

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 láminas 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 lamina, 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° 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-La1 (Lancefieldian), citando el *flexilis* en la porción alta de la zona L3 y baja L2 de Nueva Zelandia.

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 Zelandia 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.

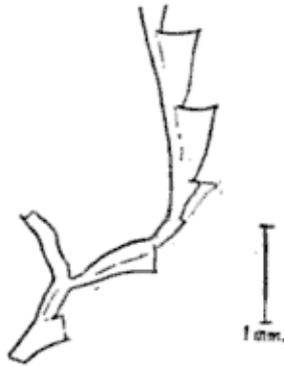


Fig. 2. — *Dichograptidae* gen. et sp. ind. Zona del Dique de la Ciénaga.

*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

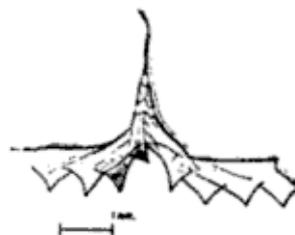


Fig. 3. — Porción proximal de aspecto didymográptido del *Tetragraptus san-bernardicus* n. sp. (♀); B. 138. '1.

grueso, conservado por un largo de 1 mm y un espesor de aproximadamente 0,03 mm. La teca 1<sup>1</sup> 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 1<sup>2</sup> 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 1<sup>2</sup>, con desarrollo y división en los elementos tecales del II° orden, después de la teca 1<sup>2</sup>, horizontalmente. La porción curvada proximal relativa a las tecas 1<sup>1</sup> y 1<sup>2</sup>, 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 estípote 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 estípote. 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  $120^\circ$  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 estípote 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 estípote es

muy gradual, siendo algo inferior a los 2 mm a las aberturas tecaes 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 1<sup>1</sup> 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 1<sup>2</sup> 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 2<sup>1</sup> se origina verosímilmente en el mismo foramen de las 1<sup>1</sup>-1<sup>2</sup>. 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 1<sup>2</sup> 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. *a*

(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  $150^{\circ}$ , 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<sup>a</sup> se origina

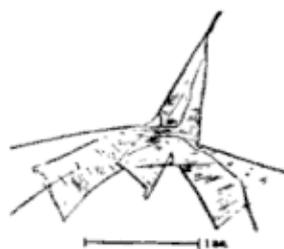


Fig. 6. — *Didymograptus*  
sp. *a*, parte proximal :  
B. 156.

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  $60^{\circ}$  con la pared sicular. La teca 1<sup>a</sup> 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  $95^{\circ}$ - $100^{\circ}$ . 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  $120^{\circ}$  con el borde dorsal de la rama. Angulos de inclinación tecal de  $35^{\circ}$ - $40^{\circ}$  ; 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 1<sup>1</sup> 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 1<sup>2</sup> 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 1<sup>2</sup> 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 1<sup>1</sup>; 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 1<sup>1</sup> 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 1<sup>1</sup> 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 1<sup>1</sup> 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 1<sup>2</sup> 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 1<sup>1</sup>; la pared ventral libre de la teca 1<sup>2</sup> 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 1<sup>1</sup> y 1<sup>2</sup>, estando por lo general la boca de la 1<sup>1</sup> poco más abajo del borde abertural sicular, mientras que la boca 1<sup>2</sup> es más bien baja. El ángulo de la pared ventral libre de la teca 1<sup>2</sup> con el borde abertural sicular mide cerca 90°. La convexidad inicial dorsal del rhabdosoma está reducida a las tecas primeras. La teca 2<sup>1</sup> se origina de la teca 1<sup>2</sup> muy cerca al punto de separación o al mismo foramen de las 1<sup>1</sup>-1<sup>2</sup>. El desarrollo convexo-cóncavo de las ramas se hace presente sobre todo en la rama primera, puesto que

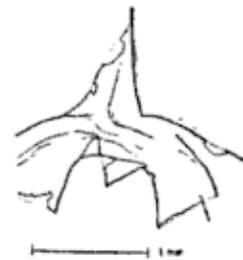


Fig. 9. — *Didymograptus vacillans* Tullb.; porción proximal de conservación antesicular fuertemente aplastada; B. 141.

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  $80^{\circ}$ - $90^{\circ}$ - $110^{\circ}$ - $115^{\circ}$ - $120^{\circ}$  pasa a  $130^{\circ}$ - $145^{\circ}$ , 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  $85^{\circ}$ - $90^{\circ}$  y de  $110^{\circ}$ - $115^{\circ}$  con el borde dorsal de la rama; también  $75^{\circ}$ - $80^{\circ}$  y  $120^{\circ}$ - $125^{\circ}$ . Angulo de inclinación tecal de  $30^{\circ}$ - $35^{\circ}$ ; 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<sup>a</sup> que comienza apicalmente y se curva sobre la sícula hacia afuera y abajo por 0,6 mm; « crossing canal » bajo; teca 1<sup>a</sup> 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. quadribrachiatatus*, *Tetragr. bigsbyi*, *Dichograptus octobrachiatatus*, *Phyllogr. densus*.

***Didymograptus vacillans* Tullb. *attenuatus* Mons.**

(Figs. 11-12; lám. I, fig. 18)

1937. *Didymograptus vacillans* Tullb. var. *attenuatus* Monsen: *Sonderabd. 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 1<sup>2</sup>, 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 1<sup>2</sup>, 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 1<sup>2</sup> verosíblemente en el mismo punto de separación o foramen de las tecas 1' y 1<sup>2</sup>, 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 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<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> y 2<sup>a</sup>; la teca 1<sup>a</sup> 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<sup>a</sup> 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<sup>1</sup> 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<sup>2</sup> se presenta muy diferente de la 1<sup>1</sup>, 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<sup>2</sup> se encuentra al mismo nivel de la boca tecal 2<sup>1</sup>. « 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<sup>2</sup> endereza la rama subhorizontalmente hacia afuera. La distancia entre los bordes aberturales interiores de las tecas 1<sup>1</sup> y 1<sup>2</sup> es de 1,2 mm. La teca 2<sup>1</sup> repite ni más ni menos la curvatura de la teca 1<sup>1</sup>, con paralelismo entre las paredes relativas. La teca 2<sup>2</sup> se origina de la 1<sup>2</sup> verosímilmente en el mismo foramen de las 1<sup>1</sup> y 1<sup>2</sup>. 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.

La teca 1<sup>2</sup> se presenta muy diferente de la 1<sup>1</sup>, 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<sup>2</sup> se encuentra al mismo nivel de la boca tecal 2<sup>1</sup>. « 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<sup>2</sup> endereza la rama subhorizontalmente hacia afuera. La distancia entre los bordes aberturales interiores de las tecas 1<sup>1</sup> y 1<sup>2</sup> es de 1,2 mm. La teca 2<sup>1</sup> repite ni más ni menos la curvatura de la teca 1<sup>1</sup>, con paralelismo entre las paredes relativas. La teca 2<sup>2</sup> se origina de la 1<sup>2</sup> verosímilmente en el mismo foramen de las 1<sup>1</sup> y 1<sup>2</sup>. 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



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

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<sup>a</sup> tanto como en la teca 1<sup>a</sup>, 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<sup>a</sup> 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 1<sup>2</sup> 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 2<sup>1</sup> 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 1<sup>1</sup> y 1<sup>2</sup> dibujan un arco subcircular; las de las tecas 2<sup>1</sup> y 2<sup>2</sup> 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, Pte. 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<sup>1</sup> 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<sup>2</sup> se prolonga hacia abajo desde el borde abertural sicular por un trecho de 0,7 mm. La teca 2<sup>1</sup> tiene evidente origen de la 1<sup>2</sup>, 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 estípide 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 Monsen, 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* Monsen (Monsen, 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* Monsen 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* Monsen 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 Bendigoniano (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 (Canadiense) 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.

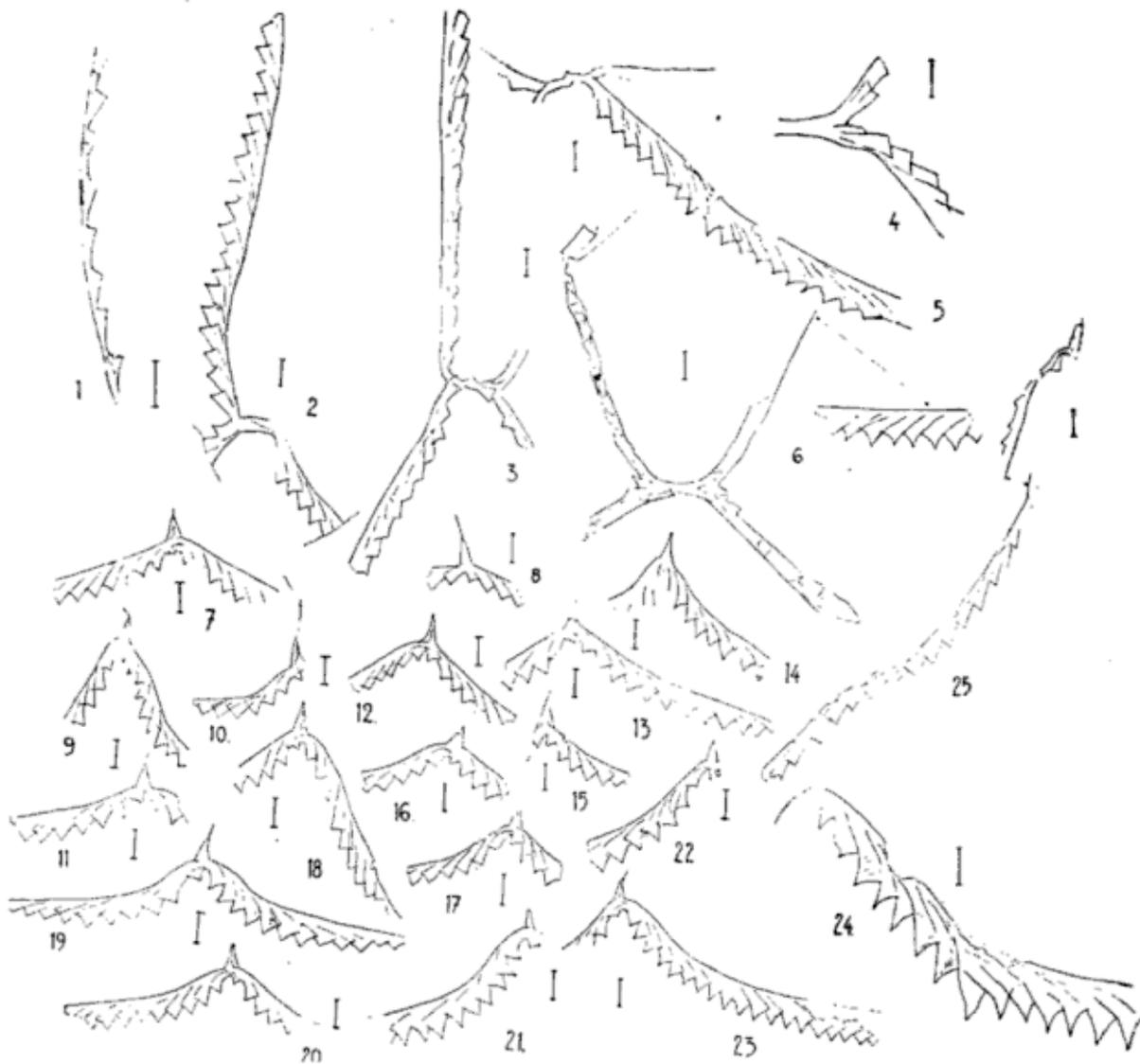
Demasiado pobre el aislado resto de la zona del Dique de la Ciénaga, para poder sacar conclusiones. Si se trata realmente de un *Goniograptus* y si su cercanía a *Goniograptus (?) ultimus* Rued. pudiera ser demostrada, en base a la posición algo elevada de tal forma en Norte América (Normanskill), se 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., Stockholm, 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.

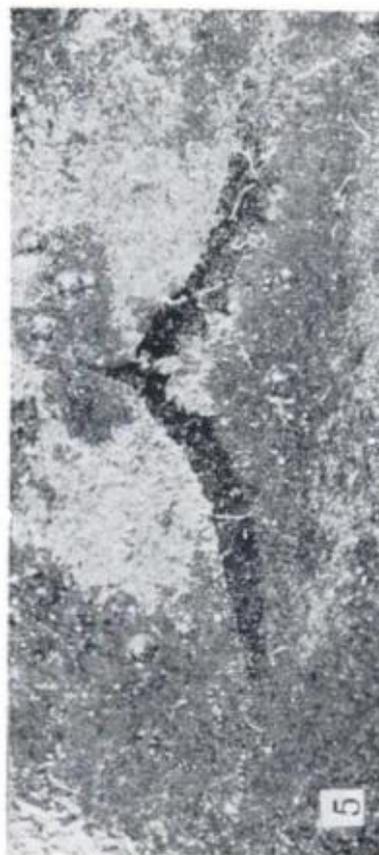
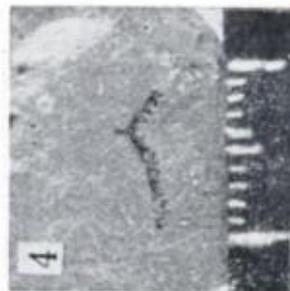
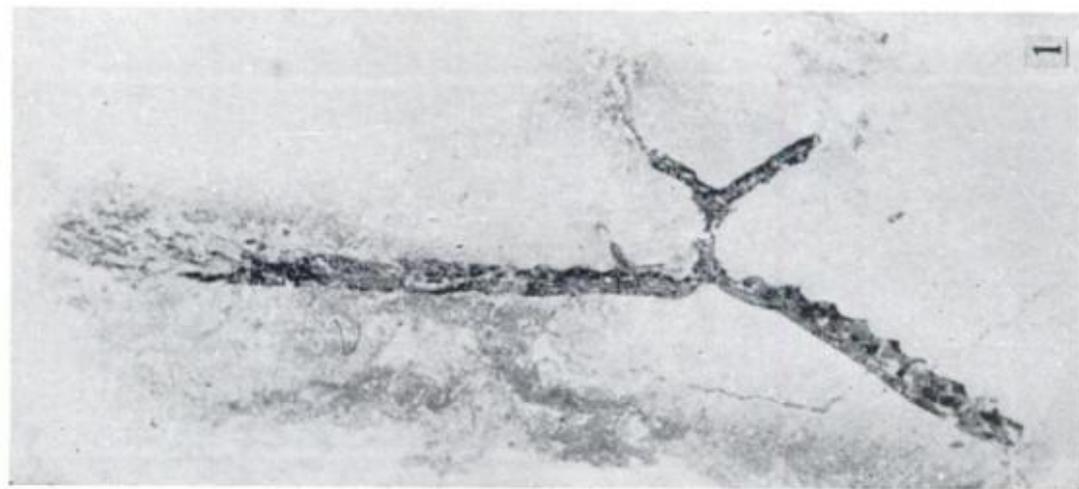


1. *Clonograptus* (?) sp. aff. *subtilis* Tornq. Fragmento de ramificación distal. B. 134.2.  $\times$  cerca 5; 2-3. *Tetragraptus lavalensis* Rued. ; 2, B. 166. 1;  $\times$  3; 3, B. 162;  $\times$  2.5; 4-6. *Tetragraptus sanbernardicus* sp. n. ; 4, Fragmento, paratipo; 178. 3;  $\times$  3.5 aproximadamente; 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. Ramo 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).