

DICROIDIUM STELZNERIANUM (GEIN.) N. COMB.

POR JOAQUÍN FRENGUELLI

Algunos elementos contenidos en una pequeña colección de plantas fósiles realizadas en el Rético de Potrerillos, cerca de Cacheuta (Mendoza) ¹ y recientemente donada al Museo de La Plata por el ingeniero E. Truempy, geólogo de Y. P. F., y el señor A. Borello, estudiante en nuestro Instituto y alumno geólogo de Y. P. F., me han permitido identificar una forma del Rético de Marayes (San Juan) ya ilustrada por Geinitz en 1876, pero que, por las deficientes ilustraciones y descripciones de este autor, permanecía aún muy dudosa.

Me refiero a los restos que Geinitz, al parecer sobre materiales escasos y deficientes, determinara como *Pachypteris Stelzneriana* n. sp. (Geinitz, *Argentin. Prov.*, pág. 6, lám. 2, figs. 7-8, 1876; Geinitz-Bodenbender, *Plantas réticas*, pág. 339, lám. 2, figs. 7-8, 1923) y cuya descripción, en la traducción de Bodenbender, más o menos ², reza: «La pinnula partida en ángulo agudo está provista de pinnulas más pequeñas, lanceolado-obtusas o alargadas, las que salen alternativamente del raquis, distanciándose poco de él; son de bordes enteros, surcadas a lo largo de la línea me-

¹ Para ulteriores noticias acerca de la estratigrafía y la edad del yacimiento véase: Truempy E. y Lhez R., *División estratigráfica de los terrenos aflorantes en la región comprendida entre Luján de Cuyo, Potrerillos y Tupungato*, en *Bol. Inform. Petrol.*, XIV, n° 159, 39-56, Buenos Aires, 1937.

² La traducción de Bodenbender es poco correcta y lleva errores de imprenta.

diana casi hasta su extremo (probablemente sobre su lado opuesto con costilla), al parecer sin nervios laterales y teniendo una consistencia gruesa, coriácea, casi igual a la substancia del raquis; este último, por el decorrimiento de las pinnulas, está surcado en ambos lados o indecisamente alado, como, en modo muy parecido, es el caso en *P. lanceolata* Brongn. y en *T. ovata* Brongn. Estas dos especies se hallan en el Oolito inferior de Whitby, en la costa de Yorkshire, distinguiéndose de *P. Stelzneriana* por pinnulas más grandes y más anchas. Si bien la unión de esta especie con *Pachypteris* parece estar justificada, el material presente no permite un criterio seguro en cuanto a la relación del género con *Dichopteris* Zigno y *Thinnfeldia* Ett., cuyas relaciones próximas con *Pachypteris* Schenk han sido dilucidadas por Schimper y E. Weiss ».

Si bien no pasaron desapercibidos a Geinitz los caracteres principales de los restos a su disposición, en presencia de los nuevos materiales, parecería que el mal estado de conservación del fósil no le hubiera permitido observar más detenidamente los más finos detalles de estructura de la especie en cuestión. Probablemente es también por esto que Geinitz reunió a *Thinnfeldia crassinervis* Gein. (*Dicroidium odontopteroides* Morr. sp.) otro ejemplar (Geinitz, *Argentin. Prov.*, lám. 1, fig. 12), de la misma especie hallado junto con los anteriores, pero mejor grabado en la roca. Este último ejemplar, que Geinitz (*Ibid.*, pág. 339) reúne a su *Thinnfeldia crassinervis* a pesar de reconocerlo diferente de los demás y más bien vinculado por parentesco próximo a *Dichopteris incisa* Schenk, habríase prestado, sin duda, a una mejor definición de su *Pachypteris Stelzneriana*, a cuya especie creo que seguramente corresponda.

Un hecho análogo ocurrió para unos restos del Rético de Molteno, Sud África, que evidentemente corresponden a la misma especie. Seward (*South Africa*, pág. 95, lám. 2, figs. 2-3, 1908), que los describió como *Thinnfeldia* sp., los consideró demasiado pequeños para permitirle una determinación más exacta y hasta para decidirse si en realidad pertenecieran a *Thinnfeldia* o más bien a una especie de *Pachypteris* comparable con *Dichopteris visianica*

Zigno. En realidad también se trata de restos deficientes, pero que, como los del Rético de San Juan y de Mendoza, muestran una pina bifurcada en ángulo agudo, cuyos ejes « alados llevan pínulas oblicuas enteras, en cada una de las cuales se observan algunos nervios divergentes », a veces « ramificados dicotómicamente, saliendo del eje de la pina como hebras simples ». Sin embargo, más tarde Antevs (*Dicroïdium*, pág. 46, 1914), en una prolija revisión del género *Thinnfeldia*, creyendo, sin fundamento plausible, que los restos mencionados por Seward coincidieran « muy bien con algunos fragmentos de Graham Land, que Halle (*Graham Land*, lám. 4, fig. 24, 1913) ha figurado como *Pachipteris dalmatica* F. v. Kern, se decidió a asignarlos al género *Pachypteris*.

Un tercer caso, que podría reunirse a los anteriores, se observa entre las plantas réticas de Benolong, en Nueva Gales del Sur, descritas por Dun (*N. S. Wales*, lám. 49, fig. 4, 1908). En este caso se trata de un fragmento más reducido aún, pero cuyos caracteres, si fueron bien representados por el mencionado autor, indicarían un segmento de una pina de dimensiones mayores pero de forma y estructura análogas a las que presentan los ejemplares de Geinitz y Seward. Pero Dun no lo describe, ni siquiera lo menciona en el texto; sino sólo se limita a una breve explicación en la leyenda de la lámina, donde dice: « *Thinnfeldia* (?), espécimen único, mostrando un nervio mediano distinto y nervadura oblicua; puede representar una fronda anormal de *Thinnfeldia*, en la cual las pínulas no están diferenciadas ».

En fin, cierto parecido podría hallarse también en los fragmentos de pinas del Cretáceo inferior de Arlington (Maryland, U. S. A.) descritos por Fontaine (en Ward, *Mesozoic Floras* II, pág. 541, lám. 114, figs. 8-9, 19105) bajo el nombre de *Thinnfeldia marylandica*; pero, se trata de fragmentos realmente insuficientes hasta para su inclusión en cualquiera de los géneros ya conocidos.

Si, como parecería muy probable, los tres casos ilustrados por Geinitz, Seward y Dun, respectivamente, y los nuevos ejemplares de Potrerillos corresponden a una misma especie, tendríamos otra especie de *Dicroïdium* común al llamado Rético en los tres distri-

tos gondwánicos australes: Argentina, Sud África (Colonia del Cabo) y Australia meridional (N. S. Wales). En Potrerillos, de la misma manera que en los yacimientos de las demás regiones, se halla acompañada con los restos de las dos especies de *Dicroidium* de mayor difusión en los depósitos gondwánicos de esta edad (*D. lancifolium* y *D. odontopteroides*) y de otras formas características del Rético de la próxima localidad de Cacheuta, ya clásica para la paleofitología argentina.

Sobre la base de los materiales mencionados y de los nuevos materiales, esta interesante especie podría caracterizarse como sigue.

***Dicroidium Stelznerianum* Gein. sp.**

(Fig. 1 y lám. I, figs. 1-2)

Pachypteris Stelzneriana, Geinitz, *Argentin. Prov.*, pág. 6, lám. 2, figs. 7-8, 1876; Geinitz, *Plantas réticas*, pág. 339, lám. 2, figs. 7-8, 1923.

Thinnfeldia crassinervis, e.p., Geinitz, *Argentin. Prov.*, pág. 5, lám. 1, fig. 12-a, 1876; Geinitz, *Plantas réticas*, pág. 339, lám. 1, fig. 12-a, 1923.

Thinnfeldia odontopteroides, e.p., Nathorst, *England*, pág. 48, 1880; Arber, *Mes New Zealand*, pág. 50, 1917.

Thinnfeldia sp., Seward, *South Africa*, pág. 95, lám. 2, figs. 2-3, 1908.

Thinnfeldia? Dun, N. S. Wales, lám. 49, fig. 4, 1908.

Pachypteris sp., Antevs., *Dicroidium*, pág. 46, 1914.

Dicroidium odontopteroides, e.p., Antevs. *Dicroidium*, pág. 56, 1914.

Fronde dichotome sub angulo acutissimo bifurca; rachi primario anguste alato; pinnis longe lineari-lanceolatis, coriaceis, irregulariter alterne vel subopposite pinnatis; pinnulis valde obliquis, brevi lineari-oblongis, vertice obtuse rotundatis basi que late decurrentibus, in utraque pinna interno latere quam externo brevioribus, ad basin pinnis laxius ordinatis, dein confertioribus, ad apice demum late confluentibus, nervo medio destitutis; nervulis validiusculis, patulis, e rachibus secundariis angulo acutissimo egredientibus, rectis, ascendendo vix divergentibus, bis terque dichotomis.

Se trata, sin duda, de una forma interesante y muy caracterís-

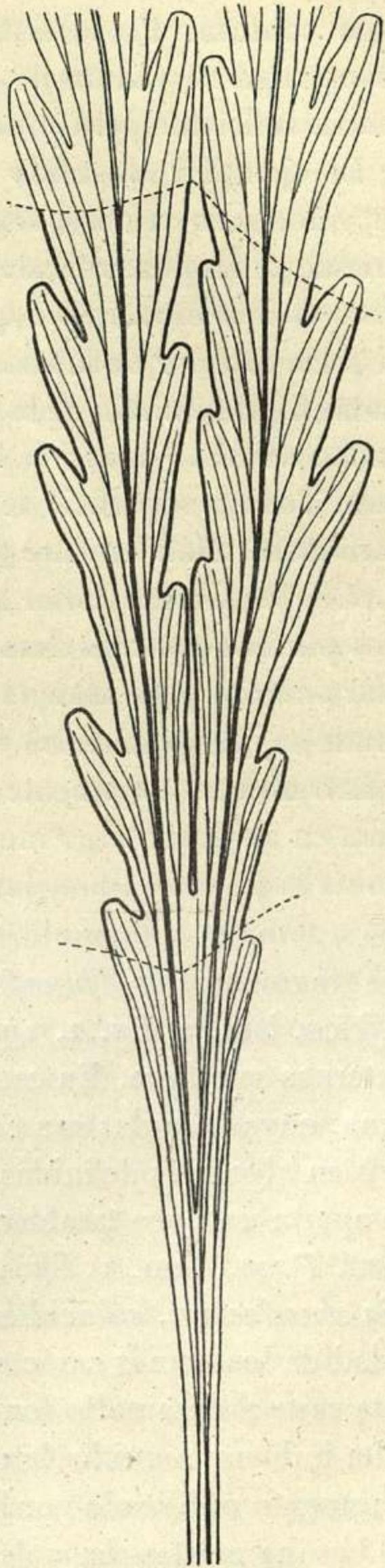
tica. La dicotomía del raquis primario, común a todas las especies de *Dicroidium*, se efectúa según un ángulo muy agudo, desde el cual las dos pínulas, que resultan de tal bifurcación, van separándose lentamente. También es característica la existencia de un ala angosta que, en ambos lados del raquis primario, representa la continuación de la base largamente decurrente de la pínula basal externa de ambas pinas. Las pínulas presentan un aspecto realmente inconfundible: su forma brevemente lineal, y su dirección muy oblicua con respecto al eje de la pina, por lo común distanciándose muy poco de éste, como observa Geinitz, son caracteres que no se observan en ninguna de las demás especies hasta ahora conocidas. En relación con la oblicuidad de su inserción, la base de cada pínula se prolonga subparalelamente al eje de la pina hasta encontrar el borde superior de la base de la pínula contigua. En realidad, más que de pinas provistas de pínulas, se trata de pinas cuya lámina es lobada o crenada por incisiones agudas y muy inclinadas. Su nervadura no es odontopteroidea ni aletopteroidea: indudablemente carece de un nervio mediano; los nervios, todos de una misma categoría, salen directamente del raquis de la pina, pero no se apartan en seguida para distribuirse en la lámina de la pínula correspondiente. En cambio, ellos nacen, con ángulo sumamente cerrado, muy lejos de la pínula a la cual corresponden y siguen subiendo a lo largo del raquis divergiendo muy lentamente. Durante su recorrido se bifurcan ordinariamente dos y en algunos casos tres veces, y de manera que la porción libre de cada pínula no recibe sino las ramas de la segunda bifurcación de los nervios originarios. En las pínulas más largas, estas ramas terminales ocasionalmente pueden dicotomizarse nuevamente en proximidad de los bordes libres de las pínulas mismas. Un detalle importante consiste en que estos nervios se hallan bien embutidos en el espesor de la lámina foliar gruesa y coriácea. Por lo tanto, ellos pudieron hacerse bien visibles, en forma de hebras rígidas en la superficie de la lámina, recién cuando ésta llegó a su estado de máximo desecamiento, representado hoy por la película carbonosa que substituye la lámina misma. En cambio, ellos poco o nada debieron sobresalir de la superficie de la lámina foliar mientras

ésta se mantuvo fresca o suficientemente hidratada ; y, por lo tanto poco o nada pudieron marcarse en la impronta dejada por la fronda en los sedimentos blandos al incluir la fronda misma. En efecto, mientras en los restos carbonosos la nervadura ha permanecido bien visible en todos sus más pequeños detalles, ella desaparece casi completamente en la impresión que la lámina en un principio ha marcado en el depósito. Esta circunstancia nos explicaría por qué Geinitz, al observar impresiones desnudas, afirmara que su *Pachypteris Stelzneriana* al parecer carece de nervios laterales.

En su conjunto, la nervadura de esta especie y en algo también ciertos detalles de la lámina recuerdan un tanto las formas de Brongniart, *Pachypteris lanceolata* y *P. ovata*, a las cuales Geinitz ha comparado *P. Stelzneriana*. Quizás algo mayor aún es su parecido con *Ctenopteris grandis* Saporta (*Pl. jurassiques*, pág. 363, lám. 44, fig. 4, 1873) « *pinnulis suboppositis ... basi decurrentibus nervis plurimis longitudinalibus e rachi valida anguste alata oblique ortis tenuibus immersis dichotomeque divisis* ». Sin embargo, se trata siempre de formas que se apartan notablemente de *Dicroidium Stelznerianum* por la ramificación de sus grandes frondas bipinadas, por la profunda incisión de sus láminas en pínulas largas y bien modeladas, por la menor oblicuidad de las mismas y, por lo tanto, también de su nervadura, etc.

En *Dicroidium Stelznerianum*, además, las pínulas son muy variables e irregulares en su forma, tamaño y distribución. El ejemplar reproducido en lám. 1, fig. 1 (nº 4301 de mi Departamento en el Museo de La Plata) es el más grande de los restos de que dispongo. Es la impresión de gran parte de una fronda de dimensiones relativamente pequeñas. El espécimen en su máximo largo mide 78 mm. Está truncado en ambos sus extremos ; pero la impresión muestra gran parte del raquis primario, probablemente la máxima parte de la pina izquierda y más de la mitad de la derecha. En su conjunto, muestra un extraordinario parecido con la fronda sudafricana indicada como *Thinnfeldia* sp. por Seward (*South Africa*, lám. 2, fig. 3, 1908). El raquis primario, en forma de largo pedúnculo, en su comienzo tiene poco más de un milímetro de ancho ; pero, desde aquí aparentemente va aumentando

por progresivo ensanchamiento bilateral del ala hasta que el conjunto llega a un ancho de 3 mm, aproximadamente, a unos 17 mm desde el extremo inferior de la fronda, esto es, ahí donde empieza la bifurcación del raquis. Ésta se efectúa tan insensiblemente que, en realidad, es difícil establecer exactamente el punto donde ella comienza. Las dos ramas que así se originan van divergiendo paulatinamente como las dos ramas de una V angosta y de manera que a cerca de 68 mm de altura, desde la base conservada de la fronda, los ejes respectivos distan entre sí apenas 15 mm. Los bordes del ala raquídea son enteros. En las pinas, las pínulas en su comienzo afectan una disposición manifiestamente alterna; luego se hacen subopuestas. Son pequeñas y muy oblicuas, al punto que el borde superior del extremo libre de cada pínula toca el borde externo de la base decurrente de la pínula que le sigue. Por esta disposición, las pinas más bien asumen bordes ampliamente crenulados y una forma lineal angosta, que va levemente ensanchándose, hasta un máximo de 6 mm, en proximidad del extremo de la parte conservada de la pina izquierda. Especialmente en la parte inferior, la fronda ha conservado restos de substancia orgánica en forma de una película carbonosa, cuya superficie muestra bastante bien los detalles de la nervadura, si bien de una manera



Dicroidium Stelznerianum (Gein.), porción de fronda, en parte restaurada y ampliada casi al doble de su tamaño natural.

algo confusa. Probablemente el fósil corresponde a una fronda joven cuya nervadura no había llegado a adquirir aún la consistencia suficiente para conservarse con rasgos marcados.

El ejemplar ilustrado en la figura en el texto y lám. I, fig. 2 (nº 4300), en cambio, seguramente pertenece a una fronda más grande y más desarrollada, con detalles más marcados y más netos. Pero es más incompleto que el ejemplar anterior. Comprende sólo la parte inferior de las dos pinas reunidas por su base. Ésta, truncada en proximidad de la bifurcación del raquis primario, tiene un ancho de casi 7 mm ; la longitud máxima del fragmento es de 41 mm. Toda la superficie de la impresión está recubierta de una pátina carbonosa relativamente espesa, en la cual los detalles de la estructura de la lámina foliar han quedado marcados muy claramente. Sus pínulas son más desarrolladas y más separadas que en el ejemplar anterior y de manera que una incisión bastante abierta y profunda se interpone entre el extremo libre de cada pínula y la base más o menos largamente decurrente de la pínula que le sigue. Si bien en un grado algo menor, especialmente en cuanto al desarrollo de la porción libre, las pínulas de este ejemplar muestran forma y tamaño comparables con lo que se observa en los dibujos de los fragmentos de *Thinnfeldia* sp. publicados por Seward (*South Africa*, lám. 2, fig. 2, 1908). Pero sólo por lo que a las pínulas externas se refiere. En cambio, no así para el lado interno de cada pina, cuyas pínulas son comparables con las del ejemplar anterior, si bien algo más definidas y escotadas que en éste. En este detalle se aparta un poco también del ejemplar ilustrado por Geinitz (*Argent. Prov.*, lám. 1, fig. 12-a, 1876) bajo el nombre de *Thinnfeldia crassinervis*, coincidiendo, en cambio, con éste en casi la totalidad de los demás caracteres. Si, como sería posible, también en este caso el desarrollo longitudinal de las pinas en la porción que falta hubiera seguido la misma norma del ejemplar anterior, el fragmento publicado por Dun (*N. S. Wales*, lám. 49, fig. 4, 1908), de lámina más ancha y de lóbulos más cortos y más contiguos, podría representar la parte superior (sin vértice) de la pina derecha de una fronda análoga. En la pátina carbonosa los detalles de la nervadura son bien visibles : el nervio mediano (raquis) de las pinas

sobresale como una fina costilla longitudinalmente estriada, si es observada con lente; los nervios laterales destinados a las pínulas sobresalen también como hilos relativamente robustos, derechos, ralos y muy oblicuos. En general, para cada pínula corresponde un nervio lateral, único en su origen: éste más o menos se desprende del raquis de la pina, con ángulo muy agudo, a la altura de la mitad de la base decurrente de la pínula anterior; pero luego se divide en dos ramas que, a su vez, se bifurcan en ramas terminales antes de penetrar en la porción libre de la pínula a la cual corresponden. Sólo en algunos casos estas ramas se bifurcan en proximidad del borde del extremo de la pínula. Los nérvulos terminales de las pínulas basales de cada pina derivan de la dicotomización de nervios que suben desde el ala del raquis primario.

Sin duda, los ejemplares descritos corresponden a una especie bien precisa e inconfundible. Alguna hesitación sólo podría haber respecto al género al cual corresponda. Además del género *Dicroidium*, para una posible discusión se presentan también *Thinnfeldia*, *Pachypteris*, *Dichopteris*, *Scleropteris*, etc. En realidad se trata de géneros diferentes entre sí, pero cuyas diferencias es más fácil intuir que demostrar con argumentos precisos y concretos. Son bien conocidos los esfuerzos de Andrae, Feistmantel, Nathorst, Halle, Gothan, Antevs, Grandori, y otros, y los razonamientos a menudo tortuosos a que debieron acudir para separar *Thinnfeldia* de *Scleropteris*, *Scleropteris* de *Pachypteris*, *Pachypteris* de *Dichopteris* y *Thinnfeldia*, *Thinnfeldia* de *Dicroidium*. Es bien conocida también la tendencia predominante, en la duda de cargar con preferencia el género *Thinnfeldia* y de una manera tal que realmente éste ha llegado a ser un grupo morfológico por demás heterogéneo. En mi opinión, un paso certero hacia una remota solución fué dado por Gothan al separar varias formas gondwánicas de *Thinnfeldia* para reunir las bajo el nombre genérico de *Dicroidium*.

Entre las razones aducidas por Gothan (*Thinnfeldia*, pág. 77, 1912), en parte aceptadas por Antevs (*Dicroidium*, pág. 49, 1914), creo que la que desde un punto de vista morfológico más se impone es la que se refiere a la ramificación del raquis foliar. Mientras *Thinnfeldia*, lo mismo que *Pachypteris*, *Scleropteris* y *Dichopteris*,

tiene grandes frondas pinadas y bipinadas, *Dicroidium* en cambio muestra siempre una fronda relativamente pequeña con raquis primario dicotómicamente bifurcado. Arber (*Mesozoic New Zealand*, pág. 48, 1917) sostuvo que la bifurcación de la fronda no puede ser un carácter de importancia suficiente para justificar una distinción genérica; y Antevs (*Thinnfeldia*, pág. 50, 1914) había ya advertido que la dicotomía del raquis es sólo un carácter de mediocre valor sistemático y no exclusivamente característico del género *Dicroidium*. A este último respecto, dejando para un estudio ulterior (en preparación) los detalles de una discusión más prolija, diré solamente que frondas bifurcadas con ramas monopinadas, además que en *Dicroidium*, pueden ocurrir únicamente en *Ptilozamites*, un género que puede entrar en discusión, pero que corresponde al Rético del hemisferio boreal y muestra una estructura foliar diferente. Por otra parte, los abundantes materiales ya conocidos para los estratos de Cacheuta y de Marayes, y de los cuales las colecciones del Museo tienen amplia existencia, de la misma manera que los numerosos ejemplares de *Dicroidium odontopteroides* y *D. lancifolium* procedentes de los estratos de Potrerillos y de Paso Flores, en la bifurcación del raquis presentan un carácter tan constante que no es posible dejar de tomarlo en muy seria consideración.

Es, por lo tanto, especialmente sobre esta analogía que he preferido colocar las frondas bifurcadas, consideradas en esta nota, en *Dicroidium* y no en *Pachypteris* o *Thinnfeldia*.

BIBLIOGRAFÍA

Antevs, *Dicroïdium*, 1914 = Antevs, E., *Die Gattungen Thinnfeldia Ell. und Dicroïdium Goth.*, en *K. Svenska Vet. Acad. Handling.*, LI-6, Stockholm, 1914.

Arber, *Mesozoic New Zealand*, 1917 = Arber, E. A. N., *The earlier mesozoic Floras of New Zealand*, en *New Zealand Geol. Survey, Paleontol. Bull.* n° 6, Wellington, 1917.

Dun, *N. S. Wales*, 1909 = Dun W. S., *Notes on fossil plants from Lower Mesozoic strata, Benolong, Dubbo district*, en *Records Geol. Survey New South Wales*, VIII-4, 311-317, Sydney, 1909.

Geinitz, *Argentin. Prov.*, 1876 = Geinitz, H. B., *Ueber rhätische Thier- und Pflanzenreste in den argentinischen Provinzen La Rioja, San Juan und Mendoza*, en *Palaeontographica*, Supplem. III-2, 1-14, Cassel, 1876.

Geinitz, *Plantas rélicas*, 1921 = Geinitz, H. B., *Sobre plantas y animales rélicos en las provincias argentinas de La Rioja, San Juan y Mendoza*, Trad. G. Bodenbender, en *Actas Acad. Nac. Ciencias*, VIII, 335-347, Córdoba, 1921.

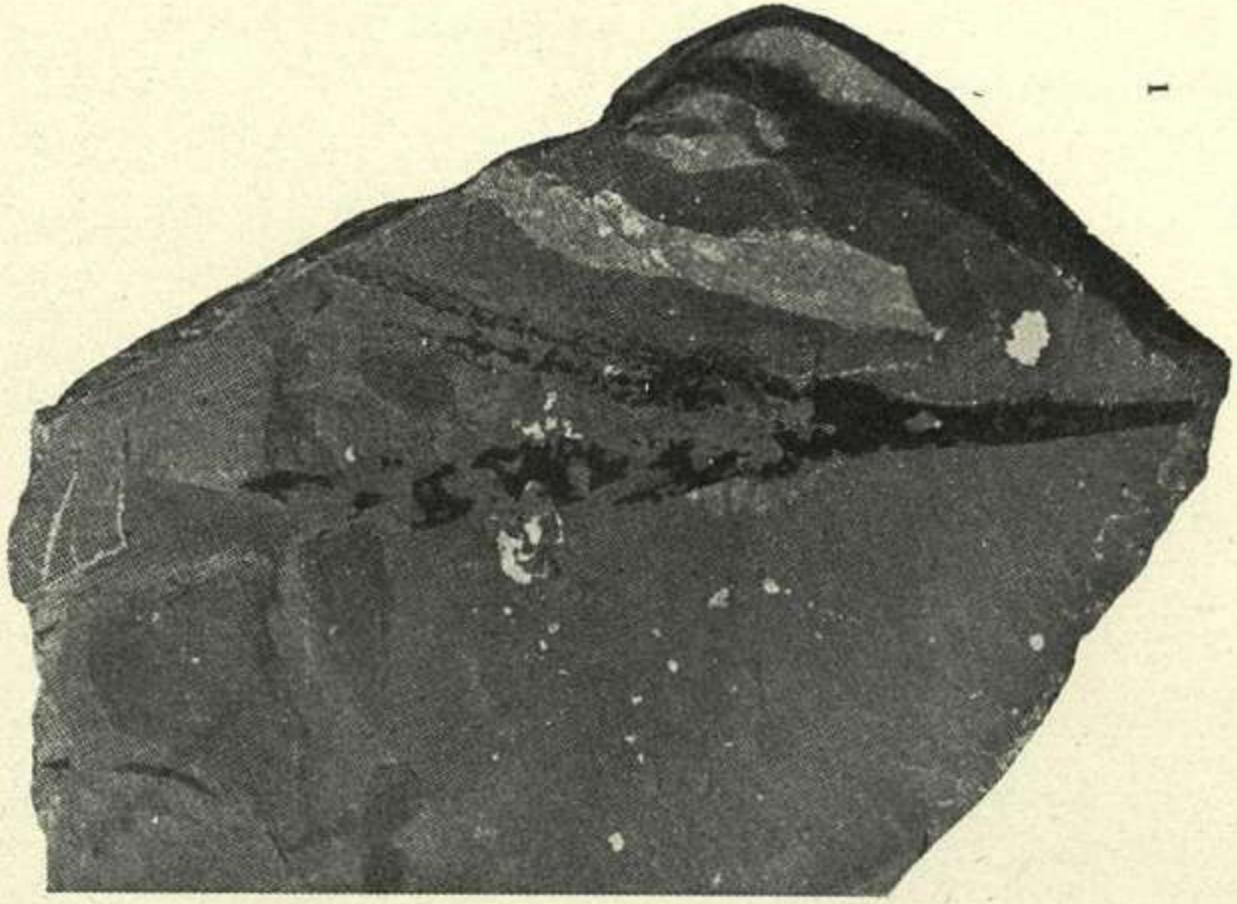
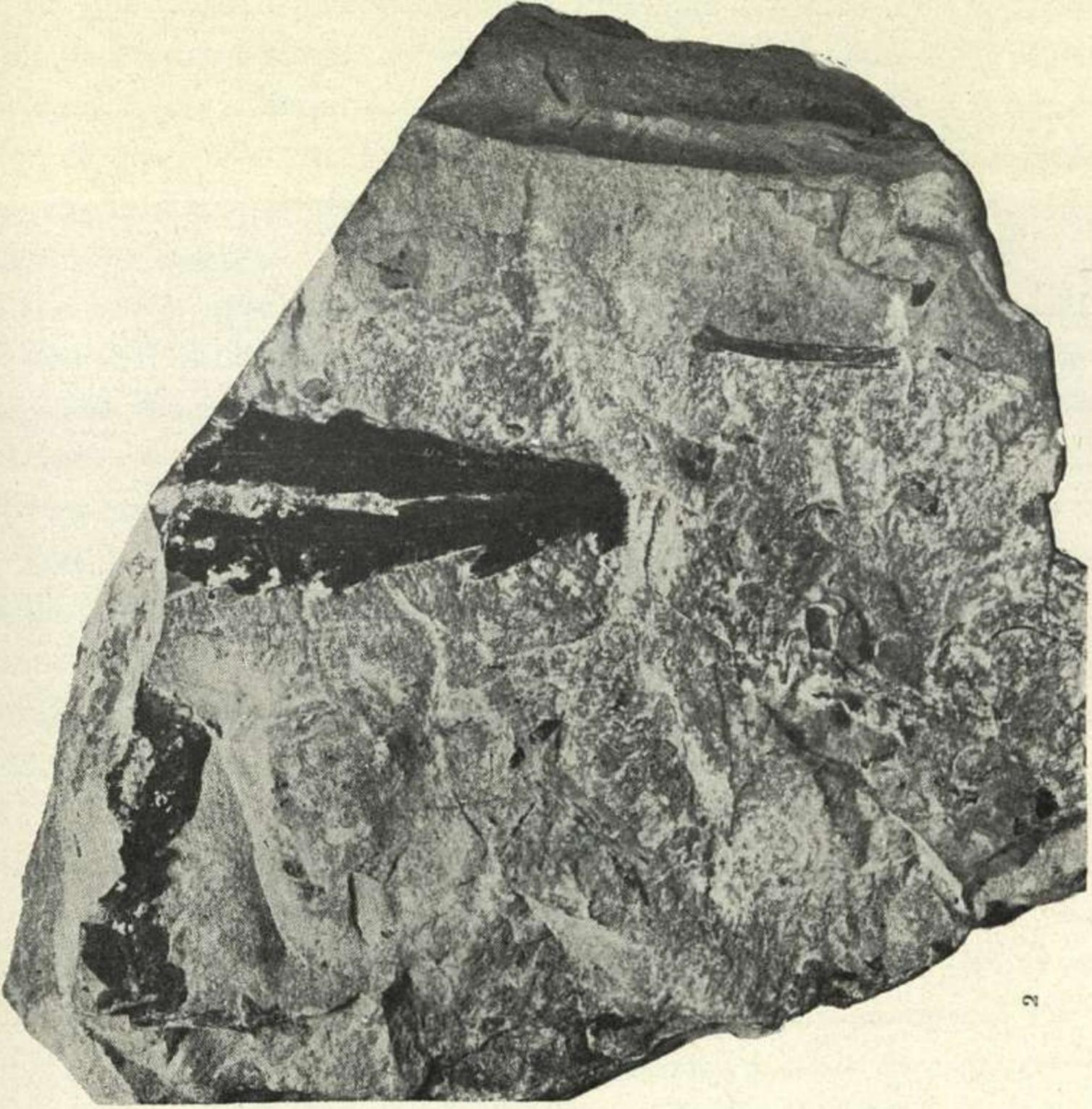
Gothan, *Thinnfeldia*, 1912 = Gothan, W., *Ueber die Gattung Thinnfeldia Ettingshausen*, en *Abhandl. Naturhistor. Gesellsch. Nürnberg*, XIX, 67-80, Nürnberg, 1912.

Saporta, *Pl. jurassiques*, 1873 = Saporta, G. de, *Paléontologie française, Végétaux, Plantes jurassiques, I: Algues, Equisétacées, Characées, Fougères*, Paris, 1873.

Seward, *South Africa*, 1908 = Seward, A. C., *On a collection of fossil plants from South Africa*, en *Quart. Journ. Geol. Soc.*, LXIV-1 (n° 253), 83-108, London, 1908.

Ward, *Mesozoic Floras II*, 1905 = Ward, L. F., *Status of the Mesozoic floras of the United States, Second paper*, en *U. S. Geol. Survey, Monograph* 48, Washington, 1905.

NOTAS DEL MUSEO, tomo VI : Buenos Aires, 14 de noviembre de 1941



Dicrodium Stelznerianum (Gein.) del Rético de Potrerillos (Mendoza). Porciones de fronda. Tamaño natural

SAGENOPTERIS Y LINGUIFOLIUM

DEL LIAS DE PIEDRA PINTADA EN EL NEUQUÉN

(PATAGONIA)

POR JOAQUÍN FRENGUELLI

En una primera contribución al conocimiento de la flora fósil del Lias de Piedra Pintada, en el Neuquén, me ocupé de las *Camptopterideas* (1941). Seguiré, en esta nota, con los restos de dos géneros: *Sagenopteris* Presl y *Linguifolium* Arber, cuya presencia entre los materiales paleobotánicos del yacimiento en estudio es realmente interesante.

Los restos, que describiré, fueron hallados en los afloramientos liásicos del valle de Piedra Pintada, no sólo en ocasión de mis tres viajes ya mencionados en mi primera contribución, sino también durante una cuarta visita hecha a la misma región a comienzos del año en curso.

Todos ellos provienen de la sección superior del depósito, esto es de las areniscas tobáceas amarillas con *Volz* y *Cardinia*, que constituyen las facies terminal nerítica del Lias local, arriba de los arcillo-esquistos tobíferos con *Oxynoticeras* que forman la parte inferior, sub-batial, del perfil.

La importancia geológica del hallazgo estriba en que ambos géneros de plantas, *Sagenopteris* y *Linguifolium*, de la misma manera que las *Camptopterideas* ya descritas, son elementos biológicos íntimamente vinculados con los más antiguos sedimentos jurásicos y triásicos y, por lo menos, en parte, quizás también con el Pérmico. También ellos, por lo tanto, abonan en favor de una edad liásica inferior del clásico yacimiento de Piedra Pintada.

En todo caso, estos fósiles se hallaron entremezclados con los demás restos biológicos (plantas y animales) que forman el rico e interesante conjunto paleontológico de aquel yacimiento.

SAGENOPTERIS Presl

Estaría demás insistir sobre la historia y los caracteres de este género de plantas, tan difundido en todos los depósitos jurásicos del mundo, y sobre el cual ya tanto se ha dicho y tanto se ha discutido. Pero, para fijar mejor el significado de su presencia en el Lias de Piedra Pintada, no resultará del todo superfluo recordar brevemente los criterios más recientes acerca de la edad geológica de este género y de su posición sistemática.

En cuanto al primer punto, las numerosas especies de *Sagenopteris* hasta ahora descritas podrían distribuirse en los cuatro grupos siguientes :

1^{er} grupo : *Sagenopteris Nilssoniana* (Brongn.) Ward (*S. rhoifolia* Presl.) y formas afines, del Rético y Liásico inferior;

2^o grupo : *Sagenopteris Phillipsi* (Brongn.) Morr. (*S. paucifolia* [Phill.] Ward) y formas afines, del Jurásico medio-superior (Oolítico) hasta el Kimeridgiense inclusive;

3^{er} grupo : *Sagenopteris Mantelli* (Dunker) Schenk y formas afines, del Cretácico inferior (Wealdiense especialmente);

4^o grupo : *Sagenopteris variabilis* Velen. y formas afines, del Cretácico medio-superior (Cenomaniense especialmente).

De las diferentes formas que pueden repartirse en estos cuatro grupos juzgo conveniente excluir todas aquellas cuyas frondas adultas completas resultan constituídas por cinco lóbulos y no por los cuatro bien característicos del género *Sagenopteris*. Para estas formas de frondas con lámina pentámera ya Potonié (*Foss. Filicales*, 1902, pág. 503) propuso el género *Pseudosagenopteris*. Si bien con muy poca suerte, por cuanto su propuesta no fué seguida por ningún autor posterior ¹, si exceptuamos la doctora Grandori (*Cal-*

¹ El género *Pseudosagenopteris* ni siquiera figura en la edición póstuma del compendio de Potonié cuidada por Gotham (1921).

cari grigi, 1914, pág. 71) en su revisión de la flora oolítica ya estudiada por de Zigno. Para diferenciarlas de *Sagenopteris*, sin embargo, las formas que podrían incluirse en *Pseudosagenopteris* reúnen un conjunto de caracteres acaso importantes no sólo desde el punto de vista taxonómico sino también filético. En efecto, aun si resultaren definitivamente ilusorias las « fructificaciones polipodiáceas » que señalara Fontaine en las pinas de *Sagenopteris elliptica* (Fontaine, *Potomac Flora*, 1889, pág. 149, lám. 27, fig. 15), esto es en la especie asumida por Potonié como genotipo de *Pseudosagenopteris*, en éste tendríamos: lámina palmatipartida, dividida en cinco pinas al extremo de un pecíolo robusto; raquis bien desarrollado hasta muy cerca del vértice de la pina y en la base evidentemente desarrollado en forma de pedúnculo breve, pero robusto; limbo simétrico, no sólo en la pina central sino también en las pinas laterales a veces sólo levemente inequiláteras; nervadura secundaria frecuentemente anastomosada en red de mallas irregularmente rómbricas. Si bien con muchas reservas, Grandori no sólo acepta el nombre genérico de Potonié y el genotipo de este autor, *Pseudosagenopteris elliptica* (Font.) Pot., sino le agrega también una segunda especie, *P. angustifolia* (Zigno) Grand., evidentemente fundada sobre una serie de frondas jóvenes (Grandori, *Calcari grigi*, 1914, pág. 74, lám. 5, fig. 10 y lám. 6, figs. 20-21). Hoy podríamos agregarle también *Sagenopteris Mclearni* de Berry (*Kootenay Fl.*, 1929, pág. 36, lám. 4, fig. 3 y lám. 5, figs. 8-9), que entonces debería llamarse *Pseudosagenopteris Mclearni* (Berry) ¹.

Debemos excluir también todas las especies fundadas sobre pe-

¹ Otras formas similares, pero de frondas partidas en un número mayor de pinas son *Sagenopteris? polyphylla* Feistmantel (*Damuda*, 1881, pág. 113, lám. 41, figs. 3-4) y *Sagenopteris? longifolia* Feistmantel (1881, pág. 113, lám. 41, fig. 1) del Pérnico de la India (*Damuda*). Por el conjunto de sus caracteres estas formas no podrían ser *Sagenopteris* ni *Pseudosagenopteris*. A la segunda, quizá corresponde también *Sagenopteris? Stoliczkana* del mismo autor (Feistmantel, *Australien, Nachtrag*, 1879, pág. 18, lám. 13, fig. 4). Para ambas, Feistmantel (1881, págs. 112-113) propuso, por si acaso, el nombre genérico *Dactylopteris*. Según Arber (1905, pág. 75) y Seward (1910, pág. 482), *Sagenopteris longifolia* Feistm. corresponde al género *Glossopteris*.

queñas frondas bipartidas, tripartidas y cuadripartidas, con pecíolo más o menos alado y con pinas de contornos brevemente espatulados o más o menos obovales o cuneiformes; y, con mayor razón, las especies fundadas exclusivamente sobre pinas aisladas de este tipo. Entre ellas, mencionaré especialmente *Sagenopteris alata* Nath., *S. cuneata* (L. et H.) Presl, *S. cuneata* (Carr.) Shirley, *S. Emmonsii* Font. y *S. reniformis* Zigno. En general, son frondas jóvenes o, quizá más probablemente, primitivas, cuya forma coincide, al parecer, en las diferentes especies y que, por lo tanto, podrían corresponder a cualquiera de las especies ya conocidas o por conocer: su conocimiento tiene un alto valor para la interpretación de la génesis y de la posición sistemática del grupo, pero no tienen importancia alguna en cuanto a determinación específica se refiere.

En fin, debemos excluir, por fundadas en materiales completamente insuficientes, las especies *Sagenopteris acuminata* Presl (1838), *S. acutifolia* Seward (1895-1913), *S. antiqua* Göppert (1841), *S. Charpentieri* Heer (1865), *S. gracilis* Heer (1865), *S. ? magnifolia* Ward (1900), *S. nervosa* Fontaine (1905), y *S. rotundata* Zigno (1878). En la misma lista debemos comprender también *S. canadensis* Berry (1929), especie fundada sobre supuestos esporocarpos, y *S. grandifolia* Fontaine (1889), *S. virginensis* Fontaine (1905) y *S. tasmanica* Feistmantel, que no sólo están fundadas sobre restos insuficientes sino que quizás tampoco corresponden al género *Sagenopteris*.

Después de eliminar las formas mencionadas y prescindiendo de los restos atribuidos al género *Sagenopteris*, pero que, a juicio de sus descubridores (Feistmantel, Ward, Halle, Yokoyama, Oishi, Huzioka, etc.), no fueron suficientes para llegar a determinación específica alguna, los cuatro grupos más arriba indicados quedarían constituidos como sigue:

1° *Sagenopteris Nilssoniana* (Brongn.) Ward (= *S. rhoifolia* Presl, *S. diphylla* Presl, *S. semicordata* Presl, *S. acuminata* Presl, *S. elongata* (Münst.) Göpp., *S. Phillipsi* Möll., etc.); *Sagenopteris undulata* Nath. (= *S. dentata* pp. Nath.).

2° *Sagenopteris Phillipsi* (Brongn.) Morr. (= *S. paucifolia* [Phill.] Ward); *Sagenopteris Goeppertiana* Zigno (= *S. Brong-*

nartiana Zigno, *S. Brauniana* Zigno, *S. rotundata* Zigno, *S. Nilsoniana* pp. Ward, *S. Nilssoniana* Grandori); *Sagenopteris alaskensis* Font.; *Sagenopteris bilobata* Yabe; *Sagenopteris kame-nensis* Thomas.

3° *Sagenopteris Mantelli* (Dunk.) Schenk (= *S. neocomiensis* Hos. et v. d. Mark); *S. Nathorsti* Barth.; *Sagenopteris latifolia* Font.; *Sagenopteris oregonensis* Font. (= *S. latifolia* pp. Font.).

4° *Sagenopteris variabilis* Velen.; *Sagenopteris paucireticulata* Holl.; *Sagenopteris suspecta* Holl.

Por lo que se refiere a la posición sistemática y al parentesco del género *Sagenopteris*, muy poco hemos adelantado desde los tiempos, ya remotos, en que Brongniart (*Végétaux*, 1843, pág. 82) afirmaba que, por sus caracteres morfológicos, las plantas de este género se alejan de todos los demás Helechos conocidos, y Braun (1843, pág. 14) y Unger (1850) sostuvieron que *Sagenopteris* debía asignarse a las *Marsiliaceae* entre las *Hydropteridineae*, no sólo por la semejanza de sus órganos vegetativos con los del actual género *Marsilia*, sino también por hallarse asociadas sus frondas con corpúsculos interpretados como esporocarpos por Braun (1843), Zigno (1856), Nathorst (1876), Saporta (1884), etc.

No hay duda de que los caracteres morfológicos de las frondas de *Sagenopteris* justifican una comparación con los actuales Helechos acuátiles y especialmente con la viviente *Marsilia quadrifoliata*. Al respecto, son particularmente sugestivas las pequeñas frondas (como las de las cuales veremos un hermoso ejemplo más adelante) cuyo aspecto, en todos sus detalles, coincide con aquel de las frondas primarias que en *Marsilia*, antes de brotar el follaje definitivo, inician el crecimiento de la planta. Y es precisamente sobre esta comparación que Potonié (*Foss. Filicales*, 1902, pág. 421) pudo afirmar que la ontogénesis de *Marsilia* exhibe la filogénesis de las *Marsiliaceae*.

También por lo que respecta a las fructificaciones, su semejanza con los esporocarpos de las *Hydropteridineae* es evidente; y el mismo Halle, quien, por la duda, fundó en ellas el género *Hidrop-terangium* (Halle, *Sagenopteris*, 1910, pág. 11), no dejó de afirmar que, a pesar de la duda, *Sagenopteris* se asemeja mucho más a

Marsilia que a cualquier otro tipo de *Filices* hasta hoy conocido.

Sin embargo, la indecisión persiste aún; y, al lado de Ward (1905), Salfeld (1909), Berry (1911-1929), Krasser (1921), Gothan (1921), Hollick (1930) y otros, que se adhieren a la antigua afirmación de Schimper (1891, pág. 151) de que no existen ya más dudas de que *Sagenopteris* debe ser colocado entre las Rizocarpeas, cerca del género *Marsilia*, Seward (1911-1913), Thomas (1913), Grandori (1914), Antevs (1919) dudan aún, y otros empeñosamente buscan nuevas soluciones. Entre éstos, conviene recordar particularmente H. H. Thomas quien, desde 1925, considera diversas formas de *Sagenopteris* como hojas de un nuevo grupo de plantas jurásicas, las *Caytoniales*, interpretadas como Angiospermas primitivas¹, con marcados caracteres pteridospérmicos, y al mismo tiempo con probables afinidades con las Bennettitales.

Por cierto, las hipótesis de Thomas merecen confirmaciones ulteriores. Mientras tanto, Barton-Wright (1932, pág. 72), si bien acepta que las *Caytoniales* pueden ser Angiospermas *s. l.* derivadas de antecesores pteridospérmicos, observa que la posibilidad de la suposición depende de la demostración de que *Sagenopteris* represente realmente hojas de tales Angiospermas; también Harris (1932, pág. 5) duda de estas relaciones y más bien se inclina a considerar las *Caytoniales* de Thomas como formas probablemente afines a las Gimnospermas; Boule y Piveteau (*Fossiles*, 1935, pág. 282) en una síntesis demasiado escueta, identifican *Sagenopteris* y *Caytoniales*, observando que su fruto, de granos encerrados en una especie de carpelo con estigma, las definirían como verdaderas Angiospermas; y Darrah (*Principles*, 1939, págs. 139, 158), de una manera análoga, afirma que por mucho tiempo las hojas de las *Caytoniales* han sido conocidas bajo el nombre de *Sagenopteris* mientras que Thomas ha demostrado que la hoja de *Sagenopteris Phillipsii* y el microsporofilo *Antholithus Arberi*, con ésta asociado, pertenecen a

¹ Quizás convenga recordar que hace ya cincuenta años, Saporta (*Végétaux*, 1891, pág. 9, lám. 1, fig. 1) consideró como la más antigua Proangiosperma *Dichoneura Hookeri* Sap., una planta del Pérmico, cuya hoja, que su autor compara con la de ciertas Aroideas (especialmente con las de *Amorphophallus*), en su forma y estructura recuerda un poco la fronda de algunas *Sagenopteris*.

una de estas *Caytoniales*, recientemente propuestas como Angiospermas cicadofitas y, por lo tanto, como probables antecesores de las verdaderas Angiospermas.

Si bien Halle (*Graham-Land*, 1913, pág. 8) ha señalado restos de *Sagenopteris* en el Jurásico de la Tierra de Graham, en la Antártida, este género hasta ahora no había sido indicado entre las plantas fósiles de la Argentina, ni de otras partes del continente sudamericano. Su hallazgo en el Lias de Piedra Pintada representa, por lo tanto, una novedad de indudable interés científico.

Por lo que atañe a los diferentes problemas de la geología local, es también importante constatar cómo todos los restos hallados por mí corresponden seguramente a formas del grupo más antiguo, esto es al grupo de *Sagenopteris Nilssoniana* (Brongn.) Ward, propio del Rético y del Lias inferior.

Entre el abundante material coleccionado, sólo once muestras contienen restos referibles a este género. En la colección general de mi Departamento llevan los números 3982 y de 5001 a 5010. Las muestras llevan sendas impresiones de pinas aisladas, con excepción de una provista de la impronta de una pequeña fronda cuadripinada. A pesar de las diferencias de forma y tamaño entre los diversos ejemplares, por sus caracteres generales y, en particular, por los caracteres de la nervadura, que siempre se destaca con suficiente nitidez en el material tobáceo, generalmente de grano muy fino en que se hallan grabados, diez de ellos evidentemente corresponden a una misma especie y con toda probabilidad a *Sagenopteris Nilssoniana*. El restante corresponde a una variedad de la misma o, quizás, a una especie nueva.

***Sagenopteris Nilssoniana* (Brongn.) Ward**

Lám. I, figs. 1-3 ; Lám. II, figs. 1-3 ; Lám. III, figs. 1-5

Bladastryck (folium ovatum, etc.), Nilsson, *Om Förstenig.*, pág. 115, lám. 5, figs. 2-3, 1820.

Filicites Nilsoniana, Brongniart, *Vég. foss. Hör*, pág. 218, lám. 12, fig. 1, 1825.

Glossopteris Nilsoniana, Brongniart, *Prodrome*, págs. 54 y 194, 1828 ; Brongniart, *Hist. vég. foss.*, I, pág. 225, lám. 63, fig. 3, 1828 ; Ber-

- ger, *Verst. d. Coburg*, pág. 29, lám. 3, fig. 1, 1832; Hisinger, *Leth.*, pág. 106, lám. 31, fig. 4, 1836-42; Brongniart, *Végétaux*, pág. 71, 1843.
- Glossopteris latifolia*, Münster, *N. Jahrb. f. Miner.*, pág. 43, 1834; Münster, *N. Jahrbuch f. Miner.*, pág. 510, 1836.
- Glossopteris elongata*, Münster, *N. Jahrb. f. Miner.*, pág. 510, 1836.
- Acrostichites inaequilaterus*, Sternberg, en Göppert, *Syst. Fil. foss.*, pág. 287, 1836; Unger, *Gen. et Spec. Pl. foss.*, pág. 141, 1850.
- Aspidites Nilsonianus*, Göppert, *Systema Filic. foss.*, pág. 354, 1836.
- Sagenopteris rhoifolia*, Presl en Sternberg, *Flora Vorw.*, págs. 165 y 210, lám. 35, fig. 1, 1838; Schenk, *Beitr. Fl. Keupers*, pág. 32, lám. 3, figs. 2-3, 1864; Schenk, *Foss. Fl. Grenzschr.*, pág. 57, lám. 12, figs. 1-6 y lám. 13, figs. 4-10, 1867; Schimper, *Traité*, I, pág. 641, lám. 44, figs. 2-3, 6, 1869; Nathorst, *Bidr. Sver. foss. Fl.*, pág. 31, lám. 4, figs. 2-3, 1876; Nathorst, *Beitr. foss. Fl. Schwed.*, pág. 17, lám. 4, figs. 2-3, 1878; Nathorst, *Fl. Höganäs*, pág. 11, 1878; Nathorst, *Fl. Bjuf*, I, pág. 27, lám. 8, fig. 2, 1878; Feistmantel, *Pal. Mesoz. Fl. Ost-Australia*, pág. 170, lám. 12, figs. 1-4, 7, 1879; Saporta, *Monde d. Plantes*, pág. 189, fig. 18, 1879; Renault, *Cours. Botan. foss.*, pág. 80, figs. 5-6, 1882; Fontaine, *Older Mesoz. Fl. Virginia*, pág. 63, lám. 30, fig. 5, 1883; Emmons, *Americ. Geol.*, lám. 4, fig. 10, 1883; Tenison-Wood, *Foss. Fl. Coal Depos. Australia*, pág. 128, lám. 9, fig. 4, 1883; Yokohama, *Jurass. Pl. Kaga*, pág. 6, 1886, Feistmantel, *Geol. East-Australia*, pág. 134, lám. 28, figs. 1-5, 1890; Schimper en Zittel, *Traité*, II, pág. 151, fig. 119, 1891; Etheridge, *Geol. Pal. Queensland*, pág. 377, 1892; Shirley, *Add. foss. Fl. Queensland*, pág. 24, lám. 14, fig. 1, 1898; Möller, *Bornholms foss. Fl.*, I, pág. 56, lám. 6, figs. 11-12, 1902; Krasser, *Krit. Bemerk.*, pág. 447, 1907; Seward, *Foss. Plants.*, II, págs. 479 y 482, fig. 324-B, 1910; Potonié-Gothan, *Lehrbuch*, pág. 123, fig. 110, 1921.
- Sagenopteris diphylla*, Presl en Sternberg, pág. 165, lám. 35, fig. 4, 1838.
- Sagenopteris acuminata*, Presl en Sternberg, pág. 165, lám. 35, fig. 3, 1838.
- Sagenopteris semicordata*, Presl en Sternberg, pág. 165, lám. 35, fig. 2, 1838.
- Sagenopteris elongata*, Göppert, *Gatt. foss. Pflanz.*, pág. 114, lám. 15 y 16, figs. 1-7, 1841; Münster, *Petrefact.*, II, p. 6^a, pág. 28, 1843; Unger, *Gen. et Spec. Plant.*, pág. 141, 1850; Andrae, *Foss. Fl. Steierdorf*, pág. 35, lám. 10, fig. 4, 1853.
- Acrostichites?* (*Sagenopteris*) *diphylla*, Unger, *Synopsis*, pág. 77, 1845.
- Acrostichites?* (*Sagenopteris*) *acuminata*, Unger, *Synopsis*, pág. 77, 1845.

- Acrostichites?* (*Sagenopteris*) *semicordata*, Unger, *Synopsis*, pág. 77, 1845.
- Phyllopteris Nilsoniana*, Brongniart, *Tableau Vég. foss.*, pág. 22, 1849 ; Saporta, *Pl. Jurass.*, I, pág. 448, 1873.
- Acrostichites diphyllus*, Unger, *Gen. et Spec. Pl. foss.*, pág. 141, 1850.
- Acrostichites acuminatus*, Unger, *Gen. et Spec. Pl. foss.*, pág. 141, 1850.
- Acrostichites semicordatus*, Unger, *Gen. et Spec. Pl. foss.*, pág. 141, 1850.
- Phyllopteris Nilsoni*, Schenk, *Ueber Glossopteris*, pág. 221, 1868.
- Sagenopteris Nilsoniana*, Ward, *Status Mesoz. Fl.*, I, pág. 352, 1900.
- Sagenopteris Phillipsi*, Möller, *Bornholms Foss. Fl.*, pág. 52, lám. 6, figs. 1-7, 1902.
- Sagenopteris Phillipsi* var. *pusilla*, Möller, *Bornholms foss. Fl.* pág. 54, lám. 6, figs. 8-9, 1902.
- Sagenopteris cuneata*, Möller, *Bornholms foss. Fl.*, pág. 54, lám. 6, fig. 19, 1902.
- Sagenopteris Nilssoniana*, Salfeld, *Jurass. Pfl. Norddeutsch.*, pág. 18, lám. 1, figs. 1-2, 1909 ; Halle, *Swed. Sagenopteris*, pág. 6, lám. 1, fig. 24, lám. 2, figs. 15-23 y lám. 3, figs. 6-11, 1910 ; Seward, *Jurass. Fl. Sutherland*, pág. 657, 1911 ; Antevs, *Liass. Fl. Hörsandst.*, pág. 21, 1919 ; Chow, *Liass. Fl. Sotiero*, pág. 4, lám. 1, figs. 7-10, 1924 ; Oishi y Takahasi, *Rhaetic. Pl. Nagato*, Supplem., pág. 132, fig. 6, 1936.

Los ejemplares que atribuyo a esta especie proceden todos, como ya dije, de la sección superior del perfil liásico. En general las impresiones son evidentes y bien grabadas. La leve pátina ocrácea, que ordinariamente revisten las impresiones, contribuye a patentizar la impronta y a distinguir mejor su fina nervadura.

El ejemplar n° 5001 (lám. I, fig. 1), contiene la impresión de la porción de una pina de gran tamaño ; la más grande que pude encontrar en la región de Piedra Pintada. Fué hallada en la ladera sur del cerro Mesa, en proximidad de la cumbre. Evidentemente corresponde a una pina lateral de una fronda completamente desarrollada. El fragmento mide 60 mm de largo máximo y 22,5 mm de máximo ancho. Pero la impresión carece de una buena porción basal y de gran parte de un lado de la lámina : probablemente la pina entera pudo alcanzar 90 mm de largo por 32,5 mm de ancho. Sus contornos responden a una pina oblongo-lanceolada, algo asimétrica, de bordes irregular y ampliamente ondulados y vértice

subagudos. El nervio mediano es bien visible hasta cerca del vértice; es robusto en su comienzo, pero va progresivamente adelgazándose hasta resolverse en finas nervaduras a cerca de un centímetro y medio antes de alcanzar el vértice de la pina. Los nervios laterales, finos y numerosos, salen del nervio mediano en ángulo muy agudo y alcanzan el borde de la pina encorvándose, con amplia curvatura, hacia afuera y hacia abajo; están frecuentemente dicotomizados y reunidos entre sí por anastomosis oblicuas relativamente ralas. Este ejemplar es fácilmente comparable con las grandes pinas de *S. Nilssoniana* ilustradas por Nathorst (*Rhätiska Format.* 1876, pág. 31, lám. 4, fig. 2), Fontaine (en Ward, *Status*, I, 1900, pág. 352, lám. 67, fig. 2), Salfeld (*Norddeutschland*, 1909, pág. 18, lám. 1, fig. 1), Chow (*Sofiero*, 1924, pág. 4, lám. 1, fig. 9) y especialmente con las grandes pinas laterales reproducidas por Halle (*Sagenopteris*, 1910, pág. 6, lám. 1, fig. 24 y lám. 2, figs. 19-22) y también con la pina lateral izquierda de la fronda reproducida por Schimper (1869, *Traité*, I, lám. 44, fig. 2).

Otra pina lateral se halla estampada en la muestra n° 5002, junto con impresiones de Cicadofitas (*Otozamites*), porciones de tallos leñosos y otros restos vegetales indeterminables. En su aspecto general (lám. III, fig. 1) es parecida a la anterior; pero es mucho más pequeña, con vértice menos prologado, los bordes menos ondulados y la lámina más asimétrica. Además la impresión es casi completa, incluyendo toda la lámina hasta el nacimiento del pecíolo. Su largo total mide aproximadamente 35 mm y su ancho máximo, más o menos en correspondencia del punto medio de la longitud de la pina, 15 mm, de los cuales sólo 5 mm corresponden al lado derecho de la lámina. La nervadura es, como en el caso anterior, bien característica: el nervio mediano es robusto especialmente en la base de la pina y, si bien progresivamente adelgazado, sigue visiblemente a lo largo de los dos tercios de la longitud de la lámina; la nervadura lateral está marcada débilmente, pero es bastante evidente, en especial en la base de la lámina, donde muestra la característica red en mallas largas y angostas. El fósil es bastante parecido a la pina lateral dibujada

por Schimper (1869, lám. 44, fig. 3). El ejemplar procede de la misma localidad del anterior.

El espécimen n° 5003 muestra, en cambio, la impronta de una pina mediana. La impresión (lám. II, fig. 2) es completa incluyendo, además de la lámina apenas afectada por leves pérdidas en sus bordes laterales, una prolongación del nervio mediano en forma de breve pecíolo. El largo total de la impronta es de 47 mm, de los cuales más o menos 3 mm corresponden al pecíolo, y su ancho máximo es de 26 mm. La forma de la lámina es evidentemente espatulada, con extremo superior ampliamente redondeado y con base alargada y progresivamente adelgazada en cuña; lateralmente la lámina es algo asimétrica; sus bordes son enteros, excepto en un punto situado en el tercio superior donde una escotadura relativamente profunda y aguda dibuja un ancho lóbulo de vértice redondeado. La marca del nervio mediano es bien visible hasta la mitad de la longitud de la lámina y, en su base (pecíolo) tiene un ancho de casi 2 mm; la nervadura lateral (lám. II, fig. 3) es bien visible en todos sus menores detalles y es típica. En sus contornos es bastante parecida al fragmento de *Sagenopteris rhoifolia* de Talgai Diggings, Queensland, dibujada por Feistmantel (1890, lám. 28, fig. 1), así como también a la pina mediana izquierda de la fronda de Schimper (*Traité*, I, 1869, lám. 44, fig. 2), ya citada. Pero, en comparación con ésta, el ejemplar de Piedra Pintada resultaría relativamente más corto y de vértice mucho menos agudo. El fósil procede de la parte superior de la ladera meridional del cerro Mesa, al N de la escuela de Piedra Pintada.

El ejemplar n° 5004 corresponde a una pina mediana muy parecida a la precedente. Pero es incompleta (lám. I, pág. 2) y su nervadura más débilmente marcada. Carece del extremo superior (probablemente todo el tercio superior de la pina) y de parte de la lámina en su lado izquierdo. La base está bien conservada y, como en el caso anterior, se prolonga en forma de breve pecíolo. El fragmento tiene como máximo 43 mm de largo y 23 mm de ancho: la pina entera, algo más grande que la anterior y más oblonga, debió alcanzar por lo menos un largo de 60 mm y un ancho máxi-

mo de 25 mm. Fué hallado en el borde meridional de la cumbre del cerro Mesa.

De la misma localidad proceden también los seis ejemplares que siguen, todos hallados en varios puntos del banco que forma el rellano terminal del cerro o en los escombros que derivan de la disgregación meteórica de su borde.

El n° 5005 contiene la impresión de una porción de una pina mediana del mismo tipo de las dos impresiones anteriores (lám. II, fig. 1). El fragmento comprende buena parte de la lámina, a la cual falta la prolongación en pecíolo de la base, la parte apical y parte del costado izquierdo. A lo largo del nervio mediano el fragmento tiene 35 mm de largo y su ancho máximo pudo ser de 26 mm. El nervio mediano y la nervadura lateral están bien marcados, presentando caracteres y detalles idénticos a lo que hemos ya consignado para los demás ejemplares. Por las dimensiones del fragmento, la impresión parecería corresponder a una pina de un tamaño algo mayor que aquel alcanzado por las dos grandes pinas medianas anteriormente descritas.

El ejemplar n° 3982 lleva, en cambio, la impresión de la porción apical, pero también de una pina análoga (lám. I, fig. 3). Como en el ejemplar n° 5003, el vértice es ampliamente redondeado y la porción de limbo correspondiente está cubierto por la nervadura secundaria que, al terminar el nervio principal, irradia en abanico, dicotomizándose y anastomosándose en mallas largas y angostas. El fragmento difiere un poco del caso anterior en cuanto el nervio mediano se prolonga más allá del supuesto punto mediano de la longitud de la lámina para llegar, muy adelgazado, pero aún diferenciable, hasta apenas 7 mm del borde extremo del vértice de la pina. Este ejemplar fué ya accidentalmente figurado por mí (*Camptopterideas*, 1941, lám. 8, fig. 3) por hallarse grabado al lado de la impresión de una porción de fronda de una de las *Camptopterideas* (*Clathropteris ingens* Freng.) descritas en mi primera contribución al conocimiento de la flora fósil del Lias de Piedra Pintada.

En la muestra n° 5006 se observan dos impresiones, ambas correspondientes a la parte central de la lámina de dos pinas aná-

logas a las anteriores. En ambas se conserva bien grabado un trecho de nervadura secundaria suficiente para una observación exacta : también en ellas esta nervadura muestra caracteres idénticos a los de las demás impresiones y del tipo característico para *Sagenopteris Nilssoniana*. En una de ellas se conserva también un buen trecho del nervio mediano : cerca del extremo proximal del fragmento, que parece llegar muy cerca de la base de la pina, la impresión de este nervio tiene casi 2 mm de ancho. En la misma muestra, en el anverso como en el reverso, las acompañan impresiones de otros vegetales, especialmente de *Otozamites*.

El ejemplar n° 5007 exhibe, en cambio, la impresión de gran parte de una pequeña pina lateral (lám. III, fig. 2), en su forma y en los caracteres de la nervadura, muy parecida a la pina del ejemplar n° 5002. Pero sus dimensiones son mucho más pequeñas : el fragmento, que carece de parte de ambos extremos, basal y apical, mide 16 mm de largo por 10 mm de ancho máximo ; la pina entera pudo alcanzar una longitud de 25 mm aproximadamente. El nervio mediano es fino, pero bien marcado, presumiblemente hasta el tercio distal de la pina ; su característica nervadura secundaria es bien evidente y típica (lám. III, fig. 3).

La muestra n° 5008 es un trozo de capa de arenisca de grano fino, que en ambas superficies lleva numerosas impresiones de vegetales o, mejor, de detritos vegetales. Entre ellos es fácil reconocer varias porciones de pinas de *Sagenopteris*, cuya nervadura se presenta exactamente del mismo tipo que en todos los casos anteriores. Los fragmentos mayores corresponden a un trozo de porción apical de una gran pina mediana y a dos pinas laterales incompletas : una de éstas corresponde al extremo distal de una pina que, por forma y dimensiones, podría compararse con la gran pina lateral observada en el ejemplar n° 5001 ; la otra, de menores dimensiones, comprende la máxima parte de la lámina, permitiendo deducir que probablemente correspondió a una pina de unos 30 mm de largo por poco más de un centímetro de ancho máximo.

El ejemplar n° 5009 tiene particular interés por cuanto muestra una pequeña fronda primaria con las cuatro pinas características,

evidentemente dispuestas en su posición natural (lám. III, figs. 4-5). La muestra contiene la impresión (cara inferior) y la contraimpresión (cara superior) de la fronda. Al partir la roca, muy compacta y tenaz, la impresión se rompió en fragmentos y se perdió en parte; y, en la contraimpresión, quedó mutilado el borde apical de tres pinas. Esto se debió al hecho de que las pinas, encorvándose hacia abajo, hundían sus bordes distales en el espesor de la capa complicando de una manera considerable el plano de desprendimiento determinado por la presencia del fósil. La curvatura de las pinas, análoga a la que se observa en las pequeñas frondas de las actuales Marsiliáceas, no sólo afecta la lámina en sentido longitudinal, sino, aunque en grado menor, también en sentido transversal, torciendo toda la pina en forma de silla turca más o menos pronunciada, pero con bordes laterales nuevamente más o menos replegados hacia abajo. En el fósil, como en *Marsilia*, las cuatro pinas salen irradiando de un centro común y según un plano general horizontal y normal al fino pedúnculo cuyo nacimiento apenas se divisa en el centro de la fronda. En general, las pinas tienen forma de abanico, con borde distal amplio y ampliamente redondeado, y base progresiva pero rápidamente estrechada en forma de cuña. Sin embargo, entre ellas ya es posible distinguir las dos pinas medianas de las dos laterales. Las pinas medianas son más anchas, de contornos más triangulares casi obcordadas, de limbo casi simétricamente desarrollado en ambos lados del vestigio del nervio mediano y de su prolongación. Las pinas laterales, en cambio, son más angostas, de contornos casi obovalados y de limbo notablemente asimétrico. La pina más pequeña es la lateral de derecha: su limbo, conservado casi enteramente, mide 8 mm de largo y 5,5 mm de ancho máximo. La pina mayor es la mediana que le sigue del mismo lado: su largo mide más o menos 8,5 mm y su ancho máximo es de 9 mm.

La nervadura en todas quedó grabada nítidamente en ambas caras. Un vestigio de nervio mediano se descubre en las cuatro pinas; pero es visible con mayor claridad en la contraimpresión de la pina mediana de derecha y de la pina lateral de izquierda: en ambas se presenta como un haz de nervios secundarios, que va

engrosando a medida que se acerca a la base de las pinas ; en ambas se mantiene individualizado por más de las dos terceras partes de la longitud de la lámina de las respectivas pinas ; en ambas divide el limbo en dos partes de ancho desigual, pero especialmente en la pina lateral, cuyo nervio mediano corre muy próximo a uno de los bordes laterales del limbo y, más precisamente, al borde que mira el borde similar de la pina lateral del lado opuesto. Es notable observar cómo este nervio mediano, bastante bien individualizado en la contraimpresión, en la impresión de la cara inferior de las pinas aparece como un simple fascículo de nervios secundarios yuxtapuestos, pero separados hasta casi el brevísimo pedúnculo con que las diferentes pinas se unen al nacimiento del pecíolo común. En todas las pinas, a comenzar de la base, los nervios secundarios salen del mediano con ángulo muy agudo y alcanzan el borde de la lámina arqueándose hacia afuera y algo hacia abajo : en el breve trayecto, se bifurcan varias veces y se anastomosan entre sí, formando una red de mallas angostas, groseramente romboidales oblongas, cada vez más pequeñas a medida que se acercan al borde de la lámina. En su conjunto, el aspecto de la nervadura de estas pequeñas pinas es perfectamente comparable con el que vemos en las frondas primarias de las Hidropteridíneas actuales, en *Marsilia concinna*, por ejemplo, el « Trébol de cuatro hojas » tan común en nuestros charcos.

En su forma y constitución, la pequeña fronda puede compararse con la mayor parte de las frondas similares descritas como especies aparte, o como variedades de frondas mayores, o como frondas primarias de diferentes especies ; pero, más especialmente con aquellas atribuidas a frondas primarias de *Sagenopteris Nilssoniana* por Halle (*Sagenopteris*, 1910, lám. 2, figs. 17-18), Grandori (*Calcarigrigi*, 1914, lám. 1, figs. 14-15) y Oishi y Takahasi (*Rhaetic Nagato*, 1936, fig. 6). También tiene algún parecido con la pequeña fronda determinada como *S. rhoifolia* var. *pusilla* por Braun (1847), Schenk (1867), Nathorst (*Rätiska Format.*, 1876, lám. 4, fig. 5) y otros. Si bien no coincide perfectamente con ninguna de ellas, fácilmente la pequeña fronda de Piedra Pintada puede asignarse al mismo grupo de formas, sobre todo si pensa-

mos en la gran diversidad que, según todos los autores, rige en la forma de las pinas en todas las especies de *Sagenopteris*. En cambio, de ninguna manera podría compararse con las pequeñas frondas de pinas similares, pero bipinadas (como en las frondas primarias del actual *Regnellidium diphyllum* Lind.), determinadas como *Otopteris cuneata* por Lindley y Hutton (*Foss. Flora*, II, 1835, lám. 155) y como *Sagenopteris Phillipsi* var. *cuneata* por Seward (*Jurassic Flora*. I, 1900, lám. 18, fig. 2 y *Fossil Plants*, II, 1910, fig. 328). Su atribución a *Sagenopteris Nilssoniana* es mera suposición, pero una suposición plausible, porque está basada en el carácter general de la fronda, en el hecho de hallarse en las mismas capas en que encontramos esparcidas en relativa abundancia pinas definitivas imputables a esta especie y también en las analogías admitidas actualmente en casos semejantes.

Por otra parte, es también una suposición asignar a *S. Nilssoniana* todas las pinas del Lias de Piedra Pintada descritas. No hay duda, por cierto, de que, entre todas las especies de *Sagenopteris* hasta ahora conocidas, nuestros fósiles coinciden con muchas de las pinas ya atribuídas a esta especie por los demás autores, tanto por su forma general, como por su tamaño y caracteres de la nervadura. Pero lo que podría dudarse es de si todos los casos, que figuran en la extensa lista sinonímica reproducida por mí, correspondan a una sola y única especie; o si, en cambio, integren un grupo de formas diversas con pinas de contornos variables, pero similares en hábitus y estructura.

En general, entre paleofitólogos rige una tendencia completamente opuesta a la que se estila entre botánicos. Mientras éstos buscan minucias para diferenciar especies y géneros de formas, que viven en áreas separadas o hasta una al lado de otras en un mismo habitat, aquéllos se esfuerzan en demostrar identidades entre formas de detalles morfológicos diferentes y separadas por enorme distancias de espacio y de tiempo. Surgen de esta manera conceptos que están en evidente contraste con los que se desprenden de la observación de las condiciones actuales y también con los que nos impone el estudio de las demás formas biológicas en la actualidad y en el pasado, esto es los conceptos del cosmopolitismo de

la máxima parte de formas vegetales en el pasado, de su reducción a un número de especies y géneros exiguo, de su larga duración a través de los tiempos geológicos, de su limitadísimo valor estratigráfico y cronológico, etc.

Evidentemente, en muchos casos se ha exagerado. Por lo que a *Sagenopteris Nilssoniana* se refiere, al igual que para otras especies del mismo género, se ha admitido una variabilidad casi ilimitada, especialmente en la forma y en la estructura de las pinas, esto es de los pocos elementos de que casi exclusivamente disponemos para una determinación taxonómica. Y fué así que se incluyeron en ellas pinas largas y cortas, de bordes íntegros o lobulados, con nervios mediano o sin él, con mallas de nervadura secundaria grandes o pequeñas, anchas o angostas, etc. Y es por lo mismo que Halle (*Sagenopteris*, 1910, pág. 8) no siempre logra distinguir *S. Nilssoniana* de *S. Goepertiana*¹, especie ésta cuyas pinas adultas son espatuladas (inclusive las laterales), de vértice ampliamente redondeado, de base generalmente enangostada de una manera brusca y también redondeada y cuyo nervio mediano, muy pronunciado en la base, se resuelve en nervios secundarios antes de llegar a la mitad de la longitud de la pina; y Seward (*Fossil Plants*, II, 1910, pág. 482 y *Southerland*, 1911, pág. 657) sostiene que la distinción entre *S. Nilssoniana* y *S. Phillipsi* no parece fundarse sobre base adecuada, a pesar de que las pinas adultas (inclusive las laterales) de *S. Phillipsi* son lineal-lanceoladas, de vértice agudo, de lámina subsimétrica, de bordes íntegros muy rara y levemente ondulados, y nervio mediano no muy robusto, pero prolongado hasta casi el mismo vértice de la pina².

¹ Según Grandori (*Calcari grigi*, 1914, págs. 68-69) *S. Nilssoniana* y *S. Goepertiana* son simples sinónimos. Pero la identificación se basa sobre el hecho ya apuntado por Ward (*Mesozoic Flora*, II, 1905, pág. 84) de que accidentalmente las pinas de *S. Goepertiana* se enangostan al vértice hasta hacerse subagudas.

² En cuanto al nombre de esta especie, Ward (*Mesozoic Flora*, II, 1905, nota a pág. 85) sostiene que debe llamarse *S. paucifolia* y no *S. Phillipsi*, por cuanto el nombre que le diera Brongniart (*Glossopteris Phillipsii*), según investigaciones de Zeiller, apareció en 1830 (fecha del fascículo que le corresponde en « *Prodrome d'une histoire des végétaux fossiles* ») y no en 1828 (fecha de publi-

Con los escasos materiales de comparación de que en este momento dispongo, no sería posible una revisión crítica de todos los fósiles que fueron incluidos en *Sagenopteris Nilssoniana*, ni establecer con exactitud si las numerosas formas reunidas en la lista sinonímica corresponden realmente a una sola especie o a varias especies afines entre sí. Sólo puede afirmarse que todas ellas, de la misma manera que los ejemplares del Lias de Piedra Pintada, corresponden a la diagnosis originaria de esta especie, sobre todo tal como fuera formulada por Schimper (1869, pág. 640) y por Feistmantel (1879, pág. 170). Integrándola, podría expresarse de la manera siguiente: *S. fronde petiolata, quadrifoliata, quoad magnitudinem et pinnarum formam quam maxime variabili; pinnis e basi sensim angustata articulata spathulato-obovato, oblongo-acuminatis, rarius oblongo-lanceolatis vel subrotundatis,*

cación del primer fascículo de la misma obra); mientras el nombre de Phillips (*Pecopteris paucifolia*) se publicó en 1839. Al respecto, Seward (*Southerland*, 1911, pág. 655) protestó en contra de la tendencia a revivir nombres olvidados para reemplazar nombres bien conocidos y ampliamente difundidos entre los estudiosos. Halle (*Graham Land*, 1913, pág. 8) adopta la rectificación de Ward, argumentando que no existen excusas valederas para abandonar en este caso el camino claramente indicado por las normas de prioridad. Por mi parte, observo que, desde Presl (1838) hasta Ward (1905), transcurrieron 67 años durante los cuales el nombre de *Sagenopteris Phillipsi* tuvo un uso exclusivo e indiscutido, esto es, un lapso de tiempo más que suficiente para que un nombre científico adquiriera derechos de estabilidad. Una cuestión análoga surgió también para el nombre de *Sagenopteris Nilssoniana* que, desde Presl (1838) hasta Potonié-Gothan (1921), fué generalmente llamada *S. rhoifolia*. Pero es este caso, a pesar de la reacción de Nathorst (*Rätiska Format.*, 1876, pág. 31) y Seward (*Fossil Flora*, II, 1910, pág. 482), quienes afirmaran que la substitución fuera « mere pedantry », prosperó la rectificación (también en este caso denunciada por Ward, *Status*, I, 1900, pág. 352) por cuanto no sólo tenemos que el nombre de Brongniart (*Filicites Nilssoniana*), propuesto en 1825, es indiscutiblemente más antiguo que el nombre de Presl (*Sagenopteris rhoifolia*, 1838), sino también porque la identidad entre las dos formas en cuestión fué reconocida por Schimper (*Traité*, I, págs. 641-642) desde 1869, y no sólo en la lista sinonímica, sino también en el análisis de la especie, donde, sobre la base de un detenido examen del material originario en la colección de Nilsson, afirma que *Glossopteris (Phyllopteris) Nilssoniana* Brongt. corresponde sin duda a *Sagenopteris rhoifolia* Presl.

inaequilateris, rarissime subsymmetricis, mediis lateralibus majoribus, longitudine centim. 2-12, latitudine media centim. 1-6 metientibus, integerrimis aut margine leniter undulato, laterali-bus margine interno hic illic repando vel dente lato obsoleto instructo; nervo primario ad basim conspicuo paullo ultra medium evanescente, nervis secundariis densis sub angulo acuto orientibus ascendendo-divergentibus repetito dichotomis, inter se laxè anastomosantibus retemque maculis irregulariter rhomboideis anguste elongatis marginem versus imminutis efficientibus.

Entendida así, *Sagenopteris Nilssoniana* resulta una especie casi cosmopolita durante el Rético y el Liásico y más particularmente durante el Rético superior y el Liásico inferior, habiéndose hallado exclusivamente hasta hoy sus restos incuestionables en el Rético superior de Suecia, Alemania, Japón, Virginia y Norte Carolina; y en el Liásico inferior de Suecia, Alemania, Italia, Suiza, Inglaterra, Austria y Australia (Queensland).

Los hallazgos denunciados en otros países y en otros terrenos geológicos, más antiguos o más recientes, son de determinación muy dudosa o del todo errónea y entre éstos, especialmente: *Sagenopteris* cf. *rhoifolia* de Feistmantel (*Damuda*, 1881, pág. 114, lám. 42, fig. 2), del Pérmico superior de Raniganj, India, que probablemente corresponde a una pequeña fronda de *Glossopteris*, quizás de la misma especie de las otras de la misma procedencia que el mismo autor (*Ibid.*, fig. 3-5) también atribuye a una *Sagenopteris* sp. ind.; *S. rhoifolia* de Walkom (*Ipswich*, 1917, pág. 26, fig. 7), de la « Walloon series » del Queensland, determinada sobre un fragmento de pina, que más bien podría referirse a *S. Phillipsi*; *S. Nilssoniana* de Ward (*Status*, I, 1900, lám. 56, fig. 1 y lám. 67, fig. 2), del Jurásico de Oroville, California, que seguramente corresponde a *S. Goeppertiana*, como rectificó el mismo Ward (*Mesozoic Floras*, II, 1905, pág. 84); *S. Nilssoniana*, de Grandori (*Calcari grigi*, 1914, pág. 68, figs. 4-9 y lám. 5, figs. 14-15 y lám. 6, figs. 16-19), del Oolítico italiano, que también es *S. Goeppertiana* y cuya determinación respondió únicamente al hecho de que esta autora considera *S. Nilssoniana* y *S. Goeppertiana* como simples sinónimos.

Sagenopteris sp.

Lám. IV, fig. 1

Dejo indeterminada una impresión que, por los caracteres de la nervadura parecería corresponder a una *Sagenopteris*, pero de una especie diferente de la anterior y de todas las especies que yo conozco. Se halla grabada sobre un fragmento de arenisca amarillo-grisácea, rojiza en las superficies que quedaron largamente expuestas a las acciones meteóricas, dura y tenaz, de grano relativamente grueso, pero compacto. La muestra, que en las colecciones del Departamento tiene el n° 5010, procede de la parte superior de las areniscas con *Vola* y *Cardinia* que afloran en ambos lados de la subida que, desde el Cañadón de los Chilenos lleva a Sañicó, esto es de la misma localidad donde hallé la mayor parte de las *Campopterideas* descritas en mi nota anterior. En la misma muestra se observan también otras impresiones de vegetales fragmentarios e indeterminables, pero, entre ellos, también de otras dos pequeñas porciones de pinas de *Sagenopteris* probablemente de la misma especie que la de la impresión principal.

Ésta (lám. IV, fig. 1) corresponde a un grueso fragmento de pina, incluyendo gran parte de la base y de la porción central de la lámina; sus bordes laterales están bien conservados, especialmente el izquierdo; el extremo superior de la lámina falta completamente.

El fragmento tiene 35 mm de largo y 24 mm de ancho máximo. La textura de la pina que grabó la impresión no parece haber sido muy rígida, por cuanto la superficie grabada muestra ondulaciones y pliegues en el sentido de la nervadura lateral, bastante pronunciadas. La lámina es evidentemente asimétrica: en la porción conservada, el lado derecho es seguramente más angosto que el izquierdo y comienza a desprenderse del nervio mediano en un punto situado por lo menos 4 mm más arriba que la base de la lámina del costado opuesto. El borde izquierdo es claramente crenado-lobado: son bien visibles tres dientes anchos y obtusos, de amplitud decreciente, separados por incisiones oblicuas, poco profundas, que se escalonan más o menos a 16, 23,5 y 26 mm desde

la base de la pina, respectivamente. El tercer diente, más angosto y más redondeado, está también mejor dibujado en forma de pequeño lóbulo y, al parecer, está separado del resto de la lámina mediante una incisión más profunda. El borde derecho, en cambio, parece íntegro, por lo menos en la porción conservada. La impresión del nervio mediano es bastante profunda y bien marcada en una longitud de casi 18 mm, esto es, hasta la mitad del largo de la porción foliar; en su base mide cerca de un milímetro de ancho. En su extremo superior, algo más estrecho, se resuelve en numerosos nervios secundarios que, como de costumbre en *Sagenopteris*, se esparcen en abanico hacia la parte superior de la pina. La nervadura secundaria, no tan nítidamente marcada como en las impresiones anteriores, como consecuencia de la textura más gruesa de la roca, es suficientemente visible en sus principales detalles. Estos coinciden con los de la nervadura lateral de las pinas que acabo de atribuir a *S. Nilssoniana*: los nervios secundarios salen del mediano en ángulo muy agudo y alcanzan los bordes de la lámina describiendo una curva muy amplia, de concavidad ínfero-externa; en su trayecto se bifurcan varias veces y se unen entre sí, mediante breves anastomosis oblicuas. Bifurcaciones y anastomosis en parte aparecen borrosas y no es posible observar bien su frecuencia; el número de los nervios laterales en el medio de la lámina es más o menos de 16 en cada 10 mm.

Por su estructura, no podría descartarse que también este ejemplar correspondiera a la especie anterior. Parecería insinuarlo también la comparación de su borde izquierdo con el borde homólogo del ejemplar n° 5003, donde también observamos una ondulación que termina con un lóbulo bien marcado. Por otra parte, crenulaciones y lóbulos varias veces han sido observados en el borde de las pinas de *S. Nilssoniana*, si bien nunca en forma tan pronunciada como en el caso en examen. Un hecho análogo no se conoce tampoco en otras especies de *Sagenopteris*, exceptuando *S. Mclearni* Berry, que tiene pinas de forma y estructura diferente, con bordes profundamente pinati-lobados, y que probablemente es una *Pseudosagenopteris*, hasta ahora señalada sólo en el Cretáceo inferior de Alberta, Canadá.

LINGUIFOLIUM Arber

Los restos referibles a este género en el Lias de Piedra Pintada son raros y algo dudosos. Entre el abundante material coleccionado por mí, en los cuatro viajes realizados a esta región, no pude hallar ningún fósil que pudiera atribuírsele de una manera segura, sino uno que otro trocito de determinación por cierto no inequívoca. Por lo tanto, su presencia en esta localidad aun queda exclusivamente basada sobre el viejo ejemplar hallado por Roth en 1899 y que recientemente (*Flórula jurásica*, 1937, pág. 96) consideré como impresión de una porción de fronda de *Linguifolium*.

Sabido es que la identificación de este género es de fecha relativamente reciente, y propuesta por Arber (1913) para frondas parecidas a las del género *Glossopteris*, pero cuya nervadura lateral, diferentemente de lo que ocurre en *Glossopteris*, no presenta anastomosis. Arber (1913, pág. 346) estableció muy claramente estas relaciones diciendo que *Linguifolium* es un homomorfo de *Glossopteris* justamente como *Lonchopteris* lo es de *Alethopteris* y *Dictyozamites* de *Zamites*. La especie *Linguifolium Lillieanum*, a la sazón fundada por Arber (*Mount Potts Beds*, 1913, pág. 346, lám. 7, figs. 1 y 7) y más prolijamente descripta más tarde por el mismo autor (Arber, *Mesoz. Fl. New Zealand*, 1917, pág. 35, lám. 3, figs. 1 y 7), en realidad está basada en fragmentos de frondas simples, relativamente grandes, linguiformes, simétricas, progresivamente ensanchada desde la base hasta el vértice redondeado, de bordes enteros, muy levemente ondulados; su nervio mediano es robusto y prolongado hasta casi el mismo borde apical de la fronda; los nervios laterales salen del mediano con ángulo muy agudo y, con recorrido levemente arqueado, alcanzan los bordes foliares dicotomizándose frecuentemente, pero sin anastomosarse. Pero, al mismo tiempo, en una revisión rápida de formas parecidas hasta entonces descriptas, creyó poder reunir al mismo género varias especies integrando un grupo en verdad un tanto heterogéneo. Le agregó, en efecto: *Lesleya Steinmanni* Solms-Laubach (*La Ternera*, 1899, pág. 596, lám. 13, figs. 5-7) del Rético de La Ternera,

Chile; *Copiapaea plicatella* del mismo autor (Solms-Laubach, *La Ternera*, 1899, pág. 594, lám. 13, figs. 8-11) y de la misma localidad; *Blechnoxylon talbragarensense* Etheridge (*Blechnoxylon*, 1899, pág. 138, láms. 24-27) del Carbonífero de Talbragar, Nueva Gales del Sur; *Phyllopteris plumula* Saporta (*Plantes jurass.*, 1873, pág. 450, lám. 63, fig. 6) del Hettangiense (Lias inferior, zona de la *Schlotheimia angulata*) de Francia; *Phyllopteris Feistmanteli* Etheridge (en Brown, *South Australia*, 1892, pág. 3, lám. figs. 1-2) y quizás también *Neuropteris punctata* Shirley (*Additions*, 1898, pág. 20, lám. 14, fig. 2) y *Pterophyllum dubia* Johnston (*Tasmania*, 1886, pág. 176 y 1888, lám. 27, fig. 6), del Mesozoico de Australia y Tasmania; y *Thinnfeldia* sp. de Seward (*Jurassic Flora, II*, 1904, pág. 175, lám. 17, fig. 29) del Jurásico de Victoria, Australia. E insinuó que todas estas formas pudieran corresponder a las tres especies de *Linguifolium* siguiente: *L. plumula*, *L. Steinmanni* y *L. Feistmanteli*¹, del Mesozoico de Europa (en el Rético especialmente), Sud-América y Australia, respectivamente: a las cuales debía agregarse el nuevo *L. Lillieanum* del Rético y Lias inferior de Nueva Zelandia.

Más tarde Gothan (*Gondwanapfl.*, 1927, pág. 343) agregó al mismo género una quinta especie, *L. argentinum*, fundado en algunos fragmentos del Pérmico de la Sierra de los Llanos, La Rioja, que Kurtz (*Atlas*, 1921, lám. 9, figs. 94-95) había determinado (según Gothan) como *Glossopteris indica*² así como también en un

¹ Naturalmente, excluyendo la forma paleozoica, *Blechnoxylon talbragarensense* Ether., que Arber compara con *Linguifolium* sólo en su nota preliminar (1913) quizás simplemente por el hecho de que Solms-Laubach (1899) lo había comparado con su *Copiapaea plicatella*, que Arber luego parece querer incluir en *Linguifolium Steinmanni*. Anteriormente Seward (1910, pág. 510) había insistido, en cambio, en demostrar íntimas relaciones entre *Blechnoxylon* y *Glossopteris*.

² La cita de Gothan en realidad no es exacta, pues las figuras 94 y 95 de la lám. 9 del *Atlas* de Kurtz, así como también las figuras de frondas análogas de la misma lámina que llevan los números 96, 99, 100, 102, 103, están indicadas como *Glossopteris* sp. En cambio, Gothan no cita el fragmento de una fronda del mismo tipo que en la misma lámina lleva el n° 97 y que es la única que Kurtz llama « *Glossopteris indica* (Brgt.) Schimp. ».

espécimen coleccionado por Freyberg en el Pérmico del arroyo de Totoral en la misma Sierra. Al mismo tiempo, Gothan insinúa que, además de las especies consideradas por Arber, podría agregarse al mismo género también *Glossopteris angustifolia* var. *taeniopteroides* Seward (*Vereeniging*, 1908, pág. 113, figs. 2-3 y lám. 9, fig. 2) del Permo-carbonífero del Transvaal.

Recientemente, yo mismo (*Flórula jurásica*, 1937, pág. 96) he admitido la posibilidad de que al mismo género de Arber correspondiera también *Taeniopteris Morrisi* Oldh. (Oldham y Morris, *Rajmahal*, 1862, pág. 43, lám. 3, fig. 1 y lám. 4, fig. 3) del Lias (Rajmahal) de la India.

A las ideas de Arber y de Gothan se adhirieron varios autores arribando a interesantes conclusiones. Así Keidel (*Revista*, 1922, pág. 375), por ejemplo, observando que además del *Linguifolium Steinmanni* (Solms) Arb. del Rético de La Ternera, en el Norte chileno, Steinmann (1920) en el mismo país (esto es en los estratos de origen límnicos descubiertos por Felsch en el surco transversal por donde el río Bío-Bío atraviesa la Cordillera de la costa) ha señalado la presencia de *L. Lillieanum* Arb. de Nueva Zelandia, junto con otros restos vegetales característicos del Triásico y del Rético, de la misma manera que Steinmann, admite que durante el Rético pudo existir una serie de superficies continentales (el puente antártico o el « Oceanis » de Arldt), formando una comunicación directa entre Australia y Nueva Zelandia y entre ésta y Sud América. El mismo Gothan (*Gondwanapfl.*, 1927, pág. 343), en contra de la opinión de Arber y de Steinmann, de que la presencia de *Linguifolium*, en las mencionadas comarcas, habla en contra de la existencia de un « Gondwanaland », afirma que, en cambio, se trata de un hecho que comprueba, también en el Rético, la persistencia de tal continente, y no sólo por el íntimo parentesco entre *Linguifolium* y *Glossopteris*, sino también porque los restos de *Linguifolium* se hallan distribuídos en el « distrito de los Dicroidios », esto es de *Thinnfeldia* del tipo « odontopteroides ». Feruglio (*Fossili liassici*, 1933, pág. 19, lám. 1, figs. 1-2) determina como *Linguifolium Steinmanni* (Solms) dos porciones de frondas en impresiones mal conservadas del Lias inferior del valle

del río Génua, Chubut, que sin duda tienen algún parecido con *Lesleya Steinmanni* Solms, pero que también podrían corresponder a *Nilssonia taeniopteroides* Halle (*Graham Land*, 1913, pág. 47, lám. 5, y lám. 6, figs. 1-7) con la cual se hallan asociadas. Gerth (*Geol. Südamericas*, 1932, pág. 172 y 1935, pág. 228), sobre la presencia de *Linguifolium argentinum* en los sedimentos de la Sierra de los Llanos (Pérmico), de *L. Lillieanum* en Chile (Rético) y de *L. Steinmanni* en el Chubut (Lias), sostiene: 1° que la flora de los « Estratos de los Llanos presenta indicios de ser relativamente reciente; 2° que, contrariamente a las afirmaciones de Steinmann, el género *Linguifolium* en Sud América no queda confinado en el Rético chileno. En fin, Fossa-Mancini (*Bajo de Velis*, 1940, pág. 283), en una interesante crítica a las ideas vertidas por Gerth acerca de la flora rética argentina y chilena, advierte que, en su opinión, el género *Linguifolium* está desprovisto de interés tanto desde el punto de vista estratigráfico como desde el paleontológico.

En verdad, tal género, así como ha llegado a considerarse, no podría utilizarse para conclusión alguna; menos aún podría servir de base a hipótesis trascendentales. Sin llevar a fondo la crítica, observaré que esta entidad taxonómica, en un principio bien establecida por Arber, ha sido realmente comprometida por la tendencia a que ya me he referido: la de otorgar excesivo valor a ciertas analogías remotas y basadas sobre elementos morfológicos insuficientes. Pero, en este caso, a mi juicio, el exceso ha llegado a un extremo insólito, especialmente cuando se ha tratado de forzar argumentos para ensamblar con *Linguifolium* formas tan diferentes como *Blechnoxylon talbragarensis* Eth., *Lesleya Steinmanni* Solms, *Copiapaea plicatella* Solms, *Neuropteris punctata* Shirley, etc. Y también cuando se ha querido hallar identidades entre el mismo género, ya por sí mismo fundado sobre bases precarias, y materiales tan deficientes como los que acreditan *Phyllopteris plumula* Sap., *Glossopteris* sp. Kurtz y *Linguifolium argentinum* Gothan.

A propósito de esta última especie, sobre la cual espero volver más detenidamente en una próxima ocasión, algunos ejemplares en buenas condiciones, hallados recientemente en Bajo de Velis (o

« Bajo de los Vélez », como rectifica Fossa-Mancini) por el doctor J. R. Baez y por éste donados al Museo de La Plata, seguramente permiten confirmar la exactitud de los caracteres dibujados por Kurtz y las observaciones de Gothan. Sin duda, se trata de frondas cuyos caracteres responden a la diagnosis de Arber (1917) y, quizás más aún, a la de *Phyllopteris* dada por Saporta (1873) para un género erróneamente establecido por Brongniart (1843) sobre dos especies de *Sagenopteris*: « *Fronde vel pinnae frondium plus minusve lanceolatae, margine integerrimae, nervio medio sursum attenuato instructae; nervis secundariis costa media egredientibus, oblique decurrentibus, curvatis, pluries furcato-ramosis nec inter se anastomosatis* » (Saporta, *Végétaux*, 1873, pág. 448). Como ya puede observarse en la porción de hoja (lám. IV, fig. 3), que reproduzco como información preliminar, algo, sin embargo, se aparta por su forma más lanceolada, esto es, menos linguiforme, por sus bordes laterales evidentemente ondulados hasta irregularmente crenados, por su nervio mediano muy robusto en la base pero atenuándose rápidamente a medida que de él se desprenden los numerosos nervios laterales y, por lo tanto, disolviéndose también a una distancia más o menos considerable antes de alcanzar el vértice foliar, y por sus nervios secundarios muy densos y relativamente poco dicotomizados. Puede agregarse, además, que la lámina foliar, al parecer sub-coriácea, en toda su superficie está recorrida por finísimas estrías intersticiales con respecto a los nervios laterales (internervios?) ordinariamente en número de tres por cada intersticio y paralelos a los nervios mismos. A juzgar por la descripción y las figuras de Seward, en la mayor parte de sus caracteres, parecería coincidir con *Glossopteris angustifolia* var. *taeniopteroides* Sew., si bien en ésta la forma de la fronda es largamente linear-lanceolada. Ésta de la misma manera que *Glossopteris* sp. de Kurtz (*Linguifolium argentinum* Gothan), a pesar de todas las consideraciones de Seward acerca de una posible rareza o carencia de anastomosis en la nervadura secundaria de *Glossopteris*, no creo que podría incluirse en *Glossopteris*. Pero, por otra parte, tampoco creo que las dos especies recién mencionadas y, hasta ahora propias del Permo-carbonífero o del Pérmico inferior, pueden

reunirse con *Linguifolium*. Opino, más bien que ellas, o por lo menos *Glossopteris* sp. Kurtz (*Linguifolium argentinum* Gotham), deberían formar un género aparte, que podría designarse con el nombre de *Velisia*.

Con esto, el género *Linguifolium* quedaría reducido a pocas especies propias del Gondwana superior de Australia y Nueva Zelanda, y probablemente de la India y de la Argentina.

Por lo que se refiere a los dos primeros distritos gondwánicos, tendríamos el geno-tipo de Arber, *Linguifolium Lillieanum* Arb., del Rético (o Liásico inferior) de Nueva Zelanda, y *L. Feistmanteli* (Ether.) Arb. del Rético (o Liásico inferior) de South-Australia.

Respecto a la India, ya insinué que pudiera corresponder a este género también *Taeniopteris Morrisi* Oldh. Más exactamente diré ahora que al género *Linguifolium* sólo podría corresponderle parte de la mencionada entidad y precisamente aquella que algo más tarde, por indicación de Schimper (*Traité*, I, 1869, pág. 613), Feistmantel (*Rajmahal Hills*, 1877, pág. 103, lám. 3, fig. 1) llama *Macrotaeniopteris Morrisi* (Oldh.) Schimp. En efecto, el fragmento de fronda del Lias inferior de Bindrabun (Rajmahal) a que se refiere Feistmantel y que tanto este autor como Saporta (*Pl. jurassiques*, 1873, pág. 451) coinciden en comparar con *Phyllopteris plumula* Sap., del Lias inferior de Hettanges, por los caracteres de la forma general, del nervio mediano y de los nervios laterales, parecería imposible separar genéricamente de la impresión de un trozo homólogo de fronda de *Linguifolium*.

En fin, para la Argentina, tendríamos la pieza del Lias inferior de Piedra Pintada, que vamos a examinar más detenidamente.

***Linguifolium Kurtzi* n. sp.**

(Lám. IV, fig. 2)

Como indiqué ya (*Flórula jurásica*, 1937, pág. 96, nota, lám. 7, fig. 23) el espécimen, que hoy en las colecciones del Departamento a mi cargo en el Museo de La Plata lleva el n° 4288, fué coleccionado por Roth y corresponde a una « des empreintes

douteuses, qui semblent représenter des feuilles de Dicotylédones» ilustradas por Kurtz (*Flore Rajmahal.*, 1900, pág. 235, lám. 3, fig. 10). La etiqueta originaria reza : « Hoja de Dicotiledonea (?) — Liásico — Piedra Pintada — Neuquén — 1883 ».

El ejemplar consiste en la impresión de dos porciones de frondas, estampadas en la superficie de un pequeño trozo de la característica toba arenosa amarilla que forma la sección superior, con *Vola* y *Cardinia*, del Liásico de Piedra Pintada. La impronta mayor corresponde a la parte distal de una fronda de grandes dimensiones, quizás representando el tercio superior de la lámina ; la menor, superpuesta a la primera, es la impronta de una pequeña parte de la lámina de otra fronda similar, cruzando oblicuamente la base del lado izquierdo de la impresión mayor.

La impresión (lám. IV, fig. 2) es deficiente. Además, su superficie está complicada por una serie de surcos accidentales que pueden llevar a una falsa interpretación de los detalles de la estructura del fósil. Esto explica en parte el erróneo dibujo de Barth publicado por Kurtz y la falsa determinación de Kurtz. Sin embargo, si bien con ayuda de una lente y con cierta dificultad, en la mayor parte de la superficie de la impresión puede descubrirse la fina estructura de la nervadura lateral de la lámina foliar tanto en la impronta mayor como también en la menor. En ésta hasta es posible establecer de una manera clara que los nervios secundarios salen del borde que cruza la lámina de la impronta mayor y de manera que fácilmente se reconoce que este borde, que a primera vista podría parecer la marca de un segmento de orilla foliar, es en cambio la huella de una porción de nervio mediano, a lo largo del cual la fronda parece haberse roto antes de dejar su impronta en el sedimento. Es un detalle que no parecería desprovisto de algún interés. Pero, quizá mayor importancia tenga la posición de esta impronta menor con respecto a la mayor, por cuanto parecería indicar que la impresión corresponde a una parte de un grupo de frondas dispuestas en verticilo como en *Glossopteris*.

La impronta mayor muestra gran parte del correspondiente borde foliar. Su contorno parecería corresponder al extremo distal de una fronda linguiforme de tamaño relativamente considerable. El

fragmento, que parecería representar apenas una tercera parte del largo de la fronda, mide un largo de 45 mm (medido a lo largo del nervio mediano) y un ancho máximo de 38 mm. A pesar de las imperfecciones de la impresión, el borde es entero y no crenado, como aparece en el dibujo publicado por Kurtz. Su vértice es regularmente ovalado y bien redondeado. El nervio mediano es derecho y divide la lámina en dos mitades simétricas; está débilmente marcado; en el borde inferior del fragmento mide alrededor de un milímetro de ancho y se prolonga, adelgazándose, hasta muy cerca del vértice foliar. Su mayor grosor y su continuación hasta el vértice mismo de la fronda son simples apariencias, debidas al hecho de que, quizás al momento de su inclusión entre las capas del depósito, la fronda se quebró más o menos a lo largo del nervio mediano: en la impresión y en su reproducción fotográfica, vemos, pues, la huella de la quebradura que en gran parte oculta la impronta del nervio mediano. El hecho coincide con lo que ya vimos en la impronta menor y parecería manifestar una notable fragilidad de la lámina a lo largo de esta línea. Los nervios laterales son finos y numerosos: dos por milímetro, aproximadamente. Como en el geno-tipo de Arber, surgen del nervio mediano en ángulo muy agudo, y alcanzan el borde foliar arqueándose débilmente y dicotomizándose pocas veces.

Se distingue de *Linguifolium Lillieanum* Arb. por el mayor tamaño de la fronda y por su nervadura lateral más densa.

La Plata, septiembre 28 de 1941.

LISTA BIBLIOGRÁFICA

- Arber, *Mount Potts Beds*, 1913 = E. A. Newell Arber, *A preliminary note on the fossil plants of the Mount Potts Beds, New Zealand, collected by Mr. D. G. Lillie, biologist to Captain Scott's Antarctic Expedition in the «Terra Nova»*, en *Proceed. R. Soc.*, ser. B, LXXXVI, 344-347, London, 1913.
- Arber, *Mesoz. Floras N. Z.*, 1917 = E. A. Newell Arber, *The earlier mesozoic floras of New Zealand*, en *New Zealand Geol. Survey, Palaeont. Bull.* n° 6, Wellington, 1917.
- Berry, *Kootenay Fl.*, 1929 = E. W. Berry, *The Kootenay and Lower Blaimore floras*, en *Bull. Nation. Museum of Canada*, n° 58, 28-72. Ottawa, 1929.
- Barton-Wright, *Rec. Advances*, 1932 = E. C. Barton-Wright, *Recent advances in Botany*, Philadelphia, 1932.
- Boule y Piveteau, *Fossiles*, 1935 = M. Boule et J. Piveteau, *Les fossiles*, Paris, 1935.
- Braun, *Beiträge*, 1843 = C. F. W. Braun, *Beiträge zur Urgeschichte der Pflanzen*, I, en *Programm z. Jahresber. d. K. Kreis-Landwirbsch. u. Gewerb. zu Bayreuth*, 1843.
- Brongniart, *Végétaux*, 1843 = A. Brongniart, *Végétaux fossiles*, en Ch. d'Orbigny, *Dictionnaire Universel d'Histoire Naturelle*, XIII, 52-172, Paris, 1843.
- Chow, *Sofiero*, 1924 = T. C. Chow, *The lower liassic flora of Sofiero and Dompäng in Scania*, en *Arkiv for Botanik*, X-4, Stockholm, 1924.
- Darrah, *Principles*, 1939 = W. C. Darrah, *Principles of Paleobotany*, Leiden, 1939.
- Etheridge, *Blechnoxylon*, 1899 = R. Etheridge Jr., *On a fern (Blechnoxylon talbragarensis) with secondary wood, forming a new genus, from the coal measures of the Talbragar district, New South Wales*, en *Records Australian Museum*, III-6, 135-147, Sydney, 1899.
- Feistmantel, *Rajmahal*, 1877 = O. Feistmantel, *Jurassic (Liassic) flora of the Rajmahal Group, in the Rajmahal Hills*, en *Mem. Geol. Survey India, Pal. Indica, Foss. Flora Gondw. Syst.*, II-2, 53-162, Calcutta, 1877.
- Feistmantel, *Talchir*, 1879 = O. Feistmantel, *The fossil flora of the lower Gondwanas, I: The flora of the Talchir-Karharbari beds*, en *Mem. Geol. Survey India, Pal. Indica*, XII-1, 1-48, Calcutta, 1879.
- Feistmantel, *Australien, Nachtrag*, 1879 = O. Feistmantel, *Palaeozoische und mesozoische Flora des östlichen Australien, Nachtrag zu ersten Abhandlung*, en *Paleontographica, Suplem.* III-4, 131-146, Cassel, 1879.
- Feistmantel, *Damuda*, 1881 = O. Feistmantel, *The flora of Damuda and Panchet divisions (Conclusion of part 2°)*, *Mem. Geol. Survey India, Pal. Indica*, III-3, 77-149, Calcutta, 1881.

- Feistmantel, *Australia*, 1890 = O. Feistmantel, *Geological and palaeontological relations of the coal and plant-bearing beds of palaeozoic and mesozoic age in Eastern Australia and Tasmania*, en *Mem. Geol. Survey New South Wales*, Palaeontol. n° 3, Sydney, 1890.
- Feruglio, *Fossili liassici*, 1933 = E. Feruglio, *Fossili liassici della valle del río Génua (Patagonia)*, en *Giornale di Geologia*, Ann. Museo Bologna, IX (1934), 1-64, Imola, 1933.
- Fontaine, *Potomac Flora*, 1889 = W. M. Fontaine, *The Potomac or younger mesozoic flora*, en *Monograph. U. S. Geol. Survey*, XV, Washington, 1889.
- Fossa-Mancini, *Bajo de Velis*, 1940 = E. Fossa-Mancini, *Acerca de la edad de las capas fosilíferas del llamado « Bajo de Velis » en la provincia de San Luis*, en *Revista Museo La Plata, Geología*, I, 161-232, Buenos Aires, 1940.
- Frenguelli, *Flórula jurásica*, 1937 = J. Frenguelli, *La flórula jurásica de Paso Flores en el Neuquén con referencias a la de Piedra Pintada y otras floras jurásicas argentinas*, en *Revista Museo La Plata, N. S., Paleontología*, I, 67-108, Buenos Aires, 1937.
- Frenguelli, *Camptopterideas*, 1941 = J. Frenguelli, *Las Camptopterideas del Lias de Piedra Pintada, en el Neuquén (Patagonia)*, en *Notas Museo La Plata*, VI, 27-57, La Plata, 1941.
- Freyberg, *Sierra Los Llanos*, 1927 = B. v. Freyberg, *Geologische Untersuchungen in der Sierra de Los Llanos (La Rioja, Argentinien)*, en *Abhandl. Naturforsch. Gesellsch.*, XXXIX-3, 293-346, Frankfurt a. M., 1927.
- Gerth, *Geol. Südamerikas*, 1932-35 = H. Gerth, *Geologie Südamerikas*, 2 vols., Berlin, 1932 y 1935.
- Gothan, *Gondwanapfl.*, 1927 = W. Gothan, *Gondwanapflanzen aus der Sierra de Los Llanos und benachbarten Gebieten*, en Freyberg, *Geol. Untersuch.*, 1927, 341-344, Frankfurt a. M., 1927.
- Grandori, *Calcari Grigi*, 1914 = Luigia Grandori, *La flora dei Calcari grigi del Veneto; Revisione e completamento dell'opera « Flora fossilis formationis ooliticae » del Barone A. de Zigno; parte I*, en *Memor. Istit. Geol. Univ. Padova*, II, 45-112, Padova, 1913-1914.
- Halle, *Sagenopteris*, 1910 = T. G. Halle, *On the swedish species of Sagenopteris Presl and on Hydropterangium nov. gen.*, en *Kungl. Sv. Vetensk. Akad. Handling.*, XLV-7, Stockholm, 1910.
- Halle, *Graham Land*, 1913 = T. G. Halle, *The mesozoic flora of Graham Land*, en *Wiss. Ergebn. Schwed. Südpolar-Exped.*, 1901-1903, III, Geol. u. Paläont., 1-123, Stockholm, 1910-1913.
- Keidel, *Revista*, 1922 = J. Keidel, *Revista del artículo de G. Steinmann titulado « Rhätische Floren und Landverbindungen auf der Südhalbkugel »*, en *Physis*, V, 374-375, Buenos Aires, 1922.
- Kurtz, *Flore Rajmahal.*, 1900 = F. Kurtz, *Sur l'existence d'une flore rajma-*

- lienne dans le Gouvernement du Neuquén (*Piedra Pintada*, entre *Limay* et *Collonra*), en *Rev. Museo La Plata*, X, 235-242, La Plata, 1902.
- Nathorst, *Rhätiska Format.*, 1876 = A. G. Nathorst, *Bidrag till sveriges fossila Flora växter från rätiska formationen vid Päljö i Skane*, en *Kongl. Sved. Akad. Hand.*, XIV-3, 1-82, Stockholm, 1876.
- Oishi y Takahasi, *Rhaetic Nagato*, 1936 = S. Oishi and E. Takahasi, *The rhaetic plants from province Nagato, a supplement*, en *Journ. Fac. Sc., Hokkaido Imper. Univ.*, ser. 4°, III-2, 113-133, Sapporo, 1936.
- Oldham y Morris, *Rajmahal*, 1862 = Th. Oldham and J. Morris, *The fossil flora of the Rajmahal series, Rajmahal Hills, Bengal*, en *Memor. Geol. Survey India, Pal. Indica*, II-1, 1-52, Calcutta, 1862.
- Potonié, *Foss. Filicales*, 1902 = H. Potonié, *Ueber die fossilen Filicales im Allgemeinen und die Reste derselben Zweifelhafte Verwandtschaft*, en A. Engler und K. Prantl, *Die natürlichen Pflanzenfamilien*, I-3, 473-519, Leipzig, 1902.
- Potonié-Gothan, *Lehrbuch*, 1921 = H. Potonié, *Lehrbuch der Paläobotanik*, segunda edición revisada por W. Gothan, Berlin, 1921.
- Salfeld, *Norddeutschland*, 1909 = H. Salfeld, *Beiträge zur Kenntnis jurassischer Pflanzenreste aus Norddeutschland*, en *Palaeontographica*, LVI, 1-36, Stuttgart, 1909.
- Saporta, *Plantes jurass.*, 1873 = G. de Saporta, *Plantes jurassiques*, I: *Algues, Equisétacées, Characées, Fougères*, en *Paléontologie Française*, 2° ser.: *Végétaux*, Paris, 1873.
- Saporta, *Végétaux*, 1891 = G. de Saporta, *Plantes jurassiques*, IV, en *Paléontologie Française*, 2ª edición, *Végétaux*, Paris, 1891.
- Schimper, *Traité*, I, 1869 = W. Ph. Schimper, *Traité de Paléontologie végétale*, I, Paris, 1869.
- Schimper, *Paléophytologie*, 1891 = W. Ph. Schimper, en K. A. Zittel, *Traité de Paléontologie*, parte 2ª: *Paléophytologie*, terminada por A. Schenk, trad. Ch. Barrois, Paris, 1891.
- Seward, *Vereeniging*, 1908 = A. C. Seward, *Permo-carboniferous plants from Vereeniging, Transvaal*, en *Quart. Journ. Geol. Soc.*, LXIV-1, 109-126, London, 1908.
- Seward, *Foss. Plants*, II, 1910 = A. C. Seward, *Fossil Plants*, II, Cambridge, 1910.
- Seward, *Southerland*, 1911 = A. C. Seward, *The jurassic flora of Southerland*, en *Trans. R. Soc. Edinburgh*, XLVII-4, 643-710, Edinburgh, 1911.
- Solms-Laubach, *La Ternera*, 1899 = H. Solms-Laubach, *Beschreibung der Pflanzenreste von La Ternera*, en *N. Jahrb. f. Miner. Geol. u. Pal.*, Beil.-Bd. XII, 581-592, Stuttgart, 1899.
- Sternberg, *Flora Vorwelt*, 1838 = C. von Sternberg, *Versuch einer geognostisch-botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt*, II, Leipzig, 1838.
- Thomas, *Caytoniales*, 1925 = H. H. Thomas, *The Caytoniales, a new group of*

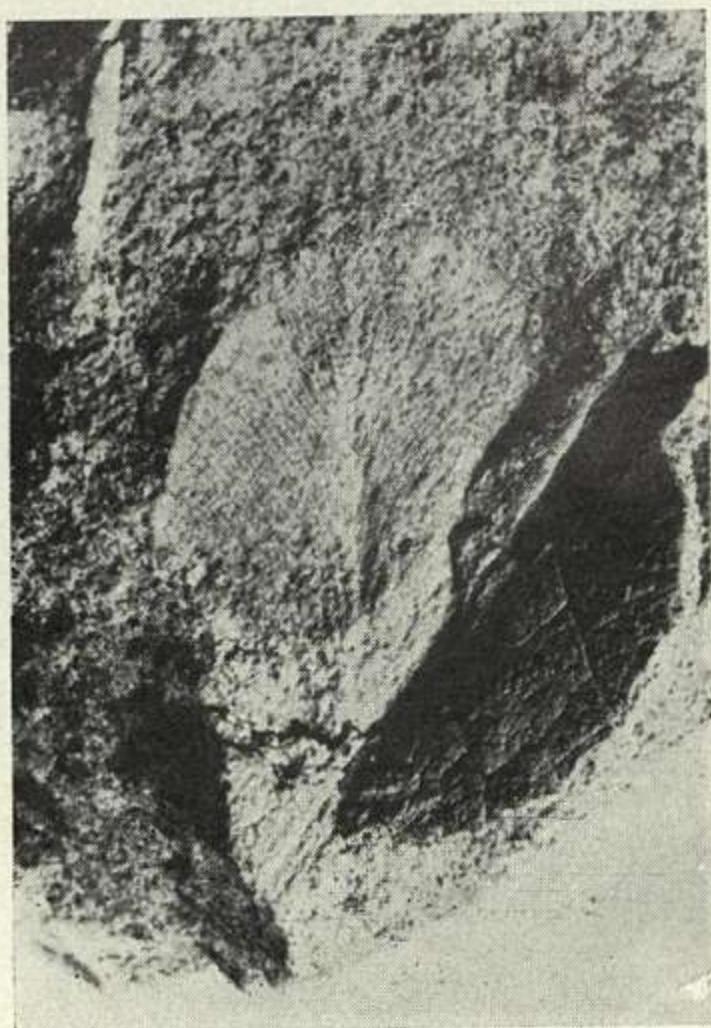
- Angiospermous plants from the Jurassic rocks of Yorkshire*, en *Phil. Trans. R. Soc.*, ser. B, CXIII, London, 1925.
- Thomas, *South Africa*, 1933 = H. H. Thomas, *On some pteridospermous plants from the mesozoic rocks of South Africa*, en *Phil. Trans. R. Soc.*, ser. B, CXXII, London, 1933.
- Unger, *Gen. et Spec. Plant.*, 1850 = F. Unger, *Genera et species plantarum fossilium*, Viena, 1850.
- Walkom, *Ipswich*, 1917 = A. B. Walkom, *Mesozoic floras of Queensland, I: The flora of the Ipswich and Walloon series, Filicales, etc.*, en *Queensland Geol. Survey*, public. n° 217, 1-66, Brisbane, 1917.
- Ward, *Status, I*, 1900 = L. F. Ward, *Status of mesozoic floras of the United States, First paper: The older Mesozoic*, en *Twentieth Ann. Rep. U. S. Geol. Survey*, p. 2^a: *Gener. Geol. a. Pal.*, 211-748, Washington, 1900.
- Ward, *Mesozoic Flora, II*, 1905 = L. F. Ward, *Status of mesozoic floras of the United States, Second paper*, en *Monogr. U. S. Geol. Survey*, XLVIII, Washington, 1905.



I

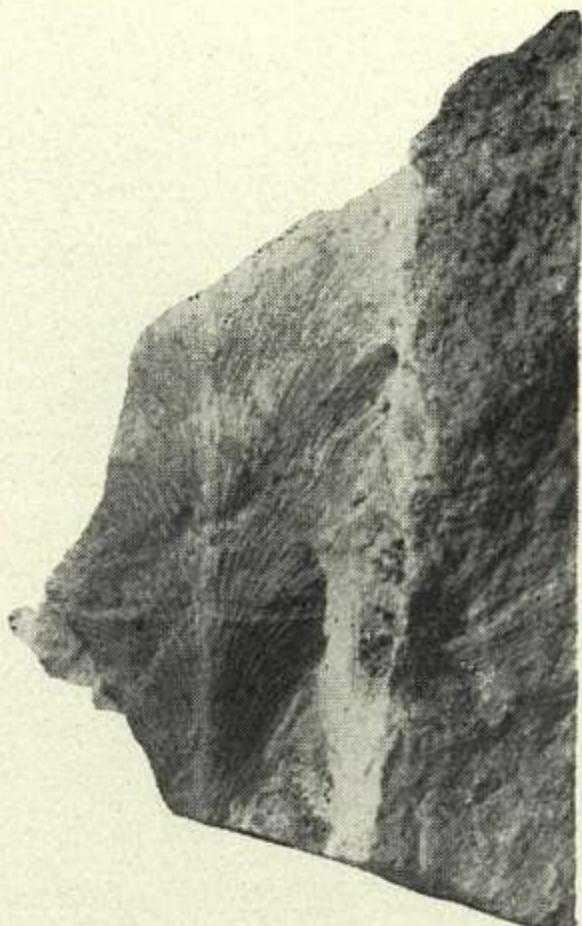


2



3

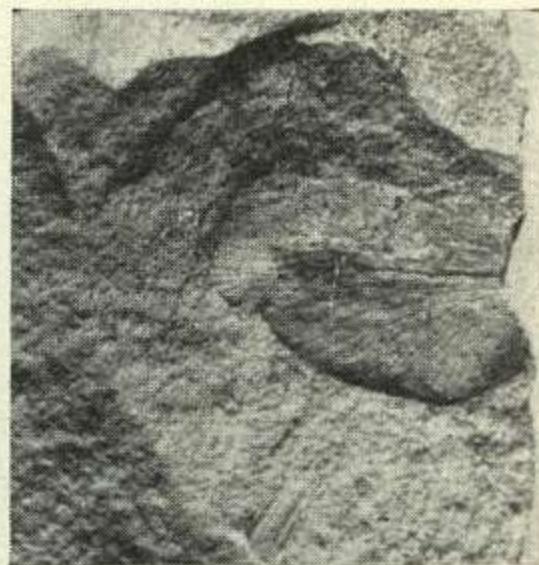
Sagenopteris Nilssoniana (Brongn.) Ward : 1, porción de pina lateral (n° 5001) ; 2, porción de pina mediana (n° 5004) ; 3, porción de pina mediana (n° 3982)



Sagenopteris Nilssoniana (Brongn.) Ward : 1, porción de pina mediana (nº 5005) ; 2, pina mediana (nº 5003)
3, parte apical de la anterior $\times 5$. (Foto doctor C. Bruch)



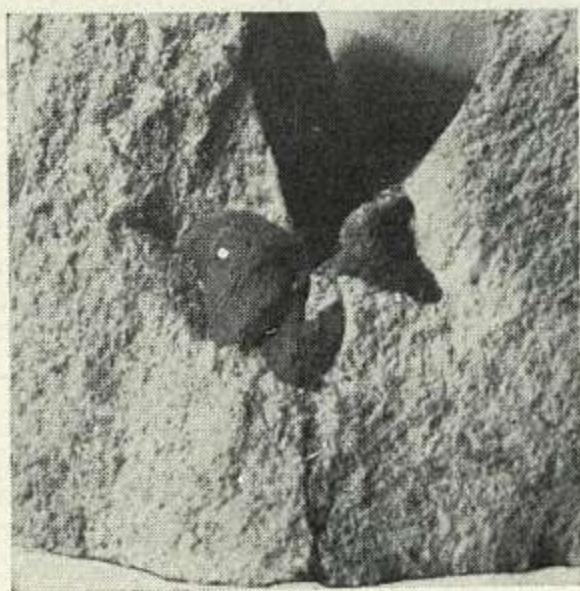
1



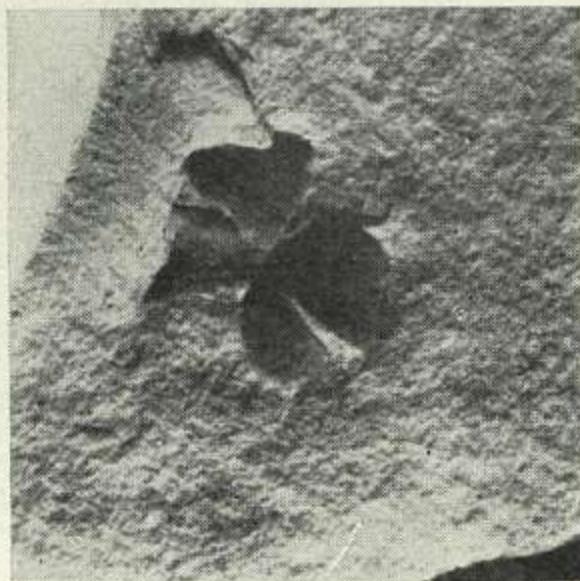
2



3

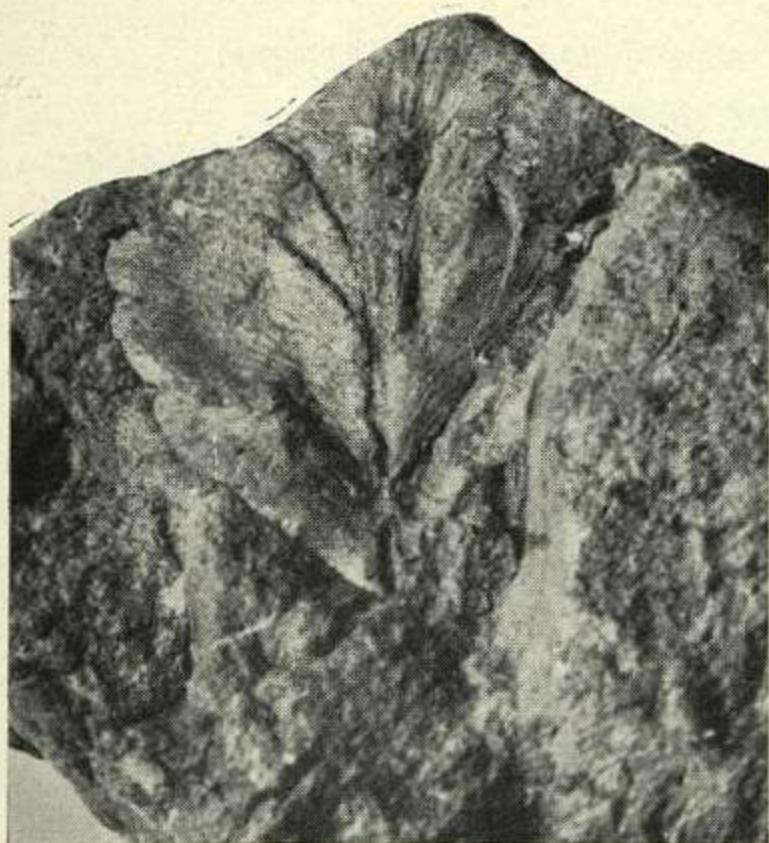


4

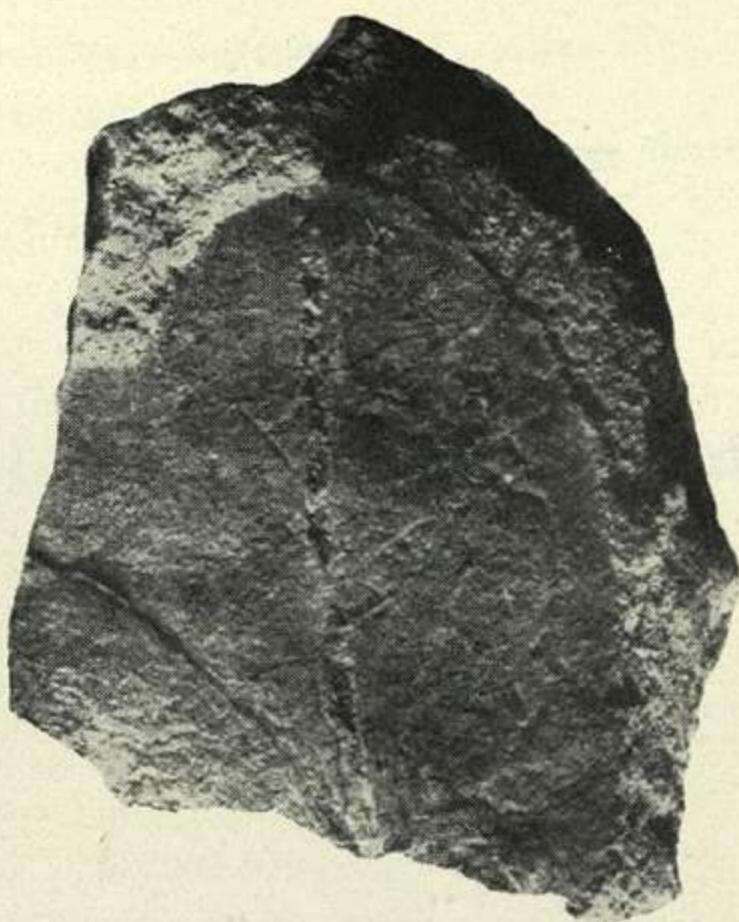


5

Sagenopteris Nilssoniana (Brongn.) Ward : 1, Pina lateral (n° 5002) ; 2, pina lateral (n° 5007) ; 3, la pina anterior $\times 5$ (foto doctor C. Bruch) ; 4-5, fronda joven (primaria), impresión y contra impresión (n° 5009).



1



2



3

1, *Sagenopteris* sp. porción de pina mediana (n° 5010) : 2, *Linguifolium Kurtzi* n. sp. (n° 4288) ;
3, *Velisia argentina* (= *Linguifolium argentinum* Goth.), porción apical de fronda $\times 3$. (Foto
doctor C. Bruch.)

