

## REVISTA

DE LA

## ASOCIACION GEOLOGICA ARGENTINA

## SUMARIO

R. M. CASAMIQUELA, El hallazgo del primer elenco (Icnológico) jurásico de vertebrados terrestres de Latinoamérica (noticia)...	5
J. L. KRAGLIEVICH, Un nuevo roedor octodóntido del eocuartario de Salinas Chicas (Prov. de Buenos Aires) .....	15
R. A. ZARDINI, Serpentinitas de la mina « La Mendocina » Uspallata (Mendoza) .....	43
C. J. PERROT, Estudio geológico de las inmediaciones del paraje « El Molle » Departamento Tehuelches. (Prov. de Chubut)....	53
A. J. AMOS, Algunos Chonetacea y Productacea del carbonífero inferior y superior del sistema de Tepuel. (Prov. de Chubut) .	81
E. N. KJELLESVIG-WAERING, Nota sobre la presencia de un Eurypterideo en el Devónico inferior de la Argentina.....	109
J. A. VALVANO 1922-1960.....	113
NOTA BIBLIOGRÁFICA .....	115

BUENOS AIRES

REPUBLICA ARGENTINA

—  
1961

**REVISTA**  
**DE LA**  
**ASOCIACION GEOLOGICA ARGENTINA**

**This One**



**NLXX-2EZ-8EE3**

**Imprenta y Casa Editora «CONI», Perú 684, Buenos Aires**

---

Inscrita en el Registro de la Propiedad Intelectual bajo el número 340.992

REVISTA

DE LA

ASOCIACION GEOLOGICA ARGENTINA

---

TOMO XV

---

BUENOS AIRES

REPÚBLICA ARGENTINA

1960

REVISTA  
DE LA  
ASOCIACION GEOLOGICA ARGENTINA

---

Tomo XV

Enero-abril de 1960

Nºs 1-2

---

EL HALLAZGO DEL PRIMER ELENCO (ICNOLOGICO) JURASICO  
DE VERTEBRADOS TERRESTRES DE LATINOAMERICA (NOTICIA)

POR RODOLFO M. CASAMIQUELA

Museo de La Plata

---

RESUMEN

Se da la noticia del descubrimiento de un yacimiento de pisadas fósiles en el Meso Jurásico Superior o Supra Jurásico Inferior de la Patagonia (provincia de Santa Cruz, Argentina). Su autor considera primero los aspectos geológicos y posteriormente los paleozoológicos del hallazgo. Con respecto a aquéllos, se basa para la datación de las icnitas en la investigación de Stipanovic y las labores de campaña, parcialmente inéditas, de los geólogos de Yacimientos Petrolíferos Fiscales (Y. P. F.). Subraya la evidente firmeza de las conclusiones en ese sentido. En cuanto a los aspectos biológicos, señala que se trata del primer *elenco* de vertebrados continentales conocido para el Jurásico de toda Latinoamérica y anticipa la novedad sensacional de la presencia en él de una pequeña forma caminadora y brincadora que Casamiquela no hesita, luego de un rápido análisis, en atribuir a la Clase Mammalia. Puntualiza, por fin, el interés biogeográfico y filogenético de ambas conclusiones.

ABSTRACT

The discovery of fossil tracks in the Upper Middle Jurassic or Lower Upper Jurassic of Patagonia, Province of Santa Cruz is reported. The age of the fossil bearing strata is based on partially unpublished research of Stipanovic and field work of geologists of Yacimientos Petrolíferos Fiscales. Biologically the discovery constitutes the first known association of continental vertebrates in the Jurassic of Latin America and the news of the presence of a minute walking and leaping form is anticipated. The author does not hesitate in assigning it to the Mammalia. Finally the biogeographic and filogenetic aspects of both conclusions are discussed.

Durante el transcurso del pasado verano se llevó a cabo a la provincia de Santa Cruz la primera expedición paleontológica destinada a reconocer los afloramientos del Triásico continental descubierto por

los geólogos de Yacimientos Petrolíferos Fiscales (en especial De Giusto y Di Persia), en la región que se extiende al sur del río Deseado. Organizada por el Museo de La Plata e Instituto "Miguel Lillo" de Tucumán, con la amplísima colaboración del Instituto de Investigaciones Científicas de la provincia de Río Negro, e integrada por Galileo Scaglia, director del Museo Municipal de Mar del Plata, en representación del Instituto "Miguel Lillo", y Jorge Zetti y el que esto escribe, del Museo de La Plata, se dirigió a mediados de febrero (1960) al área de las estancias El Tranquilo-Cañadón Largo con la finalidad de realizar la valoración preliminar, desde el punto de vista paleozoológico, de los afloramientos mencionados.

Pero no es a los resultados de esa labor que quiero referirme en estas líneas. Ellas tienen por objeto, en cambio, dar a conocer un descubrimiento casual, realizado durante esa expedición en capas del "Complejo Porfírico" de la estancia Laguna Manantiales, situada a unos 140 km al suroeste de la localidad de Jaramillo, Santa Cruz (véanse figs. 1 y 2), y que por su novedad e importancia merece ser dado a conocer a la brevedad. Tal descubrimiento se refiere al hallazgo, en estratos contemporáneos con los que encierran las impresiones de *Notobatrachus degiustoi* Reig, de una serie de pisadas fósiles de tetrápodos que, de acuerdo con mis noticias, acordarán a la Patagonia el privilegio de ser portadora del primer elenco jurásico de vertebrados terrestres conocido en Latinoamérica. Si a esta novedad se suma la probable presencia en él de un mamífero, se convendrá en la urgencia de este anticipo, de carácter meramente informativo. Su estudio exhaustivo, ya iniciado —y que será publicado en forma conjunta con el de otro yacimiento de pisadas, presumiblemente contemporáneo, de Río Negro—, se realiza en la División de Paleontología de Vertebrados del Museo de La Plata, por contrato especial con la Facultad de Ciencias Naturales y Museo, a cuyas autoridades agradezco la licencia necesaria para la anticipación de esta *noticia*.

#### ASPECTOS GEOLOGICOS

Las sedimentitas portadoras de las pisadas fósiles asoman a unos 3.000 m del casco de la estancia Laguna Manantiales (véanse figs. 1 y 2), a ambos lados del camino que entra a ella procedente de la localidad de Jaramillo. Se trata de sendos paquetes, de exiguo espesor visible, de areniscas tobáceas blancas a rosadas, de disyunción lajosa, que se hunden en el terreno con un buzamiento de 10° sur. Soportan,

en relación de discordancia angular, a un conjunto de areniscas y tobas amarillas, horizontales, igualmente de escaso espesor.

La pertenencia al “Complejo Porfírico” de las capas fosilíferas, que surge de consideraciones litológicas, geográficas y estratigráficas, no

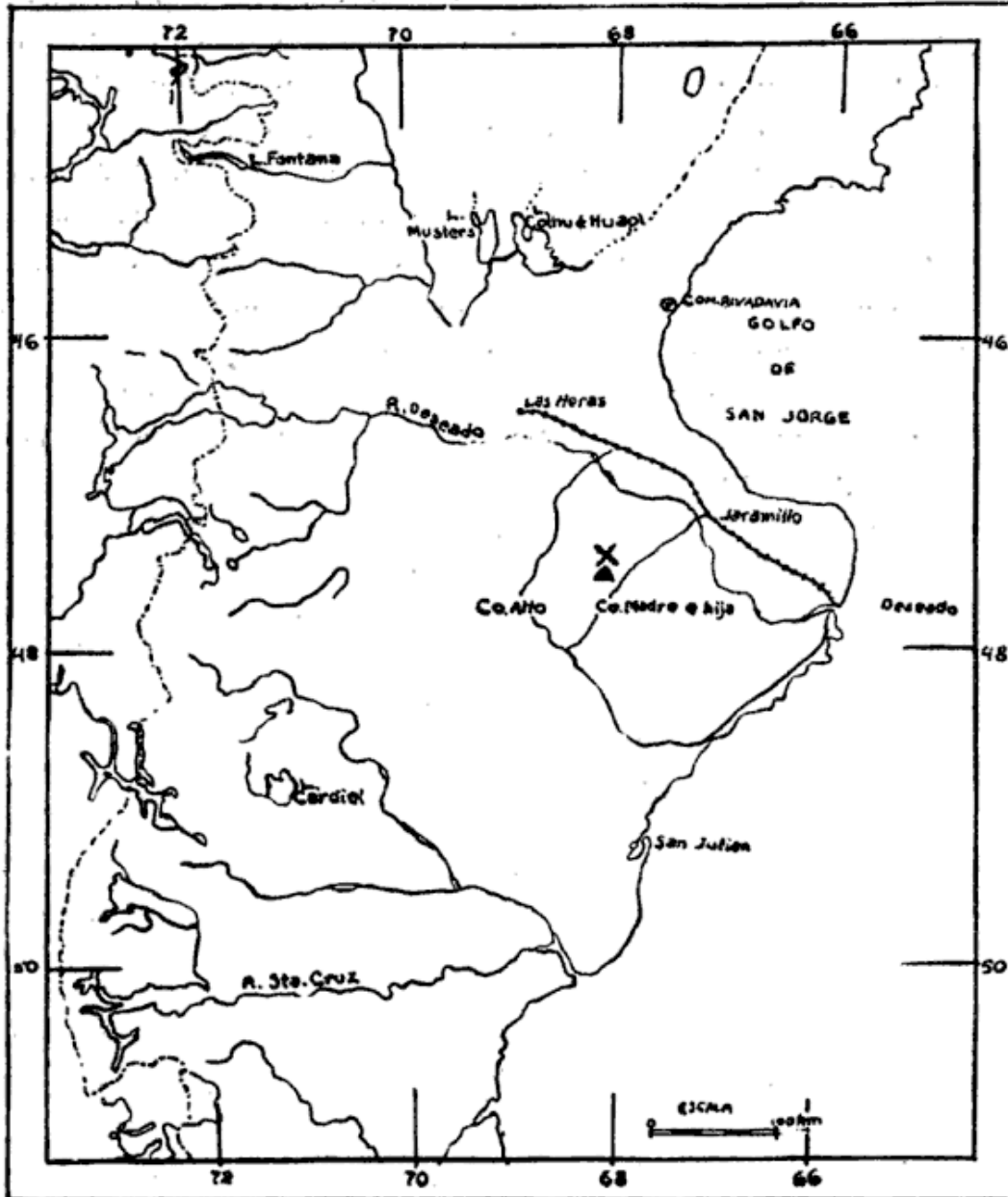


Fig. 1.— Mapa del área sur del río Desecado. La cruz indica la situación aproximada de la Ea. Laguna Manantiales. El triángulo la situación del Bosque Petrificado (De Orlando, 1956).

ofrece ninguna duda y ha quedado acreditada definitivamente por los estudios de los geólogos de Y.P.F., en especial Di Persia, estudios inéditos en lo que se refiere al área de nuestro interés, y que me han sido anticipados gentilmente en forma personal por el doctor Tomás Suero.

Es fácil establecer, por otra parte, si se avanza por el camino que une a la estancia dicha con la "Madre e hija", la continuidad lateral de estas capas con sus equivalentes, tobíferas, del norte del cerro de ese nombre, portadoras de los troncos gigantes de araucarias que han hecho célebres a los bosques petrificados de esa región privilegiada de la Patagonia (véase fig. 1). Allí las capas muestran igualmente "buzamientos del orden de los 10°" (Stipanovic y Reig, 1956, 215).

En general el miembro aflorante del "Complejo Porfírico" yace en esa área en discordancia por debajo de las "tobas amarillas" de Roll (1938), atribuidas al tercio superior del Chubutense (de edad maestrichtense), relación que, como acabamos de ver, es la existente también en el limitado *perfil* de los yacimientos en estudio. Recién algo más al oeste de éstos, en el cierre noroccidental del *cul de sac* en que está ubicado el casco de la estancia Laguna Manantiales, aquél se completa con un remanente de sedimentos más recientes, atribuidos por Di Persia al Riochiquense (Paleoceno).

Pero, como es sabido, el "Complejo Porfírico" al sur del río Deseado (y en toda la Patagonia) tiene el carácter de un conjunto complejo, efusivo-sedimentario, integrado por grupos de diferente fisonomía y edad. La datación definitiva de nuestros yacimientos depende, pues, de su atribución a uno u otro de esos grupos o miembros.

Para efectuarla debo comenzar por hacer una breve reseña de la "situación actual" de la valoración geo-cronológica del "Complejo Porfírico" al sur del río Deseado. Afortunadamente se cuenta, en ese sentido, con un trabajo de Stipanovic (ob. cit.) en el que se sintetizan las observaciones y opiniones antiguas y modernas, en parte propias del autor e inéditas de geólogos de Y.P.F., sobre el problema. De acuerdo con sus conclusiones, pueden distinguirse en el área que se extiende al sur del río Deseado tres secciones o entidades litoestratigráficas del complejo, a saber de abajo a arriba: *Chon-aikense*, *Mattildense* y *Baqueroense*<sup>1</sup>.

La primera, *Chon-aikense*, es visible saltuariamente a lo largo de la costa atlántica entre Puerto Deseado y Cabo Dañoso. Hacia el interior, en la región de "La Leona" - "Leonardo". Corresponde al "sector efusivo basal del ex "Complejo Porfírico" y está constituido por grandes masas de pórfiros cuarcíferos, de queratófiros varicolores y

<sup>1</sup> Así denominadas por Stipanovic. Aunque no estoy de acuerdo con la categoría nomenclatorial utilizada por ese autor, las mantengo por razones de claridad y comodidad.



cuarcíferos, de vitrófiros, de porfiritas, y por mantos de tobas porfíricas y porfiríticas muy compactas” (Ob. cit., 221).

El segundo, *Matildense*, aflora en La Matilde, Laguna Fea, Bajo del Tordillo, Laguna del Carbón (Mina del Gobierno, Mina de Pareja, Puesto de Raspuzzi), Laguna del Molino, Estancia El Mineral y La Trabajosa. Además, en la zona de Cerro Madre e Hija (Horqueta), Bellavista, Cerro Cuadrado, Alma Gaucha, etc. Corresponde al sector *medio* del “Complejo Porfírico” y descansa sobre el anterior en relación de presumible discordancia. A diferencia de él, hay un predominio neto de los componentes sedimentarios sobre los efusivos, representados sólo por “algunos mantos concordantes a los sedimentos y no muy espesos de pórfiro cuarcífero, los que a veces pasan lateralmente a tobas de pórfiros muy compactas”. Entre las sedimentitas, en cambio, Stipanovic cita “tobas arenosas, limosas y lutíticas, éstas últimas laminares, negruzcas o grises (los “esquistos con *Estheria*”). También entran en buena proporción bancos de conglomerados, los que encierran rodados de diversos tamaño y variada composición. Predominan los de tobas de cristales, tobas porfíricas y porfiríticas y los de pórfiros cuarcíferos y porfiritas” (Ob. cit., 221).

Por fin, al tercero, *Baqueroense*, a su vez en discordancia sobre el *Matildense*, le corresponden los asomos situados al norte de la estancia La Guitarra (Cerro Cuadrado y Meseta de J. Baqueró), con prolongaciones al este y al oeste. “Está constituido por tobas limosas y arenosas, conglomerados, y espesos mantos de arcillas y bentonitas. El conjunto presenta escasa cementación y litificación, siendo rara la participación ígnea, en forma de delgados mantos de pórfiros o de tobas de pórfiros” (Ob. cit., 223).

Es muy interesante señalar que estos tres grupos pueden ser distribuidos geográficamente, de manera aproximada, en fajas irregulares, del siguiente modo: las vulcanitas del primer grupo, o *Chon-aikense*, a lo largo de la costa atlántica; hacia el oeste, aproximadamente hasta el meridiano 69°, el *Matildense*; y aún más al oeste del meridiano señalado, los asomos del *Baqueroense*.

Restituyendo provisionalmente a estos tres grupos reconocidos su carácter de unidad en un solo “Complejo Porfírico”, puede decirse que su yaciente está constituida por formaciones pérmicas (con flora de *Glossopteris*, *Gangamopteris*, *Lepidodendron*, *Sphenophyllum*, *Pecopteris*) y liásicas (“Serie de Roca Blanca” de los geólogos de Y.P.F., con flora de *Otozamites*), es decir que su edad es cuando menos postliásica. Para precisarla más es necesario señalar que a su vez el *Ma-*

*tildense* es portador de una rica flora de *Cladophlebis*, *Hausmannia*, *Otozamites*, *Athrotaxis*, *Sphenopteris*, *Ptilophyllum*, etc., de marcada fisonomía *mesojurásica* (entre límites que van del Mesojurásico superior al Suprajurásico inferior). Esta datación, que ubica directamente al *Matildense* en el tiempo, ubica además, indirectamente, al *Chon-aikense*.

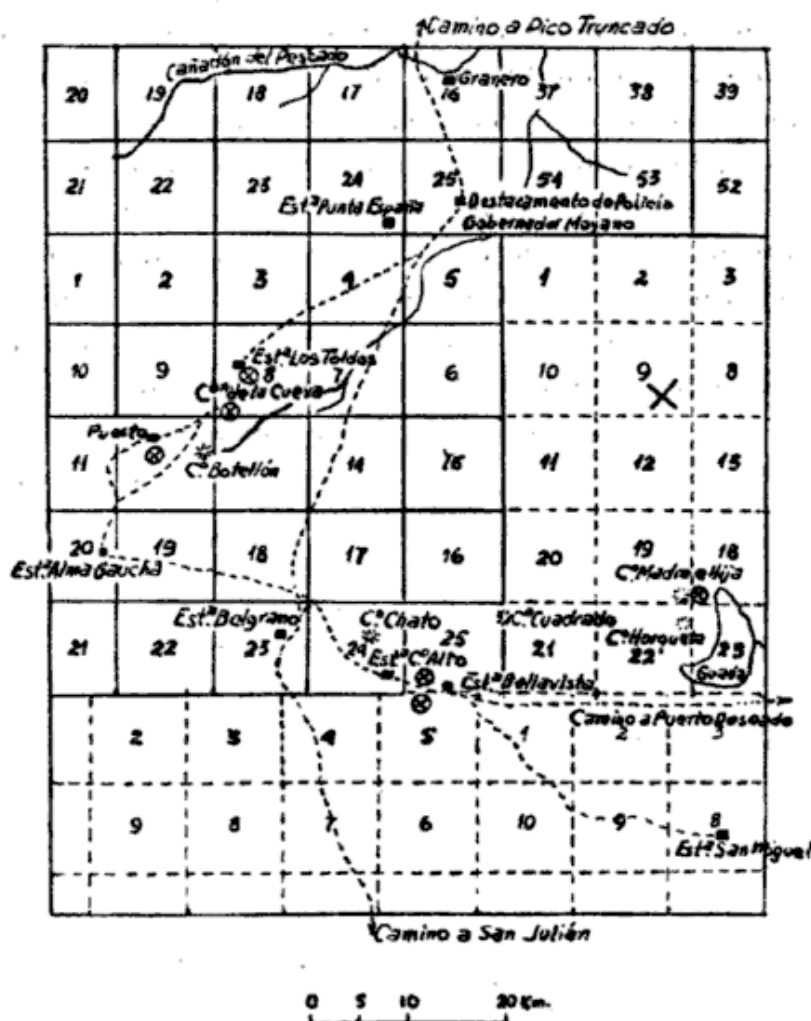


Fig. 2. — Croquis del área sur del río Desempeado. La cruz indica la situación aproximada de la Ea. Laguna Manantiales. Los círculos, las localidades con restos de *Araucaria* (de Feruglio, 1949, I, 128).

En cuanto al *Baqueroense*, su situación configura un problema especial. Para Stipanovic (que señala las floras de gleiceniáceas que encierra) y los geólogos de Y.P.F., su referencia al Cretácico y su paralelización dentro de él con los términos superiores del Chubutense (maastrichtense) no ofrece ninguna duda. Diferente es, en cambio, la opinión de otros investigadores, en especial Archangelsky, quienes

sobre la base de las colecciones paleobotánicas realizadas por este último le asignan una antigüedad no menor que Cretácico Inferior. Ignoro cual será la solución de esta *impasse* pero de todos modos, como veremos en seguida, carece de importancia para el presente estudio.

En efecto, según todas las pruebas aportadas por la Geología, las capas con pisadas de la estancia Laguna Manantiales pertenecen claramente al *Matildense* y son así contemporáneas, como ya he dicho, con las que en otras zonas encierran las impresiones del anuro primitivo que Reig describiera como *Notobatrachus degiustoi* (Stipanovic y Reig, 1956). La seguridad de esta atribución surge, 1º) de su situación *central*, es decir geográficamente correspondiente a la *faja matildense* a que me he referido anteriormente; 2º) a su conexión lateral con las capas tobíferas y areniscosas que se extienden al norte del cerro Madre e Hija y que encierran los grandes bosques de araucarias. La referencia al *Matildense* de estas últimas se acredita con “la total identidad litológica que muestran dichos terrenos con respecto a las secciones mesojurásicas de Laguna Fea y Bajo del Tordillo (Stipanovic, ob. cit., 214). “Además, los últimos trabajos de Di Persia (comunicación verbal), permiten evidenciar que el *Matildense* de estos puntos se extiende hacia el oeste en dirección al cerro Madre e Hija, hasta comprender los asomos de estancia La Trabajosa, de donde no hace mucho se extrajeron ejemplares de *Notobatrachus degiustoi* Reig” (Ob. cit., 215).

Es decir que, sintetizando, excluida su posible asignación al Chubutense por la litología y posición de las “tobas amarillas” que en esa área lo representan, y así acreditada, en cambio, por ello y por sus reales afinidades litológicas su pertenencia al “Complejo Porfírico”, la ubicación de las capas con pisadas dentro de éste, basada en consideraciones de distribución geográfica, contigüedad areal e identidad litológica, queda sólidamente establecida.

#### ASPECTOS PALEOZOOLÓGICOS

La colección de impresiones<sup>1</sup> de pisadas efectuada comprende materiales, de óptima conservación, atribuibles a por lo menos cuatro —quizá media docena— de formas.

Su estudio está apenas iniciado, pero ya es posible adelantar la extracción “dinosaurina” de tres de esas formas, icnogéneros —y segu-

<sup>1</sup> Que se conserva en el Museo de La Plata y en el Instituto “Miguel Lillo”, de la Universidad de Tucumán.

ramente también biogéneros— nuevos para la Ciencia, pertenecientes a dinosaurios bípedos de pequeña talla y marcada especialización pedial.

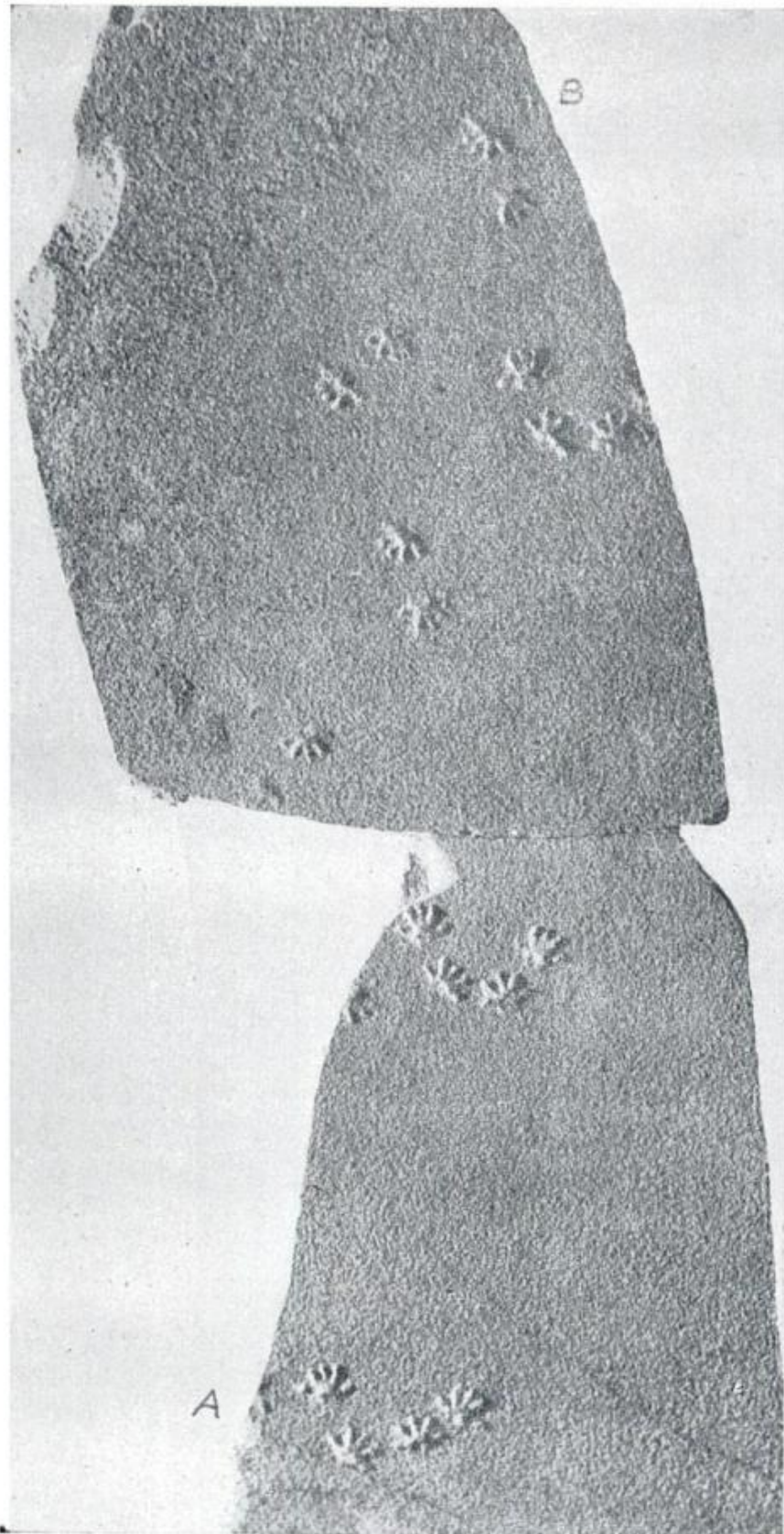
En cuanto a la cuarta, un notable marchador y brincador cuadrupedal, pentadáctilo y provisto de cola, de la talla de un ratoncillo, su asimilación a un pequeño mamífero generalizado aparece sugerida desde todas las direcciones del análisis (véase Lám. I) <sup>1</sup>.

En efecto. Si se examinan los rastros desde un punto de vista biomorfológico se aprecia inmediatamente que su autor —para el que adelanto el nombre de *Ameghinichnus patagonicus*— poseía por lo pronto dos andares diferentes, *caminado* el uno y *saltado* el otro, primera característica distintiva que por lo menos en la actualidad aparece como exclusiva de los mamíferos. Además, se puede probar fácilmente que la forma en estudio marchaba, en ambos andares, apoyando los pies por adelante y afuera de las manos, lo que obliga a éstas a casi contactar en la línea media del rastro en el andar saltado. Esta característica excluye inmediatamente una eventual referencia a los anuros —cuya base pedial resultaría invertida, o mejor cruzada—, a los urodelos y a todos los reptiles, incluidos dinosaurios y terápsidos. Aquéllos, por la morfología particular de sus miembros posteriores, adaptados para la marcha bipedal en algunos grupos, y aun para el salto bipedal (cosa no probada), pero jamás para un galope cuadrupedal a la manera del galgo o la liebre, y éstos por razones semejantes, en particular la estructura del pie, inadecuada para la marcha rápida sobre terreno desparejo según ha señalado Schaeffer (1941).

Obsérvese que me refiero a los terápsidos *sensu stricto* —que no pasan, por otra parte la barrera del Jurásico Medio. En cuanto a los grupos o formas más o menos transicionales entre los grados reptiliano y mamiferoide, su atribución a uno u otro es un problema diferente, sin mayor interés para las conclusiones de la verdadera ubicación de *Ameghinichnus* —ya que se trata más bien de una dificultad de definiciones que de concepto— y no puedo detenerme en él aquí.

Desde el punto de vista bioestratigráfico ahora, acabo de señalar precisamente que los terápsidos no atraviesan la línea del Jurásico Medio. En cuanto a los restantes grupos representados en aquel escenario, eliminados los lacertiformes *sensu lato* (por su imposibilidad morfológica para el galope de la categoría en análisis), es decir cocodri-

<sup>1</sup> Holotipo (Nº 60-X-31-14 A de las colecciones del Museo de La Plata).



*Ameghinichnus patagonicus*. Andares : galopado (A) y caminado (B).  
Aproximadamente 1/3 del tamaño natural

los, lacértidos, esfenodóntidos y urodelos, sólo pueden ser tomados en consideración anuros y dinosaurios. El número de dedos, sumado a la inversión de las extremidades ya citada, elimina rápidamente a aquéllos, que poseen cuatro dedos en la mano desde su origen en la cepa laberintodonte; y esa misma clave, unida a la reducción correlacionada de los miembros anteriores, descarta subsiguientemente a los carnosaurios, coelurosaurios, iguanodóntidos, hadrosáuridos, hipsilofodóntidos, de la confrontación, entre los dinosaurios. Sólo restan las restantes familias de estegosauroideos y ceratopsoides, en los cuales la reducción de los miembros anteriores es menos evidente y conservan por lo general la pentadactilia primitiva, pero precisamente su tamaño, la disposición "en columna" de sus miembros, etc., los descalifican también rápidamente de eventuales comparaciones con *Ameghinichnus*.

Si se unen las conclusiones obtenidas por medio de ambos enfoques separados se apreciará que la evidencia es de peso considerable y que poca duda puede existir en cuanto a las verdaderas afinidades de la pequeña forma en estudio. Es que rara vez la Icnología cuenta con materiales de calidad semejante para su labor inductiva.

De cualquier manera, no sería necesario obtener la definitiva conclusión afirmativa de esta última determinación preliminar para juzgar sobre la significación de los hallazgos. Ella surge ante todo de la presencia, bien probada, del elenco faunístico, que, como tal, resulta el primero de edad jurásica para toda Latinoamérica. Instisto en señalar que la novedad radica en su carácter de *pluralidad de formas* por que nos toca muy de cerca el antecedente de la presencia, denunciada hace años, de su primer representante conocido, en capas suprajurásicas de la Patagonia. Me refiero a los restos esqueletarios descubiertos por Piatnitzky en Cañadón Puelman (Chubut) y extraídos por Suero (Feruglio, 1949, 103), que Cabrera (1947; 1948) bautizó como *Amigdalodon patagonicus* y refirió a la familia *Cetiosauridae* de dinosaurios saurópodos.

La existencia del antecedente mencionado atenúa la significación del descubrimiento en cuanto a sus proyecciones filogenéticas y paleozoogeográficas, aunque desde luego proporciona nuevos elementos a las elaboraciones que pudieran hacerse en ese sentido sobre tal base. Lo cierto es que si a los hallazgos de riquísimas faunas de tetrápodos triásicos —incluidos dinosaurios y terápsidos— realizados en Brasil y últimamente en la Argentina, sumamos el sensacional, efectuado en capas contemporáneas con las que encierran al nuevo elenco aquí

denunciado, del anuro ancestral a que ya me he referido, debemos convenir en que su valoración ha de ser establecida sobre criterios mucho más amplios y quizá completamente diferentes.

Si trasladamos ahora esos antecedentes al caso particular de la presencia posible de un mamífero primitivo dentro de ese elenco, deberemos convenir también en que la novedad no sólo no es sorprendente sino que era esperable en cierto modo. Lo sensacional de algunos descubrimientos no radica muchas veces en su contradicción con los esquemas lógicos sino en su oposición a los esquemas *humanos*, casi siempre viciados de simpatías o preconcepciones.

Pero sus consecuencias para los problemas acerca del origen y dispersión de todo el gran grupo de los mamíferos sí pueden ser insospechadas. No olvidemos que todas las hipótesis actuales que a ellas se refieren están apoyadas —lógicamente en cierto modo, como consecuencia de la delimitación geográfica del registro paleontológico— sobre el pilar central del holartismo.

Aparte de la transformación que habrá de sufrir este enfoque conceptual, ya muy arraigado por años, el hallazgo patagónico debe servir para llamarnos la atención una vez más sobre dos aspectos fundamentales de las elucidaciones paleobiológicas que olvidamos con demasiada frecuencia; la nulidad del valor de los registros *negativos* en este sentido, y la correlacionada limitación cuantitativa —y por ende cualitativa— de nuestro actual conocimiento de las formas extinguidas a lo largo de vastos períodos de la historia del planeta.

#### LISTA DE LOS TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

- CABRERA, A. 1947. *Un saurópodo nuevo del Jurásico de Patagonia*. — Notas del Museo de La Plata, 12, Paleont. 95.
- 1948. *El primer dinosaurio jurásico argentino*. — Ciencia e Investigación, 4, 1 : 37-38.
- FERUGLIO, E. 1949. *Descripción geológica de la Patagonia*. — Vol. I. Buenos Aires.
- ORLANDO, H. A. 1956. *La riqueza fosilífera de la Patagonia*. — Guía de viaje de la Argentina. 2. Zona Sur : 83-73. Aut. Club Argentino. Buenos Aires.
- ROLL, A. 1958. *Estudio geológico de la zona sur del curso medio del río Deseado (Patagonia)*. — Boletín Inform. Petrol. 163 : 17-83.
- SCHAEFFER, B. 1941. *The morphological and functional evolution of the tarsus in amphibians and reptiles*. — Bull. Amer. Mus. Nat. Hist., 78, 6 : 395-472.
- STIPANICIC, P. N. Y REIG, O. A. 1956. *El "Complejo Porfírico de la Patagonia extraandina" y su fauna de anuros*. — Acta Geol. Lilloana. 1 : 185-297.

Manuscrito recibido en diciembre de 1960.

## UN NUEVO ROEDOR OCTODONTIDO DEL EOCUARTARIO

DE SALINAS CHICAS (PROV. DE BUENOS AIRES)

Por JORGE L. KRAGLIEVICH

### RESUMEN

En este trabajo se describe una nueva especie de roedores octodontidos, del género extinguido *Xenodontomys* L. Kragl., 1927, a la que se denomina *X. simpsoni* n. sp. El tipo fue coleccionado en un afloramiento de depósitos rionegrenses (Uquienses) de facies fluvio-lacustres, por el doctor George G. Simpson, su esposa, el señor G. J. Scaglia y el autor, sobre el borde SE de la cuenca de Salinas Chicas, cerca de Laguna Chasicó, en el SO de la prov. de Buenos Aires. Allí la Fm. Chasicó está cubierta en discordancia por areniscas y limos Rionegrenses, de facies "patagónica"; hacia SE, en la terraza más alta, por Rionegrense subaéreo de facies "pampeana", loessoide. La perforación hecha cerca de Laguna Chasicó, prueba que el Chasicóiano reposa con más de 100 m de espesor, sobre unos 500 m de sedimentos marinos ("El Verde") y costaneros ("El Rojo") de la Serie Santa Fe, de edad Meso- y Neomiocena. Resulta entonces que no puede equipararse a la Fm. Chasicó con el llamado "Rojo" de la sección inferior de la Serie Santa Fe. Las perforaciones del área de Bahía Blanca, confirman esta conclusión.

En el capítulo sistemático, el autor proporciona la diagnosis y la descripción del nuevo roedor, haciendo notar que el espécimen tipo muestra una buena combinación de caracteres diagnósticos, tanto en tamaño como en estructura. Los datos estadísticos tabulados para el hipodigma de *X. ellipticus*, permiten calcular tres valores de  $t = d/\sigma$ , que resultan suficientemente altos para demostrar la distinción específica. Lo mismo se deduce de un gráfico logarítmico construido para dimensiones dentarias.

En el capítulo final, el autor discute la edad de las capas con *Xenodontomys* aflorantes en el Río Quequén Salado y en Salinas Chicas y llega a la conclusión de que son Paleocuartarias, equivalentes al Villafranquense europeo.

### SUMMARY

This paper is devoted to the description of a new species of octodontid rodents, of the fossil genus *Xenodontomys* L. Kragl., 1927, named *X. simpsoni* n. sp. The holotype was collected by Dr. George G. Simpson, his wife, Dr. Anne Roe, Mr. G. J. Scaglia, and the author, in an outcrop of Rionegran (Uquia) deposits of fluvio-lacustrine facies, at the SE border of Salinas Chicas, near Chasicó Lake, Prov. of Buenos Aires. Chasicó Fm., is exposed at the same level on both margins of the Salinas Chicas depression. In the SW border, the Chasicó is covered unconformably by Rionegran sandstones and silts of "patagonian" facies; in the NE bor-



der on the highest plane, by subaerial Rionegran (Barranca de los Lobos) of "pampean" facies. A well drilled near Chasicó Lake proves that the Chasicó Lower Pliocene, is lying with more than 100 m thickness, over more than 500 m of marine ("The Green") and coastal? ("The Red") deposits of the Santa Fe Series (Upper and Middle Miocene). So the Chasicó is not to be confused or laterally related with the lower ("Red") section of the Santa Fe. Other drills near Bahía Blanca, support this conclusion.

In the systematic section, the author gives the diagnosis and description of the new rodent species, remarking that the type specimen has a good combination of size-structural characters clearly distinctive.

Statistical data for the hypodigm of *X. ellipticus* (type of the genus) have been tabulated and give for the new species, three values of  $t = d/\sigma$  which are sufficiently high and confirm the distinction. A logarithmic graph, for dental dimensions, support the same conclusion.

In the last chapter, the author discusses the age of the beds with *Xenodontomys*, exposed at Río Quequén Salado and Salinas Chicas, concluding after a combination of stratigraphical-paleontological criteria, that they are of Paleo-pleistocene (equivalent to Villafranchian) age.

#### INTRODUCCION

En febrero de 1955 realizamos junto con mi distinguido colega doctor George G. Simpson, su señora esposa, doctora Anne Roe, y el director del Museo de Mar del Plata, una excursión científica a la zona de Laguna Chasicó, partido de Villarino (prov. de Buenos Aires), con el objeto de efectuar observaciones geológicas y coleccionar material fósil.

Desde el punto de vista geológico, la visita a Chasicó resultó sumamente interesante, pues además de haber podido conocer los caracteres estratigráficos de la Formación Chasicó, fue posible observar las relaciones entre estos sedimentos y aquellos superpuestos que afloran en la misma área.

En la cuenca de Salinas Chicas, próxima a la de la laguna citada, pudimos establecer, por ejemplo, que la Formación Chasicó (Plioceno inferior, aproximadamente Pontiano) está cubierta en fuerte discordancia por sedimentos de la Formación Río Negro (Fase Rionegrense, equivalente al Villafranquense-Calabrense).

Estas dos formaciones y los sedimentos recientes que las cubren completan el cuadro estratigráfico superficial de la pequeña zona examinada.

En el aspecto paleontológico, las búsquedas tuvieron escaso éxito, en gran parte debido al poco tiempo disponible. En el Plioceno Chasiconiano sólo pudimos coleccionar algunos restos de *Paedotherium* sp. y de roedores; pero, en cambio, nos cupo en suerte hallar, en los terrenos

rionegrenses del borde SE de Salinas Chicas, la rama mandibular de una Octodontidae que resulta corresponder a una nueva especie de *Xenodontomys* L. Kraglievich 1927, género hasta ahora exclusivo de los sedimentos "Irenenses" del Río Quequén Salado, que en mi opinión también son de edad Ríonegrese.

Desco hacer público mi agradecimiento a las autoridades que hicieron factible nuestro viaje; al Dr. Rómulo Etcheverry, de Mar del Plata, que facilitó amablemente su vehículo particular; a las autoridades y personal del vivero Dunícola de Chasicó, por las atenciones que nos brindaron y por el mismo motivo al poblador señor Stefanazzi y familia.

Las siglas B. A. y M. P. corresponden a las colecciones paleontológicas de los Museos Argentinos de Ciencias Naturales de Buenos Aires y Municipal de Ciencias Naturales y Tradicional de Mar del Plata.

#### DATOS GEOLOGICOS

La geología de la zona de Laguna Chasicó no ha sido estudiada todavía en detalle. Cabrera (1928, 1937), L. Kraglievich (1930, 1934), Cabrera y Kraglievich (1931), y más recientemente Reig y A. de Ringuelet, han descripto o diagnosticado diversos mamíferos fósiles Chasicoenses, que integran una fauna de transición entre las de Río Frías-Collon Curá, y las del Plioceno s. str. (Huayqueriano+Montehermosiano).

Nuestro desconocimiento geológico de la zona fue subsanado en parte por Tapia, quien publicó un mapa en el que indica la distribución de los terrenos aflorantes (1935, p. 50, plano). Según Tapia, la angosta y larga depresión que corre de NO a SE, y que incluye las cuencas de Chasicó, Salinas Chicas y otras menores, dividiría la región representada en su plano en dos zonas geológicamente diferentes. La que se extiende al NE, muestra desarrollado en superficie el "Pampeano" (Plioceno sup. + Pleistoceno para Tapia); mientras en la que se extiende al SO tiene desarrollo superficial el "Araucano Ríonegrese" (Plioceno para Tapia). Una importante fractura a lo largo de la depresión, dividiría estructuralmente la zona en los dos sectores mencionados.

Sin embargo, mis observaciones no confirman esta interpretación, ni existe evidencia directa alguna de la fractura indicada por Tapia. Está claro que este geólogo, por analogía litológica superficial, tomó los sedimentos Chasicoianos como "Pampeanos" (Cuaternario), cre-

yendo a la vez que los fósiles de Chasicó provendrían del Ríonegreense, y esta falsa identificación lo llevó a suponer la existencia de la aludida fractura.

Según mis propias observaciones, en el tramo de desembocadura del arroyo Chasicó y sobre el borde NE de la laguna homónima, las barrancas que las flanquean y que tienen una altura por lo general no mayor de 15 metros, muestran el afloramiento de un único complejo sedimentario compuesto por areniscas limoarcillosas compactas, pardo-rojizas a rosadas, con algunos cuerpos calcáreos concrecionales y escasa "escorias" y "tierras cocidas"; este complejo aparece afectado por una densa red de diaclasas de rumbos cruzados, que no he tenido oportunidad de determinar en detalle.

Sobre el complejo en cuestión, que corresponde evidentemente al "piso Chasicoense" de L. Kraglievich, se apoyan sedimentos Neocuartarios de diverso carácter; entre ellos, en la parte superior de las barrancas, un manto de clásticos fluviales que corresponden al primitivo cauce neocuartario del arroyo Chasicó.

Una perforación<sup>1</sup> practicada dentro del perímetro del Vivero Dunicola de Chasicó, por la Dirección Nacional de Geología y Minería, para proveer de agua a dicho establecimiento, nos permite tener una idea más adecuada de la estructura de la región. Según esta perforación, continúan por 100 m bajo el nivel del cauce del arroyo, los mismos sedimentos pardo-rojizos que afloran en superficie, continuando a partir de dicha profundidad, unos 400 metros de limoarcillas arenosas verde-azuladas, que por sus caracteres y posición corresponden sin duda a la Serie de Santa Fe ("Paranense", "Paraniano" de los autores), sin que, claro es, pueda establecerse con cuál sección del desarrollo total conocido para la misma dentro de la vasta planicie pampásica, se correlaciona el espesor acá perforado. A partir de 500 metros de profundidad, las limoarcillas marinas pasan, quizás por transición y sin mediar discordancia propiamente, a limoarcillas rojovioladas correspondientes al complejo que Groeber (1945) ha señalado como "El Rojo" en diversas perforaciones de la llanura.

Acumulando el espesor visible que presentan los terrenos continentales, postsantafecianos, del llamado "Chasicoense" a su potencia bajo nivel, resulta que este complejo tiene unos 120 metros de espesor; que en realidad pueden ser más porque el espesor aflorante sobre las

<sup>1</sup> Muestras duplicadas de los sedimentos atravesados por la perforación, fueron amablemente remitidas al Museo de Mar del Plata donde he podido examinarlas.

márgenes del arroyo y laguna Chasicó no representa la potencia total realmente desarrollada sobre nivel.

Resulta interesante destacar, en todo caso, que de acuerdo a los resultados de la perforación realizada en Vivero Chasicó, la unidad estratigráfica cuya sección superficial ha sido indicada como "Chasi-coense" no parece tener ninguna relación horizontal con el llamado "Rojo" de Groeber; sino que los datos sugieren más bien que este último, junto con "El Verde" (Serie de Santa Fe) constituyen una secuencia, indicadora de la paulatina transición de un régimen continental, quizás costero, a otro marino epicontinental; secuencia cubierta, con mucha probabilidad en discordancia regional, por el espeso conjunto de terrenos loessoides en parte expuestos en Arroyo y Laguna Chasicó. Podrían ayudar a la interpretación de esta estructura, los datos de sondajes de la zona de Bahía Blanca publicados por Wichmann, Tapia y el mismo Groeber; así como también la comparación de toda esta evidencia con los perfiles conocidos para el oeste uruguayo, estudiados por Frenguelli y L. Kraglievich, principalmente; pero ello escaparía a los límites de este artículo, por lo que me abstengo de entrar en su consideración; aunque me permito sugerir la posibilidad digna de tomarse en cuenta, de que la Formación o Grupo Chasicó sea, en realidad, parte integrante del mismo complejo continental que en la cuenca interserrana (Pampa de Juárez) reposa sobre el Neomioceno marino de la serie de Santa Fe. En cuanto al auténtico "Rojo", infrasantafeciano, podría corresponder al Friasiano de la Patagonia occidental mejor que a ningún otro complejo mamífero conocido de Argentina; y es evidente que esta línea de interpretación nos lleva inequívocamente a equiparar la Formación Chasicó con la sección del Plioceno de Catamarca que Riggs y Patterson (1939) han denominado Chiquimil A/B; idea por otra parte ya expuesta por estos autores.

Sean cuales fueren las correlaciones que terminen por aceptarse como más probables, lo cierto es que los sedimentos aflorantes en la zona al NE de la depresión indicada en el plano de Tapia, no son Pampeanos en el clásico sentido sino Pliocenos y casi seguramente Eopliocenos.

Del lado SE de la mencionada depresión, más exactamente sobre el borde SE de la cuenca de Salinas Chicas, actualmente en explotación por compañías salineras, se presenta al menos un perfil que permite examinar con ciertos detalles la composición superficial de

esta zona. La cuenca salina se halla, en efecto, limitada al SE por un alto barrancón, de unos 30 metros de desarrollo sobre el nivel de aquélla, en gran parte cubierto por taludes de escombros y por vegetación. De la parte superior de este accidente, hacia N. Levalle, continúa una amplia superficie casi llana.

En el punto donde las vías del pequeño ferrocarril que transporta la sal hacia la localidad recién mencionada, penetran en el barranco por medio de un pasaje abierto en el mismo, puede observarse la composición de sus 20 metros superiores. Los 10 metros de la sección inferior quedan ocultos, porque las vías ascienden primero, desde la salina, por un terraplén especialmente acumulado al efecto; de modo que recién desde esa altura hacia arriba pueden efectuarse observaciones.

El corte abierto contra el barranco tiene unos cientos de metros de longitud; y como las vías van ascendiendo de nivel, progresivamente, la altura observable de las paredes disminuye hacia el SE.

La sección de mayor espesor, visible al comienzo, permite observar en la base, con unos 2-3 metros sobre el piso de las vías, el afloramiento de limoarcillas loessoides pardo-rojizas, compactas, en todo similares a las de la Formación Chasicó expuestas, como he dicho, del lado opuesto de la cuenca; en ellas hallamos escasos restos de *Paedotherium* sp., cuyo tipo de fosilización era el mismo que el de los fósiles que se encuentran en el cauce del Chasicó. Estas limoarcillas arenosas loessoides están limitadas arriba por una superficie de erosión prácticamente horizontal y regular; y sobre ellas se apoya un conjunto de sedimentos que en total presenta unos 15-18 metros de espesor.

Este cuerpo sedimentario apoyado directamente sobre el Eoplioceno, se compone fundamentalmente de areniscas de grano mediano a fino, gris-azuladas, de estratificación entrecruzada, poco compactas. En parte, las mismas pasan en transición a limoarcillas arenosas loessoides, pardo-grisáceas, bastante incoherentes, de aspecto subaéreo; mientras que sobre la pared derecha del corte (en dirección al SE) se observa, intercalado en todo el complejo, un espeso conjunto de limoarcillas muy bien estratificadas, en capas de espesor variable, varicolores, que indican sin duda un ambiente de sedimentación lacustre.

El techo de este grupo está indicado por un banco calcáreo de aproximadamente 1 m de espesor; sobre el cual se desarrolla el suelo actual que cubre la meseta superior.

El aspecto litológico del sedimento fundamental del complejo, recuerda inmediatamente el de las llamadas "areniscas Rionegrenses" que afloran, sobre la costa atlántica, no lejos de aquí, cerca de la desembocadura del río Negro y sobre el cauce de éste; de modo tal que resulta probable que se trate de la misma entidad estratigráfica. Por otra parte, la facies limoarcillosa es muy similar a sedimentos loesoides pardo-grisáceos, con tabiques y costra calcáreos, que se observan en las altas lomadas que dominan el cauce del arroyo Chasicó cuando se cruza la zona al NE de la laguna homónima; sedimentos que por su posición parecen estar directamente apoyados en el Eoplioceno, y que corresponderían a la Form. Barranca de los Lobos.

Reuniendo las observaciones realizadas a ambos lados de la depresión que contiene las cuencas de Chasicó y Salinas Chicas, he construído un perfil que pretende reflejar de un modo general las condiciones reinantes. Según este perfil, resulta muy poco probable la existencia de una fractura en la zona deprimida intermedia y más bien parece que la estructura de superficie de ambos márgenes es fundamentalmente la misma.

No encontrando otra alternativa más aceptable, y conviniendo en utilizar la denominación correcta de Formación Río Negro para el llamado "Piso Rionegrense" originalmente definido por Alcide D'Orbigny, incluiré los sedimentos que cubren el Plioceno al SE de Salinas Chicas, en dicha formación; y me parece oportuno señalar que es casi seguramente a ellos a los que alude Tapia al indicar "Rionegrense" en su plano de 1935. Ubicaré, por otra parte, cronológicamente a estos terrenos en el Eocuartario por razones que después se discutirán.

Fue en este complejo que tuvimos la suerte de hallar, en ocasión de nuestra visita a la localidad, el resto fósil que se describe a continuación:

#### SISTEMÁTICA Y MORFOLOGÍA

Fam. **OCTODONTIDAE** Waterh., 1839

Gen. **XENODONTOMYS** L. Kraglievich 1927

1927. Kraglievich, L.: *Physis*, VIII, pág. 592.

1940. Kraglievich, L.: *Obras*, vol. II, pág. 305, fig.

**Xenodontomys simpsoni**<sup>1</sup> nov. sp.

*Tipo*: Una rama mandibular izquierda incompleta, sin la región articular, con incisivo y los cuatro molariformes; M. P. n<sup>o</sup> M-554.

<sup>1</sup> En homenaje al eminente maestro y amigo doctor George G. Simpson.

*Horizonte y localidad:* Areniscas y limoarcillas de la Formación Río Negro, superpuestas al Eoplioceno (Chasiconiano); Barranca del borde SE de Salinas Chicas, provincia de Buenos Aires.

*Hipodigma:* el tipo solamente.

*Diagnosis específica:* Un *Xenodontomys* de tamaño significativamente menor que *X. ellipticus* L. Kragl., con  $M_{1-3}$  proporcionalmente más anchos y  $M_3$  con un fuerte repliegue lateral externo.

**DESCRIPCIÓN:** La porción mandibular de la nueva especie de octodóntido, es robusta y corta, mucho más similar en su conjunto y detalles a las de *Xenodontomys ellipticus* descritas por L. Kraglievich (1927, 1940) que a las de los otros miembros conocidos de la familia. Habiendo podido comparar el holotipo de *simpsoni* con el hipodigma de *ellipticus*, que se conserva en el Museo Argentino de Ciencias Naturales, no encuentro entre uno y otros diferencias dignas de mención, que rebasen la razonable variación intragenérica. Puede verse en la rama mandibular el carácter de la diastema, muy escasamente excavada y más bien levantada, junto con la sínfisis, más que en *Actenomys*, como ha dicho L. Kraglievich. La superficie articular de la sínfisis es irregular, con una nítida cresta oblicua que recorre medialmente la zona inferior.

El incisivo tiene la cara anterior esmaltada casi plana en sentido transverso; su eje longitudinal es ligeramente helicoidal. El esmalte aparece teñido de color oscuro, mientras que los de *ellipticus* (L. Kraglievich, 1940, pág. 306) tienen un tinte anaranjado más intenso que los de *Actenomys*. Como ha expresado aquel paleontólogo, el radio de curvatura del incisivo de *Xenodontomys* es mayor que el del otro género mencionado; por otra parte, el diente rebasa en su extensión posterior, el nivel trasero del  $M_3$ .

Los cuatro molariformes, relativamente pequeños, están alineados sobre una recta que forma con el plano sinfisario un ángulo de unos  $30^\circ$ , mayor que en *Actenomys*. Los dos primeros están implantados en forma casi vertical, mientras los dos últimos en forma oblicua hacia atrás y son curvados con concavidad hacia afuera.

Los contornos de sus coronas los asemejan mucho más a los de *X. ellipticus* que a los de los restantes octodóntidos descritos para el Plioceno y Cuartario de nuestro territorio; aunque, como ha señalado L. Kraglievich para la especie tipo del género, y es válido también para ésta que describo, sus molariformes se parecen más a los de

*Palaeoctodon simplicidens* Rov., del Plioceno de Huayquerías (Mendoza), que a los de los restantes miembros de la familia. No obstante, un detalle al parecer de importancia sistemática, distingue bien el  $M_3$  de *simpsoni*, de los correspondientes al hipodigma de *ellipticus*; me refiero al profundo repliegue lateral externo que puede verse en la figura adjunta.

Los contornos coronarios de las cuatro muelas (fig. 1) son, como en el tipo del género, de aspecto subelíptico; pero dentro de esta generalidad, muestran diversas variantes que tienen, en los dos intermedios, a una figura subrrómbica y en el último, ya casi subtrapezoidal. En verdad, hay con respecto a este carácter un gradiente morfológico de  $Pm_4$  a  $M_3$ , que resulta de la deformación progresiva del cuadrilátero que puede inscribirse en la casi elipse de la corona del premolar.

Los ejes mayores de las coronas no coinciden con el eje longitudinal de la serie, sino que son oblicuos respecto de éste; y dicha oblicuidad es más acentuada de adelante hacia atrás.

El  $Pm_4$  tiene una corona cuya superficie oclusoria es de aspecto elíptico alargado; presenta del lado interno una suavísima indicación de depresión submediana, que en los siguientes se hace más notoria.

$M_1$  es subrrómbico, aguzado adelante y algo más espeso y redondeado atrás; su máximo eje transversal no es perpendicular al máximo eje antero-posterior. La cara póstero-externa muestra una suave depresión anterior seguida de una prominencia redondeada; mientras que en la antero-interna, la porción anterior es casi plana, y termina en una fuerte prominencia seguida de una depresión amplia.

La figura de  $M_2$  resulta de una modificación más acentuada de estas características. La relación entre los ejes mayores de la figura tiende más a la perpendicularidad; la depresión y la prominencia de la cara póstero-externa son más pronunciadas. La porción suavemente convexa de la cara antero-interna es más extensa que en el

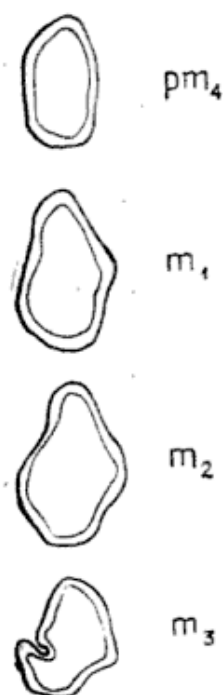


Fig. 1 — Vista esquemática coronaria de las muelas inferiores izquierdas de *Xenodontomys simpsoni* n. sp. — M. P. No 554-M,  $\times 6$ .



anterior, y tras la arista redondeada que sigue viene una depresión acanalada y angosta.

Una mayor deformación, todavía, muestra la figura coronaria de  $M_3$ , el más pequeño de los tres molares; influyendo especialmente la marcada proyección de la prominencia o arista interna mediana. Sobre la cara externa, en la parte posterior, se observa un fuerte repliegue del esmalte, bien abierto, inexistente en los homólogos de *X. allipticus* y que puede interpretarse como un carácter primitivo, ya que los molares de estos octodóntidos, derivan de otros con fuertes repliegues laterales externos (hipofléxidos).

Con respecto a las dimensiones de los dientes, he determinado las del holotipo de *simpsoni* con micrómetro ocular, adaptado a lupa binocular, hasta la centésima de milímetro; mientras que las cifras proporcionadas por L. Kraglievich para la dentadura de *X. ellipticus* (1940, pág. 307) han sido casi seguramente determinadas con calibre mecánico hasta la décima de milímetro. Para facilitar la comparación, consigno las medidas de la nueva especie reducidas a un nivel de aproximación de 0,1 mm; esto es, indicando como 2,3 por ejemplo, una magnitud comprendida entre 2,25 y 2,349, etc.

A fin de apreciar las diferencias de proporciones de las dimensiones dentarias, que sin duda existen entre *X. ellipticus* y *X. simpsoni*, incluyo el gráfico logarítmico de la figura 2, en el que también he añadido las correspondientes a *Actenomys maximus* (Amegh.) y *Eucoelophorus chapalmalensis* Amegh., según las medidas publicadas por L. Kraglievich (1940, pág. 305).

En principio, puede verse que todas las medidas de *X. simpsoni* caen fuera del intervalo de variabilidad de las del hipodigma de *ellipticus*; pero mientras con respecto al premolar hay una marcada similitud proporcional, las oscilaciones para los tres molares son mucho más acentuadas en *simpsoni* porque precisamente sus molares son proporcionalmente más anchos que los de la especie tipo del género.

Comparados con el holotipo de *ellipticus*, que en la gráfica es el término de cotejo, los demás ejemplares del hipodigma de esta especie no muestran con aquél, diferencias muy sensibles; en conjunto los cinco ejemplares impresionan como un grupo más o menos compacto; excepto en lo que se refiere al ancho transversal del incisivo de B. A. 9855, que es proporcionalmente pequeño; carácter que también ofrece el holotipo de *simpsoni*.

En cuanto a *Eucoelophorus chapalmalensis* y *Actenomys maximus*, es digna de destacar la gran longitud de los premolares de ambos, el

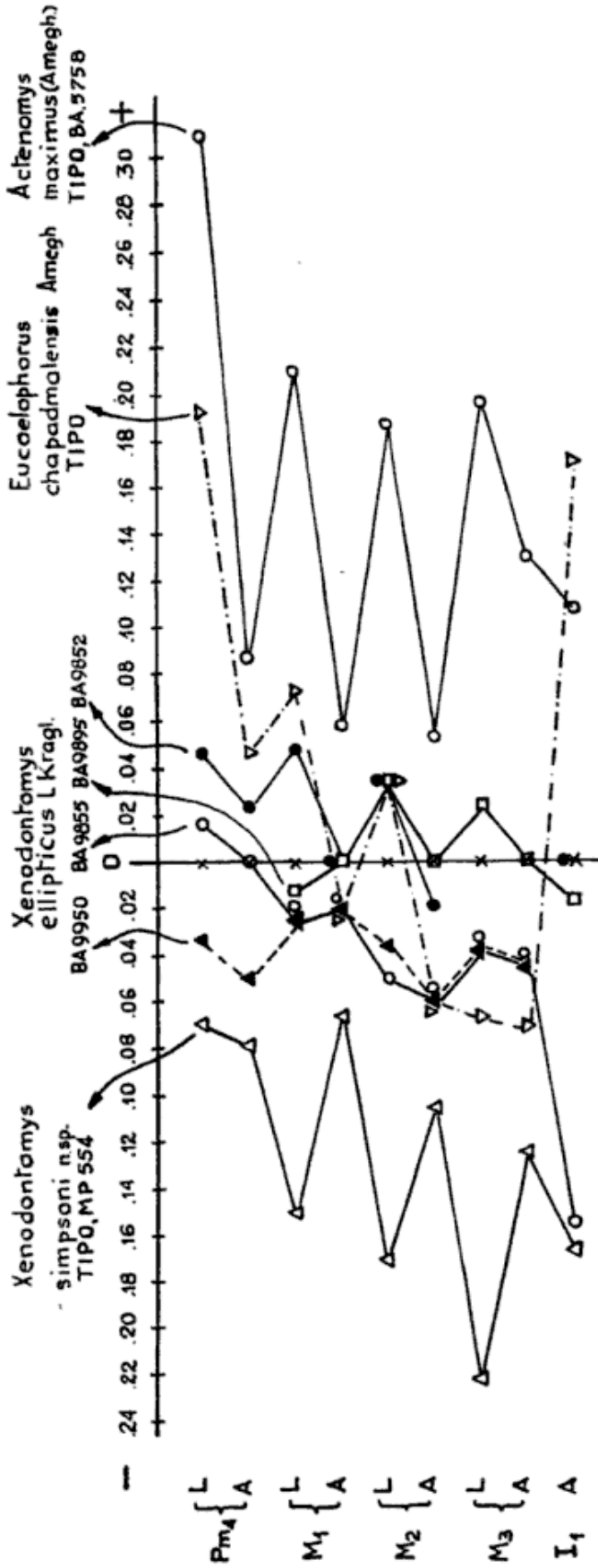


Fig. 2. — Diagrama logarítmico para las dimensiones de la dentadura inferior de *Xenodontomys simpsoni* n. sp., comparadas con la *X. ellipticus* L. Kragl., *Eucoclophorus chapadmalensis* Amegh. y *Actenomys maximus* (Amegh.). — Standard de comparación, ejemplar tipo de *X. ellipticus*. — L: diámetro coronario anteroposterior; A: idem transverso.

marcado decrecimiento de tamaño de la serie del primero hacia atrás y el gran ancho proporcional de su incisivo.

DISCUSIÓN. — Creo, de acuerdo con los datos precedentes, que la inclusión del ejemplar de Salinas Chicas en el género *Xenodontomys* no requiere mayores comentarios. En general, se parece mucho más a *X. ellipticus* que a cualquier otro octodóntido; y las semejanzas que muestra con *Palaeoctodon simplicidens* Rov., son más o menos del mismo orden que las señaladas para *ellipticus*.

En cuanto a la distinción específica, se presenta una combinación de características que me parecen suficientes para otorgarle validez:

- a) el tamaño absoluto de mandíbula y dientes, bastante menor que el de cualquiera de los ejemplares de *ellipticus*;
- b) las proporciones de los molares, que son más cortos y anchos;
- c) la presencia de un repliegue externo (hipofléxido) en  $M_3$ .

En todo caso, y para establecer mejor las diferencias y semejanzas de *simpsoni* con *ellipticus* y para investigar en general la composición de esta especie, he compilado los datos estadísticos de la tabla 2, en las que se indican los valores de  $M$ ,  $\sigma$  y  $V$  (Simpson y Roe, 1939). Los valores del intervalo standard, I. S., están calculados según la desviación standard (Simpson, 1941).

Los ejemplares utilizados para los cálculos de *ellipticus*, son los que figuran en la tabla 1; esto es, que he eliminado los ejemplares B. A. n° 9811 y B. A. n° 9933, del cuadro de medidas de L. Kraglievich (1940), que corresponden a individuos jóvenes y al B. A. n° 9935, que sólo conserva un molar. La desviación standard es la correspondiente a pequeñas muestras, calculada según la ecuación que indican Simpson y Roe (1939, pág. 205).

Puede verse que los valores de los coeficientes de variabilidad  $V$ , especialmente para las longitudes de los cuatro molariformes, son ligeramente grandes, pues oscilan entre 7,05 y 8,69. Esto podría ser una indicación de que el hipodigma de *X. ellipticus* comprende miembros de más de un grupo taxinómico, esto es, que podría haber más de una subespecie en la muestra.

Pero debe tenerse en cuenta varios factores que pueden ser responsables de estos valores de  $V$ . En primer lugar, la edad individual de cada ejemplar; luego una posible diferencia sexual y por último diferencias en la procedencia estratigráfica, dentro de un mismo o distin-

tos complejos; de modo que en principio, pueden estar representados miembros de diferentes poblaciones sin que ello justifique una separación subespecífica. También debe tomarse en consideración la pequeñez de la muestra, que sólo abarca 4-5 ejemplares.

L. Kraglievich (1940, pág. 307) ha sugerido que el ejemplar B. A. n<sup>o</sup> 9895 puede corresponder a una subespecie propia dentro de *X. ellipticus*; pero me parece que los datos a nuestra disposición no son suficientes para establecer diferencias. En la gráfica logarítmica de la figura 2, dicho ejemplar no acusa discrepancias proporcionales muy significativas con el holotipo; al menos no mayores que las de los otros.

A fin de contar con un término de comparación, con respecto a las V de *X. ellipticus*, he calculado los mismos valores estadísticos para un lote de ocho ejemplares de *Ctenomys* sp. ,siete machos y una hembra, todos más o menos de la misma categoría de edad, pertenecientes a una misma población actual. Los ejemplares corresponden a la colección mastozoológica del Museo de Mar del Plata y fueron cazados en la zona de Tres Arroyos, provincia de Buenos Aires.

En la tabla 3 se indican las dimensiones de  $I_1$ ,  $M_1$  y  $M_2$ . En la tabla 4 los valores estadísticos correspondientes indicando los de la desviación standard común, pues he calculado los valores de V según  $\sigma$  y  $\sigma'$  y las diferencias son pequeñas, de modo que he optado por la primera.

Puede verse que tratándose de miembros de una misma población y casi todos del mismo sexo y parecida edad, los coeficientes de variabilidad se hacen menores, lo que probablemente también ocurriría de contarse, en *ellipticus*, con ejemplares separados por niveles estratigráficos y localidades.

En cuanto a la comparación de *simpsoni* con el hipodigma de *ellipticus*, puede utilizarse el criterio indicado por Simpson y Roe (1939, pp. 205-209).

Los valores de  $t = d/\sigma$ , para los diámetros ánteroposteriores de  $M_{1-3}$  son 3.0, 3.6 y 5.4, respectivamente; que son suficientemente significativos y confirman la separación específica.

En síntesis, me parece que *Xenodontomys simpsoni* es una buena especie de *Xenodontomys* y que *X. ellipticus*, por ahora, no admite mayor refinamiento taxinómico bajo el nivel específico hasta que se colecciona suficiente material cuya distribución geológica y geográfica se conozca con exactitud.

TABLA I

Ejemplares Dimensiones (mm)	<i>Xenodontomys simpsoni</i> n. sp. Tipo, MP. n° 554	<i>Xenodontomys ellipticus</i> <sup>1</sup> L. Kragl.						<i>Eucoelophorus chapa imalensis</i> <sup>2</sup> Tipo	<i>Actonomys mari- mus</i> <sup>2</sup> (Am.) Tipo, B.A. n° 5658	
		Tipo, B.A. n° 9789	BA. n° 9955	BA. n° 9950	BA. n° 9895	BA. n° 9852	BA. n° 9935			
P <sub>m4</sub> {	L . . . . .	2,3	2,7	2,8	2,5	—	3,0	4,2	4,5	5,5
	A . . . . .	1,5	1,8	1,8	1,6	—	1,9	1,8	2,0	2,2
M <sub>1</sub> {	L . . . . .	2,4	3,4	3,2	3,2	3,3	3,8	—	4,0	5,5
	A . . . . .	1,8	3,1	2,0	2,0	2,1	2,1	—	2,0	2,4
M <sub>2</sub> {	L . . . . .	2,5	3,7	3,3	3,4	4,0	4,0	—	4,0	5,7
	A . . . . .	1,8	2,3	2,0	2,0	2,3	2,2	—	2,0	1,6
M <sub>3</sub> {	L . . . . .	2,1	3,5	3,2	3,2	3,7	—	—	3,0	5,5
	A . . . . .	1,5	2,0	1,8	1,8	2	—	—	1,7	2,7
I <sub>1</sub> A . . . . .	1,7	2,5	2,2	—	2,4	2,5	2,4	3,7	3,2	

Abreviaturas : L, diámetro anteroposterior de la corona; A, diámetro transversal.

<sup>1</sup> Según L. Kraglievich, 1927.

<sup>2</sup> Según L. Kraglievich, 1940.

TABLA II

Datos estadísticos para la dentadura inferior de «*Xenodontomys ellipticus*» L. Kragl.

Dimensión	N	I. O.	I. S.	M	$\sigma'$	V	
P <sub>m</sub> {	L . . . . .	5	0,5	1,36	2,8 ± 0,09	0,21 ± 0,06	7,57 ± 2,39
	A . . . . .	5	0,3	0,71	4,78 ± 0,04	0,11 ± 0,03	6,17 ± 1,95
M <sub>1</sub> {	L . . . . .	5	0,6	1,64	3,38 ± 0,11	0,25 ± 0,07	7,39 ± 2,32
	A . . . . .	5	0,1	0,32	2,06 ± 0,02	0,05 ± 0,01	1,0 ± 0,31
M <sub>2</sub> {	L . . . . .	5	0,7	2,06	3,68 ± 0,14	0,32 ± 0,10	8,69 ± 2,75
	A . . . . .	5	0,3	0,97	2,16 ± 0,06	0,15 ± 0,06	6,94 ± 2,19
M <sub>3</sub> {	L . . . . .	4	0,5	1,55	3,4 ± 0,12	0,24 ± 0,08	7,05 ± 2,51
	A . . . . .	4	0,2	0,71	1,9 ± 0,05	0,11 ± 0,03	5,78 ± 1,66
I <sub>1</sub> —A . . . . .	5	0,3	0,77	2,4 ± 0,05	0,12 ± 0,03	5,0 ± 1,58	

Abreviaturas : L, diámetro anteroposterior; A, diámetro transversal; I.O., intervalo observado; I.S., intervalo standard, según  $\sigma$ .

TABLA III

Dimensiones de  $M_1$ ,  $M_2$ ,  $e^1$  para un pequeño lote de ejemplares de « *Ctenomys* » sp.

Ejemplares	MP.	MP.	MP.	MP.	MP.	MP.	MP.	MP.
	n° IV-40 ♂	n° IV-35 ♂	n° IV-42 ♂	n° IV-36 ♂	n° IV-43 ♂	n° IV-47 ♂	n° IV-39 ♂	n° IV-70 ♀
$M_1$ { L.....	3,2	3,1	3,2	3,0	3,2	3,1	2,9	3,1
{ A.....	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,4	1,5	1,5
$M_2$ { L.....	2,7	2,9	2,7	2,7	2,7	2,8	2,5	2,7
{ A.....	1,3	1,5	1,4	1,5	1,5	1,3	1,4	1,5
$I_1$ A.....	2,3	2,2	2,3	2,4	2,3	2,2	2,2	2,1

TABLA IV

Datos estadísticos para los ejemplares de « *Ctenomys* » sp. que figuran en tabla III

	N	I. O.	M	$\sigma$	V
$M_1$ { L....	8	0,3	3,1 ± 0,03	0,10 ± 0,01	3,22 ± 0,20
{ A....	8	0,1	1,48 ± 0,01	0,03 ± 0,007	2,02 ± 0,5
$M_2$ { L....	8	0,4	2,71 ± 0,03	0,10 ± 0,02	3,69 ± 0,92
{ A....	8	0,2	1,42 ± 0,02	0,08 ± 0,02	5,63 ± 1,40
$I_1$ A.....	8	0,3	2,25 ± 0,02	0,08 ± 0,02	3,55 ± 0,88

LA EDAD DE LOS SEDIMENTOS CON *XENODONTOMYS*

Hasta ahora los restos fósiles del género *Xenodontomys* han sido hallados en capas aflorantes en dos localidades de la provincia de Buenos Aires, alejadas por unos 250 kilómetros: el curso medio del río Quequén Salado y la cuenca de Salinas Chicas.

La cuestión de la edad de los terrenos portadores, no admite una solución inmediata en ninguno de los dos casos, por diversos motivos que será preferible discutir separadamente, comenzando con las capas del Quequén Salado.

Sobre el curso medio-inferior del Río Quequén Salado y sobre los de algunos afluentes, especialmente entre las localidades de Irene y Oriente, aparece un conjunto de sedimentos cubiertos por Neocuarterio de diversa naturaleza; estos sedimentos, comenzaron a ser conocidos a partir de publicaciones de L. Kraglievich y Frenguelli.

Según este último autor (1928, pág. 30) la "base pampeana" (esto es, los terrenos anteriores al Neocuartario) de la sección expuesta en la zona, especialmente cerca de Paso del Médano y puente carretero de Oriente, se compone de limos más o menos arenosos, pardo-rojizos claros cuando secos, poco calcaríferos, pero con concreciones nodulares de caliza silicífera y escasos fragmentos de "escorias" y "tierras cocidas". Dice Frenguelli, también, que la parte superior de este complejo pasa en transición de "limo" a "loess", con lo cual quiere indicar la existencia de una sección inferior de origen aluvional y otra superior de origen eólico.

Frenguelli correlaciona el complejo en cuestión con su "Preensenaense (no Ameghino, 1909) de Chapadmalal y Monte Hermoso, que comprende, según hoy sabemos, terrenos en parte Pliocénicos y en parte Eocuartarios y cita los siguientes mamíferos fósiles <sup>1</sup>.

*Proeuphractus chapalmalensis* Amegh.

*Sclerocalyptus?* sp.

*Xenodontomys ellipticus* L. Kragl.

*Orthomyctera rigens* Amegh.

*Lagostomopsis euplasius* (Amegh.).

*Paedotherium ictum* (Amegh.).

Lucas Kraglievich, por su parte, señaló en distintas oportunidades, la existencia de sedimentos diversos, aflorantes en los cauces del Quequén Salado y sus afluentes, que atribuyó a su "Formación Arauco-entrerriana". En 1934 (pág. 116) indicó los terrenos, con un espesor de hasta 15 m, como "limos loessoides calcáreos pardo-rojizos, margas verdosas, etc." y constituyó con ellos y su fauna el nuevo horizonte "Irenense" de la Formación aludida.

Los mamíferos fósiles indicados por este autor son:

*Proeuphractus* sp.

*Plohophorus?* sp.

*Pronothrotherium parodii* L. Kragl.

*Megatherium istilarti* L. Kragl.

*Prolestodon?* sp.

*Xenodontomys ellipticus* L. Kragl.

*Palaeocavia impar quequenense* L. Kragl.

*Lagostomopsis* sp.

<sup>1</sup> Determinaciones actualizadas.

*Scalabriniherium? rusconii* Par.

*Paedotherium* sp.

Para L. Kraglievich, la edad del complejo "Irenense" sería algo mayor que la del "Chapadmalalense" y menor que la del "Montehermosense"; en otros términos, que este complejo se ubicaría cronológicamente entre las dos secciones Pliocenas de esas localidades y así lo coloca dicho autor en el cuadro estratigráfico general (op. cit., pág. 119).

Mignone (1949) resumió los resultados de sus observaciones estratigráficas en el cauce del Quequén Salado entre el puente de la Ruta Nac. nº 3 y la confluencia del Arroyo Indio Rico. Señala el afloramiento de un complejo, cubierto por "Pampeano" y "Postpampeano", que se compone de sedimentos fluvio-lacustres ("arcillas" verde-mate amarillentas, estratificadas; cantos rodados y tosquillas); "arcillas" calcáreas rosadas compactas, y "verdaderos limos o loess" pardo-rojizos a amarillentos, semejantes a los que aparecen en la costa entre Mar del Plata y Miramar (op. cit., pág. 13).

Este autor, señala dentro su titulado "Irenense" la existencia de:

*Lomaphorus* sp.

*Eumysops* sp.

"*Isomyocastor*" sp. (= *Isomyopotamus* sp.).

*Orthomyctera* (*Orocavia*) aff. *andina* (Rov.).

*Dolichotis* sp.

*Paedotherium* sp .

Para Mignone, habría dentro del complejo una capa "Pampeana" que contiene además de restos fósiles propios, otros "Araucanos" (= Pliocenos) redepositados y de esta capa provendría casi seguramente el tipo de *Pronothrotherium parodii* L. Kragl. En realidad, los datos que registra este observador son sumamente ambiguos; de modo que no es fácil formarse un concepto claro acerca de su comprensión de la estratigrafía de la región y de la distribución de los fósiles.

Reig (1955) por su parte, ha indicado la presencia de una Caenolestinae, *Pliolestes tripotamicus* Reig; y el complejo "Irenense", que este paleontólogo rectifica como Formación Irene, sería Plioceno.

Lo que precede es cuanto se sabe acerca de la geología y la paleontología de la zona del Río Quequén Salado.

En el aspecto geológico, me parece, razonablemente, que hasta tanto no se realice un estudio detallado de la región y se determine el nú-



mero, caracteres y distribución de las diversas unidades existentes, no podrá establecerse si las capas infrastantes al Neocuartario corresponden en realidad a una o más Formaciones, con la jerarquía con que usé esta categoría en 1952.

En cuanto a los fósiles citados por los distintos autores, requieren sin duda una revisión que, aún no ha sido realizada; pues me parece probable que se hayan indicado determinaciones incorrectas, por ejemplo, en los casos de gliptodóntidos y cávidos.

Ateniéndonos a las determinaciones publicadas, y descartando algunas referencias específicas dudosas, la lista completa de mamíferos fósiles sería:

#### MARSUPIALIA

*Pliolestes tripotamicus* Reig.

#### EDENTATA

“*Proeuphractus*” sp. (= *Chorobates* sp. = *Acantharodeia* sp.).

*Lomaphorus?* sp.

*Plohophorus?* sp.

*Sclerocalyptus?* sp.

*Pronothrotherium parodii* L. Kragl.

*Megatherium istilarti* L. Kragl.

*Prolestodon?* sp.

#### RODENTIA

*Xenodontomys ellipticus* L. Kragl.

*Eumysops* sp.

*Isomyopotamus* sp.

*Orthomyctera?* sp.

*Palaeocavia impar quequenense* L. Kragl.

*Dolichotis* sp.

*Lagostomopsis* sp.

*Actenomys* sp.

#### LITOPTERNA

*Scalabrinitherium?* *rusconii* Par.

#### NOTOUNGULATA

*Paedotherium* sp.

Una evaluación adecuada de la edad de esta fauna, no puede hacerse sin recurrir a los conocimientos que poseemos de la distribución de géneros y especies en el perfil de Chapadmalal-Miramar, con especial referencia a las sección Neoplioceno/Eocuartaria.

En principio, debe destacarse que muchos géneros que se creían, anteriormente, con exclusividad "Araucanos" (= Pliocenos), aparecen, en Chapadmalal en capas Eocuartarias (Forms. Barranca de los Lobos y Vorohué).

Tales los casos de: *Thylophorops* Reig, *Thylatheridium* Reig, *Actenomys* Burm., *Protohydrochoerus* Rov., y *Pseudotypotherium* Amegh., comunes al Montehermosiano y al Eocuartario inferior; de *Microtragulus* Amegh. (= *Argyrolagus* Amegh.) y *Paedotherium* Burm., que son comunes al Montehermosiano y al Eocuartario (Forms. Barranca de los Lobos y Vorohué) y de *Eumysops*<sup>1</sup> Amegh. que atraviesa desde la Formación Chapadmalal hasta Vorohué A (Eocuartario superior).

Quiero indicar con estos pocos datos preliminares, que la idea de un salto faunístico "absoluto" entre el "Araucano" y el "Pampeano" o dicho de otro modo, entre el verdadero Plioceno y el Cuartario según mis correlaciones, no es enteramente correcta. Hubo, efectivamente, una ola de extinción al fin del Montehermosiano, seguida de la aparición de muchos géneros nuevos —en gran parte introducidos desde Norteamérica— al comienzo del Eocuartario; y otra al fin del Uquiano; pero, cual es el alcance de cada uno de estos episodios y que importancia revisten en la correlación de los sedimentos implicados, es cuestión que sólo podrá resolverse por medio de una exhaustiva investigación bioestratigráfica, en gran parte avanzada para el Montehermosiano pero en estado preliminar en lo que atañe el Eocuartario.

En principio, observo que en la lista inserta más atrás, no hay ningún elemento que indique, decisivamente, una edad Pliocena o más estrictamente Montehermosiana. Podrían considerarse quizás como indicadores a *Plohophorus?* sp. e *Isomyopotamus* sp.; pero la determinación genérica de los restos respectivos no me parece suficientemente satisfactoria.

El megalonícido "*Pronothrotherium*" *parodii* L. Kragl. no es estrictamente afín a los verdaderos pronotroterios pliocenos<sup>2</sup>; sino que se

<sup>1</sup> Entendiendo como sinónimos de éste a *Proatherura* Amegh. 1906 y *Proaguti* Amegh. 1908. (Kraglievich y Reig, 1954; J. Kraglievich, 1957).

<sup>2</sup> En la Formación Chapadmalal se ha encontrado una mandíbula de *Pronothrotherium* aff. *typicum* Amegh., vale decir, de un pronotroterio definitivamente ligado

trata de un animal más avanzado y quizás emparentado con *Diheterocnus* L. Kragl., en el que hasta cabe la posibilidad de incluir aquella especie.

*Megatherium istilarti* L. Kragl., es por la forma de su rótula, como lo indica su fundador, más afín a los megaterios pampeanos que a *Megatherium? gaudryi* Mor. del típico Montehermosiano (L. Kraglievich, 1925).

La *Orthomyctera* que indican Frenguelli y Mignone podría ser *Palaeocavia impar quequenense* L. Kragl.; indico esta posibilidad en el sentido de que sería conveniente revisar la determinación de los ejemplares.

*Pliolestes tripotamicus* Reig no es por el momento un indicador cronológico seguro; pues se desconoce la historia Neógena de la subfamilia en territorio argentino.

La significación cronológica de los restantes elementos, no es definida. Para el caso de *Xenodontomys ellipticus* y si fueran correctas las consideraciones que siguen a propósito de los terrenos de Salinas Chicas, tendríamos un argumento inclinado más bien hacia una edad Eo-Pleistocena que Pliocena.

En síntesis, opino que la lista de mamíferos fósiles del llamado "Irenense" del Quequén Salado, no contiene elementos que permitan decidir, por ahora, si se trata de una fauna Neopliocena o Eocuarteria; planteándose también la posibilidad de que la lista contenga restos mezclados pertenecientes a dos faunas, indiscernibles hasta tanto se realicen estudios bioestratigráficos prolijos.

Galileo Scaglia me ha comunicado, por su parte, que después de haber recorrido varias veces el cauce del Quequén Salado, coleccionando algunos fósiles, ha elaborado la impresión de que probablemente se hallen representadas capas Pliocenas, aflorantes en la base de las barrancas, con espesores no mayores de 2-3 m similares por su aspecto a las de Edad Montehermosiana de la Pampa de Juárez; éstas estarían cubiertas por depósitos más espesos que pueden corresponder más bien a la Form. Barranca de los Lobos de Chapadmalal o a una facies local y de estos depósitos, vendría gran parte de los fósiles conocidos. Creo

a los del Plioceno de Catamarca y Huayquerías; esta pieza será objeto de una próxima descripción (J. Kraglievich, MS). Por otra parte Bordas (1942) ya ha expresado dudas fundadas de que la especie *parodii* no corresponde a un verdadero *Pronothrotherium*; y creo que debe considerarse seriamente esta sugestión.

que debe tenerse seriamente en cuenta esta sugestión pues Scaglia es un experimentado conocedor de los sedimentos que afloran en el litoral sudbonaerense en cuyo estudio sistemático ha colaborado conmigo durante varios años.

Resumiendo todo lo expresado precedentemente, me parece que la cuestión de las capas con *Xenodontomys ellipticus* L. Kragl., presenta tres posibilidades:

- a) que el complejo "Irenense" (L. Kraglievich) o sea la Formación Irene (Reig), aflorante sobre el curso del Quequén Salado corresponda enteramente al Montehermosiano (Neoplioceno);
- b) que se trate de un solo complejo, pero enteramente Eocuarario viejo (Uquiario o Rionegrense).
- c) que se encuentran representadas capas y/o fósiles de ambas edades.

Si hemos de asignar, en parte subjetivamente, probabilidades mayores o menores a estas alternativas, me parece más probable c) que a) o b); resultando imperativo, en todo caso, un estudio geológico y bioestratigráfico en la zona.

Veamos ahora lo referente a los terrenos con *Xenodontomys simpsoni* de la zona de Salinas Chicas.

Desde el punto de vista estrictamente litológico, me parece que el único complejo conocido en las proximidades, con el que puede vincularse estos terrenos, es la Formación Río Negro, vale decir, las clásicas "Areniscas Azuladas" de D'Orbigny. Las respectivas litofacies son notablemente semejantes y los afloramientos de esta Formación se encuentran expuestos, cerca de Salinas Chicas, sobre el curso inferior del Río Negro y sobre la costa atlántica.

En lo que se refiere a la edad relativa del "Rionegrense" me parece oportuno agregar algunas palabras a las recientes discusiones publicadas por Groeber (1952; 1954).

Como se recordará, la mayoría de los autores, ha estado de acuerdo en que las areniscas de Río Negro corresponden —en un sentido cronológico— a la llamada Formación Araucana, que en un sentido moderno se acepta como Sistema Plioceno. Para L. Kraglievich (1934, pág. 119) su ubicación cronológica regional estaría entre el "Mesopotamiense" y el "Araucanense".

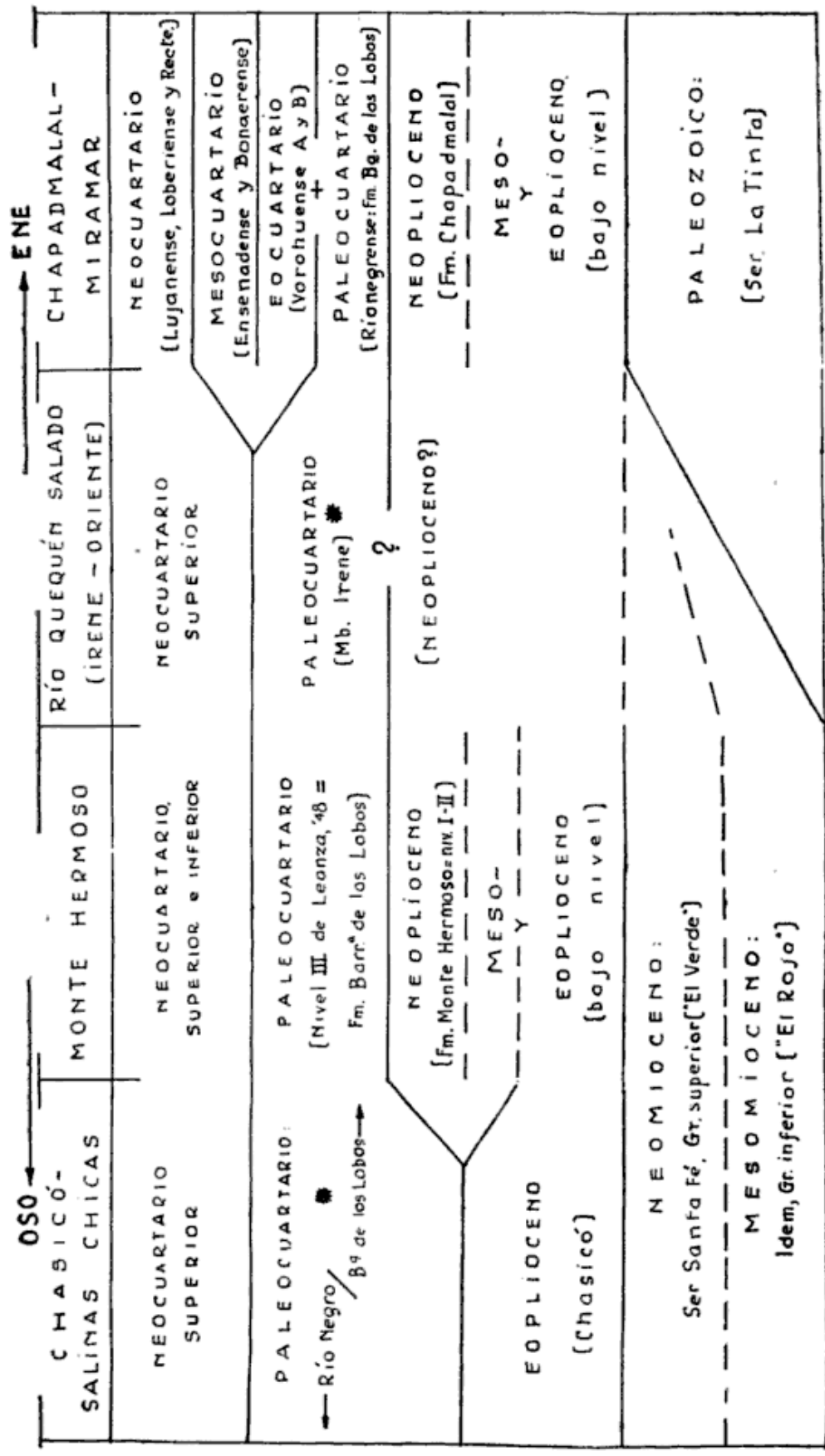


Fig. 3. — Cuadro estratigráfico generalizado de los terrenos Neozoicos del Sudeste de Buenos Aires. Los asteriscos indican sedimentos con *Xenodontomys* L. Kragi.

Ya de por sí, esta asignación merece una discusión detallada que escapa a mis propósitos, especialmente en lo que se refiere al sentido de los términos “Mesopotamiense” y “Araucanense”. Solo me permitiré señalar que el término “Araucanense” tal como lo usaba L. Kraglievich siguiendo a F. Ameghino, corresponde, según hoy sabemos, a toda la sección expuesta en Catamarca que va desde la Form. Chiquimil hasta la Form. Corral Quemado, de modo que comprende al menos tres unidades litológicas distintas y dos faunas bien definidas (Rigg y Patterson, 1939). La cronología de esta secuencia abarcaría desde la edad Chasicoiniana hasta la Montehermosiana según las más probables estimaciones; y dentro de este concepto es imposible seguir relacionando el “Ríonegrense” con el “Araucanense” (que así viene a ser sinónimo de toda la secuencia de Catamarca).

En cuanto al “Mesopotamiense”, esto es, la sección inferior de la Form. Entre Ríos, con su conocida y heterogénea fauna de vertebrados, recuerdo haber ubicado esta entidad, en mi cuadro de correlaciones de 1952 (lám. IV) en la base del Plioceno, tentativamente paralelo con Chimiquil. Pero hoy considero inaceptable semejante proposición y me inclino por dejar de lado, en discusión de correlaciones, al “Mesopotamiense” y en general a toda la secuencia entrerriana, hasta tanto el asunto de sus conexiones estratigráficas regionales y su edad pueda ser objeto de una exhaustiva discusión<sup>1</sup>.

En el mismo cuadro aludido, ubiqué tentativamente al “Ríonegrense” típico, en el lapso Eo/Mesoplioceno, con lo cual quise indicar una edad incierta dentro del mismo, en toda caso anterior al Montehermosiano. Debo aclarar que propuse esta ubicación siguiendo en términos generales las ideas de F. Ameghino y L. Kraglievich y antes de conocer los argumentos geológicos aportados por Groeber a la discusión.

Según este último autor, las conexiones regionales del Ríonegrense —que en gran parte representa la redeposición de sedimentos Neofriasianos— serían más estrechas con lo que Groeber denomina Triste-

<sup>1</sup> Cambios de ideas sostenidos hace un tiempo con mi colega O. A. Reig y luego con Groeber, permitieron contemplar la posibilidad, digna de estudio de que la secuencia entrerriana sea enteramente Eocuartaria y paralela al llamado “Puelchense” del subsuelo del NE de Buenos Aires. En tal caso, todos los fósiles francamente terciarios que contienen esos sedimentos, serían redepositados y provenientes de unidades aflorantes en zonas próximas. Como esta alternativa reviste para mí una probabilidad significativa, entiendo que es prudente excluir por ahora los sedimentos en cuestión de discusiones generales. Reig (1957) ha publicado por su cuenta esta conclusión.

cense en la zona andina y éstos terrenos, a su vez, equivalentes laterales del Grupo Mogotes/Jocolí; que para Groeber representa el Eocuartario antiguo, posterior a la segunda fase del Tercer Movimiento del Ciclo andino; esto es, el equivalente sudamericano del Villafranquense europeo, con el que se inicia el Cuartario por decisión del Congreso Geológico Internacional (Londres, 1948) son:

Si estas conexiones son correctamente interpretadas, entonces no hay más que admitir sino que el "Rionegrense" es Eocuartario antiguo (Uquiniano según la terminología utilizada por mí); esto es, equivalente, del otro lado, a la sección inferior del Pleistoceno de las llanuras, que comprende los sedimentos loessoides de Barranca de los Lobos y el "Puelchense"<sup>2</sup>.

Pero está de por medio, también, la cuestión de los fósiles del "Rionegrense", que merece una especial atención. En este sentido, hay que empezar por distinguir cuidadosamente, como lo hizo ya L. Kraglievich, los restos que son realmente "Rionegrenses" de los que no lo son y que proceden en realidad del Neofriasiano; y justo es destacar, que la idea de una edad "Araucana" del "Rionegrense" fue sugerida, en mayor medida, por esos restos apócrifos, de procedencia confundida, que por los que verdaderamente le corresponden.

Estos últimos, ya indicados y comentados por L. Kraglievich (1930) son ahora:

#### EDENTATA

*Eutatopsis praecursor* (Rov.) L. Kragl.

*Megatheridium annectens* Cabr.

#### RODENTIA

*Xenodontomys simpsoni* n. sp.

*Cardiatherium isseli* Rov.

#### LITOPTERNA

*Megamys patagonensis* Laur.

En principio, no creo factible que sobre la base de esta escasa evidencia pueda discutirse adecuadamente la edad relativa de las areniscas de Río Negro.

<sup>2</sup> Aquí aparece un argumento más en favor de una edad Eocuartaria del Grupo Entre Ríos: si el "Rionegrense" es Eocuartario, y si tuviera razón Frenguelli (1920) al proponer su equivalencia con la sección superior de dicho Grupo, o Formación.

Pero si hemos de intentar alguna conclusión, necesariamente muy precaria, el caso es:

1) que *Eutatopsis* pasa, en el perfil de Chapadmalal, del Montehermosiano al Uquiario;

2) que *Megatheridium* es por ahora exclusivo de la Form. Río Negro; como dice L. Kraglievich, se trata de un megaterio más avanzado que *Promegatherium*, *Eomegatherium*, *Pliomegatherium* y *Plesiomegatherium*, y resultaría sumamente ilustrativo llegar a definir cuales son sus probables relaciones con "*Megatherium gaudryi* (Montehermosiano), *Megatherium istilarti* L. Kragl. (Montehermosiano/Uquiario) y dos pequeños megaterios, de la colección del Museo de Mar del Plata, hallados hace poco en la Form. Chapadmalal y en el Eocuartario, a efecto de elaborar una interpretación más adecuada de su significado cronológico.

Podríamos establecer, por ahora, que la edad de *Megatheridium annectens* Cabr., oscila entre Huayqueriana como máximo y Uquiaria como mínimo, sin que a mi juicio sea factible refinar mejor esta asignación.

La edad de *Xenodontomys ellipticus*, la otra especie del género, es como dijimos incierta, entre Montehermosiano y Uquiario. En cuanto a *Cardiatherium isseli*, es sin duda un carpincho cardiaterino muy avanzado, más que los seguramente constatados en el Plioceno y en Paraná.

*Megamys patagonensis* Laur., como dijo L. Kraglievich, no aporta ninguna luz en esta cuestión y debe excluirse por ahora de la discusión.

Yo no quisiera dar la impresión de que estoy distorsionando la evidencia, dominado por la idea de que la Form. Río Negro es Eocuartaria, sugerida desde otro ángulo; pero me parece que los datos paleontológicos son actualmente insuficientes para asignar una ubicación cronológica definida, dentro de un lapso que puede ir desde el Montehermosiano al Uquiario inclusive, lo que más bien constituye un incentivo para elaborar un conocimiento más amplio de los fósiles Rionegrenses, que solo podrá lograrse efectuando estudios prolijos sobre el terreno.

#### LISTA DE LOS TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

- BORDAS, A. F., 1942. *Observaciones sobre algunos Nothrotheriinae (Gravigrada)*. — *Physis*, XIX, pp. 173-179. Buenos Aires.
- CABRERA, A., 1928. *Sobre algunos megaterios pliocenos*. — *Rev. Museo La Plata*, XXXI, pp. 339-352, figs. 1-6, láms. I-II. Buenos Aires.



- 1937. *Notas sobre el suborden Typotheria*. I-IV. Notas Museo La Plata, II, Pal. n<sup>o</sup> 8, pp. 17-43. Buenos Aires.
- CABRERA, A. Y KRAGLIEVICH, L., 1931. *Diagnosis previas de los ungulados fósiles del Arroyo Chasicó*. — Notas preliminares Mus. La Plata, I, pp. 107-113. Buenos Aires.
- FRENGUELLI, J., 1920. *Contribución al conocimiento de la geología de Entre Ríos*. — Bol. Acad. Nac. Cienc. Córdoba, XXIV, pp. 55-256, figs: 1-32. Buenos Aires.
- 1928. *Observaciones geológicas en la región costanera sur de la Provincia de Buenos Aires*. — Anal. Fac. Cienc. Educ. Paraná. II. pp. 1-145, figs. 1-91. Paraná.
- GROEBER, P., 1945. *Las aguas surgentes y semisurgentes del norte de Buenos Aires*. — "La Ingeniería", XLXI, n<sup>o</sup> 848, pp. 371-387, figs. 1-3. Buenos Aires.
- 1952. *Glacial, Tardío y Postglacial en Patagonia*. — Rev. Mus. Munic. Cienc. Nat., I, 1, pp. 79-103, figs. 1-9. Mar del Plata.
- 1954. *Geología e hidrología de Mar del Plata, en relación con el problema de suministro de agua potable a la población urbana*. — Ibid., I, 2, pp. 5-25. Mar del Plata.
- KRAGLIEVICH, J. L., 1952. *El perfil geológico de Chapadmalal y Miramar, Prov. de Buenos Aires (Resumen preliminar)*. — Ibid. I, 1, pp. 8-37, figs. 1-3. Mar del Plata.
- 1957. *Revisión de los roedores extinguidos del género "Eumysops" Ameghino 1888 (Nota preliminar)*. — Ameghiniana, I, 3, pp. 37-39. Buenos Aires.
- (en prensa). *Descripción de algunos megaloníquidos araucánicos de las faunas de Chasicó y Chapadmalal*.
- KRAGLIEVICH, J. L. Y REIG, O. A., 1954. *Un nuevo prociónido del Plioceno de Las Playas, prov. de Córdoba*. — Rev. Asoc. Geol. Arg., IX, 4, pp. 210-231, figs. 1-4. Buenos Aires
- KRAGLIEVICH, L., 1925. *Cuatro nuevos gravígrados de la fauna araucana chapadmalense*. — Anal. Mus. Nac. Hist. Nat., XXXIII, pp. 215-235, láms. I-IX, Buenos Aires.
- 1927. *Nota preliminar sobre nuevos géneros y especies de roedores de la fauna argentina*. — Physis, VIII, pp. 591-598. Buenos Aires.
- 1930. *La Formación Friaseana de Río Frías, Río Fénix, Laguna Blanca, etc., y su fauna de mamíferos*. — Physis, X, pp. 127-161, 5 figs. Buenos Aires.
- 1934. *La antigüedad pliocena de las faunas de Monte Hermoso y Chapadmalal, deducida de su comparación con las que le precedieron y sucedieron*. — Impr. "El Siglo Ilustrado", pp. 1-136, 1 retrato. Montevideo.
- 1940. *Descripción detallada de diversos roedores terciarios clasificados por el autor*. — Obras Geol. y Paleont., II, pp. 298-330, figs. La Plata.
- MIGNONE, J., 1949. *Observaciones geopaleontológicas en las barrancas de Mar del Plata, Miramar y Quequén Salado*. — Bol. Cient. Lujanense, I, pp. 3-13, Luján.

- REIG, O. A., 1955. *Un nuevo género y especie de cónoléstinos del Plioceno de la Provincia de Buenos Aires (República Argentina)*. — Rev. Asoc. Geol. Arg., X, 1, pp. 60-71, figs. 1-3. Buenos Aires.
- RIGGS, E. S. Y PATTERSON, B., 1939. *Stratigraphy of late Miocene and Pliocene deposits of the Province of Catamarca (Argentina) with notes on the faunae* — Physis, XIV, pp. 143-162, figs. 1-3. Buenos Aires.
- SIMPSON, G. G., 1941. *Range as a zoological character*. — Amer. Journ. Sci., CCXXXIX, pp. 785-804. New Haven.
- SIMPSON, G. G. Y ROE, A., 1939. *Quantitative Zoology*. — Mac-Graw-Hill, New York and London, pp. 1-414, figs. 1-52.
- TAPIA, A., 1935. *Pilcomayo. Contribución al conocimiento de las llanuras argentinas*. — Bol. Direc. Minería y Geología, n<sup>o</sup> 40, pp. 1-124, 3 planos, 7 croquis, 26 perfiles, láms. I-XIII. Buenos Aires.

Manuscrito recibido en julio de 1960.

## **SERPENTINITAS DE LA MINA « LA MENDOCINA »**

**USPALLATA (MENDOZA)**

**Por RAUL A. ZARDINI**

**Departamento de Ciencias Geológicas, Universidad de Buenos Aires**

---

### **RESUMEN**

Se describen cuerpos serpentínicos aflorantes en Uspallata, Mendoza, los cuales están intruidos en una escama de rocas de bajo grado metamórfico, atribuidas al Precámbrico. Las rocas de caja en "La Mendocina" están representadas por calizas lajosas; los cuerpos presentan en su interior tabiques de calizas. Además de describen una nefrita, esquistos cloríticos, una caliza ferruginosa y las franjas de talco. Las serpentinas son homogéneas, y no aparece ningún resto de estructura o textura que pueda ser atribuida a algún mafito. Existe una diferencia de tonalidades del verde, pero aparentemente ello no obedece a ninguna diferencia mineralógica. Se concluye que el metamorfismo sufrido por las rocas de caja es la parte alta de la facies de esquistos verdes y que en el momento de su intrusión la relación líquido-olivina gobierna la proporción de serpentina peridotita. Evidentemente cuanto más lejos llegue el líquido llevará menos peridotita y consecuentemente disminuirá el metamorfismo regional.

### **ABSTRACT.**

Serpentine bodies in a belt along the Cordón de Bonilla (Precordillera of San Juan and Mendoza) are described. They are intruded in low metamorphic rocks of possible Precambrian age. Serpentine is homogeneous and does not show any structure or texture attributed to a mafic mineral. Nevertheless there are differences in the green range of the colouring apparently unrelated to the mineralogy. It is concluded that the country rock belongs to the Green schist facies. During the serpentine intrusion the peridotitic material was governed by the liquid-olivine ratio. More serpentinitic material at increasing distance from the locus of intrusion and consequently lower metamorphism in the country rocks is expected.


# LA MENDOCINA

## USPALATA - MENDOZA

Referencias

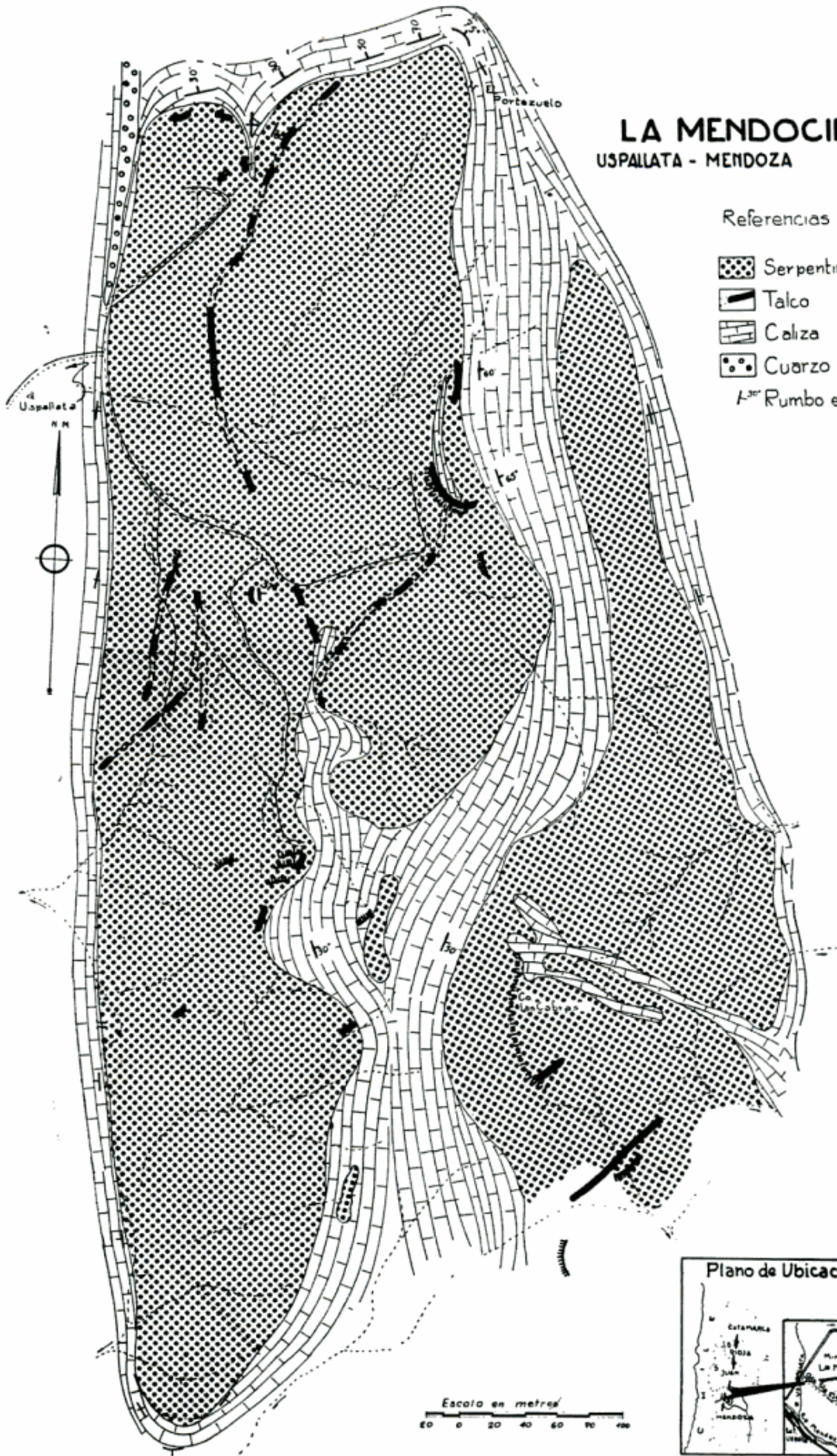
 Serpentina

 Talco

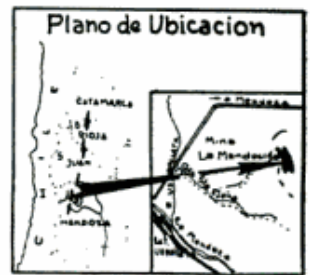
 Caliza

 Cuarzo

*R*<sup>30'</sup> Rumbo e inclm



Escala en metros  
0 20 40 60 80 100 120



## INTRODUCCION

En el verano del año 1959 el Departamento de Geología de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales llevó a cabo el curso de campaña para sus alumnos en la Villa Uspallata en la provincia de Mendoza. Entre las tareas desarrolladas se efectuó un levantamiento geológico de algunos cuerpos ultrabásicos que afloran en la zona. En el trabajo de campo participaron los doctores Félix González Bonorino, Arturo J. Amos, Oscar Ruíz Huidobro y el autor, quien tiene la responsabilidad del estudio de laboratorio y la redacción del manuscrito. Colaboraron además los alumnos participantes. El autor debe reconocer las sugerencias y la revisión del trabajo al doctor González Bonorino, al doctor Guillermo Centrángolo los ensayos químicos sobre los minerales opacos y al señor Manuel Calvelo Ríos la obtención de las fotografías que ilustran el trabajo.

## GENERALIDADES

Los cuerpos serpentínicos de la mina "La Mendocina" se hallan ubicados en la Quebrada de Santa Elena, Departamento Uspallata, Mendoza, y pertenecen a la faja ultrabásica mapeado por Aparicio et alia (1956). Esta faja aflora en el extremo norte de una escama de rocas precámbricas que tiene un rumbo general Norte Sur y limitada lateralmente por sendos bloques de rocas de edad carbónica. Las serpentinitas comienzan a aflorar en el portezuelo de Bonilla y se continúan en forma de cuerpos lenticulares, hasta el extremo norte de la escama mencionada, ubicándose "La Mendocina" en el centro de la misma y constituyendo junto con los demás cuerpos el centro de un intenso laboreo de talco. A ella se llega remontando la quebrada de Santa Elena desde la Villa de Uspallata, tomando siempre que exista una bifurcación de caminos, hacia la izquierda.

Las serpentinitas de esta faja presentan las características comunes de estos cuerpos, es decir tienen forma lenticular, alargados según el rumbo predominante de las estructuras regionales e inclinando con ángulos entre  $30^{\circ}$  y  $50^{\circ}$  hacia el este. Los cuerpos están separados por delgados tabiques de calizas, que constituyen las rocas de caja. Los contactos son netamente concordantes y en ellos se han desarrollado las franjas talcosas.

## ROCAS DE CAJA

En el caso de "La Mendocina" las rocas de caja son principalmente calizas cristalinas en partes dolomíticas de color gris verdoso y estructuras lajosas a masiva, inyectadas por venillas de cuarzo y calcita. Envolviendo a las serpentinas en un reborde no continuo hay una caliza ferruginosa.

Las calizas, exceptuando las de contacto y de los tabiques interiores, están formadas por calcita, cuarzo, plagioclasa, muscovita y minerales opacos. El grano de la roca es fino excepto en las venillas. Los minerales carbonáticos aparecen como un fino agregado manchado por limonita la que se concentra formando franjas en los bordes de las venillas de calcita. El cuarzo se presenta como diminutos cristales en la masa calcítica y con sus borde corroídos. En las venillas tanto la calcita como el cuarzo presentan un grano mayor y sin impurezas; el cuarzo muestra en sus bordes figuras de corrosión, y sus granos están agrupados formando lentes. La plagioclasa de carácter básico está representada por algunos pequeños cristales aislados. Tanto el cuarzo como la calcita muestran los efectos de la cataclasis.

La muscovita relativamente abundante se presenta en agregados de carácter intersticial.

Las calizas que forman los tabiques interiores tienen en general colores más oscuros y un marcado bandeado producido por la alternancia de bandas oscuras y claras. Caracterizan a estas calizas el gran tamaño del epidoto y la calcita. La zoisita es bien abundante y se presentan en cristales cuedrales que se destacan en una base calcítica totalmente recristalizada y que están orientados paralelos al bandeado. Además este mineral presenta algunas irregularidades en su crecimiento manifestada por un núcleo generalmente manchado con un mineral que no ha sido posible identificar, y en sus bordes por inclusiones de calcita. Acompañan en menor cantidad muscovita y brucita. Esta última tiene un hábito laminar y a veces fibroso radiado notándose en los contactos con los minerales carbonáticos un tenue pasaje entre ellos. Este mineral está creciendo también dentro de la dolomita. Aún otra variedad está dada por una caliza gris castaño claro dado por la alternancia de talco y dolomita. Las fibrillas de talco incluyen lentes alargados de dolomita que tiene también un reborde limonítico.

En cuanto a la caliza ferruginosa, ella es de un color amarillento de aspecto terroso (ocráceo). Tratáse de una caliza dolomítica en la

cual el carbonato se presenta en un fino agregado y que aparenta reemplazar a un mineral columnar cuya identidad no se alcanza a reconocer, aunque es posible que sea dolomita columnar.

Los descriptos son los tipos principales, aunque en el área, pero con una distribución más restringida, aparecen otras variedades; una de ellas sería un esquistos clorítico. Esta roca a ojo desnudo presenta un color verde claro mate con superficies de un brillo gris azulado dado por un mineral casi isótropo y que, a rayos X, se identificó como clorita. En corte delgado se revela coexistiendo con pequeñas lentes de antigorita.

Otra variedad está dada por una nefrita, que se presenta con un color grisáceo claro, altamente esquistoso y con unos nódulos de una tonalidad más oscura. Esta roca se ubica en una localidad en el contacto entre la serpentina y la caliza. Al microscopio se resuelve en un agregado confuso de prismas de actinolita. Este mineral forma también cristales gigantes, los cuales están total o parcialmente alterados en un clorita de baja birrefringencia con una estructura fibrosa pero en agregado y con extinción fragmentaria aun dentro de la misma laminilla. Estos núcleos tienen formas ovaladas o prismáticas, y en sus bordes se disponen como un fieltro los prismas de actinolita. Interiormente presentan puntitos de altos colores de interferencia posiblemente restos de actinolita. En la pasta los prismas y agujas de actinolita forman una fina malla y se orientan dando líneas de fluidez, las que presentan una acentuada birrefringencia dada por la presencia de carbonatos.

#### SERPENTINITAS

Las serpentinitas de La Mendocina se caracterizan por su monotonía mineralógica: Serpentina<sup>1</sup>, clorita, magnetita cromífera, limonita, talco y acompañando al conjunto pero no siempre carbonatos.

En general son rocas masivas, de color verde oscuro a verde claro, existiendo toda una transición entre los dos tonos y los cuales aparentemente no obedecen a ninguna diferencia mineralógica, ya que según los resultados de las observaciones microscópicas y a rayos X,

<sup>1</sup> Dada la permanente evolución en que se halla la sistemática de este grupo de minerales y teniendo en cuenta que un estudio mineralógico detallado no arrojaría ninguna luz sobre los aspectos geológicos, que constituyen la finalidad de este trabajo denominaremos aquí como antigorita al mineral de serpentina de aspecto laminar y  $\gamma > 1,57$  o crisotilo al mineral fibroso y  $\gamma < 1,55$ .

trátase siempre de serpentina. En superficies pulidas y en una misma muestra es posible observar los dos tonos de verde, aunque en distintas proporciones, según las muestras observadas. Uno de los tonos, el oscuro, tiene pequeñas concentraciones radiales del verde claro, cuyo material forma pequeñas venillas que se ramifican y penetran en la parte oscura disminuyendo la intensidad del color desde la venilla hacia el exterior (fig. 1). Observando con detenimiento estas venillas es posible distinguir una trama de laminillas o pajuelas más oscuras que se destacan dentro de una pasta aparentemente sin ninguna estructura, que es la que daría el color claro. Las partes más oscuras estarían formadas por un agregado de laminillas más gruesas sin pasta. Es decir, podría ser un distinto grado de cristalinidad. En algunas muestras este color verde claro es el predominante.

En corte delgado es posible distinguir algunas variedades texturales de antigorita. Ellas están dadas en primer término por el grano de las laminillas que van desde algunas claramente identificables a agregados muy finos antigoríticos que forman núcleos casi isótropos (¿serpofita?). Estos agregados suelen presentar un color gris más oscuro y menos brillante que las laminillas de antigorita.

La observación al binocular de la fractura fresca permite distinguir dos variedades, una translúcida verde clara y otra opaca verde oscura. Las dos tienen un brillo sedoso.

En cuanto a su distribución en el campo los tipos más oscuros están restringidos a manchones dentro de los cuerpos.

El crisolito se presenta en venilla o en individuos fibrosos dentro de la masa antigorítica. En las venillas las fibras crecen normales a las paredes y algunas presentan una sutura central como si hubieran crecido al mismo tiempo de ambas paredes. El contacto de las venillas con la masa serpentínica es irregular, pues las fibras se extienden en parte dentro de aquélla, donde terminan perdiéndose. Se debe destacar el curso sinuoso de las mismas y sus estrangulamientos (fig. 2). Como individuos aislados se encuentran pequeñas pajuelas distribuidas en la masa antigorítica, aunque suelen agruparse formando masas arriñonadas que determinan una trama rectangular en cuyo núcleo se encuentra antigorita de grano fino. Aisladamente estas venillas suelen estar acompañadas de carbonatos.

La clorita, muy poco abundante, está representada en su localidad por una variedad de color de interferencia azul anómalo aun cuando algunas secciones muestran un color amarillento apagado. La estruc-



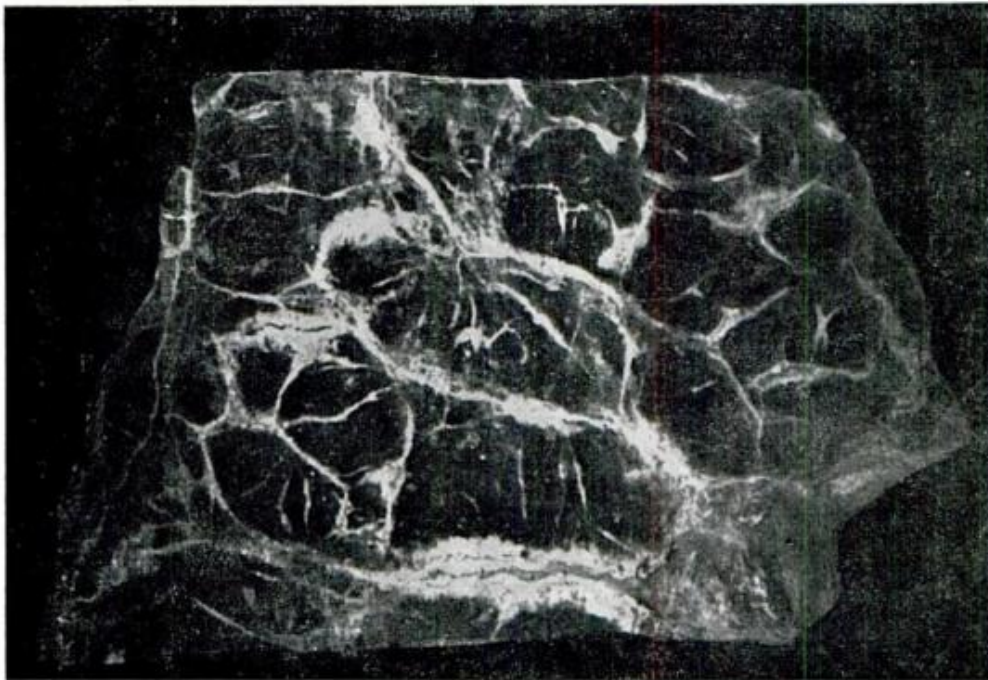


Fig. 1. — Superficie pulida de serpentinita mostrando la trama producida por la diferencia de tonalidades. Los minerales analizados por rayos X no dieron ninguna diferencia, trátase siempre de antigorita. Tamaño natural.

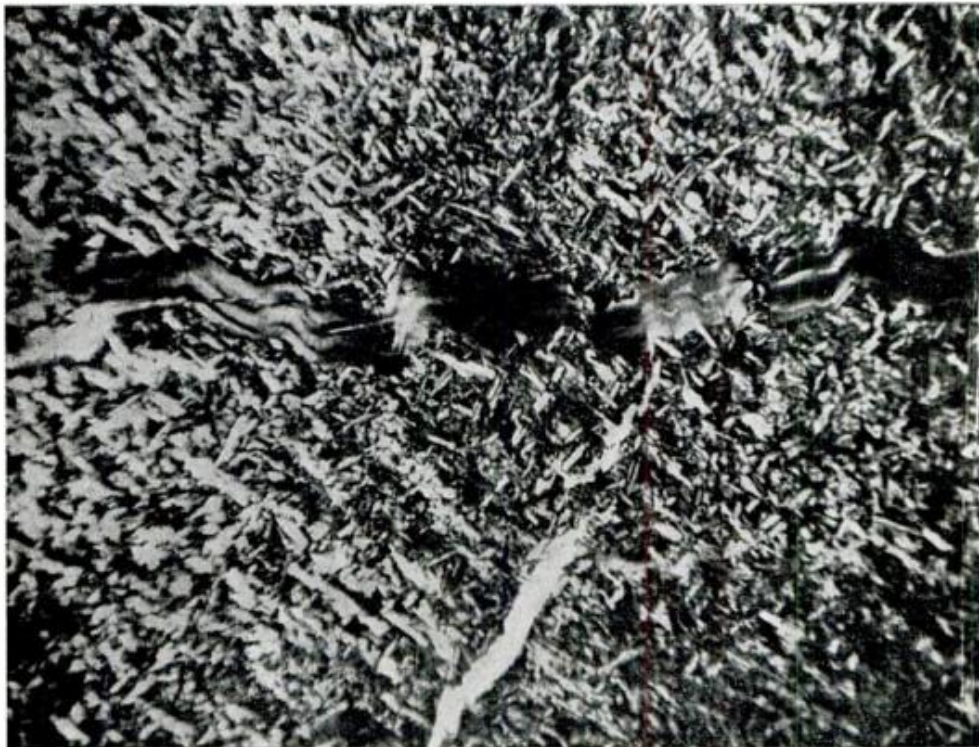


Fig. 2. — Venilla de crisotilo en antigorita.  $\times 30$



Fig. 3. — Individuos de magnetita cromifera en una base antigorítica.  $\times 8$  :  
nicoses cruzados placa negativa



Fig. 4. — Agregados prismáticos de clorita, cortados por una venilla  
de serpentina.  $\times 8$  : nicoses cruzados

tura de esta clorita es laminar, aunque algunas secciones muestran una disposición fibrosa y radial. Esta clorita forma agregados poliédricos cortadas por venillas de antigorita (fig. 4).

La magnetita cromífera (denominada así por tener Cr y ser altamente magnética) está irregularmente distribuida; se presenta en agregados gruesos de 2 a 3 mm como máximo y de formas caprichosas. Su distribución dentro de las serpentinitas es irregular; así, en algunos cortes está destacadamente ausente y en otros forma gruesos agregados. Estos suelen estar fracturados y estas fracturas rellenas con crisotilo. Sus bordes son irregulares, difusos, serrados y muestran una alteración en forma de franjas concéntricas de limonita alternando con la magnetita cromífera fresca. Las formas de estos agregados son llamativas, presentan engolfamientos y salientes agudas. En algunos los fragmentos separados alternan sus bordes, como si hubieran sido arrastrados dentro de la masa antigonítica (fig. 3).

El talco no es abundante en las serpentinitas, presentándose como aisladas pajuelas que tienen un carácter intersticial. En cambio en los bordes de los cuerpos, en sus contactos con las calizas se presentan las franjas talcosas motivos de la explotación de este mineral. Estas franjas presentan un ancho variable, de 1 a 2 metros, y está formada por esquistos talcosos claros y oscuros con esteatita masiva, acompañados siempre por carbonatos, ya en forma de venilla de calcita o un polvo distribuido entre los minerales fibrosos. Además es en esta franja donde se desarrollan zonas de actinolita. Todos estos minerales se presentan distribuidos irregularmente.

#### DISCUSION Y CONCLUSIONES

La asociación mineralógica de las rocas de caja dadas por calcita-cuarzo-plagiosa; calcita y/o dolomita-zoisita-brucita; calcita y/o dolomita-talco-muscovita, están indicando la facies de esquistos verdes, bajas temperaturas (100° a 200°) y altas presiones dirigidas. La presencia de brucita, lo mismo que la asociación talco-calcita (incompatible esta última sin la producción intermedia de actinolita) estarían indicando un sistema metamórfico hidratado y muy carbonatado, el cual no ha permitido la formación de periclasa ni de actinolita dentro de las calizas (Barth, 1952, p. 335). El epidoto es también un mineral de baja temperatura, y en cuanto al cuarzo, plagioclasa y muscovita, no serían indicadores de altas temperaturas.

La caliza ferruginosa que rodea en forma interrumpida a los cuerpos serpentínicos representa una facies de contacto dada por la disolución del carbonato y su mezcla con un mineral columnar. Es posible, por otra parte, que ella represente en algunos sectores la facie carbonatada posterior a la intrusión y que acompaña invariablemente a la formación de talco; en este caso llevaría además hierro en solución.

La nefrita también estaría indicando condiciones de altas presiones dirigidas y relativamente bajas temperaturas (facies actinolítica de los esquistos verdes. Turner 1948, p. 99).

En cuanto a las serpentinitas de "La Mendocina" tienen una composición homogénea a pesar de las diferencias de tonalidades. Su textura no permite deducir que sean productos de alteración de otros minerales con excepción de los agregados de clorita. Siempre se trata de serpentina, minerales opacos, talco y carbonatos, de los cuales, únicamente los dos primeros son importantes por ser primarios.

Osborn (1959, p. 687) estudiando de cristalización de un magma basáltico a presión de oxígeno constante, hace notar que la cristalización fraccionada deja un residuo líquido mayor que la cristalización a composición total constante. Este residuo, por la separación temprana de magnesioferrita, tiende a aumentar su contenido en sílice y en FeO. Para mantener la presión de oxígeno constante es necesario la adición de agua a la mezcla, la cual provendría de las rocas de caja. Ahora bien; si tenemos un líquido cuya trayectoria de cristalización deja un líquido enriquecido en sílice y hierro es posible que este residuo, al ser sometido a presiones se intruya y un descenso brusco de la temperatura lo lleve al campo de estabilidad de la serpentina cristalizando ésta directamente e incorporando en su estructura la poca agua presente (Hess, 1938, p. 237). El hierro (y cromo) como no participan de la composición de la serpentina, deben concentrarse en las pequeñas grietas que sin duda se deben producir en un gel que se está haciendo rígido. De esta manera quizá podríamos explicar la forma de los agregados de magnetita cromífera.

Es así que podríamos suponer una cámara magmática en la cual esté cristalizando un líquido ultrabásico, y que en un momento de su evolución al ser sometido a presiones dirigidas, expulse a ese líquido a lugares más distantes que si fuera un intrusión sólida. Este líquido llevará algunos cristales de olivina y piroxeno ya formados, pero éstos disminuirán a medida que la distancia alcanzada por ese líquido sea mayor. Es decir, suponiendo para una faja serpentínica un mismo

nivel de intrusión cuanto más cerca del origen, aumentarán los cristales de olivina y piroxeno con relación a la serpentina, mientras que a mayor distancia se encontrarán serpentinitas puras.

Consecuentemente, y para una misma faja serpentínica se deduce que cuanto más peridotíticas sean las serpentinitas, también el metamorfismo regional de las rocas de caja será mayor. Este hecho ya fue observado por Hess (1938, p. 221) pero este autor lo relaciona con el porcentaje de agua en las rocas de caja (que provocaría la serpentización), siendo éste mayor en los sedimentos que en los gneises anhidros.

#### LISTA DE REFERENCIAS CITADAS EN EL TEXTO

- APARICIO, E. Y OTROS. 1956. *Hoja Geológica 23 c. Mendoza.*— Informe inédito D. N. Geología y Minería.
- BARTH, T. F. W. 1952. *Theoretical Petrology.*— John Wiley & Sons, Inc.
- HESS, H. H. 1933. *A primary peridotite magma.* — Amer. Jour. Science. Vol. 35, p. 321-344.
- OSBORN, E. F. 1959. *Role of Oxygen Pressure in the Crystallization and Differentiation of Basaltic Magma.*— Amer. Jour. Science, vol. 257, p. 609-647.
- TURNER, F. J. 1948. *Mineralogical and structural evolution of the metamorphic rocks.*— Mem. 30. Geol. Soc. Am.

Manuscrito recibido mayo 1961.

ESTUDIO GEOLOGICO  
DE  
LAS INMEDIACIONES DEL PARAJE « EL MOLLE »

DEPARTAMENTO TEHUELCHES, PROV. DE CHUBUT) <sup>1</sup>

Por CARLOS J. PERROT <sup>2</sup>

RESUMEN

En la región aflora un complejo sedimentario de 1.800 m de espesor que se correlaciona con el Sistema de Tepuel. Esta sucesión contiene en su parte superior una fauna de braquiópodos con géneros ya señalados para el resto del sistema y en especial un individuo muy bien conservado de *Anthracóceras argentinensis*, que permite incluir a toda la serie en el Pennsylvaniano inferior y quizá el Mississippiano. En suave discordancia sobre la sucesión Paleozoica hay un complejo de conglomerados, areniscas y pelitas que contienen una fauna marina de edad liásica, comparable a la hallada en Ferrarotti y Nueva Lubecka. El comienzo a partir del Liásico, de una intensa actividad ígnea que se manifiesta por las espesas acumulaciones de tobas, mantos de porfiritas y basandesitas y la intrusión de potentes filones capas de diabasas que presentan una diferenciación gravitacional. Esta actividad ígnea, en general, se prolonga con variaciones hasta el Terciario, con la intrusión de filones capas andesítico-dacíticos. La reducida acción tectónica de los distintos movimientos diastróficos, que por lo común sólo se manifiestan por una acción plegante o por movimientos de ascenso de relativa intensidad y duración.

ABSTRACT

A sedimentary complex, 1800 m thick, outcrops in the area, correlated with the Sistema de Tepuel. A fauna of lower *Pennsylvanian* brachiopods with forms already mentioned in the type section of the Sistema de Tepuel has been found in the upper section, and also *Anthracóceras ? argentinensis* (Miller & Garner). A com-

<sup>1</sup> Resumen de tesis presentada en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, y fue realizada mediante una beca otorgada por Yacimientos Petrolíferos Fiscales.

<sup>2</sup> Pan American Argentina Oil Co., Buenos Aires.

plex of conglomerates, sandstones and pelites containing a marine fauna of Lias age, similar to the Ferrarotti and Nueva Lubecka outcrops lies unconformable over the Paleozoic sucession. The post-Lias, with a very intense igneous activity is shown by the thick tuffaceous accumulations, porphyritic beds and basandesites and the intrusion of thick sills and diabases beds showing gravitational difference. This igneous activity, in general, extends with variations up to the Tertiary, with the intrusion of andesite dacite sills. The reduced tectonic activity of the different diastrophic movements are generally shown only with mild folding and uplift.

## INTRODUCCION

El presente trabajo tiene por objeto dar a conocer las características geológicas de una potente pila de sedimentitas paleozoicas, situada en las vecindades del paraje denominado El Molle, ubicado en el departamento Tehuelches (provincia de Chubut). La zona estudiada abarca una superficie de 100 km<sup>2</sup>, limitada entre los paralelos 42°40' y 43°46' de latitud Sur y los meridianos 70° y 70°12' de longitud Oeste de Greenwich. El trabajo de campo demandó tres meses consecutivos de labor, entre enero y abril de 1959.

El plano fue ejecutado en la escala 1:25.000 y el relevamiento hecho a plancheta, confeccionándose además dos perfiles en escala 1:5.000.

La región se incluye, dentro del panorama regional argentino, en el área occidental de lo que se llama Zona Patagónica Extra Andina, donde el elemento geológico más conspicuo lo constituyen las espesas acumulaciones antracólicas y liásicas que se distribuyen desde la latitud de Esquel hacia el Sur, hasta más allá de Nueva Lubecka. El ambiente geológico se completa con vulcanitas mesozoicas y terciarias, aparte de las extensas coladas basálticas cuartarias que imprimen al relieve la fisonomía característica de este tipo de roca.

Quiero dejar expresado mi especial agradecimiento al doctor Tomás Suero, quien sugirió y dirigió el trabajo y a los doctores Arturo Amos, Bernabé Quartino, H. Camacho, J. Polanski, A. F. Leanza y doctoras H. A. Castellaro y Bonetti de Stipanovic por las valiosas sugerencias que me brindaron durante la ejecución del trabajo. De igual manera agradezco la colaboración de la doctora Di Lorenzo, jefa del Departamento de Petrología del Museo "Bernardino Rivadavia", por cuyo intermedio me fue posible obtener en breve plazo las numerosas preparaciones petrográficas.

## ESTUDIOS ANTERIORES

Si bien la zona en consideración no contaba con un relevamiento geológico detallado, había sido reconocido en sus líneas generales por Suero e incluida en un plano de reconocimiento en escala 1:100.000 (Y.P.F., informe inédito, año 1948). Dicho autor asignó a la potente sección de lutitas, conglomerados y areniscas allí aflorantes a su Sistema de Tepuel.

Las primeras noticias concretas sobre el carácter y la edad de estos terrenos fueron suministrados por Keidel (13), quien atribuyó una edad liásica a los afloramientos que se extienden a ambos márgenes del río Genoa en la latitud de Nueva Lubecka, así como las comarcas ubicadas más al naciente. Posteriormente Piatnitzky (16) extendió los estudios más al Norte, hacia las zonas de Tecka y Languiño, pero manteniendo la idea, a base de determinaciones paleobotánicas de Feruglio 8a) que esos terrenos eran de edad liásica. Ello no obstante, el mencionado autor dejaba entrever la posibilidad de que algunos de tales complejos pudieran pertenecer a la parte alta del Paleozoico superior. Gran parte de estos problemas vinieron a resolverse con los estudios detallados de Suero, el cual encontró en la Sierra de Tepuel una rica y variada fauna de Trilobites, Bivalvos, Braquiópodos, etc., además de unos pocos Goniatites que permiten certificar una edad carbonífera para toda la espesa sucesión sedimentaria que allí aflora. Además, pudo ser certificada la real presencia del Liásico, atravesado al igual que el Carbonífero, por espesos filones capas de diabasas con una potencia total superior a los 1.000 metros.

En sus posteriores investigaciones pudo extender esta edad a los afloramientos en las Sierras de Languiño y Nueva Lubecka, donde además encontró términos correspondientes al Pérmico, que en ciertas regiones aflora con exclusividad.

## GEOLOGIA

### PALEOZOICO

*Generalidades.* — El Paleozoico está representado por un complejo de sedimentos terrígenos separados en dos secciones: una inferior y otra superior.

La sección inferior está integrada por una sucesión de 1.200 m de espesor, compuesta de: areniscas, limolitas, arcilitas y conglomerados que afloran en una extensión de dos kilómetros en las cercanías del



Puesto Lefiú. La sección superior con una potencia de aproximadamente 600 metros está integrada por areniscas calcáreas, calizas con concreciones y conglomerados; su diferencia con la sección inferior estriba en el tono más claro de las rocas, así como también en la mayor selección observada en los bancos de conglomerados. Además, en la sección inferior faltan casi por completo los bancos de caliza y areniscas calcáreas.

El pasaje entre ambas secciones, que no puede observarse bien por falta de afloramientos, está representado por areniscas calcáreas que afloran en las inmediaciones del Puesto de Venancio Queupumil y las que esporádicamente se observan a lo largo de la huella que conduce desde el puesto antes mencionado hasta el de F. Jaramillo, desde donde los términos de la serie vuelven a aparecer regularmente.

#### *Litología y espesores.*

##### Sección inferior:

El perfil fue trazado a lo largo del Cañadón de Lefiú, que corre aproximadamente paralelo a la ruta a unos 200 de la misma. En líneas generales, y de arriba hacia abajo, se registra la siguiente sucesión:

- a) Complejo de areniscas calcáreas en su mayor parte gris a gris verdosas con algunos pocos niveles conglomerádicos, grano mediano a fino, a veces muy limosas, regularmente estratificadas, a menudo muy lajosas;
- b) Pelita oscura fragmentosa, rítmicamente estratificada en capas gruesas y finas, con inclusión de rodados de cuarzo aislados;
- c) Potente conglomerado polimíctico gris verdoso oscuro con rodados silíceos de esquistos y plutonitas graníticas. En su espesor se interestratifican lentes de areniscas gris verdosas de 1 a 2 m de espesor;
- d) Complejo de areniscas gris rosado a gris oscuro de grano mediano a fino, bien estratificado, duras, bien seleccionadas;
- e) Complejo de areniscas y pelitas gris oscura a gris bayo, tamaño de grano variable, individualmente bien seleccionada, bien estratificado con lentejones conglomerádicos;

R

 Sedimentos Aluv

 Basalto

0° 10' 30"



- f) Conglomerado polimítico de aspecto semejante al arriba descrito, aunque no tan potente como éste;
- g) Complejo de areniscas y pelitas de tonos variables, tamaño de grano variable de grueso a fino con predominio del mediano, rodados aislados de cuarzo. Se observa buena estratificación, a veces lajosa;
- h) Conglomerado rojizo, arcósico, poco seleccionado, matrix arenosa que forma el término más inferior de la serie descripta.

La sección superior medida a lo largo del perfil B-B' nos muestra de arriba hacia abajo la siguiente sucesión:

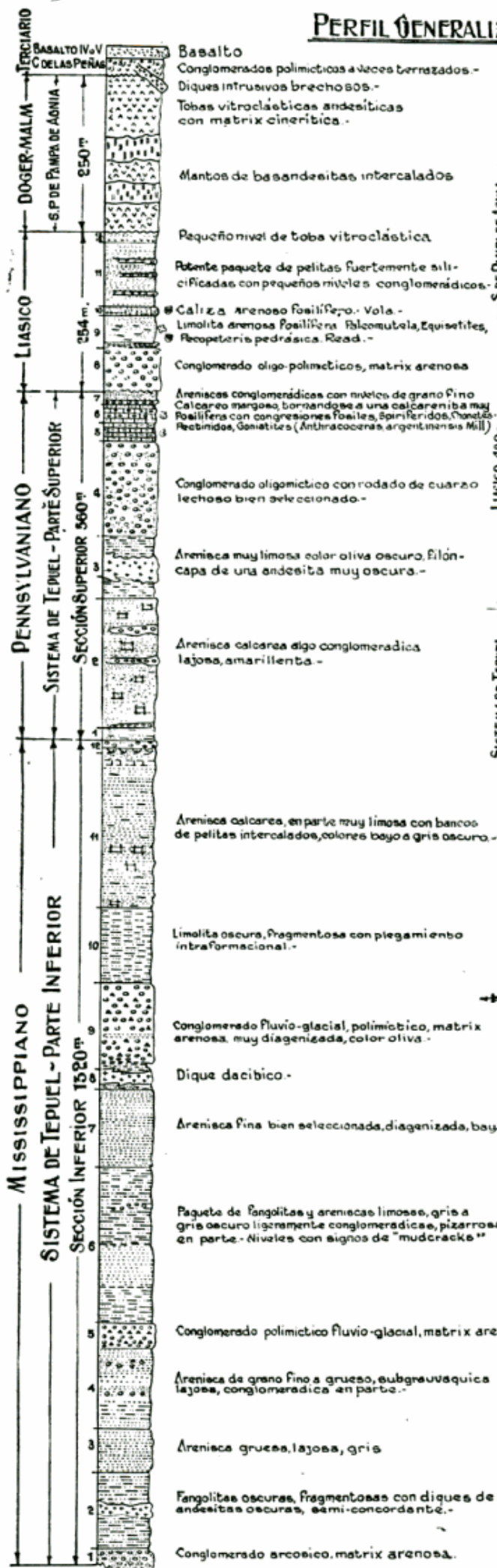
- a) Areniscas y calizas gris verdosas oscuras, masivas, con abundantes concreciones que poseen numerosos restos fósiles de donde proviene la mayor parte de la colección estudiada;
- b) Espeso conglomerado bayo, oligomítico, bien seleccionado, con matrix arenosa-cuarzosa. Rodados predominantemente silíceos;
- c) Complejo de areniscas bayas a gris verdosas, calcáreas en parte, masivas, con lentejones conglomerádicos con predominancia de cuarzo blanco. Este complejo se confunde paulatinamente con los términos superiores de la sección inferior, no vislumbrándose un banco que marque una separación neta entre las dos secciones.

Para mayores detalles sobre los perfiles descriptos ver el perfil columnar adjunto.

*Relaciones estratigráficas.* — Todos los niveles, tanto de la sección inferior como de la superior, se disponen en perfecta concordancia. Los términos inferiores se confunden con los superiores de la sección inferior, estando representados por areniscas calcáreas a veces ligeramente conglomerádicas. Los tramos más inferiores de la sucesión Carbónica están representados por conglomerados arcósicos de poco espesor, pero no puede hablarse de una verdadera formación basal, ya que la base del complejo no es visible. El techo de la sucesión Carbónica lo componen un conglomerado con rodados de cuarzo lechoso poco expuesto.

Junto al punto auxiliar U (875 m) las capas se hunden en dirección Sudeste y están cubiertas en discordancia por las tobas de la Serie Porfírica Jurásica hacia la margen Sud de la ruta principal.

# PERFIL GENERALIZADO



## PERFIL A 300 m. AL SUD DE LA PICADA



## PERFIL ESTRATIGRAFICO

Paraje "EL MOLLE"

PROVINCIA DE CHUBUT



*Facies: Ambiente de depositación.* — Los miembros de la serie sedimentaria paleozoica no presentan variaciones laterales de facies notables, ya que a lo largo de la faja que se prolonga casi 10 km de Norte a Sud, salvo leves adelgazamientos, mantienen sus características litológicas propias. Predomina un ambiente nerítico, dentro del cual se observan cambios por oscilaciones rítmicas o sea la alternancia de capas más o menos arenosas con pelitas y conglomerados.

Dentro de la sección inferior del sistema, la intercalación de dos potentes conglomerados polimícticos de mal a regularmente seleccionados de casi 900 m por debajo del nivel fosilífero con *Anthracóceras*, permite correlacionarlo con los miembros tilíticos que Suero indica en la Sierra de Tepuel.

En la sección superior del sistema se intercalan conglomerados fluviales, pero con un aspecto totalmente diferente, pues se observa una mejor selección; son oligomícticos, matrix arenosa, de lo que se deduce que no existe ningún vínculo con fenómenos glaciales como en los anteriores.

*Fósiles: Edad y correlación.* — La asociación faunística que caracteriza los términos superiores de la serie, se halla en un calcáreo concrecionario con algunos niveles arenosos. Los lugares de donde se han extraído la mayoría de los fósiles son los siguientes: falda del cerro mojón S. 71; a 250 m al Sudeste del Pto. Cañulef y por último a 1500-1600 m al Este del Pto. F. Jaramillo.

La sección inferior ha resultado estéril por completo. Solo en su parte más superior, asociado a unas areniscas muy limosas y micáceas, se encontró un pelecípodo suelto no determinado.

Antes de dar a conocer una lista detallada de los fósiles que comprenden esta asociación, considero de interés hacer una descripción de las relaciones de los individuos con su ambiente de depositación.

En general se observa una cierta selectividad en algunos grupos de fósiles de aparecer en determinadas condiciones, es decir: en concreciones dentro del calcáreo margoso, mientras que otros parecen estar asociados a los lentejones de calcarenitas que se disponen dentro del calcáreo. Así, la mayoría de los Gastrópodos, Chonetes, Orthocerátidos, artejos de Crinoideos, Conularios y algunos Pelecípodos, se hallan asociados a las concreciones calcáreas a que hiciera referencia en descripción litológica del perfil de la sección.

Es posible que el origen de éstas se deba a una precipitación de material calcáreo alrededor de algo que provoca un desequilibrio en las condiciones reinantes durante la depositación. En este caso, ese algo han sido organismos vivientes que al terminar su existencia provocaron, por efectos de su descomposición, una variación en el equilibrio físico químico, produciendo una precipitación de carbonato de calcio alrededor del animal. Si bien no pretende ser esta una hipótesis terminante, parece ser una de las explicaciones más lógicas para explicar esta asociación (Pettijhon) (17).

Asociados a la calcarenita tenemos el grupo de los Espiriféridos y Productidos, aparte de algunos restos de conchillas de Gastrópodos, algunos Pectínidos y los escasos Goniatites encontrados. En general, los individuos se hallan bien conservados, pese a que su posición con respecto a la estratificación no es del todo normal, lo cual es obvio, por caracterizar un ambiente agitado. En efecto, el espesor de las conchillas muestra, en el caso de los Braquiópodos, que ha habido una adaptación al ambiente.

Al observar la presencia de una asociación de este tipo, con Braquiópodos, Cefalópodos y Pelecípodos es indudable que ha existido una asociación del tipo tanatocenósica o sea la reunión de individuos de ambientes diferentes una vez extinguidos.

Fósiles	S. 7: Pto. Cañulef Jaramillo		
<i>Brachiopoda:</i>			
<i>Orbiculoidea</i> sp.....			X
<i>Chonetes</i> sp. ....	X	X	X
<i>Lissochonetes</i> sp. ....	X		
<i>Cancrinella</i> sp. ....	X	X	
<i>Spirifer pericoensis</i> Lea. ....		X	
<i>Cyrtospirifer leoncitensis</i> Harr. ....		X	
<i>Nudirostra cuyana</i> Amos ....	X		X
<i>Pelecípoda:</i>			
<i>Pectinidae</i> gen. sp. indet. ....	X		X
<i>Aviculopecten</i> sp. ....	X		X
<i>Gastropoda:</i>			
<i>Gastropoda</i> gen. sp. indet. ....		X	
<i>Pleurotomaria</i> sp. ....	X		
<i>Cephalópoda:</i>			
<i>Michelinoceras</i> sp. ....	X	X	
<i>Nautiloidea</i> gen. indet. ....		X	
<i>Anthracoeras ? argentinensis</i> Mill. ..		X	

La determinación de los fósiles de la lista adjunta fue realizada por el Dr. Arturo Amos.

La variada y abundante fauna encontrada en esta serie permite incluir a este espeso banco de sedimentos dentro del Sistema de Tepuel.

Si bien el nivel fosilífero con *Anthracoceras? argentinensis* que se halla prácticamente en el techo de la sucesión sedimentaria aflorante, marca en la zona de Tepuel, la separación entre las secciones superior e inferior del sistema, la presencia de ciertos braquipódos, como *Cancrinella* sp., solamente observado en la sección superior del Sistema de Tepuel (Pennsylvaniano), permite asimilar los 600 m de nuestra sección superior a la parte superior del Sistema de Tepuel; quedando los 1200 m restantes de la sección inferior asimilados a la parte inferior del mismo sistema, fundamentándose además tal división, en el hecho de que los dos potentes conglomerados de nuestra sección inferior pueden en alguna forma asimilarse a alguno de los niveles tílicos que Suero señala dentro de la parte inferior del Sistema de Tepuel.

A base de esta correlación podemos establecer que en el perfil estudiado, la sección superior corresponde al Pennsylvaniano, quedando la sección inferior dentro del Missisipiano.

#### LIÁSICO

*Generalidades.* — Sin solución de continuidad se dispone una serie que aflora con una potencia de 270 m aproximadamente, que se puede referir al Liásico a base de la presencia de una caliza con restos de pelecípodos asignables a *Vola bodenbenderi*, en la zona del perfil B-B', no volviéndoselo a observar en otra localidad.

*Litología y espesores*<sup>1</sup>. — En la sección B-B' se desarrolla un complejo de 270 m de potencia, que desde el techo a la base comprende una sucesión de areniscas bayas rojizas, tobas, pelitas muy diagenizadas, calizas y fangolitas, siendo su base un conglomerado oligomítico poco seleccionado mal expuesto. Al Sud de la ruta se descubre una segunda sucesión más espesa, de 500 m aproximadamente, que de arriba hacia abajo está integrada por tobas líticas cristalinas y pelitas diagenizadas muy similares a las de la sección B-B', siguiendo una sucesión monótona de areniscas grises de grano fino a muy fino, bien seleccionada, muy diagenizadas, apoyándose sobre un grueso conglomerado oligomítico bien expuesto, con abundante matrix arenosa cuarzosa,

<sup>1</sup> Para una descripción detallada de la sección, en especial de las tobas, el lector podrá consultar el texto original de la tesis. Univ. Bs. As. 1960.

estratificado en bancos de 5 m de potencia por término medio. (Ver perfil columnar).

*Relaciones estratigráficas.* — Si bien es cierto que en esta zona el Liásico se presenta en concordancia estructural con la sucesión paleozoica, existen evidencias de una discordancia regional que se manifiesta al estar asentado el Liásico, a través de una amplia comarca, sobre terrenos de diferente edad. Así, en Nueva Lubecka, este se adosa al Pérmico, mientras que en la zona de Tepuel-Languiño lo hace sobre el Pennsylvaniano en su parte superior o directamente sobre la parte inferior del Sistema de Tepuel (Pennsylvaniano inferior o quizás Missisipiano).

La presencia dentro de unas limolitas gris ceniza de unos pelecípodos del tipo *Paleomutela* y de restos de plantas regularmente conservadas, uno de cuyos ejemplares podría ser asimilable a una *Pecopteris pedrásica* Read?, daría pie a considerar que se trata de capas pérmicas, equivalentes laterales de parte de la Serie de Nueva Lubecka. Pero argumentos de orden geológico invalidan casi por completo esta posibilidad. En efecto, el conglomerado de la base del Liásico se halla por debajo de estas limolitas, aparte de observarse un paso gradual a la arenisca calcárea con *Vola*, que documenta perfectamente la presencia del Liásico.

La solución de tal problema podría darla el estudio detallado de comarcas inmediatamente al Norte de la faja investigada por nosotros y donde se observa una sección más continua y mejor expuesta.

El techo está caracterizado por unos 25 m de arcillitas muy consolidadas, por encima de las cuales se disponen potentes mantos de basandesitas; el contacto no es visible, dado que está cubierto en casi toda su extensión por material de acarreo o por vegetación herbácea, pero se presume que es discordante.

*Edad.* — A base del material fosilífero (*Pecten bodenbenderi*) encontrado en una caliza oscura, se puede atribuir a este grupo una edad liásica.

En cuanto a la relación de estos afloramientos con la sucesión que se manifiesta a lo largo de la línea A-A' son poco claras ya que la sección es estéril, no siendo posible hallar niveles litológicamente semejantes al banco fosilífero del corte B-B'.

Evidentemente, la relación entre ambos grupos y la edad de esta sucesión no es muy clara. Solo investigaciones posteriores podrán dar a



luz la respuesta final a este problema, quizás al estudiarse un perfil varios kilómetros más al Norte, donde la serie se presenta mucho más continua.

*Ambiente de depositación.* — La sucesión de bancos arenosos de grano mediano a fino bien seleccionados con la intercalación de pequeños bancos conglomerádicos y la abundancia de conchillas preferentemente rotas, caracterizan un ambiente nerítico litoral con pases transitorios a un ambiente sub-litoral, evidenciado por la presencia de fangolitas con unos pocos restos de plantas.

#### DOGGER-MALM (Serie Porfírica).

Bajo el nombre de serie Porfírica incluyo una sucesión vulcanítica de edad Suprajurásica cuyos primeros afloramientos se observan en la loma del punto S 61 y que se hacen más extensos hacia el Este.

En dicha loma la serie está representada por bancos bien expuestos de una toba rosada vitrolítica con una típica estructura cinerítica.

Los lito-clastos demuestran un evidente origen ácido, dado que abundan los de feldespatos alcalino y cuarzo. Algunos presentan estructura micro-granosa porfírica. El vidrio ha sufrido desvitrificación, pudiéndose observar al respecto ciertos clastos con una estructura esferulítica que bien pudiera ser de origen vítreo.

Separados de una franja de afloramientos del Paleozoico, el complejo volcánico vuelve a reaparecer más al Sudeste donde se asienta sobre el Paleozoico por medio de mantos de basandesitas.

El resto de la serie en la sección estudiada, o sea los afloramientos que se extienden al Sud de la ruta en las inmediaciones de la tapera, están caracterizados por tobas líticas cristalinas.

El estudio microscópico de las muestras representativas de los distintos términos revelan en general una composición uniforme.

Tres elementos característicos hay que mencionar: 1º una fracción de clastos líticos, 2º una fracción de fenoclastos y 3º una mátrix, que en la mayor parte de los casos está constituida por una seriación de tamaños hasta la granulometría del polvo volcánico, con variaciones en algunos casos, hasta textura cinerítica. En cuanto a la proporción de una fracción con respecto a la otra, hay en general un evidente predominio de los fenoclastos y litoclastos con respecto a la mátrix, pero la relación de feno a litoclastos es variable de un término a otro, pudiendo predominar una u otra de las fracciones.

En general los fragmentos de roca y cristales poseen bordes angulosos, tendiendo el conjunto a una estructura de tipo brechoso.

La composición mineralógica puede resumirse en los siguientes términos: la fracción cristalina está caracterizada por abundancia de feldespato, con predominio de albita-oligoclasa y menor proporción de potásico. En menor escala, pero más o menos constantemente, hay cuarzo, ferromagnésico (piroxeno o anfíbol) y clorita como principal producto de alteración.

La fracción litoclástica presenta una gama más variada en composición y en cierto modo denota la fuente de origen.

Los términos inferiores de la serie se caracterizan por llevar litoclastos de rocas de estructura porfírica microgranosa, tobas de pasta afanítica y otras de estructura pilotáxica.

Mucho más raleado se observan trozos de estructura granosa y grumos de calcita adheridos a trozos de rocas.

Estos términos inferiores sugieren la proveniencia de materiales de carácter ácido. El término superior, con un neto predominio de la fracción lítica, parece ser más andesítico. Los litoclastos muestran estructuras porfíricas y pilotáxicas, siendo ricos en plagioclasas propias de composición andesítica.

En el tope de la sección, en el contacto con el conglomerado de base de la sucesión sedimentaria, se incluye un pequeño dique de pórfiro dacítico, al cual me referiré en el capítulo correspondiente.

En la cresta del cerro Antileo reaparecen nuevamente los afloramientos de la serie Porfírica, los cuales adquieren, a partir de este límite, una extensión considerable. Si bien aquí las observaciones han sido menos amplias, se puede asignar un carácter más o menos semejante a las rocas ya descritas, caracterizándose por extensos mantos de rocas de aspecto tobáceo de color violado verdoso, en muchas de las cuales se observa una fuerte densidad de fenocristales de plagioclasa.

Al norte de la picada, entre los puestos de Jaramillo y Las Peñas la serie se presenta muy ligeramente plegada.

Además la serie está atravesada en varios lugares por diques de poco espesor de una roca que se caracteriza por una pasta afanítica color amarillento y en cuyo seno se observan grandes cristales tabulares de anfíbol marcando una fluidalidad manifiesta. Estos diques no han sido representados en el mapa geológico dado su escaso recorrido y, en parte, debido a que desaparecen bajo la cubierta de

arena o escombros. Su ubicación exacta está a unos 500 m al sudeste de la Peña Jaramillo.

Intercalados en varias partes de la serie, se disponen algunos mantos de basandesitas de espesor variable, cuyo estudio microscópico ha podido aportar los siguientes datos: se trata de una roca caracterizada por el predominio de una pasta de tablillas de plagioclasa, entre cuyos intersticios ha cristalizado un clinopiroxeno turbio, feldespatos intersticial y clorita, aparte de numerosos grumos de óxido de hierro. Los fenocristales son en el 90 % de labradorita, la cual está ligeramente alterada en clorita. En segundo orden de importancia, y por excepción, aparece un clinopiroxeno, el cual, en su mayor parte, está alterado en clorita con grumos de titanita, observándose en muchos casos xenomorfos de clorita según el piroxeno.

Como producto secundario, pero presentándose con relativa frecuencia, aparece calcita, la cual forma pequeños grumos dentro de la plagioclasa, o bien se presenta formando manchones que cubren secciones bastante grandes. La textura de la roca es del tipo intersertal con ligeros signos de fluidalidad.

Esta basandesita presenta caracteres más o menos constantes en su composición en varios de estos cuerpos, salvo pequeñas variaciones secundarias.

En cuanto al espesor de la serie en la zona estudiada, puede establecerse que su valor oscila entre los 200 y 300 m.

En los lugares en donde es posible observar el contacto entre las formaciones infrayacentes y suprayacentes, éste es netamente discordante. Así, en la zona del punto S.61, la serie buza 20° al Este, mientras que la sucesión Paleozoica buza con ángulos superiores a los 30° al Este.

En la misma zona, discordantemente sobre la serie Porfírica, se disponen depósitos de rodados terrazados (Conglomerado de las Peñas). En los demás lugares es también evidente la posición discordante, pues mientras los miembros de la serie no buzan más allá de los 10°, los términos de la sucesión infrayacente liásica buzan 30°.

Sólo consideraciones de orden regional pueden permitir asignarle una edad determinada a esta serie, pues según los datos que se consiguen, su edad es post-liásica y no sería más joven que el Terciario inferior por estar cubierta por los conglomerados de Las Peñas (Patagoniano ?).

Según Suero, la serie en cuestión es muy similar en litología y aspecto con la que en la Sierra de Pampa de Agnia se dispone por encima de sedimentos con *Harpoceras opalinum* y que él ha llamado Serie de Pampa de Agnia. Por otra parte, en la misma Sierra de Agnia por encima de la serie Porfírica, se disponen en perfecta discordancia angular, terrenos atribuibles al Chubutiano.

Sintetizando, la serie vulcanítica en cuestión es correlacionable con la Serie de Pampa de Agnia de Suero, cuya edad estaría comprendida entre el Meso Jurásico Superior y el Supra Jurásico e inclusive el Cretácico Inferior.

#### *Intrusivas Post "Liásicas" (Diabasas)*

Aflora en el borde sudoeste de la zona relevada un potente filón, capa de unos 300 m de espesor, intruído en la serie sedimentaria suprapaleozoica.

Sus contactos supra e infrayacente son, respectivamente, un potente conglomerado que posiblemente sea la base del liásico, al que he hecho referencia en capítulos anteriores, y una arenisca baya muy conglomerádica equiparable a términos similares de la sucesión superior carbónica.

Los afloramientos del filón capa son lo bastante continuos como para poder ser seguidos con facilidad en el campo. Dentro del área del mapa geológico aparece a lo largo de 800 m según el rumbo y se continúa hacia el Sur.

La observación de los contactos está dificultada por una cubierta continua de arena y vegetación herbácea, pero la apreciación de los lineamientos sugieren una concordancia con las capas intruídas.

Este cuerpo intrusivo básico se extiende sobre amplias comarcas comprendidas entre los ríos Chubut medio y Tecka, a ambos lados del arroyo Putrachoique. Se debe recordar que en varias zonas de nuestro país y América del Sur se han señalado más intrusiones básicas mesozoicas, tales como: los mantos melafíricos de Misiones y Corrientes y sus prolongaciones en el subsuelo de la llanura Chaco Pampeana, las manifestaciones melafíricas de Córdoba y los cuerpos de diabasas y basaltos en el Triásico de Cacheuta en Mendoza. Bernabé J. Quartino (comunicación verbal), opina que todos ellos comprenderían un gran ciclo magmático básico mesozoico.

Por la magnitud del espesor de los filones capas se ofrecen particulares condiciones para el estudio de los cuerpos desde el punto de

vista petrológico, en especial sobre la existencia de una diferenciación gravitativa. Este aspecto escapa a la índole del presente trabajo y el muestreo efectuado en el terreno ha tenido por objeto sólo la identificación litológica en un sentido más genérico.

Se han obtenido dos muestras que representan distintos niveles: una de ellas proviene de una altura de 100 m desde la base del filón y como no se ha observado una notable variación de las rocas, ella puede ser considerada como representativa. Se trata de una roca de color verde oscuro, granosa, con aspecto gábrico. Se observan grandes cristales de ortopiroxeno, cuyo tamaño oscila entre los 7 a 8 mm. Entre la masa del piroxeno aparece labradorita que alcanza al 59 % del total de la roca; además se observa olivina.

La roca es muy fresca, la proporción de los componentes es: plagioclasa 50 %, piroxeno 40 % y olivina 10 %.

La otra muestra ha sido extraída a unos 800 m por debajo del techo del filón capa, y se diferencia sensiblemente del anterior por su color más claro debido al predominio del feldespato. La textura de esta roca es igualmente ofítica, siendo el piroxeno de dos tipos diferentes: un clino-piroxeno caracterizado por grandes placas, y un orto-piroxeno incoloro en corte delgado, menos abundante.

El carácter ofítico es menos notable que en la muestra anterior debido al predominio de la plagioclasa que llega a un 70 % de la composición de la roca. No se observa olivina y en cambio se halla cuarzo intersticial, así como también un intercrecimiento de feldespato alcalino con cuarzo.

La comparación de las rocas es muy llamativa, por cuanto la muestra inferior es una diabasa olivínica con orto-piroxeno y la superior es una diabasa leucocrática con orto y clino-piroxeno, pero sin olivina.

Estas observaciones indicarían un grado de diferenciación dentro del filón capa que puede tener un interés petrológico. La diferencia de composición mineralógica entre las dos muestras obtenidas a niveles distintos, corresponden en líneas generales a las modificaciones debidas a diferenciación gravitativa que han sido estudiadas en localidades clásicas, como por ejemplo el filón capa de Palissades (New Jersey, EE. UU.), estudiado por Walker (23).

### TERCIARIO

*Serie andesítica.* — Dentro de este grupo se incluye una serie de cuerpos intrusivos alojados en la serie sedimentaria Paleozoico-Liásica, como en la serie Volcánica-Jurásica.

Por regla general se trata de diques concordantes o semi-concordantes, algunos como verdaderos filones capas, con extensiones y espesores muy variables, observándose en algunos casos corridas de 5 a 6 km de longitud.

En lo que a su composición se refiere, presentan variaciones para cada uno de los cuerpos estudiados, pero por regla general se trata de pórfiros dacíticos y andesíticos.

Las muestras del filón capa que se extiende desde las inmediaciones del Punto S. 74 hasta las cercanías del puesto Cañulef, revelan al microscopio una andesita cuarzosa con abundante pasta intersertal a pilotáxica de tablilla de plagioclasa con algo de cuarzo. El 20 % de los fenocristales son de plagioclasa subidiomorfa algo alterada en hidromuscovita y clorita. El cuarzo es anhedral de pequeño tamaño y es escaso. Además, en la mayoría de las muestras se presentan pseudomorfos de óxido de hierro y clorita según anfíbol. Como carácter secundario hay que mencionar fenocristales agrupados en textura glomeroporfírica asociados con grumos de calcita.

Un cuerpo de menor tamaño pero de análogas características, se halla alojado de 100 a 200 m al este del anteriormente descrito, pareciendo estar intercalado en la base del Liásico.

En el sector sudoeste, en la zona afectada por el perfil A-A', la roca de estos diques posee caracteres un tanto distintos. Uno de los diques se halla situado a pocos metros del puesto Lefiú; el otro, de extensión más reducida, se lo puede ubicar en la base de la loma que se levanta a unos 300 m de la ruta, poco antes de llegar al puesto de V. Queu punil. En ambos casos, aunque con leves variaciones mineralógicas, se trata de pórfiros dacíticos<sup>1</sup>.

En relación a la edad de la intrusión, el panorama es algo confuso, dado que no hay elementos de juicio muy concluyentes. La presencia en las inmediaciones de la estancia "La Cautiva" de una serie con características similares a la que Suero asignó al Terciario Inferior, hace que muy bien puedan ser derivaciones de este centro, por lo cual se podría incluir este conjunto de diques, dentro de la llamada Serie Andesítica, o como más exactamente la denominaron Groeber y Suero: "Cautivalitense".

<sup>1</sup> Para un conocimiento más detallado de la composición de la roca, el lector puede recurrir al texto original de la tesis.

### CONGLOMERADO DE LAS PEÑAS (“Conglomerado de Cañadón Pelado” de Suero)

Con este nombre abarco una serie de depósitos que se disponen casi horizontalmente en las cercanías del lugar denominado Las Peñas. Muy posiblemente de la misma formación, si bien con características algo diferentes, serían los depósitos que han sido carteados con el nombre de rodados terrazados un poco al sur de la Estafeta Radice y en la loma del punto S.61.

Los depósitos más característicos son los que se encuentran en los alrededores de Las Peñas, los cuales pueden ser perfectamente homologables a los señalados por Suero como “Conglomerados de Cañadón Pelado” que integran amplios afloramientos pocos kilómetros más al norte de la zona.

Los depósitos se disponen en discordancia angular sobre el Liásico y la Serie Porfírica, estando cubiertos por una colada de basalto en la zona de influencia de Las Peñas.

La relación de los rodados de basalto con respecto a su subyacente muy pocas veces está a la vista; solamente en la loma del punto S.61 se observa discordante sobre las tobas de la Serie Porfírica, pero en la zona cercana a la Estafeta Radice está completamente cubierto, aunque se puede inferir con toda seguridad la misma disposición que en los casos anteriores.

Un pequeño remanente de estos depósitos se presenta circundando el dique brechoso que aflora en Piedra Jaramillo, estando en ambos casos intruídos por estos diques volcánicos que trataremos más adelante.

Estos conglomerados son de carácter polimictico, pero con un predominio de rodados de tipo volcánico. Así se observan rodados de basalto amigdaloides alterados, porfiritas, tobas, etc., siendo la mátrix de carácter arenoso ligeramente deleznable. Pobremente seleccionados, el tamaño de los rodados varía desde 0,5 cm hasta 15 cm, siendo los rodados subangulosos hasta más o menos esféricos.

En su seno se encuentran troncos de árboles, a veces de tamaño considerable, pero su posición denota a las claras su carácter alóctono.

En cuanto a las características que presentan los llamados rodados terrazados, estos son depósitos de rodados de basalto y porfirita cuyo tamaño varía de los 10 a 15 cm de diámetro como mínimo hasta ver-

daderos bloques de 50 cm y más. Su estructura es poco visible por estar cubierta por abundante vegetación herbácea.

Si bien está visto que no tienen caracteres similares por el tipo de depósito, bien pueden constituir diferencias laterales de una misma cuenca. Según opinión de Suero, que comparto, estos niveles serían asimilables a los conglomerados del Cañadón Pelado, ya que por observaciones propias en los depósitos típicos situados un poco más al noroeste de la zona, he podido ver bloques de hasta 60 y 70 cm de diámetro de basalto y rocas de caracteres similares a los que se encuentran en los depósitos en cuestión. Por otra parte, allí se ve muy bien el carácter arenoso de la matriz, con las mismas características observadas en Las Peñas, notándose una estratificación de tipo torrencial. En la zona que Suero ha investigado, donde se encuentran los afloramientos típicos, estos conglomerados descansan discordantemente sobre la Serie Andesítica. Si bien en un primer momento sus afloramientos se circunscribían a la zona de la Sierra de Languiñeo an la meseta de Tacumán y en los alrededores de la zona estudiada, posteriores investigaciones han podido extender sus afloramientos hasta la latitud del río Lepa en su curso medio.

De acuerdo con Suero estos conglomerados parecen corresponder a remanentes de una vieja red de drenaje; aunque lo reducido y aislado de los afloramientos en la zona, no permite formarse una idea de carácter regional; el aspecto general de la formación de rodados terrazados muestra en cierto modo un sedimento de tipo fluvial. En cuanto al problema de su edad, Suero lo considera con reservas, equivalentes laterales del Patagoniense.

#### DIQUES INTRUSIVOS BRECHOSOS

Estos cuerpos afloran aisladamente en una extensión de 2 a 3 kilómetros, haciéndolo en forma de revétones de no más de 50 a 100 m de extensión propia, atravesando tanto la serie sedimentaria Liásica como la sucesión Volcánica Jurásica.

Estos diques atraviesan unos conglomerados brechosos denominados Conglomerado de Las Peñas, cuya posición es dudosa dentro de la escala cronológica.

Los afloramientos se presentan como peñones de forma piramidal distinguibles a larga distancia. El tono general de la roca fresca es gris violado. Su estructura se caracteriza por un aspecto brechoso, con fragmentos de tamaño variable. Los fragmentos de 5 a 10 cm



comprenden casi el 70 % de la roca, cubriendo el otro 30 % fragmentos menores y la mátrix. Estos fragmentos se caracterizan por una pasta afanítica que engloba escasos fenocristales de plagioclasa (oligoclasa), que en algunos casos presenta una zonalidad difusa.

La frecuencia de aparición de estos fenocristales es lo suficientemente escasa como para que en los fragmentos menores prácticamente no se observen. En menor proporción se encuentran pseudomorfos de formas alargadas de un mineral opaco, quizá producto de alteración de un anfíbol. La pasta es andesita pilotáxica con una marcada fluidalidad.

Las características que ayudan a una mejor diferenciación entre los fragmentos y la mátrix son: 1º, la mátrix posee una base menos birrefringente color amarillento, debido al predominio de material vítreo parcialmente desvitrificado, lo que se pone de manifiesto por la abundancia de haces fibrosos muy finos; 2º, en la mátrix no hay fenocristales sino clastos muy xenomórficos de cuarzo.

La razón de esta estructura parece deberse a la formación temprana de un dique de composición más o menos andesítico que, por un aporte posterior más o menos contemporáneo, provocó como primer efecto la rotura de la masa para luego ser cementada por este nuevo aporte magmático de condiciones algo ácidas.

En cuanto a la edad de su intrusión, su ubicación en el tiempo es un tanto confusa por las relaciones con los conglomerados brechosos de Las Peñas ("Conglomerado de Cañadón Pelado" de Suero), y que allí se presentan como posibles remanentes de depósitos más extensos.

Es de destacar que en todas las zonas estudiadas por Suero, estos depósitos descansan discordantemente sobre la Serie Andesítica Eocena (Cautivalitense de Groeber y Suero) y sobre el Sarmientense.

El carácter intrusivo del dique es evidente pese a lo reducido de los afloramientos. Esto haría pensar en la posibilidad de una intrusión posterior a la Serie Andesítica, lo que es probable ante la abundancia de ciclos eruptivos durante el Terciario.

## BASALTOS

En el ángulo noroeste de la zona y cubriendo casi una cuarta parte de ésta, se extiende un manto de basalto sobre el relieve denudado del Paleozoico. Aunque se pueden distinguir tres pequeños escalones, es indudable que se trata de una sola colada, dado que el carácter de la roca no muestra ninguna diferencia textural y estructural notable,

no habiéndose observado además ningún indicio de una discordancia intermedia.

La roca es un basalto escoriáceo oscuro, casi negro, piroxénico. Si bien no se cuenta en la región con elementos de juicio que permitan asignar una edad determinada a estos basaltos, el hecho de cubrir a los conglomerados de Cañadón Pelado de supuesta edad Patagoniana y de ajustarse a las líneas del relieve actual, hace pensar que corresponden a efusiones del Terciario más alto o Cuartario, pudiéndoselo equiparar al basalto IV o V de Groeber.

#### CUARTARIO

*Sedimentos recientes.*— Rellenan todos los fondos de los valles, mallines y pequeñas cuencas cerradas. Están constituidos comúnmente por materiales de carácter areno-limoso, en los cuales se recortan los pequeños cauces de carácter temporario.

Por lo común poseen un alto tenor salino que se manifiesta por un tono blanquecino de los sedimentos y pequeñas eflorescencias en los fondos de las reducidas lagunas temporarias. Hay que añadir, además, abundantes detritos provenientes de la erosión de la Serie Paleozoica y Liásica y rodados de porfiritas, basaltos y tobas de las demás formaciones que integran la geología de la zona.

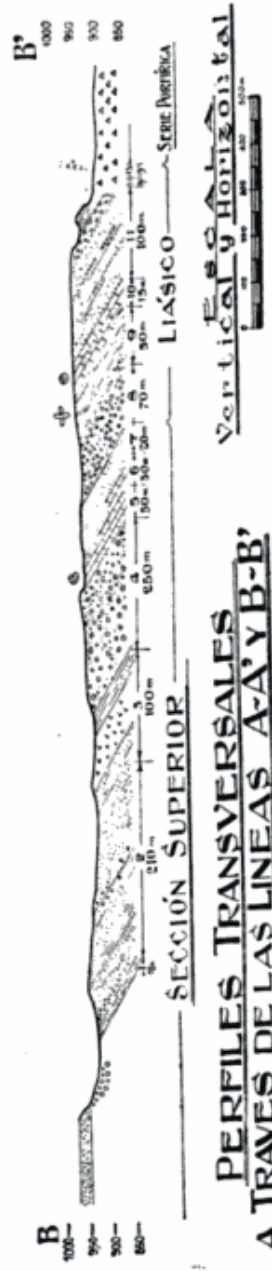
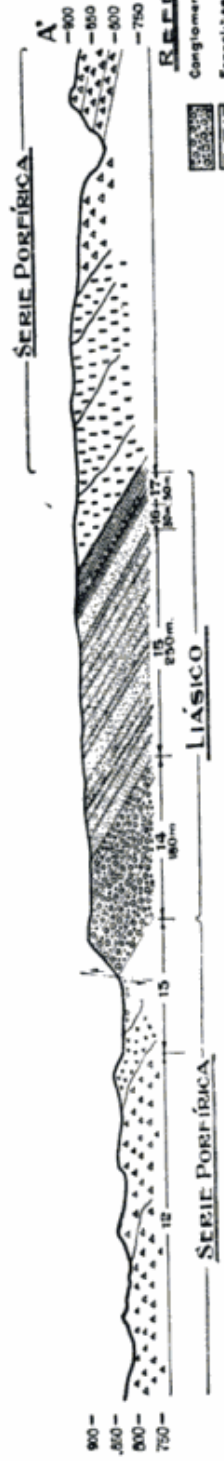
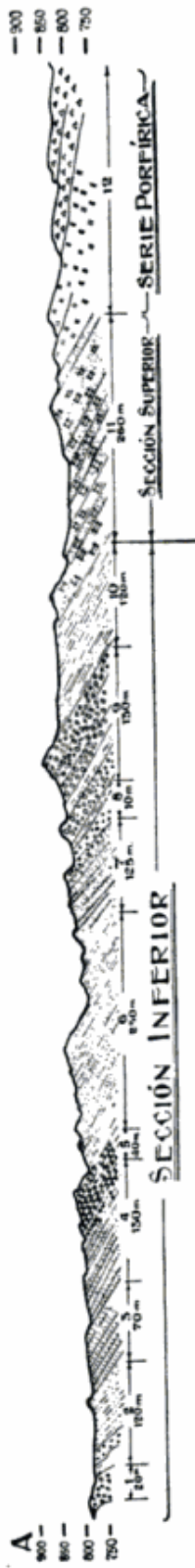
#### ESTRUCTURA

La serie sedimentaria Suprapaleozoica-Liásica forma un homoclinal cuyos estratos inclinan aproximadamente 30° al sudeste en forma constante.

Los términos de la serie Porfírica que se adosan en discordancia angular a los de la Serie Antracólítica-Liásica, no presentan inclinaciones de más de 20°, presentando suaves pliegues. En cuanto a las formaciones al menos en la zona investigada, no muestran dislocaciones.

De todos modos se puede certificar la existencia de movimientos generales de ascenso, evidenciados por el actual emplazamiento en las partes altas de ciertos depósitos de rodados de evidente origen fluvial y que son remanentes de los llamados conglomerados de Cañadón Pelado.

A pesar de que las coladas de basalto y las vulcanitas y rocas asociadas referidas a la serie Andesítica, cubren vastas extensiones enmascarando las estructura antracólítica-liásica, se puede inferir que el



**REFERENCIAS**

- Conglomerados
- Fangolitas y limolitas.
- Arenisca grano mediano.
- Arenisca grano fino.
- Areniscas calcáreas.
- Pelitas muy diagénizadas.
- Calizas y Calcareonitas.
- Polvos aluviales.
- Tobas.
- Limolitas arenosas con plantas.
- Tobas Litocretelinas.
- Basandésitas.
- Andésitas y Dacitas.
- Basalto.

**PERFILES TRANSVERSALES A TRAVÉS DE LAS LINEAS A-A' Y B-B'**

monoclinal puede representar el ala de una estructura con núcleo mucho más al Oeste, y que su rumbo general, aproximadamente Norte-Sur, es paralelo al de los afloramientos de la misma serie que se encuentran en esa dirección (Anticlinal del Cerro Solo) y que constituye una prolongación de las estructuras de Languiño y Tepuel.

Durante el Antracolítico no existen evidencias de que hayan acontecido movimientos que provocaran una interrupción en la secuencia sedimentaria, lo que se observa en todos los afloramientos, que desde Tepuel hasta Nueva Lubecka comprenden el Antracolítico de la Patagonia Extraandina.

La relación con el Liásico es distinta. A pesar de que en la zona ésta se dispone en pseudo-concordancia, el carácter regional del contacto demuestra lo contrario, pues descansa, ya sea sobre el Pérmico en Nueva Lubecka, Betancourt y alrededores, ya sea sobre el Pennsylvaniano o sobre la parte inferior del sistema de Tepuel (posiblemente Missisipiano) en las sierras de Tepuel y Languiño, lo que nos está indicando la presencia de una discordancia regional, ya que por regla general se observa una concordancia estructural bastante continua.

Las relaciones entre el Liásico y los términos que integran la serie Porfírica son de distinto carácter. Puede observarse entre ambas unidades una discordancia angular, pues las capas que constituyen este último complejo no buzcan más de 20° contra los buzamientos mayores del Liásico. Además, en la zona del punto S. 61 y adyacencias, la susodicha serie se apoya directamente sobre el Antracolítico, siendo aquí más notable el carácter angular de la discordancia.

Algo más al Este, el contacto entre la serie Porfírica y la sucesión sedimentaria Liásica no es normal, ya que el banco de 500 m de potencia medida en la línea A-A' se descubre gracias a una fractura de unos 50 m de rechazo. El contacto de su techo con la Serie Porfírica no se puede observar aquí con mucho detalle, pues la cubierta de arena y la vegetación herbácea lo enmascaran, pero de todos modos cabe destacar que las condiciones no varían mucho respecto al panorama general.

Aunque por encima de la Serie Porfírica sólo se observan depósitos referibles al Terciario, existen evidencias, en comarcas vecinas, de movimientos dentro del Mesozoico. En efecto, en la Sierra de Pampa de Agnia, por encima de esta Serie Porfírica (Serie de Agnia), se

disponen en discordancia angular sedimentos asignados al Chubutiano (comunicación verbal de Suero).

La discordancia mencionada nos permite establecer, dentro de ciertos límites, los distintos movimientos diastróficos que afectaron la región. La discordancia Antracolíptico-Liásica está indicando la presencia de una fase de los movimientos hercínicos, posiblemente de la parte alta del Pérmico. Los movimientos hercínicos no han tenido aquí, como en otras partes, el carácter de dislocaciones fuertes, tales como pliegues apretados, escurrimientos, texturas de imbricación, sinó que se manifiestan como plegamientos suaves.

La discordancia angular que separa la Serie Porfírica (Serie de Agnia) de la Serie Paleozoico-Liásica está hablando de la actuación de movimientos diastróficos, pero cuyo encasillamiento dentro del cuadro de los acontecimientos tectónicos de la Patagonia es un tanto difícil debido al carácter suave de los mismos y de contar con pocos documentos paleontológicos que permitan dar una edad a los depósitos relacionados.

En la Serranía de Pampa de Agnia, por encima de capas asignables al Liás superior con *Harpóceras opalium*, se dispone una espesa serie vulcanítica cuya base está caracterizada por un débil espesor de sedimentos que en la literatura geológica figuran con el nombre de "Estratos del Cerro Carnerero" en cuyo espesor han sido encontrados restos de un Saurópodo (*Amigdalodon patagonicus*) Cabrera (3), que podría atribuir a dichos sedimentos una edad Dogger, pero no permite de todas maneras otorgarle una edad segura.

Justo sobre estos niveles, Suero ha señalado una discordancia de erosión, por encima de la cual se adosa una potente serie vulcanítica (Serie de Pampa de Agnia). El hecho de que por encima de esta serie se dispongan en discordancia angular depósitos referibles al Chubutiano, permite registrar la acción de otra fase de los sucesivos movimientos diastróficos mesozoicos, pero de mayor fuerza, ya que a estos se les puede atribuir el plegamiento de la Serie Paleozoico-Liásica y la Serie Porfírica en conjunto.

A pesar de los pocos datos disponibles y de tener que recurrir a otra zona para encontrar documentos de mayor peso, se podría asignar a los movimientos que provocaron la discordancia Liásico-Serie Porfírica una edad presumiblemente Supra-Jurásica, quizá límite Dogger-Malm (Movimientos Oxfordianos), mientras que la discordancia

CUADRO DE CORRELACIONES ESTRATIGRAFICAS ENTRE LA ZONA DEL MOLLE Y COMARCAS ADYACENTES

TERCIARIO	TEPUEL SUERO	LANGUINEO SUERO	LAS GALINAS SUERO	EL MOLLE-Parro	NUEVA LUBECKA Y ALBERDORRES BETANCOURT, FERRAROTTI, SHELLE	LONGOTRAPIAL SUERO	SIERRA DE PAMPA DE AÑIA
	SERIE ANDESITA	CONGLERADO "DON PELADO" SARMIENTENSE-SERIE ANDESITA		BASALTO Diques de brecheros Conglomerados de las Cajas (Caja Sur, Caja Norte) SERIE ANDESITA	BASALTO	BASALTO SARMIENTENSE- RIOCHIGUENSE-	BASALTO  BASALTO
CRETACICO		ESTRATOS DE LERIPAN (ROCA I)				CHUBUTIANO	CHUBUTIANO
MALM				"SERIE DE AÑIA" Espesor 800 m.			"SERIE DE AÑIA" 300-400 m.
DOGGER				DIABASAS ARENISICAS CON NIV. PELITAS, TORAS CONGLERADO BASAL	ARENISICA CALCAREAS Y TORAS CON AMONITES 100 m.		ESTRATOS DEL CERRO CAMERERO 840 m
LIAS	DIABASAS 300 m. ARENISCAS, CONGLERADOS Y ASCILLAS	DIABASAS TORAS Y ARENISCAS CON AMONITES Y PLANTAS				"SERIE DE CAJON DE GINEREA" 1400 m.	
TRIABICO							
PERMICO					"SERIE DE NUEVA LUBECKA"		
PENSYLVANIANO	SISTEMA DE TEPUEL PARTE SUPERIOR 2.000 m.	SISTEMA DE TEPUEL PARTE SUPERIOR FACIE ORIENTAL 600 m.	SISTEMA DE TEPUEL PARTE SUPERIOR FACIE ORIENTAL	SISTEMA DE TEPUEL PARTE SUPERIOR FACIE ORIENTAL SECCION SUPERIOR	CONGL. P. SHOTLE  800 m		
MISSISSIPIANO	SISTEMA DE TEPUEL PARTE INFERIOR 3.200 m.	SISTEMA DE TEPUEL PARTE INFERIOR 1.000 m.	SISTEMA DE TEPUEL PARTE INFERIOR 1.000 m.	SISTEMA DE TEPUEL PARTE INFERIOR FACIE ORIENTAL SECCION INFERIOR			
DEVONICO?							
PRECAMBRIICO?	EQUISTOS ARROYO PESCADO						GRANITO DE LA SIERRA DE PAMPA DE AÑIA

superior puede ser atribuible a la acción de alguna fase de los intercre-  
tácicos.

En cuanto a la posibilidad de establecer una cronología de los movi-  
mientos que afectaron a los depósitos terciarios es imposible por el mo-  
mento, ya que en la zona no se dispone de elementos de juicio. Solo  
puede aseverarse la actuación de movimientos de ascenso posteriores a  
la deposición del "Conglomerado de Las Peñas", ya que según apre-  
ciaciones expuestas en el capítulo correspondiente, serían equiparables  
al Patagoniano, por lo que dichos movimientos serían posteriores al  
Terciario medio.

Evidentemente el cuadro expuesto está sometido a los interrogantes  
propios de la índole y características de la zona, pues como se ha visto,  
no existen en muchos casos los elementos suficientes para la cronolo-  
gización exacta de los sucesivos movimientos que afectaron la comarca  
y en muchos casos hay que extrapolar observaciones de otras zonas que  
permitan establecer la ubicación en el tiempo de los distintos movi-  
mientos.

#### LISTA BIBLIOGRAFICA

1. ALBA, E., *Descripción geológica de la hoja 16c Villa Unión, prov. de La Rioja.* — Bol. 82 Dir. Gen. Ind. Minera, 1954.
2. AMOS, A. J. a) *Algunos Spiriferacca y Terebratulacea (Brach.) del Carbonífero superior del Sistema de Tepuel.* — Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Univ. Bs. Aires, Contrib. Cient. Serie Geol. V, 11 n° 3, 1958.  
b) *Una nueva especie de Nudirostra del Carbonífero de San Juan y Patagonia.* — Ameghiniana, t. II, n. 3, pág. 49-53.
3. CABRERA, A., *Un Saurópodo nuevo del Jurásico de Patagonia.* — Notas del Museo de La Plata, XII Paleont. N° 95, La Plata, 1947.
4. WANISH, E., DE CARRAL TOLOSA, *Observaciones geológicas en el Oeste del Chubut, estratigrafía y fauna del Liásico en los alrededores del río Genoa.* — Bol. n° 51 Direc. Minas y Geol. Bs. Aires, 1942.
5. DELHAES, W., *Sobre la presencia del Rético en la costa Patagónica.* — Bol. Min. Agr. XV, 330-335, 1913.
6. DESSANTI, R. N., *Descripción geológica de la hoja 27c Cerro Diamante prov. de Mendoza.* — Bol. N° 85 Dir. Nac. Min. Bs. Aires, 1956.
7. DESSANTI, R. N. Y ROSSI, J. J., *Nuevos hallazgos de fósiles carboníferos en la Qda. de Uspallata.* — Rev. Asoc. Geol. Arg. Vol. 3. Pág. 149-169, 1950.
8. FERUGLIO, E., a) *La flora liásica del valle del río Genoa (Patagonia).* — Notas Museo de La Plata, VII Paleont. n° 40 La Plata, 1942.  
b) *sobre algunas plantas del Gondwana del valle del río Genoa (Patagonia).* — Rev. Asoc. Geol. Arg. VI, 1, 1951.  
c) *Descripción geológica de la Patagonia, tomos I-III, Dir. Gen. de Y.P.F. Bs. Aires, 1949.*

9. FRENGUELLI, J., a) *Apuntes de geología patagónica. Situación estratigráfica y edad de la zona con araucarias al Sud del curso inferior del río Deseado.* — Bol. Inf. Petrol. Año X, N° 112, Bs. Aires, 1933.  
b) *Estratigrafía y edad del llamado Rético en al Argentina.* — G.A.E.A., T. VIII, Bs. Aires, 1948.  
c) *Recientes progresos en el conocimiento de la geología y la paleogeografía de la Patagonia basados en el estudio de sus plantas fósiles.* — Rev. Museo de la Univ. de La Plata, IV Sec. Geol. N° 27, Pág. 321-342, La Plata, 1953.  
d) *Las peopteridaes del Pérmico del Chubut.* — Notas del Museo Univ. de La Plata, XVI, Paleont. N° 99, págs. 287-296, La Plata, 1953.
10. GALLI, C. A., *Acerca de una nueva interpretación de las formaciones Rético-Liásicas de la Patagonia Septentrional.* — Rev. Asoc. Geol. Arg. T. VIII, N° 4, pág. 220-235. 1953.
11. GROEBER, P., a) *La serie "Andesítica" Patagónica. Sus relaciones, posición y edad.* — Rev. Asoc. Geol. Arg., T. XI, N° 1, pág. 39-42. 1954.  
b) *Observaciones geológicas a lo largo del meridiano 70. Adiciones y correcciones.* — Rev. Asoc. Geol. Arg. T. IV, N° 1, 1946.  
c) *Mesozoico.* — G.A.E.A., T. III, 1ª P. Bs. Aires, 1952.
12. HARRINGTON, H., a) *Hojas geológicas 33 m y 34 m, Sierras de Curamalal y de La Ventana, prov. de Bs. Aires.* — Bol. 61, Direc. Minas y Geol. Bs. Aires., 1947.  
b) *Geología del Paraguay Oriental.* — F.C.E.N. Univ. Bs. Aires, Cont. Cient. Serie E. Geol. T. I, pág. 83, 31 am. 1, M. 1950.  
c) *The Permian Eurydesma Fauna of Eastern Argentina.* — Journal of Paleont. V, 29, N° 1, 1955.
13. KEIDEL, J., *Investigaciones especiales.* — Memoria de la Dirección de Minas y Geología, ant. Min. Agr. Sección Geol. XIV, 2, pág. 23-35, 1917.
14. LEANZA, A. F., a) *Braquiópodos y pelecípodos en la prov. de la Rioja.* — Rev. Museo La Plata (nueva serie), T. III, Sec. Paleont., pág. 237-264, 1948.  
b) *Braquiópodos carboníferos de la Qda. de la Herradura al NE de Jáchal San Juan.* — Museo de La Plata T. X, Paleont. pág. 277-314, 5 lám., 1945.
15. MILLER, A. K., and GARNER, H. F., *Upper Carboniferous Goniatites from Argentina.* — Journal of Paleontology, Vol. 27, N° 6, pág. 821-823, 1953.
16. PIATNITZKY, A., *Rético y Liásico de los valles de los ríos Genoa y Tecka y sedimentos continentales de la sierra de San Bernardo (Patagonia).* — Bol. Inf. Petrol. X, N° 103, pág. 151-182, Bs. Aires, 1933.
17. PETTIJOHN, *Sedimentary Rocks, Chemical ("Secondary" structure).* — Chapter IV, pp. 196-211, 2ª. Edition, 1957.
18. REED, C., *Upper Carboniferous Fossils from Argentina.* — Pub. Carnegie Inst. Washington, N° 381, 1927.
19. STIPANICIC, P., y REIG, O., *El complejo porfírico de la Patagonia Extra Andina y su fauna de anuros.* — Acta Geol. Lilloana, T. I, págs. 185-297, Tucumán, 1956.



20. SUERO, T., a) *Descubrimiento del Paleozoico superior en la zona Extra Andina de Chubut, Nota preliminar.* — Bol. Inf. Petrol. XXV, N° 287, Jul.-Dic., Bs. Aires, 1948.
- b) *Las sucesiones sedimentarias suprapaleozoicas de la zona Extra-Andina de Chubut.* — Rev. Asoc. Geol. Arg. T. VIII, N° 1, pág. 37-53, 1953.
- c) *Datos geológicos sobre el Paleozoico superior de la zona de Nueva Lubecka y alrededores (Chubut extra-andino).* — Rev. Museo de La Plata (nueva serie), Secc. Geol. T. V. págs. 1-28, La Plata, 1958.
21. SUERO, T., CRIADO, R., *Descubrimiento del Paleozoico superior al Oeste de Bahía Laura (prov. de Santa Cruz) y su importancia paleogeográfica.* — Notas del Museo de La Plata, T. XVIII, Geol., N° 68, La Plata, 1955.
22. TYRREL, *The basalt of Patagonia.* — Journal of Geology XI, 374-383, 1932.
23. WALKER, *Bull. Geol. Soc. of America.* — Vol. 51, Table 3, 1940.

Manuscrito recibido Enero 1961.

## ALGUNOS CHONETACEA Y PRODUCTACEA DEL CARBONIFERO INFERIOR Y SUPERIOR DEL SISTEMA DE TEPUEL. PROVINCIA DE CHUBUT

POR ARTURO J. AMOS

Departamento de Geología. Universidad de Buenos Aires

### RESUMEN

Se describen dos chonétidos: "*Lissochonetes*" *breviseptum* nov. sp. y *Tornquistia* sp. y cuatro productidos: *Productella* aff. *bifaria* (Stain.), *Geniculifera laevicaudata* nov. sp., *Levipustula levis* Maxwell y *Cancrinella* cf. *farleyensis* (Eth. y Dun) hallados en la parte inferior y superior del Sistema de Tepuel. Se propone una nueva denominación para *Chonetes scitula* Leanza: "*Lissochonetes*" *jachalensis*. Se discute someramente la edad y afinidades del Sistema de Tepuel con otros afloramientos de Australia, Norte América y Europa.

### ABSTRACT

Two chonetids: "*Lissochonetes*" *breviseptum* nov. sp. and *Tornquistia* sp., and four productoids: *Productella* aff. *bifaria* (Stain.), *Geniculifera laevicaudata* nov. sp., *Levipustula levis* Max. and *Cancrinella* cf. *farleyensis* (Eth. & Dunn) from the lower and upper Tepuel System are described; a new name for *Chonetes scitula* Leanza is proposed: "*L.*" *jachalensis* nom. nov. The age and affinities of the Tepuel System with other Australian, North american and European exposures are discussed.

### INTRODUCCION

En este trabajo se da a conocer el hallazgo de braquiópodos, algunos nuevos para la ciencia y otros conocidos, del Carbonífero inferior y superior de la zona de Sierra de Tepuel y Sierra de Languiño en la provincia de Chubut. El material estudiado proveniente de los afloramientos del "Sistema de Tepuel", ha sido coleccionado por Suero (1952). Parte de este material, los *Spiriferacea* y *Terebratulacea* ya han sido dados a conocer en un trabajo previo por el autor (1958).

Los *Chonetidae* descriptos aquí, pertenecen al grupo de los "lisos". No se ha querido hacer una revisión de este grupo, ya que está en manos de Muir Wood, sino dar a conocer nuevas especies y algunas observaciones sobre especies ya conocidas de Sudamérica. Se incluye

además un cuadro diagramático de estos chonetidos y su distribución temporal. De ningún modo este cuadro representa la posible evolución, sino más bien una síntesis objetiva de los caracteres sobresalientes, de importancia morfológica, que permiten su identificación.

Los *Productidae* constituyen dentro del *phyllum* los mejores elementos para la caracterización del Paleozoico superior, y gracias a ellos y a la reciente revisión de Muir Wood y Cooper (1960) sobre esta familia, se ha podido afinar y fundamentar en cierto grado la edad de las capas carbónicas de esta comarca.

Al final de este trabajo se discute brevemente la edad del Sistema de Tepuel en base a las determinaciones efectuadas en este trabajo y en otros de reciente data. Se puntualizan además brevemente las similitudes faunísticas con las sucesiones de Queensland y New South Wales de Australia y de otras regiones de Europa y Norte América.

Este trabajo fue realizado en parte mediante una beca otorgada por la J. S. Guggenheim Foundation, a quien el autor agradece muy especialmente. Además se agradece al doctor G. Arthur Cooper por las facilidades otorgadas en el U. S. National Museum de Washington y por su valiosa ayuda durante la realización de este estudio. Igualmente al doctor Norman D. Newell y doctor Donald Squires del American Museum of Natural History de New York y al señor Henry Roberts del U. S. National Museum por su valiosa cooperación. A la doctora H. Castellaro, doctor H. H. Camacho y doctor T. Suero su agradecimiento por las valiosas críticas y lectura del manuscrito. Se agradece al doctor W. G. H. Maxwell el envío de ejemplares de *Levipustula*. Las fotografías del material de *Chonetidae* fueron realizadas en el laboratorio fotográfico del American Museum, y los *Productidae* por el señor A. Gallino.

Parte del material descrito de Chubut pertenece al Museo de La Plata (depositado bajo los números MLP. 5077-88), y a la Cátedra de Paleontología de la U. N. de Buenos Aires.

#### DESCRIPCIONES SISTEMATICAS

Fam. **CHONETIDAE** Shrock y Twenhofel, 1953

Género **LISSOCHONETES** Dunbar y Condra, 1932

Es útil notar aquí las distintas interpretaciones dadas por ciertos paleontólogos a los géneros *Lissochonetes*, *Paeckelmania* y *Tornquistia* caracterizados por tener una superficie externa desprovista de

ornamentación. Estos tres géneros han sido utilizados muchas veces indiscriminadamente. El género *Tornquistia* fue creado por Paeckelmann (1930, pág. 227, lám. 15, figs. 11-12), tomando a *Leptaena polita* M'Coy (1855, pág. 456, lám. 30, fig. 30) como genotipo. Este autor incluyó bajo este género a *Chonetes geinitzianus* Waagen (1884). Dos años más tarde Dunbar y Gondra (1932, pág. 168 et seq.) separaron a *C. geinitzianus* Waagen del género *Tornquistia* y crearon con aquella especie el género *Lissochonetes*, utilizando a la especie de Waagen como genotipo, haciendo notar que ya Waagen (1884) había insinuado su separación del grupo de *C. politus* M'Coy. Pero en 1934, Licharew sustituye el nombre de *Tornquistia* por *Paeckelmania*, sosteniendo que el nombre *Tornquistia* había sido utilizado para un subgénero de trilobites del género *Cyphaspis*: *Törnquistia* por Reed (1896). El proceder de Licharew, que se menciona en pie de página 509 de la obra rusa de Zittel, editada en Leningrado, fue adoptado por ciertos paleontólogos. Pero por efecto de la decisión de la Comisión Internacional de Nomenclatura Zoológica (Copenhague, dec. on Zool. Nomenclat. 1953, pág. 79), que invalidó la sustitución de Licharew ante la recomendación solicitada por Muir-Wood (1951) se retiene el nombre de *Tornquistia*.

El asunto se complica más aún, pues, Ivanova (1947), Sokolskaya (1950) y Sarytcheva y Sokolskaya (1952) descartan el género *Lissochonetes* e incluyen a *C. geinitzianus* Waagen en el género *Paeckelmannia*. Obviamente esta eliminación carece de fundamento y varios investigadores se oponen a ella (Stehli, 1954 y Muir Wood, comunicación oral). Por otra parte, *Tornquistia* (*Paeckelmannia*) es bien distinta de *Lissochonetes* en la estructura interna de la valva braquial (Ramsbotton, 1952). Dunbar (1955) utiliza el nombre de *Packelmannia* en el sentido de *Tornquistia*.

Es de notar, sin embargo, que existe cierta ambigüedad en la definición de *Lissochonetes*, y como la familia Chonetidae se encuentra en estos momentos en revisión por Muir Wood, se ha creído conveniente utilizar aquí el nombre de *Lissochonetes* sensu lato y de acuerdo con Dunbar y Condra (1932).

« *Lissochonetes* » *jachalensis* nom. nov.

*Chonetes scitula* Leanza (non Hall) 1945, pág. 280, lám. I, fig. 1-9; lám. II, fig. 1-2.

*Chonetes scitula* descrito por Hall en 1857 (pág. 147) es un chonetido costulado del Hamilton Group del Estado de New York, que

quizá pertenezca al género *Plicochonetes* Paeckelmann (1931). Esta especie fue redescrita e ilustrada por Hall (1867, pág. 130, lám. XXI, figs. 6-11).

El nombre *Chonetes scitula* fue aplicado también a un chonetido del Carbonífero inferior de la Sierra de Pericó, al NE de Jáchal, San Juan, por Leanza (1945).

De acuerdo con las reglas de Nomenclatura Zoológica, el nombre *scitula* aplicado por Leanza, queda invalidado por prioridad. Por ello propongo "*Lissochonetes*" *jachalensis* en su sustitución, designando al número 21.213 correspondiente a la lám. II, fig. 1, del trabajo de Leanza (1945) como lectotipo.

De acuerdo con la descripción, esta especie pertenece al grupo de *Chonetes geinitzianus* Waagen, *Lissochonetes* Dunbar y Gondra (1932). La razón de incluir a esta especie en este género y no en *Törnquistia* Paeckelmann, tal como ha sugerido Mendes (1959, pág. 42) en su discusión de *Lissochonetes amazonicus* (Derby) se basa en la estructura interna de la especie argentina.

*Lectotipo*: n<sup>o</sup> MLP. 21.213.

« *Lissochonetes* » *breviseptum* Amos nov. sp.

Lám. I, figs. 1-6

*Diagnosis.* — *Chonetidae* lisos con extremos cardinales agudos, sin seno en la valva ventral. Interior ventral con septo alto y corto, y fuerte impresión de músculos diductores y aductores. Interior de valva braquial con septo medio corto dividido en dos segmentos; septos secundarios cortos divergiendo 90°, impresión de músculos aductores pequeños y ovales.

*Etim.*: septo pequeño.

*Localidad tipo.* — SE del Cerro Mina. Sierra de Languineo, Chubut.

*Descripción.* — Biconvexos de contorno subtrapezoidal, lisos con sólo finas líneas concéntricas de crecimiento; aurículas ligeramente planas. Extremos cardinales agudos. Ancho máximo en la línea cardinal. Largo, alrededor de 4/5 del ancho máximo. *Ventral*: área apsaclina, altura 1/8 de la extensión de la línea cardinal; pseudodeltidio restringido a la mitad posterior del deltirio; tres espinas cardinales. Interior: septo medio alto posteriormente, extendiéndose sólo 1/2 del largo de los músculos diductores. Impresión de diductores fuertes, lobulados, extendiéndose 1/4 del largo total de la valva; impresión de aduc-

tores posteriores pequeños, situados a ambos lados del septo medio, segundo par de aductores situados anteriormente al septo medio, de forma alargada y rodeados por los diductores. Superficie restante con papilas dispuestas en filas radiales irregulares. *Braquial*: cóncava, con aurículas pequeñas y ligeramente planas. Área pequeña. Interior: con proceso cardinal fuerte bilobado?; fosetas dentales profundas y alargadas, divergentes, casi paralelas a la línea cardinal. Proceso cardinal no se continua en el septo, sino que media una pequeña depresión casi circular, rodeada posteriormente por las bases braquiales (láminas fosetales), estas últimas dispuestas casi paralelamente a la línea cardinal. Septo medio extendiéndose 1/6 del largo de la valva. Una pequeña cresta de igual sección que el septo medio se extiende anteriormente a éste unos dos milímetros. A ambos lados del extremo posterior del septo medio se dibujan las impresiones de los músculos aductores, pequeños y ovalados. Dos septos secundarios se extienden a partir del extremo del septo medio y anteriormente a los músculos aductores, divergiendo en 90°, unos 3 mm hacia los márgenes posterolaterales; el segundo par de aductores se encuentra entre los septos secundarios y el septo medio, pero son poco conspicuos. El resto de la región interior se encuentra marcada por finas papilas con cierta disposición radial.

*Dimensiones* (en mm):

	<i>Holotipo</i> MLP 5077	<i>Paratipo</i> MLP 5078	5080 a	5079 a
Ancho ventral.....	15,6		15,2	16,5
Largo ventral.....	11,1		11,1	11,4
Ancho dorsal.....		15,2		
Largo dorsal.....		10,3		
Altura área cardinal..	1,6			

*Localidades.* — E de la Sierra de Languiño: 10 km al WSW de Colan Conué, Casa Roelse (5079); SE del Cerro Mina, Ruta Nac. 25 a Pampa de Agzia (localidad tipo) (5077-5080); NW del Cerro Punta; 2 km al E del Cerro Pirámide, S de Colan Conué; Cerro Bayo, 2 km al NNW del Cerro Horqueta; 14 km al S de la Estafeta Las Salinas; Estancia Benito Alemán; 4 km al NE del Cerro Horqueta; Sierra de Tepuel: 4 km al E de Puesto Tres Lagunas (5083).

*Posición estratigráfica:* Estratos inferiores de la “parte superior” y estratos superiores de la “parte inferior” del Sistema de Tepuel.

*Repositorio.* Holotipo MLP. n° 5077; paratipo MLP. n° 5078; otros ejemplares, MLP. n° 5079-82.

*Observaciones.* Esta nueva especie difiere del genotipo de *Lissochonetes*, *Chonetes geinitzianus* Waagen, del Pennsylvaniano de Nebraska, U.S.A. en la ausencia de seno en la valva ventral, mayor altura del área cardinal, presencia de tres espinas cardinales y mayor extensión del septo medio en la valva braquial. La forma externa es semejante a *L. sinesulcus* Stehli del Leonardiano inferior de la Sierra Diablo (Stehli, 1954, pág. 311, lám. 19, fig. 5-8) en la ausencia de seno en la valva ventral y estructura interna de la misma valva, pero difiere en el interior de la valva braquial.

Difiere de *Lissochonetes amazonicus* Derby (1874) en la convexidad de la conchilla e interior de ambas valvas. Es semejante en *Chonetes glaber* Geinitz, Derby (1874) en la estructura interna de la conchilla, pero la especie argentina no posee seno o depresión en la valva ventral, y presenta sólo tres espinas cardinales.

Difiere de "*L.*" *jachalensis* nom. nov. del Carbonífero inferior de la Sierra de Pericó, San Juan, en la estructura interna de la valva braquial y en la extensión de la línea cardinal, que es mayor que el ancho máximo en la especie patagónica.

"*Lissochonetes*" *breviseptum* nov. sp. es muy similar a *Eolissochonetes bilobatus* Hoare (1960) pero el interior de la valva ventral de esta especie posee un septo medio que llega más allá de la mitad de la longitud total de la valva y un septo medio braquial que llega hasta casi el borde anterior de la conchilla. *Eolissochonetes* Hoare es un género intermedio entre *Mesobolus* Dunbar y Condra, del Pennsylvaniano inferior (pre-Missouri, pre-Conemaugh) y *Lissochonetes*. Es probable que *L. amazonicus* Derby pertenezca en realidad al género creado por Hoare por su estructura interna, pues el genotipo de este género es casi indistinguible de la especie de Derby de la Formación Itaituba, Brasil.

"*L.*" *breviseptum* nov. sp. fue identificado también en el Pennsylvaniano de Barreal, San Juan.

Género **TORNQUISTIA** Paeckelmann 1931

**Tornquistia** species

Lám. I, figs. 7-9

*Descripción.* Pequeños, de poca convexidad, transversos con extremos obtusos. Márgenes anterolaterales redondeados. Exteriormente liso con sólo líneas concéntricas de crecimiento. *Ventral*: más convexa en la re-

gión umbonal, ligeramente plana en las aurículas; línea cardinal menor que en ancho máximo, este último situado a  $\frac{1}{2}$  del largo total de la valva; área triangular, altura  $\frac{1}{5}$  de la extensión de la línea cardinal, con 5 a 6 espinas cardinales; interior con septo medio alto en la región posterior, extendiéndose  $\frac{1}{3}$  de la longitud de la valva; impresiones musculares poco notables; superficie marginal anterior y ántero-lateral cubierta de papilas dispuestas radialmente. *Braquial*: cóncava en la región umbonal, plana en las aurículas; interior con proceso cardinal bilobado; fosetas dentales largas, casi paralelas a la línea cardinal, rodeadas anteriormente por aristas fosetales (prosocket ridges); septo medio ausente; septos secundarios cortos, extendiéndose  $\frac{1}{7}$  de la longitud de la valva y divergiendo entre sí  $45^\circ$ ; impresiones musculares no observadas; entre los septos secundarios se insinúan dos septos muy débiles, divergiendo en unos  $20^\circ$ ; las papilas llegan posteriormente hasta  $\frac{1}{10}$  de la longitud de la valva.

*Dimensiones.* — (en mm) :

	MLP 5083 a	5083 b	5083 c
Ancho.....	10,3	—	9,1
Largo.....	6,6	9,5	5,9
Extensión línea cardinal..	9,3	—	7,3

*Observaciones.* — Los ejemplares de esta localidad difieren de *Tornquistia polita* (M' Coy) (1855, pág. 456, lám. 30, fig. 30), por su forma, línea cardinal menor que el ancho máximo y menor convexidad de la valva ventral. Igualmente, se diferencia con los ejemplares ilustrados por Paeckelmann (1930, lám. 15, fig. 11-13) de *C. polita* M' Coy del Carbonífero inferior de Alemania.

Nuestra especie es similar en forma, pero de menor tamaño, a "*Lissochonetes*" *semicircularis* Campbell (1953) de los Estratos de Ingellara, de edad Artinskiana-Kunguriana, de Queensland (Australia). Infortunadamente no se ha podido comparar con el tipo, pero es de notar que de acuerdo con las descripciones e ilustraciones esta especie parece estar más de acuerdo con el género *Tornquistia*, que con "*Lissochonetes*". Interiormente la valva braquial de la especie australiana posee dos "crural plates" subparalelos, que según Campbell limitan la zona muscular (deducido de secciones paralelas). Es posible que estos "crural plates" sean equivalentes a los septos secundarios de la especie de Chubut pero de mayor extensión.

Si bien es cierto que los ejemplares aquí descriptos son distintos de los citados hasta la actualidad, no se ha creído conveniente por



ahora, por carecer de material diagnóstico, crear otra especie para este género.

*Localidad.* 4 km al E del Puesto Tres Lagunas. Sierra de Tepuel (5083).

*Posición estratigráfica.* Estratos superiores de la "parte superior" del Sistema de Tepuel. Asociado con *Canocrinella* cf. *farleyensis* (Eth. y Dun).

*Repositorio.* MLP. 5083 a-c.

#### NOTA SOBRE *CHONETES GLABRA* GEINITZ

Esta especie fue mencionada en Brasil por primera vez por Derby (1874) y descrita conjuntamente con *C. amazonicus* Derby. Este autor menciona en 1894 haber hallado a *C. glabra* Gei. también en Po-coval, Río Curuá, estableciendo además ciertas diferencias con los de Itaituba. Girty (1908) duda de que *C. glaber* Gei. descrita por Derby sea la misma especie que la norteamericana (= *C. geitzianus* Waagen), pero indica que parece estar relacionada con *C. amazonicus* Derby. Katzer (1903)<sup>1</sup> menciona a las dos especies descritas por Derby, figurando solo a *C. amazonicus* Derby (Lám. 6, fig. 8).

En Bolivia, *C. glaber* Geinitz había sido ya mencionada por Toula (1869) proveniente de Cochabamba, y posteriormente Kozłowski (1914) la encontró en Apilla Pampa. Ambas identificaciones fueron sinonimizadas por este último autor (1914, pág. 52), agregando a esta lista sinónimica a *C. amazonicus* Derby.

Entre los braquiópodos hallados en los afloramientos del Río Parany, Duarte (1938) identifica también a *C. glabra* Geinitz, y según las descripciones de este autor, las formas son idénticas a las de Derby (1874) por su estructura interna. La lámina 5, fig. 5 del trabajo de este autor no aporta mayores datos.

Thomas (1930) también ha descrito a *C. amazonicus* hallada en "Questa Colorado" en la Sierra de Amotape, Perú. En relación a esta forma Thomas observa, que si bien Kozłowski (1941) la considera sinónima con *C. glaber* Geinitz, Derby en su descripción original diferencia bien ambas especies por la estructura interna de ambas valvas y el aspecto externo de las conchillas. Además, continua Thomas (pág. 405, pie de página) Meyer (1941) acepta a *C. amazonicus* Derby como una

<sup>1</sup> Sólo he podido consultar la traducción de esta obra por F. H. Mense (1933).

especie bien distinta de *C. glaber* Gei. La anterior aparece mencionada en la lista en la pág. 641 hallada en Cochabamba Bolivia, y quizá sea la misma localidad que la citada por Toulou (1869).

Branson (1948) considera a *C. glabra* Geinitz, identificada por Kozłowski (1914), Duarte (1938), y Derby (1874) como sinónimas de *Lissochonetes geinitzianus* (Waagen) siendo esta última el nombre válido de *C. glaber* Gein. (Dunbar y Condra, 1932, pág. 169 y siguientes).

Chronic (en Newell, Chronic y Roberts, 1953) asigna con ciertas dudas unos *Chonetidae* lisos a *L. amazonicus* Derby. Estableciendo también que Kozłowski estaba en un error al considerar a *C. glaber* Gein. de Derby (1874) idéntico con *Lissochonetes "glaber"* (*L. geinitzianus* Waagen) por su aspecto externo y presencia de seno. Se destaca en este escrito que "*C. glaber* Gein." y *C. amazonicus* Derby, tanto de Perú como de Brasil son dos especies distintas.

En una reciente publicación, redescubriendo felizmente las faunas de braquiópodos de Brasil, Mendes (1959) considera sinónimas a las formas de Derby de *C. glaber* Gein. y *C. amazonicus*, las de *C. glaber* de Duarte (1938) y *C. amazonicus* (Derby) de Chronic (1953).

El autor ha tenido la oportunidad de consultar el material original de Derby depositado en la Universidad de Cornell, y notando como Thomas (1930) que ambas formas de Derby (1874) son bien distintas, diferenciándose en los siguientes caracteres: exteriormente la conchilla de "*C. glaber*" Gei. es pequeña y convexa con un seno poco pronunciado pero presente, línea cardinal mayor que el ancho máximo, y con cuatro o cinco espinas cardinales. Interiormente la valva ventral posee un septo muy corto y alto posteriormente, separando a las impresiones musculares; la valva braquial posee un septo corto no conectado al proceso cardinal, sino que media una pequeña depresión u hoyuelo.

Por el contrario la conchilla de *L. amazonicus* Derby es de mayores dimensiones, casi plana, algo deprimida en la región del vientre, pero sin seno, con línea cardinal menor que el ancho máximo y con 6 a 8 espinas cardinales. El interior de la valva ventral posee un septo que se extiende más allá de  $\frac{1}{2}$  de la valva. El interior de la valva braquial posee un septo medio (tal como lo muestran las ilustraciones de Mendes, 1959), que se extiende también alrededor de  $\frac{1}{2}$  de la longitud total de la valva.

En conclusión creemos conveniente la separación de "*C. glaber* Gein." de Derby de *Lissochonetes amazonicus* (Derby) por las razones dadas en los párrafos anteriores.

ESPECIES DE CHONETIDOS LISOS CITADOS PARA SUDAMERICA

Fig. 1

"*Chonetes glaber*" Gein. Kozlowski (1914), Toula (1869). Pennsylvaniano de Bolivia.

"*Chonetes glaber*" Gein. Derby (1874) (1894), Duarte (1938). Pennsylvaniano de Brasil.

*Lissochonetes amazonicus* (Derby), (1874) (1894); Katzer (1903); Mendes (1959). Pennsylvaniano de Brasil.

PERMICO	L. pillahuincensis		L. assula		Seno
CARBONICO Superior	L. amazonicus		Tornquistia sp		Depresión
CARBONICO Inferior	L. jachalensis		C. glaber		Seno ausente
	Linea cardinal menor ancho máximo		Linea cardinal mayor ancho máximo		

Figura 1

*Lissochonetes amazonicus* (Derby) Thomas (1930); Chronic (en Newell, 1953). Pennsylvaniano de Perú.

"*Lissochonetes*" *jachalensis* nom. nov. Leanza (1945). Carbonífero inferior de San Juan, Argentina.

"*Lissochonetes*" *brevisseptum* nov. sp. Pennsylvaniano de Chubut. Argentina.

"*Chonetes*" *pillahuincensis* Harrington, 1955. Pérmico. Sierra Ventana, Argentina.

*Lissochonetes assula* Chronic (en Newell, 1953). Pérmico de Perú.

*Tornquistia* sp. Pennsylvaniano de Chubut, Argentina.

Familia **PRODUCTELLIDAE** Schuchert y Levene 1929

Género **PRODUCTELLA** Hall 1857

*Productella* aff. *bifaria* (Stainbrock)

Lám. II, figs. 7-8

*Descripción.* Pequeños a medianos, semicirculares a subelípticos, cóncavo-convexos. Línea cardinal menor que el ancho máximo, este último situado a  $\frac{1}{2}$  de la longitud total de la valva. Genuculación ausente. *Ventral:* regularmente convexa en sentido transversal. Extremos cardinales agudos. Aurículas pequeñas y planas, bien delimitadas de los flancos. Ornamentación: rugae concéntricos, bien conspicuos en las aurículas, indistintas en el vientre; bases de espinas espaciadas, algo alargadas en el vientre y flancos y tres espinas más robustas y erectas en las aurículas; la disposición de las espinas es irregular. Interior: no observado. *Braquial:* cóncava, de menor convexidad que la ventral; aurículas subplanas a cóncavas. Largo de la valva menor que el ancho. Ornamentación: rugae conspicuos en las aurículas y flancos; espinas pequeñas distribuidas irregularmente, algo oblicuas a la superficie de la valva; y finas líneas de crecimiento. Interior: con proceso cardinal bilobado de tipo productelloide, pequeño; de la base del proceso se extienden lateralmente las aristas marginales formando un ángulo pequeño con la línea cardinal y extendiéndose  $\frac{1}{2}$  de la distancia entre el proceso y el margen pósterolateral; alveolo mediano y por debajo del proceso cardinal, anteriormente a aquel se extiende el brevissepto  $\frac{1}{3}$  de la longitud de la valva dorsal. Impresión de músculos aductores no bien definidos. Superficie interna marcada con pequeñas papilas, alargadas radialmente y dispuestas irregularmente, ocupando casi todo el interior de la valva.

*Dimensiones* (en mm):

	MLP 5085 a	5085 b	5085 c
Largo dorsal.....	12,5	14,2	12,5
Ancho dorsal.....	18,4	20,0	18,0
Línea cardinal.....	15,7	—	—

*Localidad.* Puesto La Carlota, al E de Tecka (5085); 10 km al WSW de Colan Conué. Casa Sr. Roelse.

*Posición estratigráfica.* Estratos inferiores de la "parte superior" del Sistema de Tepuel.

*Repositorio.* MLP. 5085 a-e.

*Observaciones.* Muir Wood y Cooper (1960) han concluido que probablemente *Productellana* Stainbrook (1947, pág. 373, lám. 54) es un género sinónimo de *Productella* Hall. Exteriormente no existen grandes diferencias entre ambos géneros, salvo la convexidad y desarrollo de aurículas, y presencia de espinas en la valva braquial. Los autores mencionados observan que espinas, aunque raras, se encuentran en la valva braquial de *Productella*, eliminando de esta manera una diferencia entre ambos géneros. Infortunadamente el interior de *Productellana* es desconocido.

Nuestros ejemplares de Chubut son similares a *Productella bifaria* Stain. genotipo de *Productella*, quizá algo más grandes, pero la forma, convexidad de la valva pedicular y ornamentación de ambas valvas las hace muy semejantes. Sin embargo las espinas, en nuestras formas se insertan algo más oblicuamente a la superficie de la valva, pero el estado de conservación no permite hacer comparaciones más detalladas con los tipos de *P. bifaria* Stain. del U.S. National Museum.

Por otra parte, se asemejan bastante al tipo de *Chonetipustula carringtoniana* (David.), British Museum n° 5743, de Narrowdale, Staffordshire, Inglaterra, de edad Viseana, pero se diferencia de ellos en la mayor irregularidad de los rugae.

Valvas dorsales de esta misma forma han sido halladas recientemente por Furque (1956) en la formación Volcán.

Familia **OVERTONIIDAE** Muir Wood y Cooper 1960

Género **GENICULIFERA** Muir-Wood y Cooper 1960

**Geniculifera laevicaudata** Amos nov. sp.

Lám. II, figs. 1-6

*Diagnosis.* Pequeños sin costillas irregulares en la región anterior del vientre y genículo, espinas postradas en el vientre, y espinas pequeñas en la valva braquial.

*Etim.:* genículo desprovisto de costillas.

*Descripción.* Pequeños de contorno semicircular a semirectangular, plano-convexos y geniculados. Disco visceral de valva ventral no muy convexo. Línea cardinal menor que el ancho máximo; éste se encuentra entre  $1/3$  y  $1/2$  de la longitud del disco. Extremos cardinales obtusos. Umbón pequeño, curvo. Aurículas planas a ligeramente conve-

xas, diferenciadas de los flancos. Angulo umbonal 90° a 100°. Ornamentación: rugae irregulares, espinas y bases de espinas, y finas líneas de crecimiento; los rugae cruzan el vientre, pero son menos conspicuos que en los flancos; las espinas son pequeñas y erectas en la región umbonal, de mayor diámetro y erectas en las aurículas (sólo 4 ó 5), postradas en los flancos y en la región anterior del disco, e irregularmente dispuestas aunque con cierta tendencia a colocarse en quincunx; y pocas espinas postradas en el genículo. Densidad de las espinas es alrededor de 4 a 5 en 2 mm<sup>2</sup> y a 1 centímetro del umbón. Interior de valva ventral no observado. *Braquial*: plana a débilmente cóncava en la región visceral, plana en las aurículas, geniculada. Umbón conspicuo, genículo corto. Ornamentación: rugae irregulares, espinas postradas, algo más pequeñas que las de la valva ventral y dispuestas irregularmente; hoyuelos subelípticos grandes (contraparte de las espinas de la valva ventral); y finas líneas de crecimiento ondulantes. Interior de valva braquial desconocida, salvo la región anterior, en que se observa el septo medio extendiéndose 1/2 de la longitud del disco.

*Dimensiones* (en mm) <sup>1</sup>:

	Holotipo MLP 5084 a	Paratipo MLP 5084 b	otros ejemplares MLP 5084 c
Largo ventral <sup>1</sup> .....	15,0	—	14,2
Largo dorsal.....		12,3	
Largo curvatura....	21,0		
Ancho.....	17,0	16,0	16,6
Línea cardinal.....	13,6	13,5	13,6
Altura.....	6,5		

*Observaciones.* *Geniculifera laevicaudata* nov. sp. es similar en forma y dimensiones al genotipo, *Avonia boonensis* Branson, del Kinderhook de Missouri, USA (1938, pág. 40, lám. 2, fig. 20, 31-33; lám. 3, fig. 22), pero se diferencia de él en los siguientes caracteres: 1) ausencia de costillas irregulares en el genículo; 2) espinas postradas en el

<sup>1</sup> Para las dimensiones de los productidos se ha seguido el criterio de Muir Wood y Cooper (1960): *Largo* es la distancia entre el umbón y el margen anterior, o mejor aún desde el punto más posterior de la valva hasta el margen anterior; *ancho* es la distancia normal al largo entre dos puntos más separados del margen lateral; *espesor* es la mayor distancia o espacio entre la superficie exterior de la valva ventral y la braquial, y se mide normalmente al plano que contiene a los anteriores; *largo curvatura* es la medida del largo de la valva desde el umbón hasta el margen anterior, a lo largo de la superficie exterior, mide por lo tanto la *convexidad*; altura es la distancia entre la valva ventral y una línea entre el umbón y el margen anterior.

vientre con cierta disposición quincuncial; 3) presencia de pequeñas espinas en la valva braquial, y 4) rugae menos conspicuos. Este último carácter puede ser debido al estado de conservación de los ejemplares argentinos. Si bien es cierto que no se ha observado el interior de la valva braquial de *G. laevicaudata* nov. sp., salvo el septo medio, los caracteres descriptos corresponden al género *Geniculifera* Muir Wood y Cooper. Como hasta la actualidad sólo se conoce una especie de este género, fuera de la aquí descripta, y el número de ejemplares es reducido tanto en los ejemplares de Estados Unidos como las de Argentina, es difícil decidir si la costulación del genículo y la diferencia de la disposición de las espinas en ambas especies es genérica o específica. Por este motivo y hasta tanto no se observen mayor número de ejemplares, la especie aquí descripta se ha incluido en el género mencionado.

Los ejemplares de *G. boonensis* (Bran.) depositados en el U. S. National Museum n° 124016 a-b y 124017 a-b de la formación Caballero, Alamo Gordo, New Mexico, parecen ser algo más pequeños y algo más geniculados.

*Localidad.* Cerro Mina, al SSW de Colan Conué, Ruta Nac. 25 a Pampa de Agnia, Sierra de Languineo, Chubut (localidad tipo).

*Posición estratigráfica.* Estratos inferiores de la "parte superior" del Sistema de Tepuel. Hallado en concreciones silíceas.

*Repositorio.* Holotipo MLP N° 5084 a, paratipo 5084 b, otros ejemplares 5084 c-j.

#### Género **LEVIPUSTULA** Maxwell 1951

##### **Levipustula levis** Maxwell

Lám. I, figs. 10-11; lám. III, figs. 1-5

*Descripción.* Conchilla de contorno subcircular a subcuadrado, con genículo corto. Disco visceral aplanado en el vientre, o ligeramente sulcado en la región anterior, y convexo en los flancos; aurículas pequeñas ligeramente planas. Línea cardinal algo menor que el ancho máximo. Umbón pequeño, acuminado, recurvado sobre la línea cardinal. Valva braquial cóncava a ligeramente plana, con mayor concavidad en la región posterior central, genículo corto. Ornamentación de valva ventral: 1) líneas concéntricas de crecimiento, algunas de ellas más fuertes en intervalos cortos, con cierta tendencia a una laminación incipiente; 2) rugae inconspicuos en las aurículas; 3) aristas o bases

de espinas alargadas, dispuestas en quincunx; el largo de las aristas es aproximadamente igual al intervalo entre dos líneas fuertes de crecimiento (o lámina inconspícua), o sea entre 15 y 18 líneas normales de crecimiento, densidad de las espinas en el vientre entre 5 y 7 por cada  $\frac{1}{2}$  cm<sup>2</sup>; bases de espinas largas y robustas en las aurículas, y dos o tres espinas cardinales extendiéndose normalmente en la línea cardinal. Ornamentación de valva braquial: similar a la ventral pero con líneas de crecimiento más pronunciadas, espinas más pequeñas y no tan postradas a la superficie, dispuestas en quincunx, y hoyuelos elípticos correspondientes a las espinas de la valva ventral. Interior de valva ventral: fuerte impresión de músculos diductores extendiéndose hasta  $\frac{1}{3}$  de la longitud de la valva. Impresión de músculos aductores no definidos. Septo medio inconspicuo. Interior de valva braquial: proceso cardinal pequeño, bilobado. Crestas laterales fuertes extendiéndose casi paralelamente a la línea cardinal hasta cerca de los extremos cardinales. De la base del proceso cardinal se extienden tres crestas adyacentes, la interna se continua en el brevissepto hasta  $\frac{1}{2}$  de la longitud de la valva, las dos externas se extienden paralelamente al brevissepto hasta la impresión de los músculos aductores. Alvéolo no observado. Impresión de músculos fuertes, triangulares de  $\frac{1}{6}$  del largo de la valva y sobrelevados en su parte anterior. Aristas braquiales poco marcadas. Superficie interior pustulosa en la región anterior.

*Dimensiones* (en mm):

	MLP 5086 a	MLP 5086 b	MLP 5086 c	MLP 5086 a
Largo ventral .....	22,5	21,6	21,5	—
Largo dorsal.....		"		30,5 <sup>1</sup>
Largo curvatura.....	32,5	25,3	30,5	—
Ancho.....	22,0	24,0	30,1	25,0
Línea cardinal.....	19,0			

*Observaciones.* Los ejemplares de Chubut presentan entre sí variaciones en sus proporciones relativas y convexidad en la valva ventral. Estas variaciones suceden aún dentro de la misma localidad. Es a a veces difícil decidir si esta variación es debida a deformación de algunos ejemplares posteriormente a su deposición o a variaciones específicas.

Por los caracteres externos e internos los ejemplares aquí descriptos concuerdan con los de *Levipustula* Maxwell, 1951. Este género se caracteriza, entre otras cosas en poseer ornamentación de aristas de espinas postradas, dispuestas en quincunx, líneas irregulares de crecimiento,

<sup>1</sup> Largo hasta geniculación.



y ausencia de área y dientes. Según Maxwell (1951) es un género intermedio entre *Pustula* Thomas y *Krotovia* Fredericks. Del primero se distingue en la ausencia de bandas concéntricas, y del segundo en la presencia de líneas irregulares de crecimiento y bases de espinas dispuestas en quincunx.

Nuestro material presenta algunas diferencias con el tipo, proveniente del Carbonífero medio (Neerkol series) de Queensland, Australia. Comparando con material proveniente de New South Wales (U. S. National Museum N° 124023, y material enviado por Maxwell C.P.U.N.B.A. n° 1802, de Yarroll Basin, Quensland) se nota en ellos una mayor densidad de las espinas en el vientre y una menor regularidad en la disposición de las mismas. Los ejemplares argentinos evidencian un mayor achatamiento en el vientre, que en algunos ejemplares se convierte en una tenue sulcación en la región anterior del disco. Además se presentan líneas de crecimiento más fuertes a intervalos regulares, sin llegar a una verdadera laminación como en el género *Pustula*.

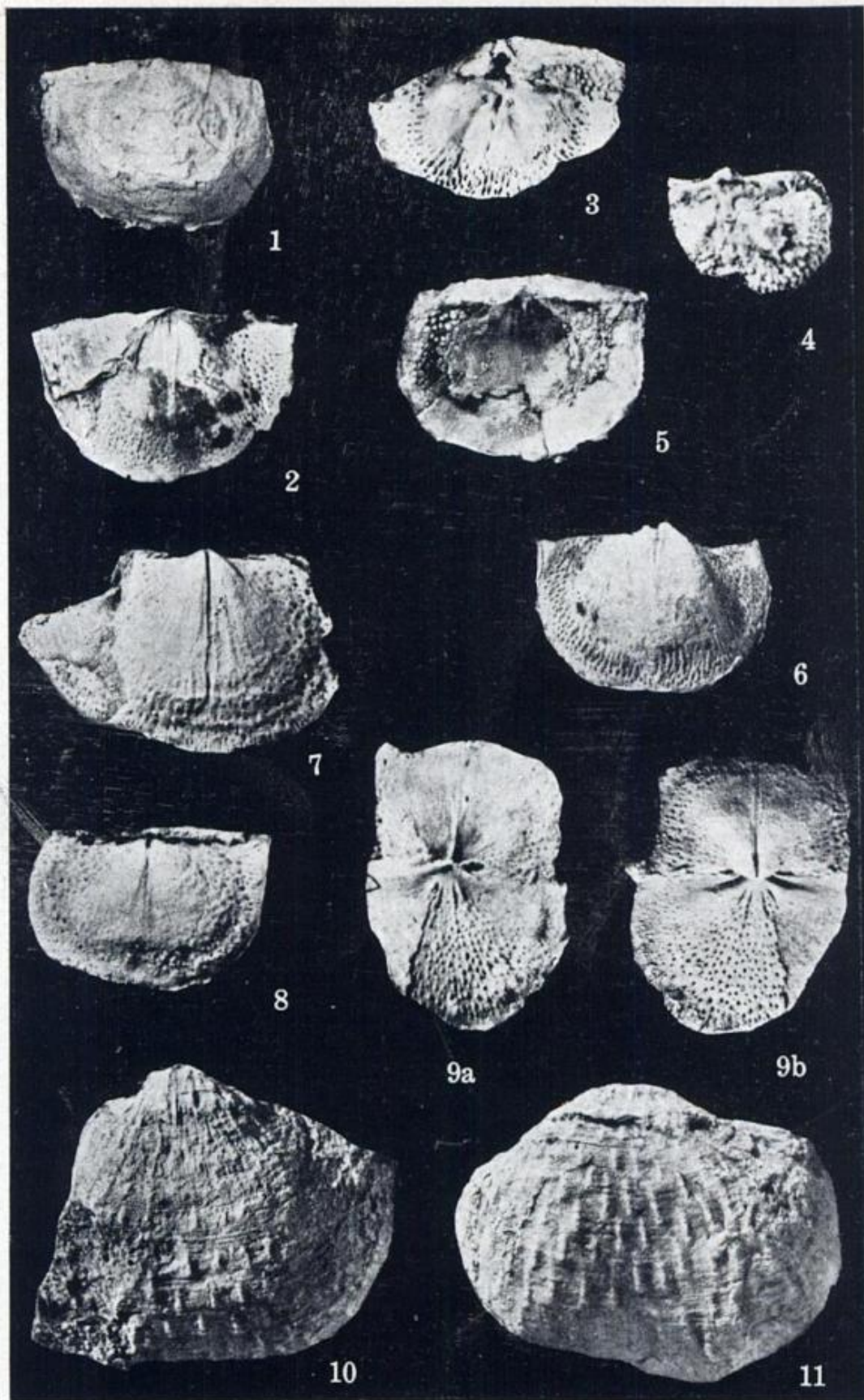
Nuestros ejemplares se acercan más a las formas de *L. levis* Max, halladas en la región cercana a Gloucester, en New South Wales, colocado en sinonimia por Maxwell (1951), y mencionados por Voisey (1940) como *Productus pustulosus* (Phillips). La forma externa, la ornamentación de la valva ventral y la presencia de espinas en la dorsal en estos ejemplares (U. S. National Museum ac. n° 198456) los hace indistinguibles de los ejemplares de Chubut.

*Levipustula* se encuentra asociado en Queensland con *Neospirifer* y *Spiriferellina* que indica, según Maxwell, una edad Moscoviana.

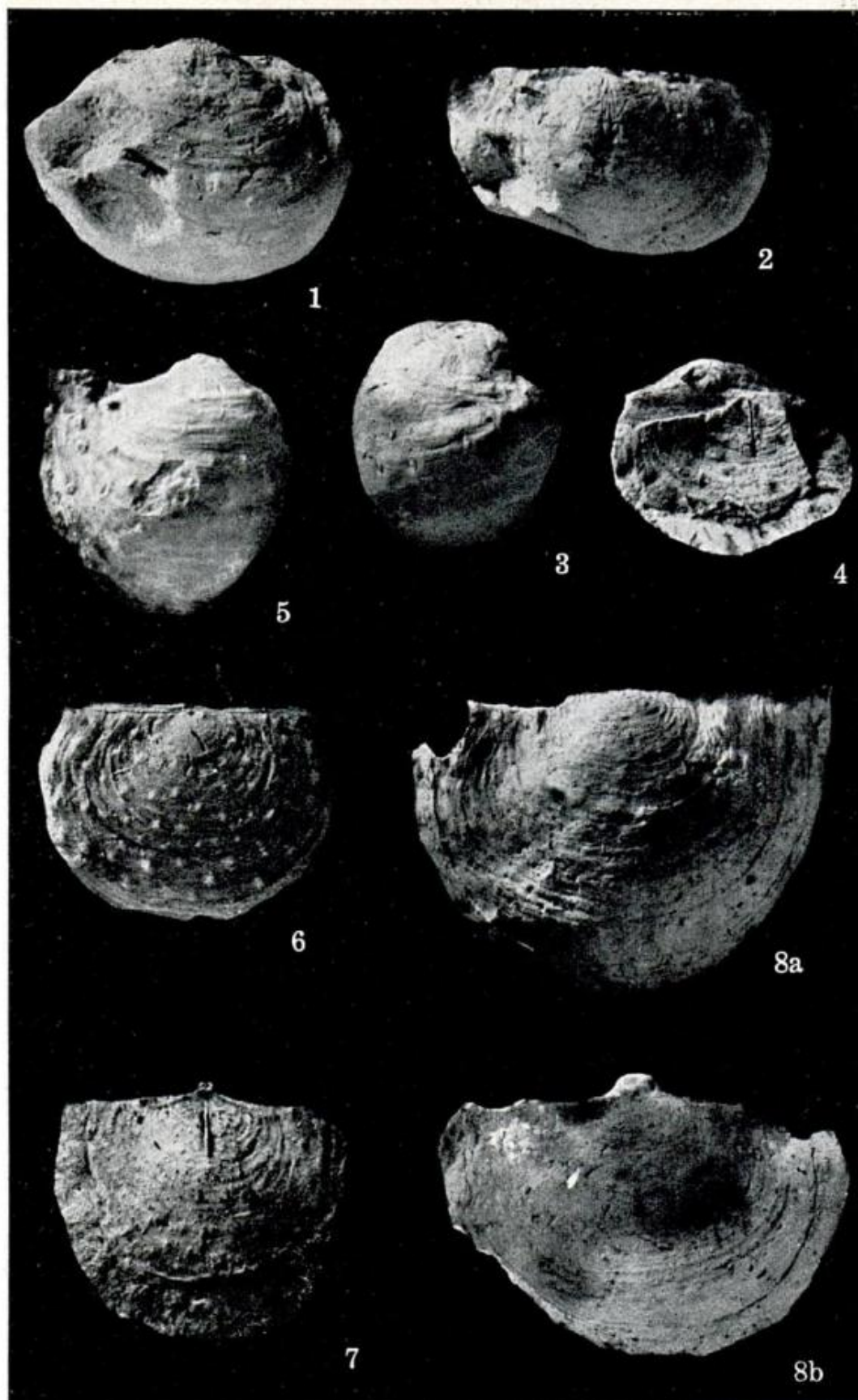
*Localidad.* Sur de Estafeta Las Salinas. Sierra de Languineo: 7 km al NE de Casa Herrera. Ruta Nac. 40 y E de Pto. La Carlota (Tecka), (5086). Sierra de Tepuel: 10 km al WSW de Colan Conué. Casa Roel-se. Sierra de Languineo (5088).

*Repositorio.* MLP n° 5086 a-l, 5087, 5088 a-m.

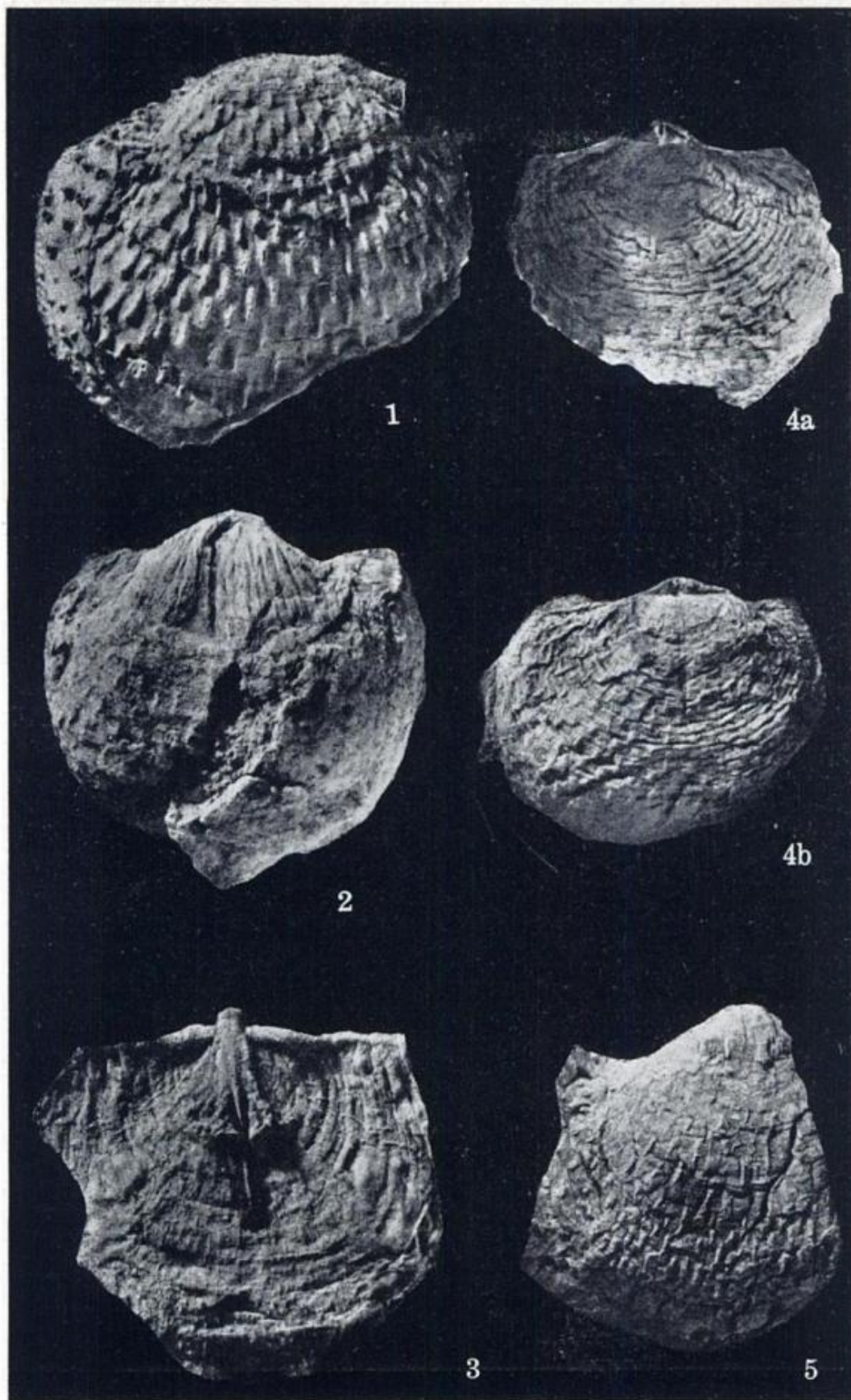
*Posición stratigráfica.* "Parte superior" del Sistema de Tepuel.



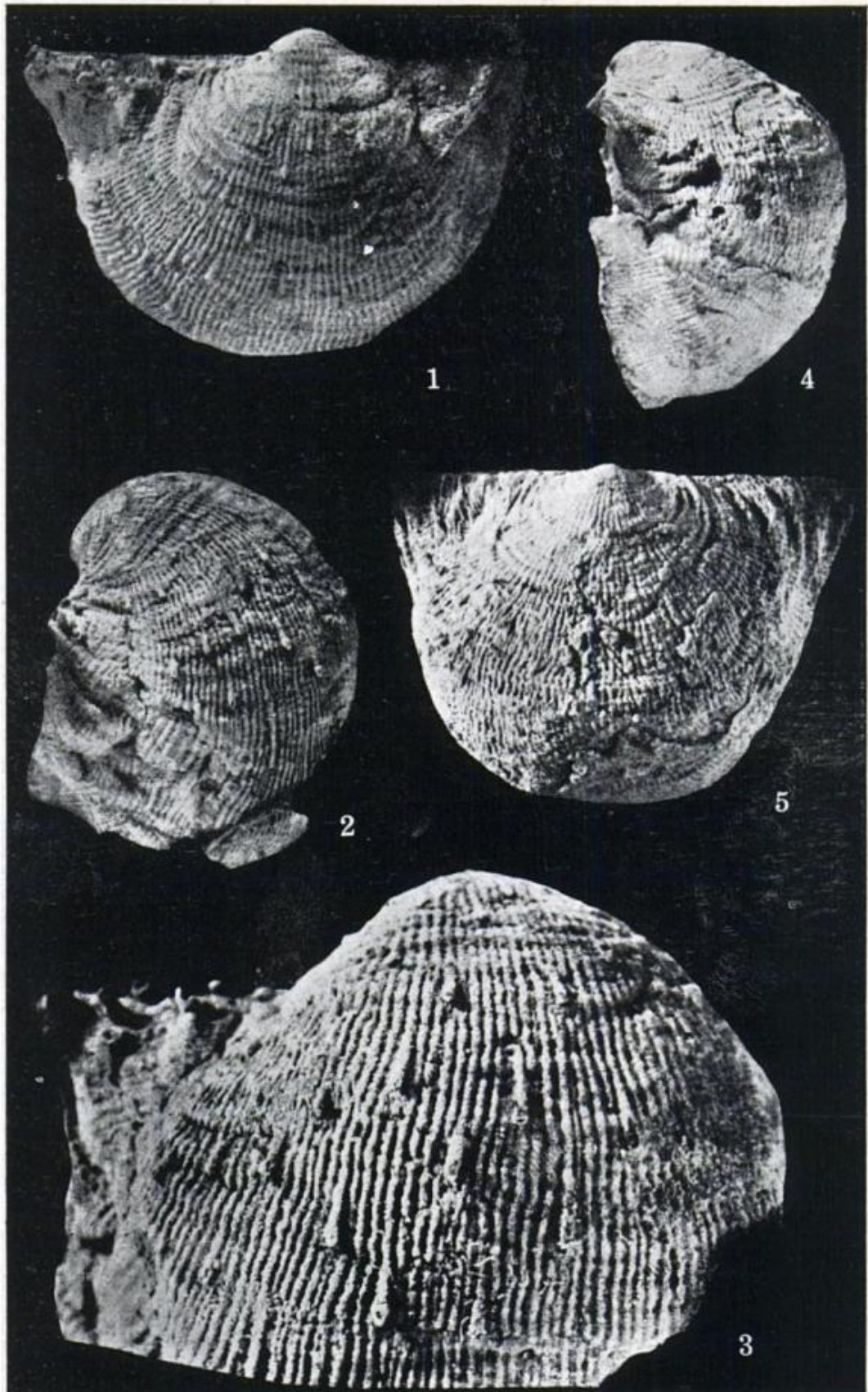
« *Lissochonetes* » *brevisseptum* nov. sp. (1-6) : (1), Holotipo valva ventral exterior MLP. nº 5077. (2), Valva ventral MLP. nº 5079 a. (3), Area ventral e impresión interna de valva braquial MLP. nº 5080 d. (4), Interior valva braquial MLP. nº 5080 b. (5), Interior valva ventral de holotipo. (6), Impresión interna de valva ventral MLP. nº 5080 a. Todos  $\times 2$ . *Tornquistia* sp. (7-9) : (7), Molde interno valva ventral MLP. nº 5803 a. (9 a), Interior de valvas y (9 b), Molde interno de valvas MLP. nº 5083 d. Todos  $\times 3$ . *Levispustula lewis* Maxwell, (10-11) : (10), Impresión interna de valva ventral MLP, nº 5086 c. (11), Valva ventral MLP. nº 5086 d.



*Geniculifera laericaudata* nov. sp. (1-6) : (1). Holotipo MLP. nº 5084 a. Vista exterior del vientre y parte del genículo, (2), Vista postero-ventral del holotipo. (3). Vista lateral del mismo. (4). Impresión interna de valva braquial del holotipo. (5), Valva ventral de otro ejemplar MLP. nº 5084 c. (6), Impresión externa valva braquial MLP. nº 5084 b. Todos  $\times 2$ . *Productella* aff. *bifaria* (Stainbrook), (7-8) : (7), Interior de valva braquial MLP. nº 5085 a.  $\times 2$ . (8), Impresión externa valva braquial (a) y molde de lateral del mismo (b) MLP. nº 5085 b.  $\times 2$  1 2.



*Lerispustula levis* Maxwell. (1-5): (1). Exterior de valva ventral del ejemplar australiano, ilustrado aquí para su comparación: zona de Booral, N. S. Wales. (2), Interior de valva ventral MLP, nº 5086 a (3), Interior de valva braquial (latex de MLP, nº 5088 a). (4), Valva braquial, (a). Latex y (b), impresión externa MLP, nº 5086 f. (5), Valva ventral MLP, nº 5086 b. Todos  $\times 2$ .



*Cancerinella* cf. *farleyensis* (Eth. y Dum). 1-5): Vista del vientre (latex de MLP. nº 5075). (2). Vista lateral del mismo. (3). Detalle de espinas,  $\times 4$ . (4). Vista lateral, impresión externa de valva biaquial. (5). Idem vista ventral. Todas  $\times 212$  excepto (3).

Familia **LINOPRODUCTIDAE** Stehli 1954

Género **CANCRINELLA** Fredericks emend Sarycheva 1937

**Cancrinella** cf. **farleyensis** (Etheridge y Dunn.)

Lám. IV, figs. 1-5

? *Strophomena rhomboidalis* var. *analoga* Phil., Etheridge, 1872, lam. 16, fig. 7.

*Productus cora* d'Orb., Etheridge, en Jack y Etheridge, 1892, pág. 38, fig. 11.

*Productus cora* var. *farleyensis* Etherid. y Dun. 1909, pág. 302, lám, XLII, figs. 9-11.

*Cancrinella farleyensis* (Etheridge y Dun.) Hill, 1950, pág. 14. lám. 7, fig. 7a-b, lám. 8, figs. 1, 3-6 a-b.

*Descripción.* Valvas de tamaño mediano, globosas, con convexidad uniforme en sentido longitudinal, algo elongadas. Umbón ventral mediano, ápice girado sobre línea cardinal. Angulo umbonal  $95^{\circ}$  a  $100^{\circ}$ . Línea cardinal igual al ancho máximo. Aurículas medianas, separadas de los flancos. Extremos cardinales agudos. Vientre uniformemente convexo en sentido transversal, pasando a los flancos formando un ángulo de  $90^{\circ}$  en la región posterior. Genículo corto. Ornamentación de valva ventral: finas costillas radiales, redondeadas, separadas por espacios intercostales ligeramente más anchos y planos; ancho de las costillas iguales en toda su longitud salvo en las cercanías de las bases de espinas donde forman un pequeño nodo. Aumento de costillas por intercalación, por lo general después de una base de espina, otras veces se unen dos o más costillas posteriormente a una espina; la costulación suele hacerse ondulante en el genículo; densidad de costillas a un centímetro del umbón igual a 25 por centímetro; la densidad de las costillas suele disminuir anteriormente; bases de espinas alargadas en continuación con una costilla, con espinas dirigidas tangencialmente a la superficie de la valva; espinas distribuidas regularmente sin arreglo en filas concéntricas; densidad de espinas: a 1 centímetro del umbón: 4 espinas por centímetro en sentido paralelo a la línea cardinal; la densidad disminuye anteriormente. Las aurículas poseen dos filas alternantes paralelas a la línea cardinal, siendo las espinas externas mayores y dirigidas en ángulo mayor de  $50^{\circ}$  con respecto a la línea cardinal; pliegues concéntricos o "rugae", medianamente fuertes en las aurículas, tendiendo a desaparecer en la región del vientre y en la zona contigua a la línea cardinal. Interior de valva ventral no obser-

vado. *Valva braquial*: ligeramente cóncava en la región posterior, plana en las aurículas, algo geniculada en ángulo menor que el recto. La ornamentación del disco es similar a la valva ventral, exceptuando la ausencia de espinas; los pliegues concéntricos son algo más acentuados en la región del disco que aquellos de la valva ventral. Caracteres internos desconocidos.

*Dimensiones.* — (en mm) :

	MLP 5075
Largo .....	24,0
Largo curvatura.....	52,0
Línea cardinal.....	27,0
Espesor.....	5,0
Altura.....	14,5

*Observaciones.* Los ejemplares aquí descriptos son casi indistinguibles de *Cancrinella farleyensis* (Eth. y Dun) de las capas marinas más bajas de la fauna de Cracow, Queensland de edad Artinskiana. Y también con *Canerinella magnaplica* Campbell (1953) de los estratos de Ingelara (Artinckiano-Kunguriano) de New South Wales, posee muchas similitudes. Con la primera, redesignada por Hill (1950) es a quien más se asemeja por su ornamentación y forma, a pesar de que aquéllas son de mayor tamaño y poseen espinas distribuidas en quin-cunx. *C. magnaplica* Campbell es del mismo tamaño, pero posee distinta densidad de costillas en el vientre, y los rugae son más marcados. Campbell (1935) ha establecido las diferencias entre ambas especies, *C. magnaplica* y *C. farleyensis*. La primera es de mayor tamaño y posee rugae más fuertes en la región del genículo y un ángulo umbonal menor.

*C. cf. farleyensis* se diferencia de *C. villiersi* d'Orb de Yarbichampi y Apilla Pampa hallados por Kozłowski (1914, lám. II, fig. 45-52, 54 y 55) en ser éstos de mayor tamaño, aurículas mayores y poseer una línea cardinal igual o mayor al ancho máximo. Las formas descriptas por Kozłowski presentan entre sí variaciones apreciables. Los ejemplares de Perú, hallados en el grupo de Tarma (Pennsylvaniano) descriptas por Chronic (en Newell, 1953) (American Museum Nat. Hist. n<sup>o</sup> 26950-51) son algo mayores que los de Bolivia, pero el estado de conservación, tanto de éstos como los de Tepuel no permite hacer comparaciones más exactas.

Así como sostiene Chronic que *C. villiersi* (d'Orb) posee mayores afinidades con especies Pennsylvanianas que con las Pérmicas de U.

S. A., los ejemplares de Chubut reflejan también similitudes con *C. boonensis* (Swallow) Dunbar y Condra (1932) y con *C. altissima* King (1938). Ambas especies son difíciles de separar de los ejemplares sudamericanos, más aún considerando el estado de conservación. De aquellas se diferencia en la menor regularidad en la disposición de las espinas en la valva ventral, aurículas más desarrolladas, mayor globosidad del vientre y rugae indefinidos en la región visceral.

*Localidad.* 4 km al E del Puesto Tres Lagunas. Sierra de Tepuel (5075).

*Repositorio.* MLP. 5075-76.

*Posición estratigráfica.* Estratos superiores de la "parte superior" del Sistema de Tepuel.

#### CONSIDERACIONES SOBRE LA EDAD DEL SISTEMA DE TEPUEL

La edad de la "parte inferior" fue considerada por Suero (1948-1953) como Carbonífera inferior. Esta edad fue asignada por este autor en base a la presencia de ciertos niveles faunísticos, cuyos fósiles fueron identificados someramente en aquella ocasión. La determinación final de estos fósiles, que aparecen en la lista más abajo, confirma en parte esta suposición. Se quiere hacer notar, sin embargo, que estos elementos son exiguos y es necesario efectuar nuevas colecciones de manera de aportar mayores elementos de correlación con otras regiones.

Esta sección del Sistema de Tepuel, caracterizado por la presencia de grauvacas, niveles glaciarios y "tilitas" ha suministrado los siguientes fósiles, cuyo análisis somero se ha de dar en páginas subsiguientes:

*Productella* aff. *bifaria* (Stainbrook).

*Geniculifera laevicaudata* nov. sp.

*Australosutura gardneri* (Mitchell).

*Productella* es un género que hasta ahora se lo ha encontrado en estratos que van del Devónico inferior al Mississippiano medio (Merrimac). Por otra parte los representantes de la subfamilia *Productellinae* no se han encontrado nunca hasta la fecha en capas superiores al Mississippiano. Esta misma especie ha sido identificada también en la formación Volcán, en la provincia de San Juan, conjuntamente con



*Nudirostra cuyana* Amos, *Sanjuania dorsisulcata* Amos, *Reticularia punillana* Amos, cuya edad ha sido considerada como Viséana.

*Geniculifera* Muir Wood y Cooper, es también un género del Carbonífero inferior, y la especie aquí descrita posee relaciones muy cercanas con *Avonia boonensis* Branson, especie tipo del género, proveniente del Mississippiano (Chouteau) de Misouri, y de la Formación Caballero de Nueva México en Estados Unidos.

*Australosutura gardneri* (Mitchell) es un trilobite de la familia *Brachimetopidae* que también ha sido hallado en tres localidades de New South Wales, Australia. En estas localidades este trilobite se encuentra asociado con *Levipustula* Maxwell (1954). De acuerdo con este autor este productido caracteriza al Moscoviano de esta zona por su asociación con *Neospirifer*. Por otra parte, Campbell (en Amos, Golving y Campbell, 1960) indica que el nivel con *Australosutura* se encuentra bien por encima de un horizonte que contiene *Marginirugus barringtonensis alatus* Campbell (1956), fósil éste que evidencia una edad Viséana inferior. Por ello asigna al horizonte con *Australosutura* en el Westphaliano por su asociación con fósiles de esa edad. Curiosamente la sucesión en Tepuel, contiene también, como se verá más adelante, al género *Levipustula*, y aparentemente la misma especie australiana. Pero en Tepuel este fósil se encuentra por encima de *Australosutura*, y en la "parte superior" del Sistema. La asociación con los dos elementos del Carbonífero inferior: *Productella* y *Geniculifera* nos indica que, aquí al menos, la edad debe ser Viséana. Es posible sin embargo que, a raíz de nuevas colecciones en esta zona, la edad de este nivel pueda llegar a equipararse con su equivalente australiano establecido por Campbell, pues las semejanzas faunísticas son evidentemente notables.

El conjunto de estratos que constituye la "parte superior" ha suministrado los siguientes elementos:

*"Lissochonetes" brevisseptum* nov. sp.

*Tornquistia* sp.

*Levipustula levis* Maxwell.

*Canocrinella* cf. *farleyensis* (Eth. y Dun).

Cfr. *Spirifer chubutensis* Amos.

*Cyrtospirifer leoncitensis* Harr.

*Septosyringothyris keideli* (Harr.)

*Spiriferellina octoplicata* Sow.

*Crurithyris roxoi* (Olivera).

*Beecheria patagonica* Amos.

*Anthracoceras argentinense* Miller y Garner.

*Eosianites* sp.

"*Lissochonetes*" *breviseptum* nov. sp. se encuentra en los miembros inferiores de la "parte superior" del sistema. Esta especie posee muchas similitudes con "*Chonetes glaber* Gein". (Derby, 1874) de la Cuenca del Amazonas, de edad Pennsylvaniana media (Camargo Mendes, 1959). El género "*Lissochonetes*" se distribuye desde el Viscaño superior hasta el Pérmico medio en Rusia, mientras que en Norteamérica sólo se lo conoce desde el Pennsylvaniano medio (Desmoinesian) hasta el Leonardiano.

*Tornquistia* sp. se encuentra asociada con *Cancriella* cf. *farleyensis* de Chubut. El primero es similar a "*Lissochonetes*" *semicircularis* Campbell, mientras que el segundo es casi indistinguible a *C. farleyensis* (Et. y Dun), ambas halladas en Australia. La última proviene de las capas más inferiores del Artinskiano inferior de Cracow, Queensland (Hill, 1950). También está relacionada esta especie con *Cancriella villiersi* d'Orb. del Carbonífero superior de Bolivia y Perú.

*Levipustula levis* Maxwell es indistinguible con la misma especie australiana hallada en New South Wales y Queensland, y asociada en esta última localidad con *Neospirifer pristinus* Maxwell y *Spiriferella neerkolensis* Max., cuya edad ha sido asignada por Maxwell como Moscoviana.

*Septosyringothyris keideli* (Harr.) y *Cyrtospirifer leoncitensis* Harr. son dos spiriféridos que han sido considerados en la literatura geológica argentina como fósiles "guía" del Carbonífero inferior. El primero por su relación con *Syringothyris texta* Winchell del Keokuk de U.S.A. (Mésigos, 1953, Borrello, 1955) o por su posición relativa respecto a *Rhacopteris ovata* Walk en la Precordillera de San Juan y Mendoza (Frenguelli, 1943, 1944, 1946, etc.). Esta planta fósil se ha tomado como cronológicamente equivalente a los braquiópodos antes citados (Frenguelli) para los estratos denominados con el término poco feliz de "Paganzo". El hallazgo de estos fósiles, es decir los dos spiriféridos arriba mencionados y *Rhacopteris ovata* W., conjuntamente, por encima o por debajo de conglomerados verde-oscuros de aspecto "tilítico" confirmaba para ciertos autores una edad no superior al Viscaño. El tiempo y estudios detallados han demostrado que muchas

de estas supuestas tilitas parecen ser conglomerados marinos, no existiendo evidencias reales de transporte o deposición del hielo. Por otra parte las especies del género *Rhacopteris* han sido halladas en otros lugares del hemisferio sur en estratos tanto del Carbonífero inferior como en el superior.

Acerca de la distribución temporal del género *Septosyringothyris* no se tienen aún mayores datos. En Bélgica donde fue descrito por primera vez se encuentra en el Tournasiano medio (Vandercammen, 1955). En Argentina se lo ha hallado en el Sistema del Imperial (Desanti, 1945) conjuntamente con *Syringothyris feruglioi* Amos, y *Buxtonia riojana* (Leanza); en San Juan en la Formación Volcán (Furque, 1956) conjuntamente con fósiles de edad Carbonífera inferior: *Camarotoechia*, *Reticularia*, *Sanjuania*, etc., que poseen ciertas afinidades "Devónicas"; en Barreal en el Grupo de San Eduardo (Mésigos, 1953) y en la región al W de Jagué, La Rioja (Leanza, 1949).

Con respecto al género *Syringothyris*, éste ha sido identificado en el Sistema del Imperial, y en la Quebrada de la Herradura, San Juan (Leanza, 1945). En U.S.A. este género se distribuye desde el Devónico medio al Mississippiano medio (Osage). En Europa no sobrepasa el C<sub>1</sub> (Canninia zone) del Avoniano. En Rusia es típico del horizonte de Tchernychino (Tournasiano superior) (Sarycheva y Sokolskaya, 1952) y no sobrepasa el Viseano (Ivanova, 1959). En Australia se encuentra en el Moogoree Limestone de edad Tournasiana (Glenister, 1955) y en la zona de *Schizophoria* y *Cleiothyridina* de edad Tournasiana superior y Viseana inferior de Mount Morgan District de Queensland (Maxwell, 1954), y en Colocolo, New South Wales, y Gascoyne River y Irwin River de Western Australia. Maxwell (1954) indica sin embargo que *Syringothyris* ha sido indentificado en estratos del Carbonífero inferior al Pérmico, y cita el caso de dos conchillas halladas en Cracow, Queensland, con la región apical imperfectamente conocida. Es posible que sean conchillas de *Pseudosyrinx*, también halladas en Ingelara (Campbell, 1953). En Asia se conocen sin embargo varias especies más jóvenes que el Carbonífero superior: *S. lydekkeri* (Diener) (1899), (Muir Wood, 1941), (Bion, 1930) que se distribuye quizá desde el Carbonífero superior al Pérmico de Karakoram, Kashmir, China e Indochina; *S. nagmargensis* (Bion) (1930), también del Pérmico de Kashmir y Karakoram; y *S. curzoni* (Diener) (1903) del Anthracolítico de Kashmir.

Recientemente Fidalgo (1959) ha hallado valvas de spiriféridos que

probablemente pertenezcan a *Septosyringothyris*, en la formación Alto Río Tunuyán en Mendoza, conjuntamente con *Cancrinella* sp<sup>1</sup>. Con lo cual serían dos lugares en Argentina: Tepuel y Alto Río Tunuyán, en que *Septosyringothyris* ocurriría con elementos del Carbonífero superior.

*Cyrtospirifer* por otra parte es un género Devónico y que no pasa frecuentemente al Carbonífero. Sin embargo Fredericks (1931) y Stepanov (1937) citan una especie en el Pérmico de Rusia y en los Estratos de Productus del E de Spitzbergen. Tenemos aquí otro caso de un género Devónico-carbonífero inferior que se encuentra aparentemente en Argentina en el Carbonífero superior.

Queda entonces por resolver, mediante las asociaciones faunísticas si los géneros antes mencionados son aparentemente tan longevos o si existe en la región de Tepuel complicaciones estructurales que oscurecen la verdadera sucesión sedimentaria.

*Crurithyris roxoi* (Olivera) es casi idéntico a la forma hallada en la formación Texeira Soares de la Cuenca del Amazonas (serie de Itararé) cuya edad ha sido establecida como Pennsylvaniana (Mendes, 1959).

Finalmente los goniatites hallados en La Carlota fueron considerados por Miller y Garner (1953, pág. 821-23) como formas reminiscentes de ciertas especies del Pennsylvaniano del "Midcontinent" de U. S. A. Sugieren estos autores que el material argentino es algo más joven que el Carbonífero superior de Perú.

Todas las evidencias arriba mencionadas llevan a la conclusión que la edad de la "parte superior" debe ser considerada como Pennsylvaniano medio. Es evidente que existen en esta zona varios problemas por resolver y que solo en futuras colecciones y en estudios más detallados podemos establecer con exactitud la posición cronológica real de esta parte.

En síntesis podemos decir que de acuerdo con el contenido faunístico la edad de la parte inferior no sobrepasaría el límite Viseano-Namuriano. Pero puesto que los elementos diagnósticos, *Productella* y *Geniculifera*, se encuentran ligeramente por encima del límite inferior-superior, impuesto por Suero por razones litológicas, la parte inferior caería totalmente en el Viseano, mientras que la parte superior oscilaría entre el Viseano superior y el Moscoviano.

<sup>1</sup> Erróneamente identificada por Amos como *Linoproductus cora* d'Orb.

Es interesante notar aquí las relaciones de esta fauna de braquiopodos del Sistema de Tepuel con faunas de otras regiones. A pesar de la exiguidad en el número de especies, se nota sin embargo que la fauna de la "parte inferior" posee afinidades con el Mississippiano de Estados Unidos, mientras de la "parte superior" posee relaciones con el Carbonífero medio de Australia (Queensland y New South Wales).

LISTA DE TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTOS

- AMOS, A. J. 1957. *New Syringothyrid brachiopods from Mendoza, Argentina*. Jour. Paleont., vol. 31, n° 1, pág. 99.
- 1958. *Some Lower Carboniferous brachiopods from the Volcan formation, San Juan, Argentina*. Jour. Paleont., vol. 32, n° 5, pág. 838.
- 1958. *Algunos « Spiriferacea » y « Terebratulacea » (Brach.) del Carbonífero superior del « Sistema de Tepuel »*. Prov. de Chubut. Contrib. Cient. Facult. Ciencias Exactas y Naturales, vol. II, n° 3, ser. Geología.
- CAMPBELL, K. S. W. and GOLDRING, R. 1960. *« Australosutura » gen. nov. (Trilobita) from the Carboniferous of Australia and Argentina*. Paleontology, vol. 3, pt. 2, págs. 227-236.
- 1961. *Una nueva especie de Nudirostra del Carbonífero de San Juan y Patagonia*. Ameghiniana, tomo II, n° 3.
- BION, H. S. 1928. *The fauna of the Agglomeratic Slate Series of Kashmir*. Pal. Indica, nov. ser., vol. XII.
- BORRELLO, A. V. 1955. *Los conglomerados del cerro Punta Negra al Oeste de Jagué (Prov. de La Rioja)*. Rev. Asoc. Geol. Argent., tomo X, n° 1.
- BRANSON, E. B. y otros. 1938. *Stratigraphy and Paleontology of the Lower Mississippian of Missouri*. Parts I and II. Univ. Missouri Studies, vol. XIII, n°s 13-14.
- BRANSON, C. C. 1948. *Bibliographic index of Permian invertebrates*. Geol. Soc. Am. Mem. 26, págs. 1-1049.
- CAMPBELL, K. S. W. 1953. *The fauna of the Permo-Carboniferous Ingelara beds of Queensland*. Queensland, Univ., Dept. Geol., Papers, vol. 4 (n. s.), n° 3.
- COMISIÓN INTERNACIONAL DE NOMENCLATURA ZOOLOGICA. Copenhaguen. dec. on Zool. Nomenclt. 1953, pág. 79.
- DAVIDSON, T. 1863. *A Monograph of the British Fossil « Brachiopoda »*. Pt. V. *The Carboniferous « Brachiopoda »*. Paleontograph. Soc. London.
- DERBY, O. A. 1874. *On the Carboniferous brachiopods of Itaituba. Morgan Exped.* n° 2. Cornell Univ. Bull. (Sci.) I, n° 2.
- 1894. *The Amazonian Upper Carboniferous fauna*. Journ. Geol., vol. II, n° 5, pág. 480.
- DESSANTI, R. N. 1945. *Sobre el hallazgo del Carbónico marino en el Ayo. Imperial de la Sierra Pintada (Depto. San Rafael, Prov. de Mendoza)*. Notas Museo La Plata, tomo 10, Geol. n° 42, págs. 205-20.
- DIENER, 1899. *Anthracolitic fossils of Kashmir and Spiti (« Himalayan Fossils »)*. Paleont. Indica, ser. XV, vol. I, pt. 2.
- C. 1903. *Permian fossils of the Central Himalayas (« Himalayan Fossils »)*. Paleont. Indica, ser. XV, vol. I, pt. 5.

- D'ORBIGNY, A. 1842. *Voyage dans l'Amérique du Sud*, vol. II, pág. 4.
- DUARTE, A. 1938. *Brachiopodos do Rio Parauary*. Sev. Geol. e Min. Brasil, Bol. n° 84.
- DUNBAR, C. 1955. *Permian brachiopod faunas of Central East Greenland*. Meddel. om Gronland, Bd. 110, n° 3, págs. 1-169.
- and CONDRA, G. E. 1932. *Brachiopoda of the Pennsylvanian System in Nebraska*. Nebraska Geol. Surv. Bull., n° 5, ser. 2.
- ETHRIDGE, R. and DUN, W. S. 1909. *Notes on the Permo-Carboniferous Producti of Eastern Australia*. Rec. Geol. Surv. New South Wales, 8, pág. 293.
- FREDERICKS, G. 1931. *The Upper Paleozoic Fauna of the Kharaulakh Mountains*. Bull. Acad. Scie. U.R.S.S., ser. VII, n° 2.
- FIDALGO, F. 1958. *Contribución al conocimiento del Carbónico en las nacientes del Río Tunuyán (Prov. de Mendoza)*. Rev. Asoc. Geol. Argent., tomo XIII, n°s 1-2.
- FRENGUELLI, J. 1943. *Acercas de la presencia de « Rhacopteris ovata » en el Paganzo I de Villa Unión, La Rioja*. Rev. Museo La Plata, n. s., Geología, II.
- 1944. *Apuntes acerca del Paleozoico Superior del Noroeste Argentino*. Rev. Museo La Plata, n. s., Geología, tomo II, 213-265.
- 1946. *Consideraciones acerca de la « Serie de Paganzo » en las Provincias de San Juan y La Rioja*. Rev. Museo La Plata, n. s., Geología, tomo II, págs. 313-376.
- FURQUE, G. 1956. *Nuevos depósitos Devónicos y Carbónicos en la Precordillera Sanjuaína*. Rev. Asoc. Geol. Argent., tomo XI, n° 1.
- GLENISTER, B. F. 1956. *Devonian and Carboniferous Spiriferids from the N. W. Basin Western Australia*. Jour. Roy. Soc. W. Australia, vol. 39, págs. 46-71.
- GIRTY, G. H. 1908. *The Gaudalupian Fauna*. U. S. Geol. Surv. Prof Paper n° 58.
- HALL, J. 1857. *Descriptions of Paleozoic fossils*. 10th ann. Rep. of the State Cabinet, pág. 147.
- 1867. *Natural History of New York. Paleontology*. Geol. Surv. of New York, vol. IV, pt. 1.
- and CLARKE, J. M. 1892-95. *An introduction to the study of the genera of Paleozoic Brachiopoda*, pt. I and II. Geol. Surv. State New York. Paleont., vol. 8.
- HARRINGTON, H. J. 1955. *The Permian Eurydesma fauna from Eastern Argentina*. Journ. Paleont., vol. 29, n° 1, pág. 112.
- HILL, D. 1950. *The Productinae of the Artinskian Cracow fauna of Queensland*. Queensland, Univ. Dept. Geol. Papers, vol. 3 (n. s.), n° 11.
- HOARE, R. D. 1960. *New Pennsylvanian Brachiopoda from S. W. Missouri*. Journ. Paleont., vol. 34, n° 2, pág. 217.
- IVANOVA, E. A. 1947. *Biostratigraphy of the middle and upper Carboniferous of the Moscow region*. Trans. Paleont. Inst. Moscu, vol. 12, 1, págs. 1-55.
- 1959. *(To the systematics and evolution of spiriferids, Brach.)*. Pal. Journal. Moscu, n° 4, pág. 47.
- KATZER, F. 1903. *Grundzuge der Geologie des interen Amazonasgebiete*. Leipzig.
- 1933. *Geologia do Estado de Para (Brasil)*. Bol. Mus. Goeldi (Hist. Nat. Ethno.), vol. 9.
- KING, R. H. 1938. *New « Chonetidae » and « Productidae » from Pennsylvanian and Permian strata of N. Central Texas*. Journ. Paleont., vol. 12, n° 3, págs. 257-79.

- KOZŁOWSKI, R. 1914. *Les Brachiopodes du Carbonifere superieure de Bolivie*. Ann. de Paleont., IX.
- LEANZA, A. F. 1945. *Braquiópodos Carboníferos de la Quebrada de la Herradura al N. E. de Jachal, San Juan*. Notas Museo La Plata, tomo X, Paleont., n° 86.
- 1948. *Braquiópodos y pelecípodos carboníferos en la Provincia de La Rioja*. Rev. Mus. La Plata, tomo III, págs. 237-64.
- LICHAREW, B. 1934, en ZITTEL, *Grundzuge der Palaontologie*. 1 Invert. Leningrad, pie página 509.
- MAXWELL, W. G. H. 1951. *Upper Devonian and Middle Carboniferous Brachiopods of Queensland*. Queensland Univ. Dept. Geol. Papers, v. 3 (n. s.), n° 14.
- 1954. *Upper Paleozoic formations in the Mount Morgan District*. Faunas. Queensland Univ. Dept. Geol., v. 4, n° 5, pág. 1-69.
- MEEK, F. B. 1872. *Final Report on the Paleontology of E. Nebraska*. Extr. Haydens Rept. U. S. Geol. Surv. Nebraska, págs. 83-264.
- MENDES, J. C. 1959. « *Chonetacea* » e « *Productacea* » Carboníferos da Amazonia. Bol. Fac. Fil., Cien. e Letras, n° 236, Geol. n° 17.
- MÉSIGOS, M. 1953. *El Paleozoico superior de Barreal y su continuación austral*. Sierra de Barreal (Prov. de San Juan). Rev. Soc. Geol. Argent., tomo 8, n° 2.
- MEYER, H. L. F. 1914. *Carbonfaunen aus Bolivia und Perú*. N. Jahrb. f. Min. Bd. XXXVII.
- MILLER, A. K. and GARNER, H. F. 1953. *Upper Carboniferous goniatites from Argentina*. Journ. Paleont., v. 27, n° 6, págs. 821-23.
- MUIR-WOOD, H. M. 1951. *Request for a ruling*. Bull. Zool. Nomencl., vol. 6, pt. 3.
- and OAKLEY, K. P. 1941. *Upper Paleozoic faunas of North Sikkim*. Paleont. Indica, n. s., vol. XXXI, Mem. n° 1.
- y COOPER, G. A. 1960. *Morphology, classification and life habits of the « Productoidea » (Brachiopoda)*. Mem. Geol. Soc. Am., n° 81.
- NEWELL, N. D., CHRONIC, J. y ROBERTS, T. G. 1953. *Upper Paleozoic of Perú*. Geol. Soc. Am. Mem., n° 58.
- PAECKELMANN, W. 1930. *Die Brachiopoden des deutschen Unterkarbons*. I Teil. Die Orthiden, Strophomeniden und Chonetiden des Mittleren und Oberen Unterkarbons. Abh. Preuss. Geol. Ld. Anst. 122.
- 1931. Idem, II Teil; *Die Brachiopoden II*. Abh. Preuss. Geol. Landesast. 136 (n. s.).
- RAMSBOTTON, W. H. C. 1952. *The fauna of the Cefn Coed marine band in the Coal Measures at Aberbaiden, near Tondy, Glamorgan*. Geol. Surv. Great Britain, B. n° 4, págs. 8-30.
- REED, F. R. COWPER, 1896. *The fauna of the Keisley Limestone*. Q. J. Geol. Soc. London, 52.
- SARYTCHEVA, T. G. 1937. *Lower Carboniferous Producti of the Moscow Basin (gen. « Striatifera, Linoproductus-Cancerinella »)*. Travaux. de l'Ist. Paleozool. Acad. Scie. U.R.S.S., t. VI.
- SARYTCHEVA, T. G. y SOKOLSKAYA, A. N. 1952. *Guide de détermination des Brachiopodes Paleozoiques de la depression de Moscou*. Akad. Nauk. S.S.S.R., Inst. Tr. 38, pt. I (traducción francesa de S. I. G., n° 1814).
- SEDGWICK, A. and M'COY, F. 1855. *A synopsis of the classification of the British Paleozoic rocks, with a systematic description of the British Paleozoic fossils in the Geological Museum at Cambridge*. London and Cambridge.

- SOKOLSKAYA, A. N. 1950. (« *Chonetidae* » de la plataforma rusa). Trud. Plaoent. Inst. Akad. Nauk. S.S.S.R., vol. 27, págs. 1-108.
- STAINBROOK, M. A. 1947. *Brachiopoda of the Percha shale of New Mexico and Arizona*. Journ. Paleont., vol. 21, n° 4, pág. 297.
- STEHLI, F. 1954. *Lower Leonardian Brachiopoda of the Sierra Diablo*. Bull. Am. Mus. Nat. Hist., vol. 105, art. 3, págs. 261-358.
- STEPANOV, 1937. *Permian brachiopoda from Spitzbergen*. Trudy. (Artic Inst. Transact.), 76, pág. 105.
- SUERO, T. 1948. *Descubrimiento del Paleozoico superior marino en la zona extraandina del Chubut*. Bol. Inf. Petrol., 25, n° 287.
- 1953. *Las sucesiones sedimentarias suprapaleozoicas de la zona extraandina del Chubut*. Rev. Asoc. Geol. Arg., tomo 8, n° 1.
- THOMAS, H. D. 1930. *An Upper Carboniferous fauna from the Amotape N. W. Peru*. Geol. Mag., vol. LXVII, n° IX, págs. 394-408.
- TOULA, F. 1869. *Ueber einige Fossilien des Kohlenkalkes von Bolivia*. LIX Bde d. Sitzb. d. Kais. Akad. d. Wissensch. I. Abth. Marz. Heft.
- VANDERCAMMEN, A. 1955. « *Septosyringothyris demaneti* » nov. gen. nov. sp. un syringothyridae nouveau du Dinantien de la Belgique. Bull. Inst. Roy. des Scie. Nat. de Belgique, t. 31, n° 30.
- VOISEY, A. H. 1940. *The upper Paleozoic rocks in the country between the Manning and Karuah Rivers, N. S. Wales*. Proc. Linn. Soc. N. S. Wales, LXV, págs. 192-210.
- WAAGEN, W. 1884. *Salt Range Fossils*. Paleont. Indica, ser. XIII, vol. I, pt. IV.

Manuscrito recibido marzo 1961.



NOTA SOBRE LA PRESENCIA  
DE  
UN EURYPTERIDEO EN EL DEVONICO INFERIOR DE LA ARGENTINA

Por ERIK N. KJELLESVIG-WAERING

Pan American Trinidad Oil Company

---

Los Eurypterídeos del Hemisferio austral no son bien conocidos. Los hallazgos efectuados hasta ahora consisten en fragmentos pequeños, generalmente inadecuados para fines sistemáticos, que corresponden verosimilmente a una media docena de especies. Para el Silúrico de Australia se han descrito *Pterygotus* (?) *australis* Mc Coy (1899) y *Melbournopterus crossotus* Caster et Kjellesvig-Waering (1953). Gill (1951) registró también algunos fragmentos pequeños, no diagnósticos, de formas silúricas de Australia.

En Sudamérica, fragmentos más grandes fueron descritos como *Hastimima whitei* por White (1908), Seward (1909) y Woodward (1909) sobre restos del Carbonífero superior de Brasil. Mezzalana (1951) describió fragmentos integumentarios adicionales del sud de Brasil, los cuales no representan necesariamente a *H. whitei*. Además de estar deficientemente conservados, estos fragmentos pertenecen a porciones no diagnósticas del exoesqueleto. Su determinación sistemática queda por el momento indefinida.

Caster (1947) mencionó la existencia de restos de integumento de Eurypterídeos, de naturaleza no diagnóstica, en la Formación Picos del Devónico inferior del Estado de Piauí, Brasil.

En Sudáfrica, Seward (1909, p. 484) registró un segmento abdominal de un Eurypterídeo que refirió a *Hastimima*, pero esta determinación fue cuestionada por Kjellesvig-Waering (1948, p. 6). Este Eurypterídeo puede ser más bien referido a *Hibbertopterus* (?) sp., como lo sugiere su gruesa orla de escamas en forma de lágrimas a lo largo del borde posterior del tergito.

Las líneas que preceden resumen los hallazgos de Eurypterídeos efectuados en el hemisferio sud. Es, en consecuencia, de interés registrar otro fragmento que corresponde, sin duda, a este grupo de artrópodos y que constituye por ahora la forma más austral conocida en el Nuevo Mundo y, al propio tiempo, la primera citada para la Argentina.

El ejemplar (lám. I, figs. 1 y 2) consiste en un fragmento de tergito con mucrones bien desarrollados y que sobresalen considerablemente. Estos, en forma bien perceptible, aumentan de tamaño gradualmente desde el margen anterior hasta el margen posterior del tergito. Habiéndose conservado los bordes anterior y posterior del tergito, su longitud puede establecerse con seguridad en 18 mm. Un Eurypterídeo con tergito de tal dimensión debió alcanzar aproximadamente una longitud de 600 milímetros, la cual no es ciertamente muy grande para un Eurypterídeo.

Desafortunadamente, no es posible referir con seguridad este Eurypterídeo a algunos de los géneros conocidos, ya que como se sabe, el tergito no es una parte diagnóstica para propósitos taxonómicos.

La superficie espinosa y el tipo de los mucrones sugieren el género *Adelophthalmus*, del Carbonífero y del Pérmico, pero el aspecto y la distribución de los mucrones no es exactamente el mismo. Parece entonces razonable referir esta forma a *Adelophthalmus* (?) sp., hasta que nuevo material permita definirlo más precisamente. Una comparación con *Hibbertopterus* (?) sp. de Sudáfrica carece de significado.

Frenguelli (1951, p. 86, lám. I, fig. 12) figuró este mismo fósil como perteneciente a un pez del género *Asterolepis*.

*Adelophthalmus* (?) sp. se encuentra en una grauvaca gris oscura, asociado a numerosas plantas fósiles (*Sporogonites excellens* Frenguelli, *Pachythea* sp., *Hostimella* sp. y *Taeniocrada* sp.) que son asignadas por Frenguelli al Devónico inferior.

Los fósiles aquí descriptos fueron coleccionados por el doctor Julián Fernández en la sierra de los Paramillos de Tontal, en la provincia de San Juan, y forman parte de las colecciones paleontológicas del Dpto. de Ciencias Geológicas de la Universidad de Buenos Aires, donde están registrados con el número 5947.

El autor desea agradecer al doctor Armando F. Leanza por su gentileza al indicarle la colección de Fernández como representante de una zona ecológica que pudiese revelar la presencia de un Eurypterídeo argentino.

LISTA DE LOS TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

1. CASTER, KENNETH E., 1947. *Expedição a o Estado do Piauí: Mineração e Metalurgia*, vol. 12, pp. 271-272.
2. CASTER, K. E. and KJELLESVIG-WAERING, E. N., 1953. *Melbournopterus, a new Silurian Eurypterid from Australia*, Jour. Pal., vol. 27, nº 1, pp. 153-156, pl. 20.
3. CLARKE, J. M., and RUEDEMANN, R., 1912. *The Eurypterida of New York*. New York State Mus., Mem. 14.
4. FRENGUELLI, J., 1951. *Floras devónicas de la Precordillera de San Juan (nota preliminar)*. Rev. Asoc. Geol. Argentina, t. vi, nº 2, pp. 83-94, lámina.
5. GILL, E. D., 1951. *Eurypterida-Scorpions of the sea: A glimpse into the oceans of the distant past*. Victorian Naturalist, vol. 68, pp. 128-133, pl. 6, text figs. 1-2.
6. KJELLESVIG-WAERING, ERIK N., 1948. *The Mazon Creek eurypterid; A revision of the genus Lepidoderma*. Illinois State Mus., Sci. Papers, vol. III, nº 4, 46 pp., 8 pls., 1 text-fig.
7. MCCOY, FREDERICK, 1899. *Note of a new Australian Pterygotus*. Geol. Mag., n. s., vol. 6, pp. 193-194, 1 fig.
8. MEZZALIRA, S., 1951. *Ocorrências do Euripterideo Hastimima no Estado de São Paulo*. Div. de Geologia e Mineralogia (do Brazil), Notas Preliminares e Estudos, nº 52, 14 pp., 4 pls.
9. SEWARD, A. C., 1909. *Notes on fossil plants from the Witteberg series of Cape Colony*. Geol. Mag. n. s., vol. 6, pp. 482-485, pl. 28.
10. WHITE, DAVID, 1908. *Fossil flora of the Coal Measures of Brazil*. Comm. de Estudos das Minas de Carvão de Pedra do Brazil (Final report by I. C. White), pp. 337-617, pls. 5-1.
11. WOODWARD, H., 1909. *Notes on the genus Hastimima from Brazil and the Cape*. Geol. Mag. (dec. 5), vol. 6, p. 486.

Manuscrito recibido, Junio 1961.

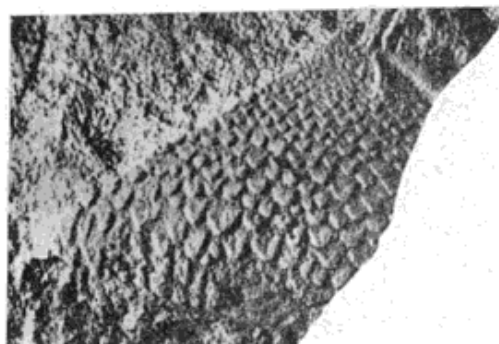


Fig. 1. — Fragmento de un tergito de *Adelophthalmus* (?) sp.  $\times 1.5$

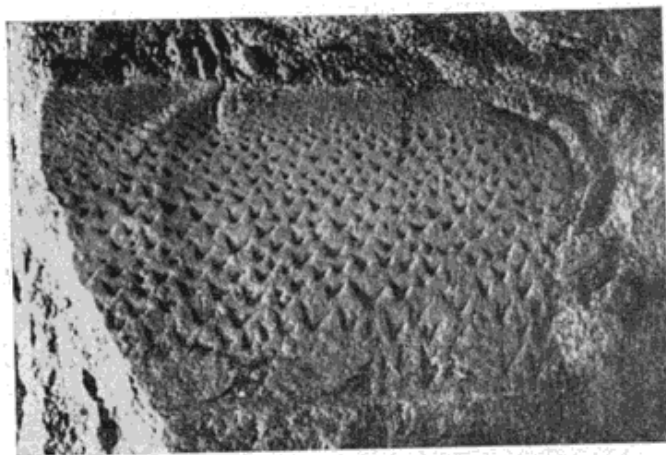


Fig. 2. — Contraimpresión del mismo tergito  $\times 1.8$



## JORGE A. VALVANO

1922 - 1960

El 5 de noviembre de 1960 falleció en Temperley el Dr. Jorge A. Valvano, a la temprana edad de 38 años.

Había nacido en Buenos Aires el 26 de Agosto de 1922. En 1941 comenzó sus estudios en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad de Buenos Aires, de donde egresó en 1947 con Diploma de honor. En 20 de mayo de 1948 obtuvo el título de doctor en Ciencias Naturales, al presentar su tesis sobre la geología y depósitos minerales de Castaño Viejo, San Juan.

En 1944, siendo aún estudiante, ingresó a la entonces Dirección de Minas, Geología e Hidrología, en donde permaneció hasta 1957, realizando una serie de estudios sobre diversos yacimientos minerales del país. De ellos merece destacarse el de los depósitos ferríferos de Sierra Grande, Río Negro, en el que trabajó desde 1949 hasta la fecha de su alejamiento de aquella Repartición.

En abril de 1957, pasó a desempeñarse en la Comisión Nacional de Energía Atómica como Jefe de la Sección Estudios Geológicos Especiales, encontrando allí campo propicio para su auténtica vocación.

La docencia supo también de su concurso, habiéndolo contado el entonces Instituto de Geología de la Universidad de Buenos Aires, como Jefe de Trabajos Prácticos de Geología General, en el año 1958.

En septiembre de 1957 viajó a Londres becado por el Consejo Británico, para realizar estudios de investigación en el Departamento de Geología del Imperial College of Science and Technology, en la especialidad Geología de Minas.

En septiembre de 1958, fue Asesor de la Delegación a la Segunda Conferencia Internacional sobre los usos pacíficos de la Energía Atómica, celebrada en Ginebra.

A mediados de 1960, fue elegido Presidente del Centro Argentino de Geólogos.

Con la desaparición del Dr. Jorge A. Valvano, la geología argentina pierde a uno de sus más destacados profesionales, no sólo reconocido en el país sino también en el orden internacional, como lo prueba su designación en el cargo de asesor del Gobierno de Egipto, para el estudio de minerales radioactivos, el que no alcanzó a desempeñar, pues tuvo rápido epílogo el grave mal que le aquejara.

## NOTA BIBLIOGRAFICA

## NOTA BIBLIOGRAFICA

W. D. THORNBURY: *Principios de geomorfología*. Traducción del Dr. Juan Carlos A. Turner. Editorial Kapelusz, Buenos Aires, 1960.

Recientemente la Editorial Kapelusz ha editado una traducción del conocido manual de Geomorfología de W. D. Thornbury, profesor del Departamento de Geología de la Universidad de Indiana.

La elección de la obra de Thornbury para ser vertida al castellano merece felicitaciones, ya que los otros textos conocidos aparecen demasiado encerrados en el adoctrinamiento geomorfológico. Esta obra está tan plenamente abierta para el estudio y formación de conceptos propios como lo es la naturaleza misma. Vale también subrayar el hecho favorable de que el texto de Thornbury está puesto al día, mediante el aprovechamiento completo de los más modernos estudios geomorfológicos. Además el lector encontrará en este libro varios capítulos dedicados a ideas y problemas nuevos, flamantes, como por ejemplo: topografía de los fondos oceánicos, formas pseudovolcánicas y ante todo la geomorfología aplicada, que confiere valor y originalidad a la obra. Se tratan en el texto, con mucho criterio, conceptos nuevos, tales como el pedimento, corrientes de barro y de tierra, el ciclo periglaciario, lahars, etc. El capítulo "Los recursos del geomorfológico" es de especial interés ya que trata también sobre la interpretación geomorfológica de fotografías aéreas, mapas de suelos y mapas climáticos.

El libro de Thornbury es útil e imprescindible por su exposición sencilla, clara pero exhaustiva no solamente para fines didácticos, sino también para la investigación adelantada. Lo que más impresiona al leer la versión castellana del texto es la imparcialidad y una objetividad que ayuda la germinación de ideas propias.

Hay que esperar que esta traducción elevará en forma considerable el nivel de nuestra investigación geomorfológica.

La traducción al castellano, efectuada con mucho criterio por J. C. Turner, no era tarea fácil, ya que el traductor estaba forzado a efectuar solo y por su cuenta un sistema completo de terminología geomorfológica, disponiendo sólo de algunos fragmentos anteriores publicados en materias afines y una terminología muy incompleta y de discutido valor, publicada en el país.

Turner aparece en este libro como verdadero fundador de la terminología castellana completa de la geomorfología, lo que merece nuestra plena apreciación y agradecimiento. Solamente contados términos son discutibles, como por ejemplo: avenamiento o quizás red de drenaje, que es más usado en la América latina; derrubio glaciario o quizás acarreo glaciario o simplemente "drift", tanto más que el término derrubio se usa (p. 76) para los escombros de talud, etc.

La falta de índices en la traducción es una omisión bastante molesta y debería ser reparada en alguna forma conveniente.

La Editorial Kapelusz, por su parte, realizó un esfuerzo editorial al dotar a la obra de un papel que permitió la adecuada reproducción de las ilustraciones, como así también la esmerada encuadernación y presentación de tan importante texto.

Este libro de Thornbury viene a llenar un importante vacío en la literatura geológica de habla castellana. — *Jorge Polanski*.



**ESTA ENTREGA  
SE TERMINÓ DE IMPRIMIR EN LA IMPRENTA Y CASA EDITORA « CONI »  
PERÚ 684, BUENOS AIRES, EL DÍA 14 DE JULIO DE 1961**

---

**Los presentes números 1 y 2 del Tomo XV se editan con el subsidio  
del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas,  
Instituto que no se hace responsable del contenido de los mismos**

---

## ASOCIACION GEOLOGICA ARGENTINA

---

COMISION DIRECTIVA: *Presidente:* DR. HORACIO H. CAMACHO; *Vicepresidente:* DR. ANGEL V. BORRELLO; *Secretario:* DR. CARLOS O. LATORRE; *Tesorero:* DR. CARLOS A. MENÉNDEZ; *Vocales:* DR. ARTURO J. AMOS, DR. PEDRO GARCÍA VIZCARRA Y DR. BERNABÉ QUARTINO; *Vocales suplentes:* DR. ENRIQUE LINARES Y DR. HÉCTOR J. PÉNDOLA.

SUBCOMISION DE LA REVISTA: DR. CARLOS A. MENÉNDEZ, DR. BERNABÉ QUARTINO Y DR. ARTURO J. AMOS.

---

### INSTRUCCIONES PARA LOS AUTORES

t) 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 incluídas 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.



*Historia cultural  
escrita  
con petróleo*



Larga y ansiosa fué la búsqueda de una forma rápida y económica de universalizar los conocimientos humanos. Tal meta se logró con el aporte fundamental de un singular vehículo de cultura: el papel. Y en la fabricación moderna de este producto, tiene el petróleo una relevante función. Como ingrediente de ciertas variedades de papel o como combustible o lubricante de las máquinas que lo elaboran, siempre actúa un derivado del precioso líquido.



A la sostenida tarea de aplicar las cualidades del petróleo en beneficio de la humanidad, cooperan eficazmente los Laboratorios de Investigación Esso.



