

## RESEÑA CRÍTICA

DE LOS

## GÉNEROS ATRIBUÍDOS A LA « SERIE DE THINNFELDIA »

POR JOAQUÍN FRENGUELLI

## ANTECEDENTES

En el estudio de las plantas fósiles, la duda es una situación constante del espíritu particularmente cuando de la simple descripción de las formas paleontológicas intentamos pasar a su interpretación morfológica y sistemática. Y no puede ser de otra manera desde que, salvo casos excepcionales, sólo contamos con impresiones y con fragmentos sobre los cuales un botánico no se atrevería a formular juicios definitivos, ni en vías de simple hipótesis. Las estructuras fértiles, inflorescencias y fructificaciones, que el botánico exige para sus descripciones, en el acervo paleobotánico son elementos raros, a menudo destruidos o profundamente alterados en sus partes esenciales, mutilados, deformados y ordinariamente separados de las partes vegetativas correspondientes. La investigación moderna, con métodos laboriosos y prolijos, ha subsanado muchas deficiencias penetrando en la estructura íntima de muchos despojos. Es evidente, sin embargo, que el conocimiento de contados detalles histológicos o la interpretación más o menos exacta de algunas estructuras microscópicas no son recursos suficientes para un conocimiento cabal de conjuntos complejos.

Es menester, sin embargo, que también la Paleobotánica, para su desenvolvimiento científico y para sus fines prácticos, además de describir, labre sus interpretaciones y sus hipótesis; y, sobre todo, es imprescindible que organice los elementos de que dispone y los ordene de manera que ellos puedan servir a nuestros propósitos. Para ello bastará que, ajustándose a la lógica de los progresos logrados, la perspicacia no se exceda y con una crítica demasiado severa no se destruya. De otra manera todo intento será malogrado y seguiremos en aquel lamentable estado de confusión que afecta profundamente gran parte de nuestra labor.

Un caso realmente típico de esta confusión se concreta en aquel conjunto de formas que muchos autores han reunido bajo el nombre de *Thinn-*

*feldia*: un grupo de formas muy interesante y muy variado, de amplia distribución en el tiempo y en el espacio, seguramente de notable importancia geológica, pero casi por completo inutilizado por el caos en que ha caído. En el transcurso de un siglo, la confusión ha seguido en constante incremento, en un conflicto permanente entre tendencias antagónicas: entre la tendencia de los autores que, considerando sus variadas formas como formando una entidad genérica única, se empeñaron en buscar sus afinidades entre diferentes familias de Helechos, de Coníferas, de Cicadofitas o de Pteridospermas; y aquella de los autores que, considerando el grupo como sumamente heterogéneo, trataron de repartirlo en diferentes géneros y distribuyeron sus elementos en los más diversos órdenes y familias.

Las causas de estas discrepancias seguramente son múltiples; pero, sin duda, las principales residen en la deficiencia de las diagnósis originarias, en la diferente apreciación de materiales insuficientes y en la carencia de criterios exactos, como los que podrían derivar de sus órganos reproductores.

Por lo que se refiere a este último aspecto, recientemente algo se ha adelantado al descubrirse varios microesporofilos y cápsulas seminíferas, seguramente vinculados a ciertas formas del grupo y ciertamente de carácter pteridospérmico. Pero, se trata aún de hallazgos aislados, de relaciones a menudo no exentas de dudas; mientras la mayor parte de sus especies, a veces representadas por abundante follaje, no muestran aún el menor vestigio de órganos sexuales o sólo presentan huellas engañosas, como las que sustentaron los soros neuropterideos de la *Bravardia mendozensis* de Hauthal (1892), los soros radiantes de la *Thinnfeldia* de Raciborski (1894) o los gleichenoideos de *Thinnfeldia lancifolia* y de *Th. Feistmanteli* de Walikom (1919-1927).

En cuanto a sus órganos vegetativos, la confusión surgió desde un principio, cuando Ettingshausen (1852), al fundar el género *Thinnfeldia*, no reparó en que, diez años antes, Fr. Braun (1842) había ya descrito los mismos elementos bajo el nombre genérico de *Kirchneria*. Además la diagnósis originaria de Ettingshausen no pudo ser más vasta y más vaga: *Thinnfeldia* « *rami teretes vel subulati; folia disticha, alterna oppositave, rhomboidea, ovalia vel lanceolata vel linearia, flabellatim vel pinnatim venosa* ». Su imprecisión nos explica cómo muy pronto el género *Thinnfeldia* debió abarcar una cantidad de formas diferentes, vinculadas sólo por remotas semejanzas, y otras que allí se refugiaron por no haber en otros géneros mejor definidos.

Como reacción, Schimper (1869) trató de reducir su extensión, limitando el género a formas con frondas pinatífidas, con pinas o pínulas oblongas, ovato-lanceoladas, decurrentes y confluentes en su base, coriáceas; con nervio primario disuelto en múltiples nérvulos dicótomos antes de llegar al vértice de la pínula, con nervios secundarios saliendo del primario con

ángulo muy agudo, divergentes, varias veces dicotomizados en nervulos, alcanzando todos el borde de la pínula; con estomas en ambas superficies de la lámina.

A esta diagnosis más restringida se ajustaron Saporta (1873) y Renault (1883), agregándole, sin embargo, algunos detalles que nuevamente extendieron su amplitud. *Thinnfeldia* llegó a comprender, entonces, un grupo de «Helechos» muy polimorfos, de talla mediana o pequeña, de fronda simplemente pinada o pinatífida, con pínulas coriáceas, alternas u opuestas, multiformes, más o menos alargadas o cortas, a menudo oblicuamente truncas en su ápice, siempre más o menos enangostadas en la base, de bordes enteros sinuosos o irregularmente lobulados, confluentes en la parte superior de la pina, en el resto decurrentes de manera que el raquis principal se hace orlado o alado; las pínulas siempre provistas de un nervio mediano que se disuelve en ramificaciones dicótomas antes de alcanzar el vértice de la pínula, y que lateralmente emite nervios secundarios oblicuos, dicótomos, algunos de los cuales salen directamente del raquis en la parte decurrente de las pínulas.

Pero luego esta definición, que podría haberse considerado precisa y correcta, nuevamente pierde exactitud y límites, especialmente cuando se incorporan al mismo género *Thinnfeldia* frondas bipinadas y tripinadas, y también especies gondwánicas de raquis bifurcado.

Llegamos así a la diagnosis de Seward (1910), que define *Thinnfeldia* como un género de plantas, probablemente pteridospérmicas, con fronda simple o pinatífida, pinada o bipinada, de raquis ancho, a veces ramificado dicotómicamente; con pínulas a menudo carnosas o coriáceas, anchamente lineares, enteras o lobuladas, provistas de un nervio mediano del cual salen en ángulo agudo nervios secundarios simples o bifurcados, o bien con láminas cortas y anchas, sin nervio mediano y cruzadas por varios nervios levemente divergentes y bifurcados.

Y, finalmente, arribamos a la diagnosis de Berry (*Lower Cretaceous*, pág. 302, 1911) que reza: Fronda pinada, bipinada o tripinada; pínulas variando mucho en forma y tamaño, generalmente oblongas, ovado-lanceoladas u oblongo-obovadas, decurrentes y en la mayor parte de los casos confluentes en la base, coriáceas; raquis ancho y ocasionalmente bifurcado dicotómicamente; nervio primario de las pínulas disuelto, antes de alcanzar el ápice, en muchos nervios laterales simples o dicótomos, que nacen en ángulo muy agudo, divergentes ascendiendo, por lo común varias veces dicótomos.

Esta imprecisión de conceptos y la vaguedad de límites inherente a tal definición no sólo perjudicó a una exacta comprensión del género, sino necesariamente debió afectar una más precisa delimitación de las especies. Un colmo posiblemente se alcanzó con *Thinnfeldia odontopteroides*, por ejemplo, una de las formas más representativa del grupo, la cual, especialmente después que Seward le agregara como sinónimo también *Th. lancifolia*, llegó

a abarcar elementos de la más variadas formas y procedencias: frondas de raquis simple o bifurcado, monopinadas y bipinadas, con pínulas lineares, lanceoladas, romboidales o semicirculares, con interpínulas o sin interpínulas, de nervadura odontopteroidea, pectopteridea o aleptoteridea, de limbo delgado, carnoso o coriáceo, con bordes enteros, sinuosos o lobulados, de estructura epidérmica diferente, de toda edad desde el Pérmico hasta el Cretáceo y de la más diversa procedencia dentro de la vasta área abarcada por las floras euro-americanas, angáricas y gondwánicas.

Desde entonces hasta hoy, el esfuerzo de muchos autores tendiente a buscar una solución al intrincado problema, quedó malogrado frente a la dificultad misma de la tarea, pero sobre todo frente a la resistencia de otros autores que parecen empeñados en demostrar que muchas, sino todas, las formas paleobotánicas fueron extraordinariamente longevas y que todas ellas extremadamente variables en sus caracteres morfológicos.

Así el ensayo de Berry (1903), que trató de separar una parte de las formas del Cretáceo norte-americano, esto es las del Cretáceo medio superior, para fundar con ellas el nuevo género *Protophylocladus*, quedó malogrado frente a las críticas de Seward (1904), de Zeiller (1907) y de Gothan (1912). En realidad, las críticas son valederas, pues no es posible seguir el criterio de Berry cuando coloca en *Protophylocladus* las especies *Thinnfeldia subintegriifolia* (Lesq.) Know., *Th. lanceolata* Know. y *Th. polymorpha* (Lesq.) Know., mientras deja en el género *Thinnfeldia* las formas del Potomac (Cretáceo inferior), como *Th. Fontainei* Berry (= *Th. variabilis* Fontaine), *Th. granulata* Font., *Th. rotundiloba* Font., *Th. marylandica* Font., *Th. reticulata* Font., por cuanto las considera como remanentes degenerados de especies rélicas, pero que seguramente no corresponden a este género. Tampoco puede aceptarse el concepto sistemático de Berry, quién, mientras considera estas formas de *Thinnfeldia* como verdaderos Helechos, atribuye su *Protophylocladus* a las Coníferas de la familia *Taxaceae*. En fin, puede bien objetarse, con Seward, que, no conociendo los órganos reproductores de las plantas cretáceas referidas a *Protophylocladus*, no puede justificarse el hecho de que una semejanza superficial entre fragmentos de hojas y filoclados de *Phyllocladus* pueda comportar una identidad morfológica. Sin embargo, reducida la cuestión a términos correctos, acaso el nombre propuesto por Berry podría conservarse para todas las formas del Cretáceo de Norte América, inclusive las del Potomac, que seguramente no corresponden al género *Thinnfeldia*.

De la misma manera poca suerte cupo a la interesante propuesta de Gothan (1912) de separar del grupo, bajo el nuevo género *Dicroidium*, aquellas formas, propias del hemisferio austral, caracterizadas especialmente por una típica bifurcación dicotómica del raquis principal de sus frondas. Son muy conocidos los argumentos de que se sirvió Gothan para formular y sostener su propuesta. También consabida es la reacción que ésta provocó entre los paleofitólogos, algunos de los cuales (Antevs, Zalessky, Hirmer,

Walton, White y otros) la aceptaron con reservas mientras otros (Seward, Halle, Zeiller, Arber, Walkom, Du Toit, etc.) la rechazaron de lleno. Entre los primeros, es notable la postura de Antevs (1914) quien, después de haber discutido la propuesta de Gothan y después de haber criticado, hasta casi destruirlos por completo uno tras otro, sus principales argumentos, termina por aceptarla y adopta el género *Dicroidium* en virtud de su valor práctico. Más decidida, en cambio, es la actitud de Hirmer (1937) y de Walton (1940) quienes no sólo admiten el género *Dicroidium* sino también lo consideran como incluyendo, junto con *Pachypteris*, las frondas de las *Corystospermaceae* de Thomas (1933); mientras suponen que *Thinnfeldia*, junto con *Lepidopteris*, podría corresponder a las *Peltaspermeaceae* del mismo autor. El futuro dirá si estas relaciones son exactas; pero, mientras tanto, la adopción del género *Dicroidium*, dentro de los límites que originariamente le asignara Gothan, puede contribuir a aclarar la situación del conjunto.

Con este propósito, White aceptó el género de Gothan; pero, al mismo tiempo (1929) funda el nuevo género, *Supaia* al cual además de las formas pérmicas norteamericanas propias de esta nueva entidad morfológica, agrega también algunas especies del Gondwana superior de raquis bifurcado en ramas monopinadas: *Dicroidium lancifolium* (Morris), *Dicroidium acutum* (Walkom) y *Danaeopsis Hughesi* Feistm. No pasa inadvertido a White el hecho de que, al incorporar estas especies (y particularmente *Dicroidium lancifolium*) a su género *Supaia*, desorganiza el género *Dicroidium* y virtualmente lo suprime. Trata, sin embargo de salvar la situación acudiendo a un razonamiento extraño. Afirma White (*Supaia*, pág. 58, 1929), en efecto, que *Dicroidium* tiene como tipo la especie *Pecopteris odontopteroides* Morris, o *Thinnfeldia odontopteroides* (Morr.) Feistm., la cual, si bien tiene un raquis dicotómicamente bifurcado, es bipinada, con pinulas redondas o romboidales y nervadura odontopteroides; agrega, entonces: « the plants with once-forked fronds, the divisions of which are equal and simply pinnate or pinnatifid Alethopteroides, that have been placed in *Dicroidium*, as well as *Thinnfeldia*, can not, in my judgement, be so classified without violation of the rules of good taxonomic practice ».

Este razonamiento se derrumba por sí sólo, porque la premisa fundamental es falsa. Observé ya cómo en *Thinnfeldia* (o *Dicroidium*) *odontopteroides*, desde la fecha de su fundación (como *Pecopteris odontopteroides* Morris, 1845,) hasta hoy se colocaron restos fósiles de plantas de los más diferentes géneros y especies. No es éste el lugar para resumir la larga y complicada historia de esta especie; es interesante observar, sin embargo, que toda la confusión hecha alrededor de ella, en mi modo de ver, depende de las muy deficientes figuras originarias de Morris, así como también de las deficiencias de la diagnosis del mismo autor: « Frond pinnatifidely bipinnate or flabellate; pinnae linear, elongate acuminate; pinnulae oppositae approximate, adnate, ovate, obtuse, entire, veins nearly obliterate » (Morris,

*Fossil Flora*, pág. 249, lám. 6, figs. 2-4, 1845). Con estos elementos, bajo un mismo nombre, evidentemente Morris ilustró varias formas diferentes y principalmente las dos especies que concluyeron por llamarse *Dicroidium odontopteroides* (Morris) Goth. y *Dicroidium lancifolium* (Morris) Goth. Esta situación ambigua, que por otra parte señalara el mismo Morris, puesto que desde un comienzo, separó una forma típica (Morris, *Fossil Flora*, lám. 6, fig. 2<sup>o</sup> y 3, 1845) de una « probable var. *lancifolia* » (Morris *Ibid.*, fig. 4), fué ya señalada por los viejos autores, empezando por Schimper (*Traité*, I, págs. 488 y 569, 1869) quien repartió la entidad de Morris entre *Cycadopteris odontopteroides* y *Alethopteris odontopteroides*, y Szajnocha, quien la separó en dos especies, *Thinnfeldia odontopteroides* (Szajnocha, *Cacheuta*, pág. 288, lám. I, figs. 1-4<sup>a</sup>, 1888 y *Th. lancifolia* (Szajnocha, *Ibid.*, pag. 231 lám. 1 fig. 4, b-7).

Pero, lo que aquí más interesa es recalcar el hecho de que, a pesar del término « bipinada », usado en su diagnosis por Morris (probablemente en el sentido de « bifurcate »), todos los autores antiguos (Mc Coy, Schimper, Carruthers, Crépin, Feistmantel, Szajnocha, Jack, Etheridge, Kurtz, Solms-Laubach, etc.), que vieron o no vieron los especímenes originales de Morris, así como la máxima parte de los autores modernos, especialmente los que se ocuparon del estudio de las floras gondwánicas (Arber, Seward, Dun, Gothan, Antevs, Walkom, Potonié, Du Toit, etc.), a pesar de agregarle a veces formas discrepantes, consideraron siempre como ejemplar tipo de *Pecopteris odontopteroides* Morr. la figura 3 de Morris, esto es, una « fronda monopinada con raquis dicotómicamente bifurcado y pinulas ovoides o rómbicas con nervadura odontopteroidea ».

A esta forma de fronda monopinada, muy abundante y sumamente difundida en el « Rético » de Sud-América, Sud-África, India y Australia, fué recién en 1878 y 1879, que Feistmantel le agregó primero una gran fronda bipinada del Triás superior de Wianamatta, Nueva Gales del Sur (Feistmantel, *Australien*, pág. 106, lám. 16, fig. I, 1878) y luego varios ejemplares también bipinados, de tamaño todavía mucho mayor, procedentes del Triásico de Hawkesbury, Nueva Gales del Sur (Feistmantel, *Australien Nachtrag*, pág. 167 láms. 9-11, 1879; y *East. Australia*, pág. 104, láms. 25-25 y 26, fig. 1, 1890). Y precisamente, para abarcar las nuevas frondas bipinadas, que Feistmantel (*Australien Nachtrag*, pág. 168, 1879) interpretó como formas adultas de las frondas monopinadas jóvenes, fué que este autor modificó la diagnosis de la especie. Este hecho provocó confusiones y reacciones. El primer ensayo para aclarar la cuestión fué intentado por Dun (*N. S. Wales*, pág. 315, 1909), separando el conjunto en tres formas diferentes: 1<sup>o</sup> *Thinnfeldia odontopteroides*, tipo de Morris; 2<sup>o</sup> *Thinnfeldia odontopteroides*, tipo de Feistmantel; 3<sup>o</sup> *Thinnfeldia* de tipo con pinulas alargadas y con nervio mediano, separable en: 1. *Thinnheldia lancifolia* Morris, y 2. *Th. indica* Feistm.

Su aclaración no resultó muy eficaz, por cuanto en el 2<sup>o</sup> tipo incluyó

frondas monopinadas de varios autores (Szajnocha, Feistmantel, Etheridge, Carruthers, Shirley, etc.) junto con las bipinadas de Feistmantel. Y no dió importancia alguna al hecho de que, años antes, Johnston (*Tasmania*, figs. 2, 16, 1895, con frondas bipinadas similares, de Tasmania, había ya fundado una nueva especie bajo el nombre de *Thinnfeldia Feistmanteli*. Es llamativo el hecho de que esta nueva denominación, que Dun consideró como un sinónimo de su segundo tipo de *Thinnfeldia odontopteroides* (tipo de Feistmantel), haya pasado desapercibida a la máxima parte de los autores; y, como observa Walkom (*Queensland*, págs. 13-14, 1917), fué extraña coincidencia el hecho de que Gothan (*Thinnfeldia*, pág. 78 lám. 16, fig. 1, 1912), sin conocer el trabajo de Johnston, diera a las mismas frondas bipinadas el mismo nombre específico.

Desde este momento tal conjunto de frondas bipinadas, que con toda probabilidad (como ya advirtiera Gothan) constituye una especie colectiva, fué registrada con el nombre de *Thinnfeldia Feistmanteli* Johnst. o *Dicroidium Feistmanteli* Goth., por todos los autores: Antevs (*Mesozoic Plants*, pág. 3, lám. I, figs. 1-7, 1913; y *Dicroidium*, pág. 52, lám. I, figs. 5-6 y lám. 5, fig. 1, 1914), Arber (*Mesozoic New Zealand*, pág. 49, lám. 5, fig. 4, 1917), Walkom (*Ipswich*, pág. 17, 1917; y *Narrabeen Stage*, pág. 217, lám. 24, figs. 6-9, y lám. 25, figs. 1-2, 1925; y *Queensland*, pág. 17, lám. 2, figs. 1-2, 1927), Du Toit (*Comparison*, pág. 54, 1927; y *Upper Karroo*, pág. 336, 1927), etc. Es inadmisibles, por lo tanto, que White, en 1929, siga llamando *Thinnfeldia odontopteroides* (Morr.) Feistm. a *Dicroidium Feistmanteli* (Johnst.) Goth. y considere sus frondas bipinadas como representantes de la especie-tipo del género *Dicroidium*.

Otra especie del Gondwana superior que White incorpora a su género *Supaia*, es *Danaeopsis Hughesi* Feistm.; otra especie sumamente enredada y confusa. Sin duda, en mi opinión se trata de otro desacierto en que el autor ha caído por falta de materiales y de información. Como en el caso anterior, *Danaeopsis Hughesi* ha llegado a encerrar numerosas formas de diferente edad y procedencia. Su consideración será para más adelante; conviene adelantar, sin embargo, mi convicción de que podrían corresponder a *Supaia* sólo aquellos ejemplares descritos para el Pérmico angárico y catáico. Pero, sabido es que para estos ejemplares Zalesky (1928) había ya propuesto el nuevo género *Compsopteris*; y más tarde el mismo autor (Zalesky, *Petchora*, págs. 263-264, 1934), al reclamar derechos para su denominación, observaba que el nombre genérico *Supaia*, aplicado por White a un grupo heterogéneo de formas, debería restringirse a las formas del Pérmico de Arizonas y a las formas próximas a *Thinnfeldia lancifolia* Morris. Con respecto a esta última, sin embargo, no está demás insistir en que no es posible de ninguna manera separar genéricamente *Dicroidium lancifolium* (Morr.) Goth. de aquellos ejemplares que realmente corresponden a *Dicroidium odontopteroides* (Morr.) Goth.

Otra cuestión extremadamente complicada es la que se refiere a la fijación

de límites precisos entre *Thinnfeldia* y los demás géneros considerados morfológicamente afines, como *Dichopteris*, *Pachypteris*, *Stenopteris*, *Cycadopteris*, *Lomatopteris*, *Scleropteris*, *Ptilozamites*, *Dicroidium*, etc. Varios autores ya se preocuparon con empeño del asunto, entre ellos especialmente Halle (1913) y Antevs (1914). El propósito, sin embargo, no se ha logrado aún de una manera satisfactoria. Al estado actual de nuestros conocimientos, la solución del problema es realmente difícil. A las dificultades inherentes a la naturaleza y a la deficiencia de los elementos que se consideran, hay que agregar también la resistencia de la crítica, especialmente de parte de los autores que no se resignan a abandonar viejos conceptos sino frente a demostraciones o de hechos rigurosamente comprobados, sin apercibir que, en realidad, las viejas interpretaciones a que se aferran son pasibles, y en grado aun mayor, de los mismos defectos.

Hay que agregar también el desconcierto a veces ocasionado por autores que, en busca de bases racionales, tratan de fijar límites divisorios basados en vinculaciones de parentesco o supuestas relaciones filéticas y ontogénicas.

Es notable, por ejemplo el caso de Grandori (*Calcarei Grigi*, págs. 101-102, 1914), quien sostuvo que las frondas de *Thinnfeldia* (incl. *Dicroidium*) fueran simples formas juveniles de los géneros *Pachypteris*, *Dichopteris*, *Ctenopteris*, *Cycadopteris* y *Lomatopteris*. Y, por lo que se refiere a *Lomatopteris* y *Cycadopteris*, e indirectamente también a *Ctenopteris*, *Dichopteris* y *Pachypteris*, Grandori admite que: *Thinnfeldia rhomboidalis* no es otra cosa que la forma inicial de las frondas de *Cycadopteris* y de *Lomatopteris*, esto es, una fronda joven, de la cual luego se desarrollará la característica fronda de *Lomatopteris*; *Thinnfeldia obtusa* una forma inicial de la cual se pasa por grados a *Th. incisa* y de ésta a algunas formas de *Pachypteris* y de *Ctenopteris*, de la misma manera que de *Thinnfeldia constricta* se pasa a *Pachypteris dimorpha* y de ésta a *P. dalmatica*, la que representaría la fronda en su pleno desarrollo. Como consecuencia lógica de tales premisas, Grandori llega naturalmente a la conclusión de que *Thinnfeldia* es un género superficial y superfluo, destinado a suprimirse en la totalidad.

Antevs (*Dicroidium*, pág. 60, 1914) observó ya al respecto que no es posible confundir *Thinnfeldia* con *Lomatopteris*; y puede agregarse que no es posible tampoco confundir *Thinnfeldia* con *Pachypteris*, *Dichopteris*, *Ctenopteris* y demás géneros más o menos morfológicamente afines. «Aucun de ce genres — bien ha dicho Saporta hace ya 70 años — ne saurait être confondu avec celui des *Thinnfeldia*, si l'on a soin de bien fixer les caractères différentiels de chacun d'eux » (Saporta, *Pl. jurassiques*, I, pág. 343, 1873).

Es cierto, sin embargo, que se trata de un grupo de plantas fósiles reunidas por evidentes afinidades, particularmente si nos limitamos a la consideración de los caracteres morfológicos superficiales de las frondas. Varios autores ya lo entendieron así, y, sobre esta base, hasta trataron de fundar con ellas una entidad taxonómica propia, con categoría de familia, especialmente cuando creyeron poder afianzar su interpretación en el descubrimiento de frondas fér-

tiles u órganos reproductores, que atribuyeron a una u otra especie del grupo. Sabido es que los más recientes ensayos en este sentido corresponden a Walkom, Harris y Thomas.

Walkom (*Queensland*, pag. 12, 1917) fundó la familia de las *Thinnfeldieae* y la consideró como un grupo de Helechos vinculados a las *Gleicheniaceae* y las *Marattiaceae*, por haber descubierto, en Australia, frondas con soros circulares que atribuyó a *Thinnfeldia lancifolia* (Walkom, *Ibid.*, pag. 22, lám. 3, fig. 3) y a *Th. Feistmanteli* (Walkom, *Narrabeen Stage*, pag. 217, lám. 24, fig. 9, 1925; y *Queensland*, pag. 19, fig. 5-b, 1927).

Harris (*Rhaetic Floras*, pag. 144, 1931) estableció una « *Thinnfeldia series* » que debiera comprender *Thinnfeldia*, *Stenopteris*, *Ctenopteris*, *Lepidopteris*, *Ptilozamites* y probablemente muchos otros géneros triásicos y jurásicos, formando acaso una familia de Pteridospermas mesozoicas, sobre cuya naturaleza, sin embargo, el autor no se pronuncia en forma definitiva en la espera de que se conozcan los megasporofilos de sus diferentes miembros.

Thomas, en cambio, basado en el estudio de numerosos restos de « inflorescencias » (micro y macrosporofilos), que atribuye a algunos de sus miembros, incorpora decididamente el grupo a las Pteridospermas (con caracteres gimnospermicos primitivos) y lo divide en dos familias: la de las *Corystospermaceae* en la que incluye *Dicroidium*, *Stenopteris*, *Johnstonia* y probablemente también *Pachypteris* (Thomas, *South-Africa*, págs. 245-250, 1933); y la de las *Peltaspermaceae* a la cual asigna el género *Lepidopteris* (Thomas, *Ibid.*, pag. 251).

Por lo que se refiere a las *Thinnfeldieae* de Walkom, evidentemente los fragmentos de frondas fértiles que este autor atribuye a *Thinnfeldia* (o, más exactamente, *Dicroidium*) no corresponden a formas de este género. Por lo tanto, la propuesta de Walkom no fué tomada en consideración por los autores, con excepción de Du Toit (*Uper Karroo*, pag. 328, 1927), acaso el único autor que todavía cree en la naturaleza filicina de las plantas de este grupo.

Mucho más probable es que, en realidad, se trate de un grupo de Pteridospermas mesozoicas, como muchos otros autores han ya admitido después de la primera insinuación Seward (*Fossil Plants*, II, pag. 538, 1910). Sin embargo, las relaciones entre frondas estériles e « inflorescencias », establecidas por Thomas, no parecerían absolutamente terminantes, y, en espera de datos ulteriores, quizás por el momento convenga más adoptar la actitud de Harris, quien, al proponer su *Thinnfeldia series*, concreta sus términos especialmente en los caracteres morfológicos, macro y microscópicos, de las frondas.

Es ésta la postura que, sin descuidar criterios más precisos que pudieran surgir de hallazgos eventuales, adoptaré en mis futuras contribuciones acerca de los diversos elementos de este grupo.

En los potentes estratos del Gondwana superior argentino estos elemen-

tos son muy numerosos y variados. Muchos de ellos tienen, además, un valor estratigráfico indiscutible. Es necesario, por lo tanto, describirlos y ordenarlos aún fuera de una manera provisoria, pero de una manera que nos permita entendernos y, sobre todo, que nos facilite su utilización práctica.

Su reunión bajo una denominación única, con categoría de serie, orden o familia, por el momento parecería prematura. Quizás más convenga adherirse a la expectativa de Gothan, quien en su grupo anónimo « G » reúne todos estos elementos de posición incierta y los reparte en los géneros *Thinnfeldia*, *Dicroidium*, *Dichopteris*, *Scleropteris*, *Stenopteris*, *Ctenopteris*, *Ptilozamites*, *Cycadopteris*, *Lomapteris*, *Ctenis*, *Pseudoctenis*, *Glenopteris*, *Gigantopteris* y *Lepidopteris* (Potonié-Gothan, *Lehrbuch*, págs. 144-148, 1921; Gothan, en Engler, *Natürl. Pflanzenfam.*, 2ª edic., XIII, 1926).

Pero, si por una razón cualquiera, aún fuera de simple rutina, se exigiera un título, muchos de estos géneros (por lo menos *Thinnfeldia* y sus más próximos allegados) podría rotularse con el nombre de *Kirchneriaceae*; con la advertencia, sin embargo, de que esta denominación, que quiere recordar el nombre usado por Braun (1840) para la primera planta de este tipo conocida por la ciencia, no tiene otra pretensión que la de señalar un grupo de Pteridospermas mesozoicas vinculadas entre sí por afinidades morfológicas externas.

En este grupo seguramente caben *Thinnfeldia*, *Dicroidium*, *Pachypteris*, *Scleropteris*, *Stenopteris*, *Ptilozamites*, *Dichopteris*, *Lepidopteris*, *Ctenopteris*, *Lomapteris*, *Cycadopteris* y probablemente también *Johnstonia* y *Gigantopteris*. En la reseña que sigue, trataré de definir mejor los caracteres y los límites de los géneros mencionados y con mayores detalles especialmente de aquellos que hasta ahora correcta o incorrectamente fueron señalados en los estratos del Gondwana superior de la Argentina. Le agregaré, además, algunos géneros nuevos, fundados sobre formas ya conocidas, pero que considero imprescindible establecer.

Sobre la base de los conceptos vertidos, al definir los diferentes géneros, daré la mayor importancia a los caracteres más fácilmente accesibles, esto es, a los caracteres morfológicos macroscópicos de las frondas. En cuanto a los microscópicos, me abstendré de considerarlos, en la convicción de que para ellos persisten aún los inconvenientes ya apuntados por Antevs (*Mesozoic Plants*, págs. 4-5, 1913). Y por lo que se refiere a los órganos reproductores, dejaré como implícita la suposición de que todos ellos pueden haber tenido « inflorescencias » masculinas y femeninas del tipo ya descrito por Thomas para sus *Corystospermaceae* y *Peltaspermaceae* o de tipo análogo, reservándome para próximas oportunidades puntualizar el concepto <sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Algo al respecto ya manifesté en mis notas sobre *Pterorrachis* n. gen. y sobre *Umkomasia cacheutensis* n. sp. (*Pterorrachis*, 1942; y *Umkomasia*, 1942).

## I. THINNFELDIA Ettingshausen

Vimos ya que al fundar su nuevo género *Thinnfeldia* Ettingshausen (*Begründung*, pág. 2, 1852) se limitó en definir sus integrantes como: « *rami teretes vel subulati; folia disticha, alterne oppositave rhomboidea, ovalia vel lanceolata vel linearia, flabellatim vel pinnatim venosa* ».

Posteriormente, Schenk (1867), Schimper (1869), Saporta (1873) y Feistmantel (1877), ampliaron esta diagnosis, agregándole oportunos detalles explicativos. En su conjunto, la diagnosis de los cuatro autores recién mencionados puede formularse como sigue: *Frondes coriaceae monopinnatae, plerumque pinnatifidae; pinnis alternis vel oppositis, ablongis, ovato-lanceolatis, oblongo-obovatis aut abbreviatis, integris, sinuatis vel rarius incisis, basi decurrentibus, apice connatis; nervo primario distincto, ad apicem evanescente in nervulos dichotomos vel simplicibus soluto; nervis secundariis sub angulo acutissimo egredientibus, oblique ascendentibus, plerumque dichotomis, marginem attingentibus*.

Evidentemente se trata de una diagnosis que define un tipo de frondas con claridad y precisión; un tipo de fronda monopinada, con pinas de forma variada en lo que se refiere a sus contornos, pero siempre de borde basal inferior decurrente y nervadura de tipo aleopterideo. Las pinas inferiores y medias de la fronda, en su parte decurrente, pueden prolongarse a lo largo del raquis hasta alcanzar la pina proximal contigua, formando un raquis alado; las pinas superiores se aproximan cada vez más entre sí hasta hacerse más o menos ampliamente confluyente. Implícitamente se excluye toda referencia a ramificación del raquis, a la existencia de interpinas, a espesamientos de los bordes de la lámina, a nervaduras odontopterideas y a otros caracteres que, desde ya, podemos considerar propios de otros géneros.

Pero muy pronto comienzan a llegar las intromisiones que, vez a vez, obligan a modificar la diagnosis. Comienza Feistmantel (1878) por introducir en *Thinnfeldia* frondas de raquis bifurcado, con ramas monopinadas y bipinadas. Luego sigue Fontaine (1889) incluyendo frondas con raquis bipinado y tripinado. Le siguen Zeiller (1900), Potonié (1902), Seward (1903, 1908, 1910), Berry (1911), Antevs (1914), Potonié (1921), etc.

En 1912 Gothan separa las frondas de raquis bifurcado para fundar su género *Dicroidium*; pero todavía deja en *Thinnfeldia* frondas bipinadas y frondas con pinas de nervadura odontopteroides. Atenúa luego esta extensión de la diagnosis originaria puntualizando que *Thinnfeldia* tiene fronda generalmente monopinada y raramente bipinada, con pinas de nervadura aleopteroides y raramente odontopteroides (Gothan, *Nürnberg*, pág. 111, 1914), lo que, sin embargo, no le permite evitar de introducir en *Thinnfeldia* una *Th. rhomboidalis* fa. *speikernensis* (Gothan, *Nürnberg*, pág. 120, lám. 24, fig. 1) que podría ser una especie de *Pachypteris*, una *Th. rhomboidalis* (Gothan, *Ibid.*, pág. 119, lám. 23, fig. 1) con aspecto de *Lomatopteris*



Fig. 1. — *Thinnfeldia rhomboidalis* Ett., según Ettingshausen (1852). Tamaño natural.

y una *Th. bellhofensis* (Gothan, *Ibid.*, pág. 123, lám. 23, fig. 5) que, como el mismo autor admite, podría ser una *Ctenopteris*. Lo mismo hace Antevs, quien sigue los criterios de Gothan; y, junto con una serie de especies de *Thinnfeldia* bien típicas, ilustra una *Thinnfeldia obtusiloba* (Antevs, *Dicroidium*, pág. 40, lám. 5, fig. 5, 1914), una forma del Oolito superior que Saporta (*Végéteaux*, pág. 397, lám. 57, fig. 1, 1891) así había determinado, en 1891, por influencia de Zeiller, pero que quizás corresponde a *Lomatopteris*, como insinúa Antevs mismo.

Estas formas, que tanto Gothan como Antevs consideran como excepcionales dentro de *Thinnfeldia*, a pesar de los grandes esfuerzos de ambos autores para depurar este género, dejaron abierta la puerta por la cual luego debió filtrarse una cantidad de especies entre sí lo más discrepantes.

En mis futuras descripciones y determinaciones excluiré todas estas formas para incluir en *Thinnfeldia* sólo aquellas frondas cuyos caracteres se ajustan estrictamente a la diagnosis dada más arriba. Excluiré, por lo tanto, todas las frondas de raquis ramificado, esto es, bipinado, tripinado o bifurcado, con interpinas o sin ellas, y todas las frondas con pinas de nervadura odonopteroide o retivervadas.

Limitado así, el género *Thinnfeldia* queda constituido por una serie de frondas muy características y propias del Rético y del Liásico inferior. Entre las especies mejor conocidas podemos recordar las siguientes:

*Thinnfeldia rhomboidalis* Ettingsh. (fig. 1), la especie tipo del género; hasta ahora señalada con seguridad sólo en Alemania (Rético). Hungría (Lías inferior), sur de Inglaterra (Reto-lías), Francia (Hettangiense), norte de Italia (Liásico inferior) y Polonia (Rético); como buenas figuras pueden considerarse la de Ettingshausen (*Begründung*, lám. 1, fig. 5, 1852), reproducida por Antevs (*Dicroidium*, lám. 4, fig. 4, 1914), la de Schenk (*Grenzsichten*, lám. 27, fig. 4, 1867), reproducida por Schimper (*Trailé*, I, lám. 45, fig. 1, 1869), las de Saporta (*Pl.*

*Jurassiques*, lám. 43, figs. 4-7, 1873) y las de Gothan, *Nürnberg*, lám. 20, figs. 2-3, 1914).

*Thinnfeldia decurrens* (Fr. Braun) Schenk (fig. 2), hasta ahora hallada únicamente en el Rético de Alemania (cerca de Bayreuth, Franconia); una

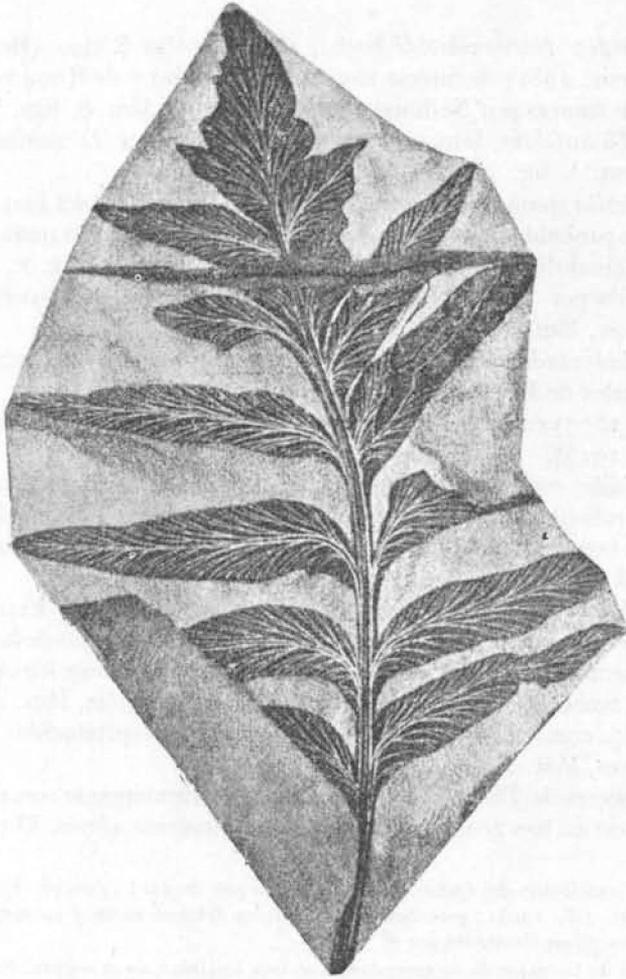


Fig. 2. — *Thinnfeldia decurrens* Schenk. Según Schenk (1867). Tamaño natural

buena figura publicada por Schenk (*Grenzsichten*, lám. 26, fig. 1, 1867) fué reproducida por Antevs (*Dicroidium*, lám. 4, fig. 3, 1914).

*Thinnfeldia obtusa* Schenk, del Rético de Alemania y del Hettangiense de Francia; dos buenas figuras son la de Schenk (*Grenzsichten*, lám. 26,

fig. 6, 1867 reproducida por Antevs (*Dicroidium*, lám. 5, fig. 2, 1914) y la de Saporta (*Pl. Jurassiques*, lám. 43, fig. 3, 1873).

*Thinnfeldia major* (Racib.) Ant., del Rético de Polonia y de Suecia meridional (Scania); para su identificación, más que las figuras de Raciborski (1894) pueden utilizarse las de Antevs (*Dicroidium*, lám. 2, figs. 6-12, 1914).

*Thinnfeldia Nordenskiöldi* Nath., del más alto Rético (Hettangiense, según Harris, 1931) de Suecia meridional (Scania) y de Hungría, ilustrada con buenas figuras por Nathorst (*Rätiska Format.*, lám. 6, figs. 4-5, 1876), Gothan (*Thinnfeldia*, lám. 14, fig. 2, 1912) y Antevs (*Dicroidium*, lám. 1, fig. 2 y lám. 2, fig. 4, 1914).

*Thinnfeldia speciosa* Ettingsh., del Rético del Banato, del Lías inferior de Carintia y probablemente también del Oolito de Inglaterra meridional<sup>1</sup>; la figura original de Ettingshausen (*Begründung*, lám. 1, fig. 8, 1852) fué reproducida por Gothan (*Thinnfeldia*, lám. 13, fig. 1, 1912) y Antevs (*Dicroidium*, lám. 4, fig. 2, 1914).

*Thinnfeldia indica* Feistm., del Liásico de Rajmahal Hills, India; las figuras originales de Feistmantel (*Rajmahal Hills*, lám. 39, fig. 1 y lám. 46, figs. 1-2, 1877) en parte fueron reproducidas por Antevs (*Dicroidium*, lám. 5, fig. 3, 1914).

*Thinnfeldia constricta* Halle, del Lías inferior de Graham Land, Antártida<sup>2</sup>, y probablemente también en el Rético (Ipswich Beds) del Queensland<sup>3</sup>; la especie fué ilustrada abundantemente por Halle (*Graham Land*, fig. 10 del texto, y lám. 4, figs. 29-32, 34, 1913).

*Thinnfeldia polymorpha* (Fr. Braun) Ant., del Rético de Franconia y de Suecia meridional (Scania); como figuras de guía, además de las originales de Fr. Braun (*Kirchneria*, lám. 3, figs. 1-5, 1854, como *Kirchneria polymorpha*), tenemos las figuras de Schenk (*Grenzschiechten*, lám. 28, figs. 1, 3, 4, 1867, como *Thinnfeldia laciniata*), en parte reproducidas por Antevs (*Dicroidium*, lám. 5, fig. 4, 1914).

Las especies de *Thinnfeldia* mencionadas evidentemente son susceptibles de separarse en tres grupos de formas aparentemente afines. El primer gru-

<sup>1</sup> En el Gran Oolito del Oxfordshire, fué citada por Seward (*Jurassic Flora*, pág. 95, lám. 10, figs. 1-3, 1904); pero Seward duda de su determinación y en parte también del origen de las piezas ilustradas por él.

<sup>2</sup> La edad de las capas de su procedencia en esta localidad no es segura. Halle considera que, a pesar de que la flora de Hope Bay (Graham Land) contiene algunos elementos réticos y liásicos, sus capas pueden tener una edad decididamente jurásica; pero no sabe decidirse si se trata de un Jurásico medio o de capas más antiguas o más jóvenes que éste (Halle, *Graham Land*, págs. 103-104, 1913). Por el conjunto de los elementos determinados por Halle, podría sospecharse también que pudo haber, en las colecciones de la Expedición de O. Nordenskiöld, mezcla de materiales de edad diferente.

<sup>3</sup> Esta localidad fué agregada por Antevs (*Dicroidium*, pág. 369, 1914) quien incluye en la lista sinonímica de esta especie también parte de *Thinnfeldia media* de Jack y Etheridge (*Queensland*, pág. 315, lám. 17, fig. 2, 1892).

po puede reunirse alrededor de *Th. rhomboidalis*, siendo integrado, además, por *Th. decurrens*, *Th. obtusa*, *Th. major*: sus pinas son más o menos lanceoladas u ovalado-lanceoladas, de ápice más o menos obtuso y base más o menos ancha y bien decurrente. El segundo grupo, encabezado por *Th. speciosa*, comprendería también *Th. Nordenskiöldi*, *Th. indica* y *Th. constricta*<sup>1</sup>: sus pinas son largamente linear-lanceoladas o rómbico-lanceoladas, de ápice más o menos afilado y base adelgazada casi en forma de pedúnculo y muy poco decurrente. El tercer grupo está integrado por las variaciones de *Th. polymorpha*, incluyendo (como sinónimos o como formas muy afines) *Th. laciniata* Schenk y *Th. saligna* Schimper; sus pinas son irregulares por forma, tamaño y distribución, las divisiones que las separan no llegan hasta el raquis y de manera tal que, más que pinada, la fronda resulta simplemente incisa; puede reducirse, sin embargo, a una fronda del primer grupo cuyas pinas, larga y ampliamente decurrentes, confluyeran entre sí por la base.

## II. PACHYPTERIS Brongniart

Brongniart fundó el género *Pachypteris* y lo definió como «*Foliae pinnatae vel bipinnatae, pinnulis integris coriaceis enerviis vel uninerviis, basi constrictis nec rachi adnatis*» (Brongniart, *Histoire Vég. Foss.*, pág. 166, 1828). La especie tipo del género *P. lanceolata* Brongt. (incluyendo *P. ovata* Brongt. como sinónimo) fué descrita por Brongniart sobre fragmentos que no pudieron dar una representación completa de la forma y la estructura de la fronda. Conocidos son los inconvenientes que de esto derivaron. Andrae (1855) y Nathorst (1880) identificaron *Thinnfeldia* con *Pachypteris* y, por tener éste último derechos de prioridad, incorporaron las especies del primero al segundo; otros autores determinaron como *Thinnfeldia* especies que en cambio pertenecen a *Pachypteris*; Schimper (1869) reconoce en *Pachypteris* una entidad genérica legítima, pero le agrega como sinónimo el género *Dichopteris* de Zigno (1856); Saporta (1873) lo mutila hasta casi suprimirlo para fundar su género *Scleropteris*. Debemos llegar a Halle (1913) y a Antevs (1914) para que la cuestión vuelva a despejarse.

Si bien Halle titubea y Antevs algo vacila, ambos autores, por de pronto, tienen el mérito de haber establecido con claridad cuáles son los caracteres que han de considerarse como diferenciales entre *Pachypteris* y *Thinnfeldia*, así como también entre éstos y géneros afines.

En primer lugar, confirman la opinión de Andrae (1855), Nathorst (1880) y de los demás autores acerca de una identidad de tipo de nervadura entre

<sup>1</sup> La posición en este género de *Th. indica* Feistm. y *Th. constricta* Antevs es algo dudosa. Ambas están fundadas sobre fragmentos que quizás no dieran una idea completa de la fronda. Además se apartan de las verdaderas *Thinnfeldia* por la forma de sus pinas y la estructura de su nervación. Insinuaré, más adelante, que ellas podrían corresponder también a mi nuevo género *Dieroidiopsis*.

las pinas de *Pachypteris* y las de *Thinnfeldia*, admitiendo que el grado muy diferente de nitidez con que la nervadura se presenta en ambos géneros depende sólo de la estructura de las respectivas láminas foliares: establecen, sin embargo, que, mientras las pinas de *Thinnfeldia* debieron tener una nervadura relativamente gruesa y bien sobresaliente sobre un limbo coriáceo, las pinas de *Pachypteris*, en cambio, estarían provistas de una nervadura (los nervios laterales especialmente) más fina y sumergida en un parénquima más grueso, acaso succulento.

En segundo lugar, ambos autores, pero especialmente Antevs, recalcan el hecho de que, si bien en las especies de *Pachypteris*, contrariamente a lo que ocurre en *Thinnfeldia*, la nervadura generalmente es muy indistinta, existen casos, exactamente identificados y determinados, en que la nervadura misma resulta relativamente clara; y al respecto Antevs cita casos concretos, como el ejemplar publicado por Saporta (*Végétaux*, pág. 393, lám. 281, fig. 1, 1891) bajo el nombre de *Thinnfeldia incisa*.

Finalmente, Halle y sobre todo Antevs subrayan la diferente forma de ramificación de la fronda: mientras la fronda de *Thinnfeldia* es monopinada, la fronda de *Pachypteris* es siempre bipinada hasta tripinada<sup>1</sup>.

Tenemos por lo tanto una serie de caracteres diferenciales que, si bien considerados separadamente podrían estimarse de escasa importancia, en su conjunto contribuyen a diferenciar el género *Pachypteris* de una manera terminante. Entre estos caracteres, a mi juicio, el que mayormente se destaca, contribuyendo a conferir a las frondas de *Pachypteris* un aspecto totalmente diferente de aquel de las frondas de *Thinnfeldia*, reside en la ramificación del raquis. Por otra parte, se trata de un carácter puesto ya en evidencia no sólo por Halle y Antevs, sino también por la mayor parte de los autores que los precedieron, como Schimper (1869), Feistmantel (1876), Saporta (1891), y otros.

Después de Halle y Antevs, los autores modernos poco se preocuparon del género *Pachypteris*, con excepción de Du Toit (1927), cuyas ideas al respecto contribuyeron a complicar nuevamente el asunto. Du Toit vuelve, en efecto, a colocar en *Pachypteris* frondas monopinadas que evidentemente

<sup>1</sup> En cuanto a este carácter se refiere, Antevs va aún más allá agregando a *Pachypteris* también algunas formas de raquis bifurcado como *Gleichenia dubia* de Feistmantel (Antevs, *Dicroidium*, pág. 13, 1914). En realidad, esta forma, que hasta ahora es conocida por una fronda incompleta del Rético de Nueva Gales del Sur descrita por Feistmantel (*Australien*, pág. 106, lám. 15, fig. 8, 1878; y *East. Australia*, pág. 111, lám. 26, fig. 3, 1890), por un fragmento del Rético del Queensland que le agregara Shirley (*Additions*, pág. 22, lám. 23, 1898, sub *Thinnfeldia dubia*) y por los dos fragmentos del Rético de Chile que Solms-Laubach (*La Ternera*, págs. 599, lám. 14, fig. 3-4, 1899) atribuyó a *Thinnfeldia incisa* Sap., necesitará de investigaciones ulteriores sobre nuevos ejemplares más numerosos y más completos. Pero, si debemos asignarle un lugar provisorio, más que en *Pachypteris* habrá que colocarla en *Dicroidium*, como ya lo hiciera Gothan (*Thinnfeldia*, pág. 78, 1912) o habrá que colocarla en un género aparte (*Dicroidiopsis*) como propondré concretamente más adelante.

te corresponden a *Thinnfeldia* y describe como *Pachypteris* nuevas formas de nervadura nítida y de raquis bifurcado que con toda probabilidad pertenecen a un género próximo a *Dicroidium*, que más adelante propondré llamar *Dicroidiopsis*.

Descartando por completo los conceptos de Du Toit, convendrá volver a los autores anteriormente mencionados y definir *Pachypteris* como sigue :

*Frondes bipinnatae (interdum tripinnatae), rhachi primaria crassa, striata ; pinnae liberae, pinnatifidae, alternae vel suboppositae, nonnunquam interpinnulis munitae ; pinnulae crassae, coriaceae (forsitan plerumque suc-*



Fig. 3. — *Pachypteris lanceolata* Brongt., porciones de fronda : A, según Zigno  
B, según Brongniart. Tamaño natural

*culentae), saepe oppositae, ovatae, oblongae vel lanceolatae, basi plus minusve constricta interdum etiam subpetiolata plus minusve confluentes ; nervatio immersa, plerumque inconspicua, nervo medio erecto, lateralibus simplicibus vel dichotomis leniter divergentibus.*

Entre las especies atribuidas a este género, las principales podrían ser consideradas las siguientes :

*Pachypteris lanceolata* Brongt. (fig. 3), del Dogger inferior de Inglaterra <sup>1</sup>; además de los dibujos originales de Brongniart (*Hist. Vég. Foss.*, I, lám. 45, fig. 1, 1828), en realidad algo deficientes, para su identificación

<sup>1</sup> Carpentier la ha indicado también para el Kimmeridgiense de Bugey, Francia ; pero se trata sólo de un fragmento de limbo difícil de determinar con exactitud. Podría tratarse también, como el mismo autor insinúa, de una porción de fronda de *Scleropteris Pometii* Sap., ya señalado por Saporta en el Coraliense de Verdun (Carpentier, *Gisem. Jurass.*, pág. 112, lám. 9, págs. 4-6, 1939).

podemos contar especialmente con las figuras de Saporta (*Pl. Jurassiques*, lám. 45, figs. 1-2, como *P. lanceolata* y *P. Phillipsii*; y lám. 46, figs. 2 y 3, como *P. ovata*, y *Scleropteris laevigata*, 1873), y de Antevs (*Dicroidium*, lám. 1, fig. 1, 1914).

*Pachypteris speikernensis* (Goth. p. p.), del Retiense de Franconia; forma muy próxima a la anterior y reunida por Gothan a *Thinnfeldia rhomboidalis* como *fa. speikernensis* (Gothan, *Nürnberg*, lám. 24, fig. 1, 1914).



Fig. 4. — *Pachypteris Hallei* n. n. : porción distal de fronda, en tamaño natural  
Según Halle (1913)

*Pachypteris specifica* Feistm. (= *P. brevipinnata* Feistm.), del Dogger de Kach, India, ilustrado por Feistmantel (*Kach*, lám. 3, figs. 6-7; lám. 4, figs. 1-3; lám. 12, fig. 2; 1876).

*Pachypteris dalmatica* Kerner (= *P. dimorpha* Kerner), del Cretáceo inferior de Lesina, Dalmacia; descrita y figurada por Kerner (*Lesina*, lám. 2; lám. 3, figs. 1-4; fig. 5, figs. 8, 10; 1895).

*Pachypteris Hallei* n. n.<sup>1</sup> (= *P. dalmatica* Halle, nec Kerner) del Dogger de Tierra de Graham (fig. 4); ilustrada por Halle (*Graham Land*, lám. 4, figs. 23-28, 33, 35, 1913).

*Pachypteris incisa* (Sap.) Ant. (fig. 5), del Hettangiense (zona con *Schlotheimia angulata*) y del Retiense (zona con *Avicula contorta*) de Francia; las primeras figuras de Saporta (*Pl. Jurassiques*, lám. 41, figs. 3-4 y lám. 42,

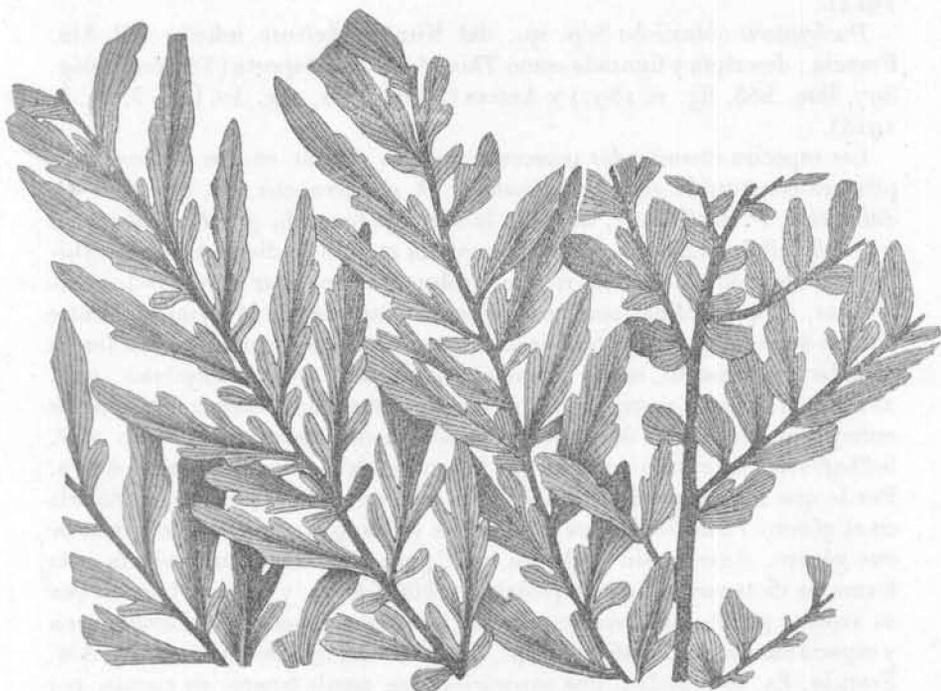


Fig. 5. — *Pachypteris incisa* (Sap.) Ant. Porción de fronda, en tamaño natural. Según Saporta (1891)

figs. 1-3, 1873), representando porciones aisladas de pinas, dan una idea incompleta de la fronda y justifican la interpretación inexacta de Saporta (1873), Zeiller (1911), Gothan (1912) y otros, quienes la incluyeron en *Thinnfeldia*; en cambio, las figuras posteriores de Saporta (*Végétaux*, lám. 281, fig. 1, 1891) y de Zeiller (*Infralias Niort*, lám. 2, figs. 1-3, 1911),

<sup>1</sup> Llamo así aquella forma del Jurásico medio de Tierra de Graham que Halle (*Graham Land*, pág. 43, 1913) ha identificado con *Pachypteris dalmatica* Kern., del Cretáceo inferior de la isla Lesina, en Dalmacia. Evidentemente las dos especies no coinciden. El mismo Halle lo afirma y observa que, en la especie de Kerner, las pínulas son casi libres, mientras en la forma de Tierra de Graham a menudo ellas son más o menos confluentes y, en los casos extremos (Halle, *Ibid.*, pág. 43, lám. 4, fig. 28), las pínulas se reúnen a formar pinas de lámina más o menos profundamente incisas, y hasta se juntan en pinas de lámina continua con bordes apenas lobulados.

más amplias y más expresivas, corroboran la opinión de Antevs de que realmente se trata de una especie de *Pachypteris* (Antevs, *Dicroidium*, pág. 12, 1914).

*Pachypteris bellhofensis* (Goth.) Ant., del Retiense de Franconia, Alemania; ilustrada como *Thinnfeldia* por Gothan (*Nürnberg*, pág. 123, lám. 23, 1914) e indicada como *Pachypteris* por Antevs (*Dicroidium*, pág. 62, 1914).

*Pachypteris obtusiloba* Sap. sp., del Kimmeridgiense inferior del Ain, Francia; descrita y figurada como *Thinnfeldia* por Saporta (*Végétaux*, pág. 397, lám. 283, fig. 1, 1891) y Antevs (*Dicroidium*, pág. 40, lám. 5, fig. 5, 1914).

Las especies enumeradas parecería poderse dividir en dos secciones: la primera constituida por *P. lanceolata*, *P. speikernensis*, *P. specifica*, *P. dalmatica*, *P. Hallei* y *P. incisa*<sup>1</sup>, la segunda formada por *P. bellhofensis* y *P. obtusiloba*. Las especies de la segunda sección se distinguen por exhibir una nervadura algo más visible y sobre todo por estar provistas de interpinulas, de que ordinariamente carecen las especies de la primera. Entre las dos secciones, *Pachypteris incisa* representaría, sin embargo, una forma de enlace por cuanto, según la mejor figura de Saporta (*Végétaux*, lám. 281, fig. 1, 1891), a veces muestra una nervadura bien clara e interpinulas semejantes a las de las dos especies recién mencionadas. En cuanto a *P. bellhofensis*, Antevs no duda de que la especie debe asignarse a este género. Por lo que se refiere a *P. obtusiloba*, en cambio, Antevs persiste en dejarla en el género *Thinnfeldia*, por reconocerle todos los rasgos característicos de este género. Agrega, sin embargo, que, por su ramificación bipinada, esta forma ha de tener un lugar especial en *Thinnfeldia*; y que, realmente, por su aspecto puede considerarse parecida a diversas especies de *Lomatopteris* y especialmente a *L. ambigua* Sap., del Kimmeridgiense inferior del Ain, Francia. Es, en realidad, una suposición que puede tenerse en cuenta, por cuanto se refiere a dos formas parecidas procedentes del mismo terreno y de la misma localidad; pero, conviene advertir que, si los datos y las figuras de Saporta son exactos, *Thinnfeldia obtusiloba* Sap. carece del espesamiento marginal de las pinulas que, por lo común, caracteriza el género *Lomatopteris*, como veremos más adelante.

<sup>1</sup> A esta primera sección podría agregarse también *Pachypteris scotica* (Sew.) Ant.; del Jurásico de Escocia. Antevs (*Dicroidium*, págs. 13-14, 1914) la considera muy próxima, si no igual, a *P. incisa* (Sap.) Ant.; pero, en realidad esta forma, que Seward y Baneroff (*Cromarty*, pág. 868, lám. 1, fig. 1, 1913) han basado sobre restos insuficientes, puede considerarse aún muy dudosa.

### III. SCLEROPTERIS Saporta

Saporta, al fundar este género, lo basó sobre una diagnosis clara y exacta: « *Frons rigide coriacea bi-tripinnata, pinnis pinnatipartitis, pinnulis basi plus minusve constrictis in rachin angustissime alatum latere inferiore decurrentibus integris vel antice incisib lobulatisque; nervatio immersa, saepius imperspicua, ut manifesta fit, e nervulis paucioribus a basi ramosis latere dorsali pinnularum oblique prodeuntibus constans* » (Saporta, *Pl. Jurassiques*, págs. 364-365, 1873).

Pero el equívoco en seguida surgió por el hecho de que Saporta tomara como especie tipo del género las dos formas del Jurásico del Yorkshire que Phillips (1829) había llamado *Sphenopteris? lanceolata* y *Neuropteris laevigata* y que el mismo Saporta consideraba como sinónimos de *Pachypteris lanceolata* y *P. ovata* de Brongniart, respectivamente; esto es, las mismas que utilizara Brongniart para fundar su género *Pachypteris*. Naturalmente, Saporta, al cambiar el nombre de las dos especies recién mencionadas en *Scleropteris Phillipsii* y *S. laevigata*, respectivamente, insinuaba la idea de que el género *Pachypteris* fuera destinado a desaparecer totalmente.

Se hacía evidente, en cambio, que si uno de los dos géneros, por sinónimo, hubiera estado demás, razones de prioridad hubieran inducido a suprimir *Scleropteris* y no *Pachypteris*. Y así lo entendieron los autores que le siguieron, como por ejemplo Feistmantel, quien observaba que si bien era posible que algunas de las especies descritas por Saporta podían ser nuevas y particulares, las otras seguramente correspondían a *Pachypteris* (Feistmantel, *Kach*, pág. 31, 1876).

De esta manera el género *Scleropteris* se hubiera olvidado si antes Fontaine (1889) y Halle (1913) más tarde, no lo hubieran recobrado, estableciéndolo sobre bases más concretas. Halle (*Grahan Land*, pág. 42, 1913), quien más contribuyó al efecto, eliminó de este género *Pachypteris lanceolata* Brongt. (junto con su sinónimo *P. ovata* Brongt.) y, considerando que entre las especies consideradas por Saporta, *Scleropteris Pomelii* Sap. fuera la mejor conocida y la más representativa, estableció que, en comparación con *Pachypteris*, el género *Scleropteris* tiene pinas y pínulas considerablemente más pequeñas, nervadura formada por menor número de nervios, nervios secundarios más derechos y paralelos. Recalcó, por lo tanto, que mientras la nervadura de *Pachypteris*, si bien más borrosa, en su estructura coincidía con la de *Thinnfeldia*, la nervadura de *Scleropteris*, en cambio, mucho se apartaba de este tipo de frondas.

Más recientemente Potonié resumió estos caracteres en la fórmula siguiente: « *Scleropteris* Saporta. Meist fiederig verzweigte Wedel mit kleineren, eiförmigen bis elliptischen Blättchen, ohne Zwischenfiedern, mit dicker, lederiger Lamina. Lias und Braunjura » (Potonié-Gothan, *Lehrbuch*, pág. 145, 1921).

Si bien estos caracteres, anatomizados con propósito crítico, aisladamente no parecerían suficientes para justificar una separación entre *Scleropteris* y *Pachypteris*, por cierto adquieren valor si los consideramos en conjunto. Entre ellos, además, especialmente la pequeñez de las pínulas que llenan densamente las diferentes ramificaciones del raquis, otorga a la fronda de *Scleropteris* un aspecto, en mi opinión, propio e inconfundible.

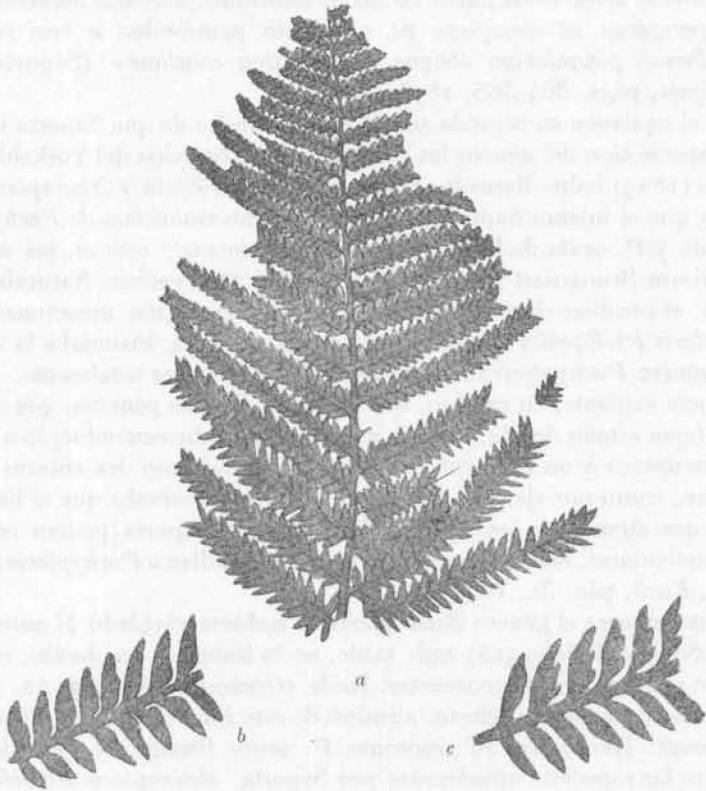


Fig. 6. — *Scleropteris Pomelii* Sap. : a, porción distal de fronda, en tamaño natural  
b-c, porciones de pinas ampliadas. Según Saporta (1873)

Sobre esta base, la diagnosis que diera Saporta para su género *Scleropteris* podría enmendarse como sigue : *Frondes rigide coriaceae bi-tripinnatae ; pinnae liberae pinnatipartitae, alternae vel suboppositae, interpinnulis carentes ; pinnulae parvae crebre instructae, oppositae vel suboppositae, ovatae vel elliptico-lanceolatae, basi plus minusve constrictae, in rhachin angustissime alatum latere inferiore decurrentes, marginibus integris vel antice incisib lobulatisque ; nervatio immersa, saepius imperspicua, ut manifesta fit, e nervulis paucioribus, medio saepe indistincto, lateralibus dichotomis, subparallelis, erectis vel vix oblique prodeuntibus, constans.*

Entre las especies atribuidas a este género podríamos recordar las siguientes :

*Scleropteris Pomelii* Sap. (fig. 6), del Lusitaniense (Coraliente) de Verdún, Francia, considerada por Halle como el tipo del género ; descrita e ilustrada por Saporta (*Pl. Jurassiques*, pág. 370, lám. 46, fig. 1 y lám. 47, figs. 1-2, 1873).

*Scleropteris compacta* Sap. (fig. 7), del Kimmeridgiense inferior de Creys, Francia ; determinada y figurada por Saporta (*Pl. Jurassiques*, pág. 373, lám. 48, fig. 3 y lám. 51, fig. 8, 1873) ; muy probablemente incluyendo, como sinónimo, *Scleropteris dissecta* Sap., de la misma localidad y del mismo autor (Saporta, *Pl. Jurassiques*, pág. 376, lám. 48, fig. 1, 1873).

*Scleropteris Zeilleri* Sap., del Jurásico superior (Pterocerense) de Portugal ; ilustrada por Saporta (*Fl. Foss. Portugal*, lám. 11, figs. 14-15, 1894).

*Scleropteris elliptica* Font., del Cretáceo inferior (Potomac inferior) de Virginia y Maryland ; descrita y figurada por Fontaine (*Potomac Flora*, pág. 151, lám. 28, figs. 2, 4, 6 y lám. 29, fig. 1, 1889) y por Berry (*Lower Cretaceous*, pág. 300, lám. 39, figs. 1-2, 1911) ; a la cual acaso podría agregarse, como sinónimo, también *Scleropteris virginica* Font., de la misma formación y del mismo autor (Fontaine, *Potomac Flora*, pág. 152, lám. 28, figs. 3, 5, 1889).

*Scleropteris oregonensis* Font., del Jurásico medio (o superior ?) del Oregon, Estados Unidos ; descrita y figurada por Fontaine (en Ward, *Mesozoic Flora*, II, pág. 74, lám. 12, figs. 1-3, 1905).

Bajo el nombre de *Scleropteris furcata*, Halle (*Gaham Land*, pág. 37, fig. 9 y lám. 4, figs. 3, 10, 11, 13-18 y 19<sup>2</sup>) ha descrito una forma de frondas bipinadas y de raquis bifurcado, procedente del jurásico de Hope Bay, tierra de Gaham. Halle manifiesta de una manera muy explícita que coloca esta forma en el género *Scleropteris* sólo en base a la estructura y la nervadura de las pinulas, comparables con las de *Scleropteris compacta* Sap. ; pero que, por los demás caracteres y sobre todo por la división dicotómica del raquis en dos ramas del mismo grosor pero asimétricas en cuanto al desarrollo de las pinulas respectivas, se aparta de todas las demás especies de *Scleropteris* hasta hoy conocidas. Más aún, por el aspecto general de las frondas admite que se trata de una forma que no halla su afín en ninguna otra planta fósil hasta ahora descrita y que, por lo tanto, podría también tomarse como tipo de un género nuevo. Al excluirla del género de Saporta, me adhiero a esta última suposición, en espera de que nuevos hallazgos puedan aclarar mejor la posición sistemática de esta interesante forma.

De la misma procedencia, Halle ha descrito, además, una segunda especie, *Scleropteris crassa* (Halle, *ibid.*, pág. 36, lám. 3, fig. 14 y lám. 4, figs. 4-9, 12<sup>2</sup>, 13<sup>2</sup>) que también podría ser una especie de *Sphenopteris* muy próxima sino idéntica a *Sph. pecten* Halle (*ibid.*, pág. 35, pl. 4, fig. 20<sup>2</sup>, 21 y 21-a).



Fig. 7. — *Scleropteris compacta* Sap. : porción distal de fronda, en tamaño natural  
a, porción de la misma ampliada. Según Saporta (1873)

#### IV. STENOPTERIS Sap.

En esta reseña, el género *Stenopteris* Sap. habría podido omitirse por cuanto comprende una sola especie segura, *St. desmonera* Sap. (fig. 8), del Kimmeridgiense inferior (zona con *Ostrea virgula*) de Francia (Saporta, *Pl. Jurass.*, pág. 292, pl. 32, figs. 1-2 y pl. 33, fig. 1, 1873) y probablemente también del Mesozoico (Retiense?) de Groenlandia (Harris, *Scoresby Sound*, 1932). Como oportunamente advirtió ya Saporta, ella constituye un tipo de frondas de los más singulares, de un vigor y de un tamaño poco conocidos, y de rasgos propios que la distinguen de todas las formas conocidas, vivientes y fósiles.

He de mencionarlo, sin embargo, porque desgraciadamente tampoco esta forma tan peculiar se ha escapado de ser incluida en una «*Thinnfeldia* Flora» por haberse atribuido al mismo género algunas especies gondwánicas, de raquis bifurcado, de ramas monopinadas, que más adelante serán incluidas en el nuevo género *Xylopteris*.

Saporta (*Pl. Jurass.*, pág. 290, 1873) definió su género *Stenopteris* como «*Frons coriacea pinnatim partita segmentis saltem primariis oppositis, pinnae pinnulaeque ad costam mediam saepissime reductae, pinnulis ultimis linearibus integris uninerviis rariusve obtusissime lobato-sinuatis et tunc plurinerviis venulis e costa media obliquissime orientibus*».

Completa el autor estos caracteres y los subraya en la descripción de su única especie, *Stenopteris desmonera*: «*fronde maxima coriacea, pinnatim composita bi-tripinnata, segmentis primariis oppositis, laciniis seu pinnulis stricte plerumque linearibus, apice obtusis integerrimis uninerviis in rachin anguste elatam oblique insertis decurrentibusque oppositis suboppositivae minime confluentibus, pinnis autem sursum in appendicem linearem elongatissimum simplicem aut rarius 1-2 lobulatum terminatis, superioribus vero ultimisque ad apicem frondium, ut videtur, spectantibus, sensim decrescentibus, quandoque in laminam paullulum dilatatam margineque anteriori sinuato-lobulatam, expansis et tunc venulis paucioribus obliquissime e costa media orti, in lobulos divergentibus simplicibus furcatisve praeter nervum medium percursis*» (Saporta, *ibid.*, págs. 292-293).

Ambas diagnósis concretan, sin duda, una serie de caracteres que no hallamos reunidos en ningún otro vegetal fósil. Una sola excepción quizá podría ser hecha para aquellos restos de pinas del Retiense de Nürnberg, Alemania, que Gothan (*Nürnberg*, pág. 120, lám. 22, figs. 3-6 y lám. 35, figs. 6-7, 1914) ha llamado *Thinnfeldia Schwarzii*. Se trata, en efecto, de fragmentos de frondas monopinadas con pinas espesas, largas, lineares hasta linear-lanceoladas, de 2 a 3 mm de ancho, enteras, uninervadas subagudas hasta agudas en su vértice, alternas u opuestas.

Al fundar su nueva especie, Gothan ha titubeado acerca de si más bien que a *Thinnfeldia* debiera atribuirse al género *Stenopteris*. Pero, luego se

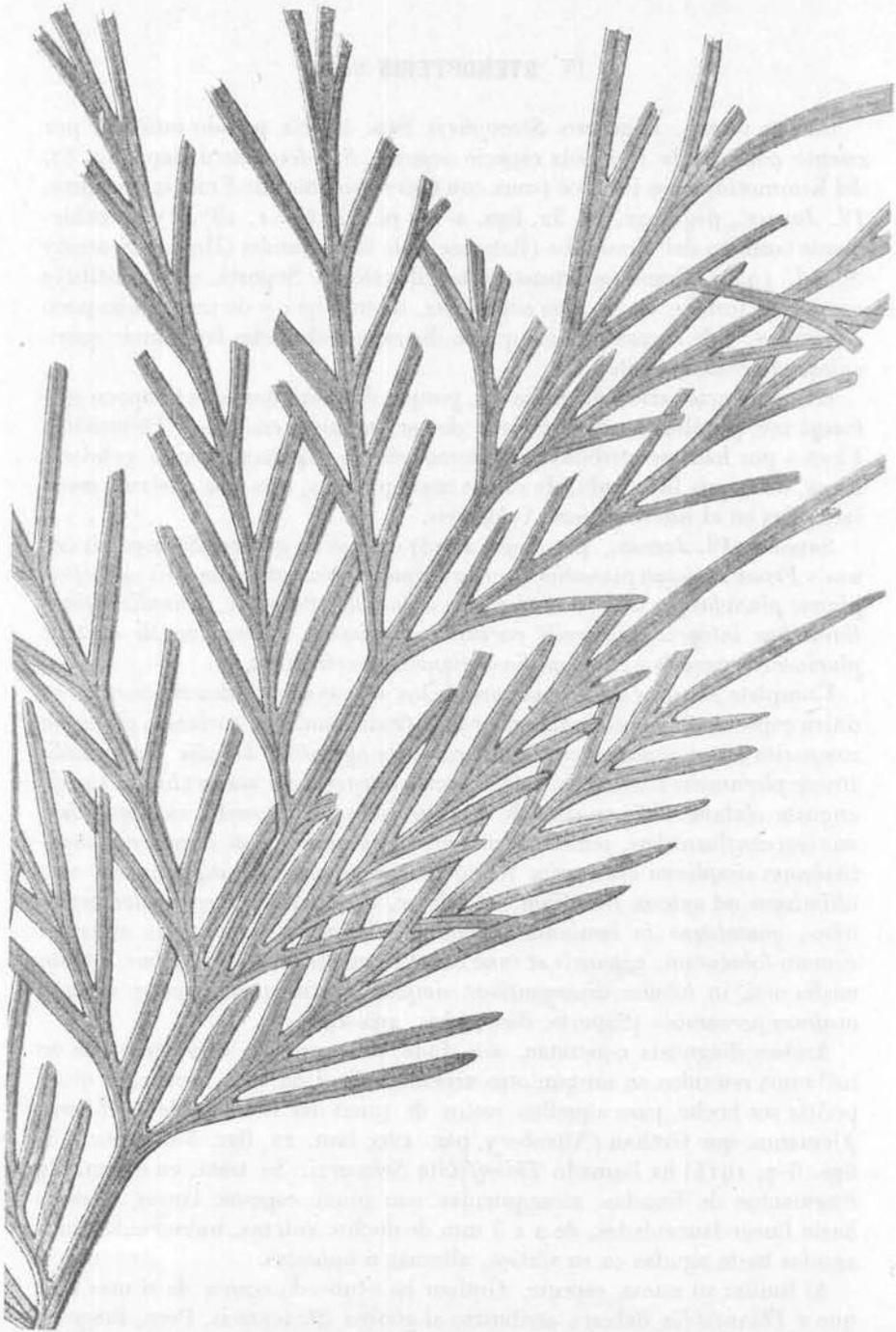


Fig. 8. — *Stenopteris desmonera* Sap., porción de fronda. Tamaño natural, según Saporta (1873)

decidió por *Thinnfeldia* en base al estudio de la estructura epidérmica, en la cual reconoció la existencia de estomas de conformación completamente igual a los estomas de las demás especies de *Thinnfeldia* estudiadas desde este punto de vista.

En cambio, Antevs (*Dicroidium*, págs. 61-62, 1914), quien niega una importancia taxonómica preponderante a la estructura cuticular frente a la morfología de la fronda y de su nervadura, sostuvo que la especie de Gothan debe corresponder a *Stenopteris*; opinión a la cual luego se adhirió también Du Toit (*Upper Karroo*, pág. 363, 1927), mientras Harris (*Rhaetic Floras*, pág. 144, 1931), en posición ecléctica, dice que las especies de *Thinnfeldia* con segmentos foliares angostos, p. ej. *Th. Schwarzi* Goth., vinculan *Thinnfeldia* con *Stenopteris*.

En este caso, la dificultad para la decisión estriba en que se trata de fragmentos de frondas al parecer monopinadas, que difícilmente podrían asimilarse a las frondas grandes y complicadas descritas por Saprota. Lo mismo y con mayor razón puede repetirse para aquel resto del Jura-Lías de Moltrasio, en Lombardia, Italia, que Sordelli (*Flora Foss. Insubr.*, lám. 11, figs. 3-4, 1896) ha dudosamente determinado como ?*Stenopteris* sp. y que Gothan (*Nürnberg*, pág. 121, 1914) considera como un pariente próximo de su *Thinnfeldia Schwarzi*.

De todos modos, desde ya conviene recalcar que en ambos casos, contrariamente a lo que veremos en las formas que más adelante atribuiré a *Xylopteris*, se trata de frondas monopinadas, bipinadas y hasta tripinadas, pero no bifurcadas, de textura coriácea, pero no liñoide, con nervadura generalmente formada por un solo nervio mediano, pero ancho y bien visible.

Otra forma discutible es aquella especie del Cretáceo inferior de Virginia, que Fontaine (*Potomac Flora*, pág. 12, lám. 21, fig. 8, 1889) ha descrito bajo el nombre de *Stenopteris virginica*: se basa únicamente sobre un pequeño fragmento de fronda que, sin duda, recuerda la especie de Saprota, pero que difiere esencialmente de ésta por su ramificación repetidamente diatómica, esto es por un carácter de importancia que seguramente no corresponde a *Stenopteris*.

En fin es necesario mencionar *Sphenopteris?* (*Hymenophyllites*) *macrophylla* Brongniart (*Hist. Vég. Foss.*, I, pág. 212, lám. 58, fig. 3, 1828), del Jurásico Superior de Oxford, Inglaterra, sólo fundada sobre una pequeña porción de pina, cuyos caracteres se confunden, sin embargo, con los *Stenopteris desmonera* Sap.

## V. LOMATOPTERIS Schimper

El género *Lomatopteris* fue fundado por Schimper (1869) especialmente sobre la base de aquellas frondas que anteriormente habían sido descritas por Kurr (1845) bajo el nombre de *Odontopteris* (?) *jurensis*, y lo definió

con la diagnosis siguiente : « *Frons robusta pinnata, bipinnatifida et bipinnata, rachi crassa tereti; pinnæ primariae vel simplices, omnino integrae, lingulatae, oblique insertae, basi contiguæ (confluentes), decurrentes vel plus minus profunde pinnatifidae, longiores, lobis ovatis obtusis, inferioribus in rachin continuis, vel pinnatae, pinnulis rachi secundariae superpositis alternantibus, basi contiguis defluentibus, oblongo-lingulatis, in rachim primariam continuis, omnibus crassiusculis (viviis subcarnosis ?), margine incrassato plano circumductis; nervi primarii conspicui lati, striati, excurrentes, apice furcati; nervi secundarii pinnatim e nervo medio oblique egredientes, arcuati, una vice dichomi, interdum simpliees... » (Schimper, *Traité*, I, pág. 472).*

En esta larga diagnosis, Schimper, además de *Odontopteris jurensis* Kurr (que consideró idéntica a *Neuropteris limbata* Quenstedt, 1858), incluyó también el género *Cycadopteris* fundado por Zigno, en 1861. En contra de esta interpretación reaccionó Saporta (1873), quien sostuvo que *Cycadopteris* y *Lomatopteris*, si bien próximos entre sí, debían considerarse como dos géneros distintos. Enmienda, por consiguiente, la diagnosis de Schimper y define *Lomatopteris* como « *Frons coriacea pinnata, pinnis in rachin plus minusve alato-appendiculatam decurrentibus saepius lobatis incisoque crenatis, loborum crenarumque marginibus subtilus undique reflexis, nervo in pinnula segmentove ultimo quolibet unico ante apicem attenuato evanidoque, nervulis aliis extra medium nullis » (Saporta, *Pl Jurassiques*, págs. 391-392, 1873).*

Evidentemente ambas diagnosis resultaron incorrectas: la primera por exceso, por defecto la segunda. En la de Saporta hubo, además, un error de interpretación tanto en lo que se refiere a la conformación de la nervadura como en lo que corresponde a la naturaleza del reborde marginal de las pínulas.

Comienzan, entonces, las discusiones y las confusiones. Raciborski (1894), Zeiller (1900) y Möller (1902) aceptan el punto de vista de Saporta.

Seward (1900, 1904, 1910) no sólo sostiene que es imposible establecer una distinción genérica entre *Cycadoptera* y *Lomatopteris*, sino tampoco entre éstos y *Thinnfeldia*; y, reuniendo las diferentes formas bajo este último género, llega al extremo de sostener que *Odontopteris jurensis* Kurr, *Cycadopteris Brauniana* Zigno, *Cycadopteris heterophylla* Zigno, *Lomatopteris jurensis* Sap. y *Lomatopteris liasina* Morière son simples sinónimos de *Thinnfeldia rhomboidalis* Ettingsh. (Seward, *Jurassic Flora*, II, págs. 31-33, 1904). Grandori va aun más adelante y trata de explicar las diferencias morfológicas existentes entre las formas atribuidas a los tres géneros sosteniendo que *Thinnfeldia*, *Cycadopteris* y *Lomatopteris* no fueran más que diferentes estados de desarrollo (juvenil, intermediario y adulto, respectivamente) de las frondas de un mismo género (Grandori, *Calcari Grigi*, págs. 99-102, 1914).

En contra de estas interpretaciones, Salfeld (1907, 1909) sostiene que

*Thinnfeldia*, *Lomapteris* y *Cycadopteris* deben mantenerse separados, a pesar del estrecho parecido existente entre los dos últimos de los tres géneros mencionados. Gothan (1914) afirma que *Lomapteris*, género característico del Jurásico superior, con sus frondas bipinadas y pínulas provistas de reborde marginal, no debe confundirse con *Thinnfeldia*, propio del Reto-liásico, con frondas monopinadas y pínulas de bordes lisos (Gothan, *Nürnberg*, pág. 117, 1914); y, por lo que se refiere a *Cycadopteris*, agrega que los ejemplares de Lyme Regis, Inglaterra, atribuidos por Seward a *Thinnfeldia*, por la ramificación de la fronda, el reborde bien manifiesto de las pínulas y demás caracteres, corresponden, en cambio, a una especie particular de *Cycadopteris* que propone llamar *C. anglica* (Gothan, *Nürnberg*, págs. 115-116, 1914). Gothan confirma más tarde su opinión y define *Lomapteris* como « eine im weissen Jura verbreitete, meist zweimal-fiederige Wedel zeigende Gattung mit pekopteridischen Fiedern und Zwischenfiedern mit starker Berandung ». Al mismo tiempo, sigue conservando *Cycadopteris*, como un género poco conocido, pero caracterizado por pínulas muy espesas, provistas de fuerte reborde marginal y caracteres epidérmicos propios. En cuanto a sus relaciones, observa que el parentesco de ambos géneros no es muy claro, pero que *Lomapteris* y *Cycadopteris* nada tienen que ver con el género *Thinnfeldia* (Potonié-Gothan, *Lehrbuch*, pág. 146, 1921).

Finalmente, Hirmer (1924), después de un prolijo examen del género *Cycadopteris*, ha llegado a la conclusión de que las formas descritas como *Thinnfeldia* difieren completamente del ciclo de formas *Cycadopteris-Lomapteris* y no sólo por sus caracteres morfológicos, sino también por sus particularidades anatómicas, como la estructura epidérmica y, sobre todo, la conformación de los estomas (Hirmer, *Cycadopteris*, pág. 129, 1925).

Adhiriéndome a las opiniones de Gothan y de Hirmer y dejando para luego lo que concierne a las relaciones entre *Cycadopteris* y *Lomapteris*, concretaré la definición de este último género en la fórmula siguiente: *Frondes coriaceae, bipinnatae, rhachi crassa tereti, interpinulis munitae; pinnae lineari-lanceolatae, pinnatipartitae, plerumque oppositae, rarius alternae; pinnulae ovatae vel lanceolatae, obtusae, basi tota adnatae, margine plus minusve valde incrassato, inferiores basi plus minusve coalitae, ad apicem pinnarum in lobulum plus minusve productum inter se confluentes; nervatio pecopteroidea.*

Entre las diferentes especies descritas, recordaré como más representativas las formas siguientes:

*Lomapteris jurensis* (Kurr) Schimper, del Kimmeridgiense inferior de Alemania, Francia e Italia septentrional; como figuras más expresivas y más exactas mencionaré solamente aquella de Zigno (*Flora Foss. Oolith.*, lám. 18, fig. 2, como *Cycadopteris heterophylla*), que Schimper ha reproducido en 1874 (Schimper, *Traité*, Atlas, lám. 45, fig. 2, 1874), las de Salfeld (*Rhät-Juraform.*, lám. 21, figs. 3-7, 1907) y las de Grandori (*Cal-*

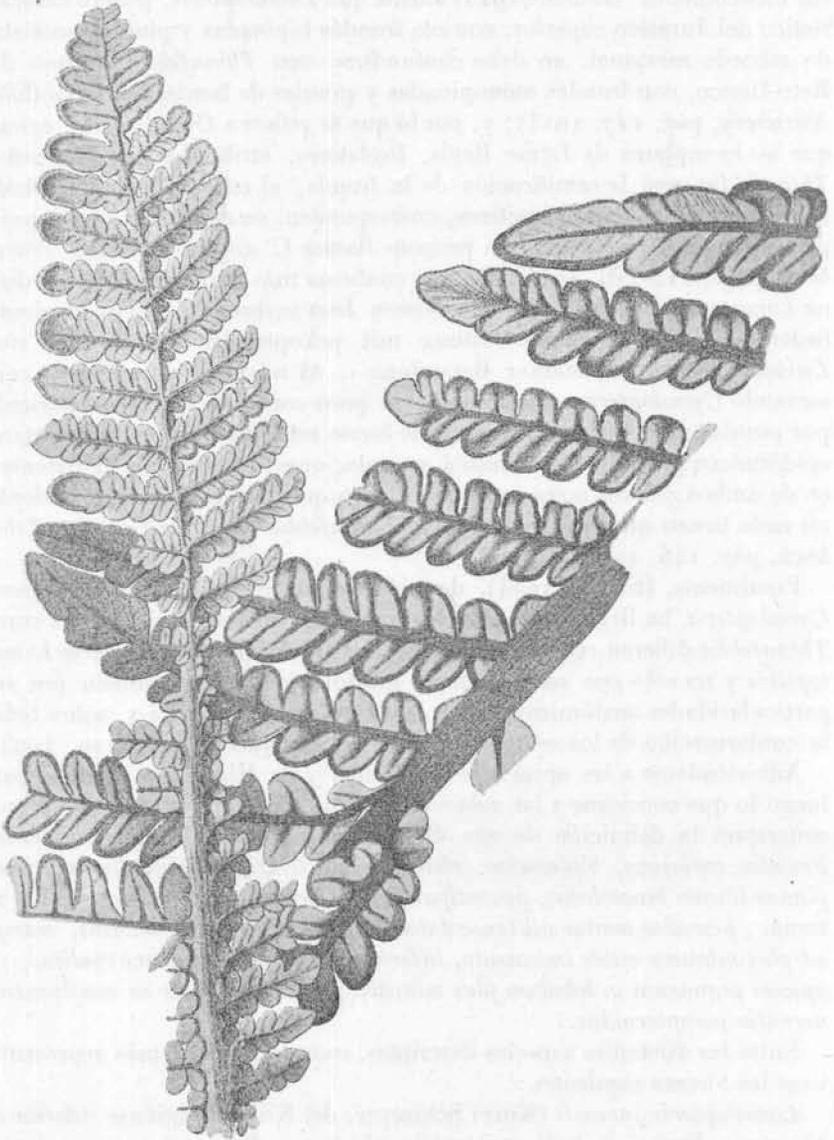


Fig. 9. — *Lomatopteris Moretiana* (Brongt.) Sap. (= *L. burgundiaca* Sap.), fronda, en tamaño natural.  
Según Saprota (1891)

*cari Grigi*, lám. 9, figs. 42-44, 1914) ha considerado como frondas adultas de esta especie.

*Lomopteris Moretiana* (Brongt.) Sap. (figs. 9-10) (inclus. *L. burgundica* Sap.), del Batoniense superior y del Oxfordiense inferior de Francia; ilustrada ampliamente por Saporta (*Pl. Jurassiques*, lám. 51, fig. 4, lám. 52, figs. 1-5 y lám. 54, figs. 1-4, 1873; y *Végétaux*, lám. 294, fig. 1, 1891), cuyas figuras en parte fueron reproducidas por Schimper-Schenk (*Paléophytologie*, fig. 98, 1891).

*Lomopteris Balduini* Sap., probablemente una simple variedad de la precedente, del Batoniense superior de Francia; descrita e ilustrada por Saporta (*Pl. Jurassiques*, pág. 403, lám. 53, figs. 1-5, 1873).

*Lomopteris cirinica* Sap., del Kimmeridgiense inferior de Francia, considerada por Saporta (*Pl. Jurassiques*, pág. 411, 1873) y Schimper (*Traité*, III, pág. 483, 1874) muy parecida sino idéntica a *L. jurensis*: de las figuras publicadas por Saporta sólo la fronda conseguida por intermedio de Dumortier (Saporta, *Pl. Jurassiques*, lám. 57, figs. 1-2) se aparta bastante de las formas anteriores y podría considerarse como forma aparte.

*Lomopteris ambigua* Sap., del Kimmeridgiense inferior de Francia; descrita y figurada por Saporta (*Végétaux*, pág. 416, lám. 282, fig. 1, 1891).

*Lomopteris liasina* Mor., del Liásico medio de Francia; ilustrada con buenas figuras por Morière (*Lomopteris*, lám. 4, 1880) y Saporta (*Végétaux*, lám. 293, figs. 6-7, 1891).

*Lomopteris Schimperii* Schenk, del Wealdiense y Portlandiense del noroeste de Alemania, ilustrado por Schenk (*Wealdenformation*, lám. 26, fig. 7, 1875) y por Salfeld (*Norddeutsch.*, lám. 6, figs. 1-3, 1909).

## VI. CYCADOPTERIS Zigno

El género *Cycadopteris* fué fundado por Zigno, en 1861, sobre numerosos ejemplares del Liásico superior (Oolítico inferior, según Zigno) del norte de Italia, incluyendo aquella forma que previamente había determinado como *Asplenites ? distans* (1852), y luego como *Cycadopteris Brauniana* (1853). En la forma definitiva su diagnosis rezaba: « *Frons pinnatifida vel bipinnatifida, pinnata vel bipinnata ?, laciniæ vel pinnulæ integræ, coriæcæ, marginatæ, secus rachidem alata decurrentes; rachis elongata, striata, basi incrassata; nervi primarij conspicui, lati, striati, excurrentes apice, furcati; nervi secundarij pinnati e nervo medio oblique egredientes, arcuati una vice dichotomi, interdum simplices, margina non attingentes* » (Zigno, *Flora foss. Oolith.*, I, pág. 152, 1856-1868).

Hemos visto, en cambio, que Schimper, en 1869, fundó el género *Lomopteris* sobre ejemplares del Kimmeridgiense de Francia y Alemania, generalmente con frondas bipinadas y bipinatifidas, con interpinulas y pinas

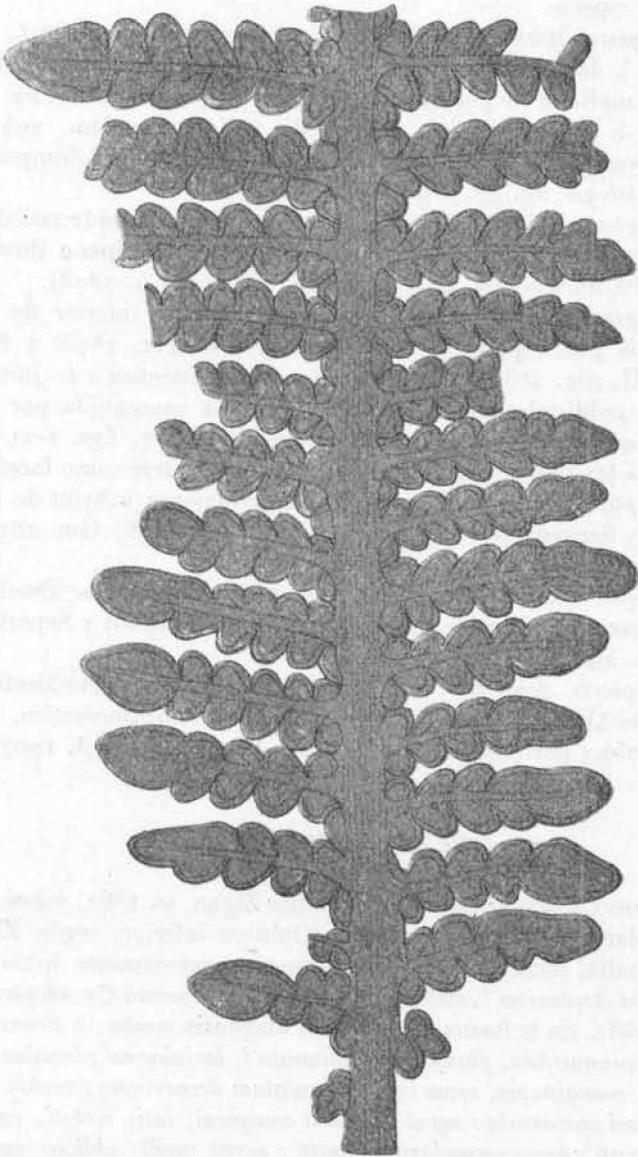


Fig. 10. — *Lomatopteris Moretiana* (Brongt.) Sap., porción proximal de fronda, tamaño natural  
Según Saporta (1873)

más o menos profundamente pinatífidas, esto es, separadas en lóbulos o pinulas generalmente cortos y obtusos, de borde engrosado y con nervadura formada por un nervio mediano y nervios laterales dicótomos.

Como el autor mismo lo declara, Schimper (*Traité*, I, pág. 473, 1869) concibió su nuevo género antes de advertir la existencia de *Cycadopteris* previamente fundado por Zigno. Pero, en seguida, al reparar en su inadvertencia, creyó que ambos nombres fueran sinónimos de un mismo género y que, por lo tanto, uno de los dos debiera suprimirse. Y optó por conservar el propio, alegando que el nombre de *Cycadopteris* de Zigno era inadmisibile por aludir a un parecido inexistente, puesto que las plantas en cuestión no ofrecen analogía alguna con las hojas de las Cicadofitas.

En realidad, a pesar de muchas apariencias, las frondas sobre las que Zigno basara su género *Cycadopteris* no eran morfológicamente idénticas a las que principalmente sirvieron de base a Schimper para fundar su género *Lomatopteris*. Un claro exponente de esta situación puede advertirse en la misma diagnosis de Schimper, que su autor fuerza y complica para incluir en ella las frondas monopinadas que Zigno había descripto como *Cycadopteris*.

Muy pronto Saprota notó esta situación ambigua y creyó oportuno separar nuevamente los dos géneros, estableciendo para *Cycadopteris* la diagnosis siguiente: «*Frons pinnata aut bipinnata, rachi crassa longitudinaliterque striata instructa, pinnis segmentisque integris crenatoque pinnatifidis lobatisve basi adnatis et in rachin anguste alatum decurrentibus, nervi pinnarum primariarum crassissimi ante apicem soluti, nervuli praeter medios laterales e costis sub angulo tum aperto tum plus minusve obliquo orti unifurcati interdum simplices ad marginem cartilagineo-cinctum terminati*» (Saprota, *Pl. Jurassiques*, pág. 417, 1873).

Sabemos ya que, desde este momento, los autores se separaron según tendencias diferentes: algunos siguieron la opinión de Schimper, reuniendo ambos géneros bajo el nombre de *Lomatopteris*; otros adoptaron una postura análoga, pero reclamando para *Cycadopteris* los derechos de prioridad; otros negaron el derecho de existencia a ambos géneros, considerándolos como sinónimos de *Thinnfeldia* y reuniéndolos, por lo tanto, a este último género; otros, en fin, sostuvieron que *Lomatopteris*, *Cycadopteris* y *Thinnfeldia*, si bien afines entre sí, no debían identificarse.

Entre estos últimos autores, además de Saprota, debemos recordar especialmente Schimper-Schenk (1891), Zeiller (1900), Gothan (1912) y Potonié-Gothan (1921). Los caracteres diferenciales, que estos autores subrayaron, se refieren especialmente a la estructura de las frondas y a la edad geológica de las respectivas especies: en *Cycadopteris* el espesamiento marginal de las pinulas estaría formado por un reborde cartilaginoso (Saprota), mientras en *Lomatopteris* sería un simple repliegue del borde del limbo; la nervadura visible en *Cycadopteris* estaría constituida en cada pinula por un nervio primario que lateralmente emite varios nervios secun-

darios simples o bifurcados, mientras en *Lomatopteris* resultaría sólo de un nervio mediano simple; en las frondas de *Cycadopteris* faltarían las interpínulas que, en cambio, serían frecuentes en *Lomatopteris*; mientras *Cycadopteris* sería propio de los horizontes jurásicos inferiores, *Lomatopteris* sería, en cambio, más característico para los horizontes jurásicos superiores.

Hirmer (*Cycadopteris*, 1924), en un análisis prolijo, ha tratado de demostrar la insubstancialidad de tales diferencias, especialmente frente a la estructura microscópica de las cutículas esencialmente igual en las especies de ambos géneros. En realidad, en ambos, el reborde del limbo foliar es debido a una faja más o menos ancha de hipertrofia cuticular del borde inferior de las pinulas (Hirmer, *Cycadopteris*, pág. 132, figs. 1-3); la nervadura, si bien visible con mayor o menor dificultad, en ambos géneros se compone de un nervio mediano que emite nervios laterales simples o bifurcados; las interpínulas son propias de las frondas bipinadas de diferentes especies y no de un género determinado; ambos géneros comprenden especies que van desde el Liásico hasta la base del Cretáceo (Hirmer, *Ibid.*, pág. 143).

Puede objetarse, sin embargo, que el principal argumento utilizado por Hirmer, esto es, las analogías de estructura microscópica entre *Cycadopteris* y *Lomatopteris*, podría carecer del valor decisivo que el autor le asigna. Hemos visto ya que, sobre un argumento análogo, Seward (*Jurassic Flora*, II, pág. 30, 1904), confundió *Cycadopteris* y *Lomatopteris* en un sólo género junto con *Tinnfeldia*, opinión que el mismo Hirmer rechaza decididamente. Ya, en circunstancias parecidas, se dijo que la semejanza de estructura epidérmica puede ser exponente de afinidades de grupo y no de identidad genérica.

Por lo que se refiere a los caracteres morfológicos macroscópicos, parecería evidente que Hirmer ha reunido bajo una misma especie frondas monopinadas y bipinadas, sin interpínulas, o con interpínulas, que bien pudieran atribuirse a especies diferentes. Por otra parte, después de su largo razonamiento y de la exposición de numerosos hechos, que indudablemente representan una valiosa contribución al conocimiento de este interesante grupo de fósiles, Hirmer se ve precisado a dividir el complejo en dos « especies colectivas » (*Sammelarten*) diferentes: una de frondas mesozoicas alpinas que llama *Cycadopteris Brauniana*, esto es, con el nombre de la especie tipo del género *Cycadopteris* de Zigno; y la otra de frondas del Mesozoico de Francia, Inglaterra y noroeste de Alemania, que indica como *Cycadopteris jurensis*, esto es adoptando el calificativo específico de la especie tipo del género *Lomatopteris* de Schimper. Y en estas dos especies colectivas, Hirmer se ve precisado también a repartir las diferentes formas conocidas en la misma manera como sus predecesores las habían repartido entre los géneros *Cycadopteris* y *Lomatopteris*, respectivamente. Vale decir: en *Cycadopteris Brauniana*, Hirmer coloca las cuatro especies de Zigno (*C. Brauniana*, *C.*

*heterophylla*, *C. Heeri* y *C. undulata*), que se inclina a considerar como posibles variaciones extremas de una misma especie, y *C. Dunkeri* de Schenk, cuyos caracteres morfológicos no estima suficientes para justificar su separación de *C. Brauniana*; y en *Cycadopteris jurensis*, reúne todas las especies de *Lomatopteris* hasta ahora conocidas, alegando que, en lo esencial, *L. liasina* del Liásico medio, se parece a *L. Moretiana* del Dogger, que las especies *L. Balduini*, *L. burgundiaca* y *L. Moretiana* del Dogger y Malm inferior pasan en transición una a la otra, que *L. minima* del Kimmeridgiense puede ser una fronda raquítica de *L. burgundiaca-Moretiana*, que *L. cirinica* del Kimmeridgiense inferior es esencialmente idéntica a *L. Moretiana-liasina*, que *L. jurensis* del más alto Malm no está fundada sobre características bien definidas, y que, por fin, *L. Schimperii* del Portlandiense y Wealdiense, en sus principales yacimientos, se halla mezclada con frondas cuya conformación coincide con la de aquellas sobre las cuales fueron fundadas las especies de Saporta y de Schenk.

Más o menos volvemos entonces al estado primitivo de la cuestión, con el agravante de haber caído en una mayor confusión por haber destruido todo el esfuerzo de aquellos estudiosos que, por más de medio siglo, se empeñaron en buscar razones para diferenciar formas fósiles según caracteres morfológicos y edad geológica.

Y, en realidad, en toda la larga argumentación de Hirmer, bien difícil sería descubrir cuál substancial ventaja podría conseguirse al substituir los viejos géneros *Cycadopteris* y *Lomatopteris*, con especies muy afines entre sí, pero de cualquier manera caracterizables y correspondientes a niveles paleontológicos y hasta a horizontes geológicos distintos, con las dos especies colectivas de Hirmer compuestas respectivamente de formas morfológicamente muy variables y de una longevidad de millones de años, persistiendo desde el Liásico medio hasta el Cretáceo inferior.

Evidentemente es preferible, por lo tanto, mantener separado *Cycadopteris* como un género aparte y, teniendo en cuenta las modificaciones que un mejor conocimiento de sus especies ha introducido en su primitiva noción, definirlo de la manera siguiente: *Fronde coriaceae, monopinnatae, rachi crassa longitudinaliterque striata instructae, impari-pinnatifidae, pinnis integris lobatisve, apice rotundato-obtusis, basi subtus decurrentibus, pinna terminali oblonga, basi abrupte constricta, quam ceteris majore, pinnis omnibus margine valde incrassato; nervatio pecteroidea, nervo mediano valido, lateralibus plerumque vix vel haud visibilibus.*

Dentro de las afinidades que aproximan ambos géneros, las diferencias prácticamente más llamativas que, entonces, separan *Cycadopteris* de *Lomatopteris*, se refieren principalmente a la conformación de la fronda que, en *Cycadopteris* es normalmente monopinada, sin interpinulas, con pinas decurrentes, provistas de un reborde marginal en forma de faja relativamente ancha y de un nervio mediano en forma de costilla robusta. A estas diferencias macroscópicas y fácilmente accesibles en todos los casos, podemos agre-



Fig. 11. — *Cyadopteris Brauniana* Zigno : fronda, en tamaño natural  
Según Hirmer (1924)

gar los microscópicos estudiados por Hirmer y que, según este autor, distinguirían *Cycadopteris Brauniana* (= *Cycadopteris Zigno*) de *Cycadopteris jurensis* (= *Lomatopteris Schimper* e. p.).

La confusión entre especies de los dos géneros sólo podría producirse en los casos de frondas de *Cycadopteris* con pinas lobuladas y en las cuales los lóbulos llegaran a acentuarse a tal punto de simular pinulas de bases confluentes, esto es, a asumir un aspecto coincidente con aquel de frondas de *Lomatopteris* con pinulas reducidas y confluentes al punto de simular lóbulos.

Dentro de estos términos, podemos considerar como formas características del género *Cycadopteris* las especies siguientes :

*Cycadopteris Brauniana* Zigno (fig. 11), del Liásico superior o Dogger inferior de la región alpina de Italia, Suiza y Alemania; ilustrada con buenas figuras por Zigno (*Nuovo Gen. Felce*, láms. 4-bis, 5 y 6, 1861; *Flora foss. Oolith.*, I, lám. 16, figs 1-6 y lám. 17, figs. 1-2, 1856-1868), Antevs (*Cycadopteris*, lám. 8, figs. 2-5, 7, 9, 1915), Grandori (*Calcarei Grigi*, lám. 8, figs. 33-40, como *Lomatopteris jurensis*, 1914) e Hirmer (*Cycadopteris*, figs. 10-25 del texto y lám. 9, figs. 1-2, 1924) <sup>1</sup>.

*Cycadopteris undulata* Zigno, del Liásico superior (Toarciense) de Italia septentrional; ilustrada por Zigno (*Flora foss. Oolith.*, I, lám. 17, figs. 3-5, 1856-1868).

*Cycadopteris anglica* Goth., del Liásico inferior de Lyme Regis, sur de Inglaterra; atribuida a *Thinnfeldia rhomboidalis* Ett. por Seward (*Jurassic Flora*, II, pág. 34, lám. 4, figs. 1-3, 1904) y llevada al género *Cycadopteris* por Gothan (*Nürnberg*, pág. 115, 1914).

*Cycadopteris Dunkeri* Schenk, del Cretáceo inferior de los Cárpatos septentrionales: descrita e ilustrada por Schenk (*Beiträge*, III, pág. 6, lám. 2, figs. 1-2, 1869).

## VII. CTENOPTERIS Brongt.

El nombre *Ctenopteris* fué creado por Brongniart (*in litt.*), pero el género fué descrito por Saporta, en 1873, y su diagnosis reza como sigue : « *Frons pinnata vel bi-tripinnata, pinnae elongato-lineares pinnatipartitae basi exappendiculatae, pinnulae basi tota adnatae decurrentes inter se liberae versus apicem pinnarum plus minusve confluentes, nervi omnes costa exorientes simplices furcatique divergentes, nervo medio nullo, nervulis mediis dense*

<sup>1</sup> A juzgar por las figuras, las frondas del Kimmeridgiense inferior del Ain, Francia, ilustradas por Saporta (*Pl. Jurassiques*, lám. 54, fig. 5, lám. 57, figs. 3-4 y lám. 58, figs. 1-2, 1873) no coinciden exactamente con las frondas del Liásico italiano publicadas por Zigno y en parte reproducidas por el mismo Saporta (*Ibid.*, lám. 58, figs. 3-5). Parecerían coincidir, en cambio, con las frondas del Jura Blanco (Portlandiense) de Nusplingen, Alemania, que Hirmer (*Cycadopteris*, lám. 11, figs. 13-14, 1925) atribuye a su *Cycadopteris jurensis*. Es posible que, en ambos casos, se trate de una especie a considerarse aparte.

*quandoque fasciculatis* » (Saporta, *Pl. Jurassiques*, págs. 351-352, 1873).

En la diagnosis, Saporta parecería admitir que las frondas de este género pudieran ser simplemente pinadas; pero en la descripción recalca, en cambio, que « les *Ctenopteris*... présentent des frondes plusieurs fois pinnés ». Y luego Nathorst, quien innecesariamente propuso cambiar su nombre en *Ctenozamites*, insistió en que las frondas de este género difieren de aquellas de *Ptilozamites* por ser bipinadas y no pinadas (Nathorst, *Floran Bjuf*, pág. 122, 1878). Zeiller también habla exclusivamente de « frondes bipinnées » (Zeiller, *Tonkin*, pág. 51, 1903). Lo mismo hace Seward quien, si luego afirma que *C. Sarrani* Zeill., del Rético del Tonquín, proporciona un caso notable acerca de la dificultad de trazar una línea neta entre *Ctenopteris* y algunas especies de *Thinnfeldia* (Seward, *Foss. Plants*, II, pág. 549, 1910), es sólo porque, entre tales especies de *Thinnfeldia*, este autor comprende indebidamente, como en parte hemos visto ya, formas bipinadas que seguramente pertenecen a otros géneros. Por razones análogas, Gothan acepta el punto de vista de Seward eligiendo como ejemplo el parecido existente entre *Ctenopteris Wolfiana* Goth. y *Thinnfeldia bellhofensis* Goth., que seguramente no es una *Thinnfeldia*, pero que Gothan coloca en este género sólo porque en sus pinulas casi regularmente se observa una pequeña constricción basal (Gothan, *Nürnberg*, pág. 113, 1914).

Si ajustamos ambos géneros a sus límites precisos, no será posible confusión alguna entre *Thinnfeldia*, de frondas monopinadas y nervadura alepteroideada, y *Ctenopteris*, de frondas bipinadas (en casos hasta pluripinadas) y nervadura cicadoidea.

En mi opinión, para caracterizar el género en cuestión la fórmula más expresiva y más precisa es la de Potonié-Gothan (*Lehrbuch*, pág. 146, 1921): *Ctenopteris* Brongt. (= *Ctenozamites* Nath.) mehrfach-fiederige Wedel mit ganz pectopteridischen Fiedern, rein odopteridischer Aderung und oft dicker Lamina; Zwischerfiedern stets vorhanden; Rhät-Lias bis mittlerer Jura.

De una manera más exacta, *Ctenopteris* podría definirse como: *Fronde coriaceae bi-tripinnatae; pinnae elongato-lineares pinnatipartitae; pinnulae plane pecteroideae; nervatio cycadoidea; rhachis interpinnulis semper instructa.*

Entre las especies atribuidas a este género pueden recordarse las siguientes:

*Ctenopteris cycadea* Brongt. (fig. 12), del Hettangiense superior (zona con *Schlotheimia angulata*) de Francia, Inglaterra, Alemania, Suiza, Austria, Hungría, Suecia, etc., y probablemente también del Retiense de Scania y Persia; bien ilustrada por Saporta (*Pl. Jurassiques*, lám. 40, figs. 2-5 y lám. 41, figs. 1-2, 1873; y *Végétaux*, lám. 292, figs. 2-6, 1891), Nathorst (*Sver. foss. Flora*, lám. 6, figs. 6-7, 1875), Schenk (*Foss. Pl. Albourskette*, lám. 3, figs. 11-16 y lám. 4, fig. 18, 1887), Seward (*Jurass. Flora*, II, lám. 3, fig. 1, 1904; *Foss. Plants*, II, pág. 549, fig. 362, 1910), etc.

*Ctenopteris Dagincourti* Sap. (fig. 13), del Hettangiense inferior (zona con *Ostrea irregularis*) de Francia; descrita y figurada por Saporta (*Végétaux*, pág. 404, lám. 284, fig. 1, 1891).

*Ctenopteris Leckenbyi* (Bean) Goth., del Oolito inferior del Yorkshire, Inglaterra; originariamente determinada como *Ctenis Leckenbyi* por Bean (en Leckenby, *Oolit. Scarborough*, pág. 78, lám. 10, fig. 1, 1864), luego denominada *Ptilozamites (Ctenozamites) Leckenbyi* por Seward (*Jurass. Flora*, I, pág. 238, 1900), después considerada como una forma muy próxima si no idéntica a *Ctenopteris cycadea* por el mismo Seward (*Foss.*

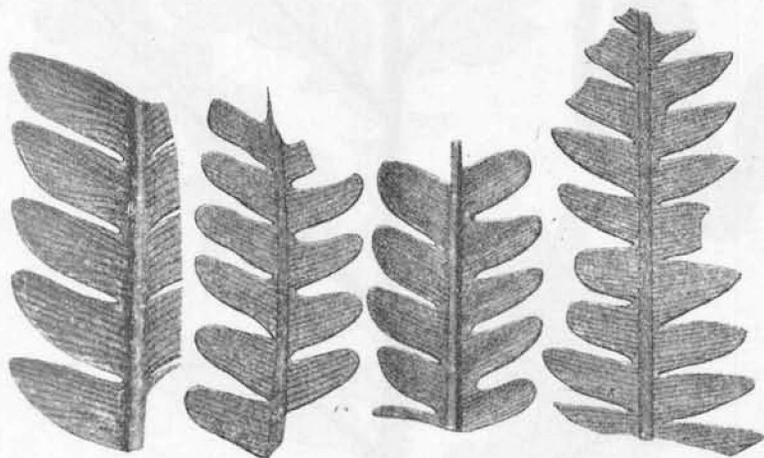


Fig. 12. — *Ctenopteris cycadea* Brongt., porciones de pinas, en tamaño natural. Según Saporta (1873)

*Plants*, II, pág. 549, 1910) y por fin incorporada decididamente al género *Ctenopteris* por Gothan (*Nürnberg*, pág. 143, 1914) bajo el nombre de *Ct. Leckenbyi*.

*Ctenopteris Sarrani* Zeill., del Retiense del Tonkin; la especie más grande de este género, descrita e ilustrada por Zeiller (*Tonkin*, pág. 53, láms. 6-8, 1903) y confirmada por Gothan (*Nürnberg*, pág. 142, 1914).

*Ctenopteris Wolfiana* Goth. del Retiense de Speikern, Alemania; descrita y figurada por Gothan (*Nürnberg*, pág. 142, lám. 26, figs. 2, 5 y lám. 37, figs. 5-6, 1914).

### VIII. LEPIDOPTERIS Schimp.

El género *Lepidopteris* fué instituido por Schimper (*Traité*, I, pág. 572, 1869) para reunir varias especies anteriormente atribuidas a diferentes formas de Helechos; y lo definió como «*Frons bipinnata, inferne et superne valde angustata, rachibus crassis, squamis rotundatis solidis imbricatis obtec-*

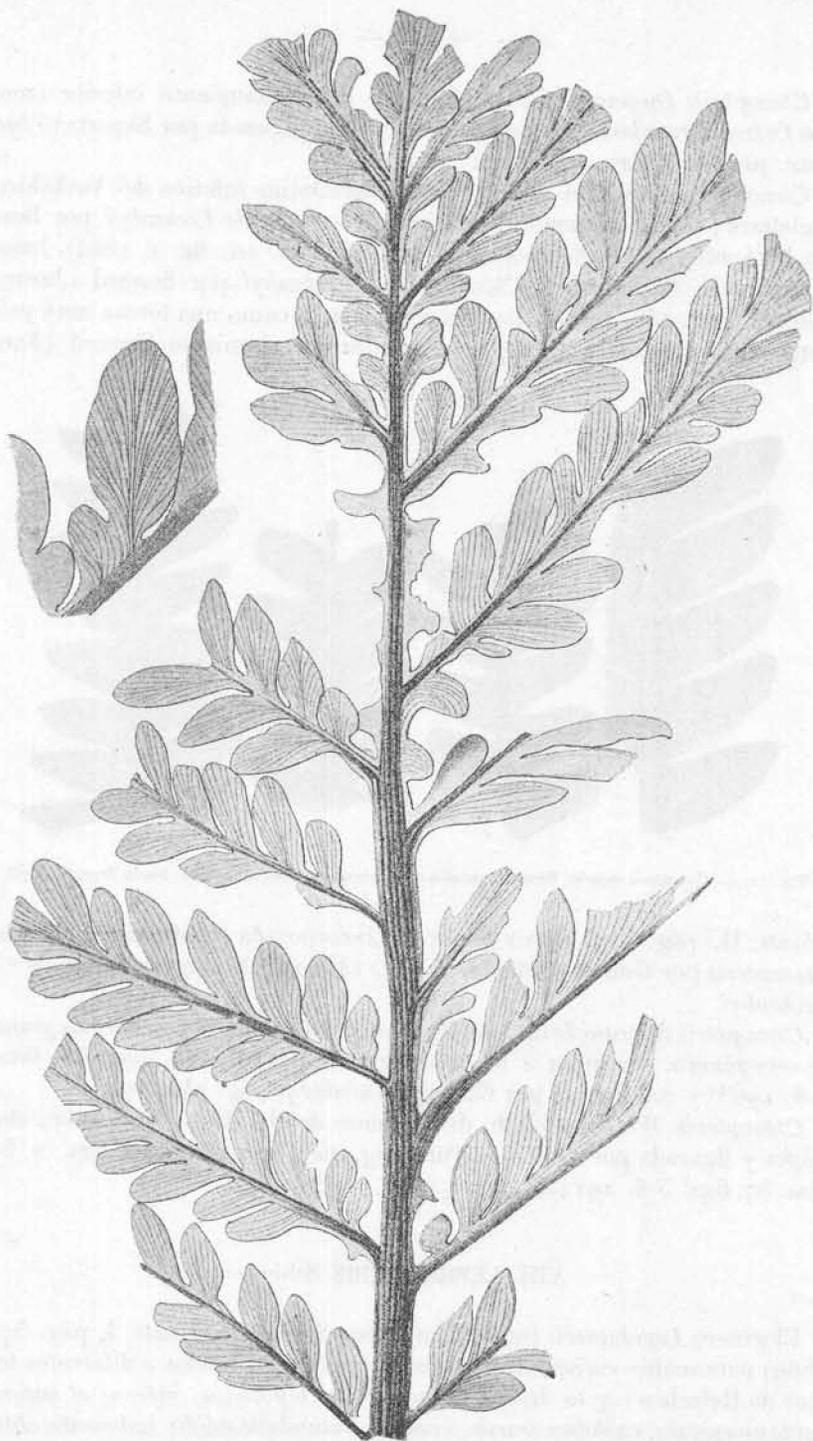


Fig. 13. — *Clenopteris Dagincourti* Sap., parte superior de una fronda, en tamaño natural  
A su lado, pínula ampliada para mostrar los detalles de la nervadura. Según Saporta (1891)

*tis (unde nomen) ; pinnae patentissimae, elongato-lineales, obtusae, basilares subito fere valde abbreviatae, sub angulo recto patulae, terminales sensim abbreviatae, arrectae ; pinnulae rachibus secundariis perpendiculariter vel plus minusve oblique totaque basi insertae, densissime confertae subimbricatae, terminales confluentes, in medio pinnarum longiorum oblongo-lineales obtusae, in pinnis basilaribus et apicalibus multo minores ovatae ; superficie inferiore soris minutis dense confertis ? vel pilis deciduis ? exasperata ; nervatio inconspicua, pectopteridea ? ».*

Desde entonces hasta 1914, el conocimiento de este interesante género, propio del Triásico superior, experimentó muy escasos progresos. Más aún, después de haber provocado algunas discusiones acerca del origen de las características impresiones de su raquis, del carácter y significado de las ramificaciones de sus hojas y de la naturaleza y distribución de sus soros, el género pasó el riesgo de ser suprimido, especialmente por obra de Seward, quien, basado sobre los supuestos soros, sostuvo que *Lepidopteris Ottonis* (Göpp.) Schimp., esto es, la especie considerada como su genotipo, no fuera otra cosa que la forma fértil de la fronda que Schenk atribuyera a *Asplenites Roesserti* (Presl) Schenk (Seward, *Jurass. Flora*, I, pág. 140, 1900, y *Fossil Flora*, II, pág. 346, 1910).

Recién en 1914, sobre nuevo y más abundante material, Antevs volvió a considerar el género agregando detalles y rectificando conceptos. Por lo que se refiere a las impresiones del raquis, interpretadas como escamas por Schimper y representadas como tubérculos por Nathorst, mediante el concurso de análisis microscópicos, demostró Antevs (*Lepidopteris*, pág. 4, 1914) que realmente se trata de tubérculos, cuyo desarrollo está en relación con la edad de las frondas y con el espesor de su cutícula. En cuanto a la ramificación de las frondas admitió que todas las especies conocidas fueran bipinadas, excepto *Lepidopteris Ottonis* (Göpp.) Schimp., cuyas frondas, también bipinadas en su estado juvenil, se harían luego tripinadas a consecuencia de su ulterior desarrollo (Antevs, *Ibid.*, pág. 7). Respecto a la nervadura, acerca de la cual sus predecesores no pudieron llegar a conclusión definitiva alguna, comprobó que realmente *Lepidopteris* lleva una nervadura de tipo aleopterideo, con nervio mediano más o menos distinto y con nervios secundarios generalmente sólo visibles con el microscopio en frondas maceradas (Antevs, *Ibid.*, pág. 7). En fin, en lo que concierne a sus órganos reproductivos, sostuvo que las diferentes impresiones foliares mencionadas por varios autores (Göppert, Schenk, Schimper, Nathorst, Seward) e interpretadas por éstos como vestigios de soros, no merecían atención alguna ; insinuó, en cambio, que *Lepidopteris Ottonis* (Göpp.) Schimp. debía ser algún sucesor mesozoico y ulteriormente diferenciado de las Pteridospermas, cuyo órgano masculino, ya independizado de su follaje vegetativo, fuera representado por aquella estructura polinífera que Nathorst (1908) había descripto como *Antholithus Zeileri* (Antevs, *Ibid.*, págs. 8-9).

Más tarde, Gothan, aceptando sólo en parte las rectificaciones de Antevs,

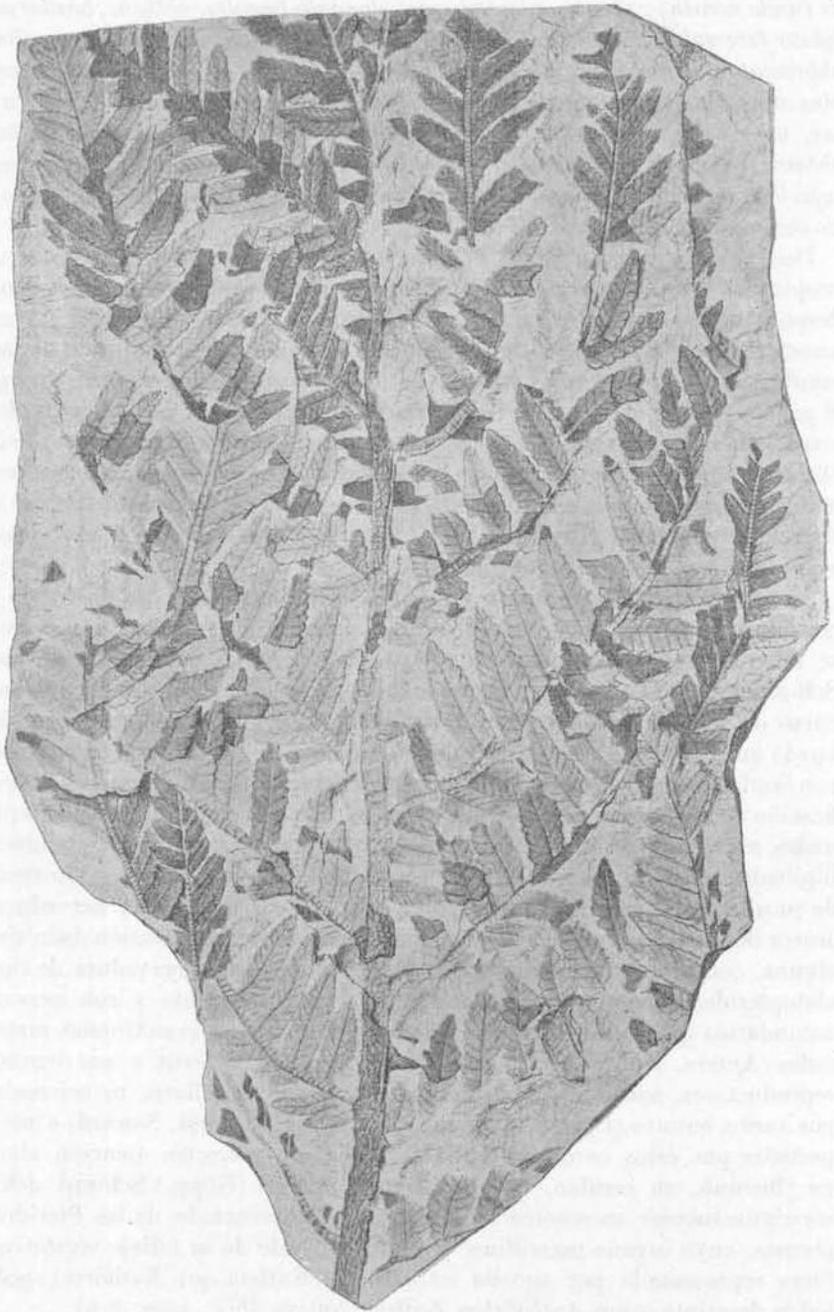


Fig. 14. — *Lepidopteris Ottonis* (Göpp.) Schimp., fronda, en tamaño natural. Según Antevs (1914)

resumió la diagnosis de *Lepidopteris* en forma muy escueta: « Género con hojas pecopterideas, algo coriáceas, a veces con interpínulas, sólo conocido con hojas bipinadas, cuyo raquis está provisto de espesas papilas; conocido en el Keuper, pero especialmente abundante aquí y allá en el Rético (*L. Ottonis* Göpp.); recientemente se le atribuyeron las flores masculinas des-

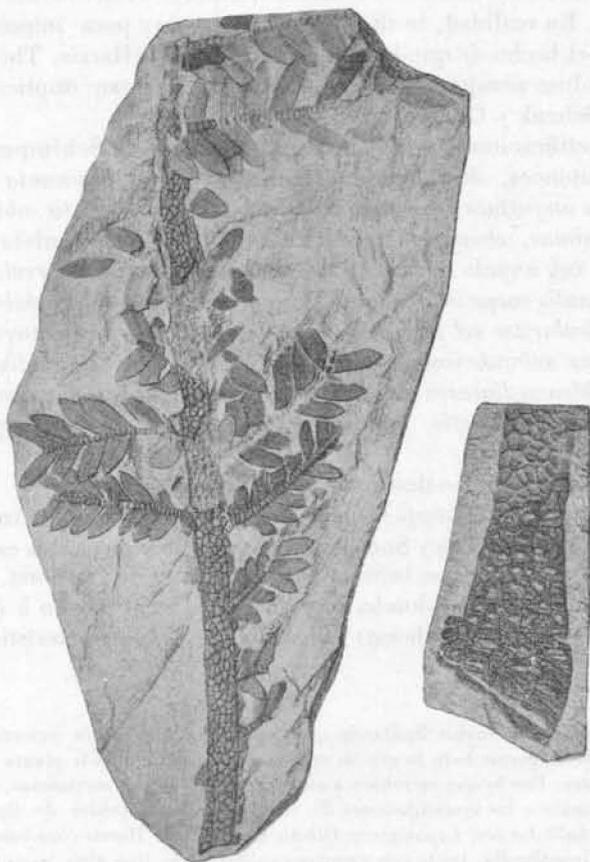


Fig. 15. — *Lepidopteris Ottonis* (Göpp.) Schimp., parte inferior de la fronda, en tamaño natural y porción basal del pedúnculo, ampliada. Según Antevs (1914)

criptas como *Antholithus Zeilleri* Nath., que en cantidad se hallan junto con *L. Ottonis*: se trata de pequeños sacos polínicos estrellados, algo parecidos a *Calymnotheca* (Potonié-Gothan, *Lehrbuch*, pág. 148, 1921).

La mayor discrepancia entre los dos autores parecería residir, entonces, en el carácter de la ramificación de la fronda, que para Gothan sería siempre bipinada, mientras para Antevs en un caso (fronda adulta de *Lepidop-*

*teris Ottonis*) llegaría a ser tripinada. En su punto de vista Antevs sigue una antigua opinión de Göppert (1845) y de Nathorst (1878); Gothan, en cambio, adopta (desde 1909) una interpretación ya sostenida por Schenk (1867). La discrepancia se basa sobre el valor de las entalladuras más o menos profundas que, en ciertos casos, separan los lóbulos de las pínulas, y que, al alcanzar su máximo desarrollo, asumen el aspecto de divisiones foliares de tercer orden. En realidad, la discusión reviste muy poca importancia y es significativo el hecho de que los autores modernos (Harris, Thomas, Walton), refiriéndose siempre a frondas bipinadas, aceptan implícitamente la opinión de Schenk y Gothan.

Con las rectificaciones consideradas, la diagnosis de Schimper podría enmendarse, entonces, de la manera siguiente: *Frons bipinnata, inferne et superne valde angustata, rachibus crassis, papillis rotundatis obtectis; pinnarum patentissimae, elongato-lineares, obtusae, basilares subito fere valde abbreviatae, sub angulo recto patulae, terminales sensim abbreviatae, arrectae, interpinnulis saepe intermixtae; pinnulae coriaceae, rachibus secundariis perpendiculariter vel plus minusve oblique totaque basi insertae, densissime confertae subimbricatae, terminales confluentes, in medio pinnarum longiorum oblongo-lineares obtusae, in pinnis basilaribus et apicalibus multo minores ovatae; nervatio alethopteroidea, immersa, plerumque inconspicua*<sup>4</sup>.

Para este género se han descrito las especies siguientes:

*Lepidopteris Ottonis* (Göpp.) Schimp. (figs. 14-15), del Retiense de Alemania, Polonia, Groenlandia y Suecia; en esta última comarca es especialmente abundante en el Retiense inferior (estratos 1 a 3 de Nathorst, «zona del *Lepidopteris*» de Harris) donde, especialmente en el estrato 3 (estrato con *Lepidopteris Ottonis* de Nathorst) constituye el fósil característico; conve-

<sup>4</sup> Con el propósito de seguir limitando estas notas a la morfología externa de las frondas, omito en la diagnosis todo lo que se refiere a la histología de la planta y a sus órganos reproductores. Por lo que se refiere a estos últimos he de mencionar, sin embargo, que, posteriormente a las investigaciones de Antevs, microsporofilos de tipo *Antholithus Zeileri* fueron hallados con *Lepidopteris Ottonis* también por Harris (*Scoresby Sound*, pág. 58, 1932) en Groenlandia, junto con ramitas ovulíferas de tipo algo parecido a *Beania*, que Harris interpretó como órganos femeninos de la misma especie. Órganos seminíferos análogos recientemente fueron descritos por Thomas (*South Africa*, pág. 254, fig. 55, 1933), para el Rético del Natal, y atribuidos a una nueva especie de *Lepidopteris* (*L. natalensis*) con la cual se hallaban asociados. Sobre esta base, Thomas ha considerado que tenemos ya una prueba concluyente de que *Lepidopteris* es una planta seminífera, relacionada con las Pteridospermas, pero de una familia particular que indica con el nombre de *Peltaspermaeae* (Thomas, *South Africa*, pág. 250, 1933). Walton (*Introduction*, pág. 136, 1940) acepta la familia propuesta por Thomas y reconoce que, en la forma de las hojas y del microsporofilo, *Lepidopteris* muestra un parecido general con las Pteridospermas; pero, por lo que se refiere al órgano seminífero, advierte que la distribución de sus carpelos pel-tados, dispuestos radialmente alrededor del eje floral, sugiere una comparación con el cono seminífero de una Cicadofita.

nientemente ilustrado por muchos autores y especialmente por Göppert (*Foss. Farnkräuter*, lám. 37, figs. 3-4, 1836, como *Alethopteris Ottonis*; y *Oberschlesien*, lám. 1, figs. 4-10, 1845, como *Pecopteris Ottonis*), por Schenk (*Grenzsichten*, lám. 11, figs. 1-3, y lám. 14, figs. 3-5, 1867, como *Asplenites Ottonis*), por Nathorst (*Flora Bjuv*, I, lám. 1, fig. 4-a y lám. 2, fig. 1, 1878; III, lám. 26, figs. 8-10, 1886; etc.), por Antevs (*Lepidopteris*, láms. 1-2, 1914), por Johansson (*Rätische Flora*, lám. 1, figs. 7-10, y lám. 6, fig. 3, 1922) y por Harris (*Scoresby Sound*, II, lám. 5, fig. 16 y lám. 6, figs. 2, 10, 1932)<sup>1</sup>.

*Lepidopteris stuttgartiensis* (Jaeg.) Schimp., del Keuper de los alrededores de Stuttgart, Alemania; ilustrada por Jaeger (*Pflanzverstein.*, lám. 8, fig. 1, 1827, como *Aspidioides stuttgartiensis*), por Schimper (*Traité*, Atlas, lám. 34, fig. 1, 1874) y por Gothan (*Lepidopteris*, n° 111, fig. 1-B, 1909); posiblemente corresponden a la misma especie o a una forma afín *L. rigida* (Kurr) Schimp. y *L. Kurrii* Schimp., del mismo nivel geológico y de la misma localidad; *L. stuttgartiensis* (Jaeg.) Schimp. fué citado también para el Keuper africano por Zeiller (*Madagascar*, pág. 232, 1911) en Madagascar, y por Du Toit (*Upper Karroo*, pág. 400, lám. 28, 1927) en el Natal, pero probablemente se trata de restos que corresponden a la especie siguiente; con respecto a los ejemplares del Natal, Thomas (*South Africa*, pág. 250, 1933) dice que los ejemplares citados por Du Toit para las capas del más alto Beaufort, en el Aliwal septentrional, estaban conservados en arenisca, mostrando poco más que la forma general de las frondas y de manera que no sólo su identificación con *Lepidopteris stuttgartiensis* es muy incierta, sino que también tampoco podemos estar seguros de que tales restos corresponden a este género.

*Lepidopteris natalensis* Thomas (fig. 16), de las Capas de Molteno<sup>2</sup> del

<sup>1</sup> *Lepidopteris Ottonis* fué citado por Antevs (*Hörsandstein*, pág. 24, lám. 3, fig. 2, 1919) también para el Liásico de Hör, en Suecia meridional; pero, a pesar de que Antevs basa su identificación sobre el examen microscópico de la epidermis, el fragmento estudiado por él (pequeña porción del extremo distal de una pina) es demasiado reducido para permitir una determinación segura.

<sup>2</sup> La edad de los « Molteno Beds », generalmente considerada como triásica superior, ha seguido discutiéndose en estos últimos años. La vieja opinión de Feistmantel (1889) y de Seward (1903, 1908) acerca de una indudable edad rélica de este horizonte, va cediendo terreno a las interpretaciones recientes que atribuyen a estas capas una edad bastante más antigua. En efecto, los estudios realizados por Haughton (1924) sobre los vertebrados de los superpuestos « Red Beds » y « Cave Sandstone » y las afinidades de los vertebrados de los « Upper Beaufort Beds » que forman su base, llevan a la conclusión que los « Molteno Beds » correspondan más bien al Triásico superior. Du Toit (1927), basado en el análisis de las plantas de los « Upper Karroo Beds » ha llegado a la conclusión de que los « Upper Beaufort Beds » (zonas A y B) no puede asignárseles una edad más joven que la del Keuper inferior o, por lo menos, medio, y que los superpuestos « Molteno Beds » pueden ser considerados como esencialmente del Triásico superior-Keuper. Thomas (1933), criticando las ideas de Du Toit, afirma que la flora de los Estratos de Molteno es seguramente triásica en su carácter general y acepta una insinuación de D. M. S. Watson según

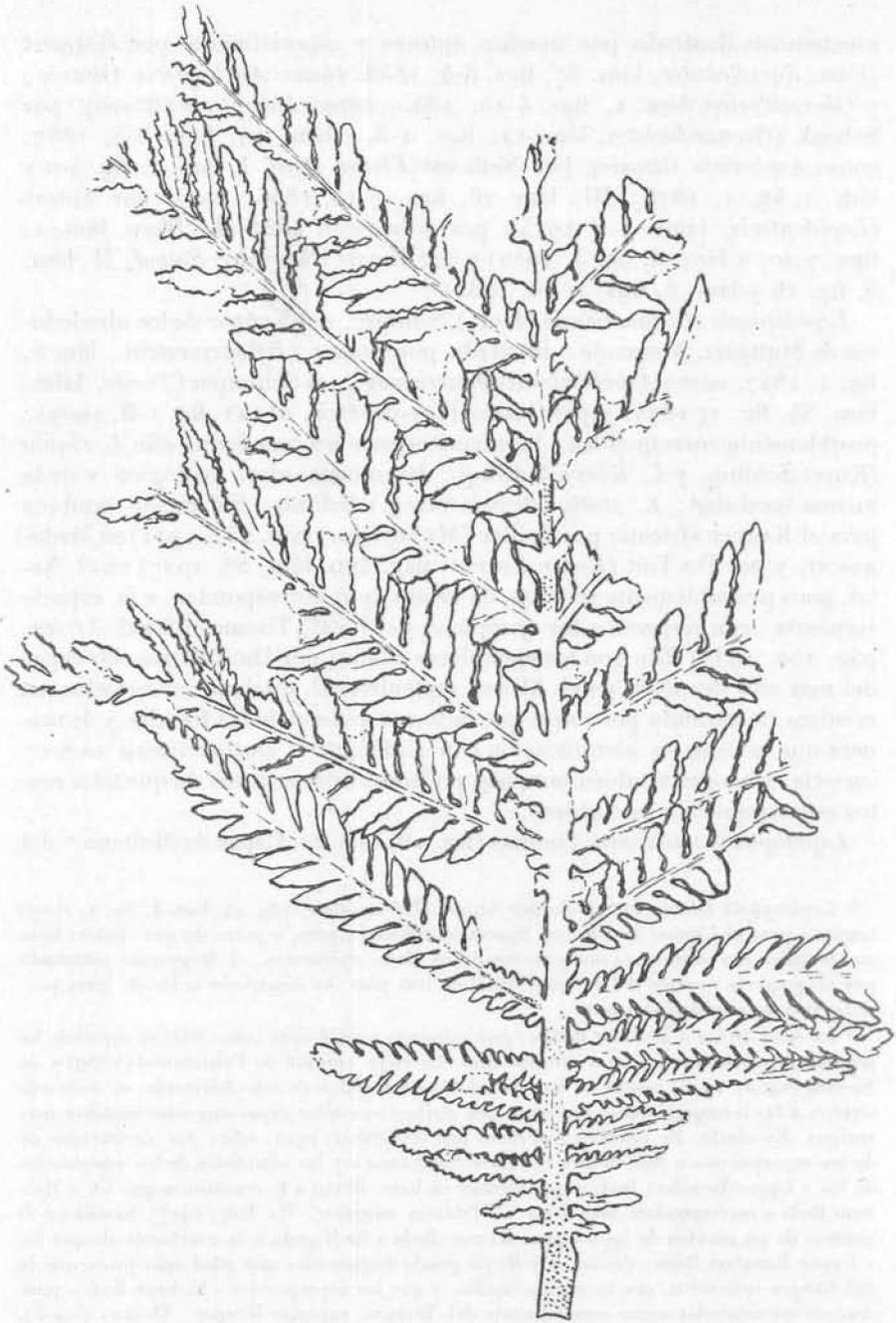


Fig. 16. — *Lepidopteris natalensis* Thomas, fronda mostrando la forma característica de la porción inferior pero carente de su parte apical (según Thomas). Algo reducida

Natal, en Africa; descripta e ilustrada por Thomas (*South Africa*, pág. 251, figs. 53-55, y lám. 24, fig. 78, 1933).

### IX. PTILOZAMITES Nath.

Con *Ptilozamites* iniciaré el examen de los géneros cuya fronda ya no tiene un raquis principal simple sino netamente bifurcado por ramificación dicotómica. En este género y especialmente en los géneros que le seguirán en la serie, esta forma de ramificación constituye un rasgo morfológico tan característico que toda confusión con los géneros hasta ahora pasados en reseña parecería lógicamente imposible.

Dentro de esta serie, *Ptilozamites*, con su bifurcación dicotómica inconsistente, formaría una especie de anillo de conjunción morfológica entre los géneros anteriores, con raquis principal constantemente simple, y los géneros siguientes, con raquis constantemente bifurcado.

El género *Ptilozamites* fué fundado por Nathorst en 1878 y definido por el mismo autor como « *Folia petiolata linearia, regulariter pinnata, pinnis tota latitudine basis insertis, margine anteriore recta vel paulum concava, posteriore rotundata, nervis dichotomis radiantibus praesertim versus marginem posteriorem; differt a Ptilophyllo margine anteriore pinnarum non subauriculata, ab Anomozamite a quo nonnullae species vix distinguendae nervis radiantibus non parallelis* » (Nathorst, *Floram Höganäs*, pág. 21, 1878).

En su diagnosis, Nathorst no se fija la ramificación del raquis foliar, sino especialmente se preocupa en diferenciar su nuevo género de géneros afines, *Ptilophyllum* Morr. y *Anomozamites* Schimp. Sólo algo más tarde (Nathorst, *England*, pág. 45, 1880, y pág. 66, 1881), al reconocer que *Ctenopteris cycadea* (Brongt.) Sap. (una especie que Nathorst había incluido en su *Ptilozamites*) tiene frondas bipinadas, considera que también ese carácter fuera un rasgo característico del nuevo género. Pero luego, como esta suposición fuera desmentida por ulteriores hallazgos, el mismo Nathorst (*Floran Bjuf*, III, pág. 122, 1886) propuso conservar el nombre de *Ptilozamites* para las frondas de este tipo con raquis simple (frondas pinadas) y adoptar el nuevo nombre de *Ctenozamites* para las frondas del mismo tipo con raquis ramificado (frondas bipinadas). Sabemos que este último nombre debía reemplazar el de *Ctenopteris* Brongt., observando Nathorst que,

la cual los « Molteno Beds » pueden considerarse del Triásico medio. Von Huene (*Südamer. Gondwana*, pág. 494, 1939), basándose en el estudio de los saurios sostiene que la « Cave Sandstone » es Retiense, los « Red Beds » son del Keuper superior (Nórico) y la « Molteno Sandstone » del Keuper inferior (Cárnico). La cuestión está íntimamente correlacionada con la edad del llamado « Rético » en la vasta área del continente de Gondwana y no podrá resolverse de una manera correcta mientras no se estudie mejor su rico contenido florístico en sí y en relación con su distribución vertical y horizontal.

antes de Saporta, este término había sido ya empleado por Blume, en 1828, para una sección del género *Polypodium*; y sabemos también que el propio autor luego desistió de su propuesta, comprobando que el nombre de *Gtenopteris* ya no es usado para ningún vegetal viviente (Antevs, *Ptilozamites*, pág. 5, 1914). Pero, lo que aquí más me interesa es recalcar que de esta manera en la definición de su género Nathorst introduce el criterio que se deduce de la ramificación del raquis, estableciendo que *Ptilozamites* tiene siempre frondas pinadas, con raquis simple en algunas especies y bifurcado en otras, pero nunca frondas bipinadas.

En 1914, Antevs ha sometido nuevamente este género a un estudio prolijo, especialmente en lo que a las especies suecas se refiere, agregando interesantes detalles acerca de su estructura microscópica. En lo que concierne a su morfología externa, Antevs (*Ptilozamites*, pág. 3, 1914) describe *Ptilozamites* como « fronda pinada, amplia o angostamente lanceolada hasta linear; raquis robusto, a menudo bifurcado; pinas densas hasta imbricadas, largas y angostas, o cortas y anchas, cuadradas o romboidales, lineares o triangulares, a veces falcadas, adheridas lateralmente al raquis y mediante todo el ancho de su base; borde distal de las pinas derecho, algo cóncavo o en forma de ~, y borde proximal primero paralelo al anterior y luego encorvándose bruscamente hacia adelante, o redondeado desde su misma base; nervios generalmente numerosos, saliendo directamente del raquis, bifurcándose una o repetidas veces, más o menos radiantes o, a veces, paralelos; consistencia sólida y firme ».

Después de Antevs muy poco ha progresado el conocimiento de este género. Conviene mencionar, sin embargo, que Oishi pudo agregar dos nuevos detalles de cierta importancia para definirlo más exactamente y para diferenciarlo mejor de géneros morfológicamente afines.

En primer lugar, observa Oishi (*Nariwa*, pág. 321, 1932) que las pinas de *Ptilozamites* se caracterizan siempre por su más o menos fuerte curvatura hacia arriba de su borde posterior. Luego (Oishi, *Nariwa Supplem.*, págs. 93-94, 1938) recalca que su raquis está revestido por tubérculos densos y redondos exactamente como en *Lepidopteris Ottonis* (Göpp.) Schimp. Y agrega oportunamente que estos tubérculos, si bien figuran en algunos dibujos y fotografías de varios autores (Antevs, *Ptilozamites*, lám. 1, figs. 1-3, 1914; Johansson, *Rätische Flora*, lám. 1, figs. 19 y 20, y lám. 6, fig. 12-13, 1922; Harris, *Scoresby Sound*, II, lám. 8, fig. 7, 1932), no fueron tomado en consideración por sus predecesores.

La posición sistemática de *Ptilozamites* y sus relaciones con géneros afines fueron muy discutidas y siguen discutiéndose. Tratándose de un género para nosotros completamente exótico y ajeno a las diferentes regiones del área gondwánica, hasta parecería superfluo mencionarlas si no fuera que varios autores, antes y después de Antevs, han sostenido vinculaciones excesivas entre *Ptilozamites*, *Anomozamites*, *Otozamites*, *Gtenopteris* y *Ptilophyllum*, o han insistido demasiado sobre supuestas relaciones íntimas

entre *Ptilozamites* y algunos vegetales del « Rético » gondwánico hoy incluídos en *Dicroidium* o en *Thinnfeldia*.

Las ideas al respecto, que Nathorst expresara ya desde su descripción originaria, fueron ya discutidas por Antevs, quien, fundando su punto de vista en analogías y diferencias morfológicas, macroscópicas y microscópicas, llega a la conclusión de que *Ptilozamites* debe mantenerse separado de los demás géneros considerados afines. Pero, al mismo tiempo, especialmente en lo que corresponde a sus vinculaciones con *Ctenopteris* y *Anomozamites*, no logra subrayar carácter diferencial substancial alguno y concreta su opinión afirmando que la razón principal para conservar *Ptilozamites* estriba en la posición intermediaria que este género ocupa entre *Ctenopteris* y *Anomozamites* (Antevs, *Ptilozamites*, pág. 6, 1914). Evidentemente, estas conclusiones en algo discrepan, sin embargo, con sus apreciaciones acerca de la posición sistemática del género, por cuanto mientras insinúa que *Ptilozamites* bien podría hallar su lugar conveniente entre las Pteridospermas, también afirma que es más probable que *Ptilozamites*, junto con *Ctenopteris*, pertenezca a las Cicadofitas o a un grupo extinguido de plantas íntimamente correlacionado con éstas (Antevs, *Ibid.*, pág. 7). Se trata, por lo menos, de una opinión ambigua y seguramente evasiva, como la de Potonié-Gothan (*Lehrbuch*, pág. 144-146, 1921) que coloca *Ptilozamites* entre las « Pflanzen mit farnartigem Laub, deren systematische Stellung unsicher ist, die jedoch wohl allermeist zu Gymnospermen, namentlich Cycadophyten, zum Teil auch zu Coniferen gehören mögen »; o la de Oishi (*Nariwa Supplement.*, pág. 93, 1938) que incluye *Ptilozamites* en la llamada « Thinnfeldia Series ».

Por lo que se refiere a la flora gondwánica, Seward, en varias circunstancias ha afirmado que *Ptilozamites* y *Thinnfeldia* (inclus. *Dicroidium*) son sólo separables por diferencias inconstantes y que dudosamente podrían ser aceptadas como de valor genérico (Seward, *South Africa*, pág. 92, 1908) o, por lo menos, que no puede haber duda de que exista una íntima alianza entre las especies réticas referidas a estos dos géneros (Seward, *Fossil Plants*, II, pág. 547, 1910). Y, por lo que atañe a las formas hoy atribuidas a *Dicroidium*, aun más explícitamente había sostenido que « existe una concordancia notable entre algunos de los ejemplares del Rético de Scania descritos por Nathorst como especies de *Ptilozamites* y las especies australes de *Thinnfeldia* » y agregaba « I have no doubt that *Ptilozamites* and *Thinnfeldia* represent closely allied genera, which, indeed, may not be generically distinct » (Seward, *Jurassic Flora*, II, pág. 29, 1904).

Antevs ha deshechado ya estas afirmaciones y no sólo para *Thinnfeldia* en sentido estricto sino también para *Dicroidium* que, en la dicotomía del raquis, parecería coincidir con algunas especies de *Ptilozamites* (Antevs, *Ptilozamites*, págs. 4 y 6, 1914).

En realidad, con respecto a este carácter, podría agregarse que la dicotomía del raquis en *Thinnfeldia* no se observa nunca, en *Ptilozamites* es oca-

sional y en *Dicroidium* es constante<sup>1</sup>. Se trata, sin duda de un carácter muy llamativo si no esencial, y de un rasgo que adquiere mucha importancia cuando se considere junto con los demás caracteres diferenciales, como los que ha recalcado Antevs y los que se derivan de la nervadura: aletopteroides en *Thinnfeldia*, pecopteroides en *Dicroidium* y cicadoidea en *Ptilozamites*.

Teniendo en cuenta las consideraciones que anteceden, el género *Ptilozamites* podría definirse como sigue: *Frons pinnata, elongata linearis vel lanceolata, raqui valida saepe bifurca, papillis rotundatis dense instructa; pinnae lateraliter tota latitudine basis crebre insertae, brevi longeve lineares, plerumque subfalcatae, margine anteriore recta vel paullo concava, posteriore rotundata et plus minusve valde sursum recurva, basilares et apicales gradatim abbreviatae; nervatio cycadoidea, nervis dichotomis numerosis, e rachi orientibus, parallelis aut modice radiantibus.*

Como especies principales podemos considerar las siguientes:

*Ptilozamites Nilssoni* Nath. (incl. *Pt. falcatus* Nath.), del Retiense inferior (zonas del *Dictyophyllum exile*, del *Camptopteris spiralis* y del *Lepidopteris Ottonis*) de Suecia meridional (fig. 17-A); especie de raquis bifurcado, ilustrado con buenas figuras por Nathorst (*Floran Höganäs*, lám. 3, figs. 1-5, 8, 1878; *Floran Rjuf*, II, lám. 11, fig. 14 y lám. 12, fig. 9, 1879), por Antevs (*Ptilozamites*, lám. 1, figs. 1-7, lám. 2, figs. 8-9 y lám. 3, figs. 4-9, 1914) y por Johansson (*Rätische Flora*, lám. 1, figs. 18-21, lám. 6, figs. 9-11 y lám. 8, fig. 19, 1922)<sup>2</sup>.

*Ptilozamites fallax* Nath., del Retiense inferior (mismas zonas de la especie anterior) de Suecia meridional; especie de raquis bifurcado bien ilustrada por Nathorst (*Floran Höganäs*, lám. 3, fig. 18, 1878; *Floran Rjuf*, II, lám. 7, fig. 10, 1879), por Antevs (*Ptilozamites*, lám. 1, fig. 8 y lám. 2, figs. 6-7, 1914) y por Johansson (*Rätische Flora*, lám. 6, figs. 12-13, 1922).

*Ptilozamites Heeri* Nath. (incl. *Pt. triangularis* Nath., *Pt. linearis* Nath., *Pt. acuminatus* Nath. y *Pt. acutangulus* Nath.) del Retiense inferior (mismas zonas de las especies anteriores) de Suecia meridional (fig. 17-B); especie de raquis simple, ampliamente ilustrada por Nathorst (*Floran Höganäs*, lám.

<sup>1</sup> Antevs se declara poco dispuesto a conceder importancia a los caracteres diferenciales basados en la ramificación del raquis foliar; a pesar de que a menudo se ve precisado a acudir a ellos, como, por ejemplo, cuando debe distinguir *Ctenopteris Sarrani* Zeill., con fronda bipinada, de *Ptilozamites Blasii* (Brauns) Nath., con fronda monopinada (Antevs, *Ptilozamites*, pág. 16) y cuando sostiene que *Cardiopteris Zuberi* Szaj., del Rético argentino, contrariamente a la opinión de Nathorst, que lo había asignado a *Ptilozamites*, ha de corresponder a *Ctenopteris* (*Ct. Zuberi*) por cuanto, según se deduce del dibujo de Szajnoch, debió tener una fronda bipinada (Antevs, *ibid.*, pág. 8).

<sup>2</sup> Según Oishi (*Nariwa*, pág. 322, lám. 43, fig. 4, 1932). *Ptilozamites Nilssoni* Nath. formaría parte también de la flora rética del Japón; pero el fragmento (porción de pina) estudiado por este autor es demasiado pequeño para sostener una determinación específica segura.

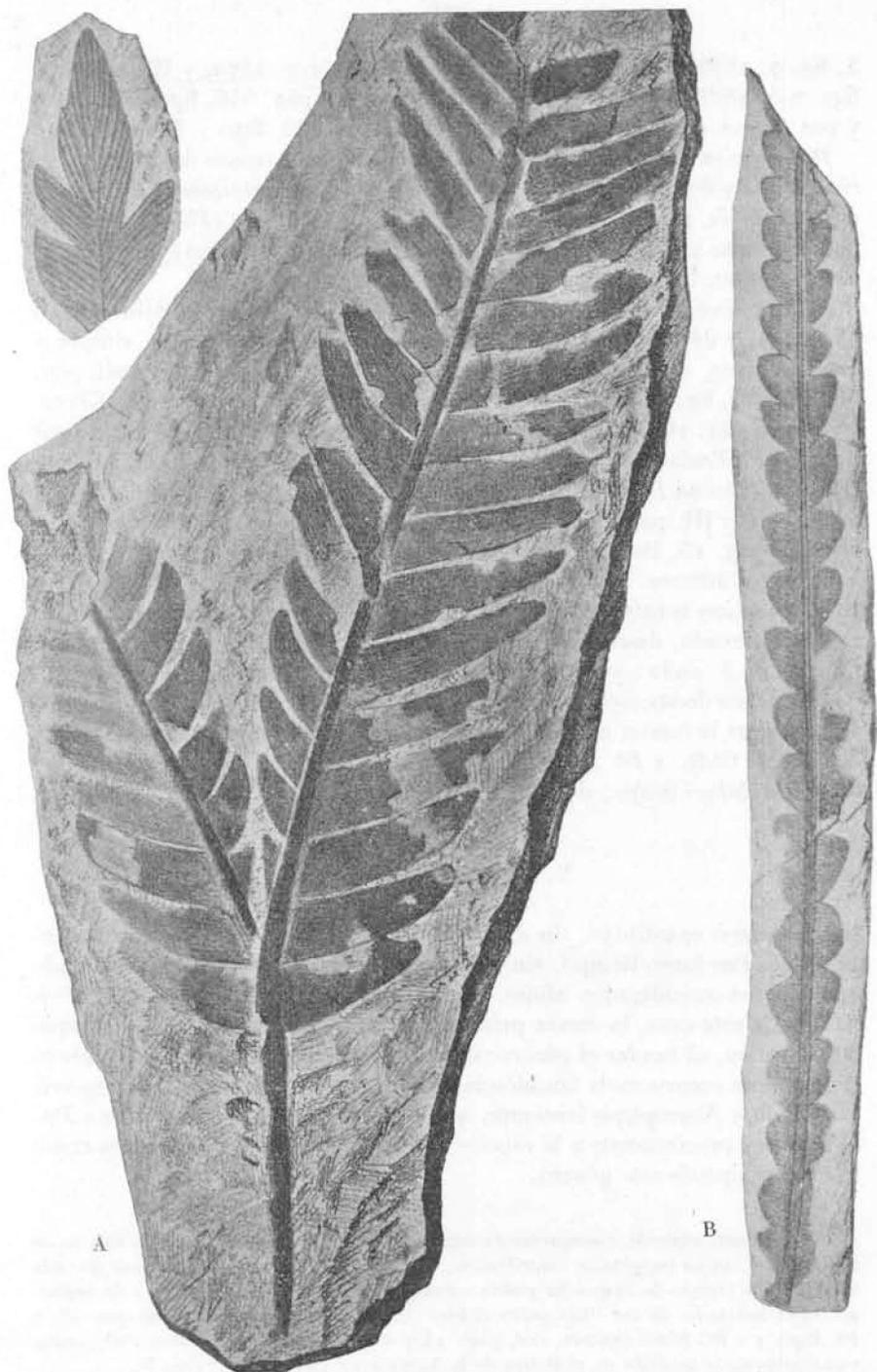


Fig. 17. — A, *Ptilozamites Nilsoni* Nath., fronda en tamaño natural y porción apical de la misma algo ampliada  
B, *Ptilozamites Heeri* Nath., porción de fronda, en tamaño natural. Según Antevs (1914)

3, fig. 9, 1878; *Floran Bjuf*, II, lám. 12, figs. 1-7, 1879, y III, lám. 12, figs. 2-5, 1886), por Seward (*Fossil Plants*, II, pág. 546, fig. 361, 1910) y por Antevs (*Ptilozamites*, lám. 2, fig. 2 y lám. 3, figs. 1-3, 12, 1914).

*Ptilozamites Carlssoni* Nath., del Retiense inferior (zonas del *Camptopteris spiralis* y del *Lepidopteris Ottonis*) de Suecia meridional; especie de raquis simple, figurada con buenos dibujos por Nathorst (*Floran Bjuf*, II, lám. 11, figs. 12-13, lám. 12, fig. 8 y lám. 13, fig. 18, 1879) y por Antevs (*Ptilozamites*, lám. 2, figs. 4-5 y lám. 3, fig. 11, 1914).

*Ptilozamites Blasii* (Brauns) Nath., del Retiense inferior de Seinstedt, en Alemania, y de Bjuf, en Suecia meridional; especie de raquis simple y grandes pinas, descrita como *Nilssonia Blasii* por Brauns (*Seinstedt*, pág. 56, lám. 14, fig. 1, 1862), como *Pterophyllum Blasii* por Schenk (*Grenzsehichten*, pág. 168, lám. 40, fig. 1, 1867), como *Pterozamites Blasii* por Schimper (*Traité*, II, pág. 142, 1870) y como *Ptilozamites Blasii* por Nathorst (*Floran Bjuf*, I, pág. 1, pág. 11, 1878; II, pág. 64, lám. 13, figs. 4-8, 1879, y III, pág. 123, lám. 13, figs. 8, 15, 1886), por Antevs (*Ptilozamites*, pág. 15, lám. 1, figs. 9-10, lám. 2, fig. 1 y lám. 3, fig. 10, 1914) y por otros autores.

*Ptilozamites tenuis* Oishi, del Retiense de Nariwa, Japón; especie de raquis bifurcado, descrita y figurada por Oishi (*Nariwa*, pág. 321, lám. 43, figs. 1-3, 1932; y *Nariwa Supplem.*, pág. 93, lám. 12, fig. 2, 1938).

De la lista de las especies de este género debemos excluir las formas gondwánicas que le fueron atribuidas por Nathorst, especialmente *Ptilophyllum bengalense* Oldh. y *Pt. bengalense* var. *obtusum* Oldh. de la India, y *Cardiopteris Zuberi* Szajn., de la Argentina<sup>4</sup>.

## X. DICHOPTERIS Zigno

*Dichopteris* constituye, sin duda, un género de fisionomía propia e inconfundible. Por largo tiempo, sin embargo, ha sido discutido y confundido con géneros considerados afines, como *Pachypteris*, *Scleropteris* y *Thinnfeldia*. En este caso, la causa principal de confusión la debemos al propio autor, quien, al fundar el género sobre frondas bien características, creyó conveniente incorporarle también las dos especies de Phillips *Sphenopteris lanceolata* y *Neuropteris laevigata*, que evidentemente corresponden a *Pachypteris* y precisamente a la especie (*P. lanceolata*) que se considera como la especie tipo de este género.

<sup>4</sup> Volveré más adelante a ocuparme de esta última especie. Por el momento sólo he de advertir que, en su importante contribución, Antevs (*Ptilozamites*, pág. 8) supone que esta tan discutida especie de Szajnocha podría corresponder más bien a *Ctenopteris*; sin embargo, sigue hablando de un *Ptilozamites Zuberi* (Szajn.) Nath. de considerable parecido a *Pt. Heeri* y a *Pt. Blasii* (Antevs, *ibid.*, págs. 14 y 16) y afirma que el género *Ptilozamites* está representado también en el Rético de la Argentina (Antevs, *ibid.*, pág. 8).

Por esta razón Schimper, en un principio, no sólo creyó que *Dichopteris* fuera un simple sinónimo de *Pachypteris*, sino que también, con leves modificaciones, utilizó la diagnosis de Zigno para definir mejor el género de Brongniart: « *Frons bipartita, bipinnata; rachi primaria crassa striata; pinnae liberae pinnatifidae, alternae vel suboppositae; pinnulae coriaceae, integerrimae, basi angustiore confluentes; nervi pauci, e rachi orientes, simplices vel dichotomi, medii erecti, laterales leniter divergentes* » (Schimper, *Traité*, I, pág. 492, 1869)<sup>1</sup>.

Luego, sin embargo, Schimper (*Traité*, III, págs. 490-493, 1874) rectificó su posición depurando el género *Dichopteris* de las especies que correspondían a *Pachypteris* y aceptándolo para las especies que más se ajustaban a la diagnosis de Zigno.

Desde este momento, la mayor parte de los autores han admitido el género *Dichopteris*, si bien a veces con algunas reservas. Éstas se refieren generalmente a su supuesta afinidad con *Pachypteris*; pero, en realidad, la bifurcación del raquis principal en dos largas ramas bipinadas, la forma linear-lanceolada de las pínulas y sobre todo su nervadura flabelada, son características propias y diferentes de las que vimos ya en *Pachypteris* y géneros próximos. Estas características fueron bien resumidas en la segunda edición del compendio de Potonié: frondas grandes, de raquis bifurcado, con pínulas densas, de forma esfenopteroidea y nervadura odontopteroidea (Potonié-Gothan, *Lehrbuch*, pág. 145, 1921).

En el texto recién citado se hace alusión también al parecido que existiría entre *Dichopteris* y ciertos *Dicroidium*. De este parecido, ya señalado por varios autores, desde Feistmantel (1879) hasta Antevs (1914) y Grandori (1914), nos ocuparemos más adelante. Pero, desde ya conviene advertir que este remoto parecido sólo podría vislumbrarse en aquellas formas de *Dicroidium* que, como *D. Feistmanteli* (Johns.) Goth., tienen frondas bifurcadas y bipinadas.

En su revisión de los vegetales fósiles publicados por Zigno, Grandori ha sostenido que las cuatro formas determinadas por Zigno como *Dichopteris Paroliniana*, *D. angustifolia*, *D. microphylla* y *D. rhomboidalis* específicamente no pueden separarse de *D. visianica* del mismo autor. La misma autora, en la lista sinónimica de esta última especie coloca también *Dichop-*

<sup>1</sup> La diagnosis original de Zigno es la siguiente: « *Frons bipartita, bipinnata, rachide primaria crassa, striata; pinnae liberae, pinnatifidae, alternae vel suboppositae; pinnulae coriaceae integerrimae, saepe basi angustatae, in rachides alatas decurrentes; nervi aequales pauci, simplices, interdum furcati, e rachide seriatim orti;... filices elasticae, rachide crassa bipartita, facie Gleicheniacearum* » (Zigno, *Dichopteris*, pág. 217, 1864). En la diagnosis, tanto Zigno como Schimper agregan la descripción de supuestos soros y esporangios. Como en los casos anteriores, suprimo este detalle que, en todos estos casos, es ilusorio. Para *Dichopteris*, la porción de fronda que Zigno creyó fructífera, según Seward (*Jurassic Flora*, I, pág. 170, 1900) es probablemente parte de una fronda de *Todites*, mientras según Grandori (*Calcarei Grigi*, pág. 89, 1914) es de una fronda común de *Dichopteris visianica* Zigno con alteraciones probablemente debidas a parásitos.

*teris* sp. cf. *D. laevigata* Phill. en Seward (*Wealden Flora*, II, pág. 184, lám. 12, fig. 6, 1895) que, en realidad, debe excluirse por tratarse de una pina de *Pachypteris lanceolata* Brongt.

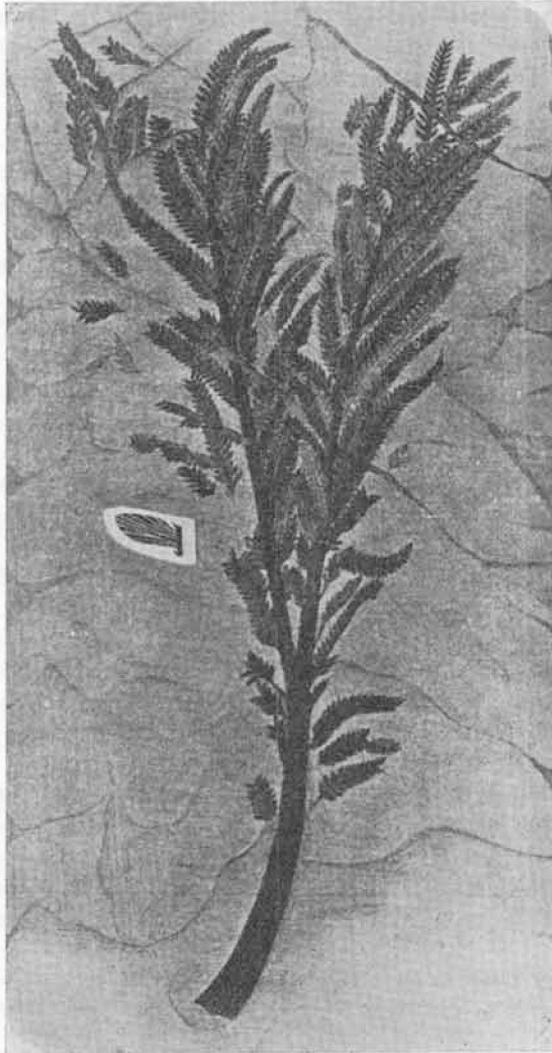


Fig. 18. — *Dichopteris visianica* Zigno : fronda reducida a un 1/3 de su tamaño natural  
Según Zigno

Siendo así, como única especie que seguramente podría atribuir a este género queda exclusivamente *Dichopteris visianica* Zigno (fig. 18), del Liásico superior de Italia septentrional, representada especialmente por la gran-

de fronda completa, de 83 cm de largo total, reproducida por Seward (*Fossil Plants*, II, pág. 551, fig. 363; además de las figuras publicadas por Zigno (*Dichopteris*, lám. 11, figs. 1-3, lám. 12, fig. 2 y lám. 13, figs. 3-6, 1865; *Flora Foss. Oolith.*, lám. 12, fig. 1, lám. 13, fig. 1, lám. 14, fig. 4, lám. 15, figs. 1-6, 1868), contamos también con las reproducciones fotográficas de Grandori (*Calcaris Grigi*, lám. 6, figs. 26-30, lám. 7, fig. 31 y lám. 8, fig. 32, 1914).

## XI. DICROIDIUM Gothan

Vimos ya que el género *Dicroidium* fué fundado por Gothan, en 1912, para reunir en él algunas formas de raquis bifurcado indebidamente asignadas a *Thinnfeldia* Ettingh. Vimos también que Gothan, especialmente preocupado en diferenciar estos dos géneros, a la característica dicotomía del raquis agregó otros caracteres diferenciales concernientes a la nervadura, a la distribución paleogeográfica y, sobre todo, a la estructura microscópica de la epidermis.

*Dicroidium*, entonces, quedó definido como sigue: « Wedel stets einmal gegabelt, jeder Gabelteil meist einfach, selten zweifach gefiedert; Aderung odontopteridisch, selten alethopteridisch; Epidermis zart; Zellwände der Epidermis deutlich unduliert, zart; Spaltöffnungen unregelmässig verteilt; nur im Rät der Glossopteris-Gebiete, hier meist häufig (bisher Argentinien, Südafrika, Australien, Ostindien; ? spärlich) (Gothan, *Thinnfeldia*, pág. 77, 1912).

Evidentemente, esta diagnosis, algo vaga en lo que se refiere a los caracteres macroscópicos y demasiado restrictiva por lo que corresponde a los microscópicos, adolece de ciertos defectos que, por largo tiempo, comprometieron la existencia de este género, en realidad muy oportuno. Y sabemos ya las insistentes objeciones que se le formularon.

Antevs (*Mesozoic Plants*, pág. 4, 1913), describiendo algunos restos australianos de « *Dicroidium Feistmanteli* Goth. » (especie que, como veremos más adelante, no corresponde a este género), observa que entre esta especie y las diversas formas de *Thinnfeldia* no existen diferencias apreciables en la estructura microscópica de la epidermis ni en la distribución de los estomas. Y, por lo tanto, es de opinión que más convendría excluir de la diagnosis de *Dicroidium* cuanto se refiere a la estructura de la cutícula.

El mismo autor, luego, volviendo sobre el argumento en una interesante memoria especialmente destinada a diferenciar *Thinnfeldia* y *Dicroidium*, insiste en los anteriores conceptos acerca de la identidad de estructura cuticular, en ambos géneros ajustada a una adaptación xerófila (Antevs, *Dicroidium*, pág. 51, 1914) y agrega que la dicotomía del raquis sólo puede tener un valor sistemático mediocre, puesto que no se trata de un rasgo exclusivo de *Dicroidium* sino de un carácter que se observa también en *Thinnfeldia*

(Antevs, *ibid.*, pág. 50). En fin, objeta también que de la distribución paleográfica de ambos géneros tampoco pueden derivarse criterios diferenciales, por cuanto el género *Thinnfeldia* existe también en el Mesozoico del hemisferio austral (Antevs, *ibid.*, pág. 49).

A pesar de estos reparos, que representan las objeciones más importantes que pudieron formularse en contra del nuevo género de Gothan, Antevs lo acepta y lo adopta. Pero, enmienda su diagnosis de la manera siguiente :

*Dicroidium*, fronda mono o bipinada ; pedúnculo robusto, bifurcado una sola vez ; pinas (para las especies bipinadas) espaciadas, alternas o subopuestas, largas y delgadas, haciéndose paulatinamente más estrechas, muy parecidas a las de una rama de fronda monopinada ; pínulas espesas, adheridas por una base ancha, más o menos confluentes, rómbicas, ovaladas, semilunares o, a veces, largas y arqueadas ; nervadura odontopteroidea (en algunas formas también aletopteroidea con un nervio mediano o muy sobresaliente), formada por un número más o menos grande de nervios bifurcados, radiantes, que salen directamente del raquis ; consistencia sólida y coriácea, o, a veces, algo delgada, pero no suculenta <sup>1</sup>. (Antevs, *ibid.*, pág. 49).

No hay duda de que la nueva diagnosis, así como también las interesantes observaciones que Antevs agrega al respecto, representaron un progreso en la definición y comprensión de *Dicroidium* ; pero no resolvieron definitivamente la cuestión. Más aún : de sus vacilaciones nació el pretexto más aprovechado por aquellos autores que rechazaron el género *Dicroidium*. Sólo recientemente, el descubrimiento de órganos reproductivos, que se le atribuyeron, pudo inducir a confirmarlo.

En mi opinión, sin embargo, una definición basada sobre estos órganos, a la par de aquella basada sobre la estructura microscópica de la epidermis, es completamente prematura. Y, limitándome a la conformación microscópica de la fronda, considero que el género *Dicroidium* adquirirá consistencia si su diagnosis se despojara de todo lo que hasta ahora ha tenido de ambiguo, y especialmente en lo que a la ramificación del raquis y al carácter de la nervadura se refiere.

En cuanto a la ramificación del raquis, tanto Gothan como Antevs afirman que la fronda de *Dicroidium* tiene un raquis bifurcado con ramas « meist einfach, selten zweifach gefiedert » ; pero es evidente que esta última acepción tiene el único objeto de introducir en este género una especie particular, *Dicroidium Feistmanteli*. También por lo que concierne a la nervadura, ambos autores cuando declaran que *Dicroidium* tiene « Aderung odontopteridisch, selten alethopteridisch » hacen su reserva únicamente en aten-

<sup>1</sup> Al reproducir, traducida, la diagnosis de Antevs, omito la parte que se refiere a la estructura microscópica de la epidermis porque, de acuerdo con lo ya expresado, ella reviste muy poca importancia dentro de una diagnosis genérica. Por otra parte, como hemos ya visto, el mismo Antevs aconseja suprimir su consideración, por lo menos hasta tanto no se investigue en un número mayor de especies y de individuos.

ción al caso particular de *D. lancifolium*. En realidad, en el primer caso se trata de una especie que no pertenece al género *Dicroidium* y en el segundo de una forma cuya nervadura, algo variable en su detalle, sólo aparentemente adquiere un carácter aleopterodeo.

En *Alethopteris* la nervadura de la pínula (fig. 19-7) consiste en un nervio mediano bien marcado y bien prominente, que desde el raquis se extiende hasta el ápice de la pínula y que, en su recorrido, emite numerosos nervios laterales, ordinariamente finísimos. En *Dicroidium lancifolium*, en cambio,

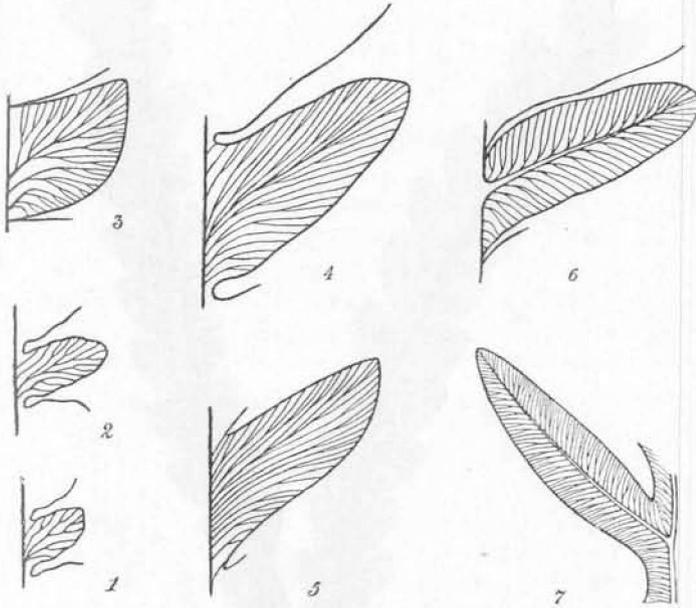


Fig. 19. — 1-3, *Dicroidium odontopteroides* (Morr.) Goth. ; 3, *Odontopteris genuina* Grand'Eury ; 4, *Dicroidium lancifolium* (Morr.) Goth. ; 5, *Odontopteris minor* Brongt. ; 5, *Thinnfeldia major* Racib. ; 7, *Alethopteris lonchitica* Schloth.

la nervadura (fig. 19-4), que en las pínulas jóvenes y a menudo también en las basales adultas, es francamente odontopterodea, se compone de varios nervios radiantes, que salen directamente del raquis con dirección muy oblicuamente ascendente, y de los cuales uno (generalmente el de posición mediana), como a menudo ocurre también en *Odontopteris* (fig. 19-3,5), durante el crecimiento de la pínula adquiere un desarrollo algo mayor, sin alcanzar, sin embargo, aquel grosor relativo y aquella preeminencia que en *Alethopteris* el nervio mediano adquiere con respecto a los nervios laterales. Tiene, entonces, también *Dicroidium lancifolium* una nervadura que, en su origen y en sus rasgos esenciales, puede considerarse como una nervadura odontopterodea modificada durante su desenvolvimiento y en una medida

tan limitada que sólo puede considerarse en la descripción de sus caracteres específicos, pero no en la definición del género.

Una opinión análoga implícitamente fué expresada ya por Halle (*Palaeoz. Central Shansi*, págs. 116-117, 1927) diciendo : « en mi opinión, la distin-

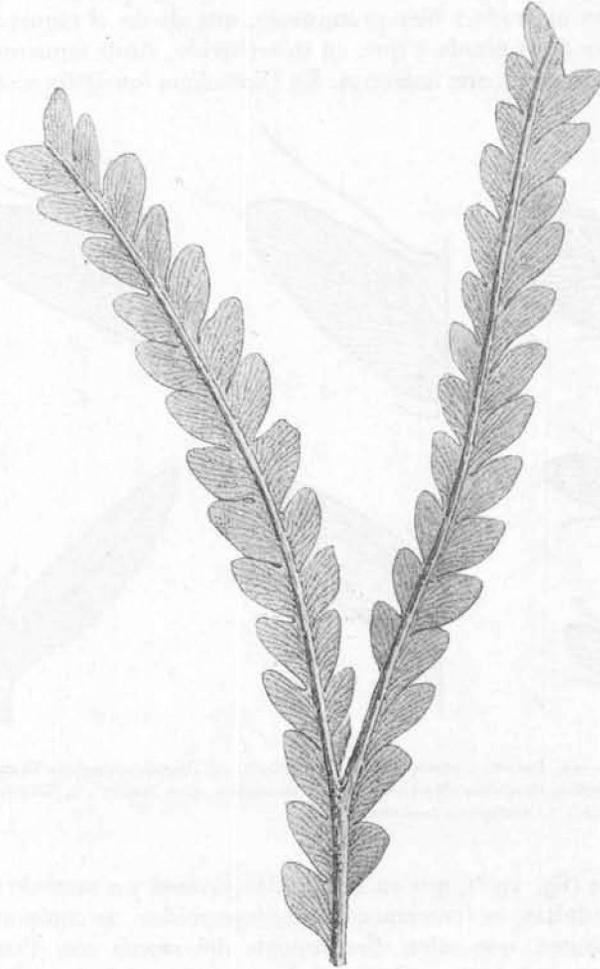


Fig. 20. — *Dicroidium odontopteroides* (Morr.) Goth. : fronda, en tamaño natural según Feistmantel (1878)

ción entre *Thinnfeldia* y *Dicroidium* estaría basada principalmente en la nervadura, que generalmente se caracteriza por la presencia de un nervio mediano en *Thinnfeldia*, mientras ella es odontopteroidea en *Dicroidium* ».

Con estas enmiendas, la diagnosis del género *Dicroidium* podría formularse así : *Frons bifurcata, ramulis ambis monopinnatis ; pinnae coriaceae,*

*alternae vel suboppositae, breviter ovatae vel oblongae, integrae, basi ampla plus minusve decurrente insertae, apicales confluentes, basilares gradatim abbreviatae; nervatio plus minusve odontopteroides, nervis dichotomis subradiatis, e rhachi orientibus.*

Por lo que corresponde a su edad y distribución, el género *Dicroidium* hasta ahora es propio del « Rético » de la Argentina, Sudáfrica y Australia.

Considero como buenas especies sólo las siguientes :

*Dicroidium odontopteroides* (Morr.) Goth. (fig. 20), de amplia distribución en el « Rético » de la Argentina, Sudáfrica, Tasmania, Nueva Gales del Sur y Queensland<sup>1</sup>; bien ilustrada por Morris (*Fossil Flora*, lám. 6, fig. 3, 1845, como *Pecopteris odontopteroides*), Geinitz, *Argentin. Prov.*, lám. 1, figs. 10-16, 1876, como *Thinnfeldia crassinervis*, Feistmantel (*Australien*, lám. 14, fig. 5, y lám. 15, figs. 3-7, 1878; *Süd-Africa*, lám. 1, lám. 2, figs. 1, 3 y lám. 3, figs. 5-a, 8, 1889; y *East. Australia*, lám. 26, fig. 2, lám. 28, fig. 8 y lám. 29, figs. 1-3, 5, 1890 como *Thinnfeldia odontopteroides*), Szajnocha (*Cacheuta*, lám. 1, figs. 1-3, 4-a, 1888, id.), Jack y Etheridge (*Queensland*, lám. 17, fig. 1, 1892, id.), Potonié (*Foss. Filicales*, pág. 496, fig. 295, 1902, id.), Seward (*Cape Colony*, pág. 56, fig. 6, lám. 7, fig. 1, lám. 8, figs. 7-8 y lám. 11, fig. 2, 1903, id.), Dun (*N. S. Wales*, lám. 49, fig. 2, 1909, id.), Gothan (*Thinnfeldia*, lám. 16, fig. 5, 1912, como *Dicroidium odontopteroides*), Antevs (*Dicroidium*, lám. 2, figs. 2-3, y lám. 4, figs. 6-7, 1914, id.), Arber (*Mesozoic New Zealand*, lám. 5, fig. 5, 1917, como *Thinnfeldia odontopteroides*), Walkom (*Queensland*, lám. 3, fig. 1, 1917, id.), Kurtz (*Atlas*, lám. 16, figs. 157, 158, 231, 232 y 234, lám. 17, figs. 156, 162, 208, 212-215, 217, 219, 228, 233, 243, 251 y 252, y lám. 18, figs. 235, 236, 246, 289 y 289a-b, 1921, como *Th. odontopteroides*, *Th. intermedia* y *Th. lancifolia* var. *quadrata*).

*Dicroidium lancifolium* (Morr.) Goth. (fig. 21), de amplia distribución, a menudo junto con la especie anterior en el « Rético » de la Argentina, Chile Colonia del Cabo, Natal, Nueva Zelanda, Tasmania, Queensland y Nueva Gales del Sur; entre las figuras que pueden atribuirse a esta especie pueden recordarse las de Morris (*Fossil Flora*, lám. 6, figs. 2 y 4, 1845, como *Pecopteris odontopteroides* y prob. var. *lancifolia*), Geinitz (*Argentin. Prov.*, lám. 1, fig. 17, 1876, como *Thinnfeldia? tenuinervis*), Feistmantel (*Australien*, lám. 13, fig. 5, 1878, y *East. Australia*, lám. 29, figs. 3-4, 1890, como *Th. odontopteroides*), Tenison-Woods (*Australia*, lám. 8, fig. 1, 1883, como *Th. odontopteroides* var. *falcata*), Szajnocha (*Cacheuta*, lám. 1,

<sup>1</sup> *Dicroidium odontopteroides* (Morr.) Goth. es citada también para la India, sobre la base de algunas determinaciones de Feistmantel. Pero, seguramente los fragmentos que este autor atribuye a « *Thinnfeldia*, comp. *odontopteroides* Morr. sp. », del Damuda (Pérmico) no corresponde a esta especie. Véase también lo que Antevs (*Dicroidium*, pág. 57) dice al respecto. En cuanto a la difusión de esta especie o de especies afines (generalmente atribuidas al género *Thinnfeldia*) en el Jurásico gondwánico o de otras regiones paleogeográficas, ya hice algunas observaciones al respecto (*Flórua jurásica*, págs. 78-80, 1937).

figs. 4-b, 5-7, 1888, como *Th. lancifolia*), Jack y Etheridge (*Queensland*, pl. 17, fig. 2 y pl. 18, fig. 10, 1892, como *Th. media*), Solms-Laubach (*La Ternera*, lám. 14, fig. 2, 1899, id.), Seward (*Cape Colony*, lám. 7, figs. 7-8 y lám. 8, fig. 1, 1903, como *Th. odontopteroides* y *Th. rhomboidalis*; *South Africa*, lám. 4, fig. 1, 1908, como *Th. odontopteroides*), Dun (*N. S. Wales*, lám. 49, fig. 1, 1909, id.), Gothan (*Thinnfeldia*, lám. 16,

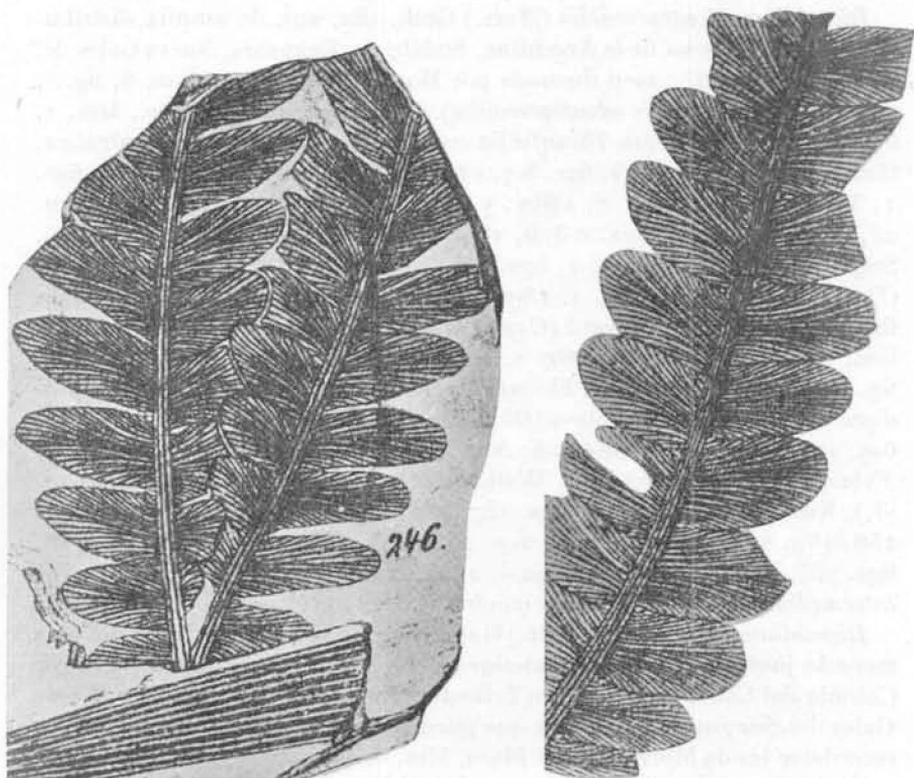


Fig. 21. — *Dicroidium lancifolium* (Morr.) Goth. : Porciones de fronda, en tamaño natural  
Según Kurtz (1921)

figs. 2-4, 1912, como *Dicroidium lancifolium*), Antevs (*Dicroidium*, lám. 5, figs. 6-7, 1914, id.), Arber (*Mesoz. New Zealand*, lám. 5, figs. 1-2, 1917, como *Thinnfeldia lancifolia*) Kurtz (*Atlas*, lám. 18, fig. 174, lám. 19, figs. 261 y 264, lám. 20, figs. 267, 268, 270, 311, 1921, id.) Walkom (*Foss. Plants Bellevue*, lám. 15, fig. 3, 1924; y *Narrabeen Stage*, lám. 26, figs. 1-3 y lám. 27, figs. 1, 2, 4 y 5, 1925, id.), Du Toit (*Upper Karroo*, pág. 333, fig. 5, 1927, id.) y por mí (*Flórula jurásica*, lám. 2, fig. 5 y lám. 3, figs. 6-7, 1937, como *Dicroidium lancifolium*).

*Dicroidium acutum* Du Toit sp. <sup>1</sup>, de las capas de Molteno, en el Natal, y del « Rético » de Cacheuta (capas de Las Cabras), en la Argentina ; figurado por Du Toit (*Upper Karroo*, pág. 334, fig. 6, 1927, como *Thinnfeldia acuta*) y por Kurtz (*Atlas*, lám. 20, fig. 283, 1921, como *Thinnfeldia lanifolia* var. *pinnis distantibus*).

Recientemente (1941) al mismo he asignado aquellas frondas, también bifurcadas y propia del « Rético » argentino, que desde Geinitz (*Argentin. Prov.*, pág. 6, lám. 2, figs. 7-8, 1876) hasta Du Toit (*Upper Karroo*, pág. 306, 1927) fuera indicada como *Pachypteris Stelzneriana* Gein. ; pero hoy, sobre la base de nuevas observaciones llevadas sobre abundantes materiales coleccionados personalmente, considero más oportuno asignarla al género *Johnstonia*, como diré más adelante.

## XII. DICROIDIOPSIS n. gen.

Bajo el nombre genérico de *Dicroidiopsis* propongo reunir, aun fuera en vía provisional, algunas frondas monopinadas de raquis dicotómicamente bifurcado, provistas de pinas lanceoladas, bien desarrolladas desde la misma base del raquis principal (peciolo), más bien densas, con base más o menos contraída, pero algo decurrente, y con nervadura, generalmente bien visible, que consta de un nervio mediano, que se prolonga hasta cerca del vértice de la pina, y de una serie de nervios laterales, que se desprenden del mediano en ángulo agudo y que en su recorrido muy oblicuo se dicotomizan una vez solamente.

Observados en fragmentos aislados, estas frondas se parecen mucho a las del género *Thinnfeldia* con las cuales coinciden por la forma, estructura y disposición de las pinas, pero de las cuales se apartan decididamente por la característica bifurcación del raquis principal. Desde este punto de vista ellas coinciden, en cambio, con las frondas de *Dicroidium* de las cuales, sin embargo, difieren por sus pinas más densamente dispuestas a lo largo del raquis, por la forma lanceolada y la constricción basal de las mismas, y por la nervadura cuyo nervio mediano es siempre bien individuado y cuyos nervios laterales monodicotomizados salen todos del nervio principal, salvo uno quizás, el basal inferior, que en algunos casos parece salir directamente del raquis.

<sup>1</sup> En 1927, bajo el nombre de *Thinnfeldia acuta* Walk., Du Toit ha descripto dos formas de frondas de raquis bifurcado, que no parecerían corresponder a una misma especie : una procedente de los « Molteno beds » (Du Toit, *Upper Karroo*, pág. 334, fig. 6) y la otra de los « Upper Beaufort beds » (Du Toit, *ibid.*, pág. 398, fig. 23). En mi opinión, sólo esta última, provista de grandes frondas y largas pínulas correspondería a la forma de Walkom (*Queensland*, pág. 23, lám. 3, fig. 4), de la cual me ocuparé más adelante. La primera, de frondas mucho más pequeñas, coincide, en cambio, con algunos ejemplares que he observado en el « Rético » argentino y que seguramente pertenecen a *Dicroidium*.

En cambio, nada tiene que ver con las frondas bipinadas (o hasta tripinadas) y no bifurcadas del género *Pachypteris*; a pesar de que es precisamente a *Pachypteris* que más a menudo fueron atribuidas, y, entre ellas, sobre todo aquellas que por ser, en mi opinión, las más características al respecto, más he de tener presente al proponer el nuevo género *Dicroidiopsis*.

Me refiero especialmente a aquellas formas sudafricanas que Du Toit (*Upper Karroo*, págs. 342 y 344, 1927) ha indicado como «*Pachypteris acuta* sp. nov.» y «*Pachypteris incisa* (Saporta), pars», respectivamente. *P. acuta* Du Toit es, en efecto, una fronda monopinada (no «bipinada» como dice su autor) «con raquis bifurcado robusto, con pinas opuestas, oblicuas, lanceoladas, contraída hacia su base, decurrentes y con *costae* marcadas» (Du Toit, *ibid.*, pág. 342, fig. 7-A/C y lám. 19, fig. 2); su nervadura es generalmente indistinta «si bien siempre puede observarse un nervio primario, que es levemente decurrente al raquis» y, en los ejemplares «con nervadura insólitamente clara» (Du Toit, *ibid.*, fig. 7-C) «cada nervio secundario se bifurca una sola vez». También la fronda, que Du Toit atribuye a *P. incisa* Sap., es dicótoma, con un «raquis robusto, punteado, alado, que lleva pinas dispuestas oblicuamente, muy contraídas en la base y decurrentes, adelgazadas hacia su ápice y provistas de lobulaciones someras y alternas; el nervio primario es decurrente y emite, en ángulo agudo, nervios secundarios bifurcados, formando cada uno un par de nérvulos destinado a uno de los lóbulos; en la parte inferior de cada pina, el primero de los nervios secundarios sale justamente del punto de donde el nervio primario emerge del raquis, luego se encorva hacia abajo y se bifurca casi inmediatamente, pero no se observan nervios que salgan directamente del raquis» (Du Toit, *ibid.*, pág. 344, fig. 8-A)<sup>1</sup>.

A pesar de recalcar, muy oportunamente, los caracteres de tal nervadura, acto continuo, Du Toit subraya que a este respecto, la nervadura de su especie difiere de aquella de casi todas las especies de *Thinnfeldia* y que «por consiguiente la forma será colocada en *Pachypteris*».

Esto es, Du Toit no atribuye su fronda a *Thinnfeldia* y la asigna, en cambio, a *Pachypteris* sólo porque su nervadura no coincide con la de las frondas de *Thinnfeldia*. Además, la identifica con parte de *Thinnfeldia incisa* de Saporta (*Pl. Jurass.*, pág. 348, lám. 42, figs. 1-2, 1873), prescindiendo de los demás elementos ilustrativos que de esta especie diera, al mismo tiempo y más tarde, el mismo autor (Saporta, *Pl. Jurass.*, lám. 41, figs. 3-4, 1873; y *Végétaux*, pág. 393, lám. 281, fig. 1, y lám. 292, fig. 1, 1891), y sin reparar mayormente en las observaciones que hicieran ya Zeiller (1911), Halle

<sup>1</sup> Du Toit le atribuye a la misma especie otros dos fragmentos de pinas (figs. B y C, en la pág. 345 del mencionado trabajo), que yo por el momento excluyo porque creo que se trata de porciones de frondas que corresponden más bien a las formas que más adelante indicaré como *Xylopteris densifolia* Du Toit sp. y *X. natalensis* n. sp. (= *Stenopteris elongata* Du Toit, no Carruthers), respectivamente.

(1913) y Antevs (1914) acerca de la nervadura y de la ramificación del raquis, tanto en lo que se refiere a ambos géneros, *Pachypteris* y *Thinnfeldia*, estudiados comparativamente, como en lo que más de cerca a *Pachypteris incisa* Sap. corresponde <sup>1</sup>).

Una tercera especie que, por parecerse mucho a la precedente, incluiría en el mismo género *Dicroidiopsis* y que también fué asignada a *Pachypteris*, es aquella pequeña fronda dicotómica y monopinada de los « Wianamatta Beds », de Nueva Gales del Sur, que Feistmantel (*Australien*, pág. 106, lám. 15, fig. 8, 188, y *East. Australia*, pág. 111, lám. 26, fig. 3, 1890) determinó como *Gleichenia dubia*.

Feistmantel atribuyó al género *Gleichenia* esta especie « *fronde dichotoma, pinnata; rhachibus mediocris teretibus; pinnis distantibus alternis obovato-elongatis, inciso-lobatis; nervis indistinctis* » porque consideró que fueran sus rasgos determinantes la bifurcación del raquis y la forma de sus pinas. Verdad es que Feistmantel agrega que si el fósil se estimara como parte de una fronda ramificada, la única especie con que podría compararse sería *Thinnfeldia incisa* Sap. (Feistmantel, *Australia*, pág. 106); pero afirma, al mismo tiempo, que este parecido sólo podría basarse sobre la forma de las pinas, pues la especie de Saporta muestra una nervadura diferente. Y es de subrayarse el hecho de que más tarde, en la traducción inglesa de su obra, Feistmantel (1890) renuncia a tal comparación, limitándose a decir que su *Gleichenia dubia* difiere de *Thinnfeldia odontopteroides* por su nervadura indistinta (Feistmantel, *East. Australia*, pág. 112) <sup>2</sup>.

En cambio, Shirley (*Additions*, pág. 22, lám. 23, 1898), describiendo para el « Rético » de Brisbane, Queensland, un fragmento de fronda parecida a la de Feistmantel, creyó poder compararlo con la especie mencionada y, por lo tanto, cambió el nombre de *Gleichenia dubia* en *Thinnfeldia dubia*.

Luego, Solms-Laubach, al descubrir entre los fósiles del « Rético » de La Ternera, Chile, algunas frondas bifurcadas, en realidad muy parecidas a *Gleichenia dubia* Feistm., como afirma el mismo autor, las determina como *Thinnfeldia incisa* Sap. y, al mismo tiempo, por los caracteres de su nervadura, las compara con *Thinnfeldia rhomboidalis* Schenk y con *Dichopteris incisa* Schenk (Solms-Laubach, *La Ternera*, pág. 600, lám. 42, figs. 3-4,

<sup>1</sup> Du Toit parece no reparar tampoco en que los fragmentos de frondas, publicados por Saporta en 1873, ya habían sido llevados al género *Pachypteris* por Antevs (*Dicroidium*, págs. 12-13 y 52, 1914); y no por las razones invocadas por Du Toit, sino, por el contrario, considerando que acaso sería posible que los mencionados fragmentos de frondas monopinadas correspondieran a formas jóvenes que con el tiempo hubieran podido alcanzar el aspecto de las grandes frondas bipinadas y hasta tripinadas ilustradas por Saporta y por Zeiller. Por otra parte, Antevs advierte que los mismos fragmentos son fósiles dudosos, no aptos para ser tomados como tipos de una especie.

<sup>2</sup> Es de extrañar, por lo tanto, que Solms-Laubach (*La Ternera*, pág. 600, 1899) antes y Antevs (*Dicroidium*, pág. 52, 1914) después, hagan decir a Feistmantel que la semejanza de *Gleichenia dubia* con *Thinnfeldia incisa* es sorprendente.

1899). Al mismo tiempo agrega que «an einem Exemplar ist die Gabelung der Rhachis wahrzunehmen, so dass an der Zugehörigkeit zu *Thinnfeldia* kein Zweifel obwalten kann».

Fundándose en la misma razón, Gothan, cuando propone su género *Dicroidium* atribuye, en cambio, *Gleichenia dubia* Feistm. a este nuevo género y la llama *Dicroidium dubium* (Gothan, *Thinnfeldia*, pág. 78, 1912), mientras deja en *Thinnfeldia* las frondas de *Th. incisa* de Saporta.

En fin, Antevs (*Dicroidium*, pág. 52, 1914), a pesar de aceptar el nuevo género *Dicroidium*, no confiere mayor importancia a la bifurcación del raquis en *Gleichenia dubia* Feistm., y, después de haber afirmado que, a juzgar del dibujo de Feistmantel, no existe diferencia alguna entre la nervadura de *Gleichenia dubia* Feistm. y la de *Thinnfeldia incisa* Sap., y que ésta es idéntica tanto al fósil de Chile que Solms-Laubach (1899) ha descrito como *Th. incisa*, como también a *Th. dubia* (Feistm.) Shirley (1898), de Brisbane, en Queensland; y también, después de comprobar que la fronda de Feistmantel, por tener un raquis bifurcado, tampoco podría reunirse con *Th. incisa* de Saporta (1873 y 1891) y de Zeiller (1911), se decide a colocarla en *Pachypteris*. Y se decide para este último género porque, a pesar de que tiene «*Gleichenia dubia* zum Unterschied von *Pachypteris incisa* ihre dichotomische Verzweigung» se trata de dos especies muy parecidas y que «obgleich es vielleicht nicht ganz un-

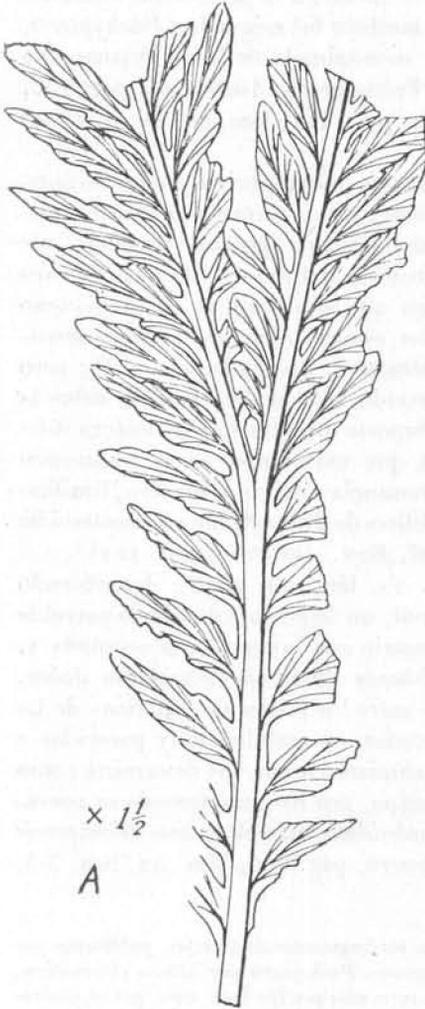


Fig. 22. — *Dicroidiopsis incisa* Du Toit, sp. fronda ampliada ( $1 \frac{1}{2}$ ). Según Du Toit

möglich ist, dass sie dessenungeachtet identisch sind» (Antevs, *Dicroidium*, pág. 13).

Para las tres especies resulta evidente, pues, que los esfuerzos de todos los autores para atribuir las a *Pachypteris*, a *Thinnfeldia* o a *Dicroidium* se basan

sobre argumentos deleznable, cuando no contradictorios. Y las razones invocadas por los diferentes autores, para reunir las a uno que otro de los tres géneros mencionados o para separarlos de los mismos, constituyen la prueba más evidente de la necesidad de fundar con ellas un género aparte.

*Dicroidiopsis* podría definirse, entonces, como : *Frons coriacea dicholoma, monopinnata, pinnatisecta; pinnae ab imo petiolo ad apicem ramulorum oblongo-lanceolatae, oppositae vel suboppositae, oblique arctique plerumque insertae, sed ab alterutra discretae, basi vix decurrente contractae et ad apicem sensim attenuatae, integrae vel leve sinuatae; nervatio subimmersa pinnata, nervo medio usque ad apicem pinnae conspicuo et tunc dichotome bifurcato, nervis lateralibus utrinque e medio sub angulo peracuto omnibus orientibus et semel tantum bifurcatis.*

Este nuevo género, sin duda, a la vez se parece a *Dicroidium* por la bifurcación del raquis y a *Thinnfeldia* por el aspecto de las pinas. Sus frondas, cuando se examinan en fragmentos aislados, pueden confundirse especialmente con frondas de *Thinnfeldia*; y es muy posible que algunas porciones de frondas gondwánicas atribuidas hasta ahora a este último género correspondan, en cambio, a *Dicroidiopsis*. Entre ellas, por la forma y la estructura de las pinas, he de señalar particularmente *Thinnfeldia indica* Feistmantel (*Rajmahal Hills*, pág. 87, lám. 46, fig. 2, 1877) del Liásico de la India, y *Thinnfeldia constricta* Halle (*Graham Land*, pág. 45, fig. 10 y lám. 4, figs. 29-32 y 34, 1913) del Jurásico de la Tierra de Graham.

Mas por el momento me concretaré a las tres especies anteriormente mencionadas:

*Dicroidiopsis acuta* Du Toit sp., de los « Molteno Beds » (Keuper superior) de Maclear, Cabo de Buena Esperanza; fundada por Du Toit (*Upper Karroo*, pág. 343, fig. 7-A/C, y lám. 19, fig. 2, 1927, como *Pachypteris acuta*).

*Dicroidiopsis incisa* Du Toit sp. (fig. 22), de los « Molteno Beds » (Keuper superior) de Konings Kroon, Colonia del Cabo; ilustrada por Du Toit (*Upper Karroo*, pág. 345, fig. 8-A, 1927).

*Dicroidiopsis dubia* Feistm. sp., de los « Wianamatta Beds » (Keuper) de Nueva Gales del Sur, del « Rético » de Brisbane, Queensland y del « Rético » de La Ternera, Chile; figurada por Feistmantel (*Australien*, lám. 15, fig. 8, 1878; y *East. Australia*, lám. 26, fig. 3, 1890), Shirley (*Additions*, lám. 23, 1898) y Solms-Laubach (*La Ternera*, lám. 42, figs. 3-4, 1899).

### XIII. DIPLASIOPHYLLUM n. gen.

Propongo el nuevo nombre genérico *Diplasiophyllum* para *Danaeopsis Hughesi* Feistm. y formas afines; esto es, para un conjunto de grandes frondas gondwánicas estériles, de raquis dicotómico y largas pinas, evidentemente vinculadas con las formas del género anterior, pero que con éstas no

coinciden, no sólo por su notable tamaño, sino especialmente por la estructura de sus pinas. Los antiguos autores, basados en el aspecto y en la conformación de las pinas, pero sin conocer sus órganos reproductores y descuidando la característica bifurcación del raquis, las compararon con las frondas del género *Danaeopsis* y especialmente con *D. marantacea* (Presl) Heer, del Keuper europeo.

Se fundaron así tres especies: *Danaeopsis rajmahalensis* Feistmantel (*Notes*, II, pág. 36, 1876; *Rajmahal Hills*, pág. 53, 1877) del Rajmahalense (Liásico inferior) de Onthea, India; *D. Hughesi* Feistmantel (*Notes Karharbari*, pág. 188, 1880; *South Rewah*, pág. 25, 1882) de las capas de Porsora (Triásico superior o Rético), India; y *D. cacheutensis* Kurtz (en Bodendber, *Precordillera*, pág. 240, 1902; Kurtz, *Atlas*, pág. 138, 1921), del « Rético » de Cacheuta, Argentina. Una cuarta especie fué mencionada como *Danaeopsis* o *Thinnfeldia* por Dun (*Taeniopterideae*, pág. 388, 1898) para el piso de Narrabeen, cerca de Turrimetta, Nueva Gales del Sur.

Pero, la duda acerca de su posición sistemática surgió muy pronto. La discusión se cristalizó especialmente alrededor de *Danaeopsis Hughesi* Feistm. que realmente es la especie más difundida y mejor conocida. La duda de si esta forma efectivamente pudiera atribuirse al género *Danaeopsis*<sup>1</sup>, ya desde un principio esbozada por Feistmantel, fué recalcada por Dun (*Taeniopterideae*, pág. 388, 1898) quien, mientras supone que algunos ejemplares australianos del « Narrabeen stage » podrían corresponder a nuevas especies de *Danaeopsis*, agrega que éstos, a la par que *D. Hughesi* Feistm., llevan pinas que, prescindiendo de su gran tamaño, muestran un parecido mucho más estrecho con *Thinnfeldia* Ett. que con *Danaeopsis* Heer. Pero, sólo en estos últimos decenios, por el hallazgo de nuevos materiales y la introducción de nuevos conceptos, fué cuando la discusión se hizo más amplia y más honda.

Mientras tanto, *Danaeopsis Hughesi* Feistm. había ido cundiendo en la literatura paleobotánica.

Krasser (*Foss. Pfl. China*, pág. 145, lám. 2, fig. 4, 1900) descubre en el Triásico del Shan-si un fragmento de fronda que atribuye a *Danaeopsis Hughesi* y que bien puede corresponder a esta especie.

Zeiller (*Tonkin*, pág. 57, lám. 9, fig. 1, 1903), si bien con algunas reticencias, atribuye a la misma especie un fragmento de pina del Rético de la bahía de Hongay, Tonquin, que, por su forma, también podría corresponder a *Danaeopsis rajmahalensis* Feist., o quizás también a *Taeniopteris ensis*

<sup>1</sup> Al mismo tiempo tenía lugar otra larga discusión acerca de la posición sistemática y la legitimidad de *Danaeopsis marantacea* (Presl) Heer, con la cual la especie gondwánica se comparaba: determinada como *Taeniopteris marantacea* por su fundador (Presl, en Sternberg, *Flora d. Vorwelt*, II, pág. 139, 1838), fué luego sucesivamente llevada al género *Stangerites* por Bornemann (*Lettenkohlen*, pág. 60, 1856), a *Danaeopsis* por Heer (*Urwelt d. Schweiz*, pág. 54, 1865), a *Pseudodanaeopsis* por Krasser (*Lunzerschichten*, pág. 36, 1909), a *Marattiopsis* por Seward (*Foss. Plants*, II, págs. 358 y 408, 1910), etc.

Oldh. (o algo análogo) con la cual Zeiller también compara su fragmento. Además, Zeiller identifica *Neuropteris punctata* Shirley con *Danaeopsis Hughesi* Feistm. (identificación luego aceptada por Seward y Walkom) y de esta manera extiende esta especie también a los « Ipswich Beds » (Rético o Triásico superior) del Queensland, en Australia.

Seward (*South Africa*, pág. 95, fig. 5 y lám. 6, 1908) describe dos fragmentos, bastante imperfectos, de grandes frondas de raquis dicotómico, procedentes de los « Burghersdorp Beds » (Triásico superior o medio) de Lady Frere, en Colonia del Cabo, Africa, y los determina como *Danaeopsis Hughesi*. Y, con respecto a las relaciones de esta especie con formas afines, añade que si bien quizás no específicamente idénticas, existe un notable parecido entre *Danaeopsis Hughesi* y *D. marantacea* del Keuper de Basilea. Confirma luego esta opinión asegurando que el estrecho parecido entre las frondas estériles de India y Sud África y las frondas fértiles de *Marattiopsis marantacea* sugiere una identidad genérica (Seward, *Foss. Plants*, II, pág. 409, 1910).

Zalessky (*Flore Gondwanienne*, pág. 14, lám. 1, figs. 2-6, 1913) cree posible identificar con *Danaeopsis Hughesi* algunos restos de frondas del Zechstein inferior (Pérmico superior) de la cuenca de Petchora, Rusia, integrando una flórmula mixta junto con *Gangamopteris*, *Noeggerathiopsis*, *Schizoneura* y otros elementos migrantes desde la región gondwánica.

Walkom (*Queensland*, pág. 24, lám. 7, fig. 3, 1917) atribuye a *Danaeopsis Hughesi* un fragmento de fronda, procedente de la serie de Ipswich en Denmark Hill, Queensland, y se adhiere a la opinión de Seward.

Seward y Sahni (*Revision*, pág. 18, lám. 3, fig. 30, 1920), al efectuar una revisión de algunas plantas del Gondwana indio, reproducen una porción de fronda de *Danaeopsis Hughesi* (fig. 23) del « Middle Gondwana » de Parsora, esto es, de la misma localidad de donde proceden los ejemplares originarios de Feistmantel; y afirman que, en su aspecto, las frondas de esta especie coinciden (a pesar de la bifurcación de su raquis) con las frondas de la especie europea *Marattiopsis Münsteri* Presl, del Keuper de Stuttgart; pero, agregan, ninguno de los ejemplares indios muestra vestigio alguno de esporangios tales como los que se observan en las frondas figuradas por Schimper.

En el manual de Potonié-Gothan (*Lehrbuch*, pág. 60, 1921) hallamos, en cambio, una opinión completamente adversa: « la especie de las capas superiores del Gondwana descripta como *Danaeopsis Hughesi* Feistm. por sus frondas constantemente bifurcadas nada tiene que ver con *Danaeopsis*; sus soros son desconocidos, y quizá tampoco se trata de un Helecho ».

Al mismo tiempo se publicaba la obra póstuma de Kurtz, cuyo texto (incompleto) con toda probabilidad había sido redactado alrededor del año 1902. En él, Kurtz (*Atlas*, pág. 138, lám. 16, fig. 199) describe una nueva especie del « Rético » de Cacheuta, *Danaeopsis cacheutensis*, basado en

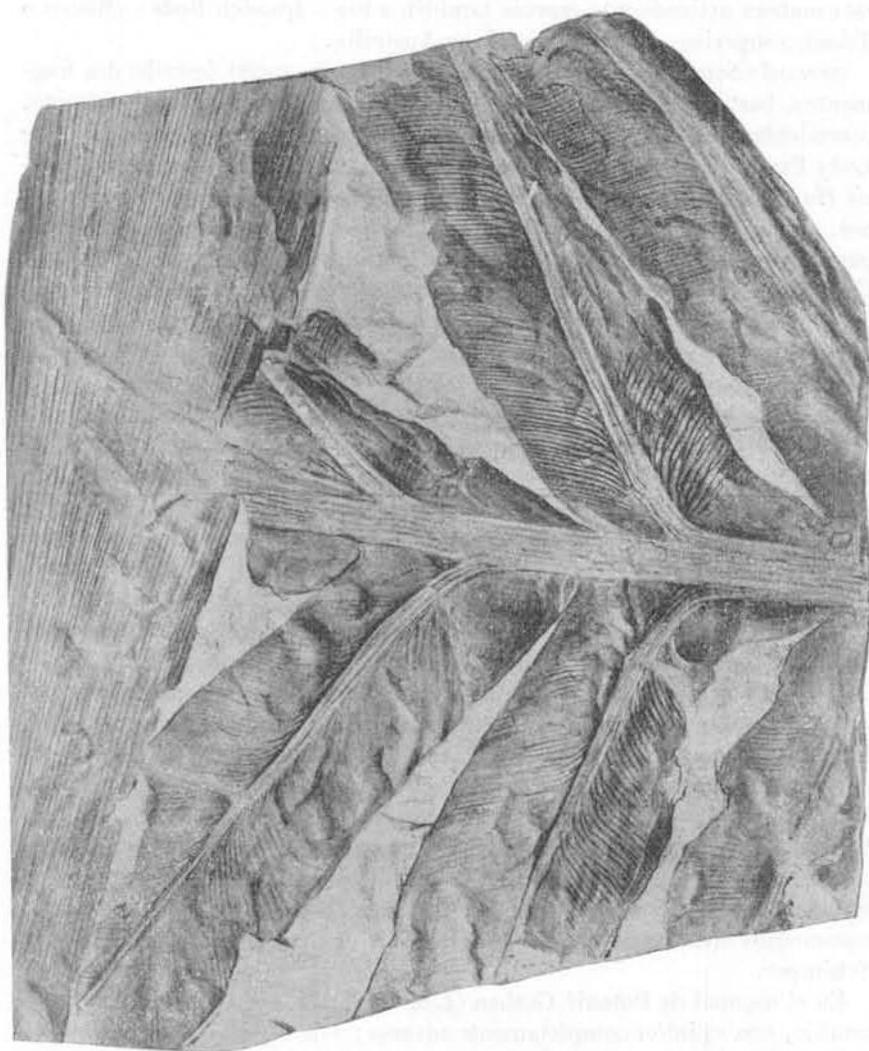


Fig. 23. — *Diplonophyllum Hughesi* Feistm. sp. Porción de fronda, en tamaño natural. Según Seward y Sahni (1930)

un pequeño fragmento de fronda <sup>1</sup> que «et magnitudine et adumbratione pennarum formis minoribus *D. Hughesi* Feistm. aliquantulum appropinquat ». Agrega, sin embargo, que ambas especies, la argentina y la indiana, discrepan de *D. marantacea* (tipo del género) por la manera en que el nervio primario se disuelve hacia el vértice de las pinas ; y que, además, como advirtió ya Dun, por su raquis bifurcado, *D. Hughesi* mejor estaría clasificado en el género *Thinnfeldia*.

De una manera análoga Sahni (*Indian Paleobotany*, pág. 152, 1922) poco más tarde, en una breve reseña acerca del estado de la paleobotánica india, declara que *Danaeopsis Hughesi*, por su aspecto global, impresiona « as being only a giant *Thinnfeldia* ».

Más explícitamente Walkom (*Narrabeen Stage*, pág. 218, 1925) al describir la especie del Triásico de Nueva Gales del Sur, que Dun (*in schedis*) había determinado como *Thinnfeldia narrabeenensis*, la considera muy próxima a *Danaeopsis Hughesi* Feistm., pero, no sólo la confirma en *Thinnfeldia*, sino también confía en un porvenir muy próximo en que al mismo género sean incorporados todos los ejemplares que hasta entonces se hubieran referido a la especie de Feistmantel.

También Du Toit (*Upper Karroo*, pág. 338, 1927), al descubrir *Thinnfeldia narrabeenensis* Dun en los « Molteno Beds » de Duart Castle, Natal, compara esta especie con *Danaeopsis Hughesi* y plantea un dilema a resolverse en el futuro : o *Thinnfeldia narrabeensis* debe incluirse en *Danaeopsis* o *Danaeopsis Hughesi* en *Thinnfeldia*. En la duda, Du Toit (*Upper Karroo*, pág. 398, lám. 25, 1927) todavía llama *Danaeopsis Hughesi* un grueso fragmento de fronda bifurcada de los más altos estratos del « Upper Beaufort » de Aliwal North, Natal (fig. 24) ; y, al referirse a las formas argentinas (Du Toit, *Geol. Comparison*, pág. 54, 1927), sostiene que las grandes frondas de Cacheuta, que fueron colocadas por Kurtz (*Atlas*, lám. 19) en *Thinnfeldia* <sup>1</sup>, no se apartan mucho de *Th. narrabeenensis* Walk., de la serie triásica de Hawkesbury, Nueva Gales del Sur, y, al mismo tiempo, son muy similares a las frondas de *Danaeopsis Hughesi* Feistm. halladas en Stormberg, en Australia y quizás también en la Argentina (Potrerillos).

Con Halle (*Palaeoz. Central Shansi*, pág. 131, 1927) la historia de esta especie entra en una nueva fase, más complicada aún. Halle, quien cree haberla descubierto en el Pérmico chino, excluye terminantemente que ella puede corresponder a *Danaeopsis* y, después de haber considerado la posibilidad de su inclusión en *Glenopteris* de Sellards, si bien con alguna hesitación, concluye por asignarla a *Protoblechnum* de Lesquereux : la llama, entonces, *Protoblechnum Hughesi*.

<sup>1</sup> En realidad, Kurtz atribuye a su especie dos fragmentos de frondas del Rético de Cacheuta ; pero uno de ellos (Kurtz, *Atlas*, lám. 16, fig. 198) seguramente no corresponde a la misma especie y ya fué separado por mí (*Kurtziana*, pág. 331, 1942) como tipo de un nuevo género para el cual ya propuse el nombre de *Kurtziana*.

<sup>1</sup> *Thinnfeldia lancifolia* (Morr.) Szajn., según Kurtz.

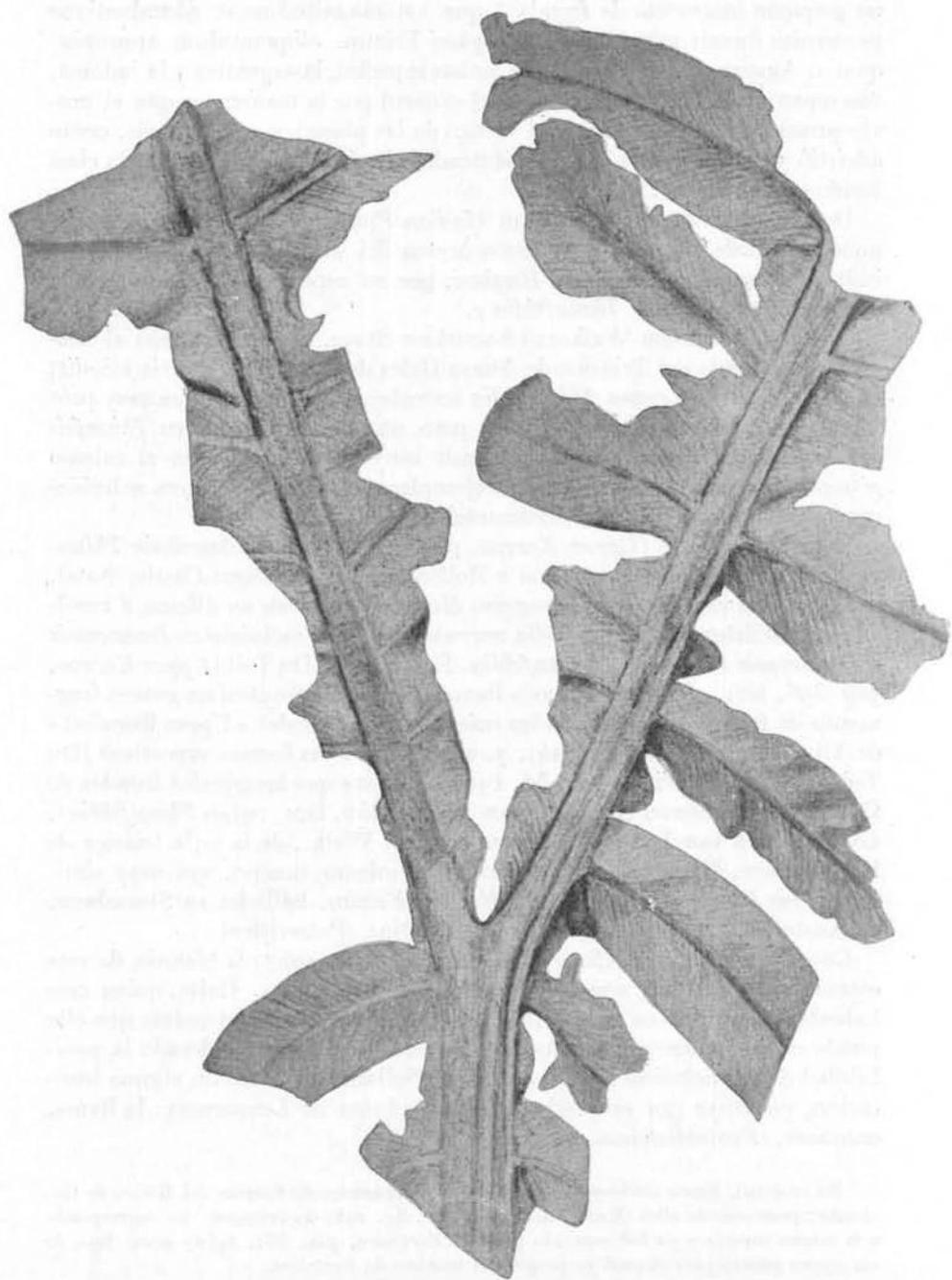


Fig. 24. — *Diplasiophyllum Hughesi* Feistm. sp. : Porción de fronda, en tamaño natural. Según Du Toit (1927)

Vemos, entonces, que ya no se trata de averiguar si *Danaeopsis Hughesi* corresponde a *Danaeopsis* o *Thinnfeldia*, sino que la cuestión se amplía en busca de otros géneros más adecuados para contenerla. Con los hallazgos de Zalesky y de Halle, vemos, además, que esta especie, hasta este momento confinada entre el Triásico superior y el Rético de la región del Gondwana, se extiende hasta el Pérmico de Angara y Cataisia.

Esta extensión del problema y la intervención de géneros francamente pérmicos en la discusión, evidentemente están basados sobre lamentables errores de determinación.

Zalesky muy pronto (1928) rectificó su error, reconociendo que la planta del Pérmico ruso, determinada por él como *Danaeopsis Hughesi*, nada tenía que ver con esta especie ni con los diferentes géneros a que se había atribuido, sino que se trataba de una forma propia para la cual debía fundarse un nuevo género y una nueva especie bajo el nombre de *Compsopteris adzvensis* (Zalesky, *Extension*, pág. 113, 1932). Pero, la rectificación del error, por lo que a nuestro problema se refiere, no surtió más efecto que traer un nombre genérico más en el tapete de la discusión.

Mientras tanto, otro nombre genérico nuevo había sido introducido por White (*Hermit Shale*, pág. 54, 1929): el de *Supaia*, destinado a comprender *Danaeopsis Hughesi* Feistm., *Thinnfeldia lancifolia* (Morr.) *Thinnfeldia acuta* Walk, y otras especies afines del Mesozoico inferior del Gondwana<sup>1</sup> junto con numerosas especies del Pérmico del Arizona, en Norte América. El nuevo género reúne así, según White, un grupo homogéneo de frondas filicoides caracterizadas por un raquis bifurcado en dos ramas iguales, cada una simplemente pinada o pinatifida (no bipinada), con nervadura principalmente aletopteroidea (no odontopteroidea). Por lo que a *Danaeopsis Hughesi* más estrictamente concierne, no titubea en llamar la especie *Supaia Hughesi* y, comparándola con *S. compacta* y *S. Merriami* (White, *ibid.*, págs. 58 y 68), la considera como el más significativo representante del nuevo género dentro de la flora del Gondwana (White, *ibid.*, págs. 33 y 58). De esta entidad específica separa, sin embargo, las frondas monopinadas, pero no bifurcadas, del Shinotse (Pérmico) del Shansi central, en China, que Halle agrupa genéricamente con *Danaeopsis Hughesi* y que este autor «erró-

<sup>1</sup> Entre estas especies, White parece incluir también *Thinnfeldia odontopteroides* (Morr.) Feistm. y, por lo tanto, todas las especies que Gothan reunió en su género *Dicroidium*. Pero, con respecto a *Dicroidium odontopteroides* (Morr.) Goth., distingue las formas con ramas monopinadas de las con ramas foliares bipinadas: incluye las primeras en su gen. *Supaia*, mientras deja las segundas en el gen. *Dicroidium* (White, *Hermit Shale*, págs. 35 y 58). No repara, sin embargo, en el hecho de que las frondas bifurcadas y bipinadas de *Thinnfeldia odontopteroides* habían sido separadas bajo el nombre de *Th. Feistmanteli* por Johnston (1895) y de *Dicroidium Feistmanteli* por Gothan (1912). Ésta, por lo tanto, sería la única especie que White deja en *Dicroidium* y la única especie que casualmente, como veremos más adelante, no puede caber en *Dicroidium*, como tampoco en ninguno de los demás géneros a los cuales hasta ahora se ha atribuido.

neamente refiere al género *Protoblechnum*, sólo conocido en el Pottsville superior de Ohio», « junto con las plantas de los estratos de Wellington de Kansas, descritas por Sellards como *Glenopteris* ». (White, *ibid.*, pág. 33). E insiste en que estas frondas en general y *Protoblechnum Hughesi* Halle en particular, por el carácter del peciolo, la forma de la fronda, el aspecto de las pínulas y de su nervadura, indudablemente deben ser clasificadas en el género *Glenopteris* Sell. (White, *ibid.*, pág. 68). Por lo tanto (White, *ibid.*, pág. 33) considera también estas frondas cuando se ocupa de la distribución geológica de su *Supaia Hughesi* y donde dice : « El grupo *Supaia* es representado por *Danaeopsis Hughesi* en la flora del Gondwana inferior, donde se halla en el Panchet, en la cumbre del Gondwana inferior (Pérmico) y en las capas de transición del South Revah coal field, determinado como Gondwana medio (también Pérmico), en la India. Ella está presente en las capas de Ipswich, hoy consideradas como del Triásico inferior, en Queensland, y en las capas del Beaufort, de Sud África, correspondientes al más alto Pérmico, si bien por algunos paleontólogos consideradas como Triásico superior o también como Rético. Es citada para el Zechstein inferior (Pérmico) de la región uraliana, así como también en el Pérmico inferior del Shensi, en China ».

Esto no obstante, Harris (*Rhaetic Floras*, pág. 144, 1931) sigue considerando que *Danaeopsis Hughesi*, « un fósil que se encuentra en el Rético o Triásico de India, Sud África, Australia y Tonquín », es muy próxima a una gran *Thinnfeldia* (o *Dicroidium*); y, por consiguiente, la incluye en su « *Thinnfeldia series* ».

Seward (*Parsora Slage*, págs. 238-240, 1932) coincide ya decididamente con Zalessky, Halle, White y los demás autores que se afirman en la necesidad de abandonar el nombre genérico *Danaeopsis* para todas las frondas indianas así determinadas, puesto que ellas no tienen relación alguna con *Danaea* ni con ninguna otra *Marattiacea*, y ni tampoco con formas como las que pueden incluirse en aquel grupo cuya especie-tipo se ha llamado *Danaeopsis marantacea*. Pero no sabe decidirse en cuanto al nombre genérico a elegirse. Considera que el nombre *Protoblechnum* Lesqu., adoptado por Halle, es un término poco feliz, por cuanto indica afinidades con el género de Polipodiáceas *Blechnum* inexistentes; y por el hecho de que los ejemplares del Pérmico chino, para los cuales por vez primera fué aplicado este nombre, evidentemente difieren de las frondas indianas, especialmente en cuanto carecen de la bifurcación del eje principal, « a character to which I am inclined to attache importance ». Rechaza el nombre de *Supaia* White porque, usado en un sentido demasiado comprensivo, incluye más de un género y muchas especies diferentes. Resuelve, entonces, mantener *Danaeopsis Hughesi* en un género *Thinnfeldia* que incluya también las especies que quisieron separarse bajo el nombre genérico de *Dicroidium*. Las razones sobre las cuales basa su determinación convencen poco hasta al propio autor, quien no deja de confesar que « the species *Danaeopsis Hu-*

*ghesi*, considered by itself, would hardly be placed in *Thinnfeldia* ». Y la premisa mayor del razonamiento de Seward, es del todo inaceptable por cuanto consiste en la suposición de que *Danaeopsis Hughesi* Feistm. y *Thinnfeldia Sahnii* Sew. casi seguramente son dos especies de un mismo género. La inconsistencia de tal razonamiento no reside sólo en el vicio lógico apuntado, sino principalmente en el hecho de que, como veremos luego, *Thinnfeldia Sahnii* Seward (*Parsora*, pág. 235, lám. 8 y lám. 9, figs. 1-3, 1932) es seguramente un congénere de *Dicroidium Feistmanteli* (Jonst.) Goth., es decir, es también una forma bifurcada y bipinada, con pínulas de contornos orbiculares y de nervadura odontopteroidé, que nada tiene que ver con *Danaeopsis Hughesi*.

En fin, Zalessky (*Petchora*, págs. 263-264, 1934), especialmente preocupado en que su *Compsopteris* no pasara en la lista sinonímica de *Supaia* White, se decide a describir su nuevo género, cuya especie-tipo es *Compsopteris adzvensis* Zal., esto es, la forma que este autor, en 1913, había confundido con *Danaeopsis Hughesi* Feistm. Con respecto a esta especie afirma que « *Danaeopsis* » *Hughesi* no puede clasificarse en *Danaeopsis*, ni en *Protoblechnum*, ni en *Glenopteris* y ni tampoco en *Supaia*. No quedaría así más que el género *Compsopteris*, cuyas frondas, en *C. adzvensis* Zalessky (*Petchora*, *ibid.*, pág. 265, fig. 38) especialmente, llevan pinas cuyo parecido con las de *Danaeopsis Hughesi* es bastante evidente. Verdad es que, en los fósiles del Pérmico urálico que atribuye a su nuevo género, Zalessky nunca ha visto un raquis bifurcado; pero prescinde de tal carácter afirmando: « ainsi *Compsopteris* comprend les frondes avec des pinnules lancéolées ou linéaires de '*Danaeopsis*' *Hughesi*, sans faire attention de l'indice que donne la ramification (bifurcation) de sa fronde, car cet indice ne peut pas être observé toujours, et puis, comme indice générique, n'a pas une si grande valeur, selon nous, si l'on fait attention à ce que chez *Gigantopteris americana* White on rencontre des frondes simples comme des bifurquées et que la bifurcation de la fronde es un indice commun à plusieurs genres de fougères et de Ptéridospermées qui ne paraissent pas être voisins, comme par exemple aux genres *Dicroidium*, *Supaia* et *Syniopteris* ».

En resumen, resulta evidente que, a pesar de tal argumentación, *Danaeopsis Hughesi* tampoco podría asignarse a *Compsopteris*, un género que, como tuve la ocasión de expresar recientemente (*Kurtziana*, pág. 337, 1942) habrá que limitarse a las formas angáricas que Zalessky ha descripto para el Pérmico de la cuenca de Petchora: estas formas, si bien en su aspecto general se asemejan a *Danaeopsis Hughesi*, se apartan de ésta por carecer de un raquis principal ramificado dicotómicamente y por la nervadura de las pinas más densa y más ramificada. Por razones análogas, *Danaeopsis Hughesi* no puede confundirse con las frondas del Pérmico chino que Halle ha asimilado al género *Protoblechnum* del Pottsville (Carbonífero) norteamericano, ni con las frondas del Pérmico de Kansas, que Sellards llama *Glenopteris* y que Seward (*Foss. Plants*, II, pág. 538, 1910) cree genéri-

camente indistinguibles de las frondas de la más típica *Thinnfeldia*. Por lo mismo, no podría incorporarse tampoco al género *Thinnfeldia* que quizás, entre los géneros traídos a colación, es el que menos viene al caso; y debemos reconocer que si Seward todavía insiste en la posibilidad de atribuirle *Danaeopsis Hughesi* es porque no halla otro género en que ajustar, aún fuera de manera provisoria, la especie de Feistmantel, y también porque confunde en *Thinnfeldia* frondas del Mesozoico inferior del Gondwana, con razón o sin razón atribuidas al género *Dicroidium* y, en todo caso, provistas de un raquis bifurcado, esto es, de un carácter que, por fin y a pesar de todo, también para Seward (*Parsora Stage*, pág. 238, 1932) merece tomarse en seria consideración.

Por lo que se refiere a las frondas de raquis bifurcado, por su aspecto general, su tamaño y sus pinas de nervadura en realidad teniopteridea más que aleopteroides, *Danaeopsis Hughesi* no puede confundirse con *Dicroidium* de pinas generalmente odontopteroides o sólo ocasionalmente provistas de un nervio mediano relativamente breve y poco desarrollado; ni con *Supaia* si es que este nombre, de acuerdo con las objeciones de Seward y de Zalesky, sólo podría subsistir si se limita únicamente a las frondas pérmicas del Arizona estudiadas por White.

Para el caso, un criterio diferencial podría buscarse también en la diferente edad de los géneros mencionados, que es pérmica para *Protoblechnum*, *Glenopteris*, *Compsopteris* y *Supaia* y liásica inferior y rética para *Thinnfeldia*; mientras *Danaeopsis Hughesi*, junto con *Dicroidium*, forma parte de la mal llamada «Flora de Thinnfeldia» del «Rético» gondwánico, cuya edad seguramente habrá de extenderse hasta el Triásico, si bien quizás no mucho más allá del Carniense, en la base del Triásico superior. Verdad es que White, para facilitar la inclusión de esta especie en su género *Supaia*, envejece sus yacimientos hasta llevarlos al Pérmico inferior; pero lo consigue sólo incurriendo en numerosas inexactitudes. Así, por ejemplo, White le agrega los hallazgos de Zalesky, en el Zachstein ruso, que el mismo Zalesky ha desmentido; atribuye al Pérmico inferior los sedimentos del Shensi que Krasser ha comparado con las capas del «Parsora stage»; incluye en sus yacimientos el «Panchet», que considera del Pérmico, mientras *Danaeopsis Hughesi* para este horizonte nunca ha sido citado; atribuye también al Pérmico superior el «Parsora stage» (= «Transitional beds of the South Rewah coal field» de Feistmantel), esto es, el yacimiento típico de *Danaeopsis Hughesi*, que Cotter (1917) considera del Rético, Wadia (1926) del Triásico superior y Seward (1932) del Triásico inferior; acaso por *lapsus calami*, agrega entre sus yacimientos los «Lower Beaufort beds» (White, *Hermit shale*, pág. 33), pero de todas maneras habla de un Pérmico superior, mientras los «Upper Beaufort beds», para los cuales Seward y Du Toit citan *Danaeopsis Hughesi*, son del Triásico superior, a lo sumo del Keuper medio o inferior, donde los coloca Du Toit (*Upper Karroo*, pág. 309, 1927); asigna los «Ipswich beds» al Triásico inferior, mientras ellos

no han de ser más antiguos que el Triásico superior, según Walkom (1919-1929), ni que los « Moltene beds » del Rético, según Feistmantel (1889) y Seward (1903), del Triásico superior (Keuper) según Du Toit (1927) y del Triásico medio según Thomas y Watson (1932): en fin, la « Thinnfeldia Flora », que de esta manera White extiende desde el Pérmico inferior inclusive hasta el Triásico inferior, sería, en cambio, del Keuper según Du Toit (1927) Harris (1931) y Seward (1933).

Como consecuencia lógica de esta larga discusión, en que hemos visto cómo *Danaeopsis Hughesi* y formas afines no pueden ser asignadas con derecho a ninguno de los géneros hasta ahora conocidos, propongo el nuevo género *Diplasiophyllum*, cuya diagnosis puede expresarse como sigue:

*Frons magna pinnata, rhachi primaria valida, dichotomice in ramulos binos aequales pariterque monopinnatos partita; pinnae subcoriaceae alternae, oblongo-lanceolatae vel lineares, apice acuminato, basiue constrictae sed subtus plus minusve patenti auriculatae dein etiam vix decurrentes, nervo primario usque ad apicem in partes duas plerumque inaequales (dimidiam superiorem quam inferiorem saepe paullo latiore) divisae; nervatio taeniopteroides, nervo primario valido prope apicem pinnae tantum evanescente, nervisque secundariis e basi sed plerisque e nervo medio plus minus dense sub angulo acuto egredientibus et e basi plerumque semel furcatis.*

En este género colocaría las especies siguientes:

*Diplasiophyllum Hughesi* (Feistm.) n. comb., (figs. 23-24) hasta ahora de una manera segura hallada solamente en las capas de Parsora (Rético o Keuper) de la India, pero a la cual probablemente corresponden también fragmentos de frondas y de pinas observadas en las capas del Shensi, en China, en los « Upper Beaufort beds », de Sud África, en el « Ipswich stage », de Queensland, en el « Rético » del Tonquín, en los « estratos de Cacheuta » y quizás también en los « estratos de Potrerillos » (según Du Toit), en la Argentina; representada por buenas figuras por Feistmantel (*South Revah*, láms. 4-7; lám. 8, figs. 1-5; lám. 9, fig. 4; lám. 10; lám. 17, fig. 1; lám. 18, fig. 2; y lám. 19, figs. 1-2; 1882), por Krasser (*Foss. Pfl. China*, lám. 2, fig. 4, 1900), por Seward y Sahni (*Revision*, lám. 3, fig. 30, 1920) y por Du Toit (*Upper Karroo*, lám. 25, 1927)<sup>1</sup>.

*Diplasiophyllum cacheutense* (Kurtz) n. comb., de los « estratos de Cacheuta », en Mendoza, Argentina; fundada sobre un pequeño fragmento de cerca del extremo de una pina por Kurtz (*Atlas*, lám. 16, fig. 199, 1921)<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Por su mal estado de conservación, esta última figura es algo dudosa; más dudosos aún son los fragmentos que como *Danaeopsis Hughesi* fueron figurados por Zeiller (*Tonkin*, lám. 9, fig. 1, 1903), Seward (*South Africa*, pág. 95, fig. 5 y lám. 6, 1908) y Walkom (*Queensland*, lám. 7, fig. 3, 1917). Podría ser posible que ellos pertenecieran a una especie (o especies) parecida; pero no idéntica.

<sup>2</sup> *Danaeopsis cacheutensis* Kurtz es una especie aún dudosa. Como ya tuve la ocasión de observar (*Kurtziana*, pág. 331, 1942), procedentes de los « estratos de Cacheuta » en sentido estricto (esto es, de la parte superior del complejo « Rético » de aquel yaci-

*Diplasiophyllum rajmahalense* (Feistm.) n. comb., del « Rajmahal stage » (Liásico inferior) de la India; fundado por Feistmantel, como *Danaeopsis rajmahalensis*, sobre fragmentos de pinas (Feistmantel, *Rajmahal Hills*, lám. 38, fig. 4 y lám. 48, fig. 3, 1877).

*Diplasiophyllum narrabeenense* (Dun) n. comb., del piso de Narrabeen (Triásico inferior, según Walkom y Culey) de nueva Gales del Sur; descrita y figurada por Walkom (*Narrabeen Stage*, pág. 218, lám. 26, fig. 4, lám. 27, figs. 3, 6 y lám. 28, figs. 1-4, 1925) como *Thinnfeldia narrabeenensis* Dun.

*Diplasiophyllum moltenense* n. sp. hallado en los « Molteno beds » (Keuper) de Duart Castle, Natal, por Du Toit, quien lo ha descrito y figurado bajo el nombre de *Thinnfeldia narrabeenensis* Dun (Du Toit, *Upper Karroo*, pág. 338, lám. 18, fig. 3, 1927): por su gran tamaño, por sus largas pinas probablemente alternas, de bordes lisos y vértice agudo, muy oblicuas, puntudas y sólo parcialmente confluentes en el ápice de la fronda, en el resto con base contraída y no decurrente, y con nervio mediano percurrente en su adhesión al raquis, no creo que puede identificarse con la especie de Dun y Walkom, que es más pequeña, con pinas opuestas o subopuestas, de base contraída pero levemente decurrente, de vértice obtusamente puntudo o romo, con base del nervio mediano no percurrente, más abiertas, lanceoladas y de base ampliamente confluyente en el ápice de la fronda.

Probablemente al mismo género corresponden también aquellas grandes frondas dicotómicas, con largas pinas lineares angostas, agudas en la punta, decurrentes en la base y con un nervio mediano prominente y persistente hasta el vértice de la pina, halladas en las capas de Ipswich y en las de Walloon en el Queensland, y en los más altos estratos de Beaufort en Cala, Sud África, descritas bajo el nombre de *Thinnfeldia acuta* Walk. por Walkom (*Queensland*, pág. 23, lám. 3, fig. 4, 1917) y por Du Toit (*Upper Karroo*, pág. 398, fig. 23, 1927)<sup>2</sup>.

#### XVI. ZUBERIA n. gen.

Las frondas de grandes dimensiones y de aspecto odontopteroide para las cuales propongo el nuevo nombre genérico *Zuberia* han tenido una historia en cierto modo análoga a la de las grandes frondas para las cuales he pro-

miento), existen en el Museo de La Plata ejemplares comparables con *Danaeopsis Hughesi* Feistm. El ejemplar de Kurtz, sin embargo, parecería algo diferente por la base de las pínulas más estrecha. El fragmento de Paso Flores que determiné como *Danaeopsis* cf. *cachetensis* no sólo es dudosa, como ya dije (*Flórlula Jurásica*, pág. 70, 1937), sino también evidentemente nada tiene que ver con la especie de Kurtz, ni con el nuevo género *Diplasiophyllum*.

<sup>2</sup> A distinguirse de *Thinnfeldia acuta* Walk., en Du Toit (*Upper Karroo*, pág. 334, fig. 6-A/B), que ya he separado como *Dicroidium acutum*.

puesto el nuevo género *Diplasiophyllum*. Como éstas, han sido confundidas con *Thinnfeldia* (incl. *Dicroidium*) o han errado entre los más diferentes géneros de Helechos, Cicadofitas y Pteridospermas.

Las tres especies que hoy seguramente le corresponden son las que originariamente fueron designadas con los nombres de *Cardiopteris Zuberi* Szaj., *Thinnfeldia Feistmanteli* Johnst. y *Thinnfeldia Sahnii* Sew., respectivamente. Las tres llevan un raquis bifurcado y bipinado, con pinas secundarias que no sólo salen de ambas ramas de bifurcación, sino también del mismo raquis principal antes de su ramificación dicotómica. Por lo tanto, no pueden confundirse con las frondas dicotómicas pero monopinadas de *Dicroidium* y menos aún con las frondas monopidas, no bifurcadas y de nervadura aletopteroidea de *Thinnfeldia*.

Las tres especies existen en el « Rético » de la Argentina y especialmente en la « Serie de Cacheuta », en Mendoza, donde ocupan diferentes niveles estratigráficos. Debido al interés paleontológico y geológico que ellas seguramente revisten, y debido a la gran cantidad de material ilustrativo que de ellas he podido juntar, pienso que merecen tratarse en un estudio aparte; pero, desde ya, también en esta reseña de carácter general, he de tener presente estos materiales argentinos que considero de la mayor importancia para el propósito.

Entre estos materiales, por de pronto, se hallan numerosas impresiones capaces de resolver, de una manera definitiva, cuál es la forma de la fronda entera de *Cardiopteris Zuberi*, fundada por Szajnocha, en 1888, sobre un fragmento insuficiente, y cuál es la posición sistemática de esta especie hasta hoy tan largamente discutida sólo sobre el único fragmento publicado por su autor.

Sabido es que este fragmento consiste en la impresión de dos porciones de pinas, con grandes pínulas subromboidales, situadas paralelamente sobre la superficie de una misma laja y evidentemente pertenecientes a una fronda ramificada de grandes proporciones (Szajnocha, *Cacheuta*, pág. 233, lám. 2, fig. 1, 1888). No son evidentes las razones por las cuales Szajnocha atribuyó su fósil a *Cardiopteris* (fundado por Schimper, en 1869, para formas del Carbonífero inferior de Europa), especialmente cuando el mismo autor observa que la forma y la manera de inserción de las pínulas en este caso no corresponden a lo que se observa en las especies de *Cardiopteris* hasta entonces conocidas. Y, en realidad, se trata de una diferencia tan manifiesta que sus sucesores, descartando por completo la determinación de Szajnocha, muy pronto empezaron a cavilar acerca de qué podría tratarse. Nathorst (*Ptilozamites*, pág. 202, 1889), fijándose en la disposición de las porciones de pina y en la forma de las pínulas, atribuyó el fósil a su género *Ptilozamites*. Kurtz primero creyó en que se tratara de una especie de *Otozamites* Braun, afín a *O. contiguus* Feistm. y a *O. ambiguus* Feistm. (Kurtz, *Botrychiopsis*, pág. 121, nota 3, 1894), luego, en cambio, afirmó que no era nada más que una forma un tanto curiosa de *Thinnfeldia lancifolia* (Morr.)

Szajn. (Kurtz, *Rec. Discov.*, pág. 448, 1896). Años después, Seward (*South Africa*, pág. 94, 1908) admitió que, con toda probabilidad, el fósil de Szajnocha podría referirse a la más grande forma de *Thinnfeldia odontopteroides* (Morr.) Feistm. (= *Th. Feistmanteli* Johnston, 1895), o a *Ctenopteris Sarrani* Zeill., mientras observaba también que *Thinnfeldia odontopteroides* (Morr.) Feistm., *Th. tenuinervis* Gein., *Th. falcata* Ten.-Woods, *Odopteris macrophylla* Curran, *Gleichenia lineata* Ten.-Woods y *Cardiopteris Zuberi* Szaj. son formas probablemente entre sí íntimamente aliadas (Seward, *South Africa*, pág. 95, 1908; y *Foss. Plants*, II, pág. 540, 1910). Antevs (*Ptilozamites*, pág. 8, 1914), en cambio, criticando la opinión de Nathorst, dice que, a juzgar por la figura de Szajnocha, podría concebirse también que se tratara de una fronda bipinada y, por consiguiente, del género *Ctenopteris*. Luego, Du Toit (*Geol. Comparison*, pág. 54, 1927; y *Upper Karroo*, pág. 306, 1927) identificó *Cardiopteris Zuberi* con *Thinnfeldia Feistmanteli*. En fin, yo mismo (*Flórmula Jurásica*, pág. 79, nota 2, 1937), antes de que las abundantes colecciones efectuadas en la base del « Rético » de Barreal, San Juan (1942) y de Cacheuta, Mendoza (1943) me convencieran de que *Thinnfeldia Feistmanteli* y formas próximas debieran considerarse como Pteridospermas a reunirse en un género aparte (cf. : *Barrealia*, pág. 276, nota 2, 1942), afirmé que *Cardiopteris Zuberi* seguramente debía corresponder al género *Odopteris*.

Mi afirmación, basada en materiales de Barreal, que gentilmente me habían confiado los colegas R. Tapia y F. Tosti, estribaba en los mismos caracteres que habían llevado a Antevs (*Dicroidium*, pág. 54, 1914), Seward (*Parsora Stage*, pág. 239, 1932) y otros autores a reconocer una notable concordancia morfológica entre las frondas de este tipo y las de *Odopteris*. Y, en realidad, es una analogía que no sólo toca a la parte vegetativa de ambos géneros de plantas, sino en gran parte también a los órganos reproductores, como diré en su oportunidad. No es posible, sin embargo, establecer una identidad genérica entre *Odopteris* y *Zuberia* por cuanto en éste, limitándonos por el momento a la morfología de las frondas, las pínulas modificadas (allebias o ciclopteroides) que caracterizan el peciolo basal de aquél, están substituidas por pinas del mismo tipo de aquellas que normalmente ocupan las ramas de bifurcación del raquis principal.

En este carácter, *Cardiopteris Zuberi* Szajn. seguramente coincide más con *Dichopteris visianica* Zigno, de la cual, sin embargo, se aparta por los detalles observados al tratar el género *Dichopteris* y especialmente por la forma de las pínulas y la estructura de su nervadura cicadoidea.

Estas observaciones valen también para *Thinnfeldia Feistmanteli* Johnst., cuya historia, por parecida y confundible, está íntimamente vinculada a la especie anterior.

*Thinnfeldia Feistmanteli* Johns. como entidad específica es más reciente que *Cardiopteris Zuberi* Szajn., por cuanto sólo fué individualizada por Johnston en 1895. Pero, en realidad, su conocimiento arranca desde 1878,

cuando Feistmantel, por vez primera, incluyó en *Thinnfeldia odontopteroides* Morris sp., una fronda dicotómica bipinada procedente de los estratos de Wianamatta, en Nueva Gales del Sur (Feistmantel, *Australien*, pág. 105, lám. 16, fig. 1, 1878). Pero, también desde este momento arranca su confusión con la especie de Morris, confusión que, a pesar de las puntualizaciones de Johnston (1895), siguió por lo menos hasta 1912.

Acaso esta confusión podría justificarse en el caso del primer ejemplar de Feistmantel, incompleto y mal conservado; pese a su gran tamaño, las pinas podían parecer pínulas y éstas lóbulos. Pero ella no parecería posible para los demás ejemplares de las capas de Hawkesbury que, poco después, le agregara el mismo autor (Feistmantel, *Australien Nachtrag*, pág. 165, láms. 9-11, 1879): estos ejemplares, mucho más grandes aún que la fronda de Wianamatta, claramente bipinados desde la base del peciolo, con largas pinas lineares pinatisectas, con pínulas densas, opuestas o subopuestas, subromboidales, de bordes enteros pero con borde lateral a menudo provisto de una escotadura que tiende a dividirlo en dos lóbulos de tamaño desiguales, y con pínula basal inferior de cada pina algo más desarrollado que las demás y con parte de su base adherida al raquis principal hasta tendiendo, en algún caso, a transformarse en interpínula, de ninguna manera podrían identificarse con las pequeñas frondas de la cuenca de Jerusalem, en Tasmania, de las capas de Ipswich, en Queensland, y de Clarke's Hill, en Nueva Gales del Sur, que bajo el nombre de *Pecopteris* (o *Gleichenites*, o *Thinnfeldia*, etc.) *odontopteroides* habían sido publicadas ya por Morris (1845), Mc Coy (1847), Carruthers (1872), Crepin (1875) y por el mismo Feistmantel (*Australien*, lám. 14, fig. 5, y lám. 15, figs. 5-7, 1878).

En cambio, Feistmantel persiste en ella también en la traducción inglesa de su obra (1890), donde para su *Thinnfeldia odontopteroides* (Morr.) agrega la figura de una fronda de Clarke Hill (Feistmantel, *East. Australia*, lám. 26, fig. 2, 1890) que, por representar una de las más típicas frondas de *Dicroidium odontopteroides* (Morr.) Goth. y el mejor dibujo que de esta especie se hubiera publicado hasta entonces, pudo haberlo decidido a reconocer las notables diferencias morfológicas que existen entre las grandes y las pequeñas frondas. Pero, ya sabemos que, por el contrario, Feistmantel sigue confundiendo los dos tipos y, en la convicción de que las grandes no fueran más que la forma adulta de las pequeñas, amplía su diagnosis para abarcarlas todas.

Y la confusión sigue con Arber (*Clarke Collection*, pág. 2, 1902), a pesar de que este autor, después de haber examinado el ejemplar descrito (pero no figurado) por Mc Coy como *Gleichenites odontopteroides*, asegura que se trata de un ejemplar muy parecido a la fronda dibujada en la figura 2 de la lámina 26 de la ya citada obra de Feistmantel (1890); y a pesar de que, también después de haber examinado los ejemplares originarios, comprueba que los n<sup>os</sup> 16 y 17 (sin indicación de procedencia) de la colección estudiada por Mc Coy y publicados por este autor bajo el nombre de *Odontopteris*

*microphylla* (Mc Coy, *Coal Australia*, pág. 147, 1847) coinciden, en cambio, con las grandes frondas figuradas por Feistmantel en la lámina 26, figura 1 y en la lámina 23, figura 1 de su obra (1890), respectivamente, bajo el nombre de *Thinnfeldia odontopteroides*<sup>1</sup>.

Continúa también con Seward, por cuya obra la confusión adquiere su máxima expresión. Seward, en efecto, estudiando la flora rética de Stormberg, África, incluye las grandes frondas bipinadas de Feistmantel en la lista sinonímica de *Thinnfeldia odontopteroides* y define la fronda de esta especie como bipinada, aun si todas sus figuras corresponden a pequeñas frondas simplemente pinadas (Seward, *Cape Colony*, pág. 53, lám. 7, figs. 1, 7, 8, lám. 8, figs. 7-8 y lám. 11, fig. 2, 1903). Luego, le agrega además dos fragmentos de grandes frondas bipinadas procedentes de Vaalbank, uno de los cuales, el mayor (Seward, *South Africa*, pág. 93, lám. 5, fig. 1, 1908), con toda probabilidad es específicamente idéntico a *Cardiopteris Zuberi*, como él mismo insinúa (Seward, *ibid.*, pág. 94), mientras el otro (Seward, *ibid.*, pág. 93, figs. 3-B y 4), de fronda bipinada, pero de pínulas ampliamente confluentes en su base, posiblemente es otra especie no definida aún del mismo género *Zuberia*<sup>2</sup>, y, junto con otros ejemplares, que evidentemente corresponden a frondas típicas de *Dicroidium lancifolium* (Morr.) Goth., procedentes de los estratos de Molteno (Seward, *ibid.*, lám. 4, fig. 1), los reúne todos bajo el mismo nombre de *Thinnfeldia odontopteroides*; aun si advierte que bajo esta designación se halla incluido más de un tipo específico. Seward, en fin, ratifica los mismos conceptos en su conocido tratado (*Foss. Plants*, II, págs. 538-541, 1910).

Dun se adhiere a estos conceptos, calificando *Thinnfeldia odontopteroides* como el más proteiforme de nuestros Helechos mesozoicos (Dun, *N. S. Wales*, pág. 314, 1909); pero al mismo tiempo trata de hacer un poco de orden distinguiendo en ella varios tipos. Entre ellos, separa un « tipo de Feistmantel » destinado a reunir las grandes frondas bipinadas publicadas por este autor, pero junto con otras, como aquellas de las ya citadas figuras de Feistmantel (lám. 26, fig. 2, 1890) y de Seward (lám. 7, fig. 1, lám. 8, figs. 7-8 y lám. 11, fig. 2, 1903), que a justo título pueden contarse entre las más típicas frondas de *Dicroidium odontopteroides* (Morr.) Goth.

<sup>1</sup> Las figuras citadas son una reproducción de las que Feistmantel (*Australien*, lám. 16, fig. 1, y *Australien Nachtrag*, lám. 11, fig. 1) había ya publicado en 1878 y 1879.

<sup>2</sup> Esta forma tiene algún parecido con aquella especie del Pérmico ruso que Zalesky (*Extension*, pág. 113, 1932) había indicado como *Odontopteris adzvaeani* y que luego (Zalesky, *Petchora*, pág. 255, fig. 23, 1934) describió como *Dicroidium adzvaeanum*. Ambas se parecen también a la otra forma, también del Pérmico ruso, que el mismo autor (Zalesky, *ibid.*, pág. 256, figs. 26-30) describe con el nombre *Callipteris adzvensis*. Pero en todos estos casos, el de Seward como los de Zalesky, se trata de fragmentos de pinas, sin vestigio de una posible bifurcación del raquis principal, y, por lo tanto, difíciles de ubicar sistemáticamente. Quizás, también podría recordar aquel pequeño fragmento de pina, del « Narrabeen Stage », en Nueva Gales del Sur, que Burges (*Add. Hawkesbury*, pág. 261, fig. 6, 1935) denomina *Odontopteris dubia* n. sp.

Mientras tanto, entre varias especies de *Thinnfeldia* de Tasmania, había descrito Johnston (*Geol. Tasmania*, pág. 57, fig. 2, 1895) una *Thinnfeldia Feistmanteli* que su autor consideraba nueva, pero que « por extraña coincidencia », como escribe Walkom (*Queensland*, pág. 13, 1917), se fundaba en ejemplares conformes con las grandes frondas de Feistmantel. Involuntariamente, entonces, Johnston había aclarado el problema. Pero, Dun (*N. S. Wales*, pág. 316, 1909), el primero que se da cuenta de la existencia de la especie de Johnston, la coloca en la lista sinónimica de su *Thinnfeldia odontopteroides* tipo de Feistmantel ». Seward por largo tiempo la desconoce. También la ignora Gothan cuando funda el género *Dicroidium* y le incluye las grandes frondas bipinadas de Feistmantel bajo el nombre de « *Dicroidium Feistmanteli* n. sp. » (Gothan, *Thinnfeldia*, pág. 78, lám. 16, fig. 1, 1912), usando, también por puro acaso, el mismo apelativo empleado por Johnston.

Si bien luego se sigue ignorando el trabajo de Johnston, la nueva especie finalmente se ha individuado por obra de Gothan. Antevs (*Mesozoic Plants*, pág. 3, lám. 1, figs. 1-7, 1913) la acepta y le agrega un nuevo espécimen procedente de Mayils Well, cerca de Derby, en el Noroeste australiano; estudia además la estructura microscópica de su cutícula, en que descubre interesantes detalles diferenciales con respecto a la cutícula de *Dicroidium odontopteroides* ya estudiada por Seward y Gothan. Luego (Antevs, *Dicroidium*, págs. 52-54, 1914) amplía la descripción de la especie y su lista sinónimica, reuniendo en ella « todas aquellas formas muy variables, pero caracterizadas por una ramificación bipinada, que Feistmantel y otros autores han descrito bajo el nombre de *Thinnfeldia odontopteroides* ». Pero, le agrega también todas las variedades que, para la misma forma bifurcada y bipinada, habían descrito Johnston (1885) y Shirley (1898) y, además, *Dichopteris visianica* Zigno del Jurásico italiano (Antevs, *Dicroidium*, pág. 54). De esta manera, *Dicroidium Feistmanteli* se ha hecho una especie colectiva que va « desde el Rético hasta el Jurásico superior ».

La cuestión vuelve así a enredarse. Arber (*Mesozoic New Zealand*, pág. 49, lám. 5, fig. 4, 1917) para el Rético (?) y el Jurásico medio de Nueva Zelanda, determina como « *Thinnfeldia Feistmanteli* (Gothan) » un fragmento de fronda que evidentemente nada tiene que ver con esta especie; mientras deja en la lista sinónimica de *Thinnfeldia odontopteroides* (Arber, *ibid.*, pág. 50) las grandes frondas bipinadas de Feistmantel (*Australien Nachtrag*, láms. 9-11, 1879; y *East. Australia*, láms. 23-25, etc., 1890), que son precisamente aquellas que forman el tipo de *Dicroidium Feistmanteli* de Gothan y de Antevs. Walkom, para el Queensland, sucesivamente llama « *Thinnfeldia Feistmanteli* Johnston » a tres formas evidentemente diferentes: la primera (Walkom, *Queensland*, pág. 17, lám. 2, 1917), que procede de la « serie de Ipswich », seguramente corresponde a *Cardiopteris Zuberi* de Szajnocha; la segunda (Walkom, *Foss. Plants Bellevue*, pág. 81, lám. 17, fig. 1-F, 1724), de las « capas de Bellevue », tiene

algún parecido con aquel fósil de las « capas de Parsora », en la India, que más tarde Seward (*Parsora Stage*, pág. 235, lám. 8 y lám. 9, figs. 1-3, 1932) llamó *Thinnfeldia Sahnii*; la tercera (Walkom, *Narrabeen Stage*, pág. 217, lám. 24, figs. 7-8, 1925), de los « estratos de Narrabeen », sino idéntica es, por lo menos, muy parecida a una nueva especie de *Zuberia* (*Z. barrealdensis* n. sp.) que recientemente fue hallado cerca de la base del « Rético » de Barreal, San Juan, pero que aun no he descripto. En fin, Du Toit (*Upper Karroo*, pág. 336, 1927), al estudiar algunas formas africanas de los « estratos de Molteno », rectifica la sinonimia de la especie, pero, sin dar figuras, compara los ejemplares observados por él con la figura 4 de Seward (*South Africa*, pág. 93, fig. 4, 1908) que, como vimos ya, no puede referirse a *Dicroidium Feistmanteli* (Johns.) Goth., ni, entre las formas ya descriptas, a ninguna especie de este tipo. Le añade, además, una var. *trilobita*, establecida sobre *Thinnfeldia trilobita* de Johnston, esto es, sobre un fósil ya colocado por Antevs (*Dicroidium*, pág. 60) en *Dicroidium*, y por Walkon (*Tasmania*, pág. 81, 1924) en su nuevo género *Johnstonia*, como *Dicroidium trilobitum* y *Johnstonia trilobita*, respectivamente.

Por último, la tercera especie, que entre las formas hasta ahora conocidas, puede incluirse en el nuevo género *Zuberia* es, sin duda, *Thinnfeldia Sahnii* Sew., descripta recientemente por Seward (*Parsora Stage*, pág. 235, lám. 8 y lám. 9, figs. 1-3, 1932) entre materiales procedentes de Chicharia, en la India central. Seward justamente compara esta especie con algunas figuras de Feistmantel y especialmente con aquellas (Feistmantel, *East. Australia*, láms. 24-25, 1890) que, como ya sabemos, constituyen el tipo de *Dicroidium Feistmanteli* (Johns.) Goth. Se caracteriza, sin embargo, por sus pínulas cortas, redondeadas, casi orbiculares, enteras o levemente lobuladas.

Evidentemente, como en casos análogos, también por lo que se refiere a la sistematización de esta especie, acude Seward al género *Thinnfeldia* como a un refugio precario y sólo porque ella « agrees closely with some of the large fronds which it is customary to refer to *Thinnfeldia* or, on the part of some authors, to *Dicroidium* » (Seward, *Parsora*, pág. 239, 1932). Por otra parte, Seward juzga *Thinnfeldia Sahnii* como una forma muy próxima a *Danaeopsis Hughesi* Feistm., a especies pérmicas chinas atribuidas por Halle a *Odontopteris*, es decir *O. subcrenulata* (Rost.) Zeill. y *O. (Dicroidium ?) orbicularis* Halle, a especies de *Callipteris*, etc., admitiendo que, con toda probabilidad, todas ellas son hojas de Pteridospermas (Seward, *ibid.*, pág. 237).

Si bien en este Seward parece estar en lo cierto, como lo confirmarían luego las investigaciones de Thomas (*South Africa*, pág. 247, fig. 52, 1933), quien incluye en sus *Corystospermeaceae* también una fronda de « *Dicroidium* sp. cf. *Feistmanteli* », y mis propias observaciones acerca del nuevo género *Pterorrachis* considerado como un microsinangio de tipo pteridospérmico (cf. : *Pterorrachis*, págs. 310-311, 1942), no parece igual-

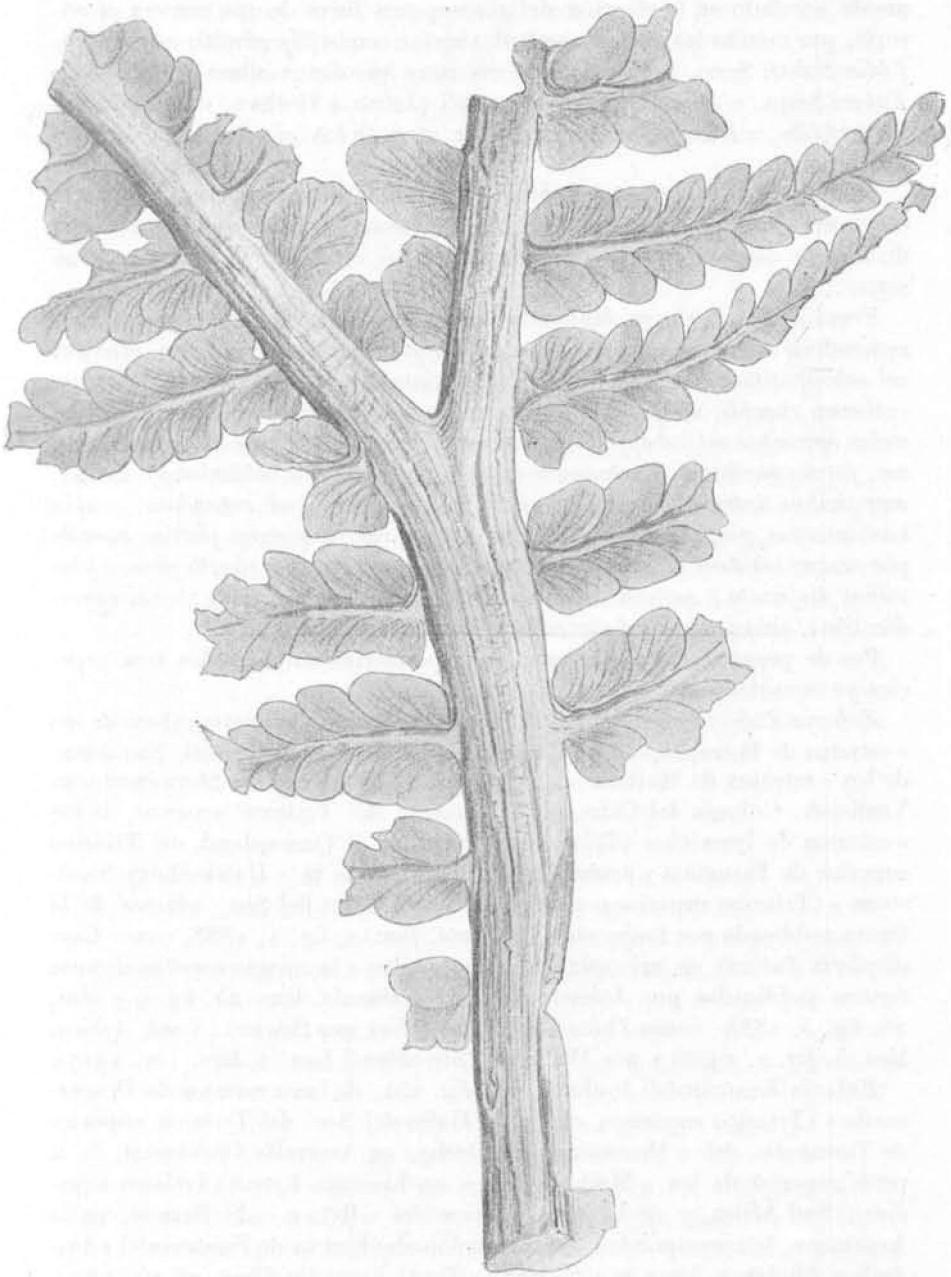


Fig. 25. — *Zuberia Feistmanteli* Johnst. sp. : porción inferior de una fronda, en tamaño natural  
Según Feistmantel (1879)

mente acertado en la elección del género, aun fuera de una manera provisoria, por cuanto las razones reseñadas harían imposible admitir que *Thinnfeldia Sahnii* Sew., lo mismo que sus muy próximos afines *Cardiopteris Zuberi* Szajn. y *Dicroidium Feistmanteli* (Johns.) Gothan, corresponda a *Thinnfeldia*, a *Dicroidium* o a cualquier otro de los géneros mencionados por Seward.

La diagnosis del género *Zuberia*, que, en gran parte, coincide con la diagnosis de las formas de *Thinnfeldia odontopteroides* que Feistmantel distinguió como « *fronde pinnato-pinnatifida* », puede formularse como sigue :

*Frons magna coriacea, bipinnata, rhachi valida dichotome divisa in ramos symmetrice aequales; pinnae patentes, elongato-lineares, confertae, alternae vel suboppositae, non modo in ramis sed etiam in caule primario infra bifurcationem rhachis, ubique pinnatae saepius pinnatifidae vel pinnatisectae; pinnulae oppositae vel suboppositae, liberae vel rarius basi plus minusve connatae, forma variantes (rectangulares, rhomboidales aut orbiculares), breves, marginibus integris vel vix lobulatis, vertice obtuso vel rotundato, ampla basi insertae, pinnula basalis inferior partim rhachi pinnae partim ramulo plerumque insidens ac interdum interpinnulae ad instar e rhachi pinnae plus minus disjuncta; nervatio odontopteroidea, immersa, nervis ex rhachi egredientibus, subparallelis vel vix radiantibus, dichotomis.*

Por de pronto, al nuevo género corresponderían entonces las tres especies ya consideradas :

*Zuberia Zuberi* Szajn. sp., de la base del « Rético » argentino (base de los « estratos de Potrerillos ») en Cacheuta, Mendoza, y en Barreal, San Juan, de los « estratos de Molteno », en la base de la « serie de Stormberg » en Vaalbank, Colonia del Cabo, probablemente del Triásico superior, de los « estratos de Ipswich » (Triásico superior) en el Queensland, del Triásico superior de Tasmania y probablemente también de la « Hawkesbury Sandstone » (Triásico superior o medio) en Nueva Gales del Sur; además de la figura publicada por Szajnocha (*Cacheuta*, lám. 2, fig. 1, 1888, como *Cardiopteris Zuberi*) en mi opinión corresponden a la misma especie algunas figuras publicadas por Johnston (*Geol. Tasmania*, lám. 25, fig. 9 y lám. 26, fig. 3, 1888; como *Thinnfeldia obtusifolia*), por Seward (*South Africa*, lám. 5, fig. 2, 1908) y por Walkom (*Queensland*, lám. 2, figs. 1-2, 1917).

*Zuberia Feistmanteli* Johnst. sp. (fig. 25), de los « estratos de Wianamatta » (Triásico superior), en Nueva Gales del Sur, del Triásico superior de Tasmania, del « Mesozoico » de Derby, en Australia Occidental, de la parte superior de los « Molteno Beds » en Konings Kroon (Triásico superior), Sud África, y de la parte inferior del « Rético » de Barreal, en la Argentina; le corresponden las ya mencionadas figuras de Feistmantel (*Australien Nachtrag*, láms. 9-11, 1879; y *East. Australia*, láms. 23-25, 1890, como *Thinnfeldia odontopteroides*), de Johnston (*Tasmania*, figs. 2-16, 1895, como *Thinnfeldia Feistmanteli*), de Antevs (*Mesozoic Plants*, lám.

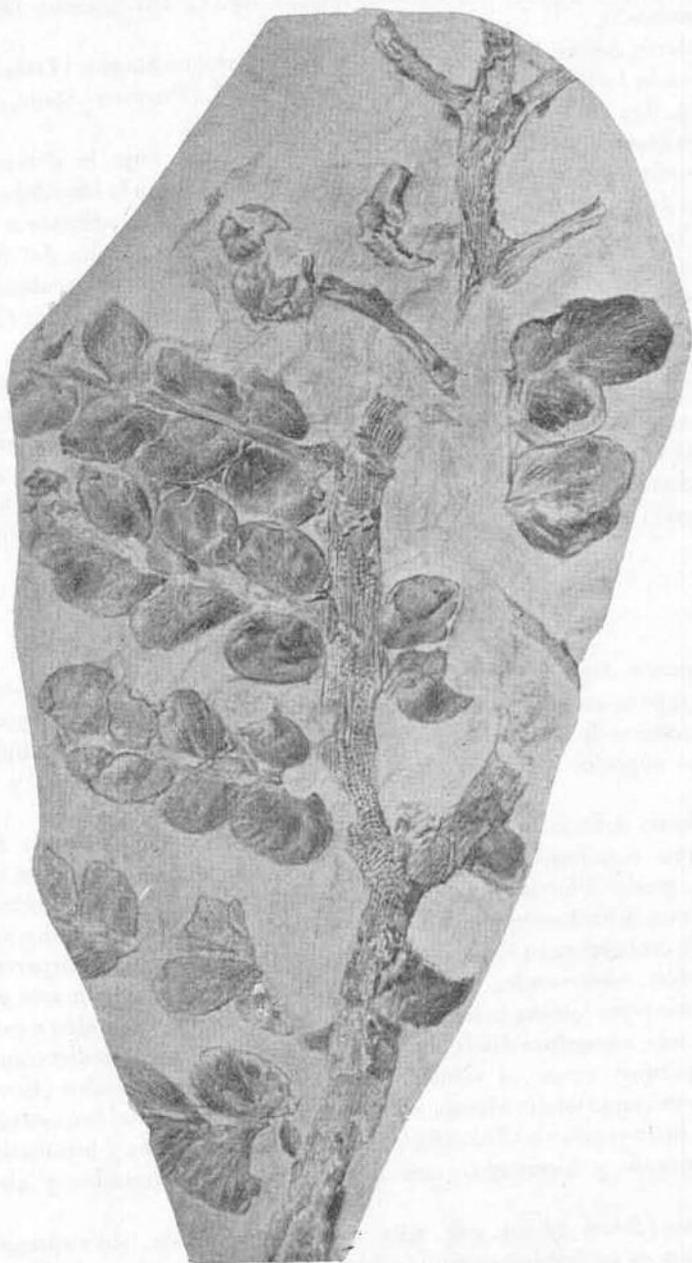


Fig. 26. — *Zuberia Sahnii* Sew., sp., fronda, en tamaño natural. Según Seward (1932)

1, figs. 1-7, 1913; y *Dicroidium*, lám. 5, fig. 1, 1914, como *Dicroidium Feistmanteli*).

*Zuberia Sahnii* Sew. sp. (fig. 26), del « Parsora Stage » (Triásico superior) en la India central; figurada por Seward (*Parsora Stage*, lám. 8 y lám. 9, figs. 1-3, 1932, como *Thinnfeldia Sahnii*).

Otra especie podría ser la que he indicado recién bajo la denominación provisoria de *Zuberia barrealensis*, hallada por mí hacia la base del « Rético » de San Juan, en Barreal, y que es muy próxima, sino idéntica a la forma del « Narrabeen Stage », en Turrismetta Head, Nueva Gales del Sur, más pequeña y de pinulas más puntudas, que Walkom (*Narrabeen Stage*, pag. 217, lám. 24, figs. 6-8, 1925) determina como *Thinnfeldia Feistmanteli* Johnst.

También especies propias podrían ser aquellas frondas de pinas lobuladas o por lo menos con pinulas ampliamente confluentes en su base, de los « Wianamatta Beds » en Australia y de los « Molteno Beds » en Sud África, respectivamente, que Feistmantel (*Australien*, lám. 16, fig. 1, 1878; y *East. Australien*, lám. 26, fig. 1, 1890) y Seward (*South Africa*, figs. 3-B y 4, 1908) han atribuido a *Thinnfeldia odontopteroides* (Morr.) Feistm.

#### XV. JOHNSTONIA Walkom

El género *Johnstonia* fué propuesto, en 1924, por Walkom (*Tasmania*, pág. 79) para un grupo de formas que el mencionado autor creyó peculiares del Mesozoico de Tasmania, pero que seguramente se hallan también en el Triásico superior y en el « Rético » de Australia, Sud África y Argentina.

Walkom definió brevemente el nuevo género como: « fronda simple, con raquis ramificado dicotómicamente; lámina con borde entero o lobulado en grado diferente; nervios formando un ángulo muy agudo con el raquis, ramificándose una o dos veces, y ocasionalmente más de dos veces ». Como de costumbre en todos estos casos, Walkom no dejó de compararlo con *Thinnfeldia*, observando, sin embargo, que, en contraste con este género, *Johnstonia* tiene lámina continua con bordes enteros o lobulados y está provisto de una nervadura diferente. No repara en la ramificación dicotómica del raquis porque, como es sabido, Walkom no acepta el género *Dicroidium* ni confiere importancia alguna a los caracteres sobre el cual fué establecido, y sigue incluyendo en *Thinnfeldia* frondas monopinadas y bipinadas, con raquis simple y bifurcado, con nervadura odontopteroides y aletopteroides.

Thomas (*South Africa*, pág. 247, 1933) ha admitido, sin embargo, que *Johnstonia* es probablemente un aliado del grupo formado por *Dicroidium*, *Pachypteris* y « *Stenopteris* », esto es el grupo que, separándolo de la « *Thinnfeldia Series* » de Harris, atribuye a sus *Corystospermeaceae*.

Walkom, al fundar su nuevo género, le atribuyó tres especies: *Johnstonia coriacea* (= *Rhacophyllum coriaceum* Johnston, 1886, 1888, *Pecopteris caudata* Johnston, 1888, y *Strzelekiella tenuifolia* Johnston, 1895); *Johnstonia trilobita* (= *Thinfeldia trilobita* Johnston, 1885, 1888); y *Johnstonia dentata*.

Fuera de Tasmania, fué indicada solamente por Du Toit (*Upper Karroo*, pág. 360, figs. 12-D y 13-B, 1927) una *Johnstonia coriacea* Walk., de la « Molteno Flora » del Natal que, sin embargo, no parecería corresponder a esta especie. En efecto, si la descripción y las figuras de Du Toit son exactas, la forma del Triásico superior del Natal, si bien tiene una fronda dicotómicamente bifurcada y lámina foliar coriácea, continua, alargada en forma de cinta o con bordes festoneados, tiene también un raquis ancho, prominentemente y transversalmente punteado como no se observa en *Johnstonia*, y diferentemente de lo que ocurre en las formas de este género, después de haber surgido del raquis con ángulo agudo, los nervios laterales en seguida se encorvan hacia afuera y muy pronto alcanzan el borde de la lámina con recorrido normal al eje de la fronda.

En la Argentina le corresponden seguramente dos especies: *Johnstonia Stelzneriana* Gein. sp. y *J. coriacea* (Johnst.) Walk.

La primera es aquella forma del « Rético » de Marayes y de Potrerillos que Geinitz (*Argentin. Prov.*, pág. 6, lám. 2, figs. 7-8, 1876; y Geinitz-Bodenbender, *Plantas Réticas*, pág. 339, lám. 2, figs. 7-8, 1923) determinó como *Pachypteris Stelzneriana*, y que recientemente yo (*D. Stelznerianum*, 1941) creí poder atribuir, en cambio, al género *Dicroidium*. Se trata, sin duda, de una forma mucho más próxima a *Dicroidium* que a *Pachypteris*; pero, no se ajusta exactamente a ninguno de estos dos géneros. Coincide, en cambio, con *Johnstonia* en todos sus rasgos principales y, en muchos de sus detalles, parecería identificarse con *J. dentata* de Walkom.

En la circunstancia apuntada, no pude colocar esta especie en el lugar que realmente le corresponde porque, no habiendo podido conseguir aún el trabajo donde Walkom estableció su nuevo género, a través de la mencionada publicación de Du Toit me había hecho una idea falsa del género *Johnstonia*. Por cierto, *J. Stelzneriana* es una forma muy próxima a *J. coriacea* (Johnst.) Walk.; pero nada tiene que ver con *J. coriacea* Du Toit.

Al rectificarme, repetiré las razones que me indujeron a cambiar de género a la especie de Geinitz y, para mayor claridad, la ampliaré teniendo en vista los abundantes materiales recientemente coleccionados en Barreal y en Ischigualasto.

*Johnstonia Stelzneriana* (Gein.) es una especie de frondas relativamente pequeñas, alcanzando ésta una longitud de 6 a 10 cm. En ella, la dicotomía del raquis primario se efectúa según un ángulo muy agudo, en un punto situado aproximadamente a 2-3 cm del nacimiento de la fronda. A partir de este punto las dos ramas de bifurcación divergen paulatinamente como las ramas de una V angosta. De la misma manera que las ramas que surgen

de su bifurcación, es fino y muy poco sobresaliente; es, además, alado hasta su misma base por prolongación de la lámina foliar. En realidad, esta ala es la misma lámina que nace desde la base del pecíolo y sigue a lo largo del raquis, bifurcándose luego según la dicotomía de la fronda: en un comienzo es muy angosta, luego se ensancha paulatinamente en forma de cinta, hasta en proximidad del ápice de ambas ramas foliares, donde ordinariamente termina en forma espatulada. Es una lámina coriácea, que sumerge el raquis y que, recién después de su bifurcación o poco antes, deja de ser entera o levemente ondulada en sus bordes, para dividirse en lóbulos. Una característica muy llamativa es que la lobulación de sus bordes es en grado y forma sumamente variable: a veces los bordes son cortados por incisiones oblicuas y profundas que los dividen en pínulas oblongas; otras, en cambio, son incisos por escotaduras mucho más breves o apenas entallados por surcos someros que modelan lóbulos ralos y poco pronunciados, especialmente en el lado medial de ambas ramas. Pero, aún en los casos de máxima incisión, tampoco se trata de una verdadera pinación como en *Dicroidium* y formas afines; sino de lacinias lineares, ordinariamente breves, muy oblicuas, que inferiormente se prolongan, en una base relativamente ancha y largamente decurrente, hasta confluír ampliamente con la porción de la lámina de donde arranca la escotadura de la lacinia inferiormente contigua. En los mismos casos, la oblicuidad de las lacinias alcanza un grado tal que a menudo el borde medial de una lacinia toca el borde lateral de la porción del ala raquídea formada por la base decurrente de la lacinia que le sigue. Sólo en algunos casos, una que otra lacinia, excepcionalmente desarrollada, se prolonga en forma de pina linear-lanceolada, con base algo restringida y ápice obtuso, y se desvía lateralmente (fig. 29-c). Pero se trata siempre de casos excepcionales y dentro del marco de las numerosas variantes morfológicas que constituyen otro de los rasgos característicos de esta especie. En efecto, en *Johnstonia Stelzneriana*, lacinias y lóbulos son muy variables y también en su forma distribución: largos o cortos, en un principio tienden a ser alternos y luego opuestos, pero nunca llegan a ser exactamente alternos ni opuestos; en general son ralos, pero a veces, en partes de una misma rama foliar, se hacen más densos; algunas veces se destacan cada vez más a medida que se proximan al ápice de la rama respectiva, pero otras lo hacen en forma muy irregular y, en muchos casos, después de haber alcanzado cierto desarrollo, vuelven a reducirse en tamaño hasta casi desaparecer, dejando que la rama termine en una lámina largamente espatulada de bordes laterales más o menos festoneados (fig. 29-b). Su nervadura no podría calificarse de odontopteroidea ni menos aún de aletopteroidea: desde el raquis, directamente y con un ángulo muy cerrado, salen nervios relativamente ralos y todos iguales, que, en dirección muy oblicua, se prolonga por largo trecho a lo largo del ala foliar, dicotomizándose una o dos veces hasta terminar en los lóbulos respectivos. En los casos en que la lámina se disecciona en lacinias de una cierta longitud, éstas carecen siempre de un nervio

mediano: el único nervio, que corresponde a cada una de ellas, emerge del raquis muy lejos de la base de la lacinia misma, bifurcándose antes de entrar en ella y de manera que la parte libre de cada lacinia no recibe sino las ramas de la segunda bifurcación. Cada lacinia recibe así tres o cuatro nervios subparalelos y todos iguales, que sólo alguna vez se bifurcan en nervulos en proximidad del ápice de la lacinia. Como tuve ya la oportunidad de observar (*D. Stelznerianum*, pág. 397, 1941), un detalle importante consiste en que estos nervios se hallan siempre bien embutidos en el espesor del parénquima foliar; por lo tanto, ellos pudieron hacerse visibles, en forma de hebras más o menos rígidas, recién cuando la lámina alcanzara un estado avanzado de desecamiento o cuando ella fuera fuertemente comprimida tal como la vemos hoy en la capita carbonosa en que a menudo se ha reducido la fronda.

A pesar de la bifurcación del raquis, el conjunto de los caracteres enumerados es más que suficiente para separar la especie de todas las formas atribuidas al género *Dicroidium*. Con mayor razón lo apartan de *Thinnfeldia* cuyas especies tienen raquis simple, monopinado, con pinas bien conformadas y provistas de nervadura aletopteroidea; y aún más de *Pachypteris*, cuyas grandes frondas, si bien con pinas y pínulas de nervadura simple y sumersa en parénquima coriáceo, son bipinadas y hasta tripinadas, con raquis primario robusto, y con pínulas subpecioladas y provistas de un nervio mediano más o menos distinto.

La confusión con estos géneros en parte sólo podría justificarse en el caso de pequeñas porciones de ramas con o sin lacinias excepcionalmente desarrolladas y densas, como las que Dun (*N. S. Wales*, lám. 49, fig. 4, 1909) ha indicado como porción de « fronda anormal de *Thinnfeldia* en que las pínulas no están diferenciadas »; y aquella que Du Toit (*Upper Karroo*, págs. 343 y 346, fig. 7-D, 1927) ha determinado como *Pachypteris lanceolata* Brongt., por considerarla, en su forma y en su nervadura, semejante a *Pachypteris acuta* Du Toit (= *Dicroidium acutum* nob.), a *Scleropteris Phillipsi* Sap. (= *Pachypteris lanceolata* Brongt.) y a *Pachypteris Stelzneriana* Gein. (= *Johnstonia Stelzneriana* nob.)<sup>1</sup> Pero la misma confusión parecería imposible en el caso de la fronda dicotómica que Seward (*South Africa*, pág. 95, lám. 2, figs. 2-3, 1908) determina como *Thinnfeldia* sp. sin decirse, sin embargo, si más correctamente debiera determinarse como *Thinnfeldia* o como *Pachypteris*.

Los mismos caracteres, en cambio, identifican indudablemente esta especie con *Johnstonia* y probablemente con la especie que Walkom (*Tasmania*, pág. 81, fig. 9, 1924) ha llamado *J. dentata*. Esta identificación espe-

<sup>1</sup> En la lista de las especies coleccionadas por él en la Argentina (en capas que compara con los « Molleno Beds » de Sud África), Du Toit (*Upper Karroo*, pág. 306), además de *Pachypteris Stelzneriana* Gein., incluye además una *P. lanceolata* Brongt., que también podría corresponder a la especie de Geinitz.

cífica, sin embargo, no parece segura, por cuanto Walkom funda esta especie sobre un fragmento insuficiente, que deja perplejo al mismo autor y en la duda de si más bien pudiera considerarse como una variación de *J. coriacea*. Pero, en todo caso, se trataría de una variante extrema en la que la lámina foliar se diseca en lacinias parecidas a las de *J. Stelzneriana*. Pero si la identificación llegare a confirmarse, por razones de prioridad, esta forma deberá indicarse con el calificativo específico que le diera Geneitz, en 1876.

La otra especie que existe en la Argentina es la que Walkom parecería señalar como genotipo, bajo el nombre de *Johnstonia coriacea* (Walkom, *Tasmania*, pág. 79, figs. 6-8, 1925). Ella también es muy frecuente en el « Rético » argentino, y especialmente en los « Estratos con *Estheria* » de Cacheuta, Mendoza, donde casi siempre conserva todos sus tejidos embebidos de bitumen y comprimidos como dentro de la carpeta de un herbario. Se trata, en este caso, de una especie sumamente característica que no deja duda alguna acerca de la identidad de los ejemplares argentinos con los ejemplares tasmanianos. Pero, entre el abundante material coleccionado por mí en la Argentina, al lado de ejemplares pequeños y fragmentarios como aquellos figurados por Walkom, se hallan también numerosos ejemplares más grandes y completos, que alcanzan y pasan a veces los 15 cm de largo y llevan cintas foliares de 6 mm de ancho máximo. Además, en las frondas mayores, los extremos apicales de ambas ramas foliares no son derechos como en la figura 8 de Walkom, sino más o menos encorvados medialmente como las puntas de una pinza (fig. 28-a). Por el resto como en los ejemplares de Tasmania, la fronda se bifurca en ángulo muy agudo y sus ramas divergen gradualmente como las astas de una V más o menos abierta. En su conjunto la fronda tiene la forma de una cinta largamente bifida. En su extremo inferior, comienza la lámina con una base angosta, luego sigue ensanchándose paulatinamente hasta cerca del vértice de ambas ramas foliares, donde bruscamente se restringe para terminar en ápices obtusos, algo espatulados. En todo su recorrido, el raquis es fino y poco visible. La lámina es espesa y resistente; sus bordes son enteros, levemente ondulados o apenas incisos por escotaduras ralas y someras que dibujan pequeños dientes obtusos, distribuidos algo irregularmente a lo largo del borde foliar. La nervadura, completamente inmersa en el parénquima, se observa con dificultad; pero, en muchos casos, en la superficie de las láminas comprimidas y de sus impresiones, se descubre como formada por nervios un poco más densos que en la especie anterior, pero como en ésta saliendo del raquis con ángulos muy agudos y ramificándose dicotómicamente una o dos veces en su recorrido muy oblicuo.

La tercera especie de Walkom, esto es, *Johnstonia trilobita* (Johnst.) Walk. no ha sido hallada aún en la Argentina.

Las observaciones realizadas sobre materiales argentinos amplían así la descripción de Walkom y permiten diagnosticar *Johnstonia* como: *Frons rigida coriacea*, *dichotome partita*, *in petiolo ramulisque compressa*, *taeniata*;

*rhachis levis, tenuis, plerumque imperspicua; ramuli linearis elongati, margine integri vel irregulariter laxeque sinuati, crenati aut lobulati, et tunc lobulis linearibus sparsis, obliquis, obtusis plerumque brevibus praediti,*

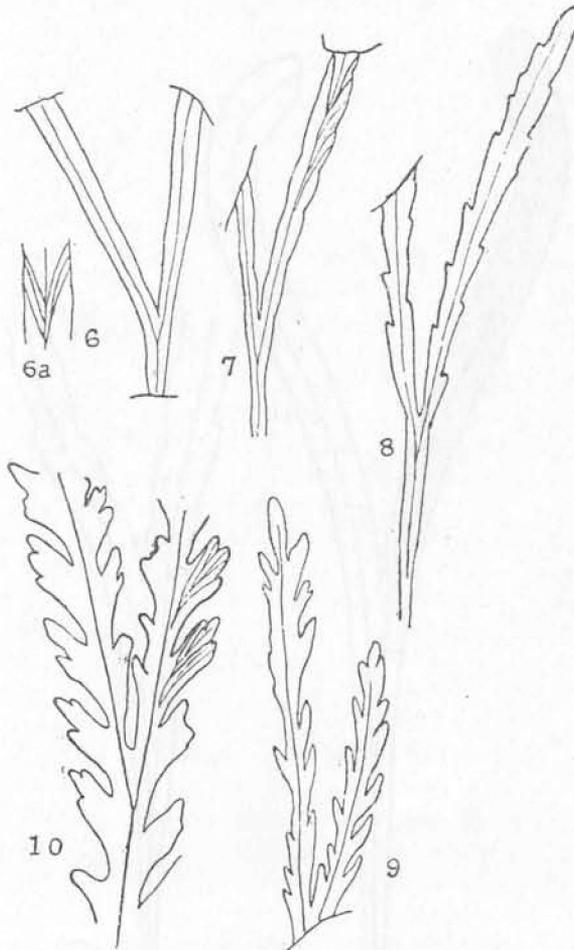


Fig. 27. — 6-8, *Johnstonia coriacea* (Johnst.) Walk.: 6-a, pequeña porción ampliada para mostrar la nervadura; 6-7, frondas algo ampliadas ( $\times 0.6$ ); 8, fronda en tamaño natural. — 9, *Johnstonia dentata* Walk., en tamaño natural. — 10, *Johnstonia trilobata* (Johnst.) Walk., porción de fronda levemente ampliada. Según Walkom (1925).

*ad apice plus minusve spathulati, nervatio pinnata immersa plerumque inconspicua, nervis aequalibus, e costa media sub angulo acuto exeuntes, longe perobliquis, plerumque semel vel bis dichotomis constituta.*

Las especies que hasta ahora pueden atribuírsele son, entonces :

*Johnstonia coriacea* (Johnst.) Walk. (figs. 27 <sup>6</sup>/<sub>8</sub>, y 28), del « Mesozoico

inferior » de Tasmania y muy abundante en el « Rético » de la Argentina, en Ischigualasto, San Juan, y especialmente en las « capas con *Estheria* » de Cacheuta, Mendoza ; descrita y figurada por Johnston (*Mesozoic Tasmania*,

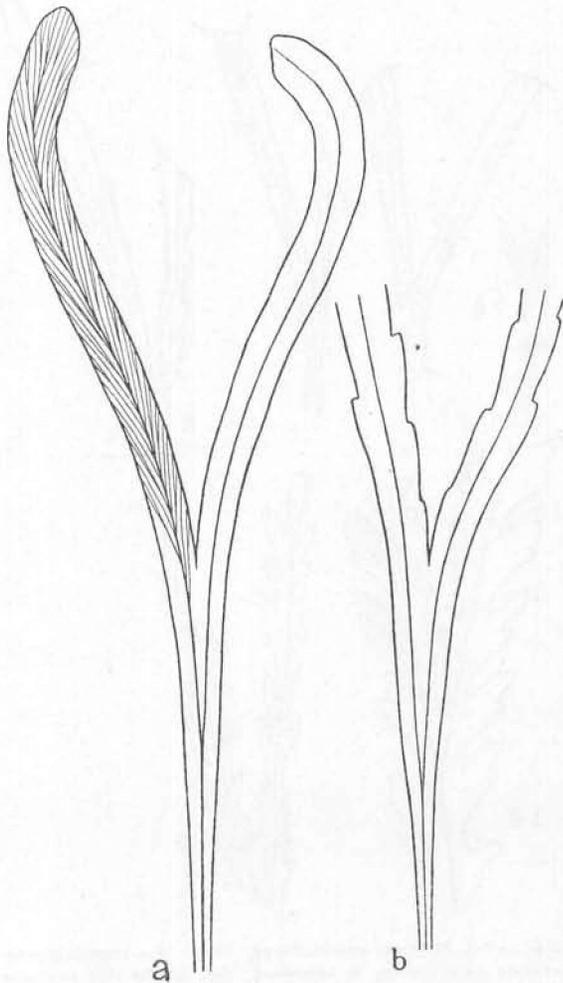


Fig. 28. — *Johnstonia coriacea* (Johnst.) Walk., frondas del « Rético » de Cacheuta en tamaño natural

pág. 170, 1886, y *Systematic Account*, lám. 26, fig. 9, 1888, como *Rhacophyllum coriaceum*) y por Walkom (*Tasmania*, pág. 79, figs. 6-8, 1924).

*Johnstonia Stelzneriana* Gein. sp., (fig. 29), muy abundante en la parte inferior del « Rético » de Barreal (nivel con *Zuberia Zuberi*) y de Ischigualasto, San Juan, en el « Rético » de Cacheuta (capas de Potrerillos), Mendoza, y de

Marayes, San Juan, en la Argentina, y en las « capas de Hawkesbury » (Triásico superior) de Benolong, Nueva Gales del Sur, en el « Mesozoico inferior » de Tasmania, y en los « Molteno Beds » (Triásico superior) de Colonia del Cabo; ilustrada por Geinitz (*Argentin. Prov.*, lám. 2, figs. 7-8, 1876, como *Pachypteris Stelzneriana*), Seward (*South Africa*, lám. 2, figs. 2-3, 1908, como *Thinnfeldia* sp.), Du Toit (*Upper Karroo*, pág. 343, fig. 7-D, 1927, como *Pachypteris lanceolata*), Dun (*N. S. Wales*, lám. 49, fig. 4,

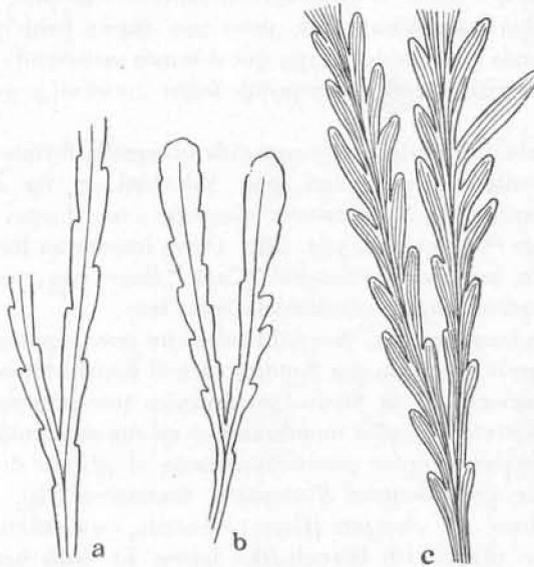


Fig. 29. — *Johnstonia Stelzneriana* Gein. sp., frondas del « Rético » de Ischigualasto en tamaño natural

1909, como *Thinnfeldia* sp.) y Walkom (*Tasmania*, pág. 80, fig. 9, 1924, como *Johnstonia dentata*).

*Johnstonia trilobita* (Johnst.) Walk. (fig. 27<sup>10</sup>), del « Mesozoico inferior » de Tasmania<sup>1</sup>; descrita y figurada por Johnston (*General Observations*, pág. 372, 1885, y *Systematic Account*, lám. 24, fig. 6 y lám. 26, fig. 12, 1888, como *Thinnfeldia trilobita*) y por Walkom (*Tasmania*, pág. 80, fig. 10, 1924).

<sup>1</sup> Bajo el nombre de *Thinnfeldia trilobita* (?) Johnst., Feistmandel (*Sud Africa*, pág. 65, pl. 2, fig. 2) ha ilustrado algunos fragmentos, procedentes del Triásico superior de Indwe, en Sud Africa, que probablemente no corresponden a la especie de Johnston. Du Toit (*Upper Karroo*, pág. 337), cree que se trata de fragmentos de una fronda bipinada parecida a la de *Thinnfeldia Feistmanteli* Johnst. y los denomina *Th. Feistmanteli* var. *trilobita* Johnst. *Johnstonia trilobita* de Johnston, sin embargo, tiene fronda monopinada, como también fué recalcado por Antevs (*Dicroidium*,<sup>2</sup> pág. 60), quien la colocó en el género *Dicroidium*, bajo el nombre *D. trilobitum*.

## XVI. XYLOPTERIS n. gen.

El nuevo nombre genérico *Xylopteris* estaría destinado a reunir algunas frondas del Triásico superior y del Rético del Gondwana, que hasta ahora fueron atribuidas a *Stenopteris* Sap., pero que no muestran los caracteres propios de este género propio del Jurásico superior de Europa. Le corresponden, en efecto, frondas de tamaño relativamente reducido, rígidas, pinadas, de segmentos lineares angostos, pero con raquis principal bifurcado como en los demás géneros del grupo que estamos estudiando, y con nervadura fina, sumergida en el parénquima foliar coriáceo y ordinariamente invisible.

Su especie más difundida y más conocida es aquella forma muy característica que Carruthers (*Queensland*, pág. 355, lám. 27, fig. 1, 1872) fundara bajo el nombre de *Sphenopteris elongata* y que luego, después que Jack y Etheridge (*Queensland*, pág. 367, 1892) intentaran llamarla *Trichomanites elongata*, por obra de Seward (*Cape Colony*, pág. 70, 1903), pasó al género *Stenopteris*, donde permaneció hasta hoy.

Al efectuar la transferencia, Seward titubeó un poco reparando justamente en que la especie descrita por Saporta para el Kimeridgiense de Francia difiere evidentemente de la forma gondwánica por presentar un nervio mediano más distinto y bordes membranosos en sus segmentos lineares. Y si bien se decide por adoptar provisionalmente el género de Saporta, no deja de observar que mientras *Stenopteris desmonera* Sap. tiene frondas de textura coriácea, *St. elongata* (Carr.) recuerda, en cambio, una « xerophytic shrubby plant with branch-like leaves or with branches which played the part of leaves, as in the recent genus *Psilotum* » (Seward, *ibid.*, pág. 72).

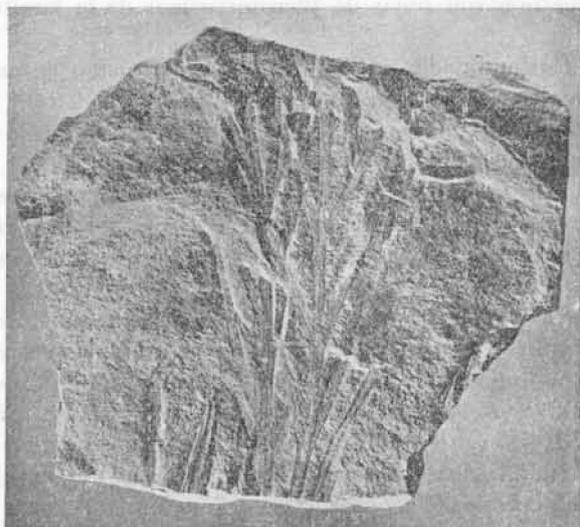
Desde este momento, sin embargo, la propuesta fué aceptada por Dun (1909), Walkom (1917), Potonié-Gothan (1921), Du Toit (1927) y otros autores. Y fué recién en 1933 cuando Thomas, estudiando algunas formas sudafricanas, opuso serios reparos, observando que las hojas descritas por Seward, Du Toit, Walkom y otros como *Stenopteris* también tienen ejes bifurcados como *Dicroidium* y por una serie de formas de transición pueden ser relacionados con este tipo, con el cual muestran también un parecido indiscutible en su estructura cuticular (Thomas, *South Africa*, pág. 247, 1933). Agrega, además, que *Stenopteris* Sap. no sólo no tiene vestigio alguno de bifurcación raquídea, sino también, según Harris (1932), presenta cutículas completamente diferentes de aquellas de las correspondientes hojas del hemisferio austral. Thomas, sin embargo, no se decide a cambiar su nombre genérico y sigue llamándolas « *Stenopteris* », esto es, encerrando el término de Saporta entre comillas. Estas comillas luego le fueron quitadas recientemente por Walton (*Introduction*, pág. 138, 1940), a pesar de que este autor parece aceptar la interpretación de Thomas en cuanto afirma que « *Stenop-*

*teris* » y *Dicroidium* son hojas de Pteridospermas de la familia *Corystospermaceae*.

Las diferencias apuntadas por Thomas y por el mismo Seward, en realidad, son evidentes y la separación de los dos tipos, el austral y el boreal, se hace imprescindible también por lo que se refiere a su diferente distribución paleogeográfica y a su notable diferencia de edad geológica.

He de agregar, sin embargo, algunas observaciones realizadas sobre nuevos y abundantes ejemplares, que he coleccionado recientemente en el « Rético » de Cacheuta, Mendoza, y que permiten separar aún más netamente los dos géneros.

En *Xylopteris* las frondas nunca son bipinadas, sino que, sólo en algunos casos, las pinas pueden estar provistas de lobulaciones ralas y cortas parecidas a los lóbulos, que en *Stenopteris desmonera*, en número de uno o dos, adornan a veces el borde medial de las pínulas (Saporta, *Plantes Jurassiques*, lám. 32, fig. 1, 1873). En *Xylopteris* las pinas, opuestas o subopuestas, están distribuidas casi regularmente a lo largo del raquis como las pínulas en las pinas de *Stenopteris*, pero ordinariamente faltan o se hacen mucho más cortas en el lado medial de cada rama foliar, por un buen trecho arriba del punto de bifurcación del raquis principal (peciolo). Además cada rama termina en su vértice con dos pinas muy oblicuamente divergentes, como si nacieran de una dicotomía apical del raquis, y que se distinguen de las demás pinas sólo por alcanzar una menor longitud; carecen, por lo tanto, de aquel apéndice impar terminal, generalmente de notable longitud, que caracteriza el ápice de la fronda de *Stenopteris* y de sus pinas. Las pinas en *Xylopteris*, a diferencia de lo que suele ocurrir en *Stenopteris*, no presentan constricción basal alguna y el raquis no es alado. La superficie del raquis, que en *Stenopteris* es liso y sumergido en un espeso parénquima cortical, en *Xylopteris* se destaca bastante bien como un peciolo de aspecto leñoso, longitudinalmente más o menos estriado por pequeños pliegues irregulares y, en los ejemplares bien conservados, marcado por pequeñas verrugas algo alargadas transversalmente y arregladas en serie casi regular especialmente a lo largo de eje del raquis (fig. 30-B). Walkom (*Queensland*, pág. 41, 1917) compara estas « marcas transversales » con « las que se observaron en *Thinnfeldia* y *Sphenopteris* ». Marcas análogas se encuentran también esparcidas a lo largo de la superficie de las pinas; pero son más chicas, más redondas y en perfil se prolongan como pequeños pelos o escamitas: probablemente son estas pequeñas marcas las que fueran interpretadas como soros por Carruthers (1872). En fin, mientras en las pinas y pínulas de *Stenopteris* se destaca siempre distintamente un nervio mediano y, en las pínulas lobuladas, también uno o dos nérvulos laterales simples o dicotómicos (Saporta, *Pl. jurassiques*, pág. 296, lám. 32, fig. 1, 1873), en *Xylopteris*, en cambio, una nervadura nunca es claramente visible: en la máxima parte de los casos las arrugas irregulares que recorren longitudinalmente las pinas, tanto en las impresiones como en los restos del mismo vegetal,



A



B

Fig. 30. — *Xylopteris elongata* Carr. sp. : A, porción de fronda, del « Rético » de Cacheuta en tamaño natural ; B, parte de la fronda anterior, ampliada cinco veces

impiden observar todo vestigio de una nervadura, que debió estar totalmente sumergida en su parénquima; y los vestigios de un nervio mediano, mencionados por Carruthers, Seward, Kurtz, Walkom y por mí (*Flórula Jurásica*, pág. 90, lám. 6, figs. 15-16, 1937), en las pinas son de dudosa interpretación y un el raquis parecen corresponder a su eje vascular.

Otro hecho, sobre el cual creo necesario insistir, es que *Stenopteris elongata* (Carr.) Sew., es decir, la especie que señalaría como genotipo de *Xylopteris*, ya no es una entidad específica sino un grupo de especie visiblemente diversas. Yo mismo (*Flórula Jurásica*, pág. 90, 1937), siguiendo el ejemplo de mis predecesores, he incurrido en el mismo error, incluyendo en su lista sinonímica *Sphenopteris elongata* Carr., *Trichomanides spinifolium* Ten.-Woods y *Sphenopteris elongata* var. *argentina* Kurtz, esto es, tres formas que, en base a los nuevos materiales, recogidos en una misma localidad, pero en horizontes geológicamente diversos, pueden ser diferenciadas neta y fácilmente.

*Sphenopteris elongata* fué definida por Carruthers (*Queensland*, pág. 355, 1872) como « Frond dichotomously divided, each division irregularly pinnate; pinnae simple, bifurcate, or irregularly pinnate; segments narrow linear, slightly tapering upwards to the somewhat blunt apex; the single midrib sending out simple branches, which run along the middle of each segment ». Sin duda, fué esta diagnosis la causa primera de la confusión, por cuanto Carruthers, a la forma con pinas simples, que podemos considerar como típicas, agrega otra con pinas bifurcadas o irregularmente pinadas.

Esta ambigüedad, sin embargo, había sido luego aclarada por Tenison-Woods (*Australia*, págs. 92-95, 1883), quien al lado de una *Sphenopteris elongata* Carr., de pinas simples, fundó un *Trichomanidés spinifolium* n. sp. (Tenison-Woods, *ibid.*, pág. 95, lám. 3, fig. 7) de pinas bipinadas por « pinnules nearly opposite or alternate, very short and quite acute, the apical one long and linear ». Y después también por Jack y Etheridge (*Queensland*, págs. 367-368, lám. 18, fig. 8, 1892), quienes a los datos de Carruthers habían agregado que *Trichomanites spinifolia*, de aspecto rígido, pinas densas numerosas, con pínulas cortas y agudas, difiere de *Trichomanites elongata* que, en cambio, es menos rígida, de desarrollo más laxo y de pinas desprovistas de pínulas espiniformes.

En efecto, si bien creo que en *Xylopteris spinifolia* (Ten.-Woods) pueda hablarse sólo de pinas lobuladas y no de verdaderas pinas pinadas, las diferencias entre las dos especies son tan notables que toda confusión parecería imposible. Bastaría el simple cotejo de las figuras respectivas para que toda insistencia a propósito resultara superflua. Para facilitar esta comprobación reproduzco ejemplares de las dos especies procedentes de la « serie de Cacheuta »: una de ellas, *Xylopteris elongata* Carr. sp. (fig. 30), procede de las « capas de Potrerillos », donde constituye un fósil relativamente abundante y muy constante en su aspecto morfológico; la otra, *Xylopteris spinifolia*

Ten.-Woods sp. (fig. 32), procede, en cambio, de las « capas de Las Ca-bras », donde es rara. No hay duda que ellas respectivamente corresponden a los dos fósiles de Colonia del Cabo que Seward (*Cape Colony*, pág. 70, lám. 7, figs. 2-3, 1903), por ejemplo, insiste en reunir en una sola entidad específica, bajo el nombre de *Stenopteris elongata* (Carr.) Sew., a pesar de la notable diversidad de aspecto general y de conformación en sus detalles.

Como consecuencia inmediata de esta confusión debió resultar que, poco después, cuando Dun (*N. S. Wales*, pág. 313, lám. 50, figs. 1-2, 1909) en las « capas de Ipswich » hallara fósiles, que pueden considerarse entre los más típicos para *Sphenopteris elongata*, creara, en cambio, una nueva especie bajo el nombre de *Stenopteris rigida*; y luego, más tarde, en aná-logas condiciones, Thomas (*South Africa*, pág. 247, fig. 51, 1933) indica-ra la misma especie con la denominación de « *Stenopteris* » *longifolia*<sup>1</sup>.

La tercera forma que, en mi actual opinión, erróneamente se incluye en la lista sinonímica de *Stenopteris elongata* es aquella que Kurtz indicó como *Sphenopteris elongata* var. *argentina*. Kurtz (*Atlas*, pág. 142, lám. 16, figs. 200-201, 1921) define su variedad como « Frons typo australiano gracilior, semel iterumque solum divisa, segmentis magis elongatis ». Se trata, en efecto, de una fronda sumamente característica por su forma esbelta, su rigidez casi leñosa y, por lo tanto, mucho mayor que en las frondas de las especies anteriormente consideradas, y especialmente por su constante y característica dicotomía única en ambas ramas de bifurcación del raquis. Raramente se agrega una que otra pina lateral, como en el caso de la figura 200 del *Atlas* mencionado. En comparación con las formas anteriores, sólo podría confundirse con algunas frondas jóvenes de *Xylopteris elongata*, con escaso desarrollo de pinas laterales que, sin embargo, son más pequeñas y menos rígidas. En Cacheuta, esta tercera forma, que conviene separar con el nombre de *Xylopteris argentina* Kurtz sp., no se mezcla con las demás especies, sino se halla siempre y con relativa frecuencia en los estratos superiores con *Estheria*, esto es, en la parte superior de la serie stratigráfica, que más precisamente suele distinguirse con el nombre de « capas de Cacheuta ».

Dentro de la antigua *Sphenopteris* o *Stenopteris elongata*, en años más recientes, evidentemente fueron incluídas también otras formas que aun más se apartan del tipo de Carruthers. Entre éstas, Du Toit (*Upper Karroo*, pág. 362, fig. 12-E, y lám. 19, fig. 1, 1927) ha descrito y figurado frag-mentos de frondas dicotómicas, procedentes de los « Molteno beds » del Natal, provistos de largas pinas con finas lobulaciones en la base de un lar-go segmento apical o más cortas y abiertas en largas digitaciones irregulares

<sup>1</sup> Thomas escribe « *Stenopteris* » *longifolia* Du Toit, probablemente por un *lapsus calami*. Es evidente, sin embargo, que quería atribuir su fronda a *Stenopteris densifolia* Du Toit, a pesar de que en realidad ella coincide mucho más con *Stenopteris elongata* (Carr.) Sew. que con la especie de Du Toit.

especialmente en la parte inferior de las ramas de bifurcación del raquis; la forma de la fronda es esbelta, el peciolo carece de pinas, a lo largo de las ramas las pinas pinadas o digitadas se desprenden del raquis en ángulo de cerca de 45°, y su nervio mediano, que corre hasta el vértice de la pina, emite nervios secundarios dicotomizados por lo menos una o dos veces. Du Toit determina estas frondas como *Stenopteris elongata* y las compara con *St. rigida* Dun (*N. S. Wales*, lám. 1, figs. 1-2), que realmente es *Xylopteris elongata* (Carr.), y con algunas figuras que Walkom (*Queensland*, lám. 6, figs. 1, 3 y 4-a) ha atribuido a *Stenopteris elongata* (Carr.), pero que en realidad corresponden a *Xylopteris spinifolia* (Ten.-Woods). Explica las notables diferencias que observa entre las diversas frondas admitiendo que *Stenopteris elongata* es una especie polimorfa, en cuya serie, por graduales transiciones, desde un extremo con pinas simples y angostamente lineares, se pasa al extremo opuesto con pinas conspicuamente lobuladas o dentadas. Es así como se ha esterilizado una cantidad de formas paleobotánicas de alto valor geológico y paleontológico.

Realmente, si las figuras publicadas por Du Toit son fieles, ellas no pueden ajustarse a ninguna de las especies anteriormente mencionadas; y si la nervadura pinada de sus pinas y la desnudez de su peciolo son caracteres firmes de estas frondas, ellas no podrían caber tampoco en el mismo género, sino a condición de ampliar su diagnosis hasta abarcarlos. En todo caso, si fuera así, la especie de Du Toit debería separarse como entidad aparte, que provisionalmente podría denominarse *Xylopteris natalensis*.

No ocurre lo mismo, en cambio, con la otra especie fundada contemporáneamente por el mismo autor bajo el nombre de *Stenopteris densifolia* (Du Toit, *Upper Karroo*, pág. 364, 1927). En este caso se trata seguramente de una buena especie; con la advertencia, sin embargo, que, en mi opinión, sólo habría que tomarse en consideración una sola de las figuras publicadas por este autor, esto es, únicamente la fig. 13-A del texto<sup>1</sup>. Esta figura (fig. 33), que reproduce un espécimen de los « Molteno beds » de Konings Kroon, Natal, muestra una fronda que tiene un notable parecido con la forma típica de *Stenopteris elongata* (Carr.) Sew., apartándose de ésta, como advierte el mismo autor, en que sus pinas « are so crowded that they are almost in contact at their base and are also more acutely set; they are furthermore not always of equal widths and range from opposite to alternate in different parts of the frond; the alate character of the longitudinally striated rachis becomes noticeable within the fork, where the first pinnule is small and markedly decurrent; the terminations of the segments, where

<sup>1</sup> Los ejemplares que Du Toit (*Upper Karroo*, pág. 365) reproduce en su figura 14-A/B y que proceden de las « capas de Molteno » del valle superior del Umkomaas, Natal, morfológicamente parecerían establecer una transición entre lo que este autor llama *Stenopteris elongata* y su *St. densifolia*. Se apartan, sin embargo, de ambas especies por caracteres propios. Pero, considerándolos de interpretación algo dudosa, los omitiré en espera de ulteriores comprobaciones.

preserved, are lanciform, each being traversed by a well-marked and relatively broad secondary vein, persistent to the apex, and in favourable places seen to be composed of several strands » (Du Toit, *ibid.*, pag. 364). He podido comprobar la exactitud de estos datos sobre ejemplares argentinos procedentes de capas cerca de la base (niveles 23-a y 23-b) del «Rético» de Ischigualasto, San Juan, donde fueron coleccionados por el ingeniero R. Rigal: se trata realmente de una buena especie, que indicaré como *Xylopteris densifolia* (Du Toit) n. comb.

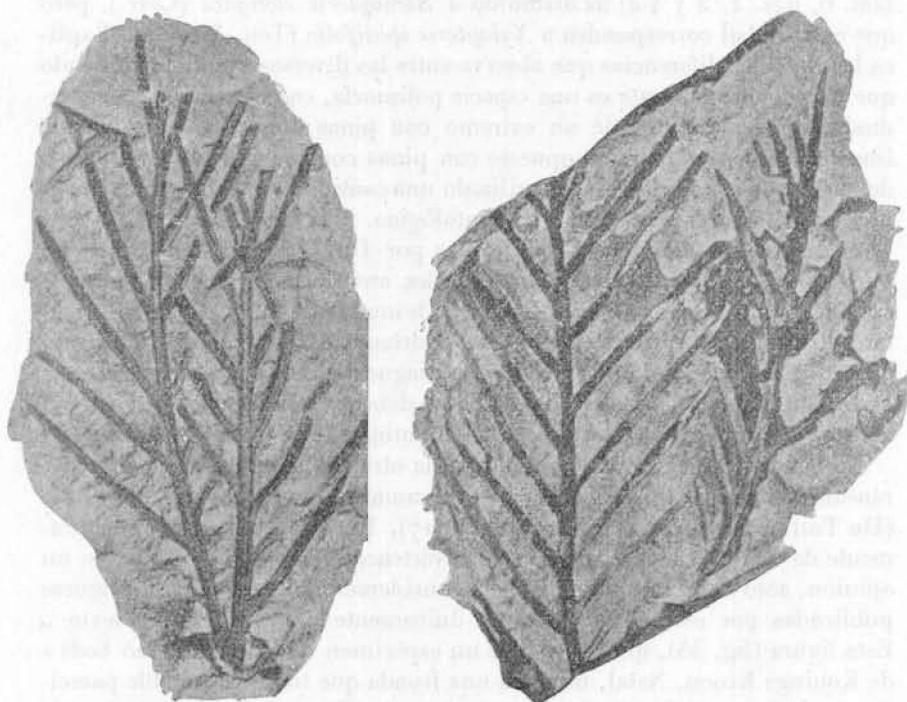


Fig. 31. — *Xylopteris elongata* Carr. sp.: Frondas, en tamaño natural. Según Dun (1909)

Concretando, podríamos definir el nuevo género *Xylopteris* como: *Frons coriacea rigida, dichotome divisa, rhachi lignescente, irregulariter striata interdumque verrucis parvulis transverse in seriem secus axin ordinatis munita; pediculus nudatus vel pinnatim foliatus, ramuli bini pinnatisecti vel dichotome pinnati; pinnae oppositae vel suboppositae, remotae rariusque confertae, anguste lineares, integrae aut partim obtuse lobulatae, apice obtuso vel abrupte lanceolato; nervatio immersa, plerumque uninervia, venulis obliquissime e costa media orientibus forsitan gerens.*

Corresponden a este género las especies siguientes:

*Xylopteris elongata* Carr. sp. (figs. 30-31), de amplia difusión en el

Keuper de Queensland, Nueva Gales del Sur, Tasmania, Colonia del Cabo, Natal y en las « capas de Potrerillos » de la serie de Cacheuta cerca de Mendoza, Argentina; figurada por Carruthers (*Queensland*, lám. 27, fig. 1, 1872, como *Sphenopteris elongata*), Szajnocha (*Cacheuta*, lám. 2, fig. 2, id.), Seward (*Cape Colony*, lám. 7, fig. 2 y lám. 11, fig. 3, como *Stenopteris elongata*), Dun (*N. S. Wales*, lám. 50, figs. 1-2, 1909, como *Stenopteris rigida*), Walkom (*Queensland*, lám. 1, fig. 1, 1917, como *Stenopteris elon-*



Fig. 32. — *Xylopteris spinifolia* Ten-Woods, sp.: fronda del « Bético » de Cacheuta en tamaño natural

*gata*), y Thomas (*South Africa*, fig. 51, 1933, como *Stenopteris elongata*).

*Xylopteris spinifolia* Ten.-Woods sp. (fig. 32), de la « serie de Ipswich » (Keuper inferior) en Queensland, y de la « Stormberg Flora » de Kenigha River, en Colonia del Cabo, y de las « capas de Las Cabras » de la serie de Cacheuta, en la Argentina; ilustrada por Tenison-Woods (*Australia*, lám. 3, fig. 7, como *Trichomanides spinifolium*), Jack y Etheridge (*Queensland*, lám. 18, fig. 8, 1892, como *Trichomanites spinifolia*), Seward (*Cape Colony*, lám. 7, fig. 3, 1903, como *Stenopteris elongata*), y Walkom (*Queensland*, lám. 6, figs. 1-4, 1917, id.).

*Xylopteris densifolia* Du Toit sp. (fig. 33), de los « Molteno Beds » (Keuper) de Konings Kroon, Natal, y de la parte inferior del « Rético » de Ischigualasto en la provincia de San Juan, Argentina ; figurada por Du Toit (*Upper Karroo*, pág. 361, fig. 12-E, y lám. 19, fig. 1, 1927, como *Stenopteris densifolia*).

*Xylopteris argentina* Kurtz sp., de los « estratos con *Estheria* » en la par-

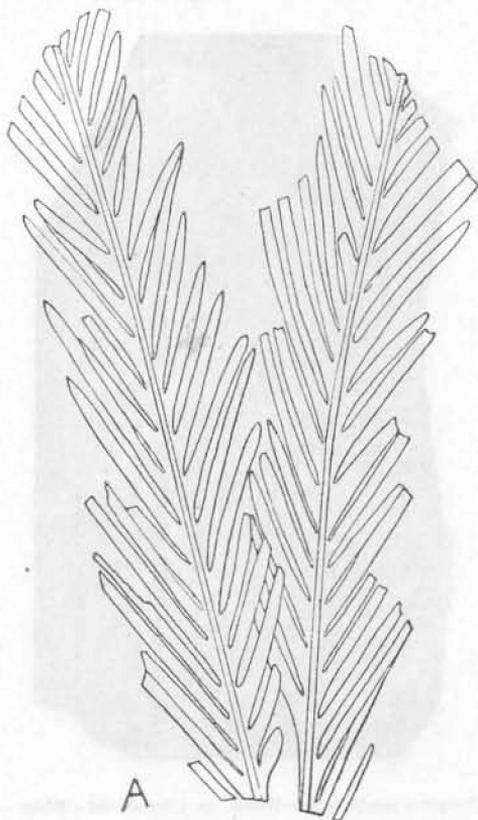


Fig. 33. — *Xylopteris densifolia* Du Toit, parte de la fronda, en tamaño natural  
Según Du Toit (1927)

te superior de la serie de Cacheuta y en la base de la sección superior (nivel 46) de la serie de Ischigualasto, en Mendoza, Argentina ; ilustrada por Kurtz (*Atlas*, lám. 16, figs. 200-202, 1921, como *Sphenopteris elongata* var. *argentina*) y por mí (*Flórua Jurásica*, lám. 6, figs. 15-17, 1937, como *Stenopteris elongata*).

*Xylopteris? natalensis* n. sp., de la base de los « Molteno Beds » en Duart Castle, en el Natal ; publicada por Du Toit (*Upper Karroo*, pág.

358, fig. 12-E, y lám. 19, fig. 1, 1927, como *Stenopteris elongata*). Probablemente a la misma especie corresponde también el fragmento de pina de la misma localidad, que Du Toit (*ibid.*, pág. 345, fig. 8-C) determina como *Pachypteris incisa* (Sap.); mientras la porción terminal de pina, también procedente de Duart Castle y también determinada como *Pachypteris incisa* (Sap.), que acompaña la misma figura (Du Toit, *ibid.*, fig. 8-B), parecería coincidir con *Xylopteris densifolia* Du Toit sp.

## XVII. GIGANTOPTERIS Schenk

Representantes del género *Gigantopteris* no fueron hallados aun en la Argentina, ni en otras partes del continente sudamericano. He de mencionarlos, sin embargo, porque también este género, directa o indirectamente, a veces fué traído a colación al discutir las diferentes formas gondwánicas de la llamada « Thinnfeldia series ». Pero no entraré en detalles.

Sólo diré que *Gigantopteris* hasta ahora comprende dos especies: *G. nicotianaefolia* Schenk, del Pérmico superior (o Triásico inferior) de China, descrita y figurada por Schenk (*Pflanz. Verstein. China*, pág. 238, lám. 32, figs. 6-8, lám. 33, figs. 1-3, y lám. 35, fig. 6, 1883, como *Megalopteris nicotianaefolia*; o primero como *Idiophyllum* y luego como *Gigantopteris nicotianaefolia*, en manuscritos, según Potonié, *Foss. Filicales*, pág. 513, 1902), y por Zeiller (*Tonkin*, pág. 136, 1903, como *Megalopteris nicotianaefolia*; y *Annal. Mines*, II, págs. 5-27, lám. 14, 1907, como *Gigantopteris nicotianaefolia*); y *Gigantopteris americana* White del Pérmico superior de Tejas y Oklahoma, en Norte América, fundada y ampliamente ilustrada por White (*Gigantopteris*, págs. 445-499, lám. 43-48, 1912).

Ambas especies, por sus grandes frondas de amplia lámina, ordinariamente bifurcada y provista de su complicada y característica nervadura goniopteroidea, no podrían ser confundidas con ninguna de las especies de todos los géneros anteriormente descriptos. Y si llegara a confirmarse que las semillas cordiformes aladas que le atribuyera White (*Gigantopteris*, págs. 499-500, lám. 49, figs. 1-6, 1912) corresponden a este tipo de hojas, el género *Gigantopteris* no podrían permanecer ni siquiera entre la Pteridospermas y menos aun en aquel conjunto algo híbrido y arbitrario que Harris ha llamado « Thinnfeldia series ». Antes bien, sería preferible adoptar el temperamento de Darrah (*Paleobotany*, pág. 107, 1939) y Walton (*Introduction*, pág. 164, 1940) y considerar *Gigantopteris* como un tipo particular y apto, por su considerable importancia, para caracterizar una provincia paleobotánica y una « *Gigantopteris flora* ».

**Resumen.** — Al continuar el estudio de la flora del Gondwana superior de la Argentina, el autor se ha hallado frente a la seria dificultad presentada por el estado de confusión reinante acerca de los géneros y las especies de aquel grupo

de plantas fósiles, Pteridospermas en su máxima parte, que Harris ha reunido en su «*Thinnfeldia series*».

Para obviar esta dificultad, se ha visto precisado a realizar una breve reseña crítica de todas las formas genéricas y específicas que, directa o indirectamente han sido referidas a este grupo.

Más que resolver definitivamente este interesante y complicado problema, el autor ha deseado buscar criterios, por supuesto de carácter provisional, pero capaces de distribuir los diferentes elementos de una manera lo más posiblemente lógica y, sobre todo, de una manera tal que ellos puedan ser de alguna utilidad para un mejor conocimiento de nuestros terrenos y para los fines prácticos que este conocimiento se propone.

Para lograr este propósito, el autor ha tenido que prescindir de los criterios escasos e inseguros que derivan del estudio histológico de las formas de este grupo, así como también del subsidio realmente precario que podría suministrar el rudimentario conocimiento de los órganos reproductores que dudosamente hasta ahora se han atribuido a una que otra forma. Ha debido limitarse, en cambio, a los criterios que se deducen directamente del estudio morfológico de las frondas: sobre todo de los caracteres que ofrecen la ramificación del raquis y la estructura de la nervadura de la lámina foliar.

El autor ha reconocido así diez y siete géneros, cuyas características fundamentales pueden resumirse como sigue.

1. *Thinnfeldia* Ettings., fronda monopinada, pinatífida, pínulas lanceoladas, de base levemente restringida, decurrente, con nervadura aletopteroidea bien marcada; comprende *Th. rhomboidalis* Ettings., *Th. decurrens* (Fr. Braun) Schenk, *Th. major* (Racib.) Ant., *Th. obtusa* Schenk, *Th. Nordenskiöldi* Nath., *Th. speciosa* Ettings. y probablemente también *Th. indica* Feistm., *Th. constricta* Halle y *Th. polymorpha* (Fr. Braun) Antevs.

2. *Pachypteris* Brongt., fronda bipinada (a veces tripinada), pinatífida, sin interpínulas, con pínulas subpecioladas, de nervadura aletopteroidea rala, sumergida en el parénquima y difícilmente visible; le pertenecen *P. lanceolata* Brongt., *P. specifica* Feistm., *P. dalmatica* Kerner, *P. Hallei* nom. n., *P. speikernensis* Goth. sp., e. p., *P. incisa* (Sap.) Ant., *P. bellhofensis* (Goth.) Ant., *P. obtusiloba* Sap. sp.

3. *Scleropteris* Sap., fronda bipinada y tripinada, pinatipartida, raquis alado, sin interpínulas, pínulas con base restringida y nervadura formada por pocos nervios subparalelos, todos iguales, sumergidos en el parénquima y visibles con mucha dificultad; comprende *S. Pomelii* Sap., *S. compacta* Sap., *S. Zeilleri* Sap., *S. elliptica* Font. y *S. oregonensis* Font.

4. *Stenopteris* Sap., fronda grande bipinada y tripinada, pinatipartida, pínulas lineares angostas, visiblemente uninervadas; le corresponde la única especie *St. desmonera* Sap., y probablemente también *St. Schwarzii* Goth. sp.

5. *Lomatopteris* Schimp., fronda bipinada, pinatipartida, con interpínulas, pínulas provistas de un grueso reborde marginal y de nervadura pecopteroidea; puede asignársele *L. jurensis* (Kurr) Schimp., *L. Moretiana* (Brongt.) Sap., *L. Balduini* Sap., *L. cirinica* Sap., *L. ambigua* Sap., *L. liasina* Mor., y *L. Schimperii* Schenk.

6. *Cycadopteris* Zigno, fronda monopinada, pinatipartida con pina terminal destacándose de las demás por su mayor tamaño, limbo de las pinas reforzado por faja marginal de hipertrofia cuticular, nervadura pecopteroidea con nervios late-

rales visibles con dificultad; le corresponde *C. Brauniana* Zigno, *C. undulata* Zigno, *C. anglica* Goth., y *C. Dunkeri* Schenk.

7. *Ctenopteris* Brongt., fronda bipinada y tripinada, con pinas lineares pinatipartidas, provistas de interpinulas, con nervadura cicadoidea; puede asignarsele *Ct. cycadea* Brongt., *Ct. Dagincourti* Sap., *Ct. Leckenbyi* (Bean) Goth., *Ct. Sarrani* Zeill., y *Ct. Wolfiana* Goth.

8. *Lepidopteris* Schimp., fronda bipinada, a veces provista de interpinulas, pinulas muy densas, lineares, en parte ovaladas, de base ancha, y nervadura alepteroidea sumergida en el parénquima y difícilmente visible; comprende hasta ahora *L. Ottonis* (Göpp.) Schimp., *L. stuttgartiensis* (Jaeg.) Schimp., y *L. natalensis* Thomas, solamente.

9. *Ptilozamites* Nath., fronda monopinada, a veces bifurcada, pinatipartida, con pinas lineares breves, de nervadura cicadoidea; le corresponde *P. Nilssoni* Nath., *P. fallax* Nath., *P. Heeri* Nath., *P. Carlssoni* Nath., *P. Blasii* (Brauns) Nath., y *P. tenuis* Oishi.

10. *Dichopteris* Zigno, fronda bifurcada y bipinada, con pinulas de base estrechada, con nervadura formada por pocos nervios todos iguales y levemente divergentes; hasta ahora está representado por la única especie *D. visianica* Zigno.

11. *Dicroidium* Goth., fronda bifurcada monopinada, pinas ralas de base ancha decurrente, con nervadura odontopteroidea o subalepteroidea; comprende solamente *D. odontopteroides* (Morr.) Goth., *D. lancifolium* (Morr.) Goth., y *D. acutum* Du Toit sp.

12. *Dicroidopsis* n. gen., fronda bifurcada monopinada, pinatisecta, con pinas densas, linear-lanceoladas, de base algo restringida, poco decurrente, con nervadura pinada terminando con bifurcación dicotómica; puede asignarsele *D. acuta* Du Toit sp., *D. incisa* Du Toit sp., y *D. dubia* Feistm. sp.

13. *Diplasiophyllum* n. gen., grande fronda bifurcada monopinada, pinatipartida, pinas grandes, en la base algo estrechadas, más o menos auriculadas y poco decurrentes, con nervadura teniopteroidea; comprende *D. Hughesi* Feistm. sp., *D. cacheutense* Kurtz sp., *D. rajmahalense* Feistm. sp., y *D. narrabeenense* Dun. sp.

14. *Zuberia* n. gen., fronda grande, bifurcada y bipinada, pinatífida o pinatisecta, pinulas breves con base amplia y nervadura odontopteroidea; el autor le atribuye *Z. Zuberi* Szajn. sp., *Z. Feistmanteli* Johnst. sp., *Z. Sahnii* Sew. sp., y *Z. barrealensis* n. sp.

15. *Johnstonia* Walkom, fronda bifurcada, de lámina en forma de cinta entera o más o menos lobulada, con raquis delgado y nervadura pinada, constituida por nervios muy oblicuos, inmersos en el parénquima; le corresponde *J. coriacea* (Johnst.) Walk., *J. Stelzneriana* Gein. sp., *J. trilobita* (Feistm.) Walk., y quizás también *J. dentata* Walkom.

16. *Xylopteris* n. gen., fronda bifurcada monopinada, con raquis fino de aspecto leñoso y pinas lineares muy angostas, con nervadura sumergida en el parénquima, visible con mucha dificultad pero probablemente formada por un único nervio mediano; comprende *X. elongata* Carr. sp., *X. spinifolia* Ten-Woods sp., *X. densifolia* Du Toit sp., *X. argentina* Kurtz sp., y probablemente también *X. natalensis* n. sp.

17. *Gigantopteris* Schenk, fronda bifurcada, de lámina ancha de nervadura goniopteroidea; hasta ahora sólo incluye *G. nicotianaefolia* Schenk y *G. americana* White.

LISTA BIBLIOGRÁFICA

- Andrae, Steierdorf, 1885 = K. J. Andrae, *Beiträge zur Kenntnis der fossilen Flora Siebenbürgens und des Banates, II-Lias-Flora von Steierdorf in Banate*, en *Abhandl. k. k. Geol. Reichstalt*, II-3, n° 4, 1-48, Wien, 1855.
- Anteys, *Mesozoic Plants*, 1913 = E. Anteys, *Some mesozoic plants; Result of Dr. E. Mjöberg's Swedish Scientific Expedition to Australia 1910-1913*, en *Kungl. Svenska Vet.-Akad. Handl.*, LII, n° 5, Stockholm, 1913.
- Anteys, *Dicroidium*, 1914 = E. Anteys, *Die Gattungen Thinnfeldia Ett. und Dicroidium Goth.*, en *Kungl. Svenska Vet.-Akad. Handl.*, LI, n° 6, Stockholm, 1914.
- Anteys, *Lepidopteris*, 1914 = E. Anteys, *Lepidopteris Ottonis (Göpp.) Schimp. und Antholithus Zeilleri Nath.*, en *Kungl. Svenska Vet.-Akad. Handl.*, LI, n° 7, Stockholm, 1914.
- Anteys, *Ptilozamites*, 1914 = E. Anteys, *The Swedish species of Ptilozamites Nath.*, en *Kungl. Svenska Vet.-Akad. Handl.*, LI, n° 10, Stockholm, 1914.
- Anteys, *Cycadopteris*, 1915 = E. Anteys, *Eine Bemerkungen über Cycadopteris Brauniana Zigno und C. Zeilleri n. sp.*, en *Geol. Förening. Stockholm Förhandl.*, 1915, 376, Stockholm, 1915.
- Anteys, *Hörsandstein*, 1919 = E. Anteys, *Die liassische Flora des Hörsandsteins*, en *Kungl. Svenska Vet.-Akad. Handl.*, LIX, n° 8, Stockholm, 1919.
- Arber, *Clarke Collection*, 1902 = E. A. N. Arber, *On the Clarke collection of fossil plants from New South Wales*, en *Quart. Journ. Geol. Soc.*, LVIII-1, 1-27, London, 1902.
- Arber, *Mesoz. New Zealand*, 1917 = E. A. N. Arber, *The earlier mesozoic Floras of New Zealand*, en *New Zeal. Geol. Survey, Paleontol. Bull.*, n° 6, Wellington, 1917.
- Berry, *Thinnfeldia*, 1903 = E. W. Berry, *The American species referred to Thinnfeldia*, en *Bull. Torrey Botan. Club*, XXX, 438-445, Lancaster, 1903.
- Berry, *Lower Cretaceous*, 1911 = E. W. Berry, *Systematic paleontology of the Lower Cretaceous of Maryland, Pteridophyta*, en *Maryland Geol. Survey, Lower Cretaceous*, 214-312, Baltimore, 1911.
- Braun, *Verzeichnis*, 1840 = Fr. Braun, *Verzeichnis der in der Kreisnaturalien-Sammlung zu Bayreuth befindlichen Petrefakten*. Leipzig, 1840.
- Braun, *Beiträge*, 1843 = Fr. Braun, *Beiträge zur Urgeschichte der Pflanzen*, en G. Münster, *Beiträge zur Petrefakten-Kunde*, VI, 1-46, Bayreuth, 1843.
- Braun, *Kirkneria*, 1854 = Fr. Braun, *Eine neue fossile Pflanzengattung aus dem untern Liassandstein der Gegend von Bayreuth*, en *Beitr. z. Urgesch. d. Pflanzen* n° 7, en *Progr. z. Jahresb. K. Kreis-Landwirtsch.-u. Gewerbsch.*, Bayreuth, 1854.
- Bornemann, *Lettenkohle*, 1856 = J. G. Bornemann, *Ueber organische Reste der Lettenkohlen-Gruppe Thüringens*, Leipzig, 1856.
- Brongniart, *Hist. Vég. Foss.*, I, 1828 = A. Brongniart, *Histoire des végétaux fossiles, ou recherches botaniques et géologiques sur les végétaux dans les diverses couches du globe*, Paris, 1828-1836.
- Carpentier, *Gisem. Jurass.*, 1939 = A. Carpentier, *Remarques sur la flore de quelques gisements jurassiques*, en *Bull. Soc. Géol. France*, 5° ser., IX, 111-115, Paris, 1939.
- Carruthers, *Queensland*, 1872 = W. Carruthers, *Notes on fossil plants from Queensland, Australia*, en *Quart. Journ. Geol. Soc.*, XXVIII, 350, London, 1872.
- Darrah, *Paleobotany*, 1939 = W. C. Darrah, *Principles of Paleobotany*. Leiden, 1939.
- Dun, *Taeniopterideae*, 1898 = W. S. Dun, *Notes on the Australian Taeniopterideae*, en *Report Seventh Meeting Australas. Assoc. Advanc. Science*, 384-400, Sydney, 1898.
- Dun, *N. S. Wales*, 1909 = W. S. Dun, *Notes on fossil plants from lower Mesozoic strata, Benolong, Dubbo district*, en *Records Geol. Survey N. S. Wales*, VIII-4, 311-317, Sydney, 1909.
- Du Toit, *Geol. Comparison*, 1927 = A. L. Du Toit, *A geological comparison of South America with South Africa*, en *Carnegie Instit., Public. n° 381*, Washington, 1927.

- Du Toit, *Upper Karroo*, 1927 = A. L. Du Toit, *The fossil flora of the Upper Karroo beds, en Annals South-Afric. Museum*, XXII-2, 289-420, Edinburgh, 1927.
- Engler-Prantl, *Not. Pflanzenfam.*, 1902 = A. Engler y K. Prantl, *Die natürlichen Pflanzenfamilien*, 1<sup>a</sup> Edic., I-4, Leipzig, 1902.
- Etlingshausen, *Begründung*, 1852 = C. von Etlingshausen, *Begründung einiger neuen oder nicht genau bekannten Arten der Lias- und der Oolith-Flora*, en *Abtheil. k. k. Geol. Reichsanstalt*, I-3, n<sup>o</sup> 3, Wien, 1852.
- Feistmantel, *Kach*, 1876 = O. Feistmantel, *Jurassic (Oolitic) flora of Kach*, en *Mem. Geol. Survey India, Paleont. Indica*, XI-1, 1-80, Calcutta, 1876.
- Feistmantel, *Notes II*, 1877 = O. Feistmantel, *Notes on fossil floras in India*, en *Records Geol. Survey India*, X-4, 196, Calcutta, 1877.
- Feistmantel, *Rajmahal Hills*, 1877 = O. Feistmantel, *Jurassic (Liaassic) flora of the Rajmahal Group, in the Rajmahal Hills*, en *Mem. Geol. Survey India, Paleont. Indica*, II-2, 53-162, Calcutta, 1877.
- Feistmantel, *Australien*, 1878 = O. Feistmantel, *Paläozoische und mesozoische Flora des östlichen Australien*, en *Palaeontographica*, Supplem. III-3, 53-130, Cassel, 1878.
- Feistmantel, *Australien Nachtrag*, 1879 = O. Feistmantel, *Päläozoische und mesozoische Flora des östliche Australien, Nachtrag*, en *Palaeontographica*, Supplem. III-3, 131-195, Cassel, 1879.
- Feistmantel, *Notes Karharbari*, 1880 = O. Feistmantel, *Palaeontological notes from the Karharbari and South Rewah Coalfields*, en *Records Geol. Survey India*, XIII, 176-190, Calcutta, 1880.
- Feistmantel, *South Rewah*, 1882 = O. Feistmantel, *The fossil flora of the South Rewah Gondwana basin*, en *Memoirs Geol. Survey India, Paleont. Indica*, ser. 12, IV-1, 1-52, Calcutta, 1882.
- Feistmantel, *Süd-Africa*, 1889 = O. Feistmantel, *Uebersichtliche Darstellung de geologisch-paläontologischen Verhältnisse Süd-Afrika: I, Die Karoo-Formation und die dieselbe unterlagernden Schichten*, en *Abhandl. k. böhm. Gesell. Wissensch., Mathem.-naturw. Classe*, ser. 7<sup>o</sup>, III-6, 1-89, Prag, 1889.
- Feistmantel, *East. Australia*, 1890 = O. Feistmantel, *Geological and palaeontological relations of the coal-and plantbearing beds of Palaeozoic and Mesozoic age in Eastern Australia and Tasmania, with special reference to the fossil flora*, en *Memoirs Geol. Survey N. S. Wales, Palaeontology*, n<sup>o</sup> 3, Sydney, 1890.
- Fontaine, *Potomac Flora*, 1889 = W. M. Fontaine, *The Potomac or junger Mesozoic flora of Virginia*, en *Monogr. U. S. Geol. Survey*, XV, Washington, 1889.
- 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 *Rev. Museo La Plata*, n. s., Paleontología, I, 67-108, Buenos Aires, 1937.
- Frenguelli, *D. Stelznerianum*, 1941 = J. Frenguelli, *Dicroidium Stelznerianum (Gein.) n. comb.*, en *Notas Museo La Plata*, VI, 393-403, La Plata, 1941.
- Frenguelli, *Barrealia*, 1942 = J. Frenguelli, *Contribuciones al conocimiento de la flora del Gondwana superior en la Argentina: II. Barrealia n. gen.*, en *Notas Museo La Plata*, VII, 275-286, La Plata, 1942.
- Frenguelli, *Pterorrachis*, 1942 = J. Frenguelli, *Contrib. al conoc. de la flora del Gondwana sup. en la Argentina: VI. Pterorrachis n. gen.*, en *Notas Museo La Plata*, VII, 303-313, La Plata, 1942.
- Frenguelli, *Umkomasia*, 1942 = J. Frenguelli, *Contrib. al conoc. de la flora del Gondwana sup. en la Argentina: VII. Umkomasia cacheutensis*, en *Notas Museo La Plata*, VII, 315-321, La Plata, 1942.
- Frenguelli, *Kurtziana*, 1942 = J. Frenguelli, *Contrib. al conoc. de la flora del Gondwana sup. en la Argentina: IX. Kurtziana cacheutensis Kurtz sp.*, en *Notas Museo La Plata*, VII, 331-339, La Plata, 1942.
- Geinitz, *Argentin. Prov.*, 1976 = H. B. Geinitz, *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-Bodenbender, *Plantas Réticas*, 1923 = H. B. Geinitz, *Sobre plantas y animales réticos en las provincias argentinas de La Rioja, San Juan y Mendoza* (traducción G. Bodenbender), en *Actas Acad. Nac. Cienc.*, VIII, 335-347, Córdoba, 1923.
- Göppert, *Foss. Farnkräuter*, 1836 = H. R. Göppert, *Die fossilen Farnkräuter*, en *Nov. Act. Acad. Leopold. Carol.*, XVII Supplem., Breslau u. Bonn, 1836.
- Göppert, *Oberschlesien*, 1845 = H. R. Göppert, *Ueber die fossile Flora der mittleren Jura-schichten in Oberschlesien, en Uebersicht d. Schlesisch, Gesell. f. vaterl. Kultur i. Jahre 1845*, 139, Breslau, 1846.
- Gothan, *Lepidopteris*, 1909 = W. Gothan, *Lepidopteris, Lepidopteris Ottonis, Lepidopteris stuttgartensis*, en *Abbild. u. Beschreib. foss. Pflanzen-Reste*, Lief. VI, n° 109-111, 1909.
- Gothan, *Thinnfeldia*, 1912 = W. Gothan, *Ueber die Gattung Thinnfeldia Ettingshausen*, en *Abhandl. Naturhist. Gesell. Nürnberg*, XIX-3, 67-80, Nürnberg, 1912.
- Gothan, *Thinnfeldia Nachtrag*, 1914 = W. Gothan, *Nachtrag zur Arbeit über Thinnfeldia Ettingshausen*, en *Abhandl. Naturhist. Gesell. Nürnberg*, XIX-4, 87-88, Nürnberg, 1914.
- Gothan, *Nürnberg*, 1914 = W. Gothan, *Die unter-liassische (rhätische) Flora der Umgegend von Nürnberg*, XIX-4, 89-186, Nürnberg, 1914.
- Grandori, *Calcari Grigi*, 1914 = Luigia Grandori, *La flora dei Calcari grigi del Veneto; Revisione e complemento dell'opera « Flora fossilis formationis ooliticae » del Barone A. de Zigno, parte 1ª, en Memorie Istit. Geol. Univ. Padova*, II, 45-112, Padova, 1914.
- Halle, *Palaeoz. Central Shansi*, 1927 = T. G. Halle, *Palaeozoic plants from Central Shansi*, en *Palaeontologia Sinica*, II-1, 1927.
- Halle, *Graham Land*, 1913 = T. G. Halle, *The mesozoic flora of Graham Land*, en *Wissenschaftl. Ergebn. Schwed. Südpol-Exped. 1901-1903*, III-14, 1-123, Stockholm, 1913.
- Harris, *Rhaetic Floras*, 1931 = T. M. Harris, *Rhaetic Floras*, en *Biol. Reviews*, VI-2, Cambridge, 1931.
- Harris, *Scoresby Sound*, II, 1982 = T. M. Harris, *The fossil flora of Scoresby Sound, East Greenland, part. II*, en *Meddelelser om Grønland*, LXXXV-3, København, 1932.
- Heer, *Urwelt Schweiz*, 1865 = O. Heer, *Die Urwelt der Schweiz*, Zürich, 1865.
- Hirmer, *Cycadopteris*, 1924 = M. Hirmer, *Zur Kenntnis von Cycadopteris Zigno*, en *Palaeontographica*, LXVI, 127-162, Cassel, 1924-1925.
- Hirmer, *Pteridospermae*, 1937 = M. Hirmer, *Die Pteridospermae, insbesondere die Caytoniales, und die Entwicklung der Angiospermae*, en *C. R. Deux. Congr. Stratigr. Carbonifère, Heerlen*, 1935, I, 271-289, Maestricht, 1937.
- Huene, *Südamer. Gondwana*, 1939 = F. von Huene, *Die Altersbeziehungen der südamerikanischen Gondwana-Fauna*, en *Physis*, XIV-46, 489-497, Buenos Aires, 1939.
- Jack-Etheridge, *Queensland*, 1892 = R. L. Jack y R. Etherige, *The geology and palaeontology of Queensland and New Guinea*, Brisbane, 1892.
- Jaeger, *Pflanzenstein.*, 1827 = G. F. Jaeger, *Ueber die Pflanzenversteinerungen welche in dem Bausandstein von Stuttgart vorkommen*, Stuttgart, 1836.
- Johansson, *Rätische Flora*, 1922 = N. Johansson, *Die rätische Flora der Kohlengruben bei Stabbarp und Skromberga in Schonen*, en *Kungl. Svenska Vet.-Akad. Handl.*, LXIII-5, Stockholm, 1922.
- Johnston, *General observations*, 1885 = R. M. Johnston, *General observations regarding the classification of the Upper Palaeozoic and Mesozoic rocks of Tasmania, together with a full description of all the known Tasmanian coal plants, including a considerable number of new species*, en *Pap. a. Proceed. Roy. Soc. Tasmania for 1885*, Hobart, 1886.
- Johnston, *Mesozoic Tasmania*, 1886 = R. M. Johnston, *Fresh contribution to our knowledge of the plants of mesozoic age in Tasmania*, en *Pap. a. Proceed. Roy. Soc. Tasmania for 1886*, Hobart, 1887.

- Johnston, *Systematic Account*, 1888 = R. M. Johnston, *Systematic account of the geology of Tasmania*, Hobart, 1888.
- Johnston, *Tasmania*, 1895 = R. M. Johnston, *Further contributions to the history of the fossil flora of Tasmania, part. II*, en *Papers a. Proceed. Roy. Soc. Tasmania for 1895*, 57, Hobart, 1896.
- Kerner, *Lesina*, 1895 = Fr. von Kerner, *Kreidepflanzen von Lesina*, en *Jahrb. k. k. Geol. Reichsanstalt*, XLV-1, 37-58, Wien, 1895.
- Krasser, *Foss. Pfl. China*, 1900 = F. Krasser, *Die von W. A. Obrutschew in China und Centralasien 1893-94 gesammelten fossilen Pflanzen*, en *Deutschr. k. Akad. Wissensch., Math.-naturw. Classe*, LXX, 139-153, Wien, 1901.
- Krasser, *Lunzerschichten*, 1909 = F. Krasser, *Die Diagnosen der von Dionysius Stur in der obertriadischen Flora der Lunzerschichten als Marattiaceenarten unterschiedenen Farne*, en *Sitzungsber. k. Akad. Wissensch., Math.-naturw. Klasse*, CXVIII, 13-43, Wien, 1909.
- Kurr, *Flora Juraformat.*, 1845 = J. G. Kurr, *Beiträge zur fossilen Flora des Juraformation*, Stuttgart, 1845.
- Kurtz, *Botrychiopsis*, 1894 = F. Kurtz, *Contribuciones a la Palaeophytologia argentina: I — Botrychiopsis, un género nuevo de las Cardiopterideas*, en *Rev. Museo La Plata*, VI, 119-124, La Plata, 1895.
- Kurtz, *Recent Discover.*, 1896 = F. Kurtz, *Recent discoveries of fossil plants in Argentina*, en *Geol. Magazine*, III-338, 446, London, 1896.
- Kurtz, *Atlas*, 1921 = F. Kurtz, *Atlas de las plantas fósiles de la República Argentina*, en *Actas Acad. Nac. Cienc.*, VII, 129-153, Córdoba, 1921.
- Leckenby, *Oolites Scarborough*, 1864 = J. Leckenby, *On the sandstones and shales of the Oolites of Scarborough, with descriptions of some new species of fossil plants*, en *Quart. Journ. Geol. Soc.*, XX, 74-82, London, 1864.
- Möller, *Bornholms Pteridof.*, 1902 = Hj. Möller, *Bidrag till Bornholms fossila Flora, Pteridofyter*, en *Lunds Univ. Arsskrift.*, XXXVIII-2, n° 5 (K. Fysiograf. Sällsk. Handl., XIII-5), Lund, 1902.
- Morris, *Fossil Flora*, 1845 = J. Morris, *Fossil Flora*, en Count v. Strzelecky, *Physical description of New South Wales and Van Diemens Land*, London, 1845.
- Nathorst, *Rätiska Format.*, 1876 = A. G. Nathorst, *Bidrag till Sveriges fossila Flora, Växter från rätiska formationen vid Palsjö i Skåne*, en *Kungl. Svenska Vet.-Akad. Handl.*, XIV-3, 1-82, Stockholm, 1876.
- Nathorst, *Floran Höganäs*, 1878 = A. G. Nathorst, *Bidrag till Sveriges fossila Flora, Floran vid Höganäs och Helsingborg*, en *Kungl. Svenska Vet.-Akad. Handl.*, XVI-7, Stockholm, 1878.
- Nathorst, *Floran Bjuf*, I-III, 1878-1886 = A. G. Nathorst, *Om floran i Skånes kolförande bildningar, Floran vid Bjuf*, en *Sveriges Geol. Unders.*, ser. C, n° 27, 1878, n° 33, 1879, n° 85, 1886, Stockholm, 1878-1886.
- Nathorst, *England*, I-II, 1880-1881 = A. G. Nathorst, *Berättelse, ofgiven till Kongl. Vetenskaps-Akademien, om en med understöd af allmänna medel utförd vetenskaplig resa till England, en Oefversigt Kungl. Svensk. Vet.-Akad. Förhandl.*, n° 5, 23-84, 1880; n° 1, 61-84, Stockholm, 1880-1881.
- Nathorst, *Pilozamites*, 1889 = A. G. Nathorst, *Ueber das Vorkommen der Gattung Pilozamites in den rhätischen Ablagerungen Argentiniens*, en *Neues Jahrb. Miner. Geol. u. Pal.*, I, 202-203, Stuttgart, 1889.
- Nathorst, *Antholithus*, 1908 = A. G. Nathorst, *Antholithus Zeileri n. sp. mit noch erhaltenen Pollenkörnern aus den rhätischen Ablagerungen Schonens*, en *Kungl. Svenska Vet.-Akad. Handl.*, XLIII-6, Stockholm, 1908.
- Oishi, *Nariwa*, 1932 = S. Oishi, *The rhaetic plants from the Nariwa district, prov. Bitchū (Okayama prefecture), Japan*, en *Journ. Fac. Sc. Hokkaido Imper. Univ.*, ser. 4°, 1-3/4, 257-380, Sapporo, 1932.
- Oishi-Huzioka, *Nariwa Supplem.*, 1938 = S. Oishi y K. Huzioka, *Fossil plants from*

- Nariwa, a supplement*, en *Journ. Fac. Sc. Hokkaido Imper. Univ.*, ser. 4<sup>e</sup>, IV-1/2, 69-101, Sapporo, 1938.
- Potonié, *Foss. Filicales*, 1902 = H. Potonié, *Ueber die fossilen Filicales im Allgemeine und die Reste derselben zweifelhafter Verwandtschaft*, en A. Engler y K. Prantl, *Die natürlichen Pflanzenfamilien*, I-3, 473-519, Leipzig, 1902.
- Potonié-Gothan, *Lehrbuch*, 1921 = H. Potonié, *Lehrbuch der Paläobotanik*, zweite Auflage, umgearbeitet von Prof. Dr. W. Gothan, Berlin, 1921.
- Raciborski, *Flora Kopalna*, 1894 = M. Raciborski, *Flora Kopalna ogniotrwałyk glynek Krakowskich. Cześć I. Rodniowce (Archaeogoniaetae)*, en *Pamiętnik Wydz. mat. przyr.*, XVIII, 143-243. Krakow, 1894.
- Renault, *Cours*, 1883 = B. Renault, *Cours de Botanique fossile*, 3<sup>me</sup> année, *Fougères*, Paris, 1883.
- Sahni, *Indian Palaeobot.*, 1922 = B. Sahni, *The present position of Indian Palaeobotany*, en *Proceed. As. Soc. Bengal.*, n. s., XVII, Calcutta, 1922.
- Salfeld, *Rhät-Juraform.*, 1907 = H. Salfeld, *Fossile Landpflanzen der Rhät- und Juraformation Südwestdeutschland*, en *Palaeontographica*, LIV, 163-204, Stuttgart, 1907.
- Salfeld, *Norddeutschl.*, 1909 = H. Salfeld, *Beiträge zur Kenntnis jurassischer Pflanzenreste aus Norddeutschland*, en *Palaeontographica*, LVI, 1-36, Stuttgart, 1909.
- Saporta, *Pl. Jurassiques*, 1873 = G. de Saporta, *Plantes jurassiques, I. Algues, Equisétacées, Characées, Fougères*, en *Paléontologie française*, 2<sup>e</sup> ser., *Végétaux*, Paris, 1873.
- Saporta, *Végétaux*, 1891 = G. de Saporta, *Ephédrées, Spirangées et types protoangiospermiques*, en *Paléontologie française*, 2<sup>e</sup> ser., *Végétaux jurassiques*, IV, Paris, 1891.
- Saporta, *Fl. Foss. Portugal*, 1894 = G. de Saporta, *Flore fossile du Portugal*, en *Direct. Trav. Géol. Portugal*, 1894.
- Schenk, *Grenzsichten*, 1867 = A. Schenk, *Die fossile Flora der Grenzsichten des Keupers und Lias Frankens*, Wiesbaden, 1865-1867.
- Schenk, *Beiträge*, III, 1869 = A. Schenk, *Beiträge zur Flora der Vorwelt*, III, *Die fossile Pflanzen der Wernsdorfer Schichten in den Nordkarpaten*, en *Palaeontographica*, XIX, 1-34, Cassel, 1869.
- Schenk, *Wealdenformat.*, 1875 = A. Schenk, *Beiträge zur Flora der Vorwelt*, V, *Zur Flora nordwestdeutschen Wealdenformation*, en *Palaeontographica*, XXIII, 157-172, Cassel, 1875.
- Schenk, *Pflanz. Verstein. China*, 1883 = A. Schenk, *Pflanzliche Versteinerungen*, en F. v. Richthofen, *China*, IV, 245-267, Berlin, 1883.
- Schenk, *Albourskette*, 1887 = A. Schenk, *Fossile Pflanzen aus Albourskette*, en *Biblioth. Botanica*, VI, 1887.
- Schimper, *Traité*, 1869-1874 = W. Ph. Schimper, *Traité de Paléontologie végétale*, I (1869), II (1870-1872), III (1874), Atlas (1874). Paris, 1869-1874.
- Schimper-Schenk, *Paléophytologie*, 1891 = W. Ph. Schimper, *Paléophytologie*, en K. A. Zittel, *Traité de Paléontologie*, parte 2<sup>a</sup>, terminada por A. Schenk, trad. Ch. Barrois, Paris, 1891.
- Seward, *Wealden Flora*, 1894-1895 = A. C. Seward, *The Wealden Flora*, I, *Thallophyta-Pteridophyta* (1894), II, *Gymnospermae* (1895), en *Catalogue of the mesozoic plants in the department of Geology. British Museum*, London, 1894-1895.
- Seward, *Jurassic Flora*, I, 1900 = A. C. Seward, *The Jurassic Flora*, I, *The Yorkshire coast*, en *Catal. Mesoz. Plants. Dept. Geology, Brith. Museum*, London, 1900.
- Seward, *Cape Colony*, 1903 = A. C. Seward, *Fossil flora from Cape Colony*, en *Ann. South Afric. Museum*, IV-1, 1-122, London, 1903.
- Seward, *Jurassic Flora*, II, 1904 = A. C. Seward, *The Jurassic Flora*, II, *Liassic and Oolitic floras of England*, en *Catal. Mesoz. Plants Dept. Geology Brith. Museum*, London, 1904.
- Seward, *South Africa*, 1908 = A. C. Seward, *On a collection of fossil plants from South Africa*, en *Quart. Journ. Geol. Soc.*, LXIV-1, 83-108, London, 1908.

- Seward, *Fossil Plants*, II, 1910 = A. C. Seward, *Fossil plants for students of Botany and Geology*, Cambridge, 1910.
- Seward, *Parsora Stage*, 1932 = A. C. Seward, *On some fossil plants from the Parsora stage, Rewa*, en *Records Geol. Survey India*, LXVI-2, 235-243, Calcutta, 1932.
- Seward-Bancroft, *Cromarty*, 1913 = A. C. Seward y N. Bancroft, *Jurassic plants from Cromarty and Southerland, Scotland*, en *Trans. Roy. Soc. Edinburgh*, XLVIII-4, 867-888, Edinburgh, 1913.
- Seward-Sahni, *Revision*, 1920 = A. C. Seward y B. Sahni, *Indian Gondwana plants: a revision*, en *Memoirs Geol. Survey India, Palaeontologia Indica*, n. s., VII-1, Calcutta, 1920.
- Shirley, *Additions*, 1898 = J. Shirley, *Additions to the fossil flora of Queensland*, en *Dept. Mines, Geol. Survey Queensland, Bull. n° 7*, Brisbane, 1898.
- Solms-Laubach, *La Ternera*, 1899 = H. Grafen zu Solms-Laubach, *Beschreibung der Pflanzenreste von La Ternera*, en *Neue Jahrbüch. Min., Geol. u. Pal.*, Beil.-Bd. XII, 581-609 (G. Steinman, *Beiträge zur Geologie und Palaeontologie von Südamerika*, VII), Stuttgart, 1899.
- Sordelli, *Fl. Foss. Insubrica*, 1895 = F. Sordelli, *Flora fossilis insubrica, Studi sulla vegetazione di Lombardia durante i tempi geologici*, Milano, 1895-1896.
- Sternberg, *Flora Vorwelt*, II, 1821 = C. von Sternberg, *Versuch einer geognostisch-botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt*, I, fasc. 1, Leipzig, 1821.
- Szajnocha, *Cacheuta*, 1888 = L. Szajnocha, *Ueber fossile Pflanzenreste aus Cacheuta in der Argentinischen Republik*, en *Sitzungsber. k. Akad. Wissensch., Math.-naturw. Classe*, XCVII-1, 219-245, Wien, 1889.
- Tenison-Woods, *Australia*, 1883 = J. E. Tenison-Woods, *On the fossil flora of the coal-deposits of Australia*, en *Proceed. Linnean Soc. N. S. Wales*, VIII-1, Sydney, 1883.
- Thomas, *South Africa*, 1933 = H. H. Thomas, *On some pteridospermous plants from South Africa*, en *Phil. Trans. Roy. Soc.*, ser. B, GCXXII, 193-266, London, 1933.
- Walkom, *Ipswich*, 1917 = A. B. Walkom, *Mesozoic floras of the Ipswich and Walloon series: C.-Filicales, etc.*, en *Queensland Geol. Survey, Public. n° 257*, 1-66, Brisbane, 1917.
- Walkom, *Tasmania*, 1924 = A. B. Walkom, *Notes on some tasmanian mesozoic plants, part I*, en *Pap. a. Proceed. Roy. Soc. Tasmania*, 1924, 73-89, Hobart, 1925.
- Walkom, *Foss. Pl. Bellevue*, 1924 = A. B. Walkom, *On fossil plants from Bellevue near Esk*, en *Memoirs Queensland Museum*, VIII-1, 77-92, Brisbane, 1924.
- Walkom, *Narrabeen Stage*, 1925 = A. B. Walkom, *Fossil plants from the Narrabeen stage of the Hawkesbury series*, en *Proceed. Linnean Soc. N. S. Wales*, 1925, parte 3ª, 214-224, Sydney, 1925.
- Walkom, *Queensland*, 1927 = A. B. Walkom, *Mesozoic floras of Queensland, part I (cont.): The flora of the Ipswich and Walloon series*, en *Queensland Geol. Survey, Public. n° 257*, Brisbane, 1927.
- Walton, *Introduction*, 1940 = J. Walton, *An introduction to the study of fossil plants*, London, 1940.
- Ward, *Mesozoic Floras. II*, 1905 = L. F. Ward, *Status of the Mesozoic floras of the United States, second paper*, en *U. S. Geol. Survey, Monogr. 48*, Washington, 1905.
- White, *Gigantopteris*, 1912 = D. White, *The characters of the fossil plant Gigantopteris Schenk and its occurrence in North America*, en *Proceed. U. S. Nation. Museum*, XLI, 493-516, Washington, 1912.
- White, *Hermit Shale*, 1929 = D. White, *Flora of the Hermit shale, Grand Canyon, Arizona, en Carnegie Instit., Public. n° 405*, Washington, 1929.
- Zalessky, *Flore Gondwanienne*, 1913 = M. D. Zalessky, *Flore gondwanienne du bassin de la Petchora*, en *Bull. Soc. Oural. Amis. Sc. Nat.*, XXXIII, Ekaterinebourg, 1913.
- Zalessky, *Extension*, 1932 = M. D. Zalessky, *Observations sur l'extension d'une flore fossile voisine de celle de Gondwana dans la partie septentrional de l'Eurasie*, en *Bull. Soc. Géol. France*, 5ª ser., II, 109-130, Paris, 1932.

- Zalesky, *Petchora*, 1934 = M. Zaleskij, *Observations sur les végétaux permien de la Petchora*, p. I, en *Bull. Acad. Sc. U. R. S. S., Cl. Sc. Math. et Nat.*, n° 2-3, 241-290, Leningrad, 1934.
- Zeiller, *Paléobotanique*, 1900 = R. Zeiller, *Eléments de Paléobotanique*, Paris, 1900.
- Zeiller, *Flore foss. Tonkin*, 1903 = R. Zeiller, *Flore fossile des gîtes de charbon du Tonkin*, en *Etudes des Gîtes min. France, Colon. Franç.*, texto (1903), atlas (1902), Paris, 1902-1903.
- Zeiller, *Gymnospermes*, 1907 = R. Zeiller, *Le progrès de la Paléobotanique de l'ère des Gymnospermes*, en *Progressus Rei Botanicæ*, II, 171-226, 1907.
- Zeiller, *Madagascar*, 1911 = R. Zeiller, *Sur une flore triasique découverte à Madagascar par M. Perrier de la Bâthie*, en *C. R. Acad. Sciences*, CLIII, 230-235, Paris, 1911.
- Zigno, *Flora foss. Oolith.*, 1856 = A. de Zigno, *Flora fossilis formationis oolithicæ*, I (1856-68), II (1885), Padova, 1856-1885.
- Zigno, *Nuovo Gen. Felce*, 1861 = A. de Zigno, *Sopra un nuovo genere di felce fossile*, en *Atti Imper. Reg. Istit. Veneto Sc., Lett., Arti*, ser. 3°, VI-b., Padova, 1861.
- Zigno, *Dichopteris*, 1864 = A. de Zigno, *Monografia del genere «Dichopteris», nuovo genere di felce fossile*, en *Memorie Istit. Veneto Sc., Lett., Arti*, XII, 217-224, Padova, 1864.

ÍNDICE DE GÉNEROS Y ESPECIES

|   |   |
|---|---|
| <b>Alethopteris</b> Sternb. ....              | 281                                       |
| » <i>lonchitica</i> Schloth. ....             | 281                                       |
| » <i>odontopteroides</i> (Morr.) Schimp. .... | 230                                       |
| » <i>Ottonis</i> Schenk. ....                 | 269                                       |
| <b>Anomozamites</b> Schimp. ....              | 271-273                                   |
| <b>Antholithus</b> Nath. ....                 | 265                                       |
| » <i>Zeilleri</i> Nath. ....                  | 265, 267                                  |
| <i>Aspidioides stuttgartensis</i> Jaeg. ....  | 269                                       |
| <b>Asplenites</b> <i>distans</i> Zigno ....   | 255                                       |
| » <i>Ottonis</i> Schenk. ....                 | 269                                       |
| » <i>Roesserti</i> (Presl) Schenk. ....       | 265                                       |
| <i>Bravardia mendoczensis</i> Hauth. ....     | 226                                       |
| <b>Callipteris</b> Brongt. ....               | 306                                       |
| » <i>adzvensis</i> Zaless. ....               | 304                                       |
| <b>Cardiopteris</b> Schimp. ....              | 301                                       |
| » <i>Zuberi</i> Szajn. ....                   | 274-276, 301, 302, 304, 305 307           |
| <b>Compsopteris</b> Zaless. ....              | 231, 295, 297, 298                        |
| » <i>adzvensis</i> Zaless. ....               | 295, 297                                  |
| <b>Ctenis</b> Lindl. et Hutt. ....            | 234                                       |
| » <i>Leckenbyi</i> Bean. ....                 | 263                                       |
| <b>Ctenopteris</b> Brongt. ....               | 232-234, 236, 260, 271-274, 276, 302, 328 |
| » <i>cycadea</i> (Brongt.) Sap. ....          | 262, 263, 271, 328                        |
| » <i>Dagincourti</i> Sap. ....                | 262, 264, 328                             |
| » <i>Leckenbyi</i> Sew. ....                  | 262, 328                                  |
| » <i>Sarrani</i> Zeill. ....                  | 262, 263, 274, 302, 328                   |
| » <i>Wolfiana</i> Goth. ....                  | 262, 263, 328                             |
| » <i>Zuberi</i> (Szajn.) Ant. ....            | 274                                       |
| <b>Ctenozamites</b> Nath. ....                | 262, 271                                  |
| <b>Cycadopteris</b> Zigno ....                | 232, 234, 252, 253, 255, 328              |
| » <i>anglica</i> Goth. ....                   | 253, 261, 328                             |
| » <i>Brauniana</i> Zigno. ....                | 252, 258, 259, 260, 261, 328              |
| » <i>Dunckeri</i> Schenk. ....                | 259, 261, 328                             |
| » <i>Heeri</i> (Nath.) Hirm. ....             | 259                                       |
| » <i>heterophylla</i> Zigno. ....             | 252, 253, 259                             |
| » <i>jurensis</i> (Kurr) Hirm. ....           | 258, 259, 261                             |
| » <i>odontopteroides</i> (Morr.) Schimp. .... | 230                                       |
| » <i>undulata</i> Zigno. ....                 | 259, 261, 328                             |
| <b>Danaeopsis</b> Herr. ....                  | 290, 291, 293, 295, 296                   |
| » <i>cacheutensis</i> Kurtz. ....             | 290, 291                                  |
| » <i>Hughesi</i> Feistm. ....                 | 229-231, 289-291, 293, 295-300            |
| » <i>marantacea</i> (Presl) Heer. ....        | 290, 291, 293                             |
| » <i>rajmahalensis</i> Feistm. ....           | 290, 300                                  |

|   |   |
|---|---|
| <b>Dichopteris</b> Zigno .....  | 232, 234, 239, 276, 302, 329  |
| » <i>angustifolia</i> Zigno .....   | 277   |
| » <i>incisa</i> Schenk .....  | 287   |
| » <i>laevigata</i> (Phill.) Sew. ....   | 278   |
| » <i>microphylla</i> Zigno .....  | 277   |
| » <i>Paroliniana</i> Zigno .....  | 277   |
| » <i>rhomboidalis</i> Zigno .....   | 277   |
| » <i>visianica</i> Zigno .....  | 277, 278, 302, 329  |
| <b>Dicroidium</b> Goth. ....  | 229-234, 240, 241, 273, 274, 277, 279, 285, 288,<br>295-298, 301, 305-307, 306, 310-313, 317-319, 329 |
| » <i>acutum</i> (Walk.) Goth. ....  | 229   |
| » <i>acutum</i> Du Toit sp. ....  | 285, 300, 313, 329  |
| » <i>adzvaeanum</i> Zaless. ....  | 304   |
| » <i>dubium</i> (Feistm.) Goth. ....  | 288   |
| » <i>Feistmanteli</i> (Johnst.) Goth. ..                                      | 231, 277, 279, 280, 295, 297, 305-307   |
| » <i>Feistmanteli</i> var. <i>trilobita</i> (Johnst.) Du Toit .....           | 306   |
| » <i>lanceifolium</i> (Morr.) Goth. ....                                      | 229, 230, 281, 283, 284, 304, 329   |
| » <i>odontopteroides</i> (Morr.) Goth. 230, 231, 281, 282, 283, 295, 303, 329 |   |
| » <i>Stelznerianum</i> Freng. ....  | 311   |
| » <i>trilobitum</i> (Johnst.) Ant. ....                                       | 306, 317  |
| <b>Dicroidiopsis</b> n. gen. ....   | 239-241, 285, 329   |
| » <i>acuta</i> Du Toit sp. ....   | 289, 329  |
| » <i>dubia</i> Feistm. sp. ....   | 289, 329  |
| » <i>incisa</i> Du Toit sp. ....  | 289, 329  |
| <b>Diplasiophyllum</b> n. gen. ....   | 289, 299-301, 329   |
| » <i>cacheulense</i> Kurtz sp. ....   | 299, 329  |
| » <i>Hughesi</i> Feistm. sp. ....   | 292, 294, 299, 329  |
| » <i>mollenense</i> n. sp. ....   | 300, 329  |
| » <i>narrabeenense</i> Dun sp. ....   | 300, 329  |
| » <i>rajmahalense</i> Feistm. sp. ....  | 300, 329  |
| <b>Gangamopteris</b> Mc Coy .....   | 291   |
| <b>Gigantopteris</b> Schenk .....   | 234, 327, 329   |
| » <i>americana</i> White .....  | 297, 327, 329   |
| » <i>nicotianaefolia</i> Schenk .....   | 327, 329  |
| <i>Gleichenia dubia</i> Feistm. ....  | 240, 287, 288   |
| » <i>lineata</i> Ten.-Woods .....   | 302   |
| <i>Gleichenites odontopteroides</i> (Morr.) Mc Coy .....                      | 303   |
| <b>Glenopteris</b> Sell. ....   | 234, 293, 296-298   |
| <i>Idiophyllum nicotianaefolia</i> Schenk .....                               | 327   |
| <b>Johnstonia</b> Walk. ....  | 233, 234, 306, 310, 329   |
| » <i>coriacea</i> (Johnst.) Walk. ....  | 311, 314, 315, 329  |
| » <i>dentata</i> Walk. ....   | 311, 313, 315, 317, 329   |
| » <i>Stelzneriana</i> Gein. sp. ....  | 311-313, 316, 317, 329  |
| » <i>trilobita</i> (Johnst.) Walk. ....                                       | 306, 311, 314, 315, 317, 329  |
| <b>Kirkneria</b> Fr. Braun .....  | 226   |
| » <i>polymorpha</i> Fr. Braun .....   | 238   |

|  |  |
|--|--|
| <b>Kurtziana</b> Freng. ....                     | 293  |
| <b>Lepidopteris</b> Schimp. ....                 | 229, 233, 234, 263, 267, 329               |
| » <i>Kurrii</i> Schimp. ....                     | 269  |
| » <i>natalensis</i> Thomas ....                  | 267, 269, 270, 329                         |
| » <i>Ottonis</i> (Göpp.) Schimp. ....            | 265-267, 268, 269, 272, 329                |
| » <i>rigida</i> (Kurr) Schimp. ....              | 269  |
| » <i>stuttgartiensis</i> (Jaeg.) Schimp. ....    | 269, 329                                   |
| <b>Lomatopteris</b> Schimp. ....                 | 232, 234, 235, 244, 251, 255, 257-261, 328 |
| » <i>ambigua</i> Sap. ....                       | 244, 255, 328                              |
| » <i>Balduini</i> Sap. ....                      | 255, 259, 328                              |
| » <i>burgundiacae</i> Sap. ....                  | 254, 255                                   |
| » <i>cirinica</i> Sap. ....                      | 255, 328                                   |
| » <i>jurensis</i> Sap. ....                      | 252, 253, 255, 259, 261, 328               |
| » <i>liasina</i> Mor. ....                       | 252, 255, 259, 328                         |
| » <i>minima</i> Sap. ....                        | 259  |
| » <i>Moretiana</i> (Brongt.) Sap. ....           | 254, 255, 256, 259, 328                    |
| » <i>Schimperi</i> Schenk ....                   | 255, 259, 328                              |
| <b>Marattiopsis marantacea</b> (Presl) Sew. .... | 290, 291                                   |
| » <i>Münsteri</i> Presl ....                     | 291  |
| <b>Megalopteris nicotianaeifolia</b> Schenk .... | 327  |
| <b>Neuropteris laevigata</b> Phill. ....         | 245, 276                                   |
| » <i>limbata</i> Quenst. ....                    | 252  |
| » <i>punctata</i> Shirl. ....                    | 291  |
| <b>Nilssonia Blasii</b> (Brauns) Nath. ....      | 276  |
| <b>Noeggerathiopsis</b> Feistm. ....             | 291  |
| <b>Odontopteris</b> Brongt. ....                 | 281, 302                                   |
| » <i>advaevana</i> Zales. ....                   | 304  |
| » <i>dubia</i> Burges ....                       | 304  |
| » <i>genuina</i> Grand'Eury ....                 | 281  |
| » <i>jurensis</i> Kurr ....                      | 251, 252                                   |
| » <i>macrophylla</i> Curran ....                 | 302  |
| » <i>microphylla</i> Mc Coy ....                 | 303, 304                                   |
| » <i>minor</i> Brongt. ....                      | 281  |
| » <i>orbicularis</i> Halle ....                  | 306  |
| » <i>suberenulata</i> (Rost.) Zeill. ....        | 306  |
| <b>Otozamites</b> Braun ....                     | 272, 301                                   |
| » <i>ambiguus</i> Feistm. ....                   | 301  |
| » <i>contiguus</i> Feistm. ....                  | 301  |
| <b>Pachypteris</b> Brongt. ....                  | 229, 232-235, 239, 245, 246, 276, 277,     |
|  | 286-288, 310, 313, 328                     |
| » <i>acuta</i> Du Toit ....                      | 289, 313                                   |
| » <i>bellhofensis</i> (Goth.) Ant. ....          | 244, 328                                   |
| » <i>brevipinnata</i> Feistm. ....               | 242  |
| » <i>dalmatica</i> Kerner ....                   | 232, 242, 243, 244, 328                    |
| » <i>dalmatica</i> Halle ....                    | 243  |
| » <i>dimorpha</i> Kerner ....                    | 232, 242                                   |

|  |                              |
|--|------------------------------|
| <i>Pachypterus Hallei</i> nom. n. ....                                       | 242, 243, 244, 328           |
| » <i>incisa</i> (Sap.) Ant. ....   | 243, 244, 287, 327, 328      |
| » <i>lanceolata</i> Brongt. 239, 241, 242, 244, 245, 276, 278, 313, 317, 328 |                              |
| » <i>obtusiloba</i> (Sap.) Ant. ....   | 244, 328                     |
| » <i>ovata</i> Brongt. ....  | 239, 242, 245                |
| » <i>Phillipsi</i> Sap. ....   | 242                          |
| » <i>scolica</i> (Sew.) Ant. ....  | 244                          |
| » <i>specifica</i> Feistm. ....  | 243, 244, 328                |
| » <i>speikernensis</i> Goth. sp. ....  | 242, 244, 328                |
| » <i>Stelzneriana</i> Gein. ....   | 285, 311, 313, 317           |
| <i>Pecopteris caudata</i> Johnst. ....                                       | 311                          |
| » <i>odontopteroides</i> Morr. ....  | 229, 230, 283, 303           |
| » <i>odontopteroides</i> var. <i>lanceifolia</i> Morr. ....                  | 230, 283                     |
| » <i>Ottonis</i> Göpp. ....  | 269                          |
| <b>Protoblechnum</b> Lesquer. ....   | 293, 296, 298                |
| » <i>Hughesi</i> Halle ....  | 293, 296                     |
| <b>Protophyllocladus</b> Berry ....  | 228                          |
| <b>Pseudoctenis</b> Sew. ....  | 234                          |
| <i>Pseudodanaeopsis marantacea</i> (Presl) Krasske ....                      | 290                          |
| <b>Pterorrachis</b> Freng. ....  | 306                          |
| <i>Pterophyllum Blasii</i> Schenk ....                                       | 276                          |
| <i>Pterozamites Blasii</i> Schimp. ....                                      | 276                          |
| <b>Ptilophyllum</b> Morr. ....   | 271, 272                     |
| » <i>bengalense</i> Oldh. ....   | 276                          |
| » <i>bengalense</i> var. <i>obtusum</i> Oldh. ....                           | 276                          |
| <b>Ptilozamites</b> Nath. ....   | 233, 234, 262, 271, 301, 329 |
| » <i>acuminatus</i> Nath. ....   | 274                          |
| » <i>acutangulus</i> Nath. ....  | 274                          |
| » <i>bengalensis</i> (Oldh.) Nath. ....                                      | 276                          |
| » <i>Blasii</i> (Brauns) Nath. ....  | 274, 276, 329                |
| » <i>Carlssoni</i> Nath. ....  | 276, 329                     |
| » <i>falcatus</i> Nath. ....   | 274                          |
| » <i>fallax</i> Nath. ....   | 274, 329                     |
| » <i>Heeri</i> Nath. ....  | 274, 275, 276, 329           |
| » <i>Leckenbyi</i> (Bean) Goth. ....   | 263                          |
| » <i>linearis</i> Nath. ....   | 274                          |
| » <i>Nilssoni</i> Nath. ....   | 274, 275, 329                |
| » <i>tenuis</i> Oishi ....   | 276, 329                     |
| » <i>triangularis</i> Nath. ....   | 274                          |
| » <i>Zuberi</i> (Szajn.) Nath. ....  | 276                          |
| <i>Rhacophyllum coriaceum</i> Johnst. ....                                   | 311, 316                     |
| <b>Schizoneura</b> Schimp. et Mug. ....                                      | 291                          |
| <b>Scleropteris</b> Sap. ....  | 234, 239, 245, 276, 328      |
| » <i>compacta</i> Sap. ....  | 247, 248, 328                |
| » <i>crassa</i> Halle ....   | 247                          |
| » <i>dissecta</i> Font. ....   | 247                          |

|   |  |
|---|--|
| <i>Scleropteris elliptica</i> Font.                 | 247, 328   |
| » <i>furcata</i> Halle                              | 247  |
| » <i>laevigata</i> (Phill.) Sap.                    | 242, 245   |
| » <i>oregonensis</i> Font.                          | 247, 328   |
| » <i>Phillipsii</i> (Phill.) Sap.                   | 242, 245, 313  |
| » <i>Pomelii</i> Sap.                               | 241, 246, 247, 328   |
| » <i>virginica</i> Font.                            | 247  |
| » <i>Zeilleri</i> Sap.                              | 247, 328   |
| <b>Sphenopteris</b> Brongt.                         | 247, 319   |
| » <i>elongata</i> Carruth.                          | 318, 321-323, 325  |
| » <i>elongata</i> var. <i>argentina</i> Kurtz       | 322, 326   |
| » <i>lanceolata</i> Phill.                          | 245, 276   |
| » <i>macrophylla</i> Brongt.                        | 251  |
| » <i>pecten</i> Halle                               | 247  |
| <i>Stangerites marantacea</i> (Presl) Born.         | 290  |
| <b>Stenopteris</b> Sap.                             | 232-234, 249, 310, 318, 319, 328   |
| » <i>desmonera</i> Sap.                             | 249, 250, 251, 318, 319, 328   |
| » <i>densifolia</i> Du Toit                         | 322, 323, 326  |
| » <i>elongata</i> (Carruth.) Sew.                   | 318, 321-323, 325, 327   |
| » <i>elongata</i> Du Toit                           | 286  |
| » <i>longifolia</i> Thomas                          | 322  |
| » <i>rigida</i> Dun.                                | 322, 323, 325  |
| » <i>Schwarzi</i> Goth.                             | 251, 328   |
| » <i>virginica</i> Font.                            | 251  |
| <i>Strzeleckia tenuifolia</i> Johnst.               | 311  |
| <b>Supaia</b> White                                 | 229, 231, 295, 296-298   |
| » <i>compacta</i> White                             | 295  |
| » <i>Hughesi</i> (Feistm.) White                    | 295, 296   |
| » <i>Merriami</i> White                             | 295  |
| <i>Taeniopteris ensis</i> Oldh.                     | 290  |
| » <i>marantacea</i> Presl                           | 290  |
| <b>Thinnfeldia</b> Ettings.                         | 225-234, 235, 239-241, 243-245, 249, 251-<br>253, 257, 258, 262, 273, 274, 276, 279, 280, 282, 286-<br>290, 293, 295-298, 300, 301, 305, 307, 310, 313, 317, 328 |
| » <i>acuta</i> Walk.                                | 285, 295, 300  |
| » <i>acuta</i> Du Toit                              | 285  |
| » <i>bellhofensis</i> Goth.                         | 236, 244, 262  |
| » <i>constricta</i> Halle                           | 232, 238, 239, 289, 328  |
| » <i>crassinervis</i> Gein.                         | 283  |
| » <i>decurrens</i> (Fr. Br.) Schenk                 | 237, 239, 328  |
| » <i>dubia</i> (Feistm.) Shirl.                     | 240, 287, 288  |
| » <i>falcata</i> Ten.-Woods                         | 302  |
| » <i>Feistmanteli</i> Johnst.                       | 226, 230, 231, 295, 301,<br>302, 305, 308, 310, 317  |
| » <i>Feistmanteli</i> var. <i>trilobata</i> Du Toit | 317  |
| » <i>Fontanei</i> Berry                             | 228  |
| » <i>granulata</i> Font.                            | 228  |

|   |  |
|---|--|
| <i>Thinnfeldia incisa</i> Sap. ....                           | 232, 240, 286-288                                      |
| » <i>indica</i> Feistm. ....                                  | 230, <b>238</b> , 239, 289, 328                        |
| » <i>intermedia</i> Kurtz ....                                | 283  |
| » <i>laciniata</i> Schenk ....                                | 238, 239   |
| » <i>lanceolata</i> Know. ....                                | 228  |
| » <i>lancifolia</i> (Morr.) Szajn. ....                       | 226, 230, 231, 283, 284, 293, 295, 301                 |
| » <i>lancifolia</i> var. <i>pinnis distantibus</i> Kurtz .... | 285  |
| » <i>lancifolia</i> var. <i>quadrata</i> Kurtz ....           | 283  |
| » <i>major</i> (Racib.) Ant. ....                             | <b>238</b> , 239, 281, 328                             |
| » <i>marylandica</i> Font. ....                               | 228  |
| » <i>media</i> Jack et Ether. ....                            | 238, 283   |
| » <i>narrabeenensis</i> Dun ....                              | 293, 300   |
| » <i>Nordenskiöldi</i> Nath. ....                             | <b>238</b> , 239, 328                                  |
| » <i>obtusa</i> Schenk ....                                   | 232, <b>237</b> , 239, 328                             |
| » <i>obtusifolia</i> Johnst. ....                             | 307  |
| » <i>obtusiloba</i> Sap. ....                                 | 236, 244   |
| » <i>odontopteroides</i> (Morr.) Feistm. ....                 | 227, 229-231, 283, 284,<br>287, 295, 302-305, 308, 310 |
| » <i>odontopteroides</i> var. <i>falcata</i> Ten.-Woods ....  | 283  |
| » <i>polymorpha</i> (Fr. Br.) Ant. ....                       | <b>238</b> , 239, 328                                  |
| » <i>polymorpha</i> (Lesqu.) Know. ....                       | 228  |
| » <i>reticulata</i> Font. ....                                | 228  |
| » <i>rhomboidalis</i> Ettings. ...                            | 232, 235, <b>236</b> , 239, 252, 261, 284, 287, 328    |
| » <i>rhomboidalis</i> fa. <i>speikernensis</i> Goth. ....     | 235, 242   |
| » <i>rotundiloba</i> Font. ....                               | 228  |
| » <i>Sahnii</i> Sew. ....                                     | 297, 301, 306, 308, 310                                |
| » <i>saligna</i> Schimp. ....                                 | 239  |
| » <i>Schwarzi</i> Goth. ....                                  | 249, 251   |
| » <i>speciosa</i> Ettings. ....                               | <b>238</b> , 239, 328                                  |
| » <i>subintegrifolia</i> (Lesqu.) Know. ....                  | 228  |
| » <i>tenuinervis</i> Gein. ....                               | 283, 302   |
| » <i>trilobita</i> Johnst. ....                               | 306, 311, 317  |
| » <i>variabilis</i> Font. ....                                | 228  |
| <i>Trichomanites spinifolium</i> Ten.-Woods ....              | 321, 325   |
| <i>Trichomanites elongata</i> (Carruth.) Jack et Ether. ....  | 318, 321   |
| » <i>spinifolia</i> (Ten.-Woods.) Jack et Ether. ....         | 321, 325   |
| <b>Xylopteris</b> n. gen. ....                                | 249, 319, 329  |
| » <i>argentina</i> Kurtz sp. ....                             | 322, <b>326</b> , 329                                  |
| » <i>densifolia</i> Du Toit sp. ....                          | 286, 323, <b>326</b> , 327, 329                        |
| » <i>elongata</i> Carruth. sp. ....                           | 320-323, <b>324</b> , 329                              |
| » <i>natalensis</i> n. sp. ....                               | 286, 323, <b>326</b> , 329                             |
| » <i>spinifolia</i> Ten.-Woods sp. ....                       | 321, 323, <b>325</b> , 329                             |
| <b>Zuberia</b> n. gen. ....                                   | <b>300</b> , 329                                       |
| » <i>barrealensis</i> n. sp. ....                             | 306, <b>310</b> , 329                                  |
| » <i>Feistmanteli</i> Johnst. sp. ....                        | 307, <b>308</b> , 329                                  |
| » <i>Sahnii</i> Sew. sp. ....                                 | 309, <b>310</b> , 329                                  |
| » <i>Zuberi</i> Szajn. sp. ....                               | <b>308</b> , 329                                       |