

REVISTA

DE LA

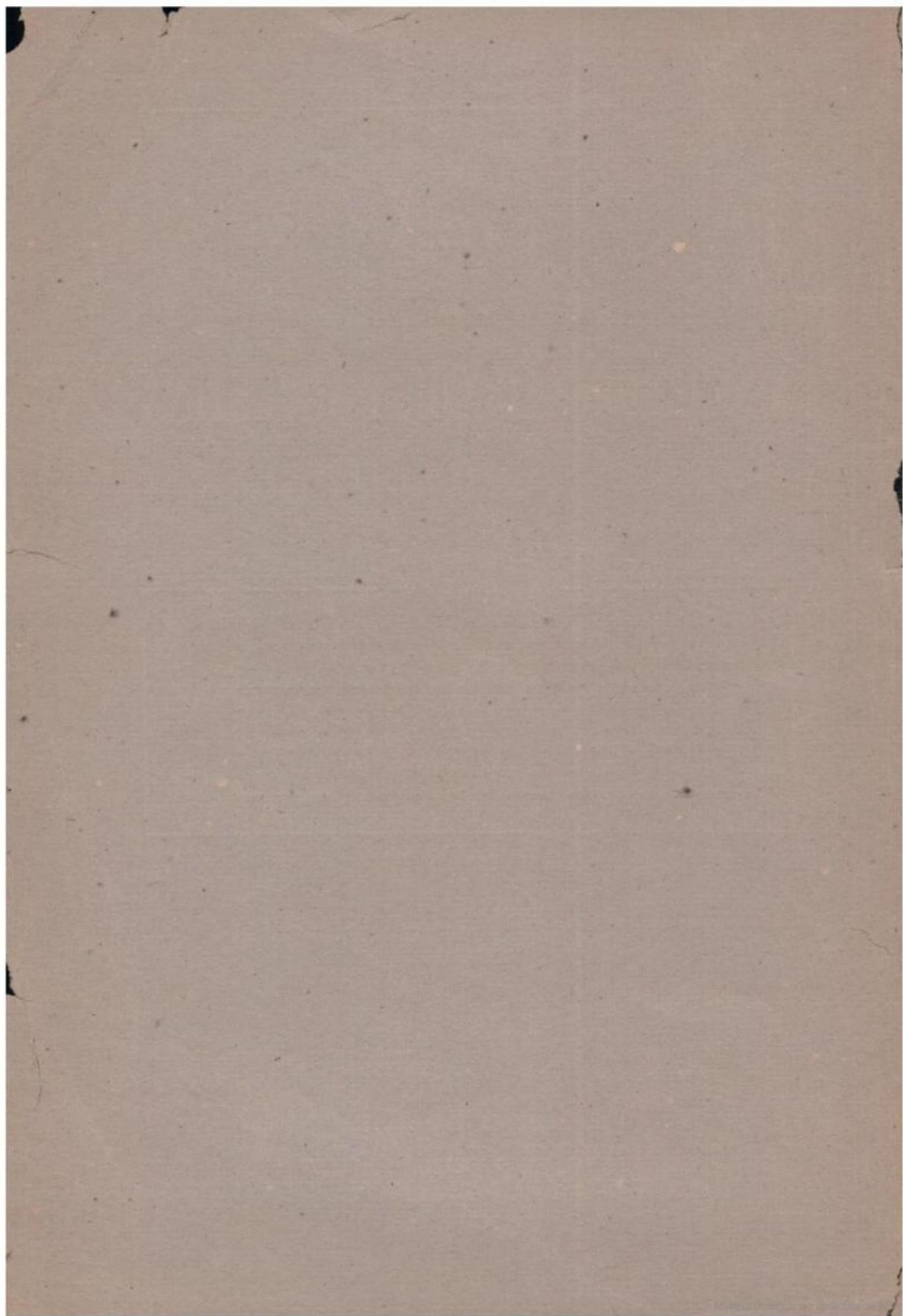
ASOCIACION GEOLOGICA ARGENTINA

SUMARIO

E. I. PADULA, Contribución al conocimiento geológico del ambiente de la Cordillera Frontal, Sierra Pintada, San Rafael (Mendoza).	5
E. FERUGLIO, Sobre algunas plantas del Gondwana del valle del río Genua (Patagonia).....	14
R. LOSS, Contribuciones al conocimiento de las faunas graptolíticas del Norte Argentino. I. Graptolites del Cerro San Bernardo (Salta) y de la zona del Dique de la Ciénaga (Jujuy).....	21
A. CASTELLANOS, Acotaciones al género <i>Neothoracophorus</i> Ameghino	63

BUENOS AIRES
REPUBLICA ARGENTINA

1951



CORRIGENDA

R. Loss, *Contribuciones al conocimiento de las faunas graptolíticas del norte argentino. I. Graptolites del Cerro San Bernardo (Salta) y de la zona del Dique de la Ciénaga (Jujuy).*

Pág.	26	línea	21:	lám.	II	en lugar de lám.	III
»	31	»	22:	»	II	»	»
»	32	»	35:	»	III	»	»
»	38	»	3:	»	II	»	»
»	50	»	16:	»	III	»	»
»	51	»	35:	»	III	»	»

Explicación de la lámina II:

- 1, *Clonograptus flexilis* (J. Hall); B. 134; 1; \times 1,5. Portezuelo (Salta); 2, *Clonograptus flexilis* (J. Hall); B. 167; ramificaciones con teclas en semirrelieve; \times 2. Cerro San Bernardo (Salta); 3, *Diehograptidae* gen. et sp. indet. Zona del Dique de la Ciénaga; \times 4; 4, *Didymograptus* sp. ex aff. *valudus-constrictus* s. l. Rama en semirrelieve. B. 374; \times casi 2. Cerro San Bernardo (Salta).

Explicación de la lámina III:

- 1, *Tetragraptus lavalensis* Rued. B. 162; \times 5 aprox. Cerro San Bernardo (Salta); 2, *Didymograptus deflexus* Elles y Wood; B. 88; \times 5; Cerro San Bernardo (Salta); 3 y 4, *Didymograptus vacillans-deflexus* transient; B. 146; \times 5 y \times 1,9; Cerro San Bernardo (Salta); 5, *Didymograptus vacillans* Tullb. var. *dissimilis* n. var.; B. 159; \times 5; Cerro San Bernardo (Salta).

REVISTA
DE LA
ASOCIACION GEOLOGICA ARGENTINA

This One



GLR5-ESK-G5YR

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

REVISTA

DE LA

ASOCIACION GEOLOGICA ARGENTINA

TOMO VI

BUENOS AIRES
REPUBLICA ARGENTINA

—
1951



REVISTA
DE LA
ASOCIACION GEOLOGICA ARGENTINA

Tomo VI

Enero de 1951



CONTRIBUCION

AL

CONOCIMIENTO GEOLOGICO DEL AMBIENTE DE LA CORDILLERA FRONTAL

SIERRA PINTADA, SAN RAFAEL (MENDOZA)

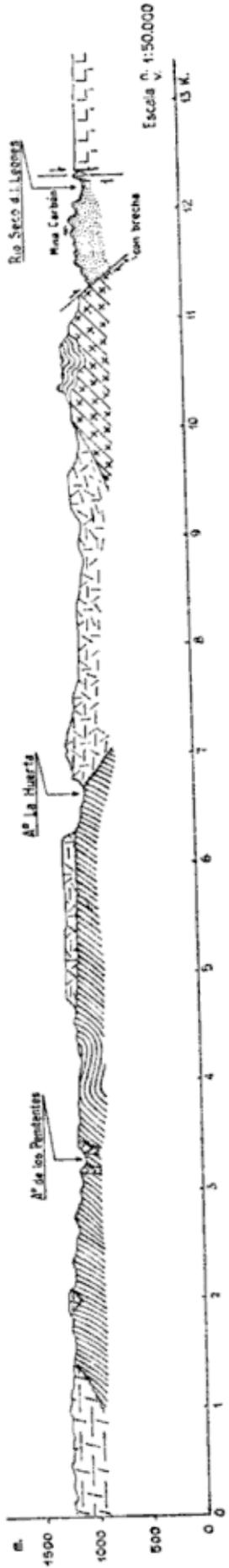
Por EDUARDO J. PADULA

Durante los años 1948 y 1949, tuve ocasión de realizar algunas observaciones geológicas a lo largo de la porción de Cordillera Frontal que se extiende desde la Sierra de las Peñas (Mendoza) hasta las márgenes del Río Salado (La Pampa), con el fin de complementar los estudios efectuados sobre la áreas que comprenden las hojas 28c y 28d del mapa geológico-económico de la República Argentina. En tal oportunidad me cupo en suerte encontrar uno de los pocos afloramientos, si no el único, donde las rocas consideradas como basamento podían ser separadas en unidades diferentes en sentido litológico y estratigráfico y, a la vez, extraer de ello algunas conclusiones que vierten algo de luz sobre la sucesión estratigráfica y tectónica del ambiente de la Sierra Pintada.

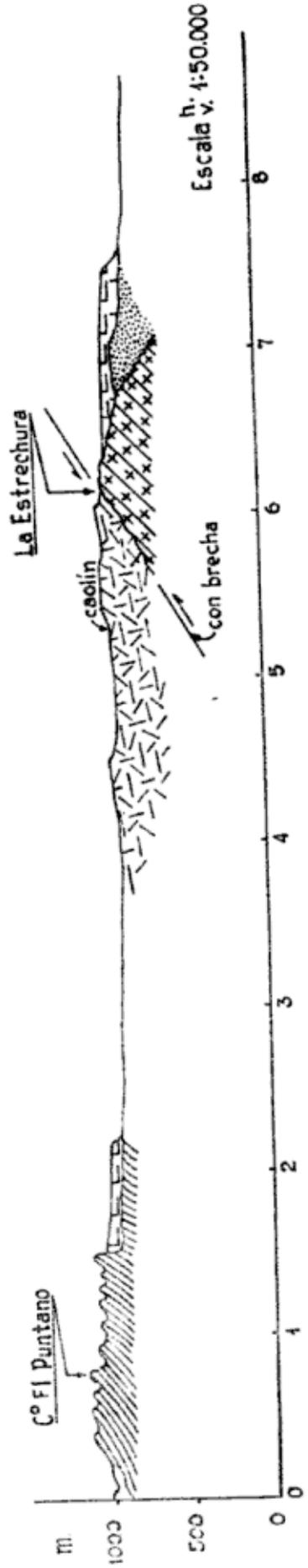
Por estimar que tal hallazgo es de interés para el conocimiento estratigráfico de la Cordillera Frontal, doy a publicidad esta breve nota que no es más que un somero resumen de lo ya expuesto en los informes respectivos de las hojas geológicas mencionadas y elevados a la Dirección General de los Yacimientos Petrolíferos Fiscales.

Muchos autores han realizado estudios geológicos en la porción de Cordillera Frontal denominada Sierra Pintada y en su continuidad austral; desprendiéndose de esos estudios conclusiones que concuerdan en asignar al basamento a todo aquel conjunto de rocas que yace bajo y discordantemente de las capas que Stappenbeck (8, pág. 60) llamó porción carbonífera de los Estratos de Paganzo y Dessanti (1, pág. 216) designó «Sistema del Imperial» y refirió, por su contenido fosilífero, al carbonífero inferior. Debido a que los afloramientos son manchones dis-

PERFIL A-A



PERFIL B-B



persos e inconexos y a que están cubiertos en su mayor parte por la espesa serie de depósitos piroclásticos de edad permo-triásica y terciaria, es que la edad asignada a la sección stratigráfica pre carbonífera fluctuaba desde el Devónico al Precámbrico y sus diferencias metamórficas y litológicas se atribuían a la acción de un metamorfismo que se había manifestado en forma diferente en distintas localidades y sobre diferentes facies. Fué Stappenbeck (8) quien, primeramente, en el Río seco de la Cantera, llamó la atención sobre la existencia de micaesquistos penetrados por numerosas guías de cuarzo lechoso, dudando, por no haber estudiado el conjunto en detalle, entre asignarlos al Precámbrico o al Infrapaleozoico, y quien hizo la salvedad de que en el Río de la Rama, vecino y próximo al Río seco de la Cantera, el Paleozoico inferior tenía un desarrollo muy diferente, razón por la cual supuso para los micaesquistos una edad precámbrica.

Dessanti (2), bajo el título de « Basamento Precarbonífero », trata las rocas que están por debajo de su « Sistema del Imperial », pero para cada localidad hace su descripción y puntualiza sus diferencias litológicas y la intensidad metamórfica que ostentan. De esta manera nos llega a describir los esquistos aflorantes en el A° Punta del Agua, afluente occidental del A° del Tigre, equivalentes a los que en (6) designamos « Estratos metamórficos », y a un conjunto de rocas que llama « Estratos de la Horqueta » (1, págs. 206 y 207) y considera que sean posiblemente equivalentes a los paraesquistos de la Punta del Agua. Trata también como basamento a los estratos aflorantes en el A° Pavón, en las inmediaciones del C° Bola (San Rafael), pero, a nuestro entender, estas capas corresponden al Carbónico inferior en niveles inferiores al « Sistema del Imperial ». Por último supone para los « Estratos de la Horqueta » una edad gotlándico-devónica y presenta la alternativa de considerar, tanto a éstos como a los orto y paraesquistos de la Punta del Agua o a estos últimos, como Proterozoico.

Groober (4, págs. 172 y 173), al tratar el Basamento Cristalino dice : « Fuera de la Provincia de San Luis, donde aflora el basamento cristalino en la Sierra de San Luis y en algunas de las pequeñas elevaciones a lo largo del Río Desaguadero, la presencia de basamento cristalino dentro de la región abarcada por la hoja no está definitivamente reconocida ». Luego de algunas consideraciones entre las que cita la existencia de micacitas y gneis, según Stappenbeck y Wichmann, dice : « A pesar de que toda la región contiene abundantes intrusiones de pórfido cuarcífero y pórfido granítico, el metamorfismo ejercido sobre los estratos carboníferos no es muy importante y nulo en cuanto a las filitas que contienen un macizo extenso, algo aguas arriba de la Punta del Agua. Esto significa que el metamorfismo de las rocas cristalinas ya estaba terminado cuando se produjeron las intrusiones de pórfido granítico y

pórfido cuarcífero, y se saca en conclusión de que existe entre los terrenos del Paleozoico ligeramente metamorfizado, un conjunto más antiguo, muy probablemente proterozoico, afectado de un metamorfismo regional en el cual se encuentran fuera de las rocas metamórficas citadas, todavía macizos de diorita cuarcífera...». Por último aclara que dentro del área caracterizada en el mapa por el color correspondiente al Paleozoico metamórfico, se comprenden entonces extensiones probablemente considerables de rocas metamórficas prepaleozoicas. Este mismo autor (5, págs. 142 y 143), bajo el título de « ambiente de la Cordillera Frontal », cita para la región nordeste de la hoja Sosneado y mitad oriental de la hoja Maipo, un substratum para los sedimentos mesozoicos formado por esquistos de variado grado de metamorfismo y que rubrica, dada la falta de fósiles, como de edad proterozoica. No sabemos si estas rocas corresponden a nuestros « Estratos metamórficos » o a las mica-citas y ortogneises del basamento cristalino.

Sobral (7, pág. 43) cita para la localidad El Carancho, ubicada 62 kilómetros al oeste de Gral. Acha (La Pampa), un afloramiento de gneis sobrepuesto por calizas conglomerádicas y sureado por filones de pegmatitas. Más adelante dice haber observado, dos kilómetros y medio al Este de La Escondida (SE. de Mendoza) y a pequeña distancia al norte del camino que conduce a El Centinela (La Pampa), un granito de grano grueso sobre el que descansan cuarcitas ordovícicas. Siendo estos afloramientos continuidad sudoriental de nuestra zona de estudio y de acuerdo con los resultados de nuestras correlaciones, nos permitimos asignar al carbónico inferior las « cuarcitas ordovícicas » y al proterozoico el granito y gneis.

Los « estratos metamórficos », dada su amplia distribución areal y considerable espesor, constituyen una unidad stratigráfica de cierta importancia dentro del ambiente de Cordillera Frontal y Precordillera, pues son, a nuestro entender, equivalentes a los esquistos « devónicos » de San Juan y Mendoza Norte, no sólo por su gran parecido litológico sino también por su similar posición stratigráfica con relación a la porción carbónica inferior de los Estratos de Paganzo y su vinculación con los niveles infrastantes de edad cambro-ordovícica y proterozoica. Las circunstancias de yacer bajo y discordantemente de capas levemente metamórficas y portadoras de la fauna de *Syringothyris keideli*, permite ubicarlos cronológicamente dentro del Devónico y de acuerdo con las últimas observaciones dadas a conocer por el doctor Braaccini (3, págs. 13 a 17) podrían ser, como más recientes, de edad devónico medio a superior, a pesar de desconocer el valor en tiempo de la discordancia que los separa de los estratos del carbónico inferior y del cual es la edad de los estratos considerados como carboníferos y que son stratigráficamente inferiores al nivel fosilífero del Sistema del Imperial.

El conjunto presenta indicios de un discreto metamorfismo regional que deja entrever, macroscópicamente y en muchos niveles, su carácter litológico primitivo, observándose una alternancia de bancos cuarcíticos de coloración grisácea, arcosas grises y verdes oscuras, micacitas verdes y algunas intercalaciones delgadas de conglomerados cuyos rodados manifiestan deformación por acción tectónica.

Estos paraesquistos muestran una estratificación visible y normal, una lineación paralela debido a la acción tectónica y metamórfica y un diaclasamiento intenso que da, a ciertos niveles, el aspecto de maderas astilladas. Su espesor total es de, aproximadamente, 2000 metros, siendo difícilmente calculable debido a los numerosos pliegues y a la forma aislada con que se exponen los afloramientos.

A este conjunto de estratos corresponden, de acuerdo con nuestras correlaciones, los «estratos de la Horqueta» y los paraesquistos aflorantes en A° Punta del Agua, Pampa de la Guardia, Cajón del Río Atuel (aguas abajo del dique El Nihuil), Lomas Negras (SE. de C° El Nihuil), Rincón del Agua del Blanco (Este de C° Tintricas) y afloramientos de las inmediaciones del volcán cuartario Ponón-Trehue (Norte del C° Nevado). En todas estas localidades, donde los he podido observar con cierta detención, he comprobado que la inyección de venas silíceas, abundante en las rocas proterozoicas, es en ellos prácticamente nula, y donde la hay, con gran margen de seguridad, está vinculada a las intrusiones de pórfido cuarcífero y pórfido granítico.

Otro conjunto rocoso que es sostén de las capas carbónicas y depósitos piroclásticos del ciclo permo-triásico, a los que se vincula discordantemente, es el que aflora dentro de la órbita de la hoja «La Tosca» (IGM) constituyendo el núcleo aflorante de la Sierra de las Peñas y cuya naturaleza litológica responde a un gneis micáceo. Estas rocas se presentan fuertemente plegadas y muy inyectadas por venas de cuarzo lechoso y aplitas, presentando así un neto carácter arterítico.

Como vemos, en la Sierra de las Peñas faltan los «estratos metamórficos», pues el substratum de los depósitos carboníferos se aleja en lo que se refiere a caracteres litológicos y metamórficos de aquellos que presentan los «estratos metamórficos». Además, fuera de algunos asomos que pueden identificarse con el gneis micáceo aflorante en la localidad mencionada, al sur del paralelo 34°30' y a lo largo del meridiano 69°, las rocas que soportan a las capas carboníferas son totalmente diferentes y se identifican en un todo a los estratos en cuestión, no solamente en lo que a su naturaleza litológica se refiere, sino también a la intensidad y tipo de metamorfismo que las ha afectado, pues los «estratos metamórficos», cuyo origen sedimentario es fácilmente comprobable, han soportado un metamorfismo dinámico de carácter regional, mientras que las rocas basales han sido afectadas por un metamorfismo de inyección.

Las diferencias expuestas me llevaron a plantear la posibilidad de una separación de las rocas basales pre-carboníferas en unidades estratigráficas diferentes y discordantes y considerar al menos afectado por el metamorfismo como infrapaleozoico y al intensamente metamorfoseado como basamento proterozoico. Afortunadamente, en el A° de los Pájaros Bobos, al norte del C° La Ventana, nos enfrentamos con un afloramiento que, aunque único y reducido, nos muestra a los « estratos metamórficos » cubriendo discordantemente a un conjunto de rocas gneísicas, graníticas y anfibólicas, surcado por filones de pegmatitas y aplitas, cuyas guías mueren contra la superficie de discordancia sin penetrar a los estratos suprayacentes (ver perfil A-A).

Si prescindieramos del afloramiento mencionado, a igual conclusión arribaríamos con sólo observar, en la misma localidad, las extensas franjas de « estratos metamórficos » y de ortogneis granítico y anfibólico.

Aclarada así cuál es la relación entre los « estratos metamórficos » y los gneises graníticos, anfibólico y micáceo, nos queda ahora fundamentar el porqué de sus edades. En el A° Ponón-Trehue, afluente occidental del Río seco de los Leones, y kilómetro y medio al norte de éste, sobre la senda de herradura que une el viejo puesto de D. Peletay con el puesto Los Claveles, afloran manchones de una caliza metamórfica, color gris blanquecina, muy dislocada y, de acuerdo con nuestra búsqueda, estéril.

En la última localidad mencionada, donde adquiere mayor desarrollo, constituye la cubierta de un pequeño cerrito de 20 metros de altura, cuyo núcleo está constituido por ortogneis granítico rojizo surcado por filones de pegmatita y cuarzo.

El hecho de que estas exudaciones, altamente metamorfoseadas, no penetren la cubierta calcárea, nos lleva a aceptar su relación discordante con ésta, a la que por su grado de dislocación y metamorfismo, descartamos de que represente cualquier caliza mesozoica o terciaria, a pesar de que, dada su posición geográfica con relación a los cercanos afloramientos de caliza rocaniana y post-rocaniana, se podría pensar que se tratara de un remanente aislado de la mencionada transgresión cretácico terciaria. Lo dicho y el hecho de que en ninguna localidad se observe la citada caliza sobre los « estratos metamórficos », ni formar parte de éstos o de los estratos carbónicos, nos induce a considerarla como posible equivalente de la caliza cambro-ordovícica de San Juan y Mendoza Norte, ya que ambos perfiles, en líneas generales, guardan mucha relación.

De acuerdo con lo expuesto y aceptando que los « estratos metamórficos » sean, como más recientes, de edad devónico medio a superior, ya que soportan discordantemente a los estratos del carbónico inferior, y que la caliza de Ponón-Trehue represente parcialmente al Cambro-

ordovícico de Precordillera y Sierras Pampeanas, las rocas gneísicas, granítica y anfibólica, que constituyen el basamento cristalino, tendrían una edad que estaría por debajo del Cámbrico.

Si bien es cierto que es la primera vez que se cita, para el ambiente de la Sierra Pintada, la existencia de afloramientos de caliza paleozoica, he de agregar que Dessanti (1, pág. 208) al describir la naturaleza de los rodados que constituyen los « estratos de la Horqueta » dice : « Con ellos se presentan algunos escasos rodados de calizas pardas que encierran masas irregulares de pedernal. Esta roca no la he visto aflorar en parte alguna de la región visitada por mí ». Luego admite la posibilidad de que la caliza que constituye alguno de los rodados podría proceder también de la precordillera de San Juan y de Mendoza, donde ciertos tramos de montañas están constituídos por calizas semejantes y que encierran restos fósiles del Cámbrico medio y del Ordovícico. Además, en territorio de La Pampa y dentro del mismo ambiente geológico, Wichmann (9, pág. 9) cita la existencia de caliza gris azulada, diciendo que se asemeja completamente a las calizas ordovícicas de las Sierras Pampeanas y de la Precordillera y que sin duda pertenece a las mismas. Por otra parte Sobral (7, pág. 47) niega la existencia del mencionado afloramiento (Curru-Mahuida), pero, no obstante, cartea en su plano geológico cuarcitas y calizas que asigna al cambro ordovícico.

En resumen podemos decir que la porción precarbónica de la sucesión estratigráfica del ambiente de la Cordillera Frontal, puede separarse de acuerdo al siguiente perfil :

Carbónico inferior.....	{	Cuarcitas grises y amarillo rojizas alternando con arcillo-esquistos oscuros, carbonosos y con restos vegetales.
-------------------------	---	---

Discordancia

Devónico medio a superior.....	Estratos metamórficos.
--------------------------------	------------------------

Discordancia

Cambro-ordovícico.....	Caliza de Pomón-Trehue.
------------------------	-------------------------

Discordancia

Proterozoico.....	Ortogneís.
-------------------	------------

LISTA DE LOS TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

1. DESSANTI, R. *Sobre el hallazgo de Carbónico marino*. Geología n° 42. T. IX. Inst. del Museo de la Universidad Nacional de La Plata, 1945.
2. DESSANTI, R. *Informe preliminar de la Sierra Pintada*. Inf. inédito a la Dir. General de los Yac. Petrolíferos Fiscales, 1945.
3. BRACACCINI, O. *Investigaciones Tectónicas en la Precordillera Sanjuanina*. Parte 1. Reimpresión n° 301, Bol. Inf. Petr. 1950.
4. GROEBER, P. *Mapa Geológico de Mendoza*. Physis. T. XIV, 1939.
5. GROEBER, P. *Observaciones geológicas a lo largo del meridiano 70. 2. Hojas Sosneado y Maipo*. Rev. As. Geol. Argentina. T. II, n° 1, 1947.
6. PADULA, E. *Informe geológico de la Hoja 28d. Estación Soitué*. Informe inédito a la Dir. General de los Yac. Petrolíferos Fiscales, 1949.
7. SOBRAL, J. M. *Geología de la comarca del Territorio de La Pampa situada al occidente del Chadi-Lehuvú*. Bol. Inf. Petroleras. Abril de 1942.
8. STAPPENBECK, R. *Las Montañas de San Rafael*. Informe inédito a la Dir. General de los Yac. Petrolíferos Fiscales. 1934.
9. WICHMANN, R. *Contribución a la geología de los departamentos de Chicalcó y Puclén de la parte occidental de la Pampa Central*. Publ. n° 40. Dir. de Minas, Geología e Hidrología de la Nación, 1928.

Neuquén, 2 de diciembre de 1950.

SOBRE ALGUNAS PLANTAS DEL GONDWANA DEL VALLE DEL RIO GENUA (PATAGONIA)

Por EGIDIO FERUGLIO

Los estudios realizados durante estos últimos años en el Oeste de Chubut, y precisamente en la zona situada entre los meridianos 70° y 71° y los paralelos 43° y 44° (Suero 14 y Feruglio 4, III, págs. 256-264), han llevado al descubrimiento de una potente serie sedimentaria, de origen en gran parte marino y con varios horizontes glaciales intercalados, que por sus fósiles va referida en su conjunto a la sección inferior del sistema de Gondwana.

Por otra parte, los trabajos de revisión recién efectuados por el doctor Suero en el valle del río Genua, han demostrado que las capas con restos de plantas, y en parte también con Braquiópodos (*Orbiculoidea*), de las inmediaciones de Nueva Lubecka, Aguada Loca, Estancia Betancourt y Piedra Shotle¹, situadas en la base de los estratos con *Vola*,

¹ Los primeros restos de vegetales en estas capas fueron hallados (cerca de Nueva Lubecka) en 1917 por Keidel (10, pág. 24), quien situó los niveles plantíferos, juntamente con el horizonte con *Vola alata* y Corales, en el Liásico medio, colocándolos encima del horizonte con *Cardinia* (Liásico inferior). Sin embargo, en el perfil n° II, levantado por dicho estudioso y publicado mucho más tarde por la doctora Wahnish (15), se puede notar que los niveles con restos de plantas (1 b, 2 c, 3 a y 3 b) se encuentran entre 125 y 75 m debajo de las capas con *Vola* y *Cardinia* (7 b y 8 a).

Otros afloramientos con restos de vegetales fueron descubiertos y explorados entre 1932 y 1936 por Piátnitzky (12). Según este autor, la serie areniscosa y pizarrosa que encierra los niveles plantíferos yace debajo de las capas con *Trigonia*, *Vola* y *Astarte*, las cuales se asientan sobre ella en aparente concordancia, si bien separadas por un conglomerado de base.

Poco después Wahnish señaló el yacimiento fosilífero de Piedra Shotle, que yo también tuve oportunidad de visitar, junto con los descubiertos por Piátnitzky cerca de la Aguada Loca y de la Estancia Betancourt (Feruglio, 4, I, pág. 85 y III, pág. 264). Al Sur de la casa de Betancourt las pizarras con plantas se presentan a un centenar de metros debajo de las tobos y areniscas de segura edad liásica, y a unos 200 debajo del nivel con *Astarte*, *Trigonia* y *Vola*, en posición aparentemente

Trigonia, etc., de edad liásica, y ya atribuidas, por su aparente concordancia con éstas, a la sección superior del sistema de Gondwana, esto es al Triásico superior o al Liásico, deben referirse a la parte inferior del mismo sistema, estando separadas de la serie propiamente liásica mediante una acentuada laguna estratigráfica.

Esta aclaración me ha inducido a realizar una revisión de una parte de las plantas estudiadas con anterioridad, inclusive algunas que hasta ahora no había tenido oportunidad de ilustrar.

Para esta revisión he utilizado algunas muestras que se encuentran en Italia y una serie de apuntes, completados por dibujos y fotografías, sobre algunas plantas que había tenido ocasión de examinar, un tanto someramente, años atrás y que se guardan en el Museo Argentino de Ciencias Naturales. Por cierto, la circunstancia de no tener a disposición la mayor parte de los especímenes estudiados, no me ha permitido en varios casos llegar a una identificación satisfactoria. Por eso algunas formas están determinadas sólo genéricamente, o marcadas con algún signo de duda. De cualquier manera, esta revisión me ha parecido conveniente, además que para rectificar algunas determinaciones anteriores, también para precisar el nivel de procedencia de algunas formas y dar a conocer otras no señaladas antes.

La ilustración de las especies revisadas aparecerá en un trabajo aparte (5), actualmente en publicación¹. Aquí, por tanto, me limitaré a consignar la nómina y un breve comentario a las formas cuya identificación me parece más segura, habiendo omitido aquellas que, a mi juicio, no ofrecen suficiente garantía de seguridad, inclusive algunas que figuran en mis listas anteriores.

Al lado del nombre de las plantas determinadas, he puesto la indicación de las localidades de procedencia. Entre éstas, la de la Aguada

concordante con éstas, mas en realidad (como confirmó recientemente el doctor Suero) separadas por remanentes de un conglomerado basal. Si examinamos los perfiles de la Cuenca de Mulanguifeu y de los alrededores del Salitral de Ferrarotti, publicados por Piátnitzky (12, pág. 85) y por mí (4, I, pág. 88 y fig. 14), se puede ver que la serie de los esquistos con restos de vegetales y las capas propiamente liásicas guardan una posición más o menos paralela, pero que, en realidad, están separados entre sí por intercalaciones conglomerádicas. Estas fueron interpretadas como simples interposiciones de sedimentos groseros dentro de una formación de mar muy playo; pero ahora sabemos que representan verdaderos depósitos de discordancia.

¹ De informaciones epistolares de los doctores J. Frenguelli y T. Suero me consta que tanto este último, como el ingeniero A. Piátnitzky, han descubierto últimamente, dentro de la serie en cuestión, algunos nuevos niveles con restos de vegetales y que el material coleccionado se halla actualmente a estudio del doctor Frenguelli, algunas de cuyas determinaciones provisorias están ya consignadas en mi *Descripción geológica de la Patagonia*, III, pág. 263. Frenguelli me ha señalado, además, la presencia de *Glossopteris* y *Pecopteris*.

rris) y *Todites piatnitzkyi* Fer. pertenecen, al parecer, a sendas especies del género *Pecopteris*. Las atribuidas al género *Nilssonia* corresponden en parte a *Glossopteris indica*. *Baiera* sp. fué eliminada por ser su determinación errónea, lo mismo probablemente que *Sphenopteris* cf. *nordenskjöldi*. *Pelourdea tchuelchis* (= ex *P. aff. megaphylla*), junto con *Noeggerathiopsis* (*Cordaites*) sp. (?) (Feruglio 1), son verdaderas Cordaitales, idénticas, o por lo menos muy afines de *C. (Noeggerathiopsis) hislopi* (Bunb.).

Por lo que se refiere a las formas que figuran en la lista adjunta, se pueden hacer las siguientes consideraciones :

Schizoneura (?) *patagonica* es una especie nueva, con verticilos provistos de 14 hojas lineares de más de 50 mm de longitud, que presenta afinidades con *S. gondwanensis* Feistm. del Gondwana inferior de India y con *Phyllothea australis* Brongn. de Australia.

Lepidodendron (vel *Sigillaria*) sp. posee grandes hojas lineares, agudadas, de más de 75 mm de longitud, muy semejantes a las del ejemplar ilustrado por Kurtz (11) como *Lepidophloios laricinus* Sternberg, y procedente de Trapiche (Guadancol-La Rioja).

Pecopteris sp. II, además de ofrecer cierto parecido con *P. paranaensis* Read, de la serie de Tubarão en Brasil, se acerca a *Acitheca polymorpha* Brongn. del Carbonífero sup. y Pérmico inf. de Europa.

Glossopteris indica se conoce en el Carbonífero superior y especialmente en el Pérmico hasta el Triásico de un gran número de localidades de las antiguas tierras de Gondwana, inclusive varios yacimientos argentinos.

Eucerospermum es un género nuevo que, como he notado en su oportunidad (3), tiene afinidades con *Cordaicarpus*, *Cardiocarpus* y *Samaropsis*, esto es, con géneros característicos del Paleozoico superior.

Samaropsis argentina se parece a las semillas (procedentes de los estratos de la Sierra de los Llanos) atribuidas por Kurtz (11, lám. XIII) a *Rhipidopsis ginkgoides*, y es muy semejante a otras formas del Gondwana inferior de la India, como *S. raniganjensis* Sew. et Sahni del piso de Raniganj (Pérmico superior).

Cordaites hislopi se presenta en los pisos de Karharbari (Carbonífero superior) y de Barakar (Pérmico inferior) de la India y en capas de edad equivalente en muchos otros puntos de las antiguas tierras de Gondwana, inclusa la Argentina.

Barakaria dichotoma es característica, en cambio, de las capas de Barakar de la India, referidas al Pérmico inferior, habiéndose encontrado (Frenguelli 9) también en los Estratos del Arroyo Totoral (La Rioja).

Paranocladus (?) *hallei* es muy próxima, y quizá sea idéntica a la forma ilustrada por Kurtz (11, lám. XIII) bajo el nombre de *Walchia*

Trigonia, etc., de edad liásica, y ya atribuídas, por su aparente concordancia con éstas; a la sección superior del sistema de Gondwana, esto es al Triásico superior o al Liásico, deben referirse a la parte inferior del mismo sistema, estando separadas de la serie propiamente liásica mediante una acentuada laguna estratigráfica.

Esta aclaración me ha inducido a realizar una revisión de una parte de las plantas estudiadas con anterioridad, inclusive algunas que hasta ahora no había tenido oportunidad de ilustrar.

Para esta revisión he utilizado algunas muestras que se encuentran en Italia y una serie de apuntes, completados por dibujos y fotografías, sobre algunas plantas que había tenido ocasión de examinar, un tanto someramente, años atrás y que se guardan en el Museo Argentino de Ciencias Naturales. Por cierto, la circunstancia de no tener a disposición la mayor parte de los especímenes estudiados, no me ha permitido en varios casos llegar a una identificación satisfactoria. Por eso algunas formas están determinadas sólo genéricamente, o marcadas con algún signo de duda. De cualquier manera, esta revisión me ha parecido conveniente, además que para rectificar algunas determinaciones anteriores, también para precisar el nivel de procedencia de algunas formas y dar a conocer otras no señaladas antes.

La ilustración de las especies revisadas aparecerá en un trabajo aparte (5), actualmente en publicación ¹. Aquí, por tanto, me limitaré a consignar la nómina y un breve comentario a las formas cuya identificación me parece más segura, habiendo omitido aquellas que, a mi juicio, no ofrecen suficiente garantía de seguridad, inclusive algunas que figuran en mis listas anteriores.

Al lado del nombre de las plantas determinadas, he puesto la indicación de las localidades de procedencia. Entre éstas, la de la Aguada

concordante con éstas, mas en realidad (como confirmó recientemente el doctor Suero) separadas por remanentes de un conglomerado basal. Si examinamos los perfiles de la Cuenca de Mulanguifien y de los alrededores del Salitral de Ferrarotti, publicados por Piátnitzky (12, pág. 85) y por mí (4, I, pág. 88 y fig. 14), se puede ver que la serie de los esquistos con restos de vegetales y las capas propiamente liásicas guardan una posición más o menos paralela, pero que, en realidad, están separados entre sí por intercalaciones conglomerádicas. Estas fueron interpretadas como simples interposiciones de sedimentos groseros dentro de una formación de mar muy playo; pero ahora sabemos que representan verdaderos depósitos de discordancia.

¹ De informaciones epistolares de los doctores J. Frenguelli y T. Suero me consta que tanto este último, como el ingeniero A. Piátnitzky, han descubierto últimamente, dentro de la serie en cuestión, algunos nuevos niveles con restos de vegetales y que el material coleccionado se halla actualmente a estudio del doctor Frenguelli, algunas de cuyas determinaciones provisorias están ya consignadas en mi *Descripción geológica de la Patagonia*, III, pág. 263. Frenguelli me ha señalado, además, la presencia de *Glossopteris* y *Pecopteris*.

Loca comprende al horizonte con *Orbiculoidea*, que es el más bajo de todos. Las localidades restantes corresponden a niveles que, aunque no sean equivalentes, se intercalan de todos modos en la parte estratigráficamente más elevada de la serie en estudio.

EQUISETALES :

Schizoneura (?) *patagonica* n. f. (Piedra Shotle y al Este de Nueva Lubecka).

LYCOPODIALES :

Lepidodendron (vel *Sigillaria*) sp. (al Este de Nueva Lubecka, horizonte 2 en el perfil II de Keidel, publicado por Wahnish).

FILICALES :

Pecopteris sp. I (Aguada Loca, en el horizonte con *Orbiculoidea*).

Pecopteris sp. II (cf. *P. paranaensis* Read) (Betancourt y Piedra Shotle).

SEMINA INCERTAE SEDIS :

Eucerospermum opimum Fer. (horizonte con *Orbiculoidea*).

Eucerospermum nitens Fer. (ibid.).

Eucerospermum patagonicum Fer. (Betancourt y Piedra Shotle).

Samaropsis argentina n. f. (Piedra Shotle).

Cordaicarpus patagonica n. f. (ibid.).

CORDAITALES :

Cordaites (*Noeggerathiopsis*) *hislopi* (Bunb.) (Aguada Loca, en el horizonte con *Orbiculoidea* — Salitral de Ferrarotti; Betancourt y Piedra Shotle).

PTERIDOSPERMAE :

Glossopteris indica Schimper (horizonte con *Orbiculoidea* y Betancourt).

PLANTAE INCERTAE SEDIS :

Barakaria dichotoma (Feistm.) Seward et Sahni (Betancourt).

GINKGOALES :

Ginkgoites eximia Fer. (Nueva Lubecka y Betancourt).

CONIFERALES :

Paranocladus (?) *patagonica* Fer. (horizonte con *Orbiculoidea*).

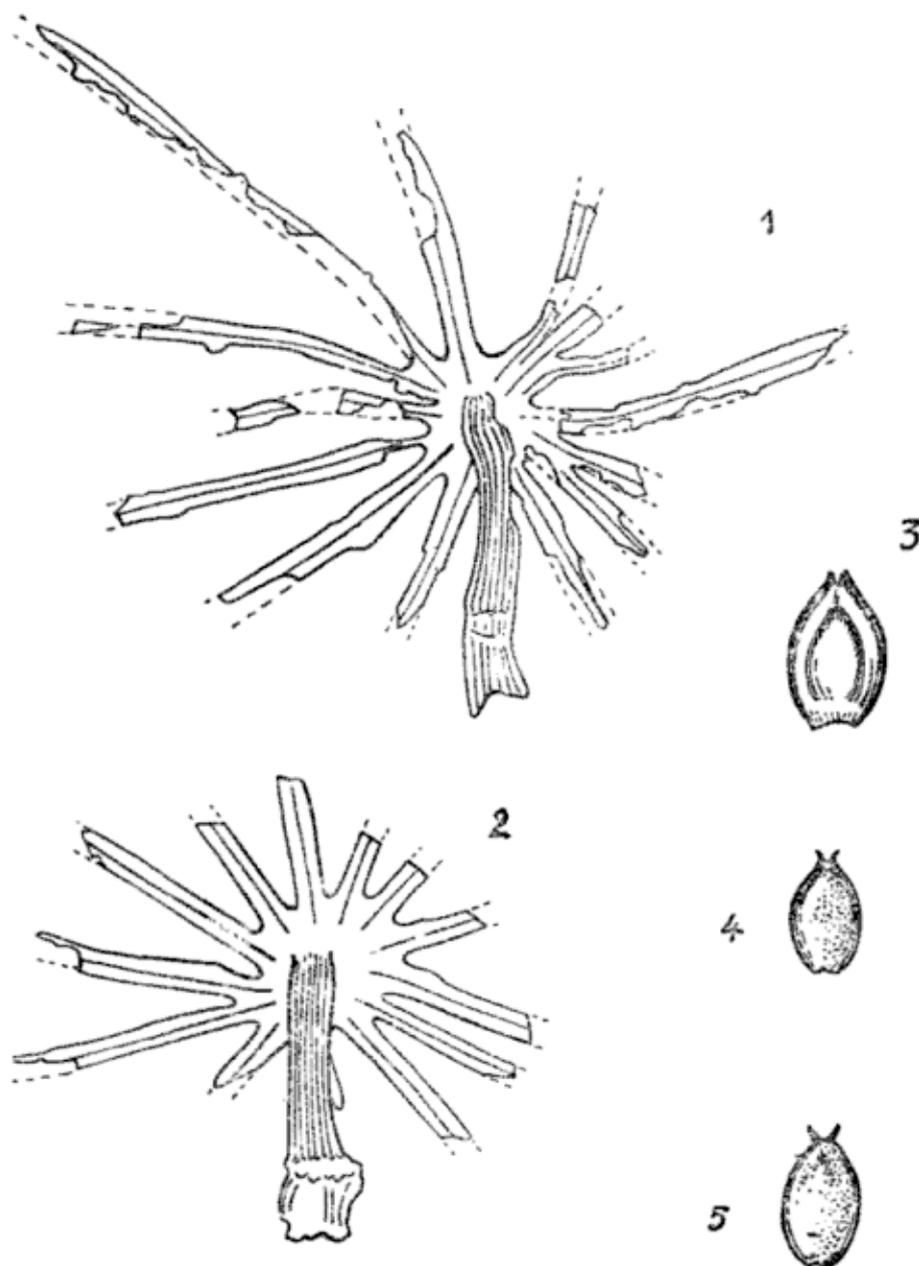
Paranocladus (?) *hallei* Fer. (Nueva Lubecka, Betancourt y Piedra Shotle).

GYMNOSPERMAE INCERTAE SEDIS :

Genoites patagonica Fer. (Piedra Shotle).

Al confrontar esta lista con la publicada anteriormente (4, I, pág. 113) y dejando de lado las formas en ésta elencadas, que no han sido figuradas ni descritas¹, caben ante todo las siguientes observaciones :

1° *Otozamites genuensis* Fer. procede de capas de indudable edad liá-



1-2. *Schizoneura* (?) *patagonica* n. f.; 3. *Samaropsis argentina* n. f.; 4-5. *Cordaicarpus patagonica* n. f.
(Las figuras 1 y 4-5 están aumentadas dos veces)

sica, y precisamente de los estratos con *Cardinia andium* Giebel, *Astarte aureliae* Fer., *Otenostreon*, etc., que aparecen en las inmediaciones del Puesto de Altamirano. Esta forma, por consiguiente, es completamente extraña a la flora en estudio.

2° Las formas determinadas como cf. *Marattiopsis macrocarpa* (Mo-

¹ Como *Gleichenia*, cf. *Stenopteris elongata* y *Pityophyllum* (?).

rris) y *Todites piatnitzkyi* Fer. pertenecen, al parecer, a sendas especies del género *Pecopteris*. Las atribuidas al género *Nilssonia* corresponden en parte a *Glossopteris indica*. *Baiera* sp. fué eliminada por ser su determinación errónea, lo mismo probablemente que *Sphenopteris* cf. *nordenskjöldi*. *Pelourdea tehuelchis* (= ex *P. aff. megaphylla*), junto con *Noeggerathiopsis* (*Cordaites*) sp. (?) (Feruglio 1), son verdaderas Cordaitales, idénticas, o por lo menos muy afines de *C. (Noeggerathiopsis) hislopi* (Bunb.).

Por lo que se refiere a las formas que figuran en la lista adjunta, se pueden hacer las siguientes consideraciones :

Schizoneura (?) *patagonica* es una especie nueva, con verticilos provistos de 14 hojas lineares de más de 50 mm de longitud, que presenta afinidades con *S. gondwanensis* Feistm. del Gondwana inferior de India y con *Phyllothea australis* Brongn. de Australia.

Lepidodendron (vel *Sigillaria*) sp. posee grandes hojas lineares, agudas, de más de 75 mm de longitud, muy semejantes a las del ejemplar ilustrado por Kurtz (11) como *Lepidophloios laricinus* Sternberg, y procedente de Trapiche (Guadancol-La Rioja).

Pecopteris sp. II, además de ofrecer cierto parecido con *P. paranaensis* Read, de la serie de Tubarão en Brasil, se acerca a *Acitheca polymorpha* Brongn. del Carbonífero sup. y Pérmico inf. de Europa.

Glossopteris indica se conoce en el Carbonífero superior y especialmente en el Pérmico hasta el Triásico de un gran número de localidades de las antiguas tierras de Gondwana, inclusive varios yacimientos argentinos.

Eucerospermum es un género nuevo que, como he notado en su oportunidad (3), tiene afinidades con *Cordaicarpus*, *Cardiocarpus* y *Samaropsis*, esto es, con géneros característicos del Paleozoico superior.

Samaropsis argentina se parece a las semillas (procedentes de los estratos de la Sierra de los Llanos) atribuidas por Kurtz (11, lám. XIII) a *Rhipidopsis ginkgoides*, y es muy semejante a otras formas del Gondwana inferior de la India, como *S. raniganjensis* Sew. et Sahní del piso de Raniganj (Pérmico superior).

Cordaites hislopi se presenta en los pisos de Karharbari (Carbonífero superior) y de Barakar (Pérmico inferior) de la India y en capas de edad equivalente en muchos otros puntos de las antiguas tierras de Gondwana, inclusa la Argentina.

Barakaria dichotoma es característica, en cambio, de las capas de Barakar de la India, referidas al Pérmico inferior, habiéndose encontrado (Frenguelli 9) también en los Estratos del Arroyo Totoral (La Rioja).

Paranoeladus (?) *hullei* es muy próxima, y quizá sea idéntica a la forma ilustrada por Kurtz (11, lám. XIII) bajo el nombre de *Walchia*

sp., de las capas de la Sierra de los Llanos; forma que más tarde fué atribuída por Florin (7) a *Paranocladus* (?) *fallax* del Gondwana inferior de Brasil.

Genoites patagonica, como noté en su oportunidad, ofrece una singular semejanza con *Buriadia sevardi* Sahni (= *B. heterophylla*) del piso de Karharbari (Carbonífero superior) de la India (2 y 4, I, pág. 114).

En conclusión, estas formas no dejan duda acerca de la edad supra-paleozoica (y precisamente comprendida entre el Carbonífero superior y el Pérmico inferior) de las capas que la contienen. Antes bien, algunas de ellas (como *Barakaria dichotoma* y *Samaropsis argentina*) indican decididamente una edad próxima a la de los Estratos de Totoral, en la Sierra de los Llanos (La Rioja), considerados del Pérmico inferior (Frenguelli 9).

Una forma aparte y en cierto modo contrastante con las precedentes es *Ginkgoites eximia*, especie nueva de la cual no conozco otra parecida en los terrenos paleozoicos. Un acercamiento podría hacerse a primera vista con el género *Cardiopteridium*, en el cual Walton (15 y Frenguelli 8) ha reunido algunas hojas orbiculares del Carbonífero inferior de Escocia e Inglaterra; hojas, sin embargo, que difieren de nuestra forma por ser enteras y de contorno más próximo al orbicular, y por el pecíolo redondo y muy corto, mientras que el de *G. eximia* es largo y canaliculado. Que nuestra especie sea propiamente una *Ginkgo* o una *Ginkgoites*, o bien pertenezca a otro género, quizás nuevo, del mismo grupo, es cuestión que se podrá resolver solamente a base de un estudio histológico.

De cualquier manera conviene recordar que las Ginkgoales (Florin 6) hacen su aparición en el Pérmico inferior (*Sphenobaiera* Florin), y que los géneros *Ginkgoites* Seward em. Florin, *Ginkgo* L. y *Ginkgoidium* Yokoh., según generalmente se admite, se desarrollan a partir del Triásico superior y Jurásico. Por eso la forma por mí ilustrada tiene un significado particular, pues hacía presumir una edad no más antigua del Triásico.

LISTA DE LOS TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

1. FERUGLIO, E., *Fossili liassici della valle del Rio Genna (Patagonia)*. Giorn. di Geol., IX, Imola, 1933.
2. — *La flora liásica del valle del Río Genna (Patagonia): Ginkgoales et Gymnospermae incertae sedis*. Notas Museo de La Plata, VII, Paleont., n° 40, La Plata, 1942.
3. — *La flora liásica del valle del Río Genna (Patagonia): Semina incertae sedis*. Rev. Soc. Geol. Argent., I, 3, Buenos Aires, 1946.
4. — *Descripción geológica de la Patagonia*. Dirección General de Yacimientos Petrolíferos Fiscales, 3 tomos, Buenos Aires, 1949-50.

5. FERUGLIO, E., *Su alcune piante del Gondwana inferiore della Patagonia centrale*, con 4 láms. Publ. del Instituto Geológico de la Univ. de Turín (en prensa).
6. FLORIN, R., *Die fossilen Ginkgophyten von Franz Joseph Land u. Erörterungen über vermeintliche Cordaitales mesoz. Alters*. Palaeontographica, 1936.
7. — *Die Koniferen des Oberkarbons an unteren Perms*. Palaeontographica, 1940.
8. FRENGUELLI, J., *Contribuciones al conocimiento de la flora del Gondwana sup. en la Argentina: XXVIII. Cardiopteridium cyclopteroides*. Notas Museo La Plata, IX, Paleont., n° 77, 1914.
9. — *Acerca de un nuevo descubrimiento de plantas en los estratos del Arroyo Totoral en la Sierra de los Llanos de La Rioja*. Rev. Asoc. Geol. Argent., IV, 3, 1949.
10. KEIDEL, J., en «Memoria de la Dirección General de Minas correspondiente al año 1917», Buenos Aires, 1920.
11. KURTZ, F., *Atlas de plantas fósiles de la República Argentina*. Actas Acad. Nac. Ciencias en Córdoba, VII, Córdoba, 1921.
12. PIÁRNITZKY, A., *Rético y Liásico en los valles de los ríos Genua y Tecka, etc.* Bol. de Inform. Petroleras, X, n° 103, Buenos Aires, 1933.
13. — *Estudio geológico de la región del Río Chubut y del Río Genua*. Ibid. n° 137, 1936.
14. SUERO, T., *Descubrimiento de Paleozoico superior en la zona extrandina de Chubut: Nota preliminar*. Bol. de Inform. Petroleras, XXV, n° 287, Buenos Aires, 1948.
15. WAHNISH, E. DE TOLOSA CARRAL, *Observaciones geológicas en el Oeste de Chubut. Estratigrafía y fauna del Liásico en los alrededores del Río Genua*. Dirección de Minas y Geol., Bol. n° 51, Buenos Aires, 1942.
16. WALTON, J., *On Cardiopteridium, a genus of fossil plants of lower Carboniferous age, etc.* Proceed. Roy. Soc. Edinburgh, LXI, 1, 59-66, 1911.

CONTRIBUCIONES AL CONOCIMIENTO
DE
LAS FAUNAS GRAPTOLITICAS DEL NORTE ARGENTINO

I. GRAPTOLITES DEL CERRO SAN BERNARDO (SALTA)
Y DE LA ZONA DEL DIQUE DE LA CIÉNAGA (JUJUY)

Por RENATO LOSS

A. INTRODUCCIÓN

A comienzos del año 1948, en el cual vine a formar parte del Instituto de Geología y Minería de la Universidad Nacional de Tucumán en Jujuy, tuve oportunidad de examinar algunos pocos restos graptolíticos provenientes del Cerro San Bernardo de Salta, existentes en las colecciones de la Sección de Mineralogía y Geología. Desde entonces las colecciones de material graptolítico han aumentado grandemente, por afortunados descubrimientos de horizontes graptolíticos desconocidos que han demostrado que esta facies especial tiene un papel de importancia indiscutible para las series tremadocianas y arenigianas del Norte Argentino.

La importancia de estos horizontes no solamente proviene del hecho de completar el cuadro cosmopolita de difusión y distribución de algunas formas y algunos grupos específicos, sino que además se refleja en los problemas estratigráficos, relacionando los horizontes relativamente bien conocidos de Bolivia y Perú con las formaciones andinas y subandinas que constituyen su prolongación meridional.

El material paleontológico de las varias colecciones ha sido siempre acompañado de las imprescindibles observaciones estratigráficas y tectónicas por parte del autor en varias ocasiones, con excursiones que han abarcado todo el sector de la altiplanicie desde la zona frontera con Bolivia en La Quiaca, hasta la ciudad de Salta, más o menos a lo largo del meridiano 65°30'. Esta faja meridiana corresponde, para emplear las divisiones morfogeográficas recientemente adoptadas por Picard L.

(45, 1948, pág. 770, fig. 3), al borde de la Puna y en parte a los Andes Orientales o Subandes.

El estilo tectónico que caracteriza a esta zona y que está ligado a un prevalente desarrollo de fracturación en bloques con movimientos de corrimiento a lo largo de fallas inversas, interrumpe frecuentemente la continuidad de las series de Este a Oeste. Este hecho limita forzosamente la importancia de los horizontes graptolíticos hallados, fraccionándolos en segmentos aislados y reducidos y dificultando las correlaciones relativas. Algo análogo ocurre también con los demás elementos faunísticos.

Según los conocimientos actuales, sin embargo, se puede afirmar que la verdadera facies graptolítica o de lutitas graptolíticas « puras » se desarrolla hacia el extremo sector septentrional de la Provincia de Jujuy, en dirección Norte a Noroeste de la fosa tectónica del valle del Río Grande de Jujuy. Desde este punto de vista, la fragmentariedad que afecta y limita la fauna graptolítica del Cerro San Bernardo y Portezuelo, como también el hallazgo ocasional en la zona del Dique de la Ciénaga, se relaciona a los restos fragmentarios y aislados encontrados al este del meridiano de Jujuy-Salta y a las facies costaneras de los materiales silúricos (*s. l.*) que le corresponden.

Varias dificultades me impiden reunir en un solo estudio faunas de distintos hallazgos; por eso me he decidido a dividir la descripción del material recogido por el autor y por el personal del Instituto de Geología y Minería de Jujuy, en varias contribuciones. Las dificultades que acompañan al estudio de graptolites, en especial cuando se conservan en forma de películas carbonosas, como generalmente ocurre en las lutitas, fueron superadas recurriendo a iluminación concentrada y al empleo de líquidos de alto índice de refracción (en particular aceite de anís). Todas las ilustraciones que no son fotografías directas, representan la reproducción de dibujos hechos con cámara clara y a gran aumento, sobre todo aquellos que ilustran detalles de las porciones siculares.

Todo el material se encuentra depositado en el Instituto de Geología y Minería de Jujuy, a cuyo personal técnico y de ayudantía agradezco la colaboración prestada.

B. OBSERVACIONES ESTRATIGRÁFICAS Y PALEONTOLÓGICAS EN EL CERRO SAN BERNARDO (SALTA) Y EN LA ZONA DEL DIQUE DE LA CIÉNAGA (JUJUY).

Las noticias estratigráficas que se refieren al relieve orotectónico del Cerro San Bernardo, al este de la ciudad de Salta, como también a sus prolongaciones septentrionales y meridionales, son muy escasas, redu-

ciéndose a unas cuantas observaciones ocasionales hechas por Frenguelli y a las que se pueden leer en el trabajo paleontológico de Harrington de 1938.

En una larga nota de su extenso trabajo sobre la zona salteña del valle de Santa María, Frenguelli (17, págs. 544-545) además de algunas observaciones paleontológicas, ratifica su referencia de la serie del Cerro San Bernardo al Silúrico superior, que se encuentra en su trabajo precedente (16). Hace resaltar la posibilidad de que, en la serie de areniscas cuarcíticas y arcillo-esquistos del San Bernardo, estén presentes también varios niveles estratigráficos más altos, del Ordovícico Inferior, según se desprendería de las pruebas paleontológicas. A este propósito Frenguelli hace notar como « existe allí una completa inversión de capas, correspondiendo la serie al ala mediana de un pliegue muy inclinado ». Para corroborar este aserto muestra una fotografía de una impresión de ripple-marks en bajo relieve, y, además, la fotografía de un nivel de *Bilobites* (*Cruziana furcifera* d'Orb.) que según Frenguelli estarían invertidos en la parte alta de la cumbre más septentrional del cerro. Efectivamente, grandes ejemplares de esta *Cruziana* (con anchos de hasta 5 cm) fueron recogidos en los bancos cuarcíticos compactos que afloran hacia la cumbre del cerro, pero siendo dudosa la posición precisa de los mismos, me limito a mis propias observaciones directas. A lo largo del camino que desde el abra del Portezuelo sube a la cumbre del San Bernardo, cruzando los depósitos arenosos y arcillosos que constituyen el flanco occidental de este relieve y que tienen rumbo general N20-30°W e inclinación de unos 49° hacia el oeste, se observan algunos bancos de areniscas cuarcíferas que muestran numerosos cañitos sobresalientes en alto relieve. Esta superficie con pistas de vermes en relieve ha sido descubierta por la erosión, que se ha llevado y se lleva bastante rápidamente los depósitos francamente arcillosos y arcillo-arenosos, con fuerte fracturación secundaria, que actualmente constituyen los depósitos de cubierta de tales superficies con pistas de vermes. Si estas areniscas silíceas se pueden considerar de naturaleza algo más gruesa que las arcillas más o menos arenosas que constituyen las intercalaciones de la serie, en la sedimentación normal se puede pensar en un material algo más grueso que se depositó llenando las pistas semi-cilíndricas dejadas por vermes litorales en movimiento sobre un fondo limoso. Es decir que, en la serie normal de los depósitos, estas pistas rellenadas o cañitos curvos se hundían en bajo relieve hacia los estratos más viejos o inferiores; de manera inversa a la que se observa actualmente.

Admitida la inversión, la tectónica actual de la serie del Cerro San Bernardo correspondería al flanco invertido de un pliegue, cuyos elementos estratigráficos más viejos, en bancos cuarcíticos gruesos, cons-

tituyen la pendiente occidental de dicho cerro según los mismos planos de estratificación y el motivo geomorfológico de mayor resistencia a la degradación.

Creo necesario destacar estas consideraciones ya que los graptolites que se han estudiado provienen exactamente de las capas arenosas y arcillosas, más o menos francas, pero con evidente pasaje lateral gradual a depósitos arenosos silíceos compactos, todos de coloración verdosa, o hacia el amarillo o hacia el verde grisáceo, que afloran debajo de los bancos cuarcíticos claros o levemente rosados de la pendiente occidental del cerro. En otras palabras, los restos de graptolites aparecen en una estrecha faja arenoso-arcillosa que, desde el corte caminero del Portezuelo, se alarga hacia la cumbre del San Bernardo, más o menos profundamente cortada por el camino.

Ya Harrington (21, pág. 274 y sig.), presentando la lista de su fauna de *Kayseraspis*, con la cual caracteriza los depósitos del San Bernardo, hace notar cómo las capas fosilíferas están constituidas por una alternancia de esquistos más o menos arcillosos o arenosos. Como parece de la lista mencionada, los esquistos arcillosos verde-amarillentos son los verdaderos portadores de fósiles, pero, según mis propias observaciones estratigráficas, se pueden distinguir dos conjuntos de materiales, a saber:

a) Areniscas silíceas compactas, claras hasta rosadas, que aparecen en el techo de la serie y son completamente estériles;

b) El conjunto de los esquistos arenosos y arcillosos, con frecuentes repeticiones laterales y evidente transición. Entre éstos hay términos francamente arcillosos con fractura subconcooidal; términos arcilloso-arenosos hasta francamente arenosos, que en algunos puntos ofrecen una curiosa fractura de aspecto subesferoidal y pueden también presentarse en bancos de coloración amarillento-parda hasta bastante bien individualizados, como se nota por ejemplo en el abra caminera del Portezuelo; y por último verdaderas areniscas silíceas de grano mediano hasta fino, con fina y evidente estratificación, tal que es relativamente fácil la subdivisión en lajas a lo largo de los planos de estratificación, de coloración pardo-amarilla hacia tonalidades grisáceas. Este conjunto b) es más o menos fosilífero en la totalidad de sus componentes, también desde el punto de vista de los restos graptolíticos hallados. Desde este punto de vista, sólo en el caso de la arenisca silícea finamente estratificada y lajosa, los graptolites, todos fragmentarios, se han presentado con cierta abundancia, acompañando a numerosos individuos del ostrácodo *Zygobolba asapha* Harr., pequeños restos pigidiales de *Thysanopyge*, raras y pequeñas valvas de *Lingulella* y un pequeño fragmento de estela cilíndrica de 5 elementos, de Cistoidea gen. et sp. ind.

Pero *Zygobolba asapha* y *Drepanellina erichseni* Harr. pueden constituir verdaderos nidos por abundancia de individuos amontonados en

determinados puntos o bandas de los depósitos más francamente arcillosos, juntamente con *Dichograptidae*.

Análogamente en estos últimos depósitos se han hallado en el Portezuelo verdaderas agrupaciones de grandes individuos de *Bucania cyrtoglypha* Harr., en forma tal de recordar los típicos depósitos litorales de coquina, de los cuales los bancos de braquiópodos (*Eoorthis grandis* Harr.), que Harrington recuerda para la facies arenosa, constituyen otro ejemplo notable para el San Bernardo.

Evidentemente la facies de los materiales y el conjunto faunístico hablan en favor de una facies litoral o de cercanía de costa. Desde luego, de ninguna manera se puede hablar de una facies graptolítica pura o verdadera. Los graptolites presentan sus rhabdosomas en su casi totalidad fragmentarios y en algunos casos aparecen como reunidos y amontonados en determinados puntos, donde los dejó el transporte de olas o de corrientes hacia la costa. Los elementos plañtónicos presentes en los depósitos del San Bernardo, tales como la *Pelagiella* (?) que cita dubitativamente Harrington y probablemente también *Bucania*, juntamente con los restos fragmentarios graptolíticos, tienen un papel evidentemente ocasional, proveniente de zonas de lejanía de costa o de mar abierto en dirección norte.

Consideraciones más o menos análogas se pueden hacer para los afloramientos que siguen desde el Cerro San Bernardo hacia el Norte, adonde los depósitos del Ordovícico Inferior afloran ampliamente hasta la zona del Dique de la Ciénaga (Jujuy). En esta zona, cerca del Km. 39 del camino de Jujuy a Salta, los materiales que afloran a lo largo del mismo se presentan constituidos, según lo que he podido ver, por los siguientes términos estratigráficos :

a) Areniscas cuarcíticas claras en bancos de pequeño y variable espesor, desde unos pocos centímetros hasta medio metro ;

b) Esquistos arcillosos y arcillo-arenosos de coloración amarillenta hasta grisácea, fosilíferos, con fuerte desarrollo de clivaje de fracturación ;

c) Bancos arenosos, de grano grueso a mediano, amarillentos hasta marrón obscuro, micáceos, y también de aspecto subconglomerádico por la presencia de trozos de material arcilloso gris incluido ; se presentan con bandas intensamente fosilíferas.

Todos estos tipos de materiales constituyen una serie alternante, con fuerte inclinación, hasta la subverticalidad, y con dislocaciones por fallas. A estos últimos fenómenos locales se puede adscribir cierto plegamiento endémico bastante intenso y pequeño de las capas cuarcíticas de menor espesor, intercaladas a los esquistos arcillosos con fuerte clivaje. El único resto graptolítico que proviene de tal serie, fué hallado en los esquistos arcillosos de donde, según comunicación verbal del

doctor J. S. Iglesias, provienen *Parabolinella argentinensis*, *P. tetragonalis* y *Protopeltura*. En los depósitos más arenosos (29) están presentes, además, ostrácodos, conodontes (*Distacodidae*), braquiópodos (*Eoorthis*, *Lingula*), etc. Según comunicación verbal del doctor J. Cecioni, los cefalópodos nautiloideos están representados por el género *Bathmoceras* (*B. cf. australe* Teich.), especie hallada en depósitos paralelizables al Skiddaviano Superior-Llanvirniano Inferior de Australia, siendo el género también conocido para los depósitos de Escandinavia.

Por último, recuerdo que los restos graptolíticos se presentan exclusivamente en forma de delgada película carbonosa, con aplastamiento prácticamente completo. Sólo en unos pocos casos los elementos tecaes se han conservado en semirelieve, y entre éstos figuran todos los restos fragmentarios de la arenisca silícea finamente estratificada del San Bernardo.

C. DESCRIPCIÓN SISTEMÁTICA

Clase GRAPTOLITHINA Brown 1846 em. Lapworth 1875

Orden GRAPTOLOIDEA Lapworth 1875

Familia DICHOGRAPTIDAE Lapworth 1873 em. auct.

Género CLONOGRAPTUS Hall y Nicholson 1873

Clonograptus flexilis (Hall)

(Fig. 1; lám. I, fig. 1 y 2)

1857. *Graptolithus flexilis* J. Hall, *Geol. Surv. Canada*, Rept. pág. 111, 145.
1865. *Graptolithus flexilis* J. Hall, *Geol. Surv. Canada*, dec. II, fig. 8, pág. 103, pl. 10, figs. 3-9.
1898. *Clonograptus flexilis* T. S. Hall, *Proc. Roy. Soc. Victoria*, vol. X (N. S.) pág. 169, pl. XIX, fig. 20.
1935. *Clonograptus flexilis* T. H. Clark, *Journ. of Paleon.* vol. 9, pág. 241, pl. 24, fig. 1.
1947. *Clonograptus flexilis* R. Ruedemann, *Geol. Soc. of Amer.*, Mem. 19, pág. 280, pl. 41, figs. 4-9 (Cum syn).

Material. — B. 134. 1; B. 135; B. 167-169.

Descripción. — El material examinado se compone de tres individuos, de los cuales uno es casi completo y de notables dimensiones, puesto que la actual extensión de sus ramas desde el « funiculum » es de aproximadamente 6 cm, lo que permite argumentar un diámetro total de cerca de 12 cm, con ramas visibles del VI° hasta el VII° orden. Otro individuo muestra una conservación parcial proximal del rhabdosoma, y las ramas llegan hasta o poco después de la IV bifurcación (fig. 1). Hay además porciones tecaes en semirelieve de ramificaciones de un

individuo grande. Con exclusión de estos últimos restos, los demás presentan una conservación generalmente atecal o dorsal, como ocurre frecuentemente en tal género.

La porción más proximal o « funiculum », sin posibilidad de visión de la sícula, tiene un aspecto grueso, que se extiende también a las ramas del II° y III° orden, y de cierta concentración. La conservación muestra una especie de banda, que representa evidentemente el ancho actual de la rama, y que bordea los estípites, cuyo eje común o « common canal » se presenta conservado en forma de relieve cilíndrico, de ancho constante, en el medio de las bandas. El ancho de esta porción proximal (funiculum y ramas del II° orden) es de 1,1-1,2 mm. El largo del funiculum es de 2 mm, aproximadamente. Las ramas del II° orden forman entre sí un ángulo bastante abierto (cerca de 90-100°) y son largas aproximadamente 3 mm. Se dividen dicotómicamente en ángulos de más o menos 85° originando las ramas del III° orden, cuya longitud es de 4 a 5 mm. La sucesiva división dicotómica en las ramas del IV° orden se realiza en ángulos de 55-60°, también más por efecto de conservación. Estas ramas son largas más o menos 8 mm, también 5 mm en un individuo; aparecen delgadas, con ancho de la porción central en relieve de 0,4-0,5 mm; pero este valor se acerca al milímetro, teniendo en cuenta las fajas laterales. Evidentemente el estado de conservación actúa sobre estos valores, puesto que en el rhabdosoma que aparece como simple impresión en la roca, las ramas, que siempre son algo más gruesas proximalmente (0,8 mm), distalmente se presentan de ancho diminuto y constante (0,4-0,5 mm) y las ramas del IV° y V° orden son anchas de 0,3 a 0,4 mm correspondiendo verosímilmente a la porción axial en visión dorsal del estípite. Las bifurcaciones sucesivas en las ramas de los órdenes superiores, se efectúan bajo ángulos siempre más agudos, de 40° hasta 20-30° y los largos respectivos aumentan sensiblemente. Las ramas del V° orden son largas cerca de 10 mm; las del VI° siguen delgadas y con cierto aspecto de rigidez aunque débilmente curvadas, con largos de hasta 17 mm. En algunos puntos se alcanzan a observar como extremas bifurcaciones las del VII° orden. Los rhabdosomas más completos no muestran más que escasos y oscuros detalles tecaes. Estos aparecen bien conservados en otros restos del mismo material. Estas ramas maduras ofrecen anchos medios de 1,5 mm (1,4-1,5 mm). Las tecas, del tipo dichograptido simple, ofrecen cierta tendencia a curvarse hacia afuera en sus paredes ventrales. Su longitud media es de 2 mm. Se recubren por mitades; son tres veces más largas que anchas; bordes aberturales derechos o con cierta suave concavidad;



Fig. 1. — Porción proximal parcial de *Clonograptus flexilis* (Hall); B. 135.

las fajas laterales. Evidentemente el estado de conservación actúa sobre estos valores, puesto que en el rhabdosoma que aparece como simple impresión en la roca, las ramas, que siempre son algo más gruesas proximalmente (0,8 mm), distalmente se presentan de ancho diminuto y constante (0,4-0,5 mm) y las ramas del IV° y V° orden son anchas de 0,3 a 0,4 mm correspondiendo verosímilmente a la porción axial en visión dorsal del estípite. Las bifurcaciones sucesivas en las ramas de los órdenes superiores, se efectúan bajo ángulos siempre más agudos, de 40° hasta 20-30° y los largos respectivos aumentan sensiblemente. Las ramas del V° orden son largas cerca de 10 mm; las del VI° siguen delgadas y con cierto aspecto de rigidez aunque débilmente curvadas, con largos de hasta 17 mm. En algunos puntos se alcanzan a observar como extremas bifurcaciones las del VII° orden. Los rhabdosomas más completos no muestran más que escasos y oscuros detalles tecaes. Estos aparecen bien conservados en otros restos del mismo material. Estas ramas maduras ofrecen anchos medios de 1,5 mm (1,4-1,5 mm). Las tecas, del tipo dichograptido simple, ofrecen cierta tendencia a curvarse hacia afuera en sus paredes ventrales. Su longitud media es de 2 mm. Se recubren por mitades; son tres veces más largas que anchas; bordes aberturales derechos o con cierta suave concavidad;

los ángulos aberturales reflejan la orientación de conservación y visión de la teca; así he medido ángulos aberturales de 80° y también de hasta 55° con la pared ventral libre (tecas sin constricción) y ángulos con respecto al borde dorsal de la rama que pueden ser de 120° , como también de 90° . Cuando las tecas se presentan con sus aberturas subnormales al borde dorsal de la rama, sus paredes ventrales se ponen marcadamente curvadas hacia afuera, según la característica disposición, y los ángulos de inclinación pasan a valores de $30-35^{\circ}$ hasta 40° . Frecuencia tecal de 11-12 tecas en 10 mm.

Horizonte y localidad. — Arcillo esquistos finos, algo menudamente micáceos, grisáceo-verdosos, intercalados en las areniscas arcillosas amarillentas o pardo amarillentas del abra caminera de Portezuelo (Salta); esquistos arcillosos francos, verde-amarillentos de intercalación con capas arenosas silíceas del camino de Portezuelo a la cumbre del C. San Bernardo, porción baja. Skiddaviano medio bajo.

Formas de asociación. — El individuo de Portezuelo aparece junto con varios fragmentos de *Dichograptidae*, *Clonograptus?* sp. aff. *subtilis*, *Obolus andinus*, aislados individuos de *Zygobolba asapha*, *Bucania cyrtoglypha* y restos de mejillas libres de grandes formas trilobíticas de largas espinas. De las capas arcillosas verdoso amarillentas de este mismo punto he recogido *Kayseraspis brackebuschi* y *Thysanopyge argentina*. Un individuo del camino del Portezuelo C. San Bernardo aparece junto con un individuo juvenil de *Thysanopyge*, varias impresiones de Ostrácodos, posiblemente la *Drepanellina erichseni* y 4 individuos de *Bucania cyrtoglypha*.

Afinidades y observaciones. — Los caracteres generales de los rhabdosomas indican claramente la disposición de las ramas del género *Clonograptus* Hall en Nicholson 1873, tratándose de rhabdosomas bilateralmente simétricos con delgados estípites uniseriales distales producidos por repetidas divisiones dicotómicas. De las numerosas especies descritas bajo este género, las más estrechas semejanzas pueden ser encontradas con el *flexilis* (J. Hall) en el aspecto proximal concentrado y corto de las ramas, que distalmente se ponen bajo ángulos de dicotomía siempre más bajos, con evidente tendencia a ponerse subparalelas, delgadas y más largas. Que la distancia que separa las sucesivas divisiones dicotómicas aumenta gradualmente y bastante uniformemente en dirección distal es una condición que Elles G. L. y Wood E. M. R. (*op. cit.*, pág. 82) destacaron para el *Clonograptus*. Los individuos examinados recuerdan particularmente al individuo figurado por T. S. Hall (*op. cit.*, pl. XIX, fig. 20) y que se encuentra también en Wm. J. Harris y D. E. Thomas (26, pl. I, fig. 6) entre las formas que caracterizan el Lancefieldiano de Victoria. T. H. Clark cita y figura como *flexilis* una forma también bastante similar a uno de los individuos salteños; Clark recuerda que la conservación general de los individuos de Lévis (Quebec)

es la de delgados caños subcilíndricos, caso al cual corresponden también la de los individuos salteños.

Ruedemann R., a propósito del *flexilis* habla de rhabdosomas con ramificaciones hasta el V° y VI° orden, un funiculum largo 2,5 mm, bifurcaciones que actúan bajo ángulos que disminuyen de 105° hasta 40° y los largos aumentan de 3 mm hasta más de 10 mm. En estos caracteres y en los demás detalles hay correspondencia con los individuos del San Bernardo-Portezuelo. Aunque las analogías entre el *flexilis* y el *rigidus* sean grandes y la separación específica algo arbitraria, según lo que dice Ruedemann la frecuencia tecal del *rigidus* es algo inferior. El *rigidus* parece desde luego tener funiculum más largo y ramas más aisladas. Ruedemann da para el funiculum del *flexilis* y del *rigidus* una misma longitud de 2,5 mm, lo que no parece de las figuras del *flexilis* y del *rigidus* dadas por Harris y Thomas (26), siendo el funiculum del *rigidus* cerca de 3-4 mm de largo y según A. Monsen (42, pág. 194, cf. *rigidus*) 3,5 mm. Ruedemann desde luego hace observar que J. Hall no diferenció bien las dos especies, cuya separación se apoya sobre un aspecto más robusto de las ramas y una frecuencia tecal débilmente más baja del *rigidus*. Ruedemann llega así a notar la posibilidad de que el *rigidus* puede ser una simple variedad dimensional del *flexilis*. Estas dos especies se hallan pues juntas en los estratos con *Clonograptus* de Norte América. Respecto al cf. *flexilis* descrito por A. Monsen de Noruega (42, pág. 195, Taf. 6, fig. 1-3,8) las posibles comparaciones son escasas, pues el individuo más completo figurado se presenta notablemente diminuto, así como también son pequeñas las dimensiones proximales. Por otro lado los detalles tecales de porciones de ramificaciones concuerdan con los de las porciones de ramas estudiadas.

La variabilidad en los valores de largo de las ramas del mismo orden y en el mismo individuo, como también los valores de los ángulos de dicotomía, confirma mucho la validez de tales caracteres de diferenciación específica, como fué también notado por varios autores en otras formas de *Dichograptidae* complejos.

Distribución estratigráfica y geográfica. — El *Clonograptus flexilis* fué descrito por J. Hall en el Grupo de Quebec, Point Lévis y con el *rigidus*, con el cual aparece generalmente en asociación, caracteriza la zona inferior o zona A de Raymond (1914, 46) del Grupo de Quebec, juntamente con *Tetragraptus quadribrachiatatus*, *T. serra* y *T. approximatus* (zona con *Cl. flexilis* de la formación Deep Kill, Canadano). Clark cita esta especie de la formación Garden City en el Logan Canyon del Utah. A. Monsen describe la especie (cf.) de Noruega (Galgeberg) para la base de la zona del *Tetragraptus approximatus* (zona del *Tetr. phyllograptoides*), acompañada por *Didymog. holtedahli*. Harris y Thomas (26) colocan esta forma en la porción más baja del Ordoviciano Inferior de

Victoria o Lancefieldiano y W. N. Benson y R. A. Keble (3), recuerdan que el *flexilis* se distribuye verticalmente en Victoria (Australia) a través de las zonas La 3-La 1 (Lancefieldian), citando el *flexilis* en la porción alta de la zona L 3 y baja L 2 de Nueva Zelanda.

Por lo que se refiere al continente Sudamericano, no conozco ninguna descripción de este género, del cual todavía hay la cita de la especie tremadociana *Cl. tenellus* con el *Bryograptus kierulfi* y *Dictyonema flabelliforme* para los esquistos negros del Río Volcancito (La Rioja) (24). La presencia del *flexilis* en el Ordoviciano bajo subandino completa la difusión mundial de tal género, cuya presencia en Norte América, Norte de Europa, Australia, Nueva Zelanda y dubitativamente también en Asia (36), ya es conocida.

Clonograptus? sp. aff. **subtilis** Tornq.

(Lám. I, fig. 1)

Material. — B. 134.2.

Descripción. — Rhabdosoma fragmentario; algunas ramificaciones de tipo dicotómico permiten una referencia a este género con cierta reserva. Está caracterizado por ramas de gran delgadez, filiformes, subcilíndricas, que en algunos puntos muestran las tecas.

En uno de estos fragmentos de ramas, que ofrecen tecas visibles y una suave curvatura uniforme, se pueden destacar los siguientes caracteres: ancho constante de la rama 0,4 mm, en correspondencia de las aberturas tecales, pero también 0,3 mm y sólo 0,1 mm o poco más en el punto de separación de la teca de la abertura tecal precedente. Las tecas parecen así, también por efecto de compresión, fuertemente más anchas hacia el borde abertural, que se presenta derecho, largo variable de 0,3-0,2 mm. Estas tecas son largas hasta 1,5 mm, con recubrimiento de 1/3 y son cerca 5 veces tan largas como anchas en las aberturas. Ángulos aberturales de 95° hasta 110° con el borde dorsal de la rama, según la orientación tecal de conservación; paredes ventrales casi derechas o con suave curvatura hacia afuera; ángulo de inclinación tecal de 15° hasta 25°. La frecuencia tecal es de 10 tecas en 10 mm aproximadamente.

En las porciones que ofrecen ramificaciones dicotómicas las tecas no son generalmente visibles; los ángulos de dicotomía son variables, observándose valores de 80° y menos, con cierta curvatura de las ramas cerca de la bifurcación, que parece acercar las ramas. Estas porciones son largas hasta 10 mm y se mantienen marcadamente delgadas, dando valores de ancho entre 0,1-0,2 mm, representando posiblemente porciones periféricas del rhabdosoma, de conservación dorsal.

Horizonte y localidad. — Arcillo esquistos finos, menudamente micá-

ceos, grisáceo-verdosos, intercalados en las areniscas arcillosas pardo-amarillas. Portezuelo (Salta).

Formas de asociación. — Juntamente con *Clonograptus flexilis* (J. Hall).

Afinidades y observaciones. — La fragmentariedad de los restos examinables no permiten su segura referencia al género *Clonograptus*, aunque se hallen presentes los caracteres de dicotomía propios del mismo. Aceptando esta posible referencia, se trataría de un clonograptide con ramas muy delgadas, cercano al grupo de formas del *Clonogr. subtilis* que Tornquist S. L. (55, pág. 20) describió en Flagabro (Suecia), probablemente para la zona del *Didymograptus balticus* y A. Mosen (42, pág. 196) reconoció en Ensjö (Noruega) en la zona del *Phyllograptus densus*. El *subtilis* desde luego se diferencia por la frecuencia tecal más baja, y por esto los restos en cuestión podrían referirse a otra especie similar; pero hay que notar que en algunas porciones de las ramas las tecas son del tipo del *subtilis* correspondiendo bien a los dibujos dados por Tornquist, (55, lám. II, fig. 21). Como también están presentes el carácter de rigidez de las ramas y el de su curvatura, Tornquist encontró fuerte semejanza con la especie más antigua *Cl. tenellus*. En realidad esta semejanza parece ser aun más marcada en el fragmento con tecas en visión real y aplastadas y en la frecuencia tecal de los restos salteños.

DICHOGRAPTIDAE, gen. et sp. ind.

(Fig. 2 : lám. I ~~4~~, fig. 3)

Material. — D. C. 1.

Descripción. — Diminuta porción de un rhabdosoma ramificado, de aspecto general delicado y grácil, conservado por una extensión total de 4 mm. Una rama muestra las tecas en visión buena y completa. La pequeña porción relativa a la ramificación del rhabdosoma es una zona de carácter obscuro y de difícil interpretación. A ésta corresponden ramas de aspecto atecal con ancho máximo de 0,2 mm y menos; el estípite se ramifica bruscamente, es decir, la rama tecal parece tener origen lateral al estípite, sin que se efectúe una verdadera dicotomía, mientras que del otro lado, la porción que sigue sin tecas, después de la ramificación, hace un ángulo bastante marcado con el trecho precedente y distintamente superior al ángulo de ramificación. La rama con tecas visibles ofrece una marcada curvatura proximal, casi en ángulo recto, después de la cual sigue rectilíneamente. Sus dos tecas proximales aparecen de medio costado, las dos siguientes en visión real. El ancho de tal rama al punto de separación es de sólo 0,1 mm, que son 0,3 mm en correspondencia de las aberturas tecaes; la teca proximal es larga casi 1 mm y con suave convexidad dorsal, de aspecto tubular. Las tecas son del tipo dichograptidae, con marcado aumento en el ancho

hacia la abertura, de aspecto notablemente sobresaliente con respecto a la rama. Ofrecen un largo ventral libre que, de 0,9 mm para las primeras dos, disminuye a 0,8 mm para las restantes. Sus paredes ventrales ofrecen suave flexión convexo-cóncava. Los bordes aberturales de las tecas en visión completa hacen una suave concavidad, determinando ápices exteriores aberturales agudos con ligera proyección hacia afuera. Los bordes aberturales llegan así a un ancho de 0,4 mm y correspondientemente la rama es ancha sólo 0,15-0,2 mm; en otras palabras, el ancho total averiguable de la rama a las aberturas tecales es de 0,5 mm y las aberturas tecales ocupan aproximadamente los 4/5 del ancho total del estípote. Estas tecas son largas cerca de 1,5 mm y se recubren por algo menos de 1/2. Los ángulos aberturales son de 75° con el eje tecal y de 100° con el borde dorsal de la rama. El ángulo de inclinación mide cerca de 20°. Hay aproximadamente 2 tecas en 2 mm, lo que hace presumir una frecuencia de 10 en 10 mm.

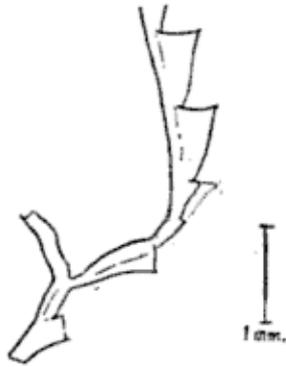


Fig. 2. — *Dichograptidae* gen. et sp. ind. Zona del Dique de la Ciénaga.

Los ángulos aberturales son de 75° con el eje tecal y de 100° con el borde dorsal de la rama. El ángulo de inclinación mide cerca de 20°. Hay aproximadamente 2 tecas en 2 mm, lo que hace presumir una frecuencia de 10 en 10 mm.

Horizonte y localidad. — Esquistos arcillosos algo arenosos, con bandas abundantemente micáceas, amarillentos verdosos; zona del Dique de La Ciénaga, a la altura del Km. 39 del camino de Jujuy a Salta. Skiddaviano.

Afinidades y observaciones. — La referencia genérica de este rhabdosoma ramificado, caracterizado por su gran delgadez y sus tecas prominentes y del tipo dichograptidae, queda obscura. Las tecas y las ramas tienen ciertos aspectos que se encuentran en el *Tetragraptus taraxacum* Rued., pero más que a tal género este fragmento, ya sea en sus modalidades de ramificación, ya sea en los aspectos tecales, recuerda mucho el *Goniograptus ? ultimus* Ruedemann (48, pág. 298, lám. 48, figs. 22-23), forma que Ruedemann describió con reserva de estratos de edad Normanskill en Newfoundland. Si el aspecto algo en zig-zag del estípote es real, la referencia a tal género parece probable.

Género **TETRAGRAPTUS** Salter 1863

Tetragraptus lavalensis Ruedemann

(Lám. I, figs. 2 y 3; lám. III, fig. 1)

1935. *Tetragraptus lavalensis*, Ruedemann, *Natural. Canadien*, vol. 62, p. 12, pl. 1, fig. 5.

1947. *Tetragraptus (Etagraptus) lavalensis* Ruedemann, *Geol. Soc. Am.*, Mem. 19, pág. 313, pl. 52, figs. 13-16.

Material. — B. 162, B. 165. 1 y 2, B. 166. 1.

Descripción. — Los rhabdosomas que refiero a esta especie presentan

un aspecto algo distinto debido a la modalidad de conservación. Las tecas se pueden presentar sólo parcialmente y de costado, como también en buena visión de sus caracteres. La sícula es oscura. Las ramas del primer orden (Funiculum auctorum), en uno de los rhabdosomas no presenta ningún detalle tecal; es largo cerca de 2 mm y mide un ancho de 0,5 mm. En otro caso de conservación sobre un largo total de 2 mm se hacen presentes 2 tecas, una a cada lado de la sícula. La división en ramas definitivas o del II° orden, se realiza inicialmente bajo un ángulo dorsal de 130-110°, el cual aumenta hasta 150° y más, en cuanto las ramas se desarrollan poniéndose subparalelas, con evidente curvatura proximal, luego casi derechas o con cierta flexión suave. Estas ramas definitivas son largas casi 15 mm. El rhabdosoma toma así el característico aspecto que corresponde a las diversas especies del grupo del *Tetragr. approximatus* o del subgénero *Etagraptus* Ruedemann. Las ramas definitivas tienen un ancho de 0,8 mm en correspondencia de la abertura tecal próxima a la bifurcación, y este valor sube en seguida a 0,9-1 mm y así se mantiene más o menos a lo largo de la rama, y solamente en correspondencia de las tecas terminales baja un poco. En los casos de conservación que dan visión incompleta de las tecas, el ancho a la división es de 0,4-0,5 mm que sube a 0,6 mm en correspondencia de aberturas tecales de medio costado. Las tecas de visión completa son sobresalientes con sus aberturas; su longitud media es de 1,5 mm, se recubren por 1/2, son cerca de tres veces más largas que anchas. Sus paredes ventrales ofrecen cierta curvatura cóncava; los bordes aberturales son ligeramente cóncavos, subnormales. El ángulo de inclinación es de 30° y la frecuencia tecal es de 12 en 10 mm.

Horizonte y localidad. — Esquistos arcillosos, algo amarillentos o con cierta tendencia al gris verdoso; cerca del primer tercio del camino del Portezuelo a la cumbre del San Bernardo (Salta). Skiddaviano medio bajo.

Formas de asociación. — Juntamente con varios individuos de ostrácodos (*Zygobolba asapha* Harr.); en el mismo material con *Tetragraptus sanbernardicus* sp. n.

Afinidades y observaciones. — Ruedemann (1947, *op. cit.*) describió así la especie: rhabdosoma largo más de 4 cm, 6 mm de ancho; ramas derechas, paralelas, con débil curvatura basal convexa; ancho 1 mm en la porción madura; 0,8 mm en la base; funículo largo 2 mm. Tecas prominentes, con márgenes exteriores derechos o cóncavos y aberturas derechas; con ángulo de inclinación de 30°, recubrimiento $\frac{1}{2}$, frecuencia tecal de 10 a 12 en 10 mm.

Teniendo en debida cuenta los efectos aparentes causados por la modalidad de la conservación, es claro que los caracteres del *lavalensis* se encuentran presentes en los rhabdosomas descriptos. Ruedemann

dice que las ramas son rectas y paralelas; tal rectilineidad está en parte presente en el material descripto, pero las ramas pueden presentarse con cierta curvatura o flexión (los dos individuos más grandes no sobrepasan los 15 mm de largo). Entre todo, la simple forma de H sobre la cual Ruedemann basó el subgénero *Etagraptus* es un carácter relativo, puesto que se conocen formas de este grupo, por ejemplo del mismo *T. approximatus*, con ramas ya sean paralelas y rectilíneas, ya sean curvadas y más o menos divergentes.

La forma original del rhabdosoma, según la modalidad de conservación de los dos rhabdosomas descriptos, parece corresponder a la horizontal. En el mismo material he visto otros dos rhabdosomas, de conservación defectuosa y de visión imperfecta debido a la orientación misma de las tecas en la roca, cuyas ramas aparecen con todas las aberturas de las tecas en una misma dirección ventral del rhabdosoma, pero acercadas entre sí o subparalelas. Los caracteres generales de tales rhabdosomas son los descriptos. Así que el aspecto algo angular del funículo de tales rhabdosomas y la orientación actual de sus ramas, de apariencia declinada, estarían más bien en relación con la modalidad con la cual el rhabdosoma vivo hundióse y acostóse en el limo del fondo y con la orientación de la compresión sufrida. Ya W. J. Harris y R. A. Keble (*Mem. Nat. Mus. Melbourne*, n° 8, pág. 171, 1934) hicieron interesantes observaciones a propósito. Estos autores han observado que el alargamiento del funículo, que ocurre por compresión vertical y aplastamiento de la sícula contra las ramas del primer orden, puede estar acompañado por una débil flexión de las ramas; en el caso en que el rhabdosoma se acostó sobre el ápice sicular y las porciones distales de dos ramas, las cuatro ramas serían comprimidas sobre un lado del funículo. Y éste podría ser el caso de los rhabdosomas últimos recordados.

Distribución estratigráfica y geográfica. — El *Tetragraptus lavalensis* Rued. es una especie de Lévis Shale (zona del *Tetragraptus quadribra-chiatus*) en Lévis (Quebec, Norte América). Además, según Ruedemann, fué hallado en los esquistos de la formación Deep Kill (Canadiano) del sudeste de Monte Merino (camino de New York). Sus formas de asociación, según el citado autor, son el *Phyllograptus ilicifolius* y el *Didymograptus patulus*. No me consta que halla sido descripto de otra zona.

***Tetragraptus sanbernardicus* sp. n.**

(Fig. 3; lám. I, figs. 4-6)

Material: B. 138. 1, 2, 3; B. 161.

Holotipo: B. 138. 2.

Diagnosis. — Sícula larga 1,7 mm. Nema robusto. Ramas del primer

orden largas, en total 2 mm. Ramas del II° orden subhorizontales, proximalmente curvadas, con suave flexión general, largas 2 o más cm; ancho que sube bastante pronto de la porción proximal a 0,9-1 mm, luego gradualmente a 1,3 mm, constante o poco más. Tecas largas de 1,5 mm hasta 2 mm, que suavemente se ensanchan hacia la abertura, donde son 2-3 veces más largas que anchas; recubrimiento de $\frac{1}{2}$ a $\frac{2}{3}$; bordes aberturales cóncavos, submucronados; paredes ventrales con ligera flexión; ángulos aberturales de 90-95° y de 130-140°; ángulos de inclinación tecal 40°, hasta 45°. Frecuencia tecal de 13-14 tecas en 10 mm.

Descripción. — Los tres rhabdosomas que representan esta especie en forma generalmente incompleta, repiten las modalidades de aspecto actual de los individuos precedentemente descritos y su agrupación específica se apoya sobre algunos caracteres comunes. El resto sicular está tentativamente reunido a los precedentes. La sícula se presenta relativamente robusta; es larga 1,7 mm, con un ancho abertural de 0,5 mm. Apicalmente se cierra prontamente diferenciándose así de un nema

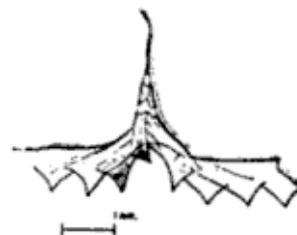


Fig. 3. — Porción proximal de aspecto didymográptido del *Tetragraptus san-bernardicus* n.sp. (♀); B. 138. '1.

grueso, conservado por un largo de 1 mm y un espesor de aproximadamente 0,03 mm. La teca 1¹ tiene origen apical y sigue por buen trecho la pared sicular, para dirigirse luego hacia afuera con cierta flexión convexa dorsal y convexo-cóncava ventral. La pared sicular aparece libre en un pequeño trecho (0,3 mm). La teca 1² se origina con cierta curvatura dorsal convexa y ventral cóncava y en estrecha relación con la porción abertural sicular. Estas dos tecas primeras se presentan decididamente dirigidas hacia abajo y contrastan, en el resto proximal que se describe, con las tecas de las dos ramas presentes, que están dirigidas hacia afuera, abruptamente horizontales, con borde dorsal de la rama derecho. La conservación de tipo didymográptido hace difícil individualizar las relaciones tecales y cuáles ramas están representadas. Posiblemente las tecas de las ramas definitivas se originan de la teca 1², con desarrollo y división en los elementos tecales del II° orden, después de la teca 1², horizontalmente. La porción curvada proximal relativa a las tecas 1¹ y 1², de completa visión lateral, tiene un ancho de 0,4-0,5 mm y un desarrollo máximo horizontal de poco menos de 2 mm. El ancho de tales ramas en correspondencia de las aberturas tecales es de 0,8-0,9 mm. Estas tecas proximales son largas cerca de 1,5 mm y poco más; son tres veces más largas que anchas, se recubren por cerca $\frac{1}{2}$ o algo más; los bordes aberturales son suavemente cóncavos o casi derechos; paredes ventrales que hacia las aberturas se presentan con suave concavidad; ángulos aberturales de 90-100° y de

120-130° con el borde dorsal de la rama; inclinación tecal de 30-35°.

En el individuo holotípico de conservación tetragraptide casi completa, la modalidad de conservación corresponde a la de un individuo que se acostó en su lecho de fosilización, tal que las ramas aparecen sobre el lado ventral del funículo, donde la sícula está pobremente conservada, con las aberturas tecales sobre dicho lado. El funículo en este caso de conservación es largo más o menos 2 mm y ancho 0,3-0,4 mm. En los casos de conservación dorsal y dorso-lateral, con efecto de compresión vertical y aplastamiento de la sícula contra el funículo, este último se presenta rectilíneo, alargado hasta 2,5-3 mm, con un ancho en el punto medio de 0,4-0,5 mm, aumentando hacia los puntos de división en las ramas del II° orden. Los ángulos de división en las ramas definitivas, miden entre 95° y 105°. Las ramas tienen una extensión actual máxima de cerca 2 cm. Su ancho proximal en ramas con tecas en visión lateral completa aumenta enseguida a valores de 0,9-1 mm en las dos o tres tecas proximales; luego este ancho sube despacio a 1,3 mm y tal se mantiene. En los casos de conservación atecal, dorsal, se pueden notar valores de anchura de 0,5 mm; y si las ramas se presentan de medio costado o deformadas, los valores son aparentes. Se ha observado desde luego que en individuos conservados dorsalmente, con su estructura tecal denotada por huecos de tecas hundidas en el material, o aplastadas contra la rama o de visión de costado, hay evidencia que el ancho de las ramas está hacia valores superiores al milímetro en el primer centímetro, puesto que este valor ya está alcanzado en puntos de conservación oblicua o de medio costado o de deformación.

Las tecas sobre las ramas del II° orden son largas de 1,5 mm hasta casi 2 mm. Se presentan con cierto aumento en el ancho hacia la abertura, donde son cerca de 3 veces largas como anchas. Recubrimiento que pasa pronto a 2/3; bordes aberturales cóncavos, submucronados; las paredes ventrales se presentan con cierto desarrollo cóncavo-convexo, más o menos acentuado por la conservación y constricción de las tecas. El ángulo abertural es de 90-95° y de 130-140° con el borde dorsal de la rama. Ángulos de inclinación de las tecas de cerca 40-45°. La frecuencia tecal actual es elevada, siendo de 13-14 tecas en 10 mm, tal vez en parte por efecto de constricción.

Horizonte y localidad. — Esquistos arcillosos, grisáceos, verdosos, del camino de Portezuelo a la cumbre del San Bernardo. Arenisca arcillosa pardo amarillenta de Portezuelo (Salta). Skiddaviano medio bajo.

Formas de asociación. — El resto de Portezuelo aparece en el mismo material con restos fragmentarios de estípites tal vez de la misma especie. Los restos hallados en los arcilloesquistos un poco más al norte, se hallan amontonados junto con numerosos individuos de *Zygobolba*

asapha Harr., en el mismo material y punto de hallazgo del *Tetragr. laralensis* Rued.

Afinidades y observaciones. — Dada la fragmentariedad del material que ha sido posible observar, la posición de esta especie y su relación con las demás son poco claras y quedan *sub judice*. Se diferencia enseguida del *Tetr. laralensis* Rued. por su frecuencia tecal, por su ancho a lo largo de las ramas definitivas y los aspectos tecaes. Si la porción sicular, tentativamente reunida a tal especie, pertenece a la misma, se puede pensar en una forma sustentada por un nema cuyas ramas definitivas se disponían subhorizontalmente con cierta suave tendencia a curvarse en convergencia. Los aspectos algo diferentes de los rhabdosomas descritos estarían en relación a las modalidades con las cuales los mismos se acostaron sobre el fondo y la dirección de la compresión. Se repite acá un caso de conservación del rhabdosoma con las ramas y las tecas sobre un solo lado del funículo que puede corresponder a la observación ya recordada por R. A. Keble y W. J. Harris, según la cual tal aspecto sería debido a que el rhabdosoma, hundiéndose, se acostó primero con la porción apical sicular y las porciones distales de dos ramas. Los autores citados recuerdan que una conservación similar ha sido observada para el *Tetragr. decipiens*. Acostándose el rhabdosoma con las terminaciones distales de las ramas y la abertura sicular hacia abajo, por compresión vertical la sícula se aplasta contra el funículo, que sufre cierta elongación. Y tal podría ser la condición correspondiente a dos de los restos de este tetragraptide, que ofrecen el funículo rígido, rectilíneo y más largo. Noto que en uno de estos restos que por casi un centímetro muestra una de las ramas definitivas conservada dorsalmente, o con las aberturas tecaes hundidas en la roca, las tecas están marcadas por otros tantos huecos por destrucción del periderma dorsal de la rama; estos huecos corresponden también en este caso a la frecuencia de 13-14 tecas en 10 mm. Es posible además que varios de los fragmentos que se encuentran esparcidos ya sea en la arenisca pardo amarilla de Portezuelo o en los esquistos arcillosos del camino a la cumbre del San Bernardo, representen porciones de las ramas de tal tetragraptide. He observado además en la arenisca pardo amarillento-verdosa de Portezuelo un rhabdosoma que parece repetir la condición de conservación con tres ramas todas sobre un lado; las características tecaes son más o menos iguales, con tecas largas de 1,5 a 2 mm; ramas que llegan a 25 mm de largo y ancho que gradualmente sube de 1 mm hasta 1,5-1,6 mm, frecuencia tecal de 13 tecas en 10 mm.

Género **DIDYMOGRAPTUS** McCoy 1851

Didymograptus sp. ex aff. **validus-constrictus** s. l.

(Fig. 4: lám. II fig. 4)

Material. — B. 2; B. 374. 1.

Descripción. — De los numerosos restos fragmentarios de ramas aisladas que he podido observar que cubren abundantemente varios planos de estratificación de una arenisca silícea verdoso-amarillenta y que por su falta general de conservaciones siculares no permiten una clasificación atendible, he creído oportuno describir y representar los dos siguientes, que se refieren a conservaciones en semirrelieve de una porción sicular parcial y de un largo estípite de una forma horizontal



Fig. 4. — *Didymograptus* sp. ex aff. *validus-constrictus* s. l.: porción proximal parcial, en semirrelieve; B. 2.

robusta, que creo los representantes más probables de formas del grupo horizontal de los *Didymograpti*.

La porción próximo-sicular (fig. 4) muestra una sícula que sobresale del borde dorsal por un trecho poco notable; un ancho elevado del rhabdosoma ya en correspondencia de las tecas primeras; tecas largas y con fuerte recubrimiento; borde dorsal con una muy suave curvatura convexa; ramas horizontales. La sícula parece ser no más larga de 2 mm y apicalmente se presenta como pequeño cono que sobresale del borde dorsal por más o menos 0,4 mm. Las tecas primeras tienen origen subapical y parecen seguir prácticamente el cuerpo sicular hacia abajo, poniendo sus aberturas al mismo nivel de las otras. El ancho de la rama alcanza así un valor de 2 mm, que se conserva en el pequeño trecho de conservación del estípite. Las tecas, del tipo « constrictus », son largas hasta 2,4-2,5 mm, se recubren por $3/4$ ó $4/5$; ofrecen paredes curvadas, bordes aberturales ligeramente cóncavos; ángulos aberturales de cerca 120° con el borde dorsal de la rama y agudos ($50-60^\circ$) con la pared ventral libre tecal. Angulo de inclinación tecal que de $30-35^\circ$ pasa por la curvatura de la teca a valores de $40-45^\circ$. La frecuencia tecal puede ser indirectamente calculada en 10 tecas en 10 mm.

El estípite está conservado por un largo de 4 cm: su porción terminal actual de ruptura denota una forma más larga, horizontal, con amplia y uniforme curvatura convexa dorsal, que proximalmente desarrolla una suave flexión cóncava. Las tecas, conservadas en relieve, se presentan con el aspecto de pronunciada constricción estando como una dentro de otra y según la conservación, con un aspecto abertural más o menos agudo, debido también a la destrucción más o menos profunda del mismo borde abertural. El aumento en el ancho de tal estípite es

muy gradual, siendo algo inferior a los 2 mm a las aberturas tecales de la terminación proximal, y alcanzando 2,4 mm a las distales y medio distales. Las tecas ofrecen paredes curvadas, con recubrimiento de 3/4 o algo más; son largas hasta 2,5 mm distalmente, menos proximalmente. Los ángulos de inclinación tecal pasan de 30° a 40-45° y a valores superiores en las paredes ventrales libres por evidente efecto de constricción. La frecuencia tecal actual refleja la constricción tecal, y puede ser considerada más o menos de 10 en 10 mm.

Horizonte y localidad. — Arenisca silicea verdoso-amarillenta y de fina estratificación; Cerro San Bernardo (Salta). Skiddaviano medio bajo.

Formas de asociación. — Además de numerosos fragmentos de ramas de *Dichograptidae*, con *Didymograptus vacillans* Tullb., *Didym. vacillans-deflexus* transient, *Didymograptus* sp., numerosos individuos de *Zygobolba asapha*, *Lingulella*, restos generalmente pigidiales de *Thynopyge* y *Cistoidea* gen. et sp. ind.

Afinidades y observaciones. — El pequeño resto próximo-sicular por sus caracteres siculares y de las tecas proximales con origen concentrado subapical, tiene mucha semejanza con algunas formas descritas por S. L. Tornquist y A. Monsen como *Didymualidus* Tornq. y sus variedades, mientras que el largo resto de estípite puede ser acercado a ciertas grandes formas que se reúnen bajo el *Didymogr. constrictus* Tornquist non Hall o sus formas de transición. En otras palabras, los dos restos, cuya referencia al género no parece dejar duda, probablemente son específicamente distintos.

El *Didymogr. validus* Tornq. es de desarrollo muy reducido en las ramas. Además, A. Monsen (42, pág. 97) describió como var. *communis* formas bien más largas (más de 4 cm y con ancho proximal cerca los 2 mm), que el mismo Monsen comenta tan similar al *validus* que la separación tiene que ser tomada con cuidado. De otro lado la existencia de formas de transición *validus-constrictus*, y los caracteres que corresponden a las formas grandes del *Didymogr. constrictus* Tornquist (non Hall), sugieren la referencia de los restos descriptos al grupo de formas del *Didymogr. validus-constrictus* s. l. en el sentido de Monsen.

Didymograptus nitidus (Hall)

(Fig. 5; lám. I, fig. 7)

1865. *Graptolithus nitidus* J. Hall, *Geol. Surv. of Canada*, Dec. 2, pág. 69, pl. 1, figs. 1-9.
1901. *Didymograptus nitidus* Elles, G. L. y Wood, E. M. R., *Mon. Brit. Grapt.*, Prt. 1, pág. 10, pl. 1, fig. 2a-c.
1912. *Didymograptus nitidus* Steinmann, G. y Hoek, H., *Neues Jahr. f. Min. unsw.*, Bldd 34, pág. 220, taf. XIII, figs. 8-9.

1930. *Didymograptus nitidus* Bulman, O. M. B., *Ark. f. Zool.*, Bd. 22, n. 3, pág. 29.
1934. *Didymograptus nitidus* Hsü, S. C., *Mon. Nat. Resear. Inst. Geol.*, Ser. A, vol. IV, pág. 30, pl. 1, fig. 11a-c.
1935. *Didymograptus nitidus* Sun, Y. C., *Palaeont. Sinica*, Ser. B, vol. XIV, fasc. 2, pág. 7, pl. 1, fig. 3a-b.
1947. *Didymograptus nitidus* Ruedemann, R., *Geol. Soc. Am.*, Mem. 19, pág. 339, pl. 55, figs. 11-14, pl. 56, fig. 21 (cum syn.).

Material. — B. 110.

Descripción. — El individuo que describo presenta su porción proximal algo declinada, con borde dorsal derecho. Sícula relativamente corta, mide un largo de 1,3 mm, termina apicalmente en forma abrupta con rasgo de nema. La teca 1¹ tiene su origen a pequeña distancia del ápice sicular, crece hacia abajo y ligeramente hacia afuera, dejando libre una pequeña porción de la pared sicular; por lo que se puede juzgar en este punto, de conservación algo defectuosa, sigue por un trecho ventral de



Fig. 5. — *Didymograptus nitidus* (Hall), porción proximal de visión antesicular; B. 110.

cerca 0,6 mm. La teca 1² que aparece proximalmente apretada a la porción abertural sicular, sale de ésta dirigiéndose hacia afuera por un trecho ventral libre de 0,7 mm. El « Crossing canal » es aproximadamente horizontal a través de la sícula. La teca 2¹ se origina verosímilmente en el mismo foramen de las 1¹-1². El ángulo de abertura de los estípites es de 125° y el

ancho en correspondencia de las aberturas tecaes primeras es de 0,87-0,88 mm. Este valor sube muy gradualmente a lo largo de la rama, estando de 1 mm a 4-5 mm de distancia de la sícula. Las tecas proximales alcanzan un largo de 1,3-1,4 mm, aumentando el ancho hacia la abertura, donde son de 2 a 3 veces más largas que anchas; se recubren de 1/2 a 2/3. Bordes aberturales cóncavos y agudos; paredes ventrales con suave flexión cóncavo convexa; ángulos aberturales de 120° con el borde dorsal de la rama. Angulos de inclinación tecal de 40° y frecuencia tecal de 13 en 10 mm. Hay indicios de un suave enderezamiento de las ramas hacia la horizontalidad.

Horizonte y localidad. — Esquistos arcillosos verdoso-amarillentos con fracturación subconcoidal y que pasan a arenisca silícea del mismo color, a medio camino de Portezuelo a la cumbre del San Bernardo (Salta). Skiddaviano medio bajo.

Formas de asociación. — En el mismo material arcilloso hay *Didymograptus vacillans* Tullb. y pequeñas formas de Pelecípodos, tal vez *Ctenodonta*.

Afinidades y observaciones. — Son evidentes los caracteres del *nitidus*

y se puede notar una marcada semejanza con las porciones proximales que Elles G. L. y Wood E. M. R. dieron para esta especie. Se puede asimismo notar, con respecto al análisis que las citadas autoras dieron de las relaciones entre las tecas primeras, que en el resto salteño la teca 1² es algo más independiente de la porción distal sicular. La forma descrita por Sun Y. C. de la formación Yehli es algo peculiar por su delgadez general y por su sícula pequeña.

Distribución estratigráfica y geográfica. — Con excepción de la zona escandinava, donde, como afirma Bulman O. M. B. (8, pág. 78), la línea evolutiva del *nitidus* (en el concepto de Bulman) no estaría representada, el *nitidus* (Hall) es una forma cosmopolita. En Gran Bretaña (Skiddaw Slate) el *nitidus* caracteriza la subzona *e* de la zona del *Didymograptus extensus* (Elles G. L., 15). En Norte América (Ruedemann, 1947) está presente en los horizontes 1 y 2 de Deep Kill, que representan la zona con *Tetragraptus*, y en Point Lévis (Grupo de Quebec). Raymond P. E. (46) cita esta especie en la subzona más baja de su zona C o zona con *Didymograptus*. Por cuanto se refiere a la zona australiana (Victoria, Nueva Zelanda), W. N. Benson y R. A. Keble (3) adaptándose a la interpretación evolutiva de la serie *extensus-nitidus-patulus* de Elles G. L. (1933), recuerdan que el *nitidus s. str.* y sus formas más próximas de transición se distribuyen en el Bendigoniano (B 2, B 1) y Chewtoniano (C 5), correspondiendo estas divisiones según la correlación de Harris Wm. J. y Thomas D. E. (1938) a la Be 4 y Ch 1 y Ch 2, es decir la porción alta del Bendigoniano (zona del *Tetr. fruticosus*, 3 ramas) y las porciones inferiores y media del Chewtoniano (zona del *Tetr. fruticosus* y del *Didym. protobifidus*); estas zonas son más o menos paralelizables a la zona *b* (o del *Didym. deflexus*) y parte baja de la zona *c* (o del *nitidus*) de la Gran Bretaña; son la zona del *Phyllogr. densus* de Suecia y Noruega (Harris y Thomas, 26, pág. 68). Para la zona asiática oriental, Hsü (1934) describió el *nitidus* (Hall) en los esquistos de Ningkuo (Bajo Valle del Yangtze) citándolo en asociación con el *Didym. hirundo* en la zona homónima; Sun (1935) cita el *nitidus* en la formación Yehli (China del Norte), zona del *Dichogr. separatus* de Chaokuochuang, Luanhsien, Hopai.

El *nitidus* en Sud América figura como forma arenigiana en sentido general y sólo en los esquistos colombianos del valle del Magdalena se presenta citado con otras formas, según Elles G. L. el *extensus*, *hirundo* y *gibberulus*. Bulmann menciona esta especie arenigiana como citada para el distrito boliviano de Tarija (evidentemente se refiere al *nitidus* de entre Cochinocha y Rinconada del Norte Argentino) y de Portezuelo (Salta). Harrington (1938) la pone en su lista de la fauna de *Kayseraspis* del C. San Bernardo, del Skiddaviano Inferior. Por mi parte señalé (1948-1949) esta especie en los esquistos graptolíticos de la zona

limítrofe argentino-boliviana (Dpt. de Yaví) entre otras formas de *Didymograpti* horizontales o del grupo del *extensus* y *Didymograpti* del grupo convexo-cóncavo.

***Didymograptus* sp. n**

(Fig. 6 : Lám. 1, Fig. 8)

Material. — B. 155.1 ; 156.

Descripción. — Porción proximal, caracterizada por un origen derecho y delgado de los brazos, algo declinados. Sícula relativamente delgada y larga ; mide 1,4 mm de largo, con ancho abertural de 0,4 mm ; nema conservado por cerca 1 mm. Las dos ramas se destacan abruptamente de la sícula bajo un ángulo de 150° , con bordes dorsales derechos. El ancho de las ramas a las aberturas tecaes primeras es de 0,65-0,75 mm y a las segundas y terceras tecaes 0,7-0,8 mm. La teca 1^a se origina

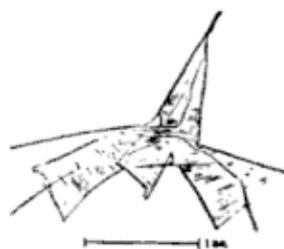


Fig. 6. — *Didymograptus*
sp. n. parte proximal :
B. 156.

apicalmente y se destaca de la pared sicular dejando libre una porción distal de cerca 0,4 mm. La pared ventral libre de esta teca, prácticamente derecha, mide un largo de 0,7 mm y hace un ángulo de cerca 60° con la pared sicular. La teca 1^a sale de la porción abertural sicular de un « crossing canal » que cruza algo oblicuamente tal porción sicular y ofrece solamente muy suave concavidad ventral, que puede estar en relación con cierto aumento en el ancho tecal y el efecto de aplastamiento. Hace un ángulo ventral con el borde abertural sicular de 95° - 100° . Las tecaes proximales con una longitud de 1-1,2 mm, son dos veces más largas que anchas y se recubren por $1/2$. Bordes aberturales derechos, subnormales al eje tecal y a 120° con el borde dorsal de la rama. Angulos de inclinación tecal de 35° - 40° ; frecuencia tecal no averiguable directamente. Puede ser de 13-14 en 10 mm, puesto que hay $2\ 1/2$ tecaes en 2 mm.

Horizonte y localidad. — Esquistos arcillosos verdoso amarillentos, del camino al Cerro San Bernardo hacia la cumbre. Skiddaviano medio bajo.

Formas de asociación. — Estípites de *Dichograptidae* indeterminables.

Afinidades y observaciones. — Poco se puede argumentar sobre este resto, que se puede diferenciar del *nitidus* (Hall) en los aspectos siculares, puesto que en este caso la sícula es relativamente larga y estrecha y apicalmente afinada ; así también las ramas son algo más delgadas.

Didymograptus sp. b

(Fig. 7)

Material. — B. 51.1.

Descripción. — Esto diminuto sicular. La sicula es larga y estrecha; mide un largo de 1,3 mm y un ancho abertural de 0,25 mm, que corresponde también al largo general del cuerpo sicular, que sólo apicalmente se afina prontamente en un nema delgado. La teca 1¹ tiene origen a cerca 1/6 del largo sicular apicalmente, sigue la pared sicular para destacarse de la misma, dejándola libre por un trecho distal de 0,5 mm y dirigiéndose hacia afuera bastante abruptamente, en correspondencia del punto medio de la sicula, con un ángulo ventral al punto de separación de 70°. De tal teca no está conservada la parte distal. La teca 1² se dirige hacia abajo con muy suave curvatura de sus paredes y algo independientemente de la porción abertural sicular, puesto que aparece libre un pequeño trecho de la pared sicular también sobre tal lado. La pared ventral libre de tal teca, con suave concavidad, tiene una cuerda de 0,7 mm y un ángulo ventral al punto de separación de cerca 30° con la sicula. El ancho de la rama en correspondencia de la teca 1² es de 0,35 mm. Nada se puede observar del aspecto del rhabdosoma, que en base a tal porción sicular es proximalmente declinado, con cierta convexidad dorsal y delgado.



Fig. 7. — *Didymograptus* sp. b, porción próximo-sicular; B. 51. 1.

Horizonte y localidad. — Arcillo esquistos verde amarillentos, del camino de Portezuelo al C. San Bernardo, hacia la cumbre. Skiddaviano medio bajo.

Formas de asociación. — Varios fragmentos de estípites de *Dichograptidae* y numerosos individuos de *Zygobolda asapha* Harr., *Ctenodonta* sp. y un resto peduncular de Cistoidea.

Afinidades y observaciones. — En base a los caracteres siculares y más proximales evidente la presencia de un representante de *Didymograpti* del grupo del « *affinis* ».

Grupo del *Didymograptus r fractus*.

Didymograptus vacillans Tullberg

(Fig. 8-10; Lám. I, Fig. 9-17)

1880. *Didymograptus vacillans* Tullberg, S. A., *Geologiska Förening. Förhandl.*, Bd. V, n. 58, pág. 42, Taf. 2, figs. 4-7.
1901. *Didymograptus vacillans* Tornquist, S. L., *Lunds Univ. Årsskr.* vol. 37, 5, pág. 20, pl. 2, figs. 26-29.
1937. *Didymograptus vacillans* Mousen, A., *Sonderabd. Norsk geolog. tidsskr.*, 16, pág. 142, Taf. 3, figs. 8, 35, 43; Taf. 9, fig. 9.

Material. — B. 8; B. 15.1, B. 55 (?); 103; 109; 141; 143.1; 145-147; 149-152; 154; 397.

Descripción. — Numerosos individuos, generalmente conservados por una pequeña porción proximal; en los individuos más completos una de las ramas tiene 1 cm de largo. Forma generalmente variable, declinada, con desarrollo convexo-cóncavo proximal muy reducido, que interesa más



Fig. 8. — *Didymograptus vacillans* Tullb.; sícula y teca 1¹; B. 15.1.

bien la porción proximal de la rama primera. La longitud de la sícula oscila entre 1,3-1,4 mm como valores mínimos y 1,6 mm como valor máximo; largo de mayor frecuencia 1,5 mm. Se afina apicalmente, donde un estrangulamiento bastante rápido diferencia el ápice sicular del nema, que puede alcanzar hasta 2,5 mm de largo de conservación. Su ancho abertural es de 0,4 mm o al máximo 0,5 por compresión. La teca 1¹ se origina cerca del ápice sicular, sigue la pared sicular por cierto trecho hasta que se dirige hacia afuera y abajo, según un ángulo que es de 30-40° con respecto a la pared sicular y dejando libre de la misma una porción igual o poco inferior al borde abertural sicular. La curvatura que corresponde a la teca 1¹ está representada por una línea convexocóncava más o menos pronunciada, que puede llegar a una concavidad general bastante marcada y a la cual corresponde la curvatura convexa dorsal. La cuerda que mide la pared ventral libre de la teca 1¹ es larga 0,8 mm o poco menos, y la abertura de la teca se encuentra casi al mismo nivel o poco más baja de la abertura sicular. La teca 1² tiene origen en un « crossing canal » robusto y bajo, oblicuamente puesto sobre la porción distal sicular; sale de la porción abertural sicular hacia abajo marcadamente más de la teca 1¹; la pared ventral libre de la teca 1² puede así presentarse prácticamente derecha hacia abajo o con una suave flexión cóncavo-convexa proximal o con muy suave concavidad, por un largo de 0,7-0,8 mm, también 0,55-0,6 mm. Hay desde luego esta diferencia entre las dos tecas primeras y la variabilidad de curvatura: un desnivel generalmente marcado de ubicación de las aberturas 1¹ y 1², estando por lo general la boca de la 1¹ poco más abajo del borde abertural sicular, mientras que la boca 1² es más bien baja. El ángulo de la pared ventral libre de la teca 1² con el borde abertural sicular mide cerca 90°. La convexidad inicial dorsal del rhabdosoma está reducida a las tecas primeras. La teca 2¹ se origina de la teca 1² muy cerca al punto de separación o al mismo foramen de las 1¹-1². El desarrollo convexo-cóncavo de las ramas se hace presente sobre todo en la rama primera, puesto que

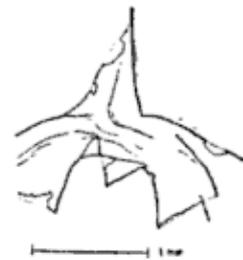


Fig. 9. — *Didymograptus vacillans* Tullb.; porción proximal de conservación antesicular fuertemente aplastada; B. 141.

la segunda denota tendencia a crecer rectilíneamente declinada, aunque en ciertos casos se presenta también sobre esta rama cierta concavidad dorsal muy suave. Esta última puede hacerse pronunciada en ciertos casos, así que la rama se pone casi horizontalmente hacia afuera; como también hay casos en los cuales las ramas se mantienen distintamente declinadas. De aquí una notable variación en los valores de abertura del rhabdosoma, que de 80° - 90° - 110° - 115° - 120° pasa a 130° - 145° , en la concavidad dorsal de las ramas. Las ramas son de ancho constante. Se ha notado cierta variabilidad, desde luego, ya sea en los valores de anchura a las primeras tecas y a las siguientes, ya sea entre el grupo de formas referidas a tal especie. Esta variabilidad puede ser en parte un simple efecto de conservación y también una condición que podría relacionarse a formas primitivas o diminutas. Los valores menores son de 0,7-0,8 mm y 0,7-0,6 constantes; los valores de mayor frecuencia son de 0,8-0,9 mm a las dos aberturas tecales primeras y 0,9-1 mm constante a las restantes tecas. Se notó un caso de anchura actual de 0,7-0,8 mm a las aberturas tecales primeras y de 0,9-1 mm a las restantes tecas, como también 0,4-0,5 mm a las primeras y 0,7-0,6 mm después. Evidentemente, el efecto de aplastamiento tecal y de la orientación de compresión influyen en tales medidas actuales; así que se puede considerar que las ramas sean de ancho constante de cerca 1 mm. Las tecas se recubren por $1/2$; son largas hasta 1,5 mm y poco más; son cerca de tres veces más largas que anchas; paredes ventrales derechas o con cierta suave concavidad distal; bordes aberturales derechos; ángulos aberturales de 85° - 90° y de 110° - 115° con el borde dorsal de la rama; también 75° - 80° y 120° - 125° . Angulo de inclinación tecal de 30° - 35° ; frecuencia tecal de 13 en 10 mm; también 13-14. He observado en algunos individuos que corresponden a las formas diminutas, tecas largas entre 1-1,5 mm, lo que parece estar en relación con una frecuencia algo más elevada que 13.

Horizonte y localidad. — Arenisca silícea verdoso-amarillenta, finamente estratificada; arcilloesquistos de Portezuelo; esquistos arcillosos verdoso-amarillos del camino al C. San Bernardo, hacia la cumbre; relativamente frecuente. Skiddaviano medio bajo.

Formas de asociación. — En la arenisca silícea con *Zygobolba asapha* Harr., *Thysanopyge* y fragmentos de *Dichograptidae*. En los esquistos francamente arcillosos con pequeños Pelecípodos (*Ctenodonta* ?), la misma forma de ostrácodo y de individuos juveniles de *Thysanopyge*.

Afinidades y observaciones. — A pesar de cierta variabilidad de carac-



Fig. 10. — *Didymograptus vacillans* Tallb.; porción proximal, antesicular; B. 152. 2.

teres, creo suficientemente presentes los que pertenecen al *vacillans* Tullberg, encontrando una buena semejanza con los dibujos dados por Tornquist y por Monsen. Tornquist da valores de largo de la sícula de 1,5 mm y un margen abertural cóncavo más largo de la pared libre sícular; Monsen da una sícula larga cerca 2 mm. Hablando del ángulo de divergencia, que Monsen dice ser de 90° o algo más, Tornquist nota que sus individuos dan una variabilidad de abertura entre 80° y 124°, que es similar a los ángulos aberturales dados por Tullberg (80-120°); así que los individuos salteños se acercan mucho a los descritos por Tornquist y tienden a superarlos por cierta tendencia a poner más abierto el rhabdosoma. Monsen notó anchos constantes de las ramas de cerca 1 mm, pero de 1-1,1 mm y también menos en jóvenes individuos de su variedad *attenuatus*. En base a los valores que he observado en el ancho de las ramas, y a una cierta tendencia a elevarse la frecuencia tecal a 14 ó 14-15, algunos de los individuos estudiados se acercan notablemente a la variedad *vacillans attenuatus* Monsen; la cual tendría proximalmente 12 y distalmente hasta 15 tecas en 10 mm, pero tecas largas 1,8-2 mm, inclinadas de 30-40°, libres por 1/2 o menos; teca 1^a que comienza apicalmente y se curva sobre la sícula hacia afuera y abajo por 0,6 mm; « crossing canal » bajo; teca 1^a que se presenta isorientada con la sícula. Evidentemente los puntos de contacto con esta variedad son fuertes; pero, dada la dificultad de separar esta variedad del grupo específico *vacillans*, ya por sí mismo bastante variable, he reunido la mayor parte del material bajo tal especie y sólo por los casos más indicativos he mantenido la distinción de la variedad de Monsen.

Distribución estratigráfica y geográfica. — De lo que conozco, el *vacillans* es especie exclusiva de la zona escandinava, donde, como recuerda Tornquist, fué encontrada la primera vez por Tullberg en Kiviks-Esperöd en asociación con *Didymogr. balticus*. Según Tornquist es frecuente en Mossebo (Suecia) en un horizonte que pertenece a la parte inferior de la zona del *Didymogr. balticus*. Monsen (1937) cita el *vacillans* y su variedad *attenuatus* en las zonas del *Didymogr. balticus* y la sucesiva del *Phyllogr. densus* de Galgeberg y Ensjö (!) (Noruega), con las siguientes formas de asociación: *Didymogr. constrictus*, *Didymogr. suecicus*, *Tetragr. quadribrachiatus*, *Tetragr. bigsbyi*, *Dichograptus octobrachiatus*, *Phyllogr. densus*.

Didymograptus vacillans Tullb. attenuatus Mons.

(Figs. 11-12; lám. I, fig. 18)

1937. *Didymograptus vacillans* Tullb. var. *attenuatus* Monsen: *Sonderabld. Norsk geologisk tidssk.* 16, pág. 142, taf. 3, figs. 1, 5, 6, 39.

Material. — B. 108; 157.

Descripción. — Sícula larga 1,5 mm, relativamente larga y estrecha;

en un caso con la sola conservación de la porción proximal del rhabdosoma, que mide 1,8 mm. Ancho abertural de 0,4-0,5 mm, marcadamente cóncavo, agudo; nema presente por un largo de 1,5 mm. La teca 1' tiene origen apical o subapical; sigue pegada a la pared sicular para destacarse de ésta y curvarse hacia afuera y marcadamente luego hacia abajo, según una curvatura ventral que pone la porción distal abertural de la teca casi subparalela a la porción abertural sicular, algo más abajo de esta misma y algo más arriba de la boca tecal 1², con una distancia rectilínea entre los dos ápices ventrales aberturales de 0,8 mm. La porción libre de la pared sicular sobre el lado de la teca 1' es de 0,4-0,5 mm, es decir algo inferior o igual al borde abertural sicular. La pared ventral libre de la teca 1' mide 0,7-0,8 mm. De un «crossing canal» que cruza oblicuamente la porción abertural de la sícula se origina la teca 1², cuya pared ventral desarrolla una imperceptible concavidad o es casi derecha como continuación de la pared sicular y con marcada isorientación a la misma sícula. Tal pared ventral libre tiene de 0,7 hasta 0,9 mm de largo. La teca 2' tiene origen de la 1² verosíblemente en el mismo punto de separación o foramen de las tecas 1' y 1², ofreciendo un marcado y casi rectilíneo crecimiento hacia abajo. El ángulo primario de abertura es de 105°-110° pero en el caso de conservación más completa las ramas se ponen bajo un ángulo constante o casi de 80°; en otro caso parecen abrirse con cierta concavidad dorsal proximal, de la rama segunda. El ancho del estípite, que está conservado por un largo actual de 7 mm, en correspondencia de las aberturas tecales primeras es de 0,9-1 mm, también 0,7-0,9 mm; en las tecas sucesivas se mantiene constante de 1 mm ó de 1,1,1 mm. Las tecas son largas de 1,5 hasta 1,8 mm; recubrimiento 2/3; paredes ventrales subderechas; ápices aberturales rectos o agudos según la conservación; bordes aberturales derechos o cóncavos, subnormales y a 105-120° con el borde dorsal de la rama. Tecas tres veces largas como anchas; ángulos de inclinación de 30°-40°; frecuencia tecal de 6,5-7 tecas en 5 mm, esto es de 13-14 en 10 mm.



Fig. 11. — *Didymograptus vacillans* Tullb. var. *attenuatus* Mons.; B. 108, conservación en semirrelieve.



Fig. 12. — *Didymograptus vacillans* Tullb. var. *attenuatus* Mons.; porción proximal; B. 157.

subderechas; ápices aberturales rectos o agudos según la conservación; bordes aberturales derechos o cóncavos, subnormales y a 105-120° con el borde dorsal de la rama. Tecas tres veces largas como anchas; ángulos de inclinación de 30°-40°; frecuencia tecal de 6,5-7 tecas en 5 mm, esto es de 13-14 en 10 mm.

Horizonte y localidad. — Arcilloesquistos más o menos arenosos, de

pasaje lateral a una arenisca silícea más compacta, del camino de Portezuelo al San Bernardo, hacia la cumbre. Skiddaviano medio bajo.

Formas de asociación. — En el mismo material con *Didymogr. vacillans* y *Didymogr. nitidus*; formas de *Zygobolba asapha* Harr. y *Otenodonta* cf. *minuscularia* Harr.

Afinidades y observaciones. — Monsen A. diferenció del *vacillans* Tullb. formas que tienen una sícula delgada, largas cerca de 2 mm, con ramas anchas 1-1,1 mm, con variable ángulo de abertura de las ramas entre 65°-105°, con tecas largas 1,8-2 mm, proximalmente más o menos curvadas, distalmente rectas, inclinadas de 30°-40°, libres por 0,5 o menos, con frecuencia tecal de 12 hasta 15 distalmente. De la porción proximal Monsen dice: « la teca 1^a aparece apicalmente, sigue la sícula y se curva por cerca 0,6 mm sobre la porción abertural sicular hacia afuera y abajo. Crossing canal bajo. La teca 1^a corre longitudinalmente a la sícula y continúa paralelamente desde su borde abertural hacia abajo ». Como nota justamente Monsen, esta variedad está estrictamente relacionada al *vacillans*, del cual se diferencia por una frecuencia tecal más alta distalmente y un recubrimiento mayor de 0,5.

Los restos que refiero a esta variedad, que como se desprende de los dibujos dados por Monsen tienen un aspecto general bastante variable, se hallan tan cerca ya sea en los caracteres generales ya sea en los detalles proximales a la descripción de Monsen, que me parece justificada esta referencia. Tal vez algunos restos por mí referidos al *vacillans* podrían acercarse a esta misma variedad, puesto que existen también formas de transición.

Distribución estratigráfica y geográfica. — Monsen describió tal variedad de la zona del *Didymogr. balticus* de Galgeberg (Noruega), en asociación con el *Didymogr. balticus* y el *Dichograptus octobrachiatus*.

***Didymograptus vacillans* Tullb. *dissimilis* n. var.**

(Fig. 13; Lám. I, fig. 19; lám. III, fig. 5)

Material. — B. 159-160.

Diagnosis. — Forma general convexo-cóncava marcada; convexidad reducida, concavidad presente sobre el lado dorsal de ambas ramas, que así se disponen subhorizontalmente. Forma pequeña, largo de una rama 7-8 mm. Marcada curvatura de las tecas 1^a y 2^a; la teca 1^a isorientada con la sícula y dirigida hacia abajo sin verdadera curvatura. Sícula relativamente grande, larga 1,45 mm. Frecuencia tecal de 14 en 10 mm.

Descripción. — La sícula tiene un largo entre 1,4 y 1,5 mm. Su porción apical se restringe abruptamente originando un nema robusto (ancho 0,02-0,03 mm) y se ensancha hacia su abertura que mide 0,5 mm. A cerca 1/5 del largo circular se hace manifiesta la teca 1^a que aparece

pegada por cierto trecho a la pared sicular; más o menos a la mitad del largo sicular se curva abruptamente hacia afuera y luego hacia abajo, con una característica y bien marcada convexidad dorsal y concavidad ventral libre, sobre la porción abertural de la sícula. La boca de la teca 1^a se encuentra así poco debajo de la boca sicular y la cuerda que mide la concavidad ventral es de 0,7 mm de largo; la longitud de la pared libre de la sícula es algo mayor de 0,3 mm, es decir sensiblemente inferior al borde abertural sicular. La teca 1^a se presenta muy diferente de la 1^a, puesto que su pared ventral actual ofrece sólo una suave flexión convexo-cóncava como prolongación de la correspondiente pared sicular, hacia abajo, por un largo libre de 1 mm. De este modo

la boca de la teca 1^a se encuentra al mismo nivel de la boca tecal 2^a. « Crossing canal » robusto, bajo, oblicuamente situado sobre la porción abertural sicular. Es evidente que sobre la rama segunda no se puede hablar de convexidad proximal, que es propia de la rama primera, sino más bien de la concavidad que después del desarrollo de la teca 1^a endereza la rama subhorizontalmente hacia afuera. La distancia entre los bordes aberturales interiores de las tecas 1^a y 1^a es de 1,2 mm. La teca 2^a repite ni más ni menos la curvatura de la teca 1^a, con paralelismo entre las paredes relativas. La teca 2^a se origina de la 1^a verosíbilmente en el mismo foramen de las 1^a y 1^a. El ángulo más proximal de abertura de las ramas es de 125°; pasa en seguida a 100° y luego a 175°. El ancho de las ramas es de 0,9-1 mm, a las dos aberturas tecales primeras; sigue con valores de 1,1-1 mm sobre las tecas restantes y luego disminuye gradualmente a las tecas terminales. Las tecas son largas de 1,5 hasta 1,8 mm, se recubren por 2/3, siendo libre por trechos ventrales de 0,5-0,6 mm. Son tres veces más largas que anchas, con paredes ventrales después de las tres tecas primeras, prácticamente derechas; bordes aberturales derechos o suavemente cóncavos, con ápices aberturales proximalmente agudos luego rectos; ángulos aberturales de 80-90°, también 70-75° y de 130-135° con el borde dorsal de la rama; ángulo de inclinación tecal de 35-40°; frecuencia tecal de cerca 14-15 tecas en 10 mm, siendo 5,5-6 tecas en 4 mm.



Fig. 13. — *Didymograptus vacillans* Tullb. var. *dissimilis* var. n., aspecto proximal antesicular; B. 159.

la boca de la teca 1^a se encuentra al mismo nivel de la boca tecal 2^a. « Crossing canal » robusto, bajo, oblicuamente situado sobre la porción abertural sicular. Es evidente que sobre la rama segunda no se puede hablar de convexidad proximal, que es propia de la rama primera, sino más bien de la concavidad que después del desarrollo de la teca 1^a endereza la rama subhorizontalmente hacia afuera. La distancia entre los bordes aberturales interiores de las tecas 1^a y 1^a es de 1,2 mm. La teca 2^a repite ni más ni menos la curvatura de la teca 1^a, con paralelismo entre las paredes relativas. La teca 2^a se origina de la 1^a verosíbilmente en el mismo foramen de las 1^a y 1^a. El ángulo más proximal de abertura de las ramas es de 125°; pasa en seguida a 100° y luego a 175°. El ancho de las ramas es de 0,9-1 mm, a las dos aberturas tecales primeras; sigue con valores de 1,1-1 mm sobre las tecas restantes y luego disminuye gradualmente a las tecas terminales. Las tecas son largas de 1,5 hasta 1,8 mm, se recubren por 2/3, siendo libre por trechos ventrales de 0,5-0,6 mm. Son tres veces más largas que anchas, con paredes ventrales después de las tres tecas primeras, prácticamente derechas; bordes aberturales derechos o suavemente cóncavos, con ápices aberturales proximalmente agudos luego rectos; ángulos aberturales de 80-90°, también 70-75° y de 130-135° con el borde dorsal de la rama; ángulo de inclinación tecal de 35-40°; frecuencia tecal de cerca 14-15 tecas en 10 mm, siendo 5,5-6 tecas en 4 mm.

Horizonte y localidad. — Arcillososquistos verdoso-amarillentos del camino al C. San Bernardo, hacia la cumbre. Skiddaviano medio bajo.

Formas de asociación. — En el mismo material con *Didymogr. vacillans*.

Afinidades y observaciones. — Es posible que exista cierto efecto de deformación oblicua en este individuo. Pero los caracteres de la porción

proximal y de la forma general del rhabdosoma, indican un representante en una condición específica del *vacillans*; el ancho constante de cerca 1 mm, la convexidad y doble curvatura más propia de la rama primera, son caracteres del *vacillans*; tecas que son más largas de 1,5 mm, que se recubren por más de 1/2, que se inclinan hasta 40° y que dan una frecuencia tecal de hasta 15 en 10 mm, son caracteres que Monsen menciona para su *vacillans attenuatus*. En el individuo salteño el ángulo definitivo de abertura de las ramas se acerca sensiblemente a los 180°; la curvatura tecal es muy pronunciada también en la 2^a tanto como en la teca 1^a, denotando acá un carácter de diferenciación hacia formas más convexo-cóncavas. Por todo eso, considero la forma salteña en cierto modo paralela a la *attenuatus* Monsen de Noruega, pero distinta por ciertos aspectos de mayor diferenciación cóncavo-horizontal y de marcada asimetría proximal de las ramas.

Didymograptus vacillans-deflexus transient

(Fig. 14; lám. I, fig. 20; lám. III, figs. 3-4)

Material. — B. 10.1; 146.

Descripción. — He separado del material precedentemente descrito dos individuos conservados solamente en sus porciones proximales y un trecho reducido de las ramas (hasta 6-7 mm). El aspecto general del



Fig. 14. — *Didymograptus vacillans-deflexus transient*; aspecto proximal antesicular del rhabdosoma; B. 146.

rhabdosoma está dominado por una curvatura convexo-cóncava proximal bastante uniforme y que interesa las tres tecas primeras; una concavidad dorsal bastante bien desarrollada pone las ramas hacia afuera; correspondientemente las tecas primeras tienen prevalente componente vertical de crecimiento; desde la cuarta teca en adelante se dirigen hacia afuera. La curvatura o flexuosidad del rhabdosoma es ligeramente más pronunciada sobre una de las ramas y en general tal parte es bien reducida. Sícula relativamente larga y estrecha, midiendo 1,5-1,6

mm de largo y 0,5 mm de ancho abertural, algo inclinada hacia la rama segunda.

La teca 1^a tiene origen apical, sigue la pared sicular para destacarse en dirección marcadamente hacia afuera y curvándose en seguida hacia abajo, desarrollando así una perfecta concavidad semicircular sobre la porción libre de la pared sicular de 3-0,4 mm de longitud, con una cuerda que es larga 0,8-0,7 mm. La teca 1² sale de la porción abertural sicular, de un « crossing canal » bajo y oblicuo, desarrollando ella también una marcada concavidad ventral, cuya cuerda es de 0,7-0,9 mm.

Las paredes dorsales de estas dos tecas son convexas. La teca 2¹ se origina claramente en el mismo punto (foramen) de separación de las dos tecas primeras y denota ella también concavidad ventral proximal. En otras palabras, las paredes ventrales de las tecas 1¹ y 1² dibujan un arco subcircular; las de las tecas 2¹ y 2² también desarrollan otro similar; y las tecas terceras se dirigen hacia abajo pero con paredes ventrales subderechas. El ángulo de abertura de las ramas es de 105-115°; luego las ramas se ponen subhorizontales (165°). El ancho de las ramas, que a la sícula es de 0,3 mm, a las aberturas tecaes primeras es de 0,8-0,9 mm; este valor sube en seguida a 1 mm y así se mantiene. Las tecas proximales o de la porción convexo-cóncava tienen un largo de 1,3-1,4 mm y se recubren por 1/2. Las tecas después de la concavidad dorsal tienen 1,5 mm de longitud; son tres veces más largas que anchas; ángulos de inclinación de 35-40° y algo más en las porciones ventrales libres; bordes aberturales subderechos, o ligeramente cóncavos; paredes ventrales derechas hacia afuera; ángulos aberturales de 70-75°, 80-85° y de 115-125° con el borde dorsal de la rama. Frecuencia tecal elevada, siendo de 14-15 tecas en 10 mm aproximadamente.

Horizonte y localidad. — Arenisca silicea finamente estratificada, verdoso-amarillenta; esquistos arcillosos del mismo color; camino de Portezuelo al C. San Bernardo, hacia la cumbre. Skiddaviano medio bajo.

Formas de asociación. — En la arenisca con *Didymograptus* sp. ex aff. *validus constrictus* s. l. En las arcillas con *Didymograptus vacillans* y variedades.

Afinidades y observaciones. — Mientras que los demás caracteres y la falta de aumento en el ancho de las ramas corresponden al *vacillans*, el desarrollo proximal convexo-cóncavo, aunque diminuto, del rhabdosoma parece denotar cierta tendencia hacia el *deflexus*, del cual tiene la frecuencia tecal y el aspecto de curvatura simétrica de las tecas proximales, juntamente a un marcado desarrollo temprano de las ramas hacia la horizontalidad. Por eso he separado estos individuos como términos de transición entre el *vacillans* y sus variedades y el *deflexus*.

Didymograptus deflexus Elles et Wood

Fig. 15; lám. I, fig. 21-23; lám. III fig. 2)

1898. *Didymograptus v-fractus* Elles, G. L. (pars), *Quart. Journ. Geol. Soc. London*, vol. 54, pág. 508, figs. 25-28.
1901. *Didymograptus deflexus* Elles, G. L., y Wood, E. M. R., *Mon. Brit. Grapt.*, I, pág. 35-36, Pl. 2, fig. 12 a-c.
1933. *Didymograptus deflexus* Elles, G. L., *Summary of Progr.*, etc. 1932, Prt. II, pág. 111, fig. 13.
1934. *Didymograptus deflexus* Hsü, [S. C., *Mon. Nat. Research, Inst. Geol.*, Ser. A, vol. IV, pág. 36, pl. 2, fig. 7 a-c.

1937. *Didymograptus cf. deflexus* Mønsen, A., *Sonderabdr. a. Norsk geolog. tidsskr.*, 16, pag. 146, Taf. 3, figs. 38-41; Taf. 10, fig. 12.

Material. — B. 88; 153; 158.

Descripción. — Tres individuos; la rama primaria del más completo se sigue por un largo de conservación de cerca 1 cm. Rhabdosoma típicamente convexo-cóncavo; ramas proximalmente delgadas, que gradualmente aumentan en el ancho distalmente. La sícula es relativamente pequeña, dando valores de 1,3-1,4 hasta 1,6 mm de largo, con anchos aberturales de 0,35-0,4 mm. Se afina apicalmente pasando al nema. El ángulo primario de abertura de las ramas es de 130°; se aproxima a los



Fig. 15. — *Didymograptus deflexus* Elles y Wood; aspecto proximal con efecto de conservación oblicua: B. 88.

90° en la porción curvada de las ramas en forma de V invertida, luego aumenta por la concavidad que se desarrolla más o menos amplia y gradualmente. Correspondientemente las tecas proximales tienen componente de crecimiento hacia abajo y luego hacia afuera. La teca 1^a parece por cierto trecho pegada a la sícula; en correspondencia de su tercera parte distal se destaca con marcada dirección de crecimiento hacia afuera y luego abajo según evidente concavidad ventral y convexidad dorsal. La cuerda de la pared ventral libre de dicha teca es larga 0,6-0,7 mm y también 0,8 mm. La porción de la pared sicular libre es de 0,35-0,4 mm, más o menos igual al borde abertural sicular. « Crossing canal » oblicuo. La teca 1^a se prolonga hacia abajo desde el borde abertural sicular por un trecho de 0,7 mm. La teca 2^a tiene evidente origen de la 1^a, con marcada concavidad ventral y convexidad dorsal. Los caracteres de curvatura ya empiezan a atenuarse en las tecas terceras y en correspondencia de la séptima o sexta teca la dirección de crecimiento es decididamente hacia afuera. Ancho de las ramas a la sícula 0,3 mm; a las aberturas tecales primeras 0,8 mm, también 0,6 y 0,9 mm; luego aumenta gradualmente hasta valores distales actuales de 1,3 y 1,4 mm. Tecas proximales largas 1,3-1,4 mm; las distales hasta 1,6 mm. Se recubren de 1/2 a 2/3; paredes ventrales, después de la concavidad dorsal, derechas hacia afuera; bordes aberturales derechos o algo cóncavos; ángulos aberturales de 70-80° hasta 85° y de 120-125° con el borde dorsal de la rama. El ángulo de inclinación tecal ofrece valores variables debido a la conformación del rhabdosoma; se miden valores de 30-35° proximalmente en la teca, hasta 40-45° distalmente; por término medio hay valores de 40-45°. Frecuencia tecal de 14-15 tecas en 10 mm.

Horizonte y localidad. — Arcilloesquistos verdosos amarillentos del

camino de Portezuelo al Cerro San Bernardo, hacia la cumbre. Skiddaviano medio bajo.

Formas de asociación. — Del mismo nivel del *Didymograptus vacillans* y variedades.

Afinidades y observaciones. — Son evidentes los caracteres del *deflexus* Elles y Wood y los motivos que lo diferencian del *vacillans* Tullb. y variedades. En el aspecto general del rhabdosoma estos restos pueden ser acercados a las formas del *deflexus* que tienen desarrollo gradual y suave de la concavidad dorsal. Con respecto a las formas descritas por Hsü S. C. (1934) de ramas delgadas y tecas cortas, y con respecto a los individuos descritos por Monsen A. (1937) de frecuencia tecal baja, los individuos salteños me parecen más cerca a los de Inglaterra.

Distribución estratigráfica y geográfica. — Esta especie es característica de Inglaterra, donde caracteriza la subzona *b* o del *deflexus* de la zona del *Didymogr. extensus* (Skiddaw Slate), adonde se halla presente abundantemente en compañía con *extensus-nitidus transient* y el *Didymogr. v-fractus*. En 1934 S. C. Hsü describió el *deflexus* de la zona del *Didymogr. hirundo* en el Bajo Valle del Yangtze (Ningkuo Shale, parte media) en asociación con *Didymogr. hirundo*, *Tetragr. pendens*, etc. Monsen A. menciona (cf.) esta especie de la zona del *Phyllograptus densus* de Ensjö (Noruega) en asociación con *Phyllogr. densus* y *Phyllogr. rotundatus* Mons.

Didymograptus v-fractus (Salter)

(Lám. I. fig. 24)

1863. *Didymograptus v-fractus* Salter, J. W., *Quart. Journ. Geol. Soc. London*, vol. 19, pág. 137, fig. 13 c.
1901. *Didymograptus v-fractus* Elles, G. L., y Wood, L. M. R., *Mon. Brit. Grapt.*, I, pág. 33, pl. 2, fig. 10 a-b.
1937. Monsen, A., *Sonderabdr. a Norsk. geolog. tidsskr.*, 16, pág. 143, Taf. 3, fig. 7, 13; Taf. 10, figs. 6-7.

Material. — B. 438.

Descripción. — Refiero a esta especie un rhabdosoma incompleto, cuya porción sicular es de conservación defectuosa; pero los demás caracteres concuerdan bien con los de la especie. La forma convexo cóncava está bien representada y la porción proximal de tal estípite ofrece la curvatura convexa dorsal que lo caracteriza. A ésta sigue una marcada concavidad con la cual la rama toma dirección de crecimiento hacia afuera un poco declinada. El ancho proximal averiguable es de 1,2 mm, valor que sube rápidamente a 1,6 mm en la concavidad y localmente también a 2 mm; la porción distal, con efecto de conservación, da valores actuales de 1,7-1,8 mm de anchura. Las tecas proximales son largas 2 mm, después de la concavidad hasta 2,5 mm; tres veces más

largas que anchas; bordes aberturales cóncavos hasta derechos, agudos o subnormales. Las tecas proximales se presentan más o menos curvadas cóncavamente hacia abajo, y en relación a la concavidad dorsal de la rama, van tomando dirección de crecimiento hacia afuera. Las paredes ventrales se presentan generalmente con cierta concavidad; el ángulo de inclinación tecal es generalmente superior a los 40°, siendo de 35° hasta 50°, en general entre 40 y 50°. Recubrimiento 2/3. Hay 5 tecas en 5 mm proximalmente; en las porciones distales el efecto de conservación aumenta la frecuencia, que se puede considerar del tipo de 10 tecas en 10 mm.

Horizonte y localidad. — Esquistos arcillosos arenosos verdosos amarillentos debajo de las areniscas silíceas de Portezuelo. Skiddaviano medio bajo.

Formas de asociación. — He recogido este individuo en el mismo material con otros fragmentos de *Dichograptidae* y con varios individuos amontonados de *Bucania cyrthoglyphica*; además *Kayseraspis brackebuschi*, *Thysanopyge argentina*, formas de Braquiópodos inarticulados, etc.

Afinidades y observaciones. — A pesar de no poder examinar la porción sicular, los demás caracteres corresponden a los que caracterizan tal especie.

Distribución estratigráfica y geográfica. — La zona de difusión mejor conocida de esta especie es la Norte Europea. Elles G. L. y Wood E. M. R. describieron la especie en la parte baja del Arenigiano (estratos con *Dichograptus*, Middle Skiddaw Slates) de Lake District, donde está en asociación con *Tetragr. quadibrachiatus* y varias formas de *Dichograptidae* complejos. Está también citada en la zona con *Didymogr. extensus* y precisamente Elles G. L. menciona el *v-fractus* entre las formas que constituyen el conjunto característico de la subzona *b* o del *deflexus* de la zona *Didymogr. extensus* (Elles, 15, pág. 101). Monsen A. menciona el *v-fractus* para la zona del *Phyllogr. densus* de Noruega en asociación con *Tetragr. bigsbyi divergens* y una variedad también para la zona del *Didymogr. balticus*. El *v-fractus* que Perner J. (44, pág. 24, pl. 5, fig. 15-16, pl. 7, fig. 1-2) parece corresponder más bien al *v-fractus* var. *volucer* Nich. presente también en Skiddaw Slates. McLearn F. H. (41, pág. 50) cita el *v-fractus* entre los graptolites de la zona con *Tetragraptus* de St. John, New Brunswick, entre los cuales están mencionados también el *Tetragr. quadibrachiatus*, el *Clonograptus flexilis* y el *Didymograptus nitidus*. Por lo que se refiere a Sudamérica, he señalado su presencia en los esquistos arenigianos del Norte Argentino y según una comunicación epistolar del doctor Turner esta especie estaría presente al sur de Portezuelo (Salta).

Género **AZYGORAPTUS** Nicholson 1875

Azygograptus (?) saltaensis sp. n.

(Lám. I. fig. 25)

Material y holotipo. — B. 163-164.

Diagnosis. — Sícula larga aproximadamente algo menos de 2 mm y ancho abertural de 0,4 mm. Teca primera que hace una marcada curvatura hacia afuera y hacia abajo. Rama que puede alcanzar un largo de aproximadamente 2 cm, flexuosa hacia abajo. Ancho proximal de 0,3 mm, que aumenta gradualmente hasta 0,8-0,9 mm y tal se mantiene distalmente. Tecas que se recubren de $1/2$ a $2/3$, largas de 1,5 hasta 1,8 mm proximalmente y hasta 2,3 mm distalmente. Bordes aberturales derechos, subnormales, al borde dorsal de la rama: tecas 5-6 veces más largas que anchas en las aberturas, ángulos de inclinación de de $15-20^\circ$. Frecuencia tecal de 10-11 tecas en 10 mm.

Descripción. — Del mismo individuo, una de las dos muestras lleva parte del estípite bastante bien conservado aunque en película carbonosa, mientras que la otra ofrece la porción proximal sicular de conservación pobre, que dificulta la identificación de los elementos relativos. La sícula se presenta como un cuerpo, en gran parte y sobre todo apicalmente destruido, derecho con respecto a la porción proximal de la única rama; su largo aproximado es de algo menos de 2 mm y su ancho abertural de 0,4 mm. La teca primera parece empezar en su porción media y se destaca cerca de la abertura sicular para dirigirse horizontalmente hacia afuera y luego abruptamente abajo, según una curvatura pronunciada o concavidad proximal; la cuerda que mide tal pared libre curvada de la teca primera es larga aproximadamente 0,8 mm y el ancho en correspondencia de la abertura es de 0,5 mm, siendo de sólo 0,2-0,3 mm en el punto de separación de la sícula. Por efecto de conservación esta teca parece algo de costado. La teca segunda se origina cerca de la porción proximal de la precedente, y por torsión de la rama se presenta conservada por cierto trecho atrás. Las tecas siguientes siguen más o menos en la misma posición, sobre el lado exterior o convexo de la curvatura proximal del estípite. Las tecas son del tipo largo y relativamente estrecho, de ancho poco variable. Son algo más largas en la porción medio distal de la rama, midiéndose largos de 1,5-1,8 mm y luego cerca de 2-2,3 mm, con recubrimiento que de $1/2$ para rápidamente a $2/3$ o algo más. Los bordes aberturales son rectilíneos o ligeramente cóncavos, subnormales al eje tecal y según la orientación del estípite a $90-105^\circ$ con el eje de la rama. El ancho del borde abertural es de 0,3-0,4 mm, así que las tecas son de cerca 5-6 veces más largas que anchas. El estípite se presenta marcadamente flexuoso hacia abajo y algo afuera. Los ángu-

los de inclinación tecal son de 15-20° y se cuentan 4 tecas en 4 mm en la porción media, distalmente algo más, así que la frecuencia tecal es de 10-11 tecas en 10 mm. Las paredes ventrales de las tecas son prácticamente derechas.

Horizonte y localidad. — Esquistos arcillosos, verdosos, amarillentos del camino de Portezuelo al Cerro San Bernardo, hacia la cumbre. Skiddaviano medio bajo.

Formas de asociación. — Este individuo aislado está en el mismo material del punto de hallazgo del *Didym. vacillans* y del *Didym. deflexus*.

Afinidades y observaciones. — Según la bibliografía, el género *Azygograptus* no ha sido señalado en el Ordoviciano Inferior sudamericano, así que su presencia en los depósitos de San Bernardo toma cierto interés. Los caracteres borrosos de la porción proximal podrían dejar cierta duda sobre su identidad genérica. Por otro lado, el aspecto general del rhabdosoma y los caracteres tecales sugieren fuertemente un representante del género *Azygograptus*, del cual repite los aspectos que caracterizan varias de sus especies reconocidas. Tratando de establecer una relación con estas últimas, el individuo salteño se diferencia de las varias especies británicas descritas por Elles, G. L. y Wood, E. M. R. De las tres especies descritas por Ruedemann, R. (1947, pág. 357) hay cierta semejanza con el *Azygogr. canadensis* Rued. en la flexuosidad sigmoidal del rhabdosoma y en sus dimensiones, diferenciándose en la frecuencia tecal. En estos últimos caracteres las especies salteñas se diferencian en seguida de las formas singulares descritas por Ekstrom (1937, pág. 32), como también del *A. (?) oelandicus* Bulman (8, pág. 46) y asimismo del *A. mobergi* Hadding (1913). De las especies descritas por Mosen, A. (1937, pág. 204), mientras el *A. ellesi* Mons. que recuerda el *A. eivionicus* Elles, se diferencia en sus caracteres generales y la frecuencia tecal, se puede encontrar cierta semejanza con el *A. grönwalli* Mosen (Mosen, 42, pág. 206) especie que tiene una forma general del mismo tipo del descrito por mí y detalles tecales bastante próximos a los del individuo salteño. El *A. grönwalli* Mosen tiene: ancho desde 0,5 mm proximalmente hasta 0,7 mm distalmente; frecuencia tecal de 12 en 10 mm. tecas largas 2 mm, de 5,5 a 7,5 veces largas como anchas, libres por 1/2, ángulo de inclinación de 20-25°; bordes tecales rectos, sícula larga 1,5 mm; la teca 1' se origina suboralmente, « crossing canal » casi horizontal y paralelo a la boca de la sícula. Estos últimos detalles están más o menos presentes también en nuestro individuo. Así que la erección de esta nueva especie, indudablemente muy cercana por un lado al *A. grönwalli* Mosen y por el otro al *A. canadensis* Rued., se apoya sobre una frecuencia tecal intermedia, una marcada curvatura hacia afuera y hacia abajo de la teca 1', un recubrimiento tecal algo más elevado. Las especies noruegas de *Azygograptus* fueron

halladas en las zonas del *Phyllogr. densus* y del *Phyllogr. angustifolius elongatus*.

D. SIGNIFICADO DE LA FAUNA Y CONCLUSIONES

Las descripciones anteriores hablan en favor de la presencia segura en los depósitos arenoso-arcillosos del Portezuelo-San Bernardo, de *Dichograptidae* representativos de cuatro géneros: *Clonograptus*, *Tetragraptus*, *Didymograptus* y *Azygograptus*. Dos son los aspectos más notables de tal asociación:

a) la presencia de *Clonograptus flexilis* con *Tetragrapti* del tipo horizontal o del grupo de *Tetragr. approximatus*, que es una condición característica de la «zona A» de Raymond, o zona con *Tetragraptus* del grupo de Quebec (Lévis Shale);

b) la presencia preponderante de *Didymograpti* convexo-cóncavos o del grupo de *r-fractus* y en modo particular de *Didymograptus vacillans* y sus variedades, que caracterizan en forma exclusiva, se puede decir, a la zona de *Didymograptus balticus* y zona de *Phyllograptus densus*, o porción media de los «Untere Didymograptusschiefer» de la región escandinava. Tomando así como motivo faunístico de indicación la presencia de estas formas convexo-cóncavas, y teniendo en cuenta que *Didymograptus deflexus* con *Didym. r-fractus* caracterizan la porción media de la zona de *Didymograptus extensus* de Inglaterra (Lakes District), paralelizable más o menos a un horizonte que abarca las zonas de *Didymograptus balticus* y de *Phyllograptus densus* en Suecia y Noruega (Monsen, 42, pág. 258 b; Harris y Thomas, 26, pág. 68), se desprende, en seguida, que en los depósitos arcillo-arenosos del San Bernardo de Salta se halla presente un horizonte equivalente u homotáxico a los horizontes antes nombrados del Norte de Europa, y precisamente a la parte baja del Skiddaviano medio o zona de *Didymograptus extensus* de la clásica división graptolítica de Inglaterra. Es evidente, por los mismos motivos, que la más estrecha relación faunística graptolítica se nota con las faunas atlántico-europeas y precisamente con las faunas de las zonas escandinavas (Lower Didymograptus Shale o Untere Didymograptusschiefer de Noruega y Suecia) y de Inglaterra (Skiddaw Slates). Esta constatación está, desde luego, en buena armonía con el carácter atlántico de la «fauna de *Kayseraspis*» de Harrington (1938), según el mismo autor de edad Skiddaviana Inferior. Además, el género *Hysterolenus* que como dice Harrington, es un género característico y exclusivo de Suecia y Gran Bretaña, representa evidentemente en la fauna trilobítica del Cerro San Bernardo el mismo papel bioestratigráfico que *Didymograptus vacillans* o *D. deflexus* en la fauna graptolítica salteña.

Desde luego, llama la atención la presencia de *Clonograptus flexilis* y de *Tetragraptus lavalensis*, y, en sentido más amplio, la presencia de *Clonograpti* con *Tetragrapti* del grupo de *Tetragr. aproximatus*, que caracteriza a la zona con *Tetragraptus* de la serie de Quebec y que se puede paralelizar más o menos a la porción alta del Lancefieldiano y Bendigiano (pars) de la serie victoriana (Australia) y a las correspondientes zonas de *Tetragr. phyllograptoides* y respectivamente de *Didymogr. balticus* y *validus* de las series succas y noruegas. Hay que observar, a este propósito, que indudablemente estas formas pueden tener desarrollo vertical suficientemente extenso, de tal manera que se las pueda encontrar también en zonas más altas que aquellas a las cuales caracterizan por su frecuencia. Esta consideración, desde luego, concuerda por una parte con las observaciones hechas por Elles, G. L. (1933) sobre la distribución vertical de las especies graptolíticas y sobre el significado zonal de las mismas en relación a su desarrollo y frecuencia; y por la otra con la observación que *flexilis* parece invadir también la zona con *Didymograptus* del Middle Deep Kill, sobrepuesta a la zona con *Tetragraptus* de Norte América (T. H. Clark, 1935). Si se tiene en cuenta que *Didymogr. v-fractus* en Norte América (McLearn, 1915) ha sido citado para la zona con *Tetragraptus* (New Brunswick), *Clonograptus flexilis* y *Didymograptus nitidus*, y que el *D. nitidus* salteño parece tener la más estrecha relación con formas similares de Inglaterra, donde en su más típico desarrollo caracteriza la « subzona c » de la zona de *Didymogr. extensus*; y si por último se observa que *Tetragraptus lavalensis* ha sido descrito en la formación Deep Kill (Canadiario) en asociación con *Phyllograptus ilicifolius* y *Didymograptus patulus* (Hall), se puede observar por una parte que los individuos salteños de *flexilis* y de *lavalensis* son tardíos representantes, que se armonizan a pesar de todo, con su hallazgo algo esporádico u ocasional; y por la otra que estas formas constituyen el aspecto algo singular de la fauna graptolítica del San Bernardo. Tendré ocasión de ocuparme en otro lugar de ciertas formas de *Clonograpti* del Norte Argentino y de sus acompañantes, así que conviene por el momento dejar abierta la cuestión sobre la difusión vertical de tan notable género pluriramificado en Sudamérica.

El conjunto graptolítico que se ha estudiado del Cerro San Bernardo, sufre de las limitaciones que provienen de su fragmentariedad y pobreza individual, lo que obliga a ejercer cautela en las conclusiones acerca de la presencia de una especie individualmente representada. Lo único que me parece verdaderamente significativo es la presencia de las formas de *Didymograpti* convexo-cóncavos, que, hasta cierto punto, relacionan los depósitos costaneros del San Bernardo con la facies graptolítica prácticamente « pura » o de lejanía de costa y faunísticamente bien representada, que he señalado más al norte, de donde han venido como

relictos y testigos parciales los elementos graptolíticos del San Bernardo.

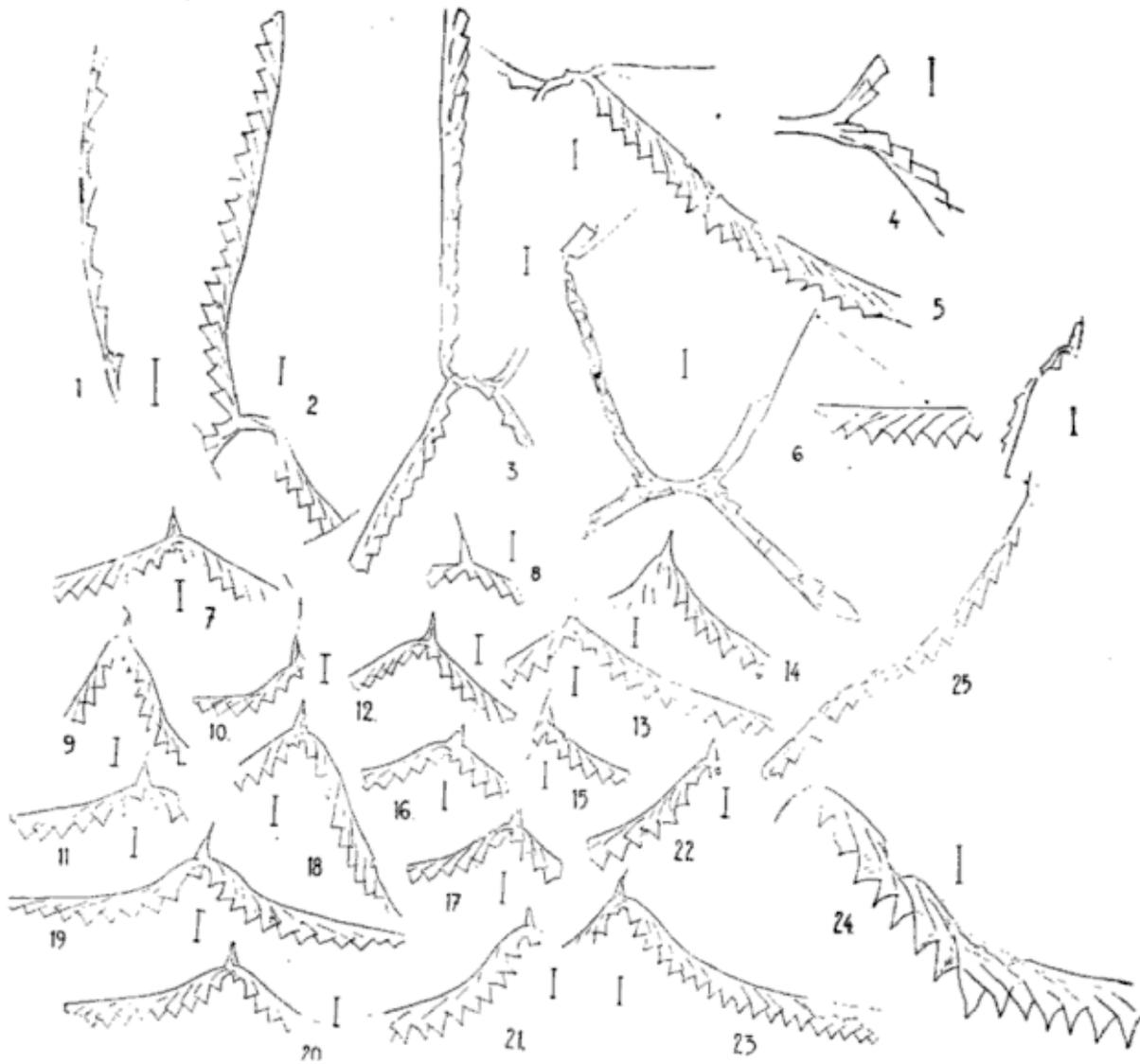
Demasiado pobre el aislado resto de la zona del Dique de la Ciénaga, para poder sacar conclusiones. Si se trata realmente de un *Goniograptus* y si su cercanía a *Goniograptus (?) ultimus* Rued. pudiera ser demostrada, en base a la posición algo elevada de tal forma en Norte América (Normanskill), se podría sugerir una edad algo más alta para los depósitos del Km. 39 del camino de Jujuy a Salta, es decir Skiddaviano Superior.

LISTA DE LOS TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

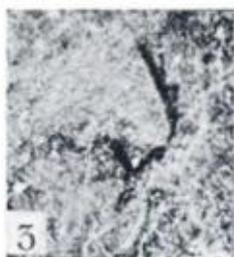
1. AHLFELD, F., *Geología de Bolivia*. Revista del Museo de La Plata (N. S.), Secc. Geología, III, 5-370, La Plata, 1946.
2. ANGELELLI, V., *La geología y génesis del yacimiento ferrífero de Zapla, Mina « 9 de Octubre », Dept. de la Capital, Prov. de Jujuy*. Rev. Soc. Geol. Argent., I, n° 2, 1946.
3. BENSON, W. N. y KEBLE, R. A., *The Geology of the Regions Adjacent to Preservation and Chalky Inlets, Fiordland, New Zealand*. Prt. IV, *Stratig. and Palaeont. of the fossil. Ord. Rocks*. Trans. of the Royal Soc. New Zealand, vol. 65, 244-294, 1936.
4. BODENBENDER, G., *El Nerado de Famatina*. An. Direcc. General de Minas. XVI, n° 1, 1922.
5. BULMAN, O. M. B., *The Genotypes of the Genera of Graptolites*. Annals and Mag. of Nat. Hist., 10 ser., vol. IV, n° 20, 169-185, London, 1929.
6. — *South American Graptolites with special reference to the Nordenskjöld Collection*. Arkiv f. Zool. Bd. 22 A, n° 3, 1-111, 1931.
7. — *Graptolites of the Quitari Area*. Append. of: *The Geology of the Marcapata Valley in Eastern Peru*, by Douglas J. A. Quart. Journ. Geol. Soc. London, 89, 308-356, pl. 27-28, 1933.
8. — *On the Graptolites prepared by Holm*, Prt. VII; *The Grapt. Fauna of the Lower Orthoceras limestone*, etc. Ark. f. Zool., Bd. 28 A, n° 17, Stockholm, 1936.
9. — *On some Ordovician Graptolite assemblages of Belgium*. Inst. Roy. des Sciences nat. de Belgique, Bull., t. 26, n° 5, Bruxelles, 1950.
10. CLARK, T. H., *A new Ordovician Graptolite Locality in Utah*. Journ. of Palaeont., vol. 9, n° 3, 239-246, pl. 24, 1935.
11. EKSTRÖM, G., *Upper Didymograptus Shale in Scania*. Sverig. Geolog. Undersökn., Ser. C, n° 403, 54 págs., XI pls., Stokholm, 1937.
12. ELLES, G. L., *The Graptolite Fauna of the Skiddaw Slates*. Quart. Journ. Geol. Soc. London, 54, 1898.
13. ELLES, G. L. y WOOD, E. M. R., *A Monograph of British Graptolites*. I-II, *Dichograptidae*. Palaeont. Soc. London, 1901-1902.
14. ELLES, G. L., *The Characteristic Assemblages of the Graptolite Zones of the British Isles*. Geol. Mag., vol. 62, 337-347, London, 1925.
15. — *The Lower Ordovician Graptolite Fauna with special Reference to the Skiddaw Slates*. Summary of Progr. of the Geolog. Surv. of Gr. Brit., etc., 1932, Prt. II, 94-111, London, 1933.
16. FRENGUELLI, J., *Conclusiones geológicas referentes a la región de Salta*. Anales Soc. Cient. de Santa Fe, II, 110-137, Buenos Aires, 1930.

17. FRENGUELLI, J., *Investigaciones geológicas en la zona salteña del valle de Santa María*. Obra del Cincuentenario del Museo de La Plata, I, 215-572, B. Aires, 1936-1937.
18. GERTH, H., *Geologie Südamerikas*. I, 2, Silur, A. Ordovicium, 87-95; III, 2, Silur S. 95, 575-576, Berlin, 1932-1941.
19. HALL, J., *Graptolites of the Quebec Group*. Geol. Surv. of Canada, Dec. 2, 151, págs. 1865.
20. HALL, T. S., *Victorian Graptolites*. Prt. II. *The Graptolites of the Lancefield Beds*. Proc. Roy. Soc. Victoria, X (N. S.), 1898.
21. HARRINGTON, H. J., *Sobre las faunas del Ordoviciano Inferior del Norte Argentino*. Rev. del Museo de La Plata (N. S.), I, Secc. Pal., n° 4, 109-289, Buenos Aires, 1938.
22. — *A Brief Summary of Early Paleozoic Formations and Faunas of Argentina*. 8th Am. Sc. Congress, 4, 69-78, 1940.
23. HARRINGTON, H. J. y LEANZA, A. F., *Sobre algunos trilobites nuevos o poco conocidos del Ordoviciano Argentino*. Rev. del Museo de La Plata (N. S.), II, Secc. Pal., 131-141, La Plata, 1942.
24. — *Paleontología del Paleozoico Inferior de la Argentina*. I. *Las faunas del Cámbrico Medio de San Juan*. Rev. Mus. de La Plata (N. S.), II, Secc. Pal., 207-223, La Plata, 1943.
25. — *La Fauna del Tremadociano Inferior de Salitre (Bolivia)*. Rev. Mus. La Plata (N. S.), Secc. Pal., 343-356, La Plata, 1943.
26. HARRIS, Wm. J. THOMAS, D. E., *A revised Classification and Correlation of the Ordovician Graptolite Beds of Victoria*. Min. and Geol. Journ., vol. 1, n° 3, 62-72, pls. I-III, July, Melbourne, 1938.
27. HARRISON, J. V., *The Majadalina Valley, Columbia, South America*. 15th Intern. Geol. Congr., South Africa, Compt. Rend., vol. 2, 1930.
28. HSÜ, S. C., *The Graptolites of the Lower Yangtze Valley*. Mon. of the Nat. Research, Inst. Geol., Ser. A., vol. IV, pág. 106, pls. 7, Nanking, 1934.
29. IGLESIAS, S. J., *Consideraciones preliminares sobre la presencia de Conodontes y otros microfósiles en el Paleozoico Inferior de la Provincia de Jujuy*. Publ. Inst. Geol. Min. Un. Nac. Tucumán (Curso de prensa).
30. KAYSER, E., *Beiträge zur Kenntniss einiger palaeozoischer Faunen Süd Amerikas*. Zietschr. deutsch. geolog. Gesellsch., Bd. XLIX, 274-317, 1897.
31. KEBLE, R. A. y HARRIS, W. J., *Graptolites of Victoria; New Species and Additional Records*. Nat. Mus. of Melbourne, Mem. 8, 166-183, pls. XX-XXIII, 1934.
32. KEBLE, R. A. y BENSON, W. N., *Graptolites of Australia: Bibliography and History of Research*. Nat. Mus. of Melbourne, Mem. 11, 11-99, 1939.
33. KEIDEL, J., *Observaciones en la Precordillera de San Juan y Mendoza*. An. Min. Agricul., vol. XV, n° 2, 1921.
34. — *El Ordoviciano Inferior en los Andes del Norte Argentino y sus depósitos marino-glaciales*. Bol. Ac. Nac. de Cienc. Córdoba, 36, 140-229, 1943.
35. KOBAYASHI, T., *The Cambro-Ordovician Shelly Fauna of South America*. Journ. Fac. Sci. Imp. Un. Tokyo, II, 370-522, 1937.
36. KOBAYASHI, T. y KIMURA, T., *A discovery of a few Ordovician Graptolites in South Chosen with a brief Note on the Ordovician Graptolite Zones in Eastern Asia*. Jap. Journ. of Geology and Geogr., XVIII, n° 4, 308-311, pl. 29, 1942.
37. LOSS, R., *Consideraciones preliminares sobre la cronología de las estructuras paleozoicas de los alrededores de La Quiaca (Dpto. Yari, Prov. Jujuy)*. Publ. n° 456, Inst. Geol. Min. Un. Nac. Tucumán, Jujuy, 1948.

38. LOOS, R., *Sur la présence de schistes graptolitifères dans l'ordovicien inférieur de la frontière Argentine-Bolivia*. C. R. Soc. Géol. de France, n° 8, séance du 25 avril 1949.
39. — *Sobre el hallazgo del « Didymograptus climacograptoides » (Holm.) en el Norte Argentino*. Publ. Inst. Geol. Min. Un. Nac. Tucumán (en prensa).
40. — *Sobre la presencia de « Phyllograpti » y « Tetragrapti » y la estratigrafía del Ordoviciano Inferior entre La Quiaca y Yari (Prov. de Jujuy)*. Ibídem (en prensa).
41. McLEARN, F. H., *The Lower Ordovician (Tetragraptus zone) at St. John, New Brunswick*. Am. Journ. of Sci., ser. 4, vol. 40, 49-50, 1915.
42. MONSEN, A., *Die Graptolithenfauna im Unteren Didymograptusschiefer (Phyllograptusschiefer) Norwegens*. Sonderabd. a. Norsk. geol. tidsskr., 16, 57-266, 20 Taf., Oslo, 1937.
43. NEWEL, N. D. y TAFUR, J., *Fossiliferous ordovician in Lowlands of Eastern Peru*. Journ. Palaeont., 18, n° 6, 540-545, 1944.
44. PERNER, J., *Études sur les Graptolites de Bohême ; II Partie, Monographie des Graptolites de l'Étage D*. Prague, 1895.
45. PICARD, L., *La Structure du Nord-Ouest de l'Argentine avec quelques réflexions sur la structure des Andes*. Bull. Soc. Géol. France, 5 Sér., XVIII, 765-846, Paris, 1948.
46. RAYMOND, P. E., *The Succession of Faunas at Léris*. Am. Journ. of Sci., 38, 523-530, 1914.
47. RUEDEMANN, R., *Graptolites of New York. Part. I : Graptolites of the Lower Beds*. New York St. Mus. Mem. 7. Albany, 1904.
48. — *Graptolites of North America*. Geol. Soc. of Am., Mem. 19, Albany, 1947.
50. SALTER, J. W., *Note on the Skiddaw Slate Fossils*. Quart. Journ. Geol. Soc. London, 19, 135-140, 1 lám., 1863.
51. STEIMANN, G. y HOEK, H., *Das Silur und Cambrium des Hochlandes von Bolivia und ihre Fauna*. Beitr. z. Geol. u. Pal. von Südam. ; Neue Jahrb. f. Min., etc., Bld. 34, 176-252, Stuttgart, 1912.
52. STEINMANN, G., *Geologie von Perú*. Heidelberg 1929 ; texto castellano : *Geología del Perú*. Lima, 1934.
53. STAPPENBECK, R., *Umriss des geologischen aufbaues des Vorkordillere zwischen den Flüssen Mendoza und Jachal*. Palaeont. Abh. n. f. Bd. IX, 275-414, 1911.
54. SUN, Y. C., *Lower Ordovician Graptolite Fauna of North China*. Palaeont. Sinica, Ser. B, vol. XIV, fasc. 2, Peking, 1935.
55. TORNQUIST, S. L., *Researches into the Graptolites of the Scanian and Vestrogothian Phyllo-Tetragraptus Beds*. Lunds. Univ. Arsskr., vol. 37, 5, Lund, 1901.
56. TULLBERG, S. A., *«Nagra Didymograptus-arter» i nndre graptolitskiffer vid Kiriks-Esperöd*. Geolog. Förening. Förhandl., n° 58, Bd. 5, n° 2, 32-43, Taf. 2 ; Stockholm, 1880.

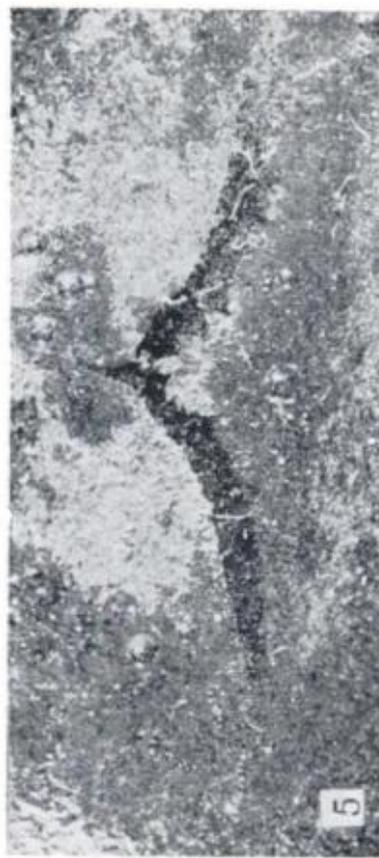
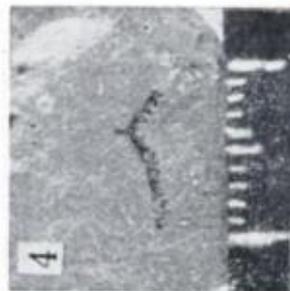
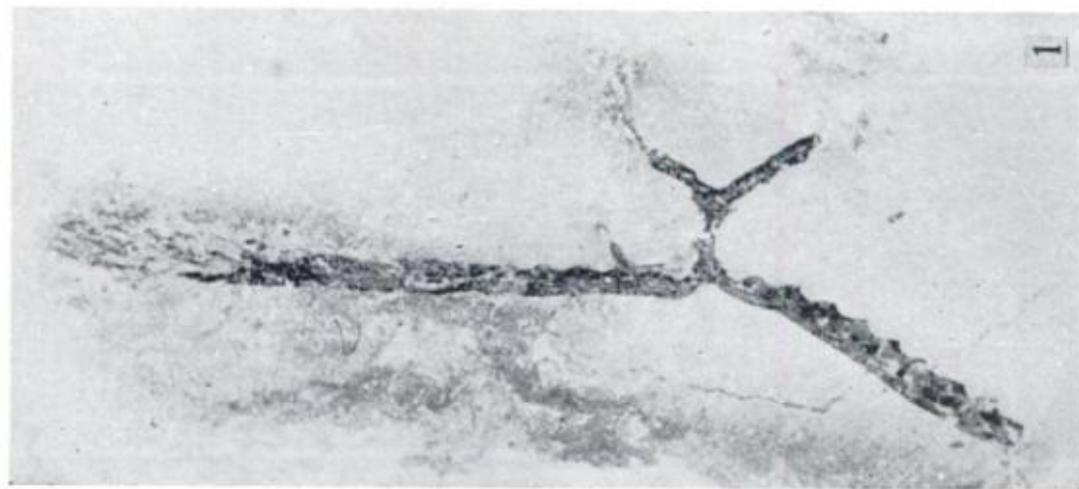


1. *Clonograptus* (?) sp. aff. *subtilis* Tornq. Fragmento de ramificación distal. B. 134.2. \times cerca 5; 2-3. *Tetragraptus lavalensis* Rued. ; 2, B. 166. 1; \times 3; 3, B. 162; \times 2.5; 4-6. *Tetragraptus sanbernardicus* sp. n.; 4, Fragmento, paratipo; 178. 3; \times 3.5 aproximadamente; 5. Holotipo. B. 138. 2; \times 2.75; 6. Paratipo con porción aislada de rama definitiva. B. 161; \times 2.75; 7. *Didymograptus nitidus* (Hall); B. 110; \times 3; 8. *Didymograptus* sp.; B. 155; \times 2.75; 9-19. *Didymograptus vacillans* Tullb.; 9, B. 109; \times 2.75; 10, B. 15. 1; \times 2.5 aproximad.; 11, B. 146; \times 3 aproximad.; 12, B. 151; \times 2.25 aproximad.; 13, B. 147; \times 2.75 aproximad.; 14, B. 150; \times 2.75 aproximad.; 15, B. 397; \times 2.75; 16, B. 141; \times 2.75; 17, 152; \times 3 aproximad.; 18, var. *attenuatus* Mons. B. 157; \times 2.75; 19, var. *dissimilis* n. var. B. 159; \times 3; 20. *Didymograptus vacillans-deflexus transient*; B. 146; \times 2.75 aproximad.; 21-23. *Didymograptus deflexus* Elles y Wood; 21, B. 153; \times 2.75 aproximad.; 22, B. 158; \times 2.75 aproximad.; 23, B. 88; \times 2.75 aproximad.; 24. *Didymograptus vfractus* Salter; B. 438; \times 3.5; 25. *Azygograptus* (?) *saltaensis* sp. n. Holotipo; B. 163-164; \times 2.5. (El segmento que acompaña cada dibujo representa un milímetro).



~~1, *Tetragraptus lacatensis* Rued. B. 162; X 5 aproxim. Cerro San Bernardo (Salta); 2, *Didymograptus deflexus* Elles y Wood; B. 88; X 5; Cerro San Bernardo (Salta); 3, *Didymograptus vacillans-deflexus transient*; B. 146; X 5; San Bernardo (Salta); 4, *Didymograptus vacillans-deflexus transient*; B. 146; X 1.9; Cerro San Bernardo (Salta); 5, *Didymograptus vacillans* Fallb. var. *dissimilis* n. var.; B. 159; X 5; Cerro San Bernardo (Salta).~~

1, *Clonograptus flexilis* (J. Hall); B. 134.1; X 1,5. Portezuelo (Salta); 2, *Clonograptus flexilis* (J. Hall); B. 167; ramificaciones con tesa en semirrelieve; X 2. Co. San Bernardo (Salta); 3, *Dichograptidae* gen. et sp. indet. Zona del Dique de la Ciénaga; X 4; 4 *Didymograptus* sp. ex aff. *validus-constrictus* s.l. Rama en semirrelieve. B. 374; X casi 2. Co. San Bernardo (Salta).



1. *Clonograptus flexilis* (J. Hall); B. 134. 1; X 1.5. Portezuelo (Salta); 2. *Clonograptus flexilis* (J. Hall); B. 167; ramificaciones con teclas en semirrelieve; X 2. Cerro San Bernardo (Salta); 3. *Dichograptus* gen. et sp. nov. Zona del Dique de la Ciénega; X 4. 4. *Didymograptus* sp. ex aff. *validus constrictus*, s. l. Rama en semirrelieve. B. 374; X casi 2. Cerro San Bernardo (Salta); 5. *Didymograptus vacillans* Tullb. var. *dissimilis* n. var.; B. 159; X 5; Cerro San Bernardo (Salta).

1. *Tetrograptus laralensis* Rued. B. 162; X 5 aprox. Co. San Bernardo (Salta); 2. *Didymograptus deflexus* Elles y Wood; B. 98; X 5; Co. San Bernardo (Salta); 3 y 4 *Didymograptus vacillans-deflexus* transient; B. 146; X 5 y X 4,9; Co. San Bernardo (Salta). 5 *Didymograptus vacillans* Tullb. var. *dissimilis* n. var.; B. 159; X 5; Co. San Bernardo (Salta).

ACOTACIONES AL GÉNERO « NEOTHORACOPHORUS » AMEGHINO

Por ALFREDO CASTELLANOS

Hace tiempo he tenido la oportunidad de examinar un grupo de placas sueltas de la Colección Berro, procedente del Uruguay, facilitado por mi distinguido amigo, señor Alejandro C. Berro, de Mercedes (República del Uruguay) y perteneciente a *Neothoracophorus depressus* Ameghino = *N. minutus* Amegh. Luego de comparar detenidamente dichas placas con los dibujos y descripciones suministrados por Nodot y Ameghino del *Neothoracophorus elevatus* (= *Thoracophorus elevatus* = *Glyptodon elevatus*) y del *Neothoracophorus depressus*, respectivamente, he llegado a la conclusión que las diferencias entre estos dos, señaladas como específicas, son más bien de carácter genérico y por lo tanto los restos dados a conocer por Nodot y por Ameghino pertenecen a dos géneros distintos, aunque vinculados entre sí porque las placas no se unen por suturas, tal como sucede en el caparazón de los gliptodontes de muy tierna edad, carácter que me ha permitido reunir a estos dos géneros en una tribu, puesto que no existe esta particularidad en otro *Glyptodontidae* en su estado adulto.

En 1880 Florentino Ameghino y Henri Gervais fundaron un nuevo género sobre una gran porción, que constituía casi todo el caparazón de un gliptodonte, existente en las colecciones de paleontología del Museo de Historia Natural de París, descrita por Nodot en 1856, quien denominó la especie *Glyptodon elevatus*.

A las placas de esta porción del caparazón, Ameghino y Gervais les asignaron un carácter genérico, por su estructura intermedia entre la de los gliptodontes, trabadas y unidas por suturas, y la rudimentaria de los milodontes, lestodontes, pseudolestodontes, escelidoterios y celodontes.

En el caparazón del nuevo género, *Thoracophorus*, cuando el animal estaba vivo, las placas se hallaban unidas por una envoltura que desaparecía con la muerte y a su vez tomadas entre sí por tejido conjuntivo.

Este carácter es, a nuestro juicio, la persistencia de un estado primi-

tivo, debido a la prolongación de su forma juvenil en la adulta. No se encuentra en los otros géneros de *Glyptodontidae*; en cambio se observa analogía en la unión de las placas con las de los géneros de la familia extinguida *Peltephilidae*.

Los otros caracteres que sus autores asignaron al nuevo género se refieren a que las placas tienen forma poligonal, con un espesor que varía entre 12 a 15 mm, que la cara externa se eleva hacia el centro formando una convexidad muy acentuada, de superficie áspera y la cara interna ligeramente cóncava.

En 1881 Ameghino fundó otras dos especies de este género *Thoracophorus*: *T. depressus* y *T. minutus*, con placas del caparazón descubiertas en los alrededores de la ciudad de Mercedes y en las barrancas del río Luján, en la ciudad de este nombre, ambas localidades de la provincia de Buenos Aires, en el horizonte *Bonaerense*.

En 1889, Ameghino reemplaza el nombre de *Thoracophorus*, por haber sido utilizado por Hope en 1840 para designar un género de coleóptero, por el de *Neothoracophorus*. En la misma obra el citado paleontólogo mantiene las tres especies del género: *N. elevatus* (Nodot), *N. depressus* Ameghino y *N. minutus* Ameghino, describiendo los caracteres de las placas en la siguiente forma:

N. elevatus. « Las placas son bastante más grandes en el centro y mucho más pequeñas en los bordes laterales; las más grandes tienen de 15 a 18 mm de diámetro y 17 a 18 mm de espesor. La cara interna de las placas es cóncava; la cara externa está ocupada en su mayor parte por una figura circular o elíptica, fuertemente convexa y de superficie un poco rugosa, con puntuaciones bien acentuadas. La parte periférica que rodea a esta figura es simplemente plana, sin surco alrededor de la figura central, aunque con algunas perforaciones pilíferas irregularmente repartidas; el resto de la superficie es un poco rugosa sin vestigios de figuras periféricas ».

N. depressus. « Esta especie era de tamaño mucho más considerable que la precedente y de una conformación bastante distinta ».

« Las placas que forman la coraza son asimismo pequeñas y sumamente gruesas, todas sueltas sin estar unidas por suturas, pero con las caras perpendiculares contiguas un poco más rugosas. Las placas del centro de la coraza tienen un diámetro de 18 a 22 mm y su espesor de 15 a 19 mm. La cara interna es fuertemente cóncava. La superficie externa presenta una figura central circular o subcircular más elevada que la parte periférica, pero en vez de ser convexa o globosa como en *Neothoracophorus elevatus*, la superficie de esta figura es plana y un poco deprimida en el centro y con dos o cuatro agujeros pequeños; esta figura central tiene un diámetro de 10 a 11 mm. No existe surco periférico que delimite a esta figura, pero hay alrededor de 6 a 7 perforacio-

nes pilíferas de gran diámetro, separadas por elevaciones radiales y que se unen a la figura central y corresponden a las figuritas periféricas de los verdaderos Gliptodontes».

N. minutus. Corresponden a placas cercanas a las regiones laterales de la especie anterior. Ameghino dice:

«Las placas de esta especie se distinguen con facilidad por la cara externa que no tiene figura central distinta y saliente, apareciendo toda la superficie de la placa deprimida o ligeramente convexa, un poco rugosa o con puntuaciones poco perceptibles, acompañadas de pequeñas perforaciones pilíferas distribuidas sin orden alguno. Las superficies perpendiculares por donde las placas se ponen en contacto, son casi completamente planas. Las placas centrales tienen de 18 a 20 mm de diámetro y de 16 a 20 mm de espesor y las de cerca de los bordes de 14 a 6 mm de diámetro y de 6 a 10 de espesor».

En 1895, Ameghino, en una réplica a la poco feliz obra de *Paleontología argentina* del paleontólogo inglés Richard Lydekker, rectifica por su cuenta su error aceptando que *N. minutus* es sinónimo de *N. depressus*, por cuanto el primero fué fundado sobre placas de las zonas laterales del segundo y este último sobre las del centro de la región posterior, quedando así sólo dos especies en el género *Neothoracophorus*.

Subfamilia Glyptodontinae Trouessart 1897

A. Tribu GLYPTODONTINI nom. nov.

Caparazón constituido por placas grandes trabadas y unidas por suturas en casi toda la vida del animal.

Comprende los siguientes géneros¹:

Paragliptodon Castellanos 1931-32.

Glyptodon Owen 1838.

Boreostracon Simpson 1929.

Glyptotherium Osborn 1903.

B. Tribu NEOTHORACOPHORINI nom. nov.

Caparazón formado por placas más pequeñas y sin articularse (sueltas) durante toda la vida del animal.

Comprende los géneros:

¹ En un trabajo próximo a publicarse agrego dos géneros nuevos: *Glyptostracon* (*G. falkneri*) y *Stromatherium* (*S. gemmatum*).

NEOTHORACOPHORUS Ameghino 188*

La escultura de la cara externa de las pl-
figura central en ampolla en la región
vexa y algo aplastada en las zon-
hasta de vestigios de separ-
cios. Unica especie: *N*

dibujada la pieza tipo, pertenece a una gran porción del caparazón que
tiene como 26 filas transversales de placas y la figura 6 de la misma
representa un trozo desprendido de la anterior.
La parte existente es casi todo el caparazón y se quebró en la línea
longitudinal del dorso. El espécimen pertenece a las colecciones del
Museo de Historia Natural de París.

Descripción (fig. 1). — Las placas centrales del dorso del caparazón
son hexagonales, con un espesor de 17 a 18 mm y un diámetro de 15 a
18 mm; hacia los bordes laterales son más pequeñas.

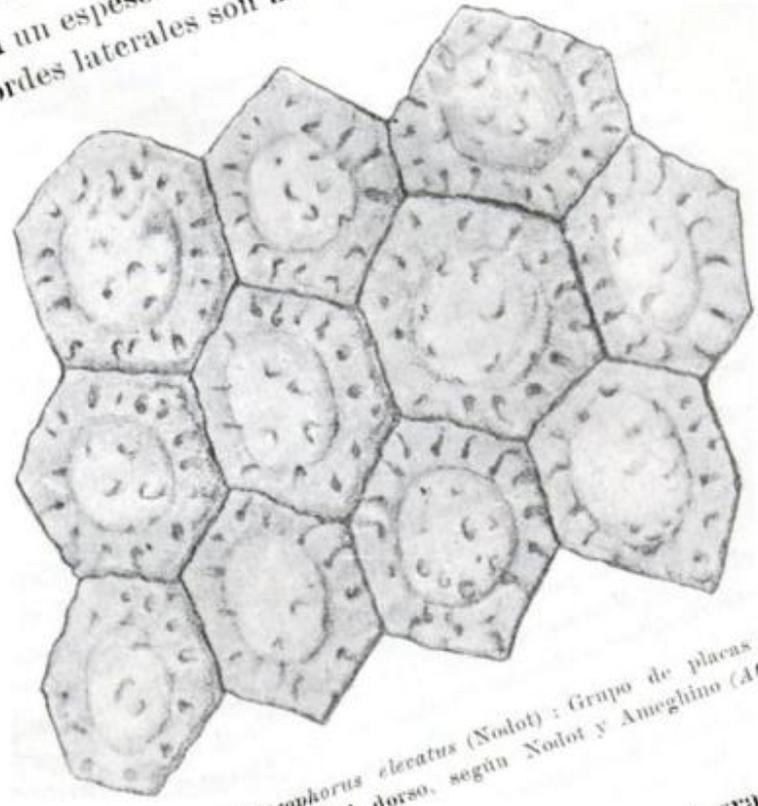


Fig. 1. — *Neothoracophorus elevatus* (Nodot): Grupo de placas del caparazón
de la zona central del dorso, según Nodot y Ameghino (*Atlas Mammif-
fossiles*, lám. LIV, fig. 2).

La cara externa presenta como escultura una gran figura
circular o elíptica, con un diámetro de 9 mm, ocupando, por
dos cuartos del diámetro de la superficie de la placa, resta
para la orla periférica de un lado y un cuarto para la
Esta figura central es fuertemente convexa, en forma de
zona pelviana del caparazón y un poco más baja, has-
tras regiones. La superficie de esta figura, algo
ños orificios distribuidos irregularmente
sobre la figura central y la orla p-
sobre ésta; no exist

186
ros
Aire
1880.
1840).
de l'Am
(206), 20
rrespondenc
jos científicos
1881. *Thoracop-*
bre en el Plata,
completas y corre
antigüedad del h-
1882. *Thoracophorus* .
Catálogo explicativo e
leontología de Florenti
vincia de Buenos Aire

nes pilíferas de gran diámetro, separadas por elevaciones radiales y que se unen a la figura central y corresponden a las figuritas periféricas de los verdaderos Gliptodontes ».

N. minutus. Corresponden a placas cercanas a las regiones laterales de la especie anterior. Ameghino dice :

« Las placas de esta especie se distinguen con facilidad por la cara externa, que no tiene figura central distinta y saliente, apareciendo toda la superficie de la placa deprimida o ligeramente convexa, un poco rugosa o con puntuaciones poco perceptibles, acompañadas de pequeñas perforaciones pilíferas distribuídas sin orden alguno. Las superficies perpendiculares por donde las placas se ponen en contacto, son casi completamente planas. Las placas centrales tienen de 18 a 20 mm de diámetro y de 16 a 20 mm de espesor y las de cerca de los bordes de 14 a 16 mm de diámetro y de 6 a 10 de espesor ».

En 1895, Ameghino, en una réplica a la poco feliz obra de *Paleontología argentina* del paleontólogo inglés Richard Lydekker, rectifica por su cuenta su error aceptando que *N. minutus* es sinónimo de *N. depressus*, por cuanto el primero fué fundado sobre placas de las zonas laterales del segundo y este último sobre las del centro de la región posterior, quedando así sólo dos especies en el género *Neothoracophorus*.

Subfamilia **Glyptodontinae** Trouessart 1897

A. Tribu **GLYPTODONTINI** nom. nov.

Caparazón constituido por placas grandes trabadas y unidas por suturas en casi toda la vida del animal.

Comprende los siguientes géneros ¹ :

Paragliptodon Castellanos 1931-32.

Glyptodon Owen 1838.

Boreostracon Simpson 1929.

Glyptotherium Osborn 1903.

B. Tribu **NEOTHORACOPHORINI** nom. nov.

Caparazón formado por placas más pequeñas y sin articularse (sueltas) durante toda la vida del animal.

Comprende los géneros :

¹ En un trabajo próximo a publicarse agrego dos géneros nuevos : *Glyptostracon* (*G. falkneri*) y *Stromatherium* (*S. gemmatum*).

NEOTHORACOPHORUS Ameghino 1889

La escultura de la cara externa de las placas se caracteriza por una figura central en ampolla en la región pelviana del caparazón y convexa y algo aplastada en las zonas restantes. La orla periférica carece hasta de vestigios de separación en figuritas. No existen grandes orificios. Unica especie: *Neothoracophorus elevatus* (Nodot).

PSEUDONEOTHORACOPHORUS n. gen.

La escultura de la cara externa de las placas se distingue por una gran figura central, fuerte o débilmente deprimida y la orla periférica con grandes orificios y segmentada en figuritas. En las placas próximas a los bordes la figura central ocupa casi toda la superficie, encontrándose muy reducida la orla periférica. Especie única: *Pseudothoracophorus depressus* (Ameghino).

La coraza de estos animales en vida era más bien débil no obstante el espesor relativo de las placas; resultaban además más livianas y su unión entre sí se hacía por tejido conjuntivo o por un delgado fibrocartilago.

Neothoracophorus elevatus (Nodot)

Syn.: *Glyptodon elevatus* Nodot.

1856. *Glyptodon elevatus* n. sp. Nodot, L., *Description d'un nouveau genre d'édenté fossile renfermant plusieurs espèces voisines des Glyptodontes et classification méthodique de treize espèces appartenant a ces deux genres*. Mémoires de l'Académie Impériale des Sciences... etc. de Dijon. 2^o série, t. V. Sect. des Sciences, pág. 95, pl. X, figs. 6 y 7. Dijon. (Tipo: trozos del caparazón. Museo de Historia Natural de París).
1866. *Glyptodon elevatus* Nodot. Burmeister, Germán, *Lista de los mamíferos fósiles del terreno diluviano*. Anales del Museo Público de Buenos Aires, t. I, entrega 3^a, pág. 206, Buenos Aires.
1880. *Thoracophorus elevatus* (Nodot) n. gen. (*nec Thoracophorus* Hope 1840). Gervais, Henri et Ameghino, Florentino, *Les mammifères fossiles de l'Amérique du Sud* (doble texto francés y español), N^o 272, págs. 207 (206), 209 (208) y 211 (210), París-Buenos Aires; *Obras completas y correspondencia científica de Florentino Ameghino*, vol. II, «Primeros trabajos científicos», págs. 636 (637) y 638 (639), La Plata, 1914.
1881. *Thoracophorus elevatus*. Ameghino Florentino, *La antigüedad del hombre en el Plata*, t. II, págs. 304-305 y 310. París-Buenos Aires; *Obras completas y correspondencia científica de Florentino Ameghino*, vol. III, «La antigüedad del hombre en el Plata», págs. 630 y 633, La Plata, 1915.
1882. *Thoracophorus elevatus* (Gervais y Ameghino), Ameghino, Florentino, *Catálogo explicativo de las colecciones de antropología prehistórica y de paleontología de Florentino Ameghino*, en Catálogo de la sección de la provincia de Buenos Aires en la Exposición Continental Sud-Americana,

- anexo A de la 5ª sección, pág. 41, Buenos Aires, marzo; *Obras completas y correspondencia científica de Florentino Ameghino*, vol. IV. « Zoología Matemática », pág. 13, La Plata, 1915.
1883. *Thoracophorus elevatus* (Gervais y Ameghino). Ameghino Florentino, *Sobre la necesidad de borrar el género « Schistopleurum » y sobre la clasificación y sinonimia de los Gliptodontes en general*. Boletín de la Academia Nacional de Ciencias en Córdoba, t. V, entrega 1ª, págs. 12, 13, 16, 23 y 27, Buenos Aires. *Obras completas y correspondencia científica de Florentino Ameghino*, vol. IV. « Zoología Matemática », págs. 68-69, 71, 75 y 78, La Plata, 1915.
1889. *Neothoracophorus elevatus* (Nodot) Amegh., nov. nom. en reemplazo de *Thoracophorus*, Ameghino, Florentino, *Contribución al conocimiento de los mamíferos fósiles de la República Argentina*. Actas de la Academia Nacional de Ciencias en Córdoba, t. VI, págs. 762, 764, 767, 941, 946, 988 y 791, lám. LIV, fig. 2 (placas de la región del centro del dorso, t. n.), *Obras completas y correspondencia científica de Florentino Ameghino*, vol. VIII, *Los mamíferos fósiles de la República Argentina*, parte III, « Homalodontes », págs. 182, 183, 185, 191, 480, 486, 536 y 231-232, lám. LIV, fig. 2 (igual leyenda que en la edición primitiva), La Plata, 1918.
1894. *Panochthus tuberculatus*. Lydekker, Richard, *Paleontología Argentina. Contribución al conocimiento de los vertebrados fósiles de la Argentina*, parte II-2. *Los edentados extinguidos de la Argentina*, Anales del Museo de La Plata, t. III, págs. 36 y 37, La Plata.
1894. *Panochthus elevatus* (Nodot), Lydekker, Richard, *Paleontología Argentina. Contribuciones al conocimiento de los vertebrados fósiles de la Argentina*, parte II-2. *Los edentados extinguidos de la Argentina*, Anales del Museo de La Plata, t. III, pág. 37, La Plata.
1894. *Thoracophorus elevatus* (Nodot), Zittel, Karl A., *Traité de Paleontologie*, traduc. del alemán por Charles Barrois. parte I « Paléozoologie », t. IV. « Vertebrata » (*Mammalia*), pág. 147, París, Munich et Leipzig.
1895. *Neothoracophorus elevatus* (Nodot) Amegh., Ameghino, Florentino, *Sur les edentés fossiles de l'Argentine (Examen critique, révision et correction de l'ouvrage de M. R. Lydekker: The extinct edentates of Argentina, etc.)*, Revista del Jardín Zoológico de Buenos Aires, t. III, entrega 4ª, págs. 159 y 174, Buenos Aires, mayo 1º; *Obras completas y correspondencia científica de Florentino Ameghino*, vol. XI. « Ungulados, aves y desdentados », págs. 546 (547), 570 (571) y 572 (573). La Plata, 1920.
1897. *Neothoracophorus elevatus* (Nodot), Trouessart, E. L., *Catalogus Mammalium tam viventium quam fossilium*, pág. 1127. París.
1898. *Neothoracophorus elevatus* Lund. Ameghino, Florentino, *Sinopsis geológico-paleontológica de la República Argentina*, Segundo Censo de la República Argentina (mayo 10 de 1895) t. I (Territorio), pág. 212, Buenos Aires: *Obras completas y correspondencia científica de Florentino Ameghino*, vol. XII, « Primera sinopsis geológico-paleontológica », pág. 656, La Plata, 1921.
1904. *Thoracophorus elevatus* (Nodot), Trouessart, E. L., *Catalogus Mammalium tam viventium quam fossilium. Quinquennale Supplementum Brolini*, pág. 807, París.

La especie fué fundada por Nodot con el nombre de *Glyptodon elevatus* sobre gran porción del caparazón. En la lámina X, figura 7, está

dibujada la pieza tipo, pertenece a una gran porción del caparazón que tiene como 26 filas transversales de placas y la figura 6 de la misma representa un trozo desprendido de la anterior.

La parte existente es casi todo el caparazón y se quebró en la línea longitudinal del dorso. El espécimen pertenece a las colecciones del Museo de Historia Natural de París.

Descripción (fig. 1). — Las placas centrales del dorso del caparazón son hexagonales, con un espesor de 17 a 18 mm y un diámetro de 15 a 18 mm; hacia los bordes laterales son más pequeñas.

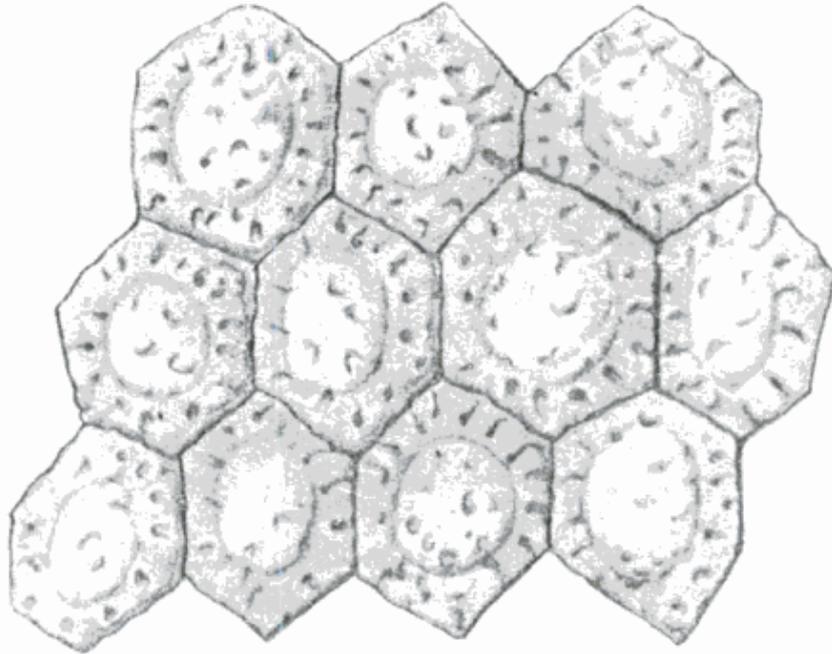


Fig. 1. — *Neothoracophorus elevatus* (Nodot) : Grupo de placas del caparazón de la zona central del dorso, según Nodot y Ameghino (*Atlas Mamíferos fósiles*, lám. LIV, fig. 2). 1/2.

La *cara externa* presenta como escultura una gran figura central, circular o elíptica, con un diámetro de 9 mm, ocupando, por lo tanto, los dos cuartos del diámetro de la superficie de la placa, restando un cuarto para la orla periférica de un lado y un cuarto para la del otro lado. Esta figura central es fuertemente convexa, en forma de ampolla en la zona pelviana del caparazón y un poco más baja, hasta aplastada, en las otras regiones. La superficie de esta figura, algo rugosa, ofrece algunos pequeños orificios distribuidos irregularmente.

La separación entre la figura central y la orla periférica se efectúa por el mayor relieve de aquella sobre ésta; no existe, por lo tanto, surco anular límite.

La orla periférica tiene como característica la ausencia completa y hasta de vestigios de figuritas. La superficie es plana o ligeramente convexa, áspera y con orificios, acompañados éstos de canalículos hacia

los bordes exteriores de la placa. La distribución de ellos se hace en forma algo radiada. El número de orificios y sus canales asciende, aproximadamente, de 16 a 22. Ameghino los considera pilíferos, pero a nosotros nos parecen más bien vasculares.

La *cara interna* de las placas es cóncava, mucho menos que en *Pseudothoracophorus depressus*.

Las placas carecen de todo vestigio de *suturas* entre sí y sus caras laterales son completamente planas, sin los dentellones y las trabéculas que caracterizan las placas de los gliptodontes.

La cola de *Neothoracophorus* se compone de anillos con tubérculos espinosos como en *Glyptodon*.

La escultura de la cara externa de las placas muestra cierta analogía con la correspondiente de *Peiranoa bullifera* Castellanos del *Araucanense* del valle de Yocavil en las provincias de Catamarca, Tucumán y Salta. En esta última especie existe una gran figura central en ampolla en la región pelviana, más aplastada en las otras zonas del resto del caparazón, y una orla periférica plana, pero con estrías y puntuaciones radiales, sin alcanzar el grado que se observa en *Lomaphorus*, *Lomaphorops*, *Urotherium* y *Trachycalyptus*¹.

Las diferencias entre las placas de *Neothoracophorus* y de *Peiranoa* estarían en el mayor tamaño de las últimas, menor espesor proporcional y la presencia de suturas que las unen entre sí.

Procedencia y horizonte. — Los restos descritos en 1856 por Nodot y en 1880 por Ameghino y H. Gervais y que se hallan en el Museo de Historia Natural de París, fueron extraídos de las márgenes del río das Velhas, en el sur de Brasil. Es posible que el horizonte de donde fueron exhumados estos restos corresponda al *Belgranense* o pampeano medio.

En 1889, Ameghino manifestó que había recogido restos de esta especie en las toscas del fondo del río de la Plata, en el Municipio de Buenos Aires y los refiere al horizonte *Ensenadense* o pampeano inferior.

Por mi parte tengo que expresar que no conozco en la Argentina restos de esta especie.

***Pseudothoracophorus depressus* (Amegh.) n. gen.**

Syn. *Neothoracophorus depressus* Amegh.

Neothoracophorus minutus Amegh.

1881. *Thoracophorus depressus* n. sp. Ameghino Florentino, *La antigüedad del hombre en el Plata*, t. II, pág. 310, París-Buenos Aires (Tipo: placas

¹ CASTELLANOS, ALFREDO, *Un nuevo Gliptodontóideo del Araucanense del valle de Yocavil (Santa María) de la provincia de Tucumán.* « *Peiranoa bullifera* » n. gen. y n. sp. XXVII Publicaciones del Instituto de Fisiografía y Geología de Rosario. 1946.

- sneltas del centro de la zona posterior del caparazón, *fide* Ameghino); *Obras completas y correspondencia científica de Florentino Ameghino*, vol. III, *La antigüedad del hombre en el Plata*, pág. 633, La Plata, 1915.
1881. *Thoracophorus minutus* n. sp. Ameghino, Florentino, *La antigüedad del hombre en el Plata*, t. II, pág. 310, París-Buenos Aires (Tipo: placas sneltas de las zonas laterales del caparazón, *fide* Ameghino); *Obras completas y correspondencia científica de Florentino Ameghino*, vol. III, *La antigüedad del hombre en el Plata*, pág. 633, La Plata, 1915.
1882. *Thoracophorus depressus* (Ameghino). Ameghino, Florentino, *Catálogo explicativo de las colecciones de antropología prehistórica y de paleontología de Florentino Ameghino*, en Catálogo de la Sección de la Provincia de Buenos Aires, en La Exposición Continental Sud-Americana, anexo A de la 5ª Sección, pág. 41, Buenos Aires, marzo; *Obras completas y correspondencia científica de Florentino Ameghino*, vol. IV, «Zoología Matemática», pág. 13, La Plata, 1915.
1882. *Thoracophorus minutus* (Ameghino). Ameghino, Florentino, *Catálogo explicativo de las colecciones de antropología prehistórica y de paleontología de Florentino Ameghino*, en Catálogo de la sección de la provincia de Buenos Aires en la Exposición Continental Sud-Americana, anexo A de la 5ª sección, pág. 41, Buenos Aires, marzo; *Obras completas y correspondencia científica de Florentino Ameghino*, vol. IV, «Zoología Matemática», pág. 13, La Plata, 1915.
1883. *Thoracophorus depressus* Ameg. Ameghino, Florentino, *Sobre la necesidad de borrar el género «Schistopleurum» y sobre la clasificación y sinonimia de los Gliptodontes en general*, Boletín de la Academia Nacional de Ciencias en Córdoba, t. V, entrega 1ª, págs. 23 y 27, Buenos Aires; *Obras completas y correspondencia científica de Florentino Ameghino*, vol. IV, «Zoología Matemática», págs. 75, 76 y 78, La Plata, 1915.
1883. *Thoracophorus minutus* Ameg. Ameghino, Florentino, *Sobre la necesidad de borrar el género «Schistopleurum» y sobre la clasificación y sinonimia de los Gliptodontes en general*, Boletín de la Academia Nacional de Ciencias en Córdoba, t. V, entrega 1ª, págs. 23 y 27, Buenos Aires; *Obras completas y correspondencia científica de Florentino Ameghino*, vol. IV, «Zoología Matemática», págs. 76 y 78, La Plata, 1915.
1889. *Neothoracophorus depressus* Amegh. Ameghino, Florentino, *Contribución al conocimiento de los mamíferos fósiles de la República Argentina*. Actas de la Academia Nacional de Ciencias en Córdoba, t. VI, págs. 767, 941, 946, 988 y 791-792, lám. LIV, fig. 7 (placa de la región dorsal hacia el centro de la coraza, t. n.), fig. 8 (otra placa de la región supero-anterior de la coraza, t. n.) y fig. 8ª la misma placa vista de costado, t. n.), Buenos Aires; *Obras completas y correspondencia científica de Florentino Ameghino*, vol. VIII, *Los mamíferos fósiles de la República Argentina*, parte III, «Homalodontes», págs. 191, 480, 486, 536 y 232-233, lám. LIV, figs. 7 y 8 (igual leyenda que la edición primitiva), La Plata, 1918.
1889. *Neothoracophorus minutus* Amegh. Ameghino, Florentino, *Contribución al conocimiento de los mamíferos fósiles de la República Argentina*, Actas de la Academia Nacional de Ciencias en Córdoba, t. VI, págs. 767, 941, 946, 988 y 792, lám. LIV, fig. 9 (placa de los bordes de la coraza, t. n.) y fig. 10 (placa de la región central del dorso de la coraza, t. n.), Buenos Aires; *Obras completas y correspondencia científica de Florentino Ame-*

- ghino, vol. VIII, *Los mamíferos fósiles de la República Argentina*, parte III, « Homalodontes », págs. 191, 480, 486, 536 y 233, lám. LIV, figs. 9 y 10 (igual leyenda que la edición primitiva), La Plata, 1918.
1894. *Lomaphorus ornatus*. Lydekker, Richard, *Paleontología Argentina. Contribuciones al conocimiento de los vertebrados fósiles de la Argentina*, parte II-2, *Los edentados extinguidos de la Argentina*. Anales del Museo de La Plata, t. III, págs. 20, 22 y 23, La Plata.
1894. *Panochthus tuberculatus*, Lydekker, Richard, *Paleontología Argentina. Contribuciones al conocimiento de los vertebrados fósiles de la Argentina*, parte II-2, *Los edentados extinguidos de la Argentina*, Anales del Museo de La Plata, t. III, págs. 36 y 37, La Plata.
1895. *Neothoracophorus depressus* Amegh., = *Neothoracophorus minutus* Amegh. Ameghino, Florentino, *Sur les édentés fossiles de l'Argentine. (Examen critique, révision et correction de l'ouvrage de M. R. Lydekker: The extinct edentates of Argentina, etc.)*, Revista del Jardín Zoológico de Buenos Aires, t. III, entrega 5ª, págs. 147-149, 158-160 y entrega 6ª, págs. 174-175, Buenos Aires, mayo 1º; *Obras completas y correspondencia científica de Florentino Ameghino*, vol. XI, « Ungulados, aves y desdentados », págs. 526 (527), 528 (529), 530 (531), 544 (545), 546 (547), 548 (549), 572 (573), 574 (575), La Plata, 1920.
1897. *Neothoracophorus depressus* Amegh. Trouessart, E. L., *Catalogus Mammalium tam viventium quam fossilium*, pág. 1128, París.
1898. *Neothoracophorus depressus* Amegh. Ameghino, Florentino, *Sinopsis geológico-paleontológica de la República Argentina*, Segundo Censo de la República Argentina (mayo 10 de 1895), t. I (Territorio) págs. 212-213, Buenos Aires; *Obras completas y correspondencia científica de Florentino Ameghino*, vol. XII, « Primera sinopsis geológico-paleontológica ». pág. 656, La Plata, 1921.
1904. *Neothoracophorus depressus* Amegh. Trouessart, E. L., *Catalogus Mammalium tam viventium quam fossilium. Quinquennale Supplementum Berolini*, pág. 807, París.

Todos los restos atribuidos por Ameghino a las dos especies *Neothoracophorus depressus* y *N. minutus* pertenecen a una sola, debiendo el segundo nombre pasar a la sinonimia, apreciación que ya fué aceptada por Ameghino en la réplica a la obra tan poco afortunada de Lydekker sobre *Paleontología Argentina* (pág. 175), cuando dice : « Ce qu'aujourd'hui je crois possible, c'est que le *N. depressus* et le *N. minutus* soient une même espèce. Les plaques du centre de la région dorsale ont une figure circulaire assez haute, avec plusieurs perforations périphériques de diamètre considérable, tandis qu'en s'éloignant du centre la figure centrale devient plus basse et disparaît complètement ou du moins elle ne fait plus de saillie. Le *N. depressus* serait fondé sur des plaques du centre de la région postérieure de la carapace, et le *N. minutus* sur des plaques des régions laterales ».

Los restos que sirvieron a Ameghino para fundar en 1881 las dos especies consistían en algunas placas aisladas de la coraza, recogidas en los alrededores de Mercedes y Luján.

1. *Restos atribuidos por Ameghino a « Neothoracophorus depressus ».* — *Mandíbula*: Según Florentino Ameghino a esta especie pertenece una mandíbula y otros restos encontrados por su hermano Carlos. La primera tiene su rama ascendente no inclinada hacia adelante y el primer molar, pequeño, cónico-puntiagudo o estiliforme.

Placas del caparazón. Las placas del centro del caparazón, descritas por Ameghino y atribuidas a *Neothoracophorus depressus*, tienen un diámetro de 18 a 22 mm y un espesor de 15 a 19 mm.

La escultura de la *cara externa* está formada por una *figura central* circular o subcircular, con un diámetro de 10 a 11 mm que representa un poco más de la mitad del diámetro de la placa; es más elevada que la orla periférica, pero de superficie deprimida en el centro, carácter más acentuado en unas que en otras placas. En todos los casos en la parte hundida existen de 2 a 4 agujeritos.

La morfología de esta figura central en *Pseudothoracophorus depressus* (Amegh.) es completamente distinta a la que presenta la respectiva de *Neothoracophorus elevatus* (Nodot).

Según Ameghino la figura central no está rodeada por un surco anular y la separación entre ella y la orla periférica, se nota sólo por la mayor elevación de aquélla.

Rodean a la figura central 6 a 7 agujeros grandes separados por elevaciones radiales que terminan en la implantación de aquélla¹ y que corresponden a las figuritas periféricas de *Gliptodon*, aunque no tan individualizadas como en este género, carácter que establece otra diferencia con *Neothoracophorus*.

La *cara interna* es fuertemente cóncava, mucho más que en *Neothoracophorus* y las caras *laterales* perpendiculares y algo rugosas. Las placas se encuentran sueltas sin unión por suturas.

Según la descripción de Ameghino estas placas corresponden a las representadas en el *Atlas de Mamíferos Fósiles*, en la lámina LIV, figs. 7 y 10.

Procedencia y horizonte: Las placas del caparazón fueron descubiertas por Florentino Ameghino en los alrededores de la ciudad de Mercedes (Provincia de Buenos Aires) y posteriormente Carlos Ameghino exhumó una mandíbula y otros restos en una de las márgenes de un arroyo cerca de la estación Jáuregui (Provincia de Buenos Aires). Los restos fueron vendidos después por Ameghino al Museo de La Plata donde se hallan depositados.

Ameghino atribuye al *Bonaerense* o Pampeano superior los sedimentos que contenían los restos.

2. *Restos referidos por Ameghino a « Neothoracophorus minutus ».* —

¹ Ameghino expresa que las elevaciones radiales se unen a la figura central.

Las placas correspondientes a las regiones laterales del caparazón tienen 18 a 20 mm de diámetro y un espesor de 16 a 20 y las más pequeñas 14 a 16 y 6 a 10 respectivamente.

La escultura de la *cara externa* consiste en una gran figura central difusa o borrada, en algunas placas poco delimitada, deprimida o ligeramente convexa. La *figura central* ocupa casi toda la superficie de la cara externa de la placa y la orla periférica es muy reducida por corresponder a placas cercanas a los bordes laterales.

La superficie de la figura central que no es saliente, aparece rugosa por la presencia de puntuaciones pequeñas y orificios chicos distribuidos sin orden, considerados por Ameghino pilíferos pero son vasculares.

Las caras laterales verticales se presentan casi completamente planas debido a la interposición, entre las placas, de un fibro cartilago que proporcionaba a esta parte del caparazón una mayor movilidad.

De acuerdo con la descripción de Ameghino estas placas corresponden a las figuradas en el *Atlas de Mamíferos Fósiles*, en la lámina LIV, (figs. 8, 8a y 9).

Procedencia y horizonte: Ameghino descubrió estos restos en las barrancas del río Luján, en la ciudad de este nombre (Provincia de Buenos Aires) y en sedimentos del *Lujanense* o sea *Bonaerense* más superior.

3. *Restos procedentes de la República del Uruguay correspondientes a la colección Berro y pertenecientes al Museo Paleontológico de Mercedes*. — Las placas de esta colección las considero tipo del nuevo género *Pseudothoracophorus*, llevan el n° 1450 y forman parte del Museo Paleontológico de Mercedes (Dpto. Soriano, Uruguay).

En octubre de 1948 el señor Berro me obsequió cuatro de estas placas, que juntamente con las otras forman parte del tipo.

Las placas fueron encontradas en un limo arenoso cenagoso, de color gris sucio, sedimento que atribuimos a la cumbre del *Bonaerense* superior, denominado por Ameghino «*piso Lujanense*». El hallazgo tuvo lugar el 13 de agosto de 1929, en la estancia de Don Lisandro, en una de las márgenes del arroyo Curupí, en el departamento Soriano (Uruguay).

Todas las placas del caparazón de este nuevo género afectan la forma prismática, unas hexagonales, otras pentagonales y cuadriláteras las próximas a los bordes laterales, especialmente anteriores. La cara interna es menor que la externa.

La ornamentación de la superficie dérmica de cada placa consta de: una figura central con reborde redondeado y algo aplastado que limita una depresión central: un surco anular amplio que rodea la figura está casi borrado o falta; un número de orificios grandes, algunos en este surco y los más en los radiales y una orla periférica con indicios de segmentación en figuritas.

Los caracteres de estas placas son los mismos que los apuntados por Ameghino, razón por la cual atribuyo estos restos a la misma especie.

Las placas próximas a los bordes del caparazón tienen la escultura casi borrada, la que consta de una gran figura central de escasa delimitación y muy reducida la orla periférica, a veces poco perceptible.

Las placas del centro del caparazón ofrecen una ornamentación semejante a las de un *Glyptodon* juvenil. Esta característica recuerda la que acusan las de *Boreostracon*.

Se ha sostenido que las placas del caparazón atribuidas al género *Neothoracophorus* de Ameghino pertenecen a las de un *Glyptodon* juvenil por la falta de sutura entre sí, por ser livianas, por su estructura esponjosa y la excavación de la cara interna. Aunque estos caracteres correspondan a la edad juvenil, en los casos que existan ellos tan acen-

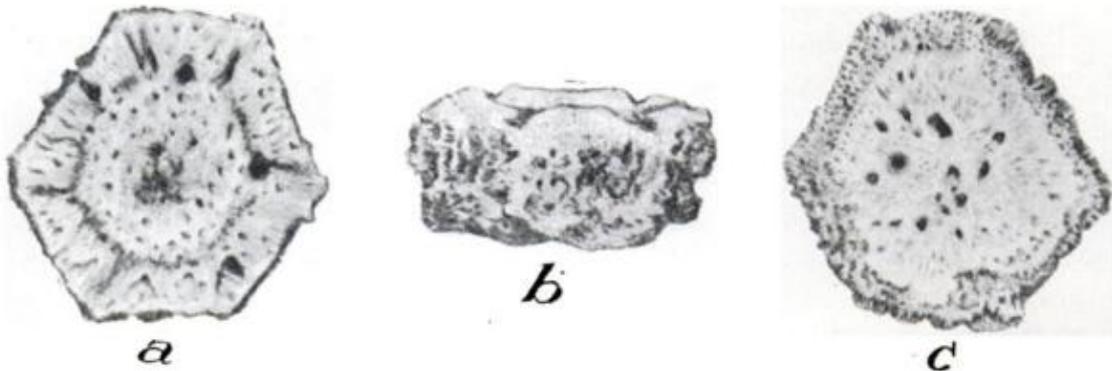


Fig. 2. — Placa de *Glyptodon* juvenil de la región central del caparazón vista por su : a, cara externa b, laterales ; c, interna. ' , Colec. Berro n° 1526

tuados en el estado adulto, debe considerarse en los géneros que los presentan como una persistencia de ellos en una edad más avanzada. Conviene hacer notar que el espesor considerable de las placas en relación con la superficie de las caras, indica, en *Pseudothoracophorus*, no pertenecer a una edad juvenil.

Para disipar estas dudas compararemos placas de *Pseudothoracophorus* con otras pertenecientes a *Glyptodon* juvenil, de las que se eligió una (fig. 2). Estas placas llevan el n° 1526 de la colección Berro y entre ellas existen tubérculos del borde caudal del caparazón ; además otros restos, como una falange ungueal y huesos largos.

Las diferencias que pueden establecerse entre estos dos grupos de placas permiten sostener que las de *Pseudothoracophorus* no pertenecen a un *Glyptodon* juvenil. Los referidos restos de este último género fueron descubiertos el 13 de agosto de 1929 en una de las márgenes del arroyo Gutiérrez Chico, en la estancia de « El Cambará », departamento Río Negro (Uruguay).

La ornamentación de la cara externa de algunas placas de *Glyptodon* tiene cierta analogía con la de las correspondientes a la parte central

del caparazón de *Boreostracon floridanus* (Simpson). El contorno es hexagonal con diámetros, entre los lados, de 32 y 28 mm, un espesor de 15 mm en los bordes y de 13 mm en el centro de la placa.

En *Pseudothoracophorus* los diámetros de la cara externa de una placa alcanzan a 21 y 19 mm, el espesor en el borde a 17 mm y en el centro a 15 mm, otra tiene 24 y 23 mm de diámetro y 20 y 16 mm de espesor, respectivamente.

La relación centesimal entre el diámetro de la cara y el espesor, en las placas citadas, es de 46 en *Glyptodon* juvenil y de 80 y 83 en *Pseudothoracophorus*, lo que demuestra que las placas de este último género tiene casi doble espesor, en relación con el diámetro de la cara.

En las placas de *Glyptodon* juvenil las caras laterales presentan mamezones, tubérculos, trabéculas, infractuosidades, etc., destinados a la articulación en sutura, más atenuados que en el estado adulto, diferenciándose, por lo tanto, completamente, de las superficies de las caras laterales de *Pseudothoracophorus*, porque esas rugosidades faltan totalmente, dado que es una superficie más o menos plana, con estructura alveolar. Estas caras serán descriptas más adelante.

En lo que respecta a la ornamentación de la cara externa, también existen diferencias fundamentales. La figura central es muy semejante en ambos casos, pero en *Glyptodon* está perfectamente delimitada por un surco amplio y más profundo, parecido al del adulto. En la placa que describimos la figura central es circular, con 16 mm de diámetro, reborde redondeado y centro fuertemente deprimido, rodeado por algunos orificios medianos.

En la placa de *Glyptodon* juvenil las figuritas periféricas son incompletas y pequeñas, pero bien delimitadas; su número alcanza a 7 y afectan la forma trapezoidal; los surcos radiales que las limitan son semejantes al central, aunque a veces más borrados.

En el surco anular central aparecen dos orificios muy grandes, otros dos se hallan en cada uno de los surcos radiales en posición opuesta.

En las placas de *Pseudothoracophorus*, que presentan mejor delimitadas las figuritas periféricas y corresponden al centro del caparazón, aparecen los surcos radiales poco perceptibles y por lo tanto la segmentación de la zona periférica no es tan evidente.

La superficie externa de la figura central de *Pseudothoracophorus* resulta más elevada que la de las periféricas, no así en *Glyptodon* juvenil, en el que la ornamentación de sus placas corresponde más bien a la del adulto. En cambio, en *Pseudothoracophorus* es completamente diferente.

A. *Placas del centro del caparazón.* — Describiremos algunas mostrando ciertas variaciones entre sí.

Placas de contorno hexagonal. 1. Una placa mide de diámetro 21 × 22 mm y 20 mm de espesor (fig. 6 g).

Las *caras laterales* de esta placa presentan los mismos caracteres que las restantes que se describirán y se darán a conocer más adelante.

La *cara externa* es en general, en todas las placas, algo áspera debido a lo extremadamente fino de su estructura alveolar. La *figura central*, de contorno subcircular, de 12 y 13 mm de diámetro, tiene su centro deprimido y reborde redondeado, pero arriba aplastado y de superficie más saliente que la orla periférica. El *surco anular* que rodea la figura es poco evidente, consiste en una depresión difusa donde se alojan orificios grandes. Los *surcos radiales* aparecen casi borrados y las *figuritas periféricas*, pueden contarse 7 con dificultad por su escasa delimitación, tienen contorno redondeado, algunas son más bien tuberculitos romos.

Las figuritas periféricas rectangulares y trapeciales miden 7×5 mm y las pentagonales 10×7 mm. Poseen superficie irregularmente convexa con varios orificios pequeños asociados a otros medianos.

2. Una segunda placa (fig. 6 d) tiene 22 y 19 mm de diámetro y 18 mm de espesor; superficie externa convexa porque la *figura central* es algo más elevada que la orla periférica. La figura es circular con un diámetro de 12 mm, de aspecto general de disco con el centro deprimido, en donde se aloja un orificio mediano y los otros, en mayor número, se distribuyen en el reborde.

El *surco anular* que rodea esta figura ha desaparecido, lo mismo que los radiales, los que sólo se perciben por la presencia en la intersección de ellos con el central de un *orificio grande*, de 1,5 mm de diámetro. El número de éstos es de 4 en toda la cara.

La *orla periférica* posee superficie muy irregular, de 4 a 5 mm de ancho, la que permite con dificultad apreciar una segmentación en 6 figuritas.

La *cara interna*, lisa y fuertemente deprimida en el centro, es menor que la externa. La profundidad alcanza a 3 mm y es la distancia entre el nivel periférico y el punto más hundido. Hay también en la parte central varios orificios medianos.

3. Otra placa (fig. 3, d, e, f) tiene 20 y 18 mm de diámetro y un espesor de 18 mm; *figura central* circular, de 11 mm de diámetro, deprimida en el centro, con un agujero mediano en este lugar y varios otros repartidos irregularmente en el reborde y hasta en el *surco anular*. Este surco es más nítido que el de las otras placas y está representado por una depresión difusa o por la presencia de un *orificio grande* cuyo número es de 4 en esta cara de la placa. Algunos se hallan próximos al surco anular.

Las *figuritas periféricas*, con aspecto de tuberculitos redondeados, son 6; cada una ocupa una superficie trapecial o rectangular a los lados y pentagonal adelante o atrás.

La *cara interna* es más deprimida que en las otras placas; su profun-

didad tiene 5 mm y en su centro de destacan dos filas de orificios medianos, una de 4 y otra de 5 agujeros.

4. Una cuarta placa (incompleta) (fig. 6e) mide 25 y 20 mm de diámetro. La *figura central*, subelíptica (13 × 11 mm), deprimida en el centro, con orificios medianos, es más elevada que la orla periférica y semeja un disco. El *surco anular* está interrumpido y los *radiales* albergan 5 orificios grandes que segmentan 7 figuritas periféricas muy imperfectas.

Placas pentagonales. 5 — Una placa (fig. 3 a, b, c) con diámetro máximo entre dos ángulos de 22 mm y mínimo entre dos lados de 18 mm, tiene un espesor de 20 mm.

La *cara externa* presenta una *figura central* circular con 11 mm de diámetro, más elevada que la orla periférica, algo deprimida en el centro, con orificios medianos en su superficie, algunos distribuidos en la depresión y dos en mayor número, dispuestos en corona alrededor de la figura.

Falta por completo el *surco anular central* y también los *radiales*, por lo que es muy difícil individualizar las *figuritas periféricas*. Existen 4 orificios grandes, de los cuales uno es más pequeño.

La *orla periférica* tiene ancho desigual : 4 mm a los lados, adelante y atrás ; en los vértices aumenta hasta 6 mm. Esta orla es un reborde poco levantado, convexo y de superficie irregular.

Las caras laterales y la interna son semejantes a las de las otras placas.

B. *Placas del dorso, pero de la zona anterior. 6* — Son más pequeñas, unas hexagonales, con 18 mm de diámetro (fig. 6a) en su cara externa, mientras en la interna 16 mm, y otras pentagonales.

La *figura central* es más elevada relativamente, que en las otras placas y tiene el aspecto de disco con el centro algo deprimido, pero más reducido que en las demás y superficie irregular con algunos orificios medianos en el reborde y estrías radiales.

Carece de *surco anular central* y en el borde de la figura existen tres orificios grandes.

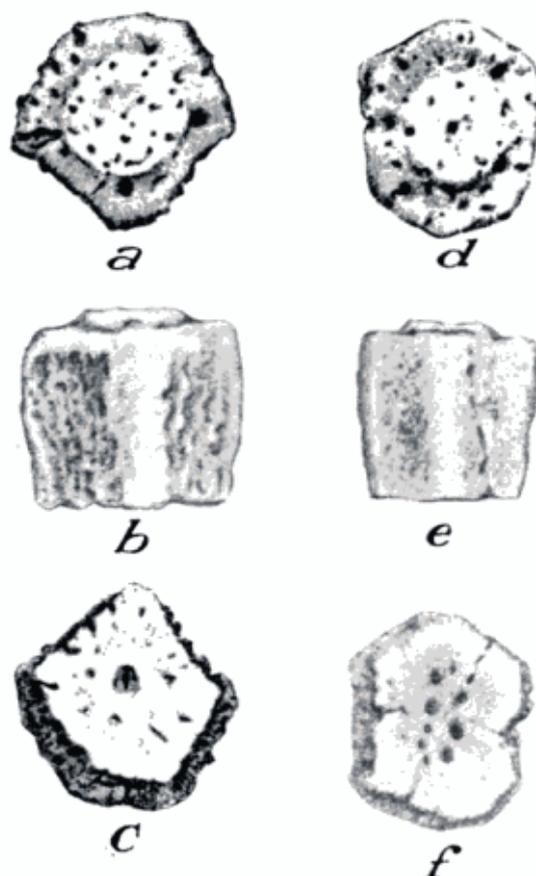


Fig. 3. — *Pseudothoracophorus depressus* (Ameghino) n. gen. : Dos placas de la zona central del caparazón, una vista por su : a, cara externa ; b, caras laterales ; c, cara interna. Otra por las mismas caras : d, e, f, respectivamente. $\frac{1}{4}$. Colec. Berro n° 1540. (Tipo).

La *orla periférica* no tiene *surcos radiales* y no pueden distinguirse las figuras periféricas. La superficie de la orla es muy irregular y tiene orificios medianos que continúan con cortos canales sobre la superficie de la cara.

7. Otra placa de contorno pentagonal (fig. 6b) mide 18 y 17 mm de diámetro y 16 mm de espesor y la ornamentación de la cara externa es muy semejante a la de la anterior placa.

C. *Placas del dorso, pero de la zona posterior.* — Son grandes y muy gruesas (figs. 4 y 5). Dispongo de 4 placas que me obsequió el señor Berro y que conservo como piezas tipo; son hexagonales.

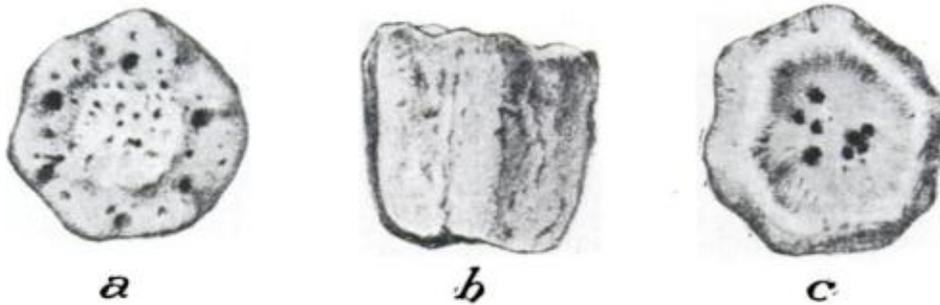


Fig. 4. — *Pseudothoracophorus depressus* (Ameghino) n. gen. : Placa de la zona central posterior del caparazón : a. vista por su cara externa ; b. por sus caras laterales ; c. por su cara interna. $\frac{1}{4}$. Colec. Berro n° 1540. (Tipo).

8. Una placa (fig. 5) tiene el hexágono formado sobre su cara externa por 4 lados mayores de 15 mm cada uno y 2 menores de 10 mm. Tomando los diámetros entre dos lados se registran 25 mm y entre dos ángulos 26 ó 27 mm. Sobre la cara interna el diámetro máximo es de 23 mm, el espesor en el borde de la placa corresponde a 20 mm y en el eje a 15, lo que significa que la cara interna tiene un hundimiento de 5 mm.

Las *caras laterales* de las placas son algo ásperas por la presencia de pequeños orificios, trabéculas y cierta estriación paralela y dispuesta de fuera a dentro. En vida del animal estas caras se pusieron en contacto con las similares de otras placas. No ofrecen superficie para su articulación en suturas y sólo se nota a los lados de cada cara una arista roma que une los ángulos de los hexágonos basales (caras externa e interna) del prisma. Estas aristas son casi lisas y limitan las caras laterales de las placas que tienen su superficie ligeramente acanalada.

Estos caracteres se registran en todas las placas del caparazón. Tal como lo estableció Ameghino al describir esta especie y la de *Neothoracophorus elevatus*, las placas no se sueldan entre sí por suturas durante la vida del individuo porque hasta en los estados adulto y senil se unen las piezas por tejido conjuntivo. Además existía un cierto encaje de las placas entre sí, dado que ellas, al tener la forma de pirámide truncada por el adelgazamiento hacia el interior del animal, permitía una trabazón como las piezas de una bóveda.

La *figura central* es subcircular (13×12 mm) algo más elevada (1 mm) que la orla periférica y suavemente deprimida en el centro; presenta también un reborde bajo, redondeado y algo aplastado con terminación brusca hacia afuera, mientras lo es más suave hacia el centro.

Además la superficie de la figura central está llena de pequeños orificios de 0,5 mm de diámetro; se distribuyen formando una corona sobre el reborde redondeado y los otros, en número de 9, irregularmente en la superficie deprimida. En otras placas estos agujeros son mayores, su número disminuye a 6, pero cuando su diámetro es pequeño aumentan en cantidad. Algunos orificios se ubican en la implantación de la figura central.

La *separación* de la figura central del resto de la superficie de la placa

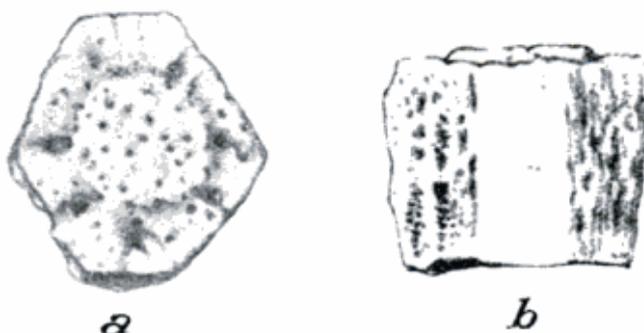


Fig. 5. — *Pseudothoracophorus depressus* (Ameghino) n. gen. :
Otra placa de la misma región que la anterior : a. cara externa ; b. caras laterales. Colec. Berro n° 1540. (Tipo).

se hace por medio de una suave depresión anular y por el reborde redondeado a que nos hemos referido anteriormente.

La relación entre el diámetro de la figura central y el resto de la placa es de $1/2$.

La *orla periférica* posee un ancho de 6 a 7 mm, es decir, que sumando el ancho de las dos partes de esta zona, corresponde a la mitad del diámetro de la cara y la otra mitad pertenece a la figura central.

La superficie de la zona periférica es semejante a la de la figura central, pero la inclinación es característica hacia dentro, con la parte de afuera más elevada.

Existen 6 orificios grandes, de 1,8 mm de diámetro, unos colocados en la depresión anular y otros fuera de la misma. Estos agujeros continúan en forma de conductos en el interior de la placa y convergen hacia el eje de misma para salir luego en el centro de la cara interna con menor calibre.

De los orificios de la cara externa y hacia la periferia de la cara sale una depresión acanalada, poco profunda y radiada, que limita en forma apenas evidente 6 figuritas periféricas sin demarcación precisa, caracterizada cada una como eminencia difusa. El nivel de su relieve es algo más bajo que el de la figura central.

La orla periférica tiene también orificios pequeños, correspondiendo 1 a 8 por figurita.

La *cara interna* tiene una superficie lisa, no obstante la estructura finamente alveolar. Está profundamente excavada en semiesfera y en su fondo aparecen 6 orificios, un par mayor y los 4 restantes, accesorios, menores.

El límite exterior de la cara interna es un reborde delgado pero redondeado.

9. Una segunda placa (fig. 4) es un poco mayor que la anterior. La *cara externa*, de contorno hexagonal, consta de 4 lados mayores de 13 mm cada uno y dos menores de 8, también cada uno.

La cara externa tiene un diámetro de 24 mm y el espesor de la placa alcanza a 24 mm; la figura central, circular, posee 16 mm de diámetro, lo que representa los $\frac{4}{6}$ del total de la cara, y la orla periférica $\frac{1}{6}$ a cada lado.

La figura central se eleva 1,5 mm sobre la orla periférica; su superficie es deprimida, algo más que en la placa anteriormente descrita, presentando, también como aquélla, un reborde anular exterior redondeado. Los orificios pequeños están dispuestos en corona, ubicados en el reborde y en el resto de la superficie de la figura central. Su número es mayor en esta placa que en la anterior, pero son de menor calibre y más homogéneos. Algunos orificios están en la implantación de la figura central.

La separación entre la figura central y la orla periférica queda visible por el mayor relieve de aquélla sobre ésta.

La *orla periférica* de esta placa es más angosta que la de la anterior y las figuritas periféricas más rudimentarias. Los grandes orificios tienen un diámetro de 1,5 a 2 mm, ubicados a una distancia de 1,5 mm; en otros a 3 mm del borde externo de la cara. El número de estos orificios grandes es de 7, igual que el de las figuritas periféricas.

Los otros caracteres de la orla periférica y de las demás caras de esta placa son los mismos que hemos registrados para la anteriormente descrita.

10. Una tercera placa tiene un espesor de 18 mm y 23 mm de diámetro en la cara externa y 21 en la interna.

La superficie de la cara externa tiene la forma triangular con un vértice truncado, dando entonces un hexágono irregular.

La figura central es más pequeña, con 11 mm de diámetro, lo que representa la mitad, correspondiendo la otra a la orla periférica que posee de un lado 7 mm y del opuesto 4 mm.

Existen 4 orificios grandes y 5 figuritas periféricas rudimentarias.

D. *Placas próximas a los bordes.* — Disponemos de una (fig. 6 i) cuya cara externa ofrece una ornamentación muy particular. Su contorno es

de un hexágono alargado e irregular, con 23 y 18 mm de diámetro y 15 mm de espesor; su cara interna deprimida y lisa, cubierta de orificios medianos.

La *cara externa* presenta una figura central de contorno elíptico (14 × 11 mm), de superficie lisa como el resto de la cara; no está bien delimitada y sólo permite distinguirla por una corona de orificios medianos y grandes y por ser más elevada que la orla periférica.

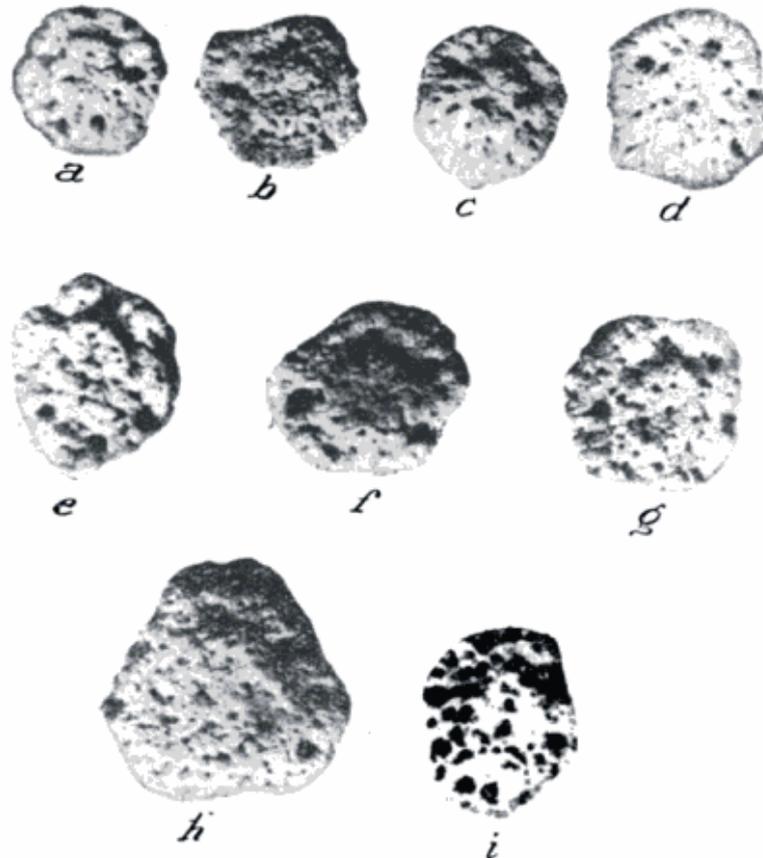


Fig. 6. — *Pseudothoracophorus depressus* (Ameghino) n. gen. : Placas sueltas de diferentes zonas del caparazón : a, b, c, del dorso, cerca de la región anterior ; d, e, f, g, del centro ; h, próxima al borde caudal ; i, cercana a los bordes. Colec. Berro n° 1540. (Tipo).

La superficie de la figura central es muy irregular, con la parte media hundida irregularmente, no en semiesfera como en las restantes placas que hemos descrito. En el hundimiento se alojan, dispuestos en arco, tres orificios medianos y dos más hacia afuera y separados.

No existe ni surco anular central ni los radiales; la orla periférica está sembrada de orificios grandes y medianos que le dan un aspecto alveolar. Todos los orificios corresponden a la salida de canales que se dirigen y se unen en la cara interna de la placa. Los orificios mayores tienen un diámetro de 2 mm y la orla periférica un ancho máximo de 4 mm y uno mínimo de 2 mm.

Otra placa corresponde a la fila próxima al borde caudal (fig. 6 h), es

muy grande y con una enorme figura central, incompleta, razón por la cual puede observarse su estructura interna; la parte central, esférica, de estructura alveolar, comprimida, con trabéculas muy finas y con tabiques dispuestos en meridianos. Atraviesan la esfera canales que se reúnen en el polo interno. Rodean la esfera tres columnas de tejido más compacto que forman las caras laterales pequeñas, originadas por truncamiento de las aristas del prisma triangular; unen estas columnas tres tabiques o paredes de tejido esponjoso que constituyen las caras laterales grandes de la placa. El espesor de ésta en el eje es de 20 mm y mucho mayor en los bordes.

El contorno de la cara externa es triangular con vértices truncados que originan seis lados, tres mayores de 16 mm de largo cada uno y tres menores de 13 mm. El diámetro entre una cara menor y otra mayor alcanza a 28 mm. El borde externo de la cara es muy redondeado.

La *figura central* es muy grande, circular, de 20 mm de diámetro y la orla periférica de 5 mm como máximo y en la opuesta 3 mm como mínimo.

La superficie de la figura central es suavemente deprimida y el reborde periférico poco evidente. Los orificios de la superficie se disponen en una corona de donde salen en forma radiada para afuera algunas fisuras que comunican con otros agujeritos. En el centro de la fisura aparecen de 4 a 5 orificios. Los de la figura central son todos medianos.

No existe surco anular central y la separación de la figura de la orla periférica se hace visible porque aquélla es más elevada que ésta.

En la orla periférica no se observa la segmentación en figuritas; es una superficie irregular con orificios grandes y en mucho mayor número medianos y pequeños.

Con la descripción de algunas de las placas del caparazón se puede apreciar la característica de éste y su ornamentación exterior, que difiere completamente de *Glyptodon* o de *Boreostracon* juveniles. Además hemos establecido diferencias genéricas evidentes entre *Neothoracophorus* y *Pseudothoracophorus* en las que se funda su separación.

Me resta establecer diferencias y semejanzas, que dejamos para otra oportunidad, entre la ornamentación de los caparazones de *Pseudothoracophorus* y *Paraglyptodon cordubensis* (Ameghino).

Instituto de Fisiografía y Geología de Rosario.
Noviembre 15 de 1950.

ESTA ENTREGA SE TERMINÓ DE IMPRIMIR EL 10 DE JULIO DE 1951

ASOCIACION GEOLOGICA ARGENTINA

COMISION DIRECTIVA : *Presidente* : DR. HORACIO J. HARRINGTON; *Vice-Presidente* : DR. ARMANDO F. LEANZA ; *Secretario* : DR. HORACIO H. CAMACHO ; *Tesorero* : DR. FÉLIX GONZÁLEZ BONORINO ; *Vocales titulares* : ING. VICTORIO ANGELELLI, ING. JUAN J. ZUNINO Y DR. JORGE A. VALVANO ; *Vocales suplentes* : DR. JUAN J. ROSSI Y DR. HUGO L. BASSI.

SUBCOMISION DE LA REVISTA : DR. ARMANDO F. LEANZA, DR. CARLOS D. STORNI Y DR. JORGE VILLAR FABRE.

REGLAMENTACION DE LA REVISTA

La publicación de la *Revista de la Asociación Geológica Argentina* se regirá por las siguientes normas :

- a) La Revista está principalmente destinada a difundir la labor científica de los miembros de la Asociación Geológica Argentina.
- b) Ella se publicará trimestralmente, componiéndose un volumen por año.
- c) Las contribuciones que en ella se publiquen deberán referirse a las Ciencias Geológicas, debiendo ser preferentemente relacionadas con la República Argentina, representando una reseña general del tema tratado o una síntesis puesta al día, sobre un tema de interés general.
- d) Constará de cuatro (4) pliegos como mínimo, pudiendo la Comisión Directiva fijar en cada caso, el número de pliegos que compondrá cada entrega.
- e) Todos los trabajos presentados serán considerados por la Comisión Directiva. Esta designará en su primera reunión una subcomisión compuesta por tres de sus miembros, para dictaminar sobre la calidad de los trabajos y cuyo dictamen, presentado oportunamente, será puesto en conocimiento de la Comisión Directiva, la que procederá a aceptar o rechazar los trabajos.
- f) Los investigadores ajenos a la Asociación Geológica Argentina podrán publicar en la Revista siempre que así lo soliciten a la misma, la cual resolverá la impresión de sus trabajos, previo informe de la subcomisión correspondiente, de acuerdo a lo establecido en el inciso e).
- g) Los trabajos a publicarse deberán ser inéditos. No será aceptado ningún trabajo consistente en simples descripciones de objetos ; para que cumplan con su finalidad científica, ellas deberán ser acompañadas con las conclusiones e interpretación correspondiente.
- h) Al editarse los trabajos deberán llevar la fecha de su entrega a la Asociación y la fecha correspondiente al día en que se pongan en circulación.
- i) Es deseable que todos los trabajos lleven un resumen en idioma inglés o francés.
- j) Las ilustraciones han de limitarse estrictamente al objeto del trabajo, evitando los detalles superfluos. Su tamaño deberá reducirse todo lo posible.

k) Como regla general, todas las ilustraciones deberán intercalarse en el texto.

l) Las láminas fuera del texto no pueden ser material ilustrativo corriente, sino de excepción. La Asociación admitirá como máximo, una lámina fuera del texto por cada diez (10) páginas o fracción mayor de cinco (5) páginas de composición. En caso de que el número de páginas exceda esta proporción, el costo de las mismas correrá por cuenta del autor.

m) Las ilustraciones que excedan, por su tamaño, la caja de la Revista, serán costeadas por el autor.

n) Todos los originales, sean ellos del texto como de las láminas, quedarán como propiedad de la Asociación y serán oportunamente archivados, exceptuando las ilustraciones que hayan sido costeadas por el autor.

ñ) Por cuenta de la Asociación serán entregadas a cada autor cincuenta (50) ejemplares de su trabajo. En caso de que los autores fueran más de uno, este número de tiradas aparte se distribuirá proporcionalmente entre ellos. Los autores podrán pedir un número mayor de separados, corriendo los gastos por cuenta de los mismos.

o) Las partes descriptivas de los distintos trabajos (descripciones petrográficas, paleontológicas y de perfiles geológicos) serán compuestas con un tipo más pequeño y con interlíneas más reducidas que el normal.

p) La Comisión Directiva procederá a fijar en cada caso y de acuerdo con las necesidades, el tiraje de la Revista. Asimismo fijará el número de ejemplares que serán destinados al canje.

q) La Comisión Directiva fijará el precio de venta de la Revista.

r) Todos los miembros de la Asociación, de cualquier categoría que ellos sean, recibirán la Revista sin cargo.

INSTRUCCIONES PARA LOS AUTORES

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

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

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

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

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

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

**La correspondencia de la Asociación deberá ser dirigida a
ITUZAINGÓ 1060, Buenos Aires (Rep. Argentina)**