

INSTITUTO DEL MUSEO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

NOTAS DEL MUSEO DE LA PLATA

TOMO VI

Paleontología, N° 27

LAS
CAMPTOPTERIDEAS DEL LIAS DE PIEDRA PINTADA
EN EL NEUQUÉN (PATAGONIA)

POR

JOAQUÍN FRENGUELLI



LA PLATA
REPÚBLICA ARGENTINA

1941

INSTITUTO DEL MUSEO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA

NOTAS DEL MUSEO DE LA PLATA

TOMO VI

Paleontología, N° 27

LAS

CAMPTOPTERIDEAS DEL LIAS DE PIEDRA PINTADA

EN EL NEUQUÉN (PATAGONIA)

POR

JOAQUÍN FRENGUELLI



LA PLATA
REPÚBLICA ARGENTINA

1941

Imprenta y Casa editora Coni, Perú 684, Buenos Aires

LAS CAMPTOPTERIDEAS DEL LIAS DE PIEDRA PINTADA EN EL NEUQUÉN (PATAGONIA)

Por JOAQUÍN FRENGUELLI

Cuando publiqué mis notas sobre las plantas fósiles de Paso Flores y Piedra Pintada (Freng., *Flórula jurásica*, 1937) no conocía sus yacimientos sino por referencias y pequeñas colecciones ajenas. Pero, luego, durante las vacaciones de verano de tres años consecutivos (1938, 1939 y 1940), pude alcanzar ambas localidades, efectuando en ellas abundantes cosechas de observaciones geológicas y de materiales paleontológicos. Entre éstos, particularmente copiosas resultaron las colecciones paleobotánicas, suministrándonos una cantidad de elementos que, oportunamente estudiados, representarán, sin duda, una notable contribución al conocimiento de las floras mesozoicas argentinas.

En esta nota, como simple anticipo, me limitaré a describir los restos que corresponden a las Camptopterideas. Ellos proceden todos de las capas liásicas con *Cardinia* de la región de Piedra Pintada, donde son relativamente frecuentes.

Los restos sudamericanos de esta interesante subfamilia de Dipteridáceas hasta ahora son realmente escasos y poco significativos. También son muy dudosos, por lo menos en lo que a su determinación específica se refiere. Reseñados en orden cronológico, son los siguientes:

1° La primera mención de una Camptopteridea sudamericana corresponde a Zeiller (*La Ternera*, 1875), quien dudosamente atribuyó a *Dictyophyllum acutilobum* F. Braun sp. « un très petit frag-

ment d'une Fougère à nervation réticulée », hallado por Mallard y Fuchs en las capas arcilloesquistosas intercaladas entre los estratos con carbón del conocido yacimiento de La Ternera, en la cordillera de Copiapó (Chile). El pequeño resto se encontró junto con otros fósiles vegetales que Zeiller, según determinaciones confirmadas por Schimper, atribuyó a *Jeanpaulia münsteriana* Presl sp., *Angiopteridium münsteri* Goepp. sp., *Pecopteris* prox. a *P. goepertiana* Münst. y determinada por Schimper como *P. fuchsi* n. sp., *Podozamites distans* Presl. sp., y *Palissya brauni* Endl. Zeiller, observando que todas estas plantas pertenecen al Rético y al Lias inferior, concluyó admitiendo que la edad del yacimiento de La Ternera debía estar comprendida entre el Infra-Lias y el Lias inferior.

2° Años más tarde, nuevas colecciones hechas por Steinmann en el mismo yacimiento y estudiadas por Solms-Laubach (*La Ternera*, 1899) dieron restos de *Dictyophyllum carlsoni* Nath. y *Clathropteris polyphylla* Brgt., junto con restos de *Baiera* (?) *steinmanni* Solms, *Copiapaea plicatella* Solms, *Pterophyllum* sp., *Taeniopteris* cf. *mareyesiaca* Gein., *Lesleya steinmanni* Solms, *Thinnfeldia* cf. *lancifolia* Morr., *Th. incisa* Sap., *Acrocarpus ternerae* Solms, *Chiropteris copiapensis* Steinm. et Solms, *Pecopteris (Asterotheca) fuchsi* Schpr., *Nilssonia* ?, *Czekanowskia* ?, y *Araucarioxylon*¹. Por lo que se refiere a su edad, Steinmann (*La Ternera*, 592, 1899) se inclina a sincronizar el yacimiento con las capas réticas de Cacheuta, en la cordillera de Mendoza (Argentina). En cuanto a *Dictyophyllum carlsoni*, uno de los fósiles más abundantes hallados por Steinmann en La Ternera, Solms-Laubach no da figuras y en su descripción se limita a comparar su fronda con la de *Dictyophyllum acutilobum* Schenk y de *Thaumatopteris muensteri* Göpp., insinuando, al final, la posibilidad de que *D. obtusilobum* Schenk, *D. acutilobum* Schenk, *D. carlsoni* Nath. y *D. remondi* New. pudiera identificarse en una sola y única especie. En fin, en cuanto a *Clathropteris polyphylla* Brongn. ?, Solms-Laubach sólo dice de

¹ De las especies de Zeiller no hallaron *Podozamites distans*, *Palissya brauni* y *Bajera (Jeanpaulia) münsteri*.

haber observado un fragmento de la parte media de una hoja que, por el carácter de su nervatura « freilich nur mässig erhaltenen », puede referirse a la especie mencionada.

3° Kurtz (*Flore Rajmahal.*, 238, lám. 3, fig. 5, 1902), al estudiar las colecciones reunidas por Roth en el yacimiento liásico de Piedra Pintada, entre los restos de plantas fósiles señaló la existencia de un « *Dictyophyllum* sp. ex aff. *obtusilobi* Schenk et *D. carlsoni* Nath. », sobre un fragmento que « quamquam ejusdem formam non patefacit, ob nervationis characterem partem inferiorem segmenti *Dictyophylli* sp. pinnae esse videtur ». Sin duda el fragmento corresponde a una *Camptopteridea* y probablemente a una porción de la parte basal de la fronda de una *Clathropteris* semejante a *C. meniscoides* Brongn. (Frenguelli, *Flórula jurásica*, 96, lám. 7, fig. 21, 1927).

4° Si bien ya fuera del continente sudamericano, pero en una región sin duda geológicamente vinculada con su extremo austral, el Mesozoico de Hope Bay, Graham Land, proporcionó a Norden-skjöld numerosos restos de plantas, entre los cuales Halle (*Graham Land*, pág. 9, fig. 2, y lám. 1, fig. 28, 1913) descubrió pequeños fragmentos de frondas de nervatura reticulada, inclusive una breve porción del borde de una pina con tres lóbulos incompletos, que determinó como *Dictyophyllum* sp., pero considerándola como de una especie ligada por evidentes afinidades con dos formas réticas, esto es, con *D. exile* (Brauns) y sobre todo con *D. japonicum* Yok. Halle, en cambio, excluyó toda vinculación entre la especie antártica y las demás formas hasta entonces conocidas en el Rético y en el Lias del hemisferio austral.

5° Finalmente, recordaré que en mi breve revisión, sobre materiales originarios, de las plantas fósiles del Lias de Piedra Pintada (*Flórula jurásica*, nota a págs. 95-96, 1937) supuse que pudiera corresponder a *Clathropteris meniscoides* Brongn. no sólo el fragmento de fronda atribuido por Kurtz a *Dictyophyllum* sp., sino también la impresión de una porción terminal de lacinia que Kurtz (*Flore Rajmahal*, lám. 3, fig. 11) reunió con otras impresiones dudosas « con aspecto de hojas de Dicotiledonas ».

Los materiales que me propongo ilustrar en esta nota proceden

de varios puntos del cañadón de Piedra Pintada, próximos al yacimiento ya clásico, y de otros escalonados a lo largo del tramo superior del adyacente Cañadón de los Chilenos. Desde el punto de vista geológico, en su totalidad corresponden a un mismo horizonte estratigráfico, es decir, al piso superior del conocido perfil de Piedra Pintada.

Como es sabido desde la época de su descubrimiento, en este perfil se destacan dos secciones principales: una inferior de arcielloesquistos tobáceos grises, con escasos restos de moluscos marinos y plantas continentales (Coníferas, Cicadofitas y Helechos), y otra superior de arenisca cuarcítica, tobácea en parte, ordinariamente de grano fino y finísimo, de color amarillento o grisáceo (siempre amarillento hasta ocroso en las superficies largamente expuestas a las acciones meteóricas), a menudo en capitas de textura entrecruzada, con restos de organismos de costa marina (Lamelibranquios, Gasterópodos, Braquiópodos, Corales), a veces en abundancia, y restos de plantas (*Otozamites*, *Ptilophyllum*, *Cladophlebis*, *Todites*, *Dictyophyllum*, *Sagenopteris*, *Linguifolium*, etc.).

En el horizonte inferior los restos paleozoológicos más frecuentes son *Entolium* sp., *Chlamys* sp. y un Ammonite que Roth (*Piedra Pintada*, 233, 1902) atribuyó al grupo del *Harpoceras complanatum* Opp., pero que en realidad corresponde a la misma especie que en Chacaicó (Neuquén) y en el mismo yacimiento de Piedra Pintada se ha determinado como *Oxynoticeras oxynotum* Quenst. (Groeber, *Líneas fundamentales*, 23, 1929; Frenguelli, *Viaje*, 63, 1940). Por lo tanto, su situación estratigráfica dentro de la escala general de los horizontes geológicos parecería bien establecida; y desde ya podríamos considerarlo como un equivalente del Lotaringiense europeo.

En el horizonte superior, los fósiles marinos más abundantes o más característicos son *Spiriferina* aff. *rostrata* Schloth., *Cardinia andium* Gott. y una *Vola* que, si bien a menudo ha sido determinada como *V. alata* v. Buch, corresponde, en cambio, a *V. bodenbenderi* Behr. Como suele ocurrir en todo sedimento costero, la distribución de estos elementos es muy desigual; pero ellos pueden

hallarse, en mayor o menor abundancia, en todo el espesor del depósito. Y, si bien dentro de este horizonte, que, para los fines de esta nota, más directamente nos interesa, el yacimiento fosilífero más rico hasta ahora conocido continúa siendo el que se observa en la base de las areniscas del perfil del cerrito señalado por Roth al descubrir el Lias de Piedra Pintada, restos de *Cardinia andium*, *Vola bodenbenderi* y de los demás elementos faunísticos que las acompañan pueden observarse no sólo en la base y en la parte media de los perfiles del cerro del Vasco, del cerro Mesa y de las altas barrancas de toda la región, sino, según más recientes hallazgos, hasta el borde mismo de la alta planicie que remata los relieves mencionados, unos 150 m arriba del límite inferior del conjunto.

La uniformidad de los caracteres petrográficos y paleontológicos de este horizonte indica indudablemente que se trata de una unidad coherente desde el doble punto de visto stratigráfico y cronológico¹. Sabido es que su edad fué atribuida al Liásico medio; pero cabe la duda, expresada recientemente (Frenguelli, *Viaje*, 64, 1940), de que pueda corresponder aún al Liásico inferior, esto es, a la facies final de la transgresión con que localmente termina el Lotaringense. Esta suposición se basa especialmente sobre el

¹ Con esto paso por alto la opinión de Jaworski acerca de la existencia de varios horizontes, desde el Lias inferior hasta el Neocomiano inclusive, en el espesor de este depósito. Como es sabido, ella descansa sobre erróneas determinaciones de fósiles, en parte ya rectificadas por A. Leanza en estas mismas «*Notas*» (V, Paleont., n^{os} 22 y 23). De la misma manera, disimulo la suposición de Gerth (*Geologie Südamerikas*, I, tab. VII, 1935), según la cual en Piedra Pintada, sobre el horizonte con *Oxynoliceras oxynotum* Quenst. existirían dos horizontes: uno inferior con *Vola alata* v. B., *Cardinia andium* Gott., *Alectronia marshii* Lam. var. *longistriata*, *Veniliocardia cornuta* d'Orb., más o menos contemporáneo con los horizontes del Lias medio europeo (zonas del *armatum* y del *jamesoni*); y otro superior con *Harpoceras* aff. *complanatum* Opp., *Trigonia inexpectata* Jav., *Vola bodenbenderi* Behr., *Arca nobilis* Cont., *Spiriferina rostrata* Schloth., y bancos de Corales con *Andenipora* y *Montlivaultia*, más o menos sincrónico con el horizonte inferior del Lias superior (zona con *falciferum*). Es una suposición que descansa sobre una distribución teórica e irreal de fósiles en parte inexactamente determinados.

hecho de que en Chacaicó una corta serie de capas de areniscas análogas, también con restos de *Vola bodenbenderi*, forma una intercalación lenticular dentro del Lotaringiense con *Oxynoticerias oxynotum* y los demás fósiles marinos que en Piedra Pintada hallamos en los esquistos del horizonte inferior. A esta consideración, ya expresada, puede agregarse la presencia, en el depósito, del género *Spiriferina*, esto es, de un Braquiópodo seguramente relacionado con las más antiguas faunas liásicas y sobre todo de los restos florísticos de que me ocuparé en esta nota, vinculados sin duda con formas del Rético o, por lo menos, del Lias inferior de otras regiones.

Los fósiles vegetales continentales, de la misma manera que los restos de moluscos marinos, también pueden hallarse en cualquier punto del espesor del depósito, esparcidos o reunidos, a veces en cantidad notable, solos o mezclados con los restos de los organismos marinos propios del piso a que corresponden. Pero, en general ellos se hacen más frecuentes en la parte superior del depósito, a medida que éste adquiere más franca facies de playa. En partes, donde las impresiones se acumulan en mayor cantidad, todo el sedimento aparece como adquiere el depósito de una playa baja y muy abierta, sobre cuya superficie las aguas fluviales, desembocando, esparcieran abundantes restos de vegetales arrastrados desde el interior del continente próximo.

Para la sistemática de los restos de *Dipteridaceae* de que me ocupo he adoptado la clasificación de Max Hirmer (*Handbuch*, 642, 1927; y en Verdoorn, *Manual*, 484, 1938), quien reserva para las *Campopteroideae* los cinco géneros fósiles siguientes¹: *Campopteris*, *Dictyophyllum*, *Thaumatopteris*, *Clathropteris* y *Oishia*.

¹ La clasificación de Hirmer no difiere mucho de la más antigua de Krasser (*Lunzer Schichten*, 111, 1909), quien, sin embargo, consideraba las *Dipteridaceae* integradas únicamente por *Clathropteris*, *Dictyophyllum* (con el subgénero *Campopteris*) y *Thaumatopteris*. En cambio, recientemente Oishi y Yamasita (*Foss. Dipteroideae*, 144, 1936) propusieron reservar para la subfamilia *Campopteroideae* únicamente el género *Campopteris* y colocar en la de las *Dipteroideae* los demás géneros (*Clathropteris*, *Dictyophyllum*, *Thaumatopteris*), junto con *Hausmannia* y *Dipteris*.

Los restos hallados en el Lias de Piedra Pintada parecerían poderse distribuir entre los tres géneros más ampliamente difundidos : *Clathropteris*, *Dictyophyllum* y *Thaumatopteris*. Al parecer, faltan representantes del género *Camptopteris* propios del Triásico (desde el Keuper hasta el Rético) o de Europa central, y del género *Oishia*, hasta ahora propio y exclusivo del Rético de Asia oriental.

DICTYOPHYLLUM Lindl. et Hutt.

Al género *Dictyophyllum*, tan difundido en el Rético y subsidiariamente en el Liásico de todo el mundo, atribuyo ocho ejemplares. En las colecciones del respectivo departamento del Museo de La Plata llevan los números 3953 al 3960. Todos ellos son impresiones de parte de pinas estériles. Carecen, por lo tanto, de los principales elementos morfológicos sobre los cuales los autores modernos establecen los caracteres esenciales del género, especialmente la base de la fronda y los soros, cuyo conocimiento se ha hecho casi imprescindible para separar los restos de *Dictyophyllum* de aquéllos de su próximo aliado *Thaumatopteris*. Su determinación, entonces, se establece sobre caracteres precarios como son los de la nervadura y la forma de las pínulas. Éstos, en los ejemplares mencionados son tales que nos permiten ensayar comparaciones con segmentos análogos de las pinas de especies de *Dictyophyllum* ya bien conocidas. No coinciden, sin embargo, con los caracteres de ninguna de ellas, por lo menos en la medida que creo deberse exigir toda vez que intentemos, sobre ejemplares incompletos, establecer una identidad entre formas pertenecientes a yacimientos continentales sumamente alejados entre sí. Al respecto, quizá convenga además tener presente que *Dictyophyllum*, de la misma manera que todas las demás *Camptopterideas*, corresponden a un ambiente higrofitico (tropical o subtropical), cuyos elementos vegetales, especialmente los esquiófilos, probablemente siempre como ahora han mostrado una tendencia a una uniformidad pero no a una identidad morfológica.

Dictyophyllum rothi n. sp.

(Láms. I-II y fig. en el texto)

Atribuyo a esta nueva especie cuatro impresiones correspondientes a segmentos diferentes de otras tantas pinas, catalogados en las colecciones del Musco bajo los n^{os} 3953, 3954, 3955 y 3956. En su conjunto dan la impresión de pertenecer a frondas de grandes dimensiones, cuyo tamaño pudo alcanzar un metro de longitud y quizá más de 20 cm de ancho en proximidad de su base.

El espécimen n^o 3953 (Lám. I, fig. 1 y Lám. II) lleva la impresión muy bien marcada de la cara inferior de una breve porción de una pina, correspondiente probablemente a la parte media de la longitud de la misma. La impresión muestra un segmento de raquis con porciones más o menos reducidas de la base de cuatro lóbulos subpuestos. A juzgar por las suaves ondulaciones de su superficie, la lámina de la fronda no debió ser muy rígida. El raquis, marcado longitudinalmente por estrías finas y numerosas, tiene un ancho de 2,5 a 3 mm, ensanchándose un poco en correspondencia de la salida de los nervios medianos de las pínulas. En ambos lados del raquis las pínulas están reunidas por su base mediante una porción de lámina de 5 a 6 mm de ancho mínimo. Las profundas escotaduras que separan las pínulas en su extremo proximal tienen ancho variable, formando senos cuya amplitud parece disminuir rápidamente en dirección distal: en efecto, si bien el borde inferior de las pínulas que deberían seguir al par inferior no está conservado, por el largo de la porción de lámina adherente al raquis parecería evidente que entre ellas hubiera habido un seno de no menos de 8 mm de ancho, mientras que el seno que divide las bases de las pínulas conservadas a la izquierda del segmento tiene apenas un ancho de 4 mm aproximadamente. Las pínulas en su misma base miden unos 22 mm; ancho que luego va reduciéndose progresiva pero muy lentamente, hasta llegar a 20 mm aproximadamente en el extremo distal del fragmento mayor (a cerca de 30 mm de distancia del raquis). El borde de las pínulas

es irregular y levemente crenado, en partes apenas ondulado. Los nervios medianos de las pínulas (nervios secundarios) se desprenden oblicuamente de ambos costados del raquis según ángulos variables, de 80° - 85° , en las pínulas de izquierda, y de 60° en las de derecha: son relativamente robustos, llevando un ancho de casi un milímetro y medio, y, como el raquis, finamente estriados en dirección longitudinal. Los nervios laterales (terciarios) en cambio son finos y se desprenden del mediano según ángulos muy abiertos (70° a 80°) a veces casi rectos, alcanzando casi el borde de la lámina lobular. Entre ellos, los nervios de cuarto orden, muy finos, forman una red de mallas irregularmente poligonales, relativamente amplias, en cuyo campo finísimos nervios de quinto orden se dividen y se anastomosan entre sí en una densa red de mallas muy pequeñas. Los nérvulos terminales se pierden libremente en el interior de las mallas más pequeñas, dentro de las cuales, dividiéndose dicotómicamente en dos ramas curvas, crean pequeñas figuras arriñonadas.

El ejemplar n° 3954 (Lám. I, figs. 2 y 3) conserva la impresión de la cara inferior de una serie de cuatro pínulas incompletas, junto con la de una breve porción de raquis y de una pequeña parte de la base de una pínula opuesta a la pínula superior de la serie anterior. Evidentemente el segmento corresponde a la parte superior de una pina, ya en proximidad de su extremo distal. El raquis, cuya impresión se ha conservado en un trecho de 22 mm de longitud, está surcado por finas estrías como en el ejemplar anterior, pero ya tiene un ancho de apenas 1,25 mm. Los caracteres del borde de las pínulas y de su nervadura son iguales a los que ya observamos en la impresión del ejemplar anterior; sólo podría notarse que los primeros nervios terciarios del lado superior de cada pínula se desprenden del nervio mediano según un ángulo algo más agudo (60° - 65°). Las escotaduras son igualmente profundas, pero mucho más angostas, terminando con un seno (donde es posible observarlo) de sólo 1,5 mm de ancho. La base de las pínulas mide alrededor de 18 mm. La impresión de la pínula superior, conservada por un largo de 35 mm, es suficiente para dar una idea de su forma general y para demostrar el

grado de su reducción en tamaño alcanzado por las pínulas a esta altura de la pina: indica, en efecto, que corresponde a una pínula de forma largamente triangular, levemente falcada, que no debió tener más de 18 mm de ancho en su base y 55 mm de longitud total.

El ejemplar n° 3955 (figura en el texto) lleva la impresión de la cara inferior de un segmento ya muy próximo al extremo distal



Dictyophyllum rothi n. sp. Ejemplar n° 3955
Tamaño natural

de la pina, con buena parte de siete pínulas, cuatro a la derecha y tres a la izquierda, enfrentándose en posición algo alterna. La impresión del raquis, que se sigue por un trecho de unos 38 mm, es muy levemente convexa, finamente estriada en sentido longitudinal, ancha casi un milímetro en su extremo inferior y apenas medio milímetro en el superior. Las escotaduras interpinulares son tan profundas como en los ejemplares anteriores, disecando la lámina hasta 4 mm de distancia del raquis; pero son mucho más angostas y de manera que

las diferentes pínulas casi se tocan por sus bordes. El tamaño de las pínulas es ya más reducido y todavía más rápidamente va reduciéndose en las pínulas cuya impresión ha conservado el fragmento: en la serie de derecha, la base de la pínula inferior tiene todavía un ancho de casi 10 mm, mientras en la superior mide apenas 6 mm; la longitud de la misma pínula inferior (conservada por un trecho de 22 mm), cuando entera debió medir no menos de 30 mm, mientras en la penúltima superior del mismo lado (casi entera) no pudo pasar de los 14 mm. Junto con la reducción del tamaño (especialmente de la longitud), los contornos

de las pínulas se hacen cada vez más falcados. Por corresponder al extremo de una hoja, probablemente más joven, la nervadura es menos marcada; sin embargo en ella se observan bien los nervios de segundo (medianos) y tercer (laterales) orden, junto con algunas de sus ramificaciones principales. Además, con la ayuda de una lupa adecuada, pueden descubrirse también los rastros delicados de los nervios de orden inferior, integrando un retículo igual al que observamos en los casos anteriores.

El último ejemplar n° 3956 es la impresión de un segmento de pina, probablemente de posición intermediaria (con respecto a la longitud de la pina entera) entre los segmentos de los ejemplares n°s 3954 y 3955. Muestra la impresión parcial de tres pínulas. Su estado de conservación es deficiente, pero en ella se logran observar caracteres morfológicos análogos a los de las impresiones anteriores.

Todos los ejemplares proceden de las areniscas que afloran en el tramo superior del Cañadón de los Chilenos, con excepción del n° 3956 que procede de la parte superior de la serie de las areniscas con *Cardinia* del cerro Mesa, cerca del borde meridional de la alta meseta que forma la cumbre de este cerro.

Esta nueva especie, por los caracteres observados, parecería tener evidentes afinidades morfológicas con varias especies ya conocidas: *Dictyophyllum nilssoni* (Brongn.) Göpp., *D. spectabile* Nath., *D. bartholini* Möll., *D. sarrani* Zeill. y *D. carlsoni* Nath. Evidentemente, con éstas integra un grupo de formas que difícilmente podrían separarse específicamente sobre el examen de pínulas aisladas o fragmentos insuficientes de pinas. Su reunión en una sola especie, insinuada ya por algunos autores para varias entre ellas, así como su separación en especies diferentes, sostenida por otros, parecerían responder a criterios intuitivos más que al resultado de un riguroso análisis comparativo de los caracteres morfológicos. En realidad todos los caracteres diferenciales aducidos para separar estas formas no podrían resistir a una crítica excesivamente severa. Sin embargo, si pensamos en lo que ocurre en el mundo de las plantas actuales y en las exigencias de los botánicos para aceptar identificaciones entre especies florísticas, no creo que

sería posible en Paleobotánica descuidar las pequeñas diferencias morfológicas entre diferentes porciones de hojas o de frondas, especialmente si ellas corresponden a yacimientos separados por grandes distancias de espacio o de tiempo. Por lo que se refiere al espacio, es evidente que si bien un intercambio de especies florísticas, desde el comienzo del Triásico debió efectuarse entre el continente del Gondwana y el distrito paleo-florístico euro-norteamericano, probablemente a través de Angara, no es posible admitir sin alguna reserva una identidad de formas réticas y liásicas inferiores entre el distrito patagónico y Europa central o Japón, especialmente si esta identidad está basada en el examen de materiales insuficientes. Las conclusiones y las hipótesis que suelen formularse sobre semejantes identificaciones ordinariamente alcanzan una trascendencia demasiado grande para bases tan precarias.

Prefiero, por lo tanto, considerar con mucho escepticismo la identificación establecida por Solms-Laubach entre el *Dictyophyllum* de La Ternera en Chile (que probablemente corresponde a la misma forma anteriormente determinada como *D. acutilobum* Fr. Br. por Zeiller) y *D. carlsoni* Nath. del Rético inferior de Scania. La duda aumenta si, teniendo presente las observaciones de Nathorst (*Ueber Dictyophyllum*, 14, 1906), *D. carlsoni* deBjuf es una forma afín a *D. exile* (Brauns) Nath., del Rético de Suecia y Groenlandia, y a *D. nathorsti* Zeill., del Rético de Angara y Cathaysia; mientras *D. carlsoni* de La Ternera, según Solms-Laubach, más se aproxima a *D. acutilobum* (Fr. Br.) Schenk, del Rético y Jurásico inferior de Suecia, Alemania, Persia, Nueva Zelandia, etc. y a *D. (Thaumatopteris) münsteri* Goepp., del Rético y Liásico inferior de Suecia, Alemania, Rumania, Groenlandia y Japón.

Desgraciadamente Solms-Laubach, al considerar el *Dictyophyllum* de La Ternera, a pesar de identificarlo con una especie tan rara y tan poco conocida como es *D. carlsoni* y a pesar de haber contado (según propia declaración) con un material adecuado y abundante, no dió ni figuras ni una descripción satisfactoria. Pero, de todas maneras, al intentar un examen comparativo entre la nueva especie de Piedra Pintada y las formas del grupo más arriba mencionado, desde ya podemos descartar *D. carlsoni*, de Bjuf como

de La Ternera, puesto que *D. rothi*, por el tamaño, la forma general y de los bordes de las pínulas no podría compararse con ninguna de las formas ya citadas como afines a *D. carlsoni*.

Mayores afinidades parecería mostrar *D. rothi* con *D. nilssoni* (Brongn.) Göpp. (especialmente con su var. *hoerensis* Nath.) del Rético y Jurásico inferior de Europa central y septentrional, Groenlandia, Alaska y Japón, *D. spectabile* Nath., del Liásico inferior de Suecia y del Rético del Japón, *D. bartholini* Möll., del Rético superior y Liásico inferior de la isla de Bornholm (Suecia) y de Austria, y *D. sarrani* Zeill., del Rético del Tonkin.

Como *D. rothi*, todas estas formas muestran grandes pinas profundamente pinatífidas, con largas pínulas de bordes ondulados por crenulaciones poco salientes y redondeadas, con el nervio mediano de la pínula bien marcado y el raquis más o menos evidentemente estriado en sentido longitudinal. Difiere, sin embargo, de todas ellas por la distribución de las pínulas, comúnmente opuestas o subopuestas en *D. rothi* y evidentemente alternas en las demás. Además, en *D. nilssoni* var. *hoerensis* y en *D. sarrani* las pínulas son menos profundamente pinatífidas y, por lo tanto, una porción de lámina visiblemente más ancha reúne la base de las pínulas. En *D. sarrani* además las pínulas, relativamente más angostas, tienen forma de largas lacinias de vértice redondeado, mientras que en *D. spectabile* y en *D. bartholini* ellas son más netamente falcadas que en *D. rothi*. Por lo que se refiere a la nervadura, *D. nilssoni* var. *hoerensis* y *D. spectabile* se apartan de *D. rothi* por cuanto en sus pínulas los nervios terciarios se dicotomizan a breve distancia del nervio mediano y muy pronto pierden su individualidad resolviéndose en la característica red de nervios menores. Desde este punto de vista *D. rothi* se aproxima mucho más a *D. sarrani* y a *D. bartholini* cuyos nervios terciarios siguen bien individualizados por un trecho más largo, confundándose con la red general recién en proximidad del borde de la pínula; y sobre todo con *D. sarrani* en el cual dichos nervios se desprenden del nervio pinular mediano (secundario) según un ángulo casi recto, mientras que en *D. bartholini* ellos se desprenden según un ángulo de alrededor de 60°.

Dedico la nueva especie a la memoria del doctor Santiago Roth, quien descubrió y por vez primera describió el yacimiento liásico de Piedra Pintada.

Dictyophyllum apertum n. sp.

(Láms. III y IV)

Fundo esta nueva especie sobre cuatro ejemplares que en las colecciones del Museo de La Plata llevan los n^{os} 3957, 3958, 3959 y 3960.

El ejemplar n^o 3957 (Lám. III, fig. 1) corresponde a la impresión de un fragmento de una pina que debió alcanzar dimensiones considerables. Muestra una breve porción de raquis, de 30 mm de largo, que a la izquierda lleva buena parte de dos pínulas y a la derecha la base de una tercera. La impresión corresponde a la cara inferior de la pina.

El raquis, relativamente delgado y estriado longitudinalmente, tiene dos milímetros de ancho; a sus lados las pínulas se disponen en posición francamente alterna, separadas entre sí por amplios senos, profundos y de contornos bien redondeados: el seno que se observa en parte debajo de la base de la pínula de derecha debió ser mucho más amplio que el seno que separa las dos pínulas de izquierda; éste, conservado en su totalidad, en la base tiene 7 mm de ancho. En su correspondencia, el ala interpinular tiene alrededor de 6,5 a 7 mm de ancho. A la impresión de las dos pínulas de izquierda falta una pequeña porción del ápice y parte de la base. Su forma es triangular alargada, derecha en la pínula inferior y netamente falcada en la superior; su borde es leve pero claramente crenado, mediante crenulaciones obtusas, en partes casi regulares, pero disminuyendo progresivamente en tamaño desde la base hacia el vértice de la pínula. La pínula inferior tiene un largo de 50 mm (desde el nacimiento de su nervio mediano) y un ancho en su base probablemente de 26 mm (reconstruyéndola a nivel del comienzo del seno interlobar); la pínula superior, reconstruida, debió tener un largo de 42 mm por un ancho máximo en la base de 26 ó 27 mm.

Los nervios medianos de las pínulas (secundarios) son relativamente anchos, midiendo de 1 a 1,25 mm en su parte más ancha; son poco salientes, pero bien marcados y surcados longitudinalmente por estrías irregulares finas que se anastomosan entre sí en mallas angostas y relativamente muy alargadas. En las pinas de izquierda ellos se desprenden del nervio primario casi en ángulo recto, mientras en la pina de derecha, al salir del raquis en dirección oblicua, el nervio secundario forma con éste un ángulo de 80°. A pesar de corresponder la impresión a la cara inferior del segmento, los nervios terciarios están poco marcados; pero son bien visibles: aparecen como surcos casi filiformes, sinuosos, saliendo del nervio secundario ordinariamente casi en ángulo recto y casi alcanzando el limbo de la pínula en correspondencia del centro de las crenulaciones marginales. Entre ellos, pero con la ayuda de una lente de suficiente aumento, se observan bien marcados también los nervios de cuarto y quinto orden, formando una fina red de mallas poligonales. En el interior de las mallas más pequeñas los nérvulos también se resuelven en una finísima red poligonal, con algunas terminaciones libres, algo recurvas.

Seguramente el segmento que dejó la impronta perteneció a una pina de grandes dimensiones, y de lámina bastante rígida.

El espécimen n° 3958 (Lám. IV, fig. 2), que atribuyo a la misma especie, corresponde a la impresión de la cara superior de un segmento de unos 39 mm de largo, correspondiente a la parte distal incompleta de una pina primaria. A la derecha del raquis se observan tres pínulas casi completas y el resto de la base de una cuarta; a la izquierda se conserva sólo una pequeña porción de lámina mal definible. Como en el ejemplar anterior, las pínulas tienen contornos triangulares alargados, de base ancha y separadas por senos amplios y profundos. Pero su posición es algo más oblicua con respecto al raquis, y su nervio mediano se desprende según un ángulo de 80° aproximadamente. Su falcadura es poco marcada. El tamaño de las pínulas disminuye rápida y progresivamente en sentido distal: la pínula inferior debió tener un largo de 36 mm de largo con una base de no menos 21 mm de ancho, mientras la superior tiene un largo de 12 mm y una base de 11 mm de ancho.

Los caracteres de la nervadura, que naturalmente aparece en relieve, son iguales a los que observamos en el ejemplar anterior. Pero, al respecto es importante notar cómo, a pesar de que se trata de la impresión de la cara superior de un segmento foliar, contrariamente a lo que suele observarse, los nervios secundarios de las pínulas y también algunos de los terciarios han dejado una marca mucho más pronunciada que en el ejemplar anterior correspondiente a la impresión de la cara inferior de un segmento de pínula.

El espécimen n° 3959 (Lám. III, fig. 3 y Lám. IV, fig. 1) es una hermosa impresión de la cara inferior de un segmento de pínula, también próximo al extremo distal de la misma. Muestra una porción de raquis, de 31 mm de largo, llevando cinco pínulas, tres a la derecha y dos a la izquierda, casi enteras y bien marcadas en todos sus detalles. Su aspecto general es visiblemente análogo al de los segmentos ya descritos, pero difiere en algunos pormenores interesantes, probablemente referibles al hecho de que, con toda probabilidad, la impresión corresponde a un segmento de pínula joven. El raquis en el extremo inferior del segmento es mucho más grueso, alcanzando un ancho de 3 mm; pero, hacia arriba va enangostándose rápida y progresivamente, reduciendo su ancho a un milímetro. Las estrías que lo surcan longitudinalmente son bien marcadas y, como en los nervios medianos de las pínulas de los ejemplares anteriores, se ramifican lateralmente y se anastomosan en una fina red de mallas irregularmente poligonales, alargadas. Las pínulas no son alternas, sino regularmente opuestas. Los senos que las separan no son redondeados, sino angulosos, con ángulo inferior más pronunciado, siendo originada su forma por la dirección del borde inferior de las pínulas, el cual se prolonga en el ala interpinular dirigiéndose más o menos en sesgo hacia el raquis y el nacimiento del borde superior de la pínula inferiormente contigua. Las pínulas conservan su forma triangular alargada; pero son más pequeñas y relativamente más angostas: la pínula mayor (la inferior de derecha, incompleta) debió tener un largo de 20 mm y un ancho de 10 mm en su base; la menor (pínula superior de izquierda) tiene un largo de casi 11 mm y un ancho máximo en la base de 6 mm.

Con algunas dudas refiero a la misma especie también el ejemplar n° 3960 (Lám. III, fig. 2). Es una impresión en relieve de la cara superior de un segmento probablemente próximo a la porción basilar de una pina, al parecer poco desarrollada aún. Comprende una parte del raquis por un largo de 44 mm, con restos de cinco pínulas, dos a la derecha y tres a la izquierda, de las cuales sólo dos casi completas. El segmento de raquis, estriado como en los ejemplares anteriores, en su extremo inferior tiene 2 mm de ancho; pero progresivamente se adelgaza hasta reducir su ancho a menos de un milímetro en el extremo superior. Las pínulas son triangulares alargadas, pero de base más anchas y de contornos más falcados; entre ellos los senos son más angostos y de extremo proximal en ángulo casi agudo; la mayor parte de los nervios secundarios salen del mediano con ángulo de 50° a 60°. Pero los caracteres de la nervadura coinciden con los de los casos anteriores y, a pesar de corresponder a la impresión de una cara superior, de la misma manera que en el ejemplar n° 3958 y quizá de una manera aún más manifiesta, la nervadura ha quedado grabada hasta en los más finos detalles de su retículo.

Los cuatro ejemplares descriptos proceden de la parte superior de las areniscas que afloran en ambos lados del tramo superior del Cañadón de los Chilenos.

La nueva especie, si bien basada sobre fragmentos, parecería representar una forma propia e inconfundible. En realidad no conozco otra forma con la cual compararla. Sólo algún parecido podría hallarse en algunos fragmentos específicamente indeterminados o atribuidos con mucha duda a especies ya conocidas. Entre ellos recordaré los restos de fronda que Seward en *Jurassic Flora*, I, p. 128, fig. 19 (1900) ha referido a *Dictyophyllum rugosum*, pero que seguramente no corresponde a esta especie (cf. Oishi y Yamasita, *Foss. Dipteridaceae*, 153, 1936), los restos del Jurásico medio del Afghanistan que el mismo autor (Seward, *Afghanistan*, p. 14, lám. 3, fig. 41, 1912) ha indicado como *Dictyophyllum sp.*, y el fragmento de borde foliar del Rético japonés que Oishi (*Nagato*, p. 60, lám. 9, fig. 7, 1932) también ha dejado como *Dictyophyllum sp. indet.* Los tres fósiles recién mencionados, que segura-

mente corresponden a sendas especies bien distintas entre sí, en uno que otro detalle se parecen a *Dictyophyllum apertum*, pero ninguno de ellos coincide con éste en la totalidad de sus caracteres.

THAUMATOPTERIS Göppert

Este género, cuyos representantes se hallan distribuidos especialmente en el Rético y subsidiariamente en el Liásico inferior de Europa, Japón, Tonkin y Groenlandia, por algunos autores es considerado como sinónimo de *Dictyophyllum* o, a lo sumo, como un simple subgénero de éste. Creo conveniente, sin embargo, separarlo como entidad genérica propia dentro de los límites puntualizados recientemente por Oishi y Yamasita (*Foss. Dipteridaceae*, 147, 1936), particularmente en lo que concierne a la forma de sus pinas, siempre profundamente pinatífidas y provistas de pínulas lineares, largas y angostas, ordinariamente densas en ambos lados del raquis.

Entre los materiales coleccionados en las areniscas liásicas de Piedra Pintada, 19 ejemplares pueden referirse con relativa facilidad a este género. Ellos han sido incorporados a las colecciones paleobotánicas del Museo bajo los números del 3961 al 3979. Pueden repartirse entre las tres especies siguientes.

Thaumatopteris eximia n. sp.

(Lám. V y Lám. VI, figs. 1-4)

Corresponden a esta nuevas especies 18 ejemplares (del n° 3961 al 3978), esto es, la máxima parte de los materiales que asigno a este género. Entre ellos, el espécimen que presenta el mayor número de elementos morfológicos es el n° 3961 (Lám. V, fig. 1): muestra la impresión de la cara inferior de un segmento de pina con parte del raquis por 28 mm de largo, llevando a la derecha tres grandes porciones de pínulas, de las cuales sólo una exhibe su inserción en el nervio primario, y a la izquierda sólo un breve

resto de lámina correspondiente a parte de la base de una pínula.

El raquis es ancho, chato, pero canaliculado en su línea media y estriado longitudinalmente ; su ancho es de 5 mm. Las pínulas son muy largas y relativamente anchas. La presencia de una porción laminar, y no del nacimiento de un nervio pinular mediano frente al nacimiento del nervio mediano de la única pínula cuya inserción se ha conservado, indicaría que las pínulas estaban dispuestas de una manera alterna. Las bases de las pínulas contiguas están reunidas por un ala laminar de 4 mm de ancho, no lobulada, sino de limbo regularmente cóncavo, constituyendo el borde redondeado del fondo del seno largo y angosto que separa las pínulas mismas. Este seno, en su comienzo es de bordes paralelos por un breve trecho y ancho 7 mm aproximadamente, pero luego se estrecha por ensanche de las láminas pinulares que divide. En efecto, en las pínulas se observa claramente que su borde, en un comienzo casi liso y algo excavado por un trecho de 7 a 8 mm, luego se hace lobulado, mediante lóbulos someros, que determinan un apreciable ensanche de la lámina de la pínula misma. Por esta disposición los bordes de dos pínulas adyacentes llegan a superponerse en parte : el borde inferior de una pínula sobre el borde superior de la pínula que le precede. Como consecuencia, al desprenderse la impresión de su yacimiento, en las tres pínulas su borde inferior constantemente se ha roto, dejando bien al descubierto el borde superior de la lámina contigua que recubría. La longitud del segmento mayor entre los restos de pínulas conservados en el espécimen alcanza los 57 mm ; con toda probabilidad, cuando entera, la pínula debió tener un largo no menor de 75 mm. Medido en su punto más ancho, el mismo segmento alcanza los 17 mm ; pero su ancho máximo real debió ser de 20 mm. La forma general de la pínula es linear, atenuándose progresivamente luego, asumiendo contornos ampliamente lanceolados en su cuarto distal. La lobulación del borde empieza a 7 u 8 mm desde el fondo del seno interpinular, precedida por una o dos crenulaciones poco marcadas. Los lóbulos son levemente escotados pero de borde bien dibujado y redondeado ; su ancho va poco a poco dis-

minuyendo en sentido distal, pero, al mismo tiempo, sus contornos se hacen más definidos y más redondeados. Los primeros tres o cuatro lóbulos, más anchos y más chatos, son algo uncinados en su extremo distal por la dirección oblicua de la escotadura que los separa. El nervio mediano (secundario), longitudinalmente surcado por estrías finas, algo irregulares, está netamente marcado en toda su longitud : al desprenderse del raquis tiene un milímetro y medio de ancho. A lo largo del nervio secundario los nervios terciarios están escalonados en posición francamente alterna, saliendo con un ángulo de 70° , y dirigiéndose cada uno hacia el centro del lóbulo marginal correspondiente : son finos, pero netos ; recién alcanzando el centro del lóbulo mencionado se bifurcan en ramas divergentes, las que muy pronto vuelven a subdividirse dicotómicamente para confundirse en el fino retículo del limbo. Los nervios cuaternarios forman mallas irregularmente poligonales, relativamente grandes, que encierran los polígonos más pequeños formados por los nervios de órdenes subalternos.

La impresión corresponde, sin duda, a un fragmento de una pina de grandes dimensiones, cuyo máximo ancho no debió ser menor de 145 mm, naturalmente a la altura a que pertenece el fragmento, la que tampoco debió ser de la parte más ancha de la pina o, por lo menos, no debió corresponder a una de las pinas más grandes de la especie.

Esta suposición descansa sobre el hecho de que, entre los ejemplares a mi disposición, observo segmentos de pínulas de dimensiones mucho mayores que las registradas para el ejemplar anterior : así, por ejemplo, la muestra n^o 3962, lleva la impresión de dos segmentos de pínulas, con un nervio mediano de un milímetro y medio de ancho, que probablemente debieron tener alrededor de 120 mm de largo por 30 mm de ancho. A la altura del segmento del cual ellas derivan, la pina originaria pudo pasar fácilmente los 24 cm de anchura total.

El espécimen en que estas pínulas quedaron grabadas es interesante también porque corresponde a un trozo de capa que lleva impresiones vegetales en ambas superficies. En el otro lado muestra un segmento de pínula de la misma especie, pero adherida

a un pequeño trozo de raquis y grabada por la cara superior de la pina; el raquis tiene también aquí un ancho de 5 mm, con estrías longitudinales finas, pero no es canaliculado, mostrando, en cambio, una superficie llana y muy poco elevada sobre la impresión de la lámina; el trozo de pina, carente de una buena parte de su extremo distal, es largo 70 mm y tiene alrededor de 24 mm de ancho. Las impresiones de ambos lados muestran las mismas características morfológicas observadas en las pínulas del ejemplar anterior. Sin embargo, la impresión, que corresponde a la cara superior, se distingue por tener lóbulos marginales más prominentes, esto es, separados por escotaduras algo más amplias y más profundas, y también por el hecho de que los mismos lóbulos, junto con los respectivos nervios terciarios, se distribuyen a lo largo del nervio pinular mediano no en posición alterna como en el caso anterior, sino casi perfectamente opuesta. Además, de acuerdo con la naturaleza de la impresión, los nervios laterales y algunas de sus ramas principales han quedado grabados en relieve y el resto de la red formada por las demás ramificaciones de la nervadura aparece muy borrosa. En cambio, el nervio primario, ancho poco más de un milímetro en un extremo y poco menos de un milímetro en el otro, está bien marcado, pero con impresión algo excavada demostrando que su dorso sobresalía levemente sobre la superficie superior de la lámina pinular.

Los otros quince ejemplares, a los cuales debemos agregar cinco más representados por impresiones de fragmentos de pínulas grabadas una al envés del ejemplar n° 3979, que describiré más adelante y dos detrás de cada uno de los ejemplares n°s 3955 y 3956 ya descritos, son impresiones de diferentes porciones de pínulas (una, dos o más en cada ejemplar), aisladas o adheridas a pequeños trozos de raquis, siempre caracterizadas por los rasgos ya apuntados. Entre ellas, sin embargo, cabe destacar algunas por presentar detalles de cierto interés.

Los ejemplares n°s 3963 y 3964 (Lám. V, figs. 2-3; Lám. VI, fig. 1), por ejemplo, representan impresiones del extremo distal de sendas pínulas, marcadas por su cara inferior: una más angosta y la otra más ancha. En ambas el vértice mismo está roto; pero

ambas dan una idea de la terminación de la pínula que se ha perdido en todos los demás ejemplares. En la impresión más angosta (nº 3963) la ausencia del vértice parecería responder a una mutilación ya existente en la pínula viva; el nervio mediano, relativamente ancho, se continúa, adelgazándose un poco, hasta el extremo distal de la pínula, donde se interrumpe bruscamente entre dos lóbulos de extremos redondeados. En la impresión más ancha (nº 3964) y de forma más lanceolada, la rotura es accidental, interesando una pequeña parte del borde izquierdo del extremo de la impresión; el nervio mediano, más fino que en el caso anterior, va adelgazándose progresiva y considerablemente, pero también en ésta parece terminar de una manera brusca entre dos pequeños lóbulos terminales, por mutilación (fisiológica o traumática) del extremo de la pínula misma durante la vida de la planta. En ambas, si bien más visiblemente en el ejemplar nº 3964, los lóbulos del borde van atenuándose a medida que se aproximan al vértice de la pínula y vuelven a uncinarse un poco por la dirección cada vez más oblicua y más falcada de la escotadura que las separa. En ambas la nervadura, muy bien marcada hasta en los más finos detalles, presenta los mismos caracteres que en la impresión nº 3961; pero los nervios laterales (terciarios), que en el extremo distal del fragmento son todavía algo alternos, tienden a hacerse opuestos a medida que se aproximan al vértice de la pínula. En el nº 3963 los mismos nervios laterales, contrariamente a lo que se observa en la mayoría de los demás casos, se desprenden del mediano según un ángulo casi recto.

La misma tendencia al desprendimiento en ángulo recto se advierte también en los nervios terciarios de otros dos ejemplares, nos 3967 y 3971 (Lám. VI, figs. 2 y 3), pero en la parte media y en la basal de la pínula respectivamente. Ambos son impresiones de la cara superior de fragmentos de pínulas, con nervadura en relieve y bastante bien marcada, aunque no tanto como en las impresiones de caras inferiores. En éstas se halla en relieve también el molde del nervio mediano, de superficie chata en el nº 3967 y visiblemente excavada a lo largo de su eje en el nº 3971. Este último ejemplar, que lleva la impronta de la base de dos

pínulas adheridas a un trozo de raquis, muestra una evidente canaliculación axial del raquis mismo.

Finalmente, puede mencionarse el ejemplar n° 3974 (Lám. VI, fig. 4) que corresponde a la impresión de una pequeña porción de pínula, la que se distingue de todas las demás por sus lóbulos marginales más desarrollados: las incisiones que los dividen son angostas y profundas, y los lóbulos, bien redondeados y algo oblicuos con respecto al nervio mediano, tienen un largo aproximado de 5 mm sobre el borde de una de las pínulas, cuyo ancho total originario debió ser de 27 mm aproximadamente.

Todos los ejemplares mencionados proceden de las areniscas liásicas del tramo superior del Cañadón de los Chilenos, con excepción del n° 3977 que fué coleccionado en las areniscas con *Cardinia* de las laderas orientales del cerro Mesa, al E de la escuela fiscal n° 27.

Evidentemente, el fragmento de la misma procedencia interpretado por Kurtz como una « impresión dudosa de hoja de Dicotiledona » (Kurtz, *Flora Rajmahal.*, lám. III, fig. 11, 1900), corresponde a la misma especie y no a una lacinia de *Clathropteris*, como había supuesto anteriormente (Freng., *Flórmula jurásica*, 96, 1937).

En su conjunto, los diferentes ejemplares descriptos reúnen suficientes caracteres para justificar su inclusión en una nueva *Thaumatopteris* con frondas de grandes dimensiones y de características propias.

Entre las diferentes especies de *Thaumatopteris* ya descriptas, *Th. eximia* parecería tener alguna afinidad morfológica únicamente con *Th. kochibei* Yok. del Rético japonés (*Dictyophyllum kochibei*, Yokoyama, *Nagato*, p. 244, lám. 34, fig. 1, 1891; Oishi, *Nagato*, p. 59, lám. 9, figs. 4-6, 1932; *Thaumatopteris kochibei*, Oishi y Yamasita, *Foss. Dipteridaceae*, 150, 1936). Coincide, en efecto, esta especie con la forma y el tamaño de las pinas y de las pínulas y en el carácter del borde pinular someramente lobulado; pero difiere de éste por el carácter de la nervadura, especialmente de los nervios terciarios que en *Th. eximia* son más derechos, y por carecer en las alas interpinulares de la pequeña lámina en forma de

pequeño lóbulo que forma una de las características más llamativas de *Th. kochibei* Yok.

Thaumatopteris ? sp.

(Lám. VI, fig. 5)

El ejemplar n° 3979 (al dorso del cual vimos ya restos de *Th. eximia*) lleva la impresión de la cara inferior de un segmento de pina cuya nervadura reticular corresponde, sin duda, a una Campopteridea.

La impresión tiene un largo de 78 mm y probablemente corresponde a gran parte de una pina de una fronda de dimensiones relativamente reducidas. El segmento comprende probablemente la máxima parte de la pina, faltando una pequeña parte del vértice y una porción de su base. Tiene forma lanceolada alargada y su máximo ancho, de 21 mm aproximadamente, corresponde más o menos a la parte media de la longitud del fragmento. El borde de la pina es irregularmente lobulado: los lóbulos, de vértices redondeados, más o menos anchos y cortos en la base del segmento, se hacen más largos y más angostos en la parte media del mismo, siendo separados por incisiones estrechas y profundas; luego vuelven a reducirse en ancho y en largo a medida que se aproximan al vértice de la pina. El nervio mediano es fino, pero bien marcado. Los nervios laterales, alternos, salen del primario con ángulos de 50°: tienen recorrido sinuoso, dirigiéndose cada uno hacia el vértice del lóbulo correspondiente cerca de cuyo limbo se bifurca y se confunde con el resto de la nervadura. Los nervios terciarios, ya muy finos, forman mallas poligonales relativamente grandes y alargadas según el eje de la pínula; en su interior el retículo de mallas muy pequeñas, formado por los nervios de cuarto orden y con nérvulos de terminación libre, sólo es visible con la ayuda de un lente.

Por su aspecto y tamaño el segmento de pínula puede compararse con un segmento análogo de *Dictyophyllum davidi* Walk., de la « Walloon seies » (Liásico inferior?) de Queensland, en Australia (Walkom, *Ipswich*, p. 10, lám. 3, fig. 2, 1917), que a su vez

casi se identifica con aquella forma que Seward, en *Jurassic Flora*, I (pág. 126, fig. 18, 1900) y en *Fossil Plants*, II (pág. 384, fig. 283, 1910) ha reunido con *Dictyophyllum rugosum* Lind. et Hutton, pero que Oishi y Yamasita (*Foss. Dipter.*, 152) atribuyen a un *Thaumatopteris* de especie diferente. Los caracteres de su nervadura parecerían diferenciarlo de ambas especies recién mencionadas. Pero, el estado incompleto del único ejemplar, hallado por mí en las areniscas liásicas del Cañadón de los Chilenos, no permiten asegurar determinación específica alguna.

A cerca de la mitad de su longitud, su borde derecho está recubierto por parte del borde izquierdo de una pínula similar que parecería desprenderse de una base común.

CLATHROPTERIS Brongn.

Según revisiones recientes, corresponden a *Clathropteris* las Dipterideas con frondas de base peltada, generalmente en embudo, de la cual salen irradiando, como en una hoja palmada, pinas más o menos largas cuya nervadura tiende a distribuirse en red de mallas rectangulares.

Clathropteris Kurtzi n. sp.

(Lám. VII y Lám. VIII, fig. 1)

Atribuyo a esta nueva especie dos impresiones contenidas en los ejemplares de las colecciones de mi Departamento que llevan los n^{os} 3980 y 3981.

La primera (Lám. VII) es la impresión de la cara inferior de un fragmento de la base de una fronda de gran tamaño, conteniendo parte de la base de ocho pinas, reunidas entre sí por una amplia lámina común. Las dimensiones de esta lámina no pueden apreciarse de una manera exacta, por cuanto los diferentes sectores de la misma están replegados y apretados entre los raquis que, irradiando de un punto común (truncado en la impresión), se recojen en un largo embudo. Sin embargo, puede afirmarse que su radio no puede ser menor de 10 cm.

En el fragmento, el raquis de cada pina se conserva simple con excepción del último a la derecha que, a cerca de 45 mm de su base, se ramifica dicotómicamente bajo un ángulo muy agudo.

Los detalles morfológicos del fragmento corresponden a los caracteres consignados por Kurtz para la impresión del mismo yacimiento de Piedra Pintada que este autor describiera bajo la determinación de *Dictyophyllum* sp. (Kurtz, *Flora Rajmahal.*, pág. 238, lám. 3, fig. 5, 1902) y que yo interpreté como porción de la parte basal de una *Clathropteris* semejante a *C. meniscoides* Brongn. (Freng., *Flórlula jurásica*, nota a pág. 96, lám. 7, fig. 21, 1937): « *nervus primarius validus, manifeste canaliculatus; nervi secundarii rete e pentagonis vel hexagonis, rhombis et trapeziis compositum formant, cujus macula iterum nervis ordinis III polygonatim divisa sunt* ». Agregaré que la caniculación lateral de los nervios primarios (raquis de las pinas) se prolonga también a lo largo de los nervios secundarios; los nervios primarios, además de canaliculados, son evidentemente surcados por estrías longitudinales irregulares y finas; los nervios primarios son relativamente gruesos, midiendo, en la base del fragmento, casi 1,25 mm de ancho; en cambio, los nervios secundarios son delgados. Éstos salen del nervio primario a veces en ángulo casi recto, otras según un ángulo de 65° aproximadamente; algunos, después de haberse desprendido en angulo recto, luego de un breve trecho tuercen brusca-mente hacia arriba, casi normalmente a la dirección inicial. Su recorrido es más o menos manifiestamente tortuoso y, al ramificarse en nervios de tercer orden, forman una red de mallas amplias y polimorfas, como indica Kurtz, pero con tendencia a ser rectangulares o romboidales y alargadas según la dirección de los nervios primarios, y de una manera cada vez más acentuada a medida que se alejan del extremo inferior de la fronda.

Creo poder asignar a la misma especie la impresión del ejemplar n° 3981 (Lám. VIII, fig. 1) que corresponde a la cara inferior de un segmento de pina, probablemente próximo al extremo distal de la misma. Los caracteres de la nervadura coinciden con los que hemos visto en el ejemplar anterior: raquis estriado longitudinalmente y lateralmente canaliculado, si bien de una manera menos evidente;

nervios laterales finos, desprendiéndose del raquis según un ángulo de 60° aproximadamente y, a su vez, originando nervios laterales de segundo orden, que se desprenden del primero en ángulo casi recto y que se reúnen entre sí en una red de mallas subcuadradas o losángicas; la misma tendencia se observa en la forma de las mallas formada por los finos nervios de tercer orden, mientras los nervios de cuarto orden, cuya impresión en el fragmento en gran parte es admirablemente conservada, más bien tienden a formar diminutas mallas poligonales, conteniendo algunas terminaciones nervulares libres y recurvas.

La impresión, que tiene más o menos 36 mm de largo, conserva la porción correspondiente del raquis y la mitad izquierda de la lámina, con un ancho máximo de 15 mm, indicando que a esta altura e incluyendo el espesor del raquis, la pina entera pudo tener un ancho de 31 mm aproximadamente. El borde es evidentemente lobado, pero con lóbulos relativamente cortos y angostos, con vértice romo y encorvado hacia arriba. En su medio terminan los nervios laterales de primer orden, con recorrido algo sinuoso y falcado.

El ejemplar n° 3980 procede de las areniscas liásicas de las vertientes meridionales del cerro Mesa, a media costa detrás de la escuela fiscal n° 27; el ejemplar n° 3981 procede de las mismas areniscas, pero del tramo superior del Cañadón de los Chilenos.

Dedico la nueva especie a la memoria del doctor F. Kurtz, quien por vez primera mencionó la existencia de *Camptopterideas* en el Lias de Piedra Pintada.

Más que a *Clathropteris meniscoides* Brongn. ella podría ser asimilada a *C. obovata* Oishi, del Rético del Japón, especialmente a la forma de esta especie ilustrada por Oishi y Huzioka (*Nariwa supplement.*, pág. 78, lám. 9, fig. 1, 1938). Casi coincide, en efecto, con ésta en los caracteres de su nervadura, pero se aparta por la forma del borde de la pina que en *C. obovata* es « subacutely and deeply lobed, a lobe being triangular in outline » (Oishi, *Nariwa*, pág. 291, lám. 30, fig. 2 y lám. 32, fig. 1, 1932). Por la ramificación dicotómica de un raquis, *C. Kurtzi* recuerda *C. aegyptiaca* Sew. de las areniscas del Nubiano del Alto Egipto (Seward, *Egypt*,

1907; *Foss. Plants*, II, pág. 389, fig. 286, 1910)¹; pero difiere completamente por los caracteres de su nervadura.

***Clathropteris ingens* n. sp.**

(Lám. VIII, figs. 2-4)

Fundo esta nueva especie sobre tres impresiones de la cara inferior de tres pequeños fragmentos de pinas: una grabada en el ejemplar n° 3983 y las otras dos en sendas caras opuestas del ejemplar n° 3982. Si bien se trata de materiales exiguos, no vacilo en considerarlos como correspondientes a una forma aparte, por cuanto las impresiones, hermosamente grabadas, llevan caracteres propios e inconfundibles. Éstos particularmente residen en el tamaño de las pinas y en el aspecto de la nervadura.

El espécimen n° 3983 (Lám. VIII, fig. 2) muestra un fragmento de la mitad derecha de una pina conteniendo un segmento de raquis, parte de tres nervios secundarios y una porción de la lámina correspondiente. El segmento de raquis tiene 36 mm de longitud, con un ancho de un milímetro y medio; su superficie es irregular y groseramente estriada en sentido longitudinal. El segmento de la lámina, a pesar de no alcanzar a incluir el borde de la pina ni mostrar indicios de extenderse hasta partes próximas a este borde, tiene un ancho máximo de 37 mm, indicando que el ancho de la pina entera acaso pudo pasar de los 150 mm. Los tres nervios secundarios, muy levemente ondulados y subparalelos entre sí, se desprenden del primario según un ángulo de 60°. Los nervios terciarios salen de los secundarios con ángulos variables de 70° a 90°; pero todos describen un arco de convexidad externa, separando la lámina en espacios subrectangulares de tipo *Clathropteris*, pero arqueados. En ellos, los nervios de cuarto orden forman una red de grandes mallas subcuadradas, trapezoidales o pentagonales, dispuestas en dos series subparalelas al recorrido de los nervios terciarios, y a su

¹ Barthoux y Fritel (*Flore crétacée*, pág. 106, 1925) consideraron este fósil como un fragmento de *Nulambium Schweinfurthi* Fritel.

vez divididas en una red de pequeñas mallas poligonales mediante nervios de quinto y sexto orden.

Una de las impresiones del espécimen n° 3982 (Lám. VIII, fig. 4) corresponde a una pequeña porción marginal de una pina, también de grandes dimensiones. El fragmento mide más o menos 34 mm de largo por 33 mm de ancho máximo. Incluye la parte del borde respectivo, formado por tres lóbulos subtriangulares, derechos, de vértice redondeado. Los caracteres de la nervadura son iguales a los de la muestra anterior. Los nervios secundarios terminan en el vértice del respetivo lóbulo marginal.

La impresión del lado opuesto de la misma muestra ¹ contiene un segmento de raquis y pequeñas porciones de la lámina de la pina correspondiente (Lám. VIII, fig. 3). El segmento de raquis es largo 71 mm, midiendo en sus extremos inferior y superior 2 mm y 1,5 mm, respectivamente. Su superficie es recorrida por estrías longitudinales irregulares. Las porciones de lámina que lleva adheridas muestran una nervadura del mismo tipo de las dos muestras anteriores.

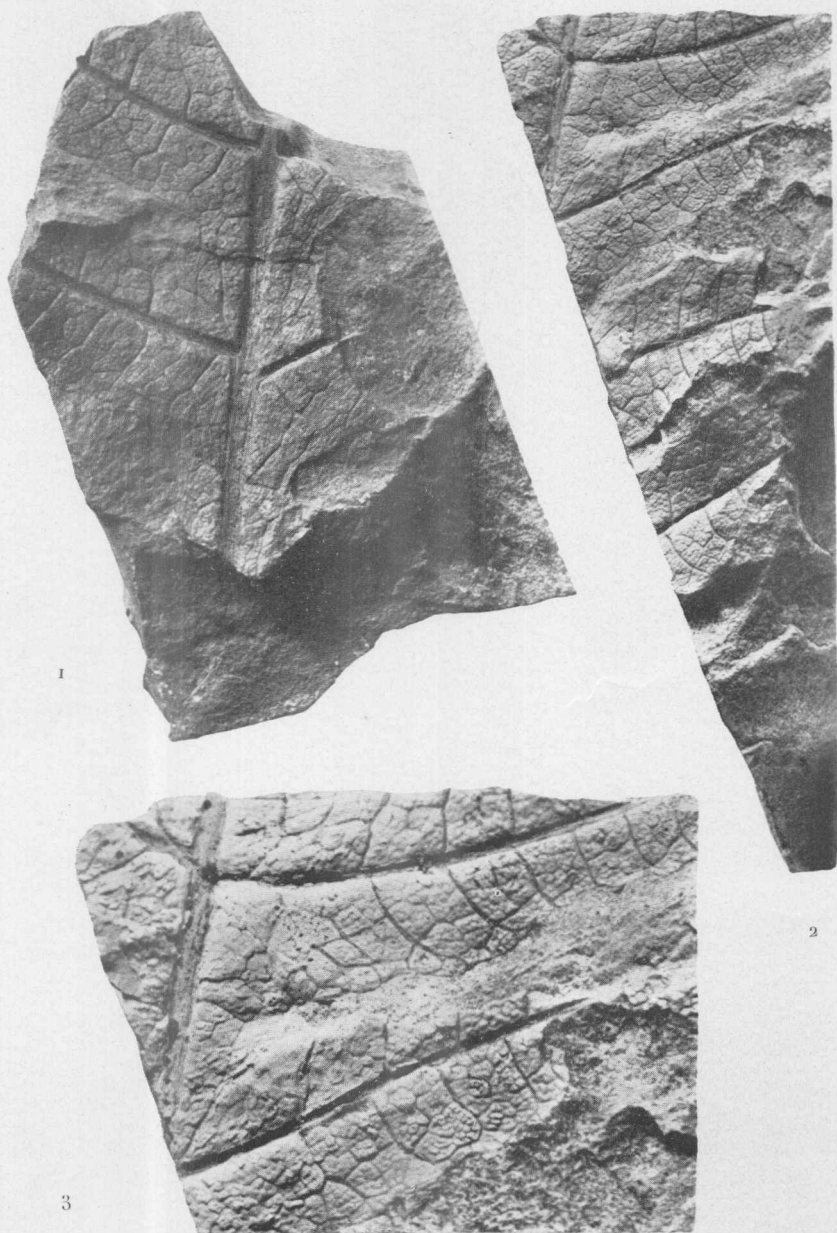
OBRAS CITADAS

- BARTHOUX Y FRITEL, *Flore crétacée*, 1925 = J. Barthoux et P. H. Fritel, *Flore crétacée du grès de Nubie*, Le Caire, 1925.
- FRENGUELLI, *Flórula jurásica*, 1937 = J. Frenguelli, *La flórula jurásica de Paso Flores en el Neuquén*, en *Rev. Museo La Plata*, N. S., Paleontología, I, 67-108, Buenos Aires, 1937.
- *Viaje*, 1940 = J. Frenguelli, *Viaje a las zonas central y andina de Patagonia septentrional*, en *Rev. Museo La Plata*, N. S., sección oficial, 1939, 53-76, Buenos Aires, 1940.
- GROEBER, *Líneas fundamentales*, 1929 = P. Groeber, *Líneas fundamentales de la geología del Neuquén, sur de Mendoza y regiones adyacentes*, en *Dir. Gral. Minas, Geol. e Hidrol.*, Public. n° 58, Buenos Aires, 1929.
- HALLE, *Graham Land*, 1913 = T. G. Halle, *The mesozoic flora of Graham Land*, en *Wiss. Ergebn. Schwed. Südpolar-Exped.*, 1901-1903, III, Geol. u. Paläont., 1-123, Stockholm, 1910.

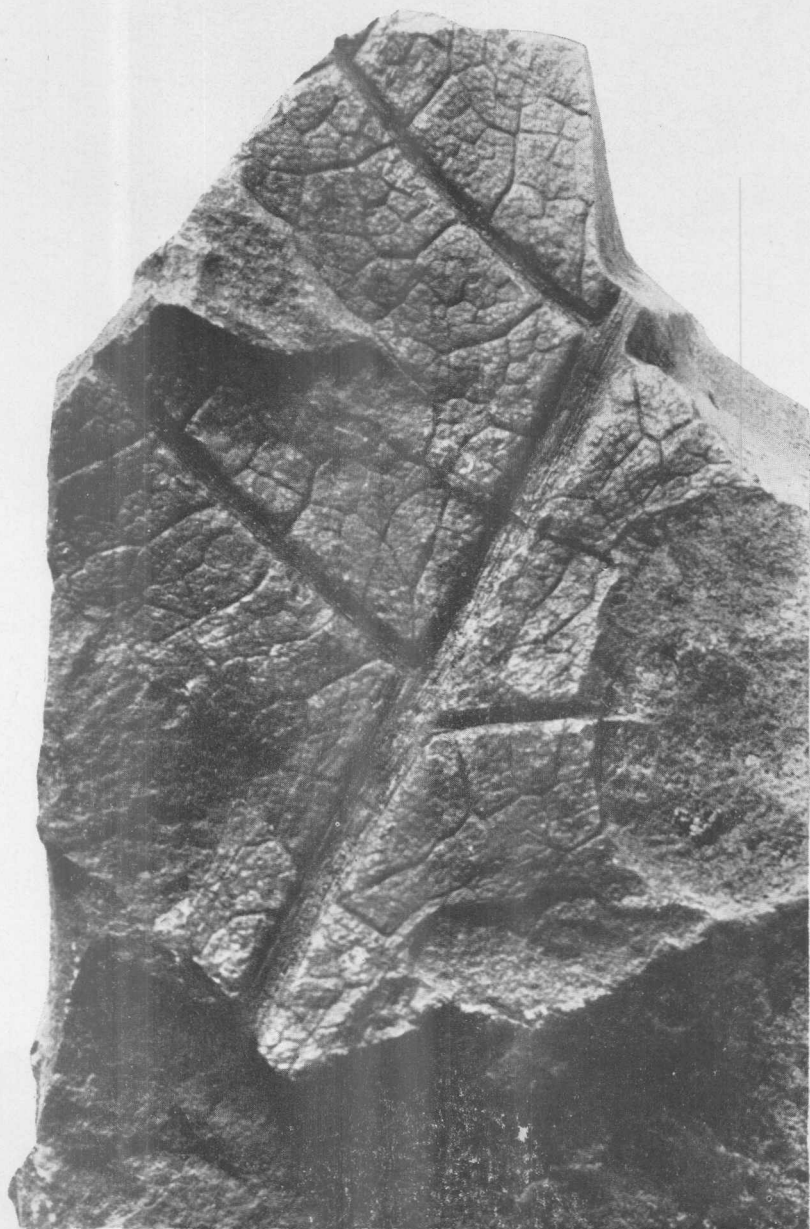
¹ Como puede verse en la fotografía correspondiente, se halla a su lado la impresión de parte de una fronda de *Linguiifolium* sp., que describiré en una próxima oportunidad.

- HIRMER, *Handbuch*, 1927 = M. Hirmer, *Handbuch der Paläobotanik*, I, München u. Berlin, 1927.
- KRASSER, *Lunzer Schichten*, 1909 = F. Krasser, *Zur Kenntnis der fossilen Flora der Lunzer Schichten*, en *Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst.*, LIX-1, 101-126, Wien, 1910.
- KURTZ, *Flora Rajmahal.*, 1900 = F. Kurtz, *Sur l'existence d'une flore rajmahalienne dans le gouvernement du Neuquén (Piedra Pintada, entre Limay et Collon-curá)*, en *Rev. Museo La Plata*, X, 235-242, La Plata, 1902.
- NATHORST, *Ueber Dictyophyllum*, 1906 = A. G. Nathorst, *Ueber Dictyophyllum und Camptopteris spiralis*, en *Kgl. Svensk. Vet.-Akad. Handl.*, XLI, n° 5, Stockholm, 1906.
- OISHI, *Nagato*, 1932 = S. Oishi, *Rhaetic plants from province Nagato (Yamaguchi prefecture), Japan*, en *Journ. Fac. Sc., Hokkaido Imper. Univ.*, ser. 4°, II-1, 51-67, Sapporo, 1932.
- OISHI, *Nariwa*, 1932 = S. Oishi, *The rhaetic plants from the Nariwa district, prov. Bitchú (Okayama prefecture), Japan*, en *Journ. Fac. Sc., Hokkaido, Imper. Univ.*, ser. 4°, I-3/4, 257-380, Sapporo, 1932.
- OISHI Y YAMASITA, *Foss. Dipteridaceae*, 1936 = S. Oishi a. K. Yamasita, *On the fossil Dipteridaceae*, en *Journ. Fac. Sc., Hokkaido Imper. Univ.*, ser. 4°, III-2, 135-184, Sapporo, 1936.
- OISHI Y HUZIOKA, *Nariwa supplement.*, 1938 = S. Oishi a. K. Huzioka, *Fossil plants from Nariwa; a supplement*, en *Journ. Fac. Sc., Hokkaido Imper. Univ.*, ser. 4°, IV-1/2, 69-101, Sapporo, 1938.
- ROTH, *Piedra Pintada*, 1899 = S. Roth, *La découverte du gisement de la Piedra Pintada*, en *Rev. Museo La Plata*, X, 227-234, La Plata, 1902.
- SEWARD, *Jurassic Flora*, I, 1900 = A. C. Seward, *Catalogue of the mesozoic plants in the department of Geology, British Museum (Natural History). The jurassic flora: I — The Yorkshire Coast*, London, 1900.
- *Egypt*, 1907 = A. C. Seward, *Fossil plants from Egypt*, en *Geol. Magaz.*, dec. 5°, IV, 253-257, London, 1907.
- *Fossil Plants*, II, 1910 = A. C. Seward, *Fossil plants*, II, Cambridge, 1910.
- *Afghanistan*, 1912 = A. C. Seward, *Mesozoic plants from Afghanistan and Afghan-Turkistan*, en *Memoirs Geol. Survey India*, N. S., IV, n° 4, Calcutta, 1912.
- SOLMS-LAUBACH, *La Ternera*, 1899 = H. Grafen zu Solms-Laubach, *Beschreibung der Pflanzenreste von La Ternera*, en *N. Jahrb. f. Miner., Geol. u. Pal.*, Beil.-Bd. XII, 593-609, Stuttgart, 1899.
- STEINMANN, *La Ternera*, 1899 = G. Steinmann, *Beiträge zur Geologie und Palaeontologie von Südamerika, VII: Das Auftreten der Kohlenschichten von La Ternera in der Cordillere von Copiapó (Chile)*, en *N. Jahrb. f. Miner., Geol. u. Pal.*, Beil.-Bd. XII, 581-592, Stuttgart, 1899.
- VERDOORN, *Manual*, 1938 = Fr. Verdoorn, *Manual of Pteridology*, London, 1938.

- WALKOM, Ipswich, 1917 = A. B. Walkom, *Mesozoic floras of Queensland, I: The flora of the Ipswich and Walloon series.* — C, *Filicales, etc.*, en *Queensland Geol. Survey*, public. n° 257, 1-66, Brisbane, 1917.
- YOKOYAMA, Nagato, 1891 = M. Yokoyama, *On some fossil plants from the coal-bearing series of Nagato*, en *Journ. Coll. Sc., Imper. Univ. Tokyo*, IV, artic. 2, Tokyo, 1891.
- ZEILLER, La Ternera, 1875 = R. Zeiller, *Note sur les plantes fossiles de La Ternera (Chili)*, en *Bull. Soc. Géol. France*, ser. 3°, III, 572-574, Paris, 1874-75.



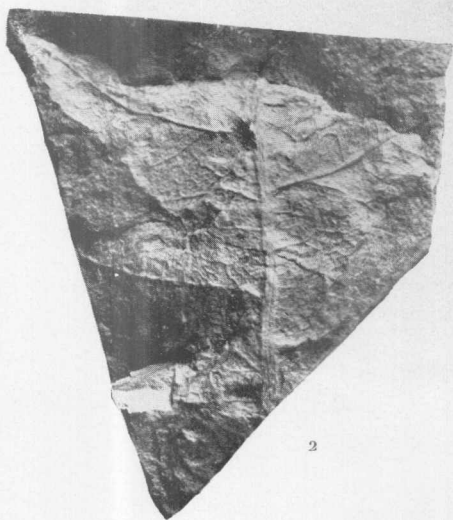
Dictyophyllum rothi n. sp. : 1, ejemplar n° 3953, en tamaño natural ; 2, ejemplar n° 3954, en tamaño natural :
3, porción del anterior ampliada $\pm 2/1$



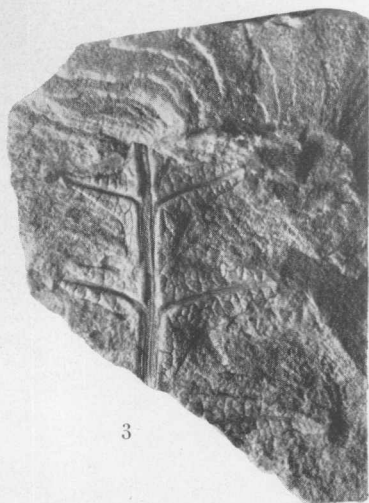
Dietyophyllum rothi n. sp. Ejemplar n° 3953, ampliado $\pm 2/1$



1



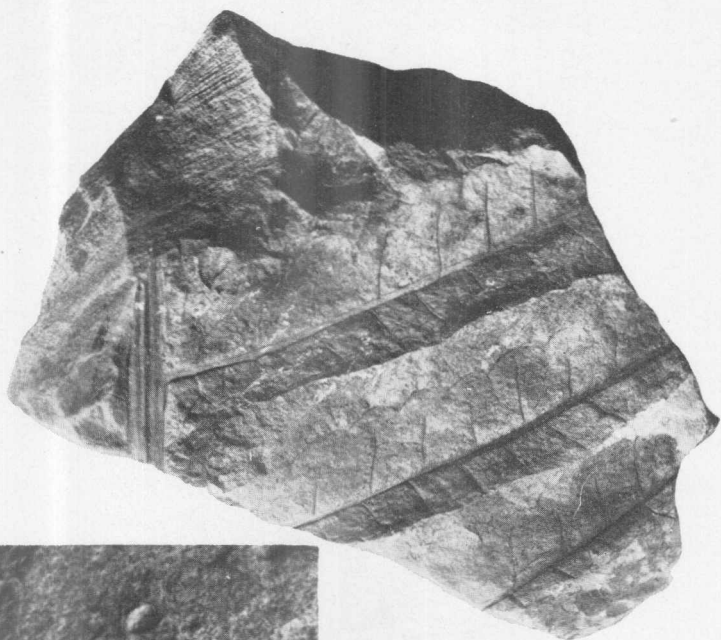
2



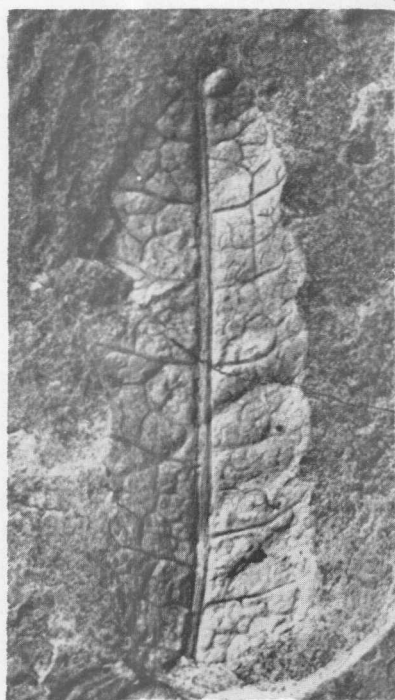
3



Dictyophyllum apertum n. sp. : 1, ejemplar nº 3959, ampliado algo más del doble ; 2, ejemplar nº 3958 en tamaño natural



1

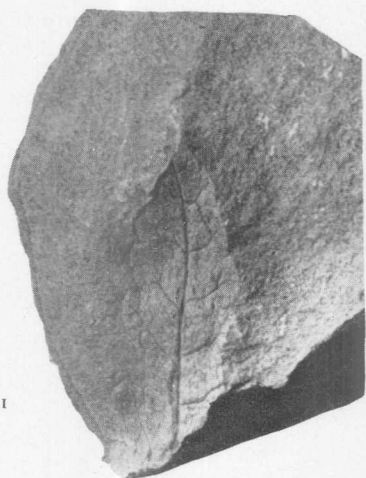


3

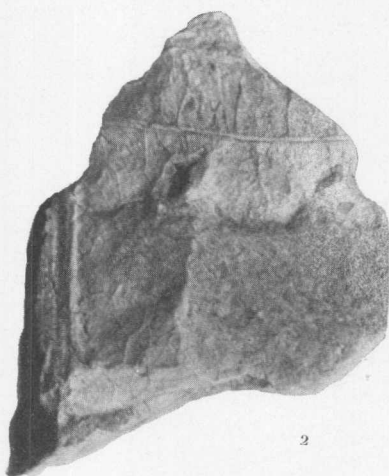


2

Thaumatopteris ezimia n. sp. : 1, ejemplar n° 3961, en tamaño natural ; 2, ejemplar n° 3963, en tamaño natural ; 3, el ejemplar anterior ampliado $\pm 2/1$



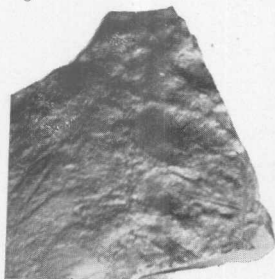
1



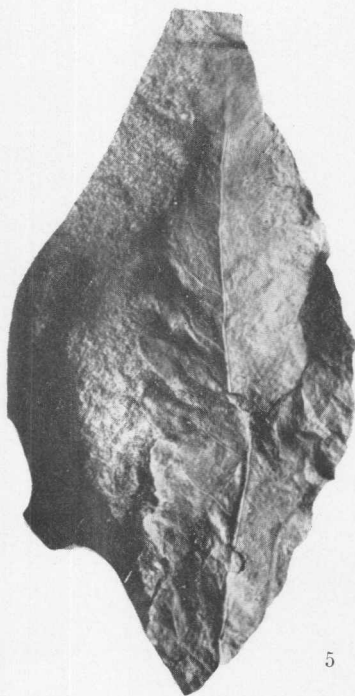
2



3



4

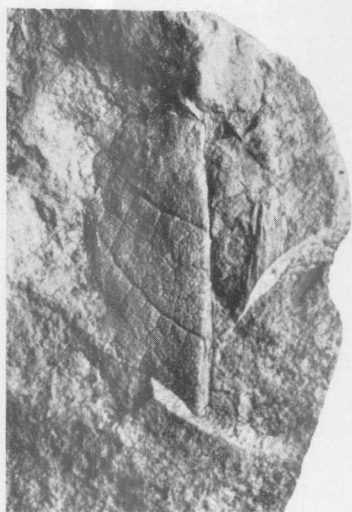


5

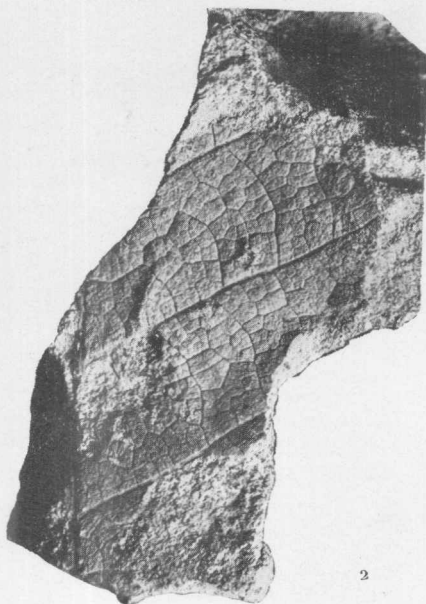
Thaumatopteris eximia n. sp. : 1, ejemplar n° 3964 ; 2, ejemplar n° 3971 ; 3, ejemplar n° 3967 ; 4, ejemplar n° 3974 ;
5, *Thaumatopteris* sp., ejemplar n° 3979. Tamaño natural



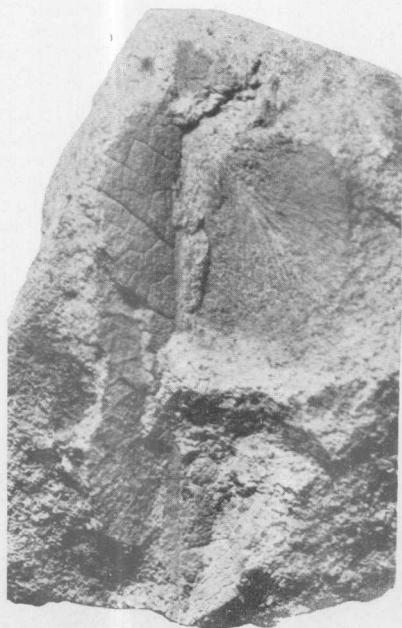
Clathropteris Kurtzi n. sp. Ejemplar n° 3980. Tamaño natural



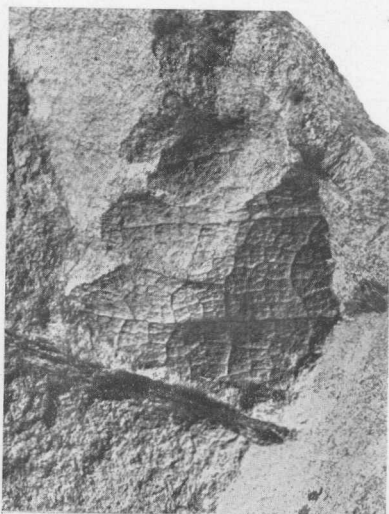
1



2



3



4

1, *Clathropteris Kurtzi* n.sp. Ejemplar n° 3981; 2-4, *Clathropteris ingens* n.sp. : 2, ejemplar n° 3983; 3-4, Ejemplar n° 3982. Tamaño natural