

REVISTA
DE LA
ASOCIACION GEOLOGICA ARGENTINA

Tomo VI

Abril de 1951

Nº 2

FLORAS DEVONICAS DE LA PRECORDILLERA DE SAN JUAN

NOTA PRELIMINAR

Pot. JOAQUIN FRENGUELLI

En mis últimas contribuciones a la geología de nuestra Precordillera y de las Sierras que la enfrentan al Este he insistido acerca de la existencia en ellas de un Devónico continental, de origen glacial en su parte inferior y con restos de plantas en la parte superior. Sostuve que este complejo devónico corresponde a la sección inferior de lo que Bodenbenber indicó como « Piso I del Terreno de Paganzo » y que debía diferenciarse como un horizonte aparte para el cual propuse el nombre de Estratos de Guandacol o Guandacolense. Recientemente he tratado de precisar mi opinión afirmando que, con toda probabilidad, los Estratos de Guandacol corresponden al Devónico superior (8, pág. 324).

Por lo que se refiere al origen glacial de la parte inferior de este complejo, me complazco en comunicar que, con carta de fecha 10 de enero del año en curso, O. H. Schindewolf ha tenido la amabilidad de informarme que en sus recientes investigaciones geológicas en la isla de Menorca pudo comprobar la existencia de tilitas también en el Devónico superior de aquella localidad y que vestigios glaciales de la misma edad existen también en Norte América (New York, Pennsylvania, Canadá).

En cuanto a sus plantas devónicas he de confirmar, el dato en base a hallazgos recientes y más vastos; hallazgos que demuestran que, en la Precordillera no sólo existe un Devónico superior revelado por los restos vegetales del Guandacolense, sino que también, debajo de este horizonte, en varios lugares de la Precordillera de San Juan existen sedimentos plantíferos del Devónico medio y hasta del más antiguo Devónico.

Aprovecharé de esta oportunidad para mencionar que en mi último

This One



S48w-7SL-Q2YP

Material protegido por derechos de autor

viaje al Noroeste de la provincia de La Rioja, dentro de estratos finos, probablemente varvados e incluidos en un remanente de tilitas basales del Guandacolense de la Quebrada del río Bonete, al Noroeste de Jagué, allí adosadas a flitas precámbricas, pude hallar restos de *Barrandina* sp., esto es, de un género esencialmente devónico.

Pero lo que más me interesa en esta comunicación es señalar el resultado de las recientes investigaciones de los colegas Guillermo Furque y Julián Fernández en diversas localidades de la Precordillera sanjuanina: al Oeste de Guandacol, cerca del límite con la provincia de La Rioja, y en la Sierra de los Paramillos de Tontal, respectivamente. Los materiales paleobotánicos que ambos coleccionaron forman un conjunto del mayor interés para el conocimiento de nuestra flora devónica.

Ambos creyeron coleccionar en aquel conjunto de esquistos que Keidel indicara con la denominación muy vaga de «Estratos postdevónicos» (13, pág. 56) y que recientemente Braccacini llamó «Complejo de Punta Negra» (4, pág. 173); esto es, dentro de un complejo que según Keidel estratigráficamente debía situarse entre «los últimos estratos fosilíferos del devónico indudable» y la tilita de la base del «Piso I del Paganzo» de Bodenbender y que, cronológicamente, según Braccacini (de acuerdo con sugerencias de E. García) corresponde al Devónico superior.

Es evidente que la falta de fósiles fué para ambos autores la causa principal de las dudas acerca de la edad y la posición estratigráfica de este espeso complejo. En realidad, en él Keidel sólo había señalado «algunos restos de plantas no clasificables»¹, y Braccacini restos de *Cyclostigma* sp. únicamente. En cambio, la abundancia y la diversidad de las plantas fósiles coleccionadas por Furque y Fernández son tales que con toda seguridad resuelven las dudas y, especialmente en lo que se refiere a los materiales reunidos por Furque, demuestran que al Oeste de Guandacol, tales «Estratos postdevónicos» forman una espesa sucesión que va desde depósitos (probablemente de origen litoral o costanero), quizá contemporáneos a los sedimentos marinos con *Spirifer antarticus* y *Leptocoelia flabellites*, del Devónico inferior, hasta depósitos continentales del Devónico superior, con toda probabilidad equivalentes a los Estratos del Guandacol de los vecinos Cerros de Villa Unión (Cerro de Guandacol, Quebrada de la Cortadera, etc.), también aquí hacia arriba seguidos sucesivamente por los Estratos de la Cortadera

¹ Todos los restos vegetales hallados por el doctor Juan Keidel y citados en sus trabajos resultaron «indeterminables». Es realmente sensible que especialmente por esta causa nuestro eximio geólogo nunca pudo formarse un juicio definitivo acerca de la edad y la estratigrafía de los terrenos de la Precordillera. Como consecuencia puede agregarse su desconfianza acerca del valor de las determinaciones paleobotánicas ajenas.

(con *Aneimites*, *Adiantites*, *Asterocalamites*, *Bothrodendron*, etc.) y los Estratos del Tupe (con *Rhacopteris ovata*) del Carbonífero inferior.

En realidad, por su abundancia y su interés, los vegetales fósiles coleccionados por Furque merecen un estudio amplio y prolijo, bien documentado en una monografía aparte. En la imposibilidad de realizarlo por el momento, sólo adelantaré algunas noticias preliminares.

Si bien en su mayor parte procedentes de afloramientos aislados, las diferentes muestras corresponden con toda evidencia a tres horizontes diversos.

Un horizonte inferior con restos de *Arthrostigma* y gran cantidad de tallos simples o dicotómicos de *Hostimella* del tipo que Kräusel y Weyland (15, pág. 319) consideran como ramas terminales desnudas de *Asteroxylon elberfeldense* y especies afines.

Un horizonte medio con restos de *Hostimella*, *Asteroxylon*, *Haplostigma*, *Cyclostigma* y *Adiantites*; es de señalarse que, en una misma muestra con impresiones de *Haplostigma* (sumamente abundante en este horizonte), se hallaron restos de una especie de Trilobites del género *Hadrarakos*.

Un horizonte superior con restos de *Archaeopteris*, *Rhodea*, *Aneimites*, *Adiantites*, *Sphenopteridium*, *Cyclostigma*, *Protolepidodendron* en gran abundancia, etc.

Reservando más amplias consideraciones para una mejor oportunidad futura, desde ya me parecería posible afirmar que los tres horizontes representan el Devónico inferior, medio y superior, respectivamente.

La flora del horizonte inferior, como sucede para el Devónico inferior de todo el mundo, se nos presenta sumamente pobre en géneros y especies. En realidad, la flora de este horizonte aquí se reduce solamente a dos elementos: al lado de escasos restos de *Arthrostigma*, gran cantidad de tallos de *Hostimella*. Estos son finos, desnudos, lisos, generalmente simples, raramente bifurcados, aplastados y amontonados en forma de atestar completamente las muestras. Realizan, por lo tanto, una condición por la cual ya Lang y Cookson (19, pag. 139) pudieron afirmar que « la presencia, especialmente en abundancia, de ejes ramificados lisos, al estado de nuestros conocimientos es un índice de sedimentos del Devónico antiguo ». Junto con *Arthrostigma* concretan también la más pobre expresión de la « flora de Psilophytales » eodevónica. Condiciones análogas nunca se han observado en el Devónico medio superior.

La flora del horizonte medio ya es menos monótona que la del anterior. Ya en ellas aparece y en gran cantidad restos de *Haplostigma* y *Cyclostigma*, que por un lado se mezclan con *Asteroxylon* y *Hostimella* y por el otro con restos de *Adiantites*. Forma así una flora de transición entre « flora de Psilophytales » del Devónico inferior y la « flora de *Archaeopteris* » del Devónico superior; esto es, una flora del Devónico

medio, con los caracteres sobre los cuales ya insistiera Carpentier (5, pág. 125). Por lo que se refiere a los restos de *Adiantites*, esto es, de la única especie filicoides hallada por Furque en muestras de este horizonte, por el momento sólo observaré que ellos probablemente corresponden a una especie nueva, pero muy parecida a la planta del Devónico de St. John, Canadá, que Dawson asimiló a *Cyclopteris obtusa* Lesq. o *Ancimetes obtusa*, como prefiere Schimper (7, pág. 100).

En fin, la flora del horizonte superior junto con restos de plantas seguramente devónicas (*Archaeopteris*, *Protolepidodendron*, *Cyclostigma*) contiene ya más numerosos representantes filicoides frecuentes en el Carbonífero inferior (*Rhodea*, *Ancimetes*, *Adiantites*, *Sphenopteridium*), integrando una flora de transición propia del Devónico superior. Es notable en este horizonte la gran cantidad de restos de un interesante *Protolepidodendron*, de una especie que quizás habrá de describirse como nueva, pero que lleva afinidades con *P. lineare* Walk. del Devónico superior de Yalwal, Nueva Gales del Sud (24, pág. 311). También los restos del género *Rhodes* corresponden a una interesante especie nueva, algo parecida (pero con últimos segmentos más grandes y más anchos) a *Rhodea condrusorum* (Gilk.) que, para el Devónico superior de Bélgica, recientemente Stockmans, de acuerdo con una anterior insinuación de Crépin (1875), ha indicado como *Rhacophyton condrusorum* (23, pág. 41).¹

Los restos de plantas fósiles descubiertos por Fernández corresponden a un solo horizonte, comparable con el horizonte inferior de las plantas de Furque o quizá a un nivel algo más antiguo. También ellos representan una flora pobre y monótona, en que predominan, en extraordinaria cantidad, los tallitos simples, raramente bifurcados de la misma *Hostimella*, al lado de más escasos restos de *Taenioerada*, *Asteroxylon*, *Sporogonites* y *Pachytheca*.

No podría haber duda alguna acerca del hecho que el conjunto de los géneros recién mencionados integral a más típica flora devónica inferior, tal como se ha observado en todas las localidades del mundo donde se conozca un Devónico inferior continental plantífero: en Europa, en Norte América, en Asia y en Australia.

Mencionaré, de paso, que junto con los restos vegetales se hallaron restos de peces también del Devónico inferior, de los géneros *Cephalaspis* y *Asterolepis* (Lám. I, fig. 12).

También los fósiles hallados por Fernández merecerán un detallado estudio aparte. A la espera de poder realizarlo, me detendré brevemente

¹ El género *Rhacophyton*, cuyas frondas son de tipo *Rhodea*, se basa sobre caracteres de sus pinnas esporangíferas, caracteres inaplicables en nuestros restos que sólo consisten en porciones de frondas vegetativas.

sobre tres de sus elementos que más cabalmente documentan la edad de su yacimiento: la gran cantidad de « palitos » lisos, *Pachyteca* y *Sporogonites*.

Pequeños tallos desnudos, a veces ramificados, por cierto no representan por sí un elemento propio y característico del más antiguo Devónico. Ellos se encuentran en todo el espesor del Devónico; pero, no por cierto, en tan gran cantidad como en el Devónico inferior: en las muestras coleccionadas por Fernández, así como en yacimientos de la misma edad en Noruega, Inglaterra, Escocia, Victoria, etc., su cantidad es tan grande que llena casi completamente el yacimiento plantífero. Además, los escasos ejemplares ramificados son casi siempre dicotómicos (Lám. I, fig. 7), raramente con ramificaciones laterales (Lám. I, fig. 6) y en ningún caso muestran esas estructuras axilares, más o menos enigmáticas, que caracterizan los tallos análogos del Devónico medio. En fin, se presentan en forma de cintillas, esto es, como tallos aplastados, evidentemente, por la poca resistencia a la compresión de sus tejidos herbáceos, y nunca en forma de tallos cilíndricos, rígidos, a menudo de ramificación simpodial, como los que para el Devónico superior fueron indicados con los nombres anodinos de *Aphylopteris* y *Pteridorachis*. Por su forma, ellos, en cambio, más propiamente pueden indicarse con el nombre de *Hostimella*. El hecho de que, a pesar de las muy numerosas muestras coleccionadas por Fernández, no pudo hallarse en ellas el menor vestigio de limbos foliares, ni de tipo filicoide ni de ningún otro tipo, excluiría la posibilidad de que tales « palitos » representen pedúnculos, pecíolos o raquis de plantas de organización superior. Parecería, en cambio, abogar por la idea de que se tratara de tallos de *Psilophytalles*; quizá de las últimas ramificaciones de tallos de *Asteroxylon*, como en casos análogos supusieron Kidston y Lang primero y Kräusel y Lang después. En nuestro caso, sin embargo, a tal interpretación parecería oponerse la notable desproporción que existe entre la gran cantidad de *Hostimella* y los raros restos de *Asteroxylon*. En cambio, la presencia en muchas muestras, de pequeños cuerpos piriformes, arrugados y aplastados (Lám. I, figs. 9 y 10), en cierto modo parecidos a esporangios de *Rhynia*, parecerían insinuar la idea de que se trate de tallos de *Rhyniaceae*.

Los ejemplares de *Pachyteca* son escasos y muy pequeños, pero característicos (Lám. I, figs. 3-5). Las pequeñas esferas, a veces algo ovoidales, miden de 1 a 1,35 mm de diámetro. Una de ellas muestra un hoyito, como el que fué señalado en algunos ejemplares de *P. sphaerica* Hook., desde los tiempos de Hooker (1875) y de Thiselton-Dyer (1881). Sabido es que por la presencia de esta pequeña depresión, Barber (1889), quien primeramente había supuesto que las pequeñas esferas representarían colonias de algas que flotaron libremente en el seno de aguas marinas o

lacustres, luego admitió que las pequeñas colonias pudieron estar adheridas a objetos sumergidos. La misma cuestión fué planteado más tarde (1924) por Kidston y Lang, al observar una pequeña papila en un único ejemplar de *P. media* K. et L., una especie de « pedúnculo » por el cual la esfera pudo haber estado inserta. Pero al examinar su estructura microscópica, el « pedúnculo » resultó formado por el mismo tejido del núcleo interno de la esfera, por lo cual Kidston y Lang se inclinaron a considerarlo como formado por salida (por compresión) de una porción del contenido medular y concluyeron afirmando que, por el hecho de que nada se conoce en cuanto a la inserción de los especímenes de *Pachytheca*, la primitiva opinión de Barber todavía permanece consistente (14, pág. 611). En nuestro ejemplar (Lám. I, figs. 3-4) el hoyito es bien redondo, de unos 0,25 mm de diámetro, de borde neto y bastante profundo como para poderse interpretar como un orificio por el cual habría podido salir el contenido « medular » de la colonia en caso de compresión o acaso de maduración de tal contenido.

Por lo que se refiere a la otra interpretación, ya adelantada por Dawson (1882), de que *Pachyteca* pudiera ser una semilla o un esporangio de *Nematophyton* (*Prototaxites*), suposición derivada de la casi constante coexistencia de las dos plantas en todos sus yacimientos, podemos decir que, en las muestras coleccionadas por Fernández, *Nematophyton* no existe o está quizá representado por pequeños restos de interpretación dudosa. Por otra parte, por las investigaciones de Kidston y Lang, ya sabemos que existe una completa independencia entre la estructura de las dos plantas (14, pág. 612).

Pachytheca es uno de los elementos más característicos de la flora del Devónico inferior, siendo completamente desconocido en el Devónico medio y en el superior. Según Kidston y Lang sus más antiguos representantes se observaron en el Silúrico de Inglaterra (Wenlock limestone, Pen-y-Glog grits); pero es en el Devónico inferior cuando aparece diferenciado en varias especies y se difunde por un área geográfica muy vasta: sus seis o siete especies hasta ahora descritas corresponden al Devónico inferior de Gran Bretaña, Bélgica, Alemania, Noruega, Canadá y Australia.

Los ejemplares observados en las muestras de Fernández por su forma y dimensiones podrían quizá compararse con los más pequeños de *Pachytheca* sp., descritos por Stockmans para el Eodevónico de Bélgica (22, pág. 34); pero su determinación no será posible mientras no se averiguen los detalles microscópicos de su estructura interna.

Sporogonites, en el material estudiado es relativamente frecuente; pero un solo ejemplar ha permanecido íntegro y en muy buen estado de conservación (Lám. I, fig. 1). Como en casos análogos, el cuerpo esporígeno se ha conservado al estado de molde, exponiendo sólo uno de sus

lados, mientras el lado opuesto desaparece en la masa rocosa. Como mejor puede observarse en la fotografía ampliada (Lám. I, fig. 2), el lado expuesto muestra todos los detalles característicos descritos para *Sporogonites exuberans* Halle, difiriendo sólo en rasgos de secundaria importancia. En su conjunto el fósil es largo 19 mm, de los cuales 12 corresponden al pedúnculo y 7 a la cápsula. El pedúnculo es simple, derecho, liso, cilíndrico y con un ancho uniforme de 2 mm en sus dos tercios inferiores, después de los cuales se ensancha progresivamente en forma cono invertido, alcanzando su ancho máximo de 5 mm inmediatamente debajo de la cápsula. El pedúnculo está netamente separado de la cápsula mediante un surco en forma de canaleta, un poco oblicuo de derecha a izquierda, ancho un milímetro aproximadamente. La cápsula muestra dos partes bien distintas: una mitad inferior cilíndrica, de superficie muy levemente excavada, ancha 4 mm en su nivel más angosto; y una mitad superior de forma de cono truncado, ancho 4,25 mm en la base y 2,50 mm en el ápice. La mitad inferior no está separada de la superior por ningún límite visible, pero se destaca netamente de la mitad superior no sólo por su forma sino también por estar provista de costillas longitudinales finas, separadas por surcos más anchos, someros, pero bien definidos; en la parte expuesta, más o menos claramente se observan 10 de estas costillas; intercalándose una algo más gruesa entre cada dos más finas y menos fuertemente esculpidas. En cambio la parte superior es lisa; su extremo superior truncado es algo excavado, y con borde algo irregular, dando la impresión, en su conjunto, de reproducir la impronta del borde de un orificio, aplastado por compresión accidental (abertura de dehiscencia?).

Comparando descripciones y figuras no puede haber duda alguna de que nuestro fósil presenta una semejanza general muy llamativa con *Sporogonites exuberans* Halle. Su cápsula, sobre todo, casi coincide perfectamente en su forma con la cápsula figurada por Halle en la figura 24 de la lámina 3 de su segunda comunicación sobre este fósil (11, pág. 27). Coincide especialmente en la presencia de un surco análogo entre pedúnculo y cápsula, en las costillas que adornan la parte inferior de la cápsula, en la forma de la mitad superior de la misma y hasta en la escotadura del vértice trunco de esta mitad superior. Difiere, sin embargo, en la ausencia de costillas en la parte superior ensanchada del pedúnculo que existen en la especie de Halle y en sus dimensiones. Los diversos ejemplares atribuidos a *Sporogonites exuberans* son generalmente más pequeños y sobre todo más delgados: generalmente su pedúnculo es ancho sólo medio milímetro y la cápsula mide 6 a 9 mm de largo por 2 a 4 mm de diámetro. Los esporangios del Devónico inferior belga, descritos por Stockmans (22, pág. 72) y atribuidos a la misma

especie, miden un ancho de 2 mm y un largo total de 6 a 7 mm, base inclusive; y su pedúnculo, de medio milímetro de diámetro, alcanza 4 cm de largo. Otro ejemplar de los « Senni Beds » de Escocia, descrito como *Sporogonites exuberans* Halls por Croft y Lang, pero probablemente de una especie diferente (6, pág. 152), tiene un pedúnculo (sólo conservado en parte), ancho un milímetro y una porción terminal ancha 3,5 mm y larga 7 mm, de los cuales 2 mm corresponden a su base estéril (extremo ensanchado del péndulo) y 5 mm a la parte fértil.

Nuestro ejemplar difiere aún más de las estructuras australianas del mismo género que Lang y Cookson han descrito como *Sporogonites Chapmani* y *fa. minor* (19, pág. 153, figs. 11-13). La forma típica, que por sus dimensiones se acerca más a nuestro ejemplar, no sólo es más pequeña sino también difiere en detalles de importancia. *Sporogonites, Chapmani*, en efecto, tiene un largo total de 2,5 cm; pedúnculo delgado, ancho apenas 0,75 mm en su parte no ensanchada; estructura terminal capsuliforme larga 5 mm (7,5 mm si se incluye la parte superior ensanchada del pedúnculo) y ancha 2,5 mm, con ápice adelgazado en una punta redondeada; costillas longitudinales, visibles en número de 4 ó 5, en la parte ensanchada del pedúnculo y en la pared de la cápsula: las costillas de la parte ensanchada del pedúnculo terminan adelgazándose paulatinamente a lo largo de la porción angosta del mismo; las costillas de la parte cilíndrica de la cápsula son alternativamente largas y cortas, las largas continuándose en la parte superior cónica de la misma, a lo largo de la cual se atenúan gradualmente.

Por las diferencias apuntadas no creo que nuestro espécimen pueda identificarse con las dos especies conocidas y, por lo tanto, propongo aceptarlo como tipo de una especie nueva, bajo el nombre de *Sporogonites excellens*.

Sporogonites es un género hasta ahora exclusivo del Devónico inferior. *Sp. exuberans* Halle por su descubridor fué hallado en el Devónico inferior de Röragen, en Noruega (1916); luego en el Devónico inferior de Bélgica, en Fooz-Wépión por Lang (1937), y en las canteras de Daves y en Estinnes-au-Mont, por Stockmans (1940), y en el « Lower Old Red Sandstone (Senni Beds) de una cantera cerca de Llanover, Inglaterra, por Croft y Lang (1942). *Sp. Chapmani* Lang et Cooks. fué hallado en los « Centennial Beds » de la Serie de Walhalla, en North Road Quarry cerca de Walhalla, Victoria, Australia (1930), esto es en sedimentos que los geólogos del « Geological Survey » de Victoria consideraban como del Silúrico, pero que resultaron del Devónico inferior por las investigaciones de Lang y Cookson.

Sporogonites hasta ahora no había sido indicado para el Devónico de ambas Américas; pero corresponde mencionar que Seward y Walton,

al revisar la flora devónica de las Malvinas estudiada por Halle, en 1911 (9), consideraron posible que los «indeterminable stem-fragments» de este autor (9, pág. 21) pudieran ser tallos de *Hornea* o *Sporogonites* (20, pág. 316). No hay duda, sin embargo, que los tallos indeterminables de referencia, para los cuales Halle había buscado analogías en *Hostimella hostimensis* Pot. et Bern., corresponden, en cambio, con toda probabilidad, a *Cooksonia*, género de *Rhyniaceae* fundado por Lang sobre especímenes del Devónico inferior (Downtonian) de Inglaterra (17, pág. 256) y luego nuevamente hallado por Croft y Lang en los «Senni Beds» de Llanower (6, pág. 150), y por Heard en el Downtonian inferior de Llandovery en Gales meridional (12, pág. 224).

Si comparamos la flora, que someramente acabo de describir, con las floras del Devónico inferior de las diferentes partes del mundo, cuya lista en parte fué publicada por Stockmans (22, pags. 6-11), vemos con toda evidencia que ella no sólo debe atribuirse al Devónico inferior, sino a un nivel muy antiguo de este período, en que todavía no aparecen los elementos vegetales más organizados como los que aparecieron en los niveles más altos del mismo, en Inglaterra, Bélgica, Canadá, etc. Entre las floras que, al estado actual de nuestro conocimientos, integran la «flora de Psilophytales» de aspecto más primitivo, ella más de cerca puede compararse con la de la Serie de Walhalla, en Australia, que, como vimos ya, muchos geólogos australianos todavía quieren asignar al Silúrico. Como en ésta, nuestra flora está integrada por los mismos componentes más característicos para el más antiguo Devónico australiano: *Hostimella*, *Pachytheca* y *Sporogonites*. Para que en la semejanza entre las dos floras resulte más estrecha, agregaré que el material coleccionado por Fernández no faltan los ejes «ribbed or ridged» mencionados por Lang y Cookson (19, pág. 136, lám. 11, fig. 2) y un resto vegetal que tiene el aspecto de un esporangio aislado de *Zosterophyllum*.

En resumen puede afirmarse que la flórua de los Paramillos de Tontal, en su composición sencilla, en la considerable abundancia de sus restos de *Hostimella* sp. y en el carácter de sus elementos constitutivos más significativos representa una de las más antiguas vegetaciones continentales hasta ahora conocidas. Dentro del territorio argentino y sudamericano, es sin duda alguna la más antigua. Por sus restos de *Pachytheca* y *Sporogonites*, como he ya advertido ella, resulta algo más antigua que la flórua del más antiguo nivel del Devónico inferior descubierto por Furque al Oeste de Guandacol, nivel que ya seguramente es mucho más antiguo que el Devónico de las Malvinas, de Aguara Güe, de Bolivia y del Brasil.

En efecto, la flórua devónica de las Malvinas, estudiada por Halle (9) y por Seward y Walton (20) contiene elementos de organización más

elevada como *Cooeksonia* y *Haplostigma*¹, por lo cual, especialmente en base a este último elemento, Seward homologó su yacimiento con la Serie de Bokkeveld y le asignó una edad equivalente al Devónico medio de Europa (20, pág. 317).

Probablemente a la misma edad y a la misma planta corresponden los restos hallados por Berry en los esquistos devónicos del anticlinal de Aguaragüe, que el mismo autor determinó primero como *Bothrodendron* (1931) y luego como *Cyclostigma* (1932).

Por lo que se refiere al Devónico del Brasil, no mucho podría afirmarse en base a las escasas noticias sobre el hallazgo de fósiles devónicos vegetales realizados por Oppenheim (1935), Read (1941), y de Almeida (1945). Podemos exceptuar el más reciente trabajo de Octavio Barbosa (1) mejor documentado y en base de cuyas determinaciones parecería poderse llegar a la conclusión de que también en este caso se trata de un Devónico medio. En efecto, entre los restos vegetales hallados en los esquistos blancos de Ponta Grossa, Paraná, Barbosa pudo determinar fragmentos de *Haplostigma lenticularis* Barb. y de *H. irregulare* (Schwarz) Sew., estos últimos, según el autor, muy poco diferentes de los ejemplares de las Malvinas figurados por Seward y Walton (1, pág. 17), Verdad es que Barbosa describe también, bajo el nombre de *Orvillea Petrii* Barb., un resto vegetal hallado en Jaguariaíva, junto con *Leptocoelia flabellites* Clarke, en los mismos esquistos de los Estratos de Ponta Grossa (1, pág. 14); pero es cierto también que en Sud-América la fauna con *Flabellites* si no equivale cronológicamente a la Formación de Hamilton (Devónico medio) de Norte-América corresponde, a lo sumo, a la sección más alta de nuestro Devónico inferior.

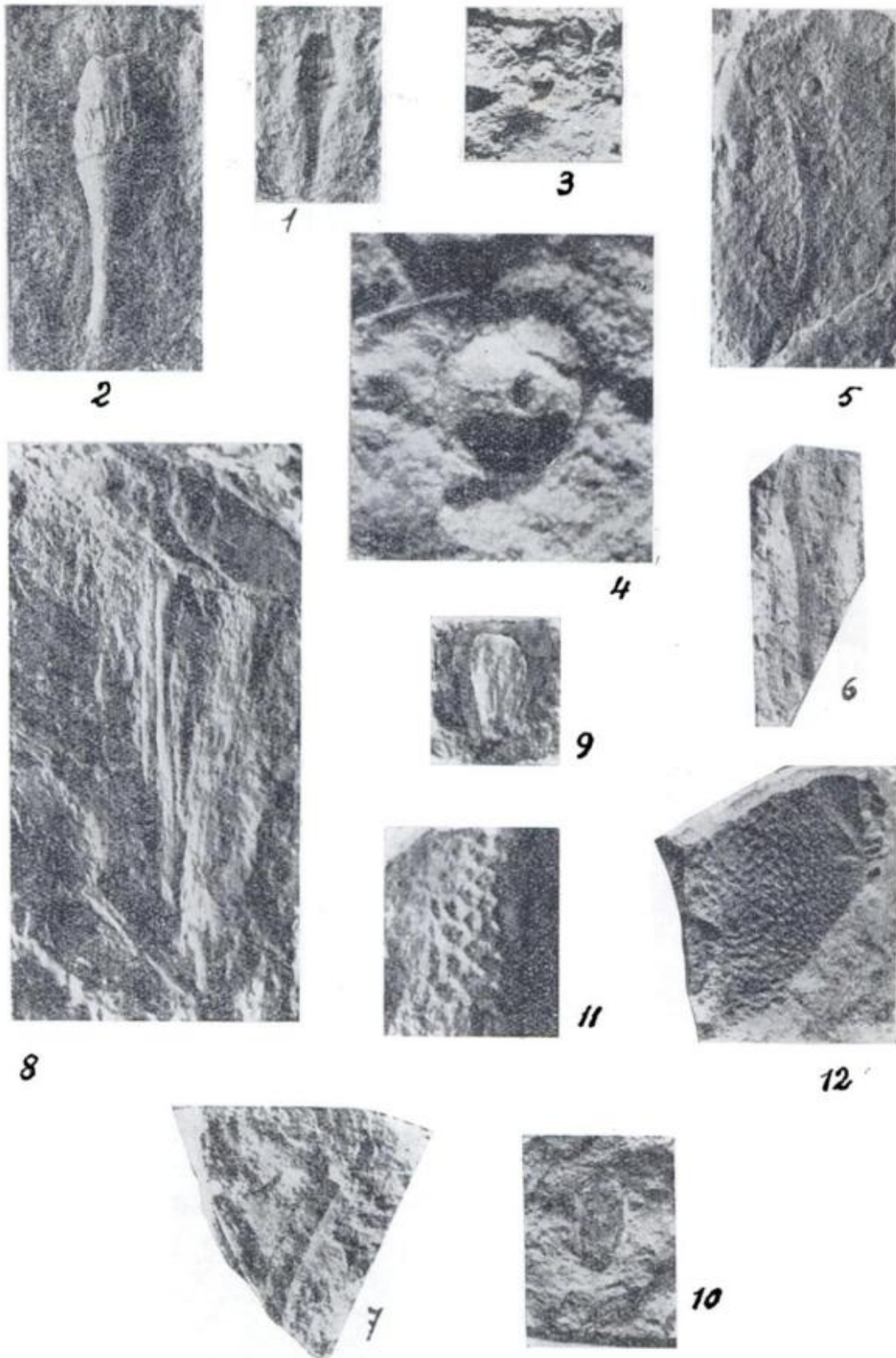
A esta sección muy probablemente también pertenece el nivel más antiguo de la serie plantífera hallada por Furque; mientras todo induce a suponer que la flora hallada por Fernández corresponde por lo menos a la sección media del Eodevónico.

¹ Sabido es que, en un principio, Seward comparó los «Lepidendroid fragments» de Halle (9, pág. 20, lám. 1, figs. 1-3) con *Cyclostigma irregulare* (Schwarz) Sew. 20, pág. 315), esto es con esos restos vegetales que el mismo autor más tarde tomó como tipo del género *Haplostigma* (21, pág. 359). Cabe recordar también que Seward, al comparar los tallos Lepidodendroides del Devónico de las Malvinas con *Haplostigma irregulare* (Schwarz) Sew., tan común en los estratos de Witteberg y en la parte superior de la Serie de Bokkeveld, en Sud África (21, pág. 363), admitió también una sincronización entre los yacimientos respectivos.

LISTA DE LOS TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

1. BARBOSA, O., *Vegetais fósseis do Devoniano do Brasil e da Bolívia*. Mineração e Metalurgia, XIV-81, 13-18, Río de Janeiro, 1949.
2. BERRY, E. W., *Bothrodendron from Bolívia*. Journ. Washington Acad. Sc., XXI, 295, Washington, 1931.
3. — *Sketch of the Geology of Bolívia*. Pan-Amer. Geolog., LVII, 241-262, 1932.
4. BRACACCINI, O. I., *El perfil del Tambolar (provincia de San Juan)*. Rev. Asoc. Argent., IV-3, 165-170, Buenos Aires, 1949.
5. CARPENTIER, A., *Empreintes végétales du grès d'Anor, trouvées à Mondrepuis (Aisne)*. Bull. Soc. Géol. France, 4^e serie, XXVII, 123-126, Paris, 1927.
6. CROFT, W. N. y LANG, W. H., *The Lower Devonian flora of the Senni Beds of Monmouthshire and Breconshire*. Philos. Trans. Roy. Soc. London, CCXXXI-579, London, 1942.
7. DAWSON, J. W., *The fossil plants of the Erian (Devonian) and Upper Silurian formations of Canada, part. II*. Geol. Survey of Canada, 19-142, Montreal, 1882.
8. FRENGUELLI, J., *El perfil de la Cortadera en las faldas orientales de los Cerros de Villa Unión (La Rioja)*. Rev. Asoc. Geol. Argent., IV-4, 299-335, Buenos Aires, 1949.
9. HALLE, TH. G., *On the geological structure and history of the Falkland Islands*. Bull. Geol. Inst. Univ. Upsala, XI, 115-229, Upsala, 1912.
10. — *A fossil Sporogonium from the Lower Devonian of Rörägen in Norway*. Botaniska Notiser, 79-81, Lund, 1916.
11. — *Lower Devonian plants from Rötägen in Norway*. Kungl. Svenska Vet.-Akad. Handl., LVII-1, Stockholm, 1916.
12. HEARD, A., *Further notes on Lower Devonian plants from South Wales*. Quart. Journ. Geol. Soc., XCV-2, 223-230, London, 1940.
13. KEIDEL, J., *Observaciones geológicas en la Precordillera de San Juan y Mendoza*. Anal. Ministerio Agric. Nac., Dir. Gral. Minas, Geol. e Hidrol., XV-2, Buenos Aires, 1921.
14. KIDSTON, R. y LANG, W. H., *Notes on fossil plants from the Old Red Sandstone of Scotland, II*, « *Nematophyton forfarense* » Kidston sp. III, *On two species of « Pachytheca » (« P. media » and « P. fasciculata ») based on the characters of the Algal filaments*. Trans. Roy. Soc. Edinburgh, LIII, 603-614, Edinburgh, 1924.
15. KRÄUSEL, R. y WEYLAND, H., *Beiträge zur Kenntnis der Devonflora, III*, Abhandl. Senckenberg. Naturforsch. Gesell., XXXXI-7, 315-360, Frankfurt, 1929.
16. LANG, W. H., *A specimen of Sporogonites from the « grès de Wépion » (Lower Devonian, Belgium)*. Bull. Musée Roy. Hist. Nat. Belgique, XIII-29, Bruxelles, 1937.
17. — *On plant-remains from the Downtonian of England and Wales*. Philos. Trans. Roy. Soc., B., CCXXVII, 245-291, London, 1937.
18. LANG, W. H. y COOKSON, I., *Some fossil plants of early Devonian type from the Walkhalla Series, Victoria, Australia*. Philos. Trans. Roy. Soc., B., CCXIX, 133-163, London, 1930.
19. LANG, W. H., « *Pachytheca* » and some anomalous early plants (« *Protaxites* », « *Nematothallus* », « *Parka* », « *Foerstia* », « *Orvillea* » n. gen.). Journ. Linnæan Soc. London, LII-347, 535-552, London, 1945.

20. SEWARD, A. C. y WALTON, J., *On fossil plants from the Falkland Islands*. Quart. Journ. Geol. Soc. London, LXXIX-3, 313-333, London, 1923.
21. SEWARD, A. C., *Fossil plants from the Bokkeveld and Witteberg beds of South Africa*. Quart. Journ. Geol. Soc., LXXXVIII, 358-369, London, 1932.
22. STOCKMANS, F., *Végétaux éodéoniens de la Belgique*. Mémoir. Musée Roy. Hist. Nat. Belgique, n° 93, 1-90, Bruxelles, 1940.
23. — *Végétaux du Dévonien supérieur de la Belgique*. Mémoires Musée Roy. Hist. Nat. Belgique, n° 110, 1-85, Bruxelles, 1948.
24. WALKOM, A. B., *Lepidodendroid remains from Yalcal, N. S. W.* Proceed. Linnæan Soc. New. South Wales, LIII-3, 310-314, Sydney, 1928.



Fósiles del Devónico inferior de la Sierra de los Paramillos de Tontal : 1, *Sporogonites excellens* n. sp., tamaño natural ; 2, El espécimen anterior ampliado 2/1 ; 3, *Pachytheca* sp., levemente ampliada $\pm 2/1$; 4, El anterior ampliado, $\pm 12/1$; 5, *Pachytheca* sp. y *Hostimella* sp., 1/1 ; 6, *Hostimella* sp., 1/1 ; 7, *Hostimella* sp., $\pm 2/1$; 8, *Taeniocrada* sp., 1/1 ; 9-10, Esporangios? de *Psilophytales*, 1 ; 11, Fragmento de tallo de *Asteroxylon* sp., 2/1 ; 12, Placa lateral anterior de *Asterolepis* sp., 1/1.