HUMBERTO G. y FERNÁNDEZ GARRASINO, CÉSAR A., Clasificación petrográfica de sedimentitas carbonáticas	79
METHOL, EDUARDO J., Rasgos geomorfológicos de la Meseta de Somuncura, Río Negro. Consideraciones acerca de los orígenes de los "pequeños bajos sin salida".....	295
MIRÓ, ROBERTO C., Geología glaciaria y pre-glaciaria del Valle de Epuyén .	177
QUARTINO, BERNABÉ J. y VILLAR FABRE, JORGE F., Geología y Petrología del basamento de Tandil y Barker, provincia de Buenos Aires, a la luz del estudio de localidades críticas.....	223
QUARTINO, BERNABÉ J. y ZARDINI, RAÚL A., Geología y petrología de la Cordillera del Colangüil y las serranías de Santa Rosa y San Guillermo, Cordillera Frontal de San Juan. Magmatismo, metamorfismo y metalogénesis	5
RAMOS, VÍCTOR A., TURIC, MATEO A. y ZUZEK, ANDRÉS E., Geología de las quebradas de Huichaira-Pocoya, Purmamarca y Tumbaya Grande en la margen derecha de la quebrada de Humahuaca (Provincia de Jujuy) ...	209
Resolución ordenando la publicación de trabajos científicos.....	64
ROSSI DE GARCÍA, ELSA, Un nuevo género de ostrácodo de la familia <i>Trachyleberididae</i>	95
ROSSI DE GARCÍA, ELSA, Contribución al conocimiento de los ostrácodos cenozoicos de la Argentina. Parte II. Ostrácodos del cordón litoral Loma de Tajamar.....	203

STIPANICIC, PEDRO N., Consideraciones sobre las edades de algunas fases magmáticas del Neopaleozoico y Mesozoico.....	101
TURIC, MATEO A., ver RAMOS, VÍCTOR A. y ZUZEK, ANDRÉS B.	
VALENCIO, DANIEL A. y DELNERI, ARNALDO C., La brújula solar : Abacos para su aplicación	103
VILLAR FABRE, JORGE F., ver QUARTINO, BERNABÉ J.	
VOLKHEIMER, WOLFGANG, Herpolitas en el Carbónico de la Sierra Pintada (con un perfil del Río Atuel) Provincia de Mendoza	75
WESTERMANN, G. E. G., Sucesión de ammonites del Jurásico medio en Antofagasta, Atacama, Mendoza y Neuquén.....	65
ZARDINI, RAÚL A., ver QUARTINO, BERNABÉ J.	
ZUZEK, ANDRÉS B., ver RAMOS, VÍCTOR A. y TURIC, MATEO A.	

ESTE NUMERO
SE TERMINO DE IMPRIMIR EL 20 DE DICIEMBRE DE 1967
EN LA IMPRENTA Y CASA EDITORA CONI, PERU 684
BUENOS AIRES, REPUBLICA ARGENTINA

**El presente trabajo se ha financiado en parte con un subsidio del
Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, que
no se hace responsable del contenido del mismo**

ASOCIACION GEOLOGICA ARGENTINA

COMISION DIRECTIVA: *Presidente:* DR. CARLOS D. STORNI; *Vicepresidente:* DR. PEDRO N. STIPANICIC; *Secretario:* DR. FÉLIX RODRIGO; *Tesorero:* DR. J. C. R. FERNÁNDEZ LIMA; *Vocales:* DR. PEDRO LESTA, DR. RAÚL A. ZARDINI, DR. CASIMIRO GUTIÉRREZ; *Vocales Suplentes:* DR. ARTURO J. AMOS, DR. JORGE VILLAR FABRE, DR. ENRIQUE DE ALBA.

DIRECTOR DE LA REVISTA: DR. CARLOS D. STORNI.

COMISION DE LA REVISTA: DR. CARLOS D. STORNI, DR. JORGE VILLAR FABRE, DR. RAÚL A. ZARDINI.

INSTRUCCIONES PARA LOS AUTORES

1) Los autores se ajustarán, en la preparación de sus originales, a las siguientes indicaciones:

1) Los originales deben ser escritos a máquina — *ne varietur* — a dos espacios y con las hojas escritas en una sola de sus caras.

2) La lista bibliográfica llevará por título: "Lista de trabajos citados en el texto". Será confeccionada por orden alfabético, según sus autores y en orden cronológico cuando se citen varias obras del mismo autor. Si dos o más obras del mismo autor han sido publicadas en el mismo año, se distinguirán con las letras *a, b, c*, etc. Las respectivas citas llevarán las indicaciones siguientes: apellido completo e iniciales del nombre del autor; título completo de la obra; lugar y fecha de publicación. Tratándose de artículos aparecidos en publicaciones periódicas, se incluirá el nombre de las mismas convenientemente abreviado, con indicaciones del tomo y la página en que dicho artículo se encuentra. Se evitará el uso de términos superfluos tales como tomo, volumen; páginas, etc. A este efecto y para evitar confusiones, los números para distinguir los tomos se escribirán en caracteres romanos y aquellos referentes a las páginas en caracteres arábigos.

3) Las citas bibliográficas deberán ser incluidas en el texto y referirse a la lista bibliográfica inserta al final de cada artículo.

4) Las ilustraciones consistentes en dibujos deberán ser confeccionadas en tinta china indeleble. A los efectos de su mejor reproducción, es conveniente que ellas sean presentadas a doble tamaño del que serán publicadas.

5) Los autores subrayarán con línea *entera* los vocablos que deban ser compuestos en bastardilla; con línea *cortada* los que deban ir en versalita y con línea *doble* los que deban ser compuestos en negrita.

La correspondencia de la Asociación deberá ser dirigida a

PERU 222, Buenos Aires (Rep. Argentina)

Toda la correspondencia referente a suscripciones, colecciones o números sueltos, debe ser dirigida a

LIBRART S. R. L., CORRIENTES 127, Buenos Aires

Representante y distribuidor exclusivo para toda la República Argentina y el exterior.

LIBRART S. R. L.

DISTRIBUIDORES EXCLUSIVOS DE LAS PUBLICACIONES
DE INSTITUCIONES Y SOCIEDADES CIENTIFICAS ARGENTINAS

Comisión de Investigación Científica de la Provincia de Buenos Aires

INDICE BIBLIOGRAFICO DE ESTRATIGRAFIA ARGENTINA

Dirigido y editado por el doctor ANGEL V. BORRELLO, 1966, 638 págs., con aproximadamente 4500 citas comentadas.

En un nuevo esfuerzo de labor específica la Comisión de Investigación Científica de la Provincia de Buenos Aires ha dado término a la preparación de esta obra, primera en su género en el país, ejecutada conforme a las exigencias del más moderno trabajo geológico

Componen el trabajo más de 4500 citas de autor con sumaria explicación del contenido bibliográfico, distribuidas en sucesivas secciones, que estuvieron a cargo de colaboradores experimentados en la materia.

Se compone del temario siguiente:

PRECAMBRICO por Dr. R. A. Zardini
CAMBRICO por Dr. A. V. Borrello
ORDOVICICO por Dr. J. C. M. Turner
SILURICO por Dra. H. A. Castellaro
DEVONICO por Dr. G. Furque
CARBONIFERO por Dr. A. J. Amos
PERMICO por Geól. R. D. Pernas

TRIASICO por Dr. J. A. Cuerda
JURASICO por Geól. O. C. Schauer
CRETACICO por Dr. C. I. C. de Ferrari
TERCIARIO por Dres. S. J. Licciardo y
C. I. C. de Ferrari
CUATERNARIO por Dr. A. N. Xicoy

La labor abarca principalmente el material bibliográfico publicado en el país, complementado por referencias de carácter inédito, todo ello con vistas a satisfacer las necesidades del conocimiento sistemático de la bibliografía argentina.

Con el *Indice Bibliográfico de Estratigrafía Argentina* queda expuesto en su mayor parte el volumen importante que caracteriza el acervo estratigráfico de la Argentina, por lo cual la tarea configura en su magnitud una expresión de la actividad geológica en el país, ampliada hasta el presente.

VENTA EXCLUSIVA:

LIBRART S. R. L.

CORRIENTES 127

(EDIFICIO BOLSA DE CERALES)

BUENOS AIRES

T. E. 31 - 4368

Dirección Postal:

Casilla de Correo 5047