

LA FLÓRULA JURÁSICA DE PASO FLORES

EN EL NEUQUÉN

CON REFERENCIAS A LA DE PIEDRA PINTADA Y OTRAS FLORAS JURÁSICAS ARGENTINAS

Por JOAQUÍN FRENGUELLI

La Dirección General de Y. P. F. ha tenido la deferencia de someter a mi estudio 14 muestras con impresiones de plantas, coleccionadas en el mes de noviembre de 1931 por los doctores Enrique Fossa-Mancini y Danilo Ramaccioni en las inmediaciones de Paso Flores, sobre el río Limay, en el Neuquén.

El yacimiento de procedencia fué mencionado ya por Wichmann en su trabajo póstumo ¹, bajo el capítulo: « Patagónico terrestre-Terciario ». Su descripción es clara. « El Terciario viejo — escribe — existe solamente en su facies terrestre en la región visitada por mí. Las capas más viejas aparecen en los alrededores de la confluencia del Collón-Curá con el Limay y se extienden desde allí aguas arriba por el valle del último río. Se compone de espesos bancos de conglomerados finos y gruesos, de color pardo claro y oscuro, con areniscas (conteniendo árboles petrificados) y esquistos duros, arcillosos, amarillentos, con restos de plantas. En la base hay también areniscas arcóscicas e intercalaciones de arenisca fina, micácea, arcillosa. Encontré esta formación, primero en la orilla oriental del Collón-Curá cerca del Piñón, donde se observa un pequeño remanente sobre esquistos micáceos alterados, con vetas de pegmatita gráfica microgranosa, tapado por las tobas grises del Collón-Curá. Mayor extensión alcanzan los bancos al sur del arroyo Alaley-Curá y constituyen el terreno comprendido entre la estancia homónima y el Paso Flores, a veces traspasados por basalto. También aquí forma el yaciente un granito alterado, como se puede comprobar al sur de la estancia. El espesor visible de estas capas alcanza a unos

¹ R. WICHMANN, *Contribución al conocimiento geológico de los territorios del Neuquén y del Río Negro*, en *Minist. Agric. Nac., Dirección Gral. Minas y Geología*, Boletín n° 39, Buenos Aires, 1934.

210 metros. Desde Paso Flores, pude seguir los conglomerados y areniscas cuesta arriba hasta el cañadón de Los Colorados, donde — levemente plegados por los movimientos tectónicos — determinan una angostura del río Limay. En dirección a la confluencia del Collón-Curá afloran también en manchas aisladas, recostados sobre granitos » ¹.

Antes y después de las informaciones de Wichmann, varios autores, aquí o en otras localidades del Neuquén y zonas contiguas del Río Negro, atribuyeron formaciones análogas a facies terrestres sincrónicas del Patagoniano, Oligoceno o Mioceno, y consideraron los depósitos psefíticos, sobre los cuales ellas descansan, como conglomerados basales de la serie terciaria local esto es, « sedimentos infraterciarios » continentales, cuya edad oscilaría entre el Eoceno superior y el Oligoceno inferior o medio (Groeber, Feruglio, etc.).

La equivocación es justificable, porque no siempre es posible, a primera vista, distinguir los materiales de la « serie andesítica » terciaria, de la « serie porfírica » jurásica.

Por la determinación de los restos de vegetales, contenida en un informe preliminar presentado por mí (12 de julio de 1935) a la Dirección Gral. de Y. P. F., el doctor E. Fossa-Mancini pudo rectificar el error, que ya había advertido en apuntes de campaña al designar las capas de Paso Flores como « Chubutiano » ².

La importancia de esta rectificación, ya destacada por Fossa-Mancini, justifica la publicación de este estudio, que amplía y puntualiza mi informe anterior y aporta documentos y criterios para la rectificación misma.

Las muestras examinadas son de una roca densa y pesada, de color amarillo pardusco claro, cuyo aspecto coincide con el de las cineritas porfíricas, más o menos silicificadas, que forman la roca predominante de la « serie porfírica » del Chubutiano de Patagonia. En algunas de ellas, el grano de la roca es muy fino y homogéneo, mientras en otras es más grueso y algo heterogéneo por mezcla evidente de materiales arenosos más o menos abundantes.

Las impresiones vegetales cubren, a veces en extraordinaria cantidad, la superficie de las capas, generalmente irregulares y delgadas (especialmente en las muestras de cinerita fina) en que, con bastante dificultad, puede separarse la roca. Sobre la superficie de las capas de cinerita de grano fino y homogéneo las impresiones se hallan bien conservadas, pero a menudo se entrecruzan y se superponen abundantemente, dificultando su examen. En la muestra de grano más grueso y arenoso, las impresiones han conservado con menor evidencia sus detalles y a menudo se recubren de una pátina herrumbrosa de limonita.

¹ R. WICHMANN, *ob. cit.*, página 16.

² E. FOSSA-MANCINI, *La formación continental de Paso Flores*, en *Notas del Museo de La Plata*, II, 89-96, Buenos Aires, 1937.

Sin embargo, entre ellas he podido determinar con relativa seguridad las especies siguientes:

- Danaeopsis* cf. *cacheutensis* Kurtz.
- Cladophlebis australis* (Morr.) Sew.
- Taeniopteris* cf. *mareysiaca* Gein.
- Dicroidium lancifolium* (Morr.) Goth.
- Podozamites elongatus* (Morr.) Feistm.
- Podozamites* sp.
- Desmiophyllum* sp.
- Ginkgo laeniata* (Gein.)
- Ginkgo crassipes* cf. Feistm.
- Stenopteris elongata* (Carr.) Sew.
- Czekanowskia murrayana* (Lind. et Hutt.) Sew.

He observado, además, impresiones de semillas y frutos (*Carpolithus*, *Cardiocarpus*, *Araucaria* sp.) y de tallos y maderas probablemente correspondientes a las diferentes especies más arriba mencionadas.

ANÁLISIS DE LAS ESPECIES DETERMINADAS

***Danaeopsis* cf. *cacheutensis* Kurtz**

Lám. II, fig. 3

Danaeites cacheutensis Kurtz, *Dakota-Flora*, pág. 57 (1902).

Danaeopsis cacheutensis Kurtz, *Atlas*, pág. 138, lám. 16, figs. 198-199 (1921).

Impresión de la cara inferior de una porción de pínula probablemente fértil, de borde íntegro y forma, al parecer, irregularmente lineal-lanceolada. El fragmento tiene, como medidas máximas, 19 mm de largo y 12 mm de ancho. El nervio mediano es ancho (alrededor de un mm) y evidentemente canaliculado: el canaliculo, que en la impresión aparece como un fino relieve lineal mediano, limitado lateralmente por dos surcos relativamente anchos y bien marcados, es evidente y neto, especialmente si lo observamos en una controimpresión conseguida con plastilina. De ambos costados del nervio principal se desprende oblicuamente una serie de nervios laterales, algo flexuosos, subparalelos, separados por una distancia de 1 a 1,25 mm y alcanzando el borde de la pínula. En la impresión, al desprenderse del nervio mediano, ellos se presentan como surcos muy finos y apenas visibles; pero, a cerca de un milímetro y medio de su origen, se hacen más anchos y más profundos, simulando una subdivisión de la lámina foliolar en una numerosa serie de lóbulos lineales, en forma de pínulas. Pero, observados con suficiente ampliación y especialmente en una controimpresión, aparecen claramente como series aparejadas de impre-

siones de pequeños gránulos. A pesar de que, en su mayor parte, ellas se confunden con las granulaciones de la roca, en varios puntos de una controimpresión bien conseguida, no es difícil sorprender porciones de estas series cuyos gránulos parecen estar suficientemente caracterizados como impresiones de pequeños soros circulares, levemente umbilicados y dispuestos en dos series paralelas en correspondencia de cada nervio como en *Danaeopsis marantacea* (Presl) Heer, según Heer (*Urwelt d. Schweiz*, pág. 54, 1865), Schimper (*Traité*, I, pág. 614, lám. 37, figs. 2-3, 1867) y Leuthardt (*Keuperflora*, pág. 29, lám. 13, figs. 1-2, 1904). La única diferencia consistiría en que, mientras en *D. marantacea* las series esporangiales cubren toda la superficie de las pínulas, en el fragmento estudiado ellas comenzarían a cierta distancia del nervio mediano, como lo indica la reconstrucción del dibujo anexo (fig. 1). Esta distancia, sin embargo, no es tan grande como en *Marattiopsis*, cuyos sinangios están limitados a una faja en proximidad de los bordes de las pínulas.

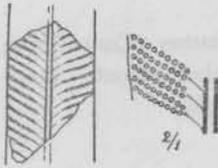


Fig. 1. — *Danaeopsis*
cf. *cacheutensis* Kurtz

En la impresión en estudio, el ancho del espacio libre que dejan los soros en ambos lados del nervio mediano, así como también la forma y la distribución de las hileras esporangiales, parecerían poderse comparar con los respectivos elementos morfológicos que se observan en *Danaeopsis storrsi* Fontaine (en Ward, *Mesozoic Flora*, pág. 87, lám. 15, figs. 6-9, 1905).

La semejanza con las pínulas de la especie recién mencionada se extiende también a otros detalles, como la forma del nervio mediano, la distribución de la nervadura lateral y los bordes pinulares subparalelos. Mas se aparta de ellas por su tamaño y la longitud de las pínulas. En cuanto al tamaño, el fragmento estudiado parecería corresponder, en efecto, a una pínula de dimensiones algo mayores que las de las pínulas de *Danaeopsis storrsi* Font., y acaso comparables con las de una pínula de *D. rajmahalensis* Feistmantel (*Rajmahal Hills.*, pág. 53, lám. 38, fig. 4, 1877), o de una pínula de tamaño mediano de *Pseudodanaeopsis*, especialmente de *P. nervosa* Fontaine (*Older Mesozoic Flora*, pág. 61, lám. 31, figs. 1-2, 1883); pero, de todas maneras, mucho menores que las de las grandes pínulas de *Danaeopsis marantacea* y demás especies triásicas del mismo género.

La determinación de la impresión como *Danaeopsis cacheutensis* es algo dudosa. Ella se basa en la descripción de Kurtz más que en sus dibujos deficientemente realizados. También su inclusión en *Danaeopsis* debe considerarse precaria. Quizá pudiera tratarse de una forma a incluirse en un grupo aparte junto con *Pseudodanaeopsis nervosa* Font., *Danaeopsis storrsi* Font. y *D. rajmahalensis* Feistm.

Se trata, sin embargo, de una serie de helechos muy dudosos en cuanto a su posición sistemática. En efecto, si bien *Pseudodanaeopsis* morfológicamente tiene algún parecido con *Danaeopsis marantacea*, acaso justificando

su inclusión en un mismo género, esto es, ambas en *Pseudodanaeopsis* como propuso Krasser (*Lunzer Schichten*, pág. 34, 1909), o ambas en *Danaeopsis* como quiere Max Hirmer (*Handbuch*, pág. 592, 1927), hasta ahora la especie de Fontaine no nos ha proporcionado hojas fértiles capaces de justificar cabalmente tal identificación, ni resolver definitivamente el problema de su situación taxonómica. Por su parte, *Danaeopsis storrsi* no es una *Danaeopsis*, pero por la estructura de sus esporangios, tampoco es una Osmundácea, ni mucho menos podría confundirse con *Cladophlebis denticulata* Brongn., como quiso Seward (*Fossil Plants*, II, pág. 345). En cuanto a *Danaeopsis rajmahalensis* se trata de una especie bien poco conocida.

De todas maneras, en cuanto a su edad, recordaré que *Pseudodanaeopsis nervosa* es una especie del más antiguo Mesozoico de Virginia, *Danaeopsis storrsi* pertenece al Jurásico del Oregon, *D. rajmahalensis* al Liásico de la India y *Danaeopsis cacheutensis* es especie propia y hasta ahora exclusiva de los «esquistos con *Estheria*» de Cacheuta (Mendoza), atribuidos al Rético.

Cladophlebis australis (Morr). Sew.

Lám. I, figs. 1

- Pecopteris australis* Morris, *Fossil Flora*, pág. 248, lám. 7, figs. 1-2 (1845); McCoy, *Prodromus*, II, pág. 16, lám. 14, fig. 3 (1875).
- Pecopteris* (*Alethopteris*) *indica* Oldham a. Morris, *Gondwana*, pág. 47, lám. 27 (1863).
- Polypodium Hochstetteri* Unger, *Novara Exp.*, pág. 5, lám. 2, figs. 1-2 (1864).
- Alethopteris australis* Schimper, *Traité I*, pág. 569 (1869); Feistmantel, *Australien*, pág. 109, lám. 14, fig. 1 (1878); Tenison-Wood, *Australia*, pág. 111 (1883); Curran, *N. S. Wales*, pág. 251 (1885); Johnston, *Geol. Tasmania*, pág. 153, lám. 25, figs. 5, 6, 8 (1886); Feistmantel, *N. S. Wales*, pág. 109, lám. 27, fig. 3 (1890); Etheridge, en Jack a. Etheridge, *Queensland*, pág. 370, lám. 16, fig. 1 (1892); McCoy, en Stirling, *Victorian Coalfields*, pág. 3, lám. 2, fig. 3 (1900).
- Alethopteris indica* Schimper, *Traité I*, pág. 568 (1869); Feistmantel, *Rajmahal Hills*, pág. 89, lám. 36, fig. 4, y lám. 46, figs. 3-4 (1877).
- Alethopteris* (*Cladophlebis*) *indica* Feistmantel, *Golpili*, pág. 169, lám. 1, figs. 3-5 (1877).
- Alethopteris concinna* Tenison-Woods, *Australia*, pág. 112, lám. 9, fig. 1 (1883).
- Todea australis* Renault, *Cours*, III, pág. 81, lám. 11, figs. 1-5 (1883); Shirley, *Queensland*, pág. 20 (1902).
- Pecopteris acuta* Hector, *New Zealand*, pág. 65, fig. 30-2 (1886).
- Pecopteris linearis, ovata, obtusata, grandis* Hector, *New Zealand*, págs. 65-66, figs. 30-3, 30-6, 30 a-1, 30 a-3 (1886).
- Alethopteris?* *serratifolia* Johnston, *Geol. Tasmania*, lám. 23, fig. 1 (1886).
- Cladophlebis denticulata* var. *australis* Seward, *Jurassic Plants Victoria*, pág. 171, lám. 16, figs. 25-27 (1904).
- Cladophlebis australis* Halle, *Patagonia*, pág. 25, lám. 1, figs. 10-13 (1913); Arber, *Mesozoic New Zealand*, pág. 29, lám. 4, figs. 1, 5, 8 y lám. 14 (1917); Walkom, *Foss. Pl. Bellevue*, pág. 81, lám. 17, fig. 1-E (1924).

En el material estudiado se observan varias impresiones de pínulas aisladas y, en una muestra, tres porciones de frondas con varias pínulas cada una. La conservación de estas últimas es algo deficiente y la pátina ocrácea que las recubre impide un estudio completo de sus detalles morfológicos. Permite, sin embargo, reconocer fácilmente las principales características de esta interesante especie, tal como fueron redescritas por Halle y Arber, basados sobre el ejemplar de McCoy, justamente considerado como el representante típico de esta especie: fronda bipinada; pínulas lineal-lanceoladas, muy levemente falcadas, progresivamente atenuadas hacia el vértice redondeado o subagudo; borde entero; base levemente ensanchada y adherida al raquis por todo su ancho. Las pínulas se desprenden del raquis con dirección muy oblicua (de 35° a 30° o menos, a medida que se acercan al extremo foliar), tocándose o casi tocándose por su base. El nervio mediano de las pínulas es bien definido, pero delgado, algo flexuoso hacia el vértice de la pínula; los nervios laterales, muy oblicuos y finos, se dividen dicotómicamente, por lo común una sola vez, en dos ramas derechas y subparalelas.

Cladophlebis australis es una especie exclusiva del hemisferio austral, ampliamente distribuida, especialmente en el Jurásico de la India, Australia, Nueva Zelanda y Argentina. En los «Uitenhage beds» del Wealdiano de Colonia del Cabo (Africa austral) Seward (*Cape Colony*, pág. 14, lám. 6, figs. 16-17, 1903), bajo el nombre de *Cladophlebis denticulata* forma *athers-toni*, ha descrito una forma que, según Halle (*Patagonia*, pág. 26) y Arber (*Mesozoic New Zealand*, pág. 30), muy probablemente corresponde a esta misma especie.

Los ejemplares australianos, de la misma manera que los de la India, probablemente corresponden al Jurásico inferior y medio. En Nueva Zelanda, según Arber, en su mayor parte pertenecen también al Jurásico inferior y medio, pero existirían también en el Rético y en el Neocomiano.

En la Argentina, *Cladophlebis australis* hasta ahora había sido citada por Halle en la base de las areniscas amarillentas del río de los Fósiles, cerca del lago San Martín (Santa Cruz), en capas que fueron referidas al Albiano por Stolley, Bonarelli y Nágera, al Cretáceo inferior (*Wealden s. str.*) por Halle, al Infracretáceo por Feruglio (*Filicinea fósil*, pág. 17, 1937) y al Titoniano por mí (*Ptilophyllum*, pág. 82, 1935). Además fué indicada como *Cladophlebis sp.* por mí (*Zona con Araucarias*, pág. 865, 1933) y como *Cladophlebis australis* por Feruglio (*Filicinea fósil*, pág. 17, 1937), en las cineritas con *Estheria* de la Estancia Malacara (Santa Cruz); y últimamente, por Feruglio (*Filicinea fósil*, pág. 8; *Dipteridea*, pág. 2, 1937) en las tobas del Jurásico superior o Neocomiano inferior de La Guitarra y Cerro Cuadrado (Santa Cruz).

Existe además, en otra localidad del valle del río Limay, en un punto no muy lejano de Paso Flores, entre la confluencia de este río con el arroyo Trafal y el Valle Encantado, según un buen ejemplar donado recientemente al Museo por el ingeniero agrónomo Emilio J. Ringuélet; otro ejemplar

pude reconocerlo en una muestra sacada por el trépano en una perforación de Y. P. F. en la región de Cacheuta y regalado al Museo por la señorita María Hirschhorn; en fin, esta especie existe también entre la flórua del clásico yacimiento de Cacheuta, y es abundante en los sedimentos carbonosos de Challao (Mendoza) junto con *Cladophlebis macrocarpa*¹, como pude comprobar revisando el abundante material que se conserva en las colecciones del Museo.

Taeniopteris cf. mareyesiacae Geinitz

Lám. I, fig. 2

Taeniopteris mareyesiacae Geinitz, *Argentinischen Prov.*, pág. 9, lám. 2, figs. 1-3 (1876); Szajnocha, *Cacheuta*, pág. 234, pl. 1, fig. 8 (1888); Geinitz, *Plantas rélicas*, pág. 342, lám. 2, figs. 1-3 (1921).

¹ Los restos de esta especie fueron interpretados diferentemente. Oldham y Morris (*Gondwana*, pág. 51, lám. 28, figs. 2-3, 1863), la determinan como *Pecopteris (Asplenites) macrocarpa* o simplemente como *Pecopteris macrocarpa*; Feistmantel la llama *Asplenites macrocarpus* (en *Rajmahal Hills*, lám. 36, figs. 5-7, 1877), o *Asplenites (Alethopteris) macrocarpus* (*Ibidem*, lám. 37, figs. 3-4), o *Pecopteris (Asplenites) macrocarpa* (en *Colapili*, pág. 171, 1877), o *Alethopteris macrocarpa* (*Ibidem*, lám. 1, figs. 1-2) y, en parte, también *Alethopteris Withbyensis* (en *Jabalpur*, lám. 3, figs. 3-4, 1877); Schimper (*Traité*, I, pág. 52, 1869) la incluye en su tratado como *Pecopteris (Cyatheites) macrocarpa*; Kurtz la indica a veces como *Asplenites macrocarpus* o *macrocarpa* (en *Dakota Flora*, pág. 57, 1902; *Flora Rajmahal*, pág. 237, 1902; *Atlas*, pág. 139, 1921) y otras como *Asplenium whitbyense* (en *Dakota-Flora*, pág. 57; *Atlas*, lám. 16, figs. 202 a-b., lám. 23, figs. 338, 340, 342, 344, 347, 348, 349 y lám. 24, figs. 343-a, 345, 346, 347, 350, 351) o, por error, como *Asterothea Fuchsii* (*Atlas*, lám. 23, fig. 339) y cf. *Pecopteris reversa* (*Ibidem*, lám. 24, fig. 351); Feruglio la determina como *Todites (Asplenites) macrocarpa* (en *Fossilii liassici*, pág. 15, lám. 1, fig. 1-A., 1933), o *Todites macrocarpa* (Feruglio, *Ibidem*, pág. 19), etc. Seward (*Fossil Plants*, II, pág. 346, 1910) considera *Asplenites macrocarpus* Feistm. como sinónimo de *Cladophlebis denticulata* Brongn., de la misma manera que *Pecopteris australis* Morris, *Todea australis* Renault y probablemente también *Pecopteris whitbyensis* Lindley el Hutton (no Brongn.), *Asplenium whitbyense* Heer (= *Cladophlebis whitbyensis* Krystofovich), *Cladophlebis albertsi* (Dunker) Sew., *Asplenium* (o *Cladophlebis*) *nebbense* Brongn., etc. En cambio, Arber (*Mesozoic New Zealand*, pág. 29, 1917), la coloca en la lista sinonímica de *Cladophlebis australis* (considerada como especie diferente de *Cl. denticulata*) junto con *Pecopteris (Alethopteris) indica* Oldh. et Morris, *Todea australis* Renault, etc. En fin, Seward y Sahni (*Indian Gondwana Plants*, pág. 20, 1920) piensan que bajo el nombre de *Asplenites macrocarpa* Feistmantel ha indicado una serie de ejemplares que en parte corresponden a una *Marattiopsis* (*M. macrocarpa*) y en parte a pinas fértiles de *Cladophlebis denticulata*.

Por lo que se refiere a los ejemplares argentinos, indicados como *Asplenites* o *Todites macrocarpa*, o como *Asplenium whitbyense*, etc. o también como *Pecopteris tenuis* (en Geinitz, *Argentinischen Prov.*, pág. 8, lám. 1, fig. 18, 1876), parecería no haber duda de que todos ellos pertenecen a una especie de *Cladophlebis*, más o menos abundante en los estratos jurásicos de Challao, río Atuel, Piedra Pintada, río Génua, etc., que provisoriamente indicaré como *Cl. macrocarpa*. Por la forma, número y modo de distribución de los soros en la superficie de las pinulas, tal como se observa en muchos ejemplares publicados por Feistmantel y también en algunos ejemplares argentinos que tengo a la vista, esta forma, en mi opinión, no puede incluirse en el género *Todites*.

- Taeniopteris mareyiaca* Seward, *Fossil Plants*, II, pág. 491 (1910).
Oleandridium mareyesiacum Kurtz, *Atlas*, lám. 21, figs. 189, 314, 314-a (1923).
Oleandridium Brackebuschianum Kurtz, *Atlas*, lám. 17, fig. 307; lám. 21, figs. 147-150, 302, 304-306, 308 (1921).
?, Kurtz, *Atlas*, lám. 21, figs. 1145, 187, 190, 191, 310, 312 (1921).

Una sola impresión de una porción de hoja, correspondiente a la parte inferior de la lámina en proximidad del pedúnculo. Las dimensiones máximas de la impresión son 27,5 mm de largo y 12 mm de ancho. Corresponde a la superficie foliar superior. A pesar de su condición fragmentaria y deficiente, no puede haber duda de que representa parte de una hoja largamente lineal-lanceolada, de textura coriácea, con nervio mediano grueso y nervadura lateral fina, comparable con las hojas réticas de Marayes (Geinitz) y de Cacheuta (Kurtz). La deficiencia de detalles pequeños no permite observar las característica de los nervios laterales, pero, en condiciones oportunas de iluminación y especialmente en molde de plastilina, se nota bastante bien que estos nervios son finos, numerosos y dirigidos oblicuamente desde el raquis hasta el borde foliar lateral, de la misma manera que en las hojas dibujadas por Geinitz y Kurtz.

Considero superflua una larga discusión acerca de si es exacta la identificación que consigno en la lista sinonímica correspondiente, o si *T. mareyiaca* y *T. brackebuschiana* son dos especies autónomas, o si, en fin, ésta puede considerarse como simple variedad de aquélla. También creo inútil discutir si *T. mareyesiacum* debe considerarse como sinónimo de *T. carruthersi* Tenison-Woods (del Rético de Australia y Sud-Africa), como insinúa Seward (*Fossil Plants*, II, pág. 491) o si, en cambio, debe colocarse en la sinonimia de *T. vittata* Brongniart (ampliamente difundida desde el Rético hasta el Wealdiano, inclusive, de todas partes) como admite Arber (*Mesozoic New Zealand*, pág. 47, 1917). La inutilidad de una discusión al respecto deriva de que todavía nada sabemos acerca de las hojas fértiles ni de la estructura histológica epidérmica de las hojas vegetativas de nuestras especies ni de muchas especies exóticas con las cuales morfológicamente podríamos compararlas.

La necesidad de contar con estos elementos, absolutamente imprescindibles para establecer diferencias y comparaciones, así como también para establecer la posición sistemática de estas formas, ha sido cabalmente demostrada por los estudios recientes de H. H. Thomas, E. Antevs, A. B. Walkom, T. M. Harris, R. Florin y otros. En efecto, a raíz de estas investigaciones pudo demostrarse con seguridad que muchas de las hojas incluídas en el término provisional *Taeniopteris*, usado en sentido amplio (esto es, incluyendo *Macrotaeniopteris*, *Oleandridium*, *Angiopteridium*, *Marattiopsis*, etc.), en parte corresponden a verdaderos helechos de los géneros *Marattiopsis* Schimp. (Antevs, *Hörsandstein*, págs. 21-22, 1919), y *Danaeopsis* Heer (Walkom, *Foss. Pl. Bellevue*, pág. 85, 1924), y en parte a *Cicadofitas*, *Cycadales* y *Bennettitales* (Harris, *Scoresby Sound*, II, pág. 33, 1932; Flo-

rin, *Cycadales Mesozoikum*s, págs. 48-50, 1933) de diferentes géneros: *Taeniozamites* Harris ¹, *Doratophyllum* Harris, *Bjuvia* Florin, etc.

En tales condiciones, el uso del término *Taeniopteris*, como nombre genérico colectivo y ficticio, tiene sólo el objeto de indicar una serie de hojas fósiles, que en sus caracteres morfológicos macroscópicos, corresponden a las viejas definiciones de Brongniart (Hist. Vég. foss., pág. 262, 1828), Schenk (*Grenzsichten*, pág. 99, 1867), Saporta (*Pl. Jurassiques*, I, pág. 430, 1873), Schimper (*Traité*, I, pág. 600, 1869) y Seward (*Wealden Flora*, I, pág. 124, 1894); excluyendo, sin embargo, de estas definiciones las frondas teniopteroides, pero pinadas, del Paleozoico superior, seguramente a tratarse aparte, como ya insinuara Berry (*Pteridophyta*, pág. 291, 1911).

Considerado dentro de estos términos, el género *Taeniopteris* conserva su importancia geológica, por cuanto llega a incluir formas exclusivamente mesozoicas y especialmente abundantes en el Rético y en el Jurásico.

En la Argentina, el género *Taeniopteris* s. l. ha sido indicado por Geinitz (*T. mareyesiacca*, 1876) en el Rético de Marayes (San Juan) y por Kurtz (*Macrotaeniopteris* sp. y *Oleandridium vittatum*) en el Lias de Mina del Tránsito (Mendoza), por Szajnoch (*Taeniopteris mareyesiacca*) en el Rético de Cacheuta, y por Kuntz (*Oleandridium brackebuschianum* y *O. mareyesiacum*) en el Rético de Cacheuta, Challao y Paramillo de Uspallata, en la provincia de Mendoza (cf.: Kurtz, *Dakota-Flora*, pág. 57, 1902; *Atlas*, láms. 17 y 21, 1923).

Recientemente, fué citado también por Feruglio para el Lias del valle del río Genua (Chubut), donde este género estaría representado por una nueva especie, *Taeniopteris berryi* (Feruglio, *Fossili liassici*, pág. 18, lám. 1, fig. 5, 1933): a pesar de que esta nueva forma, en mi modo de ver, se aparta mucho de *T. carruthersi* Tenison-Woods y *T. vittata* Brongniart ², traídas en comparación por el autor, ella puede corresponder a este género, considerado como entidad colectiva y provisional.

¹ Respecto de este nombre, recientemente propuesto por Harris (*Scoresby Sound*, II, pág. 33, y III, pág. 34, 1932), para hojas teniopterideas de Cicadofitas con aparato estomático de tipo *Bennettitales*, Florin (*Cycadales Mesozoikum*s, nota a pág. 12, 1933), observa justamente que, con anterioridad, ya Nathorst (*Nilssonia*, pág. 8, lám. 6, figs. 23, 25, lám. 7, fig. 21, 1909), ha propuesto el nombre genérico *Nilssoniopteris* para hojas de *Taeniopteris* con estructura epidérmica de tipo *Bennettitales*. Y recalca el hecho de que las hojas que Nathorst toma como tipo para fundar *Nilssoniopteris tenuinervis* son idénticas a las de *Taeniopteris vittata* Brongn.

² En el lugar citado se lee *T. vittata* Brown, pero evidentemente se trata de un error de imprenta.

Dicroidium lancifolium (Morris) Gothan

Lám. II, fig. 5 y lám. III, figs. 6, 7

- Pecopteris odontopteroides* var. *lancifolia* Morris, *Fossil Flora*, pág. 249, lám. 6, fig. 4 (1845).
- Pecopteris odontopteroides* ex parte, Morris, *Fossil Flora*, pág. 249, lám. 6, fig. 2 (1845).
- Cycadopteris*? *odontopteroides* ex parte, Schimper, *Traité*, I, pág. 488 (1869).
- Alethopteris*? *odontopteroides* ex parte, Schimper, *Traité*, I, pág. 569 (1869).
- Thinnfeldia*? *tenuinervis* Geinitz, *Argentinischen Prov.*, pág. 5, lám. 1, fig. 17 (1876); Geinitz, *Plantas rélicas*, pág. 339, lám. 1, fig. 17 (1921).
- Thinnfeldia odontopteroides* ex parte, Feistmantel, *Australien*, pág. 80, lám. 13, fig. 5 (1878); Feistmantel, *N. S. Wales*, pág. 101, lám. 29, fig. 4 (1890); Dun, *Geol. Survey N. S. W.*, pág. 314, lám. 49, fig. 1 (1909).
- Thinnfeldia odontopteroides* var. *falcata* Tenison-Woods, *Australia*, pág. 107, lám. 8, fig. 1 (1883); Feistmantel, *N. S. Wales*, pág. 106 (1890); Jack a. Etheridge, *Queensland*, pág. 369 (1892).
- Thinnfeldia lancifolia* Szajnoch, pág. 231, lám. 1, figs. 5-7 (1888); Solms-Laubach, *La Ternera*, pág. 599, lám. 14, fig. 2 (1899); Dun, *Geol. Survey N. S. W.*, pág. 316 (1909); Arber, *Mount Patts Beds*, pág. 346, lám. 8, fig. 7 (1913); Arber, *Mesozoic New Zealand*, pág. 49, lám. 5, figs. 1-2 (1917); Kurtz, *Atlas*, lám. 18, fig. 174, lám. 19, figs. 261-264, lám. 20, figs. 267, 268, 270, 311 (1921); Walkon, *Foss. Pl. Bellevue*, pág. 81, lám. 17, fig. 1-F (1924).
- Thinnfeldia odontopteroides* ex parte, Seward, *Cape Colony*, pág. 52, lám. 7, figs. 7, 8, 8-a (1903); Seward, *South Africa*, pág. 92, lám. 4, fig. 1 (1908); Seward, *Fossil Plants*, II, pág. 538 (1910).
- Thinnfeldia rhomboidalis* ex parte, Seward *Cape Colony*, pág. 57, lám. 8, fig. 1 (1903).
- Dicroidium lancifolia* Gothan, *Thinnfeldia*, pág. 78, lám. 16, figs. 2-4 (1912).
- Dicroidium lancifolium* Antevs, *Dicroidium*, pág. 58, lám. 5, figs. 6-7 (1914).
- Thinnfeldia intermedia* ex parte, Kurtz, *Atlas*, lám. 18, fig. 236 (1921).

En el material examinado esta especie es relativamente frecuente. Además de fragmentos dudosos he observado cuatro impresiones de grandes porciones de pinas bastantes bien conservadas y bien características. Los dos ejemplares reproducidos en las figs. 6 y 7, tienen grandes pínulas, comparables con las de las grandes frondas del conocido yacimiento de Cacheuta. El ejemplar de la fig. 5 es interesante porque representa la impresión de una gran parte de pina relativamente joven con pínulas de forma y nervadura odontopteroidicas, en la parte inferior, y luego, acercándose a la bifurcación del raquis y sobre todo después de esta bifurcación, asumiendo cada vez más netamente el aspecto aleopteroidico que caracteriza y distingue las pínulas de esta especie.

Son estas pínulas jóvenes que acaso pudieron sugerir a Seward y otros autores la conveniencia de reunir esta especie con su próxima y, por lo común, cohabitante *Dicroidium odontopteroides* (Morris) Gothan (= *Thinnfeldia odontopteroides* [Morris] Feistmantel). Pero, en realidad, se trata de dos

especies bien distintas, como también recientemente fué recalcado por Antevs y por Arber.

Este último autor no ha aceptado los criterios en que se fundó Gothan (*Thinnfeldia*, págs. 75-77, 1912) para separar, bajo el nombre genérico de *Dicroidium*, las formas australes que, hasta entonces, habían sido reunidas con las especies de *Thinnfeldia*, propias del hemisferio boreal. Arber (*Mesozoic New Zealand*, pág. 48, 1917) alega que ni la bifurcación del raquis de las frondas, ni la estructura y la distribución de los estomas en la superficie pinular, son caracteres suficientes para establecer distinciones reales entre *Thinnfeldia* y *Dicroidium*. Implícitamente la misma opinión es adoptada por Kurtz (*Atlas*, láms. 17-20, 1921), Reid (*Walloon*, pág. 169, 1923), Walkom (*Foss. Pl. Bellevue*, págs. 81-82, 1924), Feruglio (*Fossili liassici*, pág. 26, 1932) y otros, quienes siguen indicando como *Thinnfeldia* las formas argentinas y australianas que corresponden a este grupo. El mismo Gothan, si bien no renuncia al género propuesto (Potonié-Gothan, *Lehrbuch*, pág. 144, 1921), parece titubear cuando luego, en el mismo manual (fig. 127) y al referirse a la especie más frecuente en muchos yacimientos argentinos, escribe « *Dicroidium (Thinnfeldia) odontopteroides* » Gothan, *Patagonia*, pág. 212, 1925).

En realidad, los caracteres utilizados por Gothan para definir su género *Dicroidium* en gran parte son comunes no sólo al género *Thinnfeldia* Ettingsh., sino también a *Dichopteris* Zigno, *Ctenopteris* Brongn. y *Ptilozamites* Nath., etc.; creo conveniente, sin embargo, adoptar la posición de Antevs, quien al mismo tiempo que critica los argumentos utilizados por Gothan, distingue el gén. *Dicroidium* basándose especialmente sobre los caracteres de su nervadura, y lo define de la siguiente manera: « Wedel einmal oder doppelt gefiedert. Spindel kräftig, einmal gegabelt. Fiedern (bei den doppelt gefiederten Arten) locker, alternierend oder beinahe opponiert, lang und schmal, langsam schmaler werdend, sehr nahe mit dem einen Aste eines einmal gefiederten Wedels übereinstimmend. Fiederchen dicht, mit breiter Basis befestigt, mehr oder minder zusammenhängend, rhombisch, oval, halbmondförmig oder bisweilen lang und gebogen. Aderung odontopteridisch — doch bei einer Form alethopteridisch mit einer nicht sehr hervortretenden Mittelader — aus einer grösseren oder kleineren Anzahl gegabelter, radiierender, von der Spindel direkt ausgehender Adern bestehend. Konsistenz dick und lederartig oder bisweilen ein wenig dünner, nicht aber sukkulent. Epidermis aus isodiametrisch polygonalen, über den Adern bisweilen rechteckigen Zellen mit geraden oder sehr schwach welligen Wänden aufgebaut. Spaltöffnungen gleichmässig über die ganze Oberfläche verteilt, in etwa derselben Anzahl auf beiden Seiten des Blattes vorkommend. Schliesszellen unter die Epidermis eingesenkt, mit 4-7 Nebenzellen überdeckt » (Antevs, *Dicroidium*, pág. 49, 1914).

Considerado dentro de estos límites, *Dicroidium* es un género propio y exclusivo del Gondwana superior, en Argentina, Chile, Sud-Africa, Indias,

Australia, Tasmania y Nueva Zelandia, tal como antes lo había sido *Glossopteris* para el Gondwana inferior.

Inversamente, el género *Thinnfeldia*, propio del Triásico superior y Jurásico inferior en el dominio del Eria y del Angara y del Cretáceo inferior (Potomac formation) de Norte América (Berry, *Lower Cretaceous*, pág. 166, 1911)¹, no existe en las regiones del antiguo gran continente austral. Por lo que se refiere a la Argentina y Chile, no puede haber duda de que todos los restos vegetales determinados como *Thinnfeldia* no corresponden a este género.

En efecto, excluyendo las dos especies mejor conocidas y de mayor difusión, esto es, *Th. odontopteroides* y *Th. lancifolia*, las cuales también son las formas básicas del gén. *Dicroidium*, y excluyendo los restos, atribuidos a varias especies de *Thinnfeldia*, pero que corresponden a *Dicroidium lancifolium* (cf. lista sinonímica), por lo que corresponde a los demás restos atribuidos al mismo género puede observarse cuanto sigue.

Thinnfeldia? tenuineovis Geinitz (*Argentinisch. Prov.*, pág. 5, pl. 1, fig. 17, 1876; *Plantas réticas*, pág. 339, pl. 1, fig. 17, 1921; Antevs, *Dicroidium*, pág. 43, 1914, fué atribuida a *Cladophlebis* cf. *denticulata* por Kurtz (en Bodenbender, *La Rioja*, pág. 110, 1911) y fué incluida, como sinónimo, en *Dicroidium odontopteroides* por Seward (*Fossil Plants*, II, pág. 540).

Thinnfeldia crassinervis Geinitz (*Argentinischen Prov.*, pág. 4, lám. 1, figs. 10-16, 1876; *Plantas réticas*, pág. 338, lám. 1, figs. 10-16, 1921), del Rético de Marayes, ya fué identificada con *Dicroidium odontopteroides* por Antevs (*Dicroidium*, pág. 55, 1914) y Arber, (*Mesozoic New Zealand*, pág. 50, 1917); después de haber sido indicada como « *Thinnfeldia odontopteroides* var. *carruthersii* et forma ad typum speciei vergens » por Kurtz (en Bodenbender, *La Rioja*, pág. 110, 1911).

Thinnfeldia incisa Sap., del Rético de La Ternera, según Solms-Laubach (*La Ternera*, pág. 600, lám. 14, figs. 3-4, 1899), seguramente no corresponde a *Thinnfeldia* ni a *Dicroidium*. Por de pronto, nada tiene que ver con los ejemplares ilustrados por Saporta (*Pl. Jurassiques*, pág. 342, lám. 41, figs. 3-4, lám. 42, figs. 1-3, 1873; IV, pág. 393, lám. 281, fig. 1, 1891). Esta es también la opinión de Antevs (*Dicroidium*, pág. 13, 1914), quien se inclina a identificar los fósiles chilenos de Solms-Laubach con *Gleichenia dubia* (incl. *Thinnfeldia dubia* [Feistm.] Shirley).

Thinnfeldia sp. y *Thinnfeldia* sp.?, mencionados por Kurtz (*Flore Rajmahal.*, págs. 237-238, lám. 3, figs. 3-4, 1902) para el Lias de Piedra Pintada, en el Neuquén, que Antevs (*Dicroidium*, pág. 48, 1914), supone probables restos de *Ctenopteris grandis* Saporta (*Pl. Jurassiques*, I, lám.

¹ Con exclusión de las formas del Cretáceo superior que Berry (*Thinnfeldia*, pág. 438, 1903; *Upper Cretaceous*, págs. 796-799, 1916) ha reunido bajo el género *Protophyllocladus*.

44, fig. 4, 1873), corresponden a porciones terminales de pinas de *Dicroidium odontopteroides* (véase más adelante).

Thinnfeldia argentinica Arber (*New Zealand*, pág. 126, 1913; *Mesozoic New Zealand*, pág. 48, lám. 1, fig. 9, 1917) = *Otopteris argentinica* Geinitz (*Argentinischen Prov.*, pág. 6, lám. 2, fig. 5, 1876; *Plantas réticas*, pág. 340, lám. 2, fig. 5, 1921) del Rético de Mareyes, San Juan (y del Rético de Clent Hills, Nueva Zelandia), tampoco puede ser una *Thinnfeldia*: su parecido con las formas que Feistmantel (*Australien*, pág. 74, lám. 2, fig. 3; lám. 3, figs. 1-2; lám. 4, figs. 1-2, 1878) ha llamado *Rhacopteris* cf. *inaequilatera* (Goepp.) Stur es tan llamativo que no titubearía en establecer entre ellas una identificación si no fuera que las formas australianas proceden de un yacimiento atribuido al Carbonífero inferior¹.

Thinnfeldia lancifolia var. *quadrata* Kurtz (*Atlas*, lám. 18, figs. 289, 289-a, 289-b de Cacheuta, sin duda es *Dicroidium odontopteroides*, pero excluyendo *Cardiopteris zuberi* Szajnocha (*Cacheuta*, pág. 233, lám. 2, fig. 1, 1888) con la cual Kurtz la identifica².

Thinnfeldia intermedia Kurtz (*Atlas*, lám. 17, figs. 243, 251, 252, lám. 18, figs. 235, 236, 246 de Cacheuta, también es *Dicroidium odontopteroides*, exceptuando quizás uno de los varios ejemplares dibujados por Kurtz (fig. 236), el cual, por presentar en las pínulas mayores una nervadura aletopteróidica, probablemente corresponde a una hoja joven de *Dicroidium lancifolium*.

Thinnfeldia lancifolia var. *pinnis distantibus* Kurtz (*Atlas*, lám. 20, fig. 283) es quizás, una *Cladophlebis*.

Thinnfeldia vel *Pecopteris*? Kurtz (*Atlas*, lám. 24, fig. 359 y lám. 25, figs. 356-358), de Río Atuel, en la cordillera de Mendoza, por su habitus y nervadura, tampoco puede referirse a *Thinnfeldia* ni, por lo menos la mayor parte de los ejemplares dibujados por Kurtz, a *Dicroidium*: por la deficiencia de su ejecución y falta de descripción difícilmente se podría afirmar si algunos de ellos (lám. 25, figs. 356-358) corresponden a *Neuropteridium*, *Odontopteris* u otro género afín.

¹ Por lo que corresponde al ejemplar argentino, no debemos olvidar, sin embargo, que Geinitz lo compara con *Cyclopteris beanii* Lindl. et Hutt. (= *Otopteris beanii* Schenk) del Jurásico inglés, pero, también con *Cyclopteris hibernica* (= *Archaeopteris hibernica* Dawson) y otras especies del Paleozoico superior. También recordaré que *Otopteris argentinica*, si bien descripta por Geinitz entre las plantas fósiles del Rético de Marayes, procede de un esquivo arcilloso negro, compacto (probablemente devónico) de Cuesta Colorado, cerca de Escaleras de Famatina, provincia de La Rioja. En fin, recordaré que Kurtz (*Remarks*, pág. 26, 1903) ya admitió, sin discusión, que *Otopteris argentinica* Goepp. es un simple sinónimo de *Rhacopteris inaequilatera* (Goepp.) Stur.

² *Cardiopteris zuberi* Szajnocha ha sido considerada como una *Ptilozamites* por Nathorst (*Ptilozamites*, pág. 202, 1889), como *Thinnfeldia lancifolia* por Kurtz (*Recent Discov.*, pág. 448, 1896) y como una *Ctenopteris* por Antevs (*Ptilozamites*, pág. 8, 1914). Nuevos y abundantes materiales procedentes de la provincia de San Juan, cerca de Barriales, me permiten adelantar que ella corresponde seguramente al género *Odontopteris*.

grafía del espécimen descrito por Hauthal y conservado en las colecciones del Museo de La Plata (lám. VI, fig. 14). Es un fragmento de pina de tipo *Dicroidium*¹ en el cual se observan cinco pares de pínulas casi opuestas y algo decurrentes a lo largo de un raquis delgado como podría observarse en la porción terminal de una pina de *D. lancifolium*. En la superficie de la pínula inferior de izquierda y en cada una de las cinco pínulas de derecha se observa una impresión circular², de cerca de un milímetro y medio de diámetro, llevando en su centro la impresión de un pequeño núcleo, también circular, de medio milímetro de diámetro aproximadamente. El contorno de las impresiones circulares, en todas las pínulas, así como también el núcleo central de algunas de ellas, está ocupado por materiales carbonosos, que Hauthal interpretó como restos de indusio. Restos carbonosos análogos, en proximidad de la última pínula de derecha, parecen corresponder a una porción de lámina pinular de estructura coriácea.

Realmente estas impresiones circulares dan la impresión de representar los vestigios de grandes soros de tipo *Gleichenia*, provistos de un indusio verdadero. Pero, llama la atención el hecho de que tales soros no se observan en todas las pínulas, ni se hallan situados en la misma posición en las diferentes pínulas: en efecto, mientras en la pínula inferior de izquierda el supuesto soro se halla cerca del borde superior de la lámina pinular, el de la pínula opuesta se encuentra cerca del borde inferior de su lámina; y, mientras una posición análoga a la de este último está ocupada por el soro de la cuarta pínula de derecha, los soros de las pínulas segunda, tercera y quinta del mismo lado se hallan situados en el medio de la lámina respectiva, sobre el surco dejado por el nervio principal mediano. Por estos hechos no podría descartarse completamente la suposición, ya hecha también para el caso de Raciborski, de que tales impresiones pueden corresponder a ecidios de hongos parasitarios y no a soros de filicineas³.

¹ La nervadura de las pínulas no es bien visible, pero parecería de tipo altopterídico, como en *D. lancifolium*, y no del tipo que Hauthal ha reproducido en sus dibujos. En la duda, Hauthal consideró que el espécimen representara un género nuevo, vecino a *Thinnfeldia*, y propuso designarlo como *Bravarda mendocensis*.

² Hauthal indica solamente la existencia de tres de estas impresiones en las pínulas del lado derecho del fragmento foliar. La existencia de impresiones iguales en las demás pínulas del mismo lado fué descubierta posteriormente al desprenderse una pequeña porción de la roca que ocultaba parcialmente la impresión de las pínulas mismas. En la fotografía que aquí reproduzco estas impresiones circulares, por efecto de su iluminación, aparecen en relieve: para obtener una visión real es necesario observar la figura invirtiéndola.

³ Recuerdan muy de cerca los de las formas que Schimper (*Traité*, I, págs. 138-139) ha incluido en los *Pyrenomycetes* bajo el nombre genérico de *Xylomites* (Ung.) Sch. Una especie de este género, determinada como *Xylomites* cf. *Zamitae* Goepf., fué descubierta sobre una hoja de *Taeniopteris mareyesiacae* del Rético de Marayes (San Juan) por Geinitz (*Argentinischen Prov.*, pág. 4, fig. 3) y Kurtz (*Atlas*, pág. 136).

En la Argentina, *Dicroidium lancifolium* ha sido señalado ya en las capas atribuidas al Rético en Marayes (San Juan), Cacheuta y Challao (Mendoza), Malacara (Santa Cruz, Patagonia). Pude observarlo también en muestras coleccionadas por el ingeniero Trümpy en un horizonte análogo de la región de Potrerillo (Mendoza).

Podozamites elongatus (Morris) Feistm.

Lám. IV, figs. 9 y lám. V, fig. 10

- Zeugophyllites elongatus* Morris, en Strzlecki, *N. S. Wales*, pág. 250, lám. 6, figs. 5, 5-a (1845); McCoy, *Coal Australia*, pág. 152 (1847); Schimper, *Traité*, II, pág. 505 (1870); Feistmantel, *Australien*, pág. 95, lám. 13, figs. 6 6-a (1878); Tenison-Woods, *Australia*, pág. 152 (1883); Szajnocha, *Cacheuta*, pág. 237, lám. 2, fig. 4 (1888); Johnston, *System. Account*, lám. 22, fig. 1 (1888); Feistmantel, *Eastern Australia*, pág. 150 (1890).
Noeggerathia elongata Dana, *Wilkes Exped.*, pág. 715 (1849); Unger, *Genera Plant. foss.*, pág. 332 (1850).
Noeggerathiopsis Histopi, Zeiller, *Ann. Mines*, II, lám. 12, fig. 11 (1882).
Noeggerathiopsis elongata Etheridge *Schizoneura*, pág. 75 (1893).
Poacordaites elongatus Johnston, *Proc. R. Soc. Tasmania*, 1886, pág. 179 (1887).
Podozamites (Zeugophyllites) elongatus Feistmantel, *Süd-Afrika*, pág. 68, lám. 2, fig. 13, lám. 3, figs. 3, 4, 7 (1889); Seward, *Cape Colony*, pág. 47 (1903).
Zeugophyllites elongatus (? *Podozamites*) Feistmantel, *Eastern Australia*, lám. 21, figs. 6, 6-a (1890).
Podozamites elongatus Feistmantel, *Uhlonosné*, pág. 3 (1890); Kurtz, *Remarks*, pág. 25 (1903); Arber, *Discussion*, pág. 27 (1903); Kurtz, *Atlas*, lám. 18, fig. 246-a (1921).
Phoenicopsis elongatus Seward, *Cape Colony*, pág. 67, lám. 9, figs. 9-10 (1903).
? *Phoenicopsis elongatus* Seward, *Fossil Plant.*, IV, pág. 74 (1919).
Podozamites elongatus var. *latior* Kurtz, *Dakota Flora*, pág. 57 (1902); Kurtz, *Atlas*, lám. 21, figs. 183-186, 315, 318 (1921).

En los materiales examinados, de la misma manera que en los « esquistos con *Estheria* » de Cacheuta (Mendoza), no son raras las impresiones de foliolas o porciones de foliolas de aquel tipo que Szajnocha ha identificado con *Zeugophyllites elongatus* Morris y que Kurtz, en parte, ha llamado *Podozamites elongatus* (Morr.) Feistm. y en parte, *P. elongatus* var. *latior* Feistm.?

En la muestra reproducida en la fotografía se observan nueve de estas impresiones, reunidas en tres grupos: uno en el centro y los otros dos en cada uno de ambos extremos de la muestra. Dos de ellos se componen de dos impresiones cada uno y el tercero (en el extremo derecho de la fotografía) de cinco impresiones. Su forma de agrupación demuestra que representan foliolas (u hojas) que estuvieron reunidas por un raquis (o tallo) común, como en *Podozamites*; pero, en ningún punto he podido descubrir vestigios de este soporte.

A pesar de que todas ellas, en su mayor parte, están algo borradas por

la superposición de numerosas impresiones de hojas de *Czekanowskia*, que las cruzan en todo sentido, sus caracteres morfológicos aparecen aún con evidencia suficiente para su identificación.

La impresión mejor conservada es la que ocupa la derecha del par situado en el centro de la muestra. Corresponde a una lámina, levemente mutilada en ambos extremos, pero en forma evidentemente elíptico-lanceolada, algo falcada, de bordes enteros, de extremo superior redondeado y extremo inferior progresivamente atenuado, hasta dejar presumir su continuación en el breve pedúnculo que se observa en los ejemplares mejor conservados de Cacheuta. Su largo es de 68 mm y su mayor ancho de 13 mm en correspondencia del tercio distal de la foliola (más o menos 22 mm debajo del vértice). La nervadura muy bien marcada, se compone de nervios ralos, simples, que, después de haberse dividido dicotómicamente en proximidad de la base de la lámina, siguen derechos, subparalelos entre sí y a los bordes laminares, y convergiendo regular y progresivamente hacia el vértice de la impresión, pero sin subdividirse ni confundirse en todo su recorrido (fig. 2). En la foliola en examen se cuentan 12 de estos nervios, estando separados entre sí por una distancia de un milímetro aproximadamente a la altura de la parte más ancha de la lámina.

Con los escasos elementos con que hasta ahora contamos, creo inoficioso entrar en la discusión a que dió motivo la determinación genérica de esta especie, tanto más que tal identificación permanece aún supeditada a las indecisiones que surgen necesariamente toda vez que estamos en presencia de foliolas aisladas morfológicamente parecidas a la de un género euro-asiático (del Rético y Jurásico inferior) ya de por sí tan precario en cuanto a su autonomía y posición taxonómica se refiere ¹.

En nuestro caso, estas indecisiones están aún más recalçadas por las dudas que manifestara Seward (*Fossil Plants*, IV, pág. 453, 1919) acerca de la existencia de *Podozamites* en los estratos del Gondwana y, en general, en todos los terrenos del hemisferio austral. En realidad, no podríamos descartar completamente que nuestras impresiones, de acuerdo con las suposiciones ya formuladas por otros autores con respecto de impre-



Fig. 2. — *Podozamites elongatus* (Morr.) Feistm., impresión de hoja, algo reconstruída. Tamaño natural.

¹ Recordaré al respecto las palabras con que recientemente Florin (*Cycadales Mesozoicums*, pág. 126, 1933) ha sintetizado el estado actual de la cuestión : « *Podozamites* bildet eine so ausserordentlich heterogene Sammlung von Pflanzenresten, dass diese Gattung ohne gründliche Revision für Klassifikationsversuche unbrauchbar ist ».

siones análogas del Gondwana superior de las Indias y Australia, pudieran corresponder a frondas de *Zamites* con foliolas desprovistas de callosidad basal o, como se repite desde la época de Saporta, a frondas comparables con las de algunas especies australianas de los géneros *Macrozamia* y *Bowenia*.

Sin embargo, quiero dejar constancia de que, en mi opinión, las impresiones en estudio y, en general, *Podozamites elongatus* (Morr.) Feistm. no pueden considerarse dentro del género *Phoenicopsis*, ni pueden confundirse con *Schizoneura australis* Ether. ¹, a pesar de muchas apariencias. En cambio, ellas recuerdan muy de cerca, por lo menos en lo que a sus caracteres externos se refiere, a *Podozamites lanceolatus* (L. et H.) F. Braun y especialmente a las formas, íntimamente vinculadas con éste, que fueron designadas como *P. lanceolatus* var. *latifolius* Schenk y *P. distans* (Presl) F. Braun.

Hasta ahora, *Podozamites elongatus*, en los límites en que aquí se considera, ha sido señalado en los « Upper Coal beds (Mesozoic) » del Jerusalem basin ², en los « Stormberg beds » de Colonia del Cabo, en el Rético del Tonkín y en las « capas con *Estheria* » de la Argentina.

Podozamites ? sp.

Bajo esta denominación indecisa y dudosa incluyo una serie de foliolas aisladas y en su mayor parte fragmentarias, que corresponden exactamente a esas impresiones de los sedimentos de Cachenta que Kurtz ha determinado como *Podozamites elongatus* (Morr.) Feistm. (Kurtz, *Atlas*, lám. 17, fig. 215-a), *Baiera argentinae* Kurtz (*Atlas*, lám. 22, fig. 335) y *Pterophyllum* sp. (*Atlas*, lám. 22, figs. 325, 326, 327, 327-a). En parte corresponden también a los restos de los « Mayer riber beds » que Halle (*Patagonia*, pág. 39, lám. 5, figs. 17-19, 1913) ha designado como *Podozamites* ? sp. No hay

¹ Creo que *Schizoneura? australis* Etheridge (*Schizoneura*, pág. 77, lám. 13, 1893) es un sinónimo de *Schizoneura gondwanensis* Feistmantel (*Australien*, pág. 112, lám. 18, figs. 2-3, 1878; *Damuda*, pág. 61, láms. 1-A a 10-A, 1880).

² McCoy sostuvo que la especie de Morris procediera también del Permo-Carbonífero de Mulubimba, Nueva Gales del Sud; pero, Tenison-Woods (1883) y Feistmantel (1890) dudaron de la determinación de McCoy; y Etheridge (1893) trató de demostrar que la planta fósil de Mulubimba, estudiada por McCoy, no corresponde al tipo de Morris, proponiendo, entonces, de conservar a éste su nombre de *Zeugophyllites elongatus* y clasificar la primera como *Noeggerathiopsis elongata*. En cambio, Arber (*Clarke Collection*, pág. 18, 1902) aceptó la identificación de McCoy y, después de considerar *Zeugophyllites elongatus* como un simple sinónimo de *Noeggerathiopsis Goeperti* (= *Rhizozamites Goeperti* Schmalahusen (1879)), incluyó esta especie entre las plantas fósiles del Pérmico de Mulubimba, esto es en la « Newcastle series », junto con *Glossopteris*, *Sphenopteris*, *Gangamopteris*, *Phylloleca* y otras formas propias del Gondwana inferior. Sería superfluo insistir sobre la inconsistencia de la suposición de Arber después de las críticas muy oportunamente formuladas al respecto por Kurtz (*Remarks*, pág. 25, 1903).

duda de que todas estas impresiones, en sus caracteres generales, coinciden con aquellas formas de los estratos indios del « Jabalpur group » que Feistmantel (*Jabalpur*, págs. 11-12, lám. 3, figs. 7-17 y lám. 4, figs. 1-2, 1877; *South Rewah*, pág. 39, lám. 2, figs. 2-5, 1882) ha llamado *Podozamites lanceolatus* Schimp., *genuinus* y var. *spathulatus*.

Seward (*Fossil Plants*, IV, pág. 453, 1919) y Seward y Sahni (*Indian Gondwana Plants*, pág. 37, lám. 7, fig. 76, 1920) ya dudaron fundadamente de esta determinación. Por lo que se refiere a los ejemplares argentinos, si todavía pudiera abrigarse una remota sospecha acerca de su inclusión en el género *Podozamites*, con toda seguridad deben separarse de *P. elongatus* (Lindl. et Hutt.) Schimp., como pude comprobar por su comparación con ejemplares típicos del Rético de Stabbarp (Scania) determinados por Halle y conservados en el Museo de La Plata. Quizás algunos de ellos pudieran compararse con *Podozamites gracilis* Arber (*Mesozoic New Zealand*, pág. 54, figs. 11-12, 1917), acaso otros con algunas de las varias especies formas del Jurásico del Oregón también atribuidas a *Podozamites* por Fontaine y Ward (*Mesozoic Floras*, págs. 108-110, lám. 25, figs. 1-20), o tal vez mejor con algunas especies de *Nageiopsis*, como *N. angustifolia* Font., *N. longifolia* Font., etc., del Jurásico y Cretáceo inferior de Norte América.

Sea como fuere, por el momento será suficiente constatar la presencia, en el material de Paso Flores, de estas formas que establecen una vinculación más entre la flora fósil de esta localidad y la de otros yacimientos del Mesozoico inferior de la Argentina.

Desmiophyllum sp.

Lám. II, fig. 4-a y lám. V, fig. 10-b

Las impresiones que atribuyo a este género problemático corresponde a varios segmentos de láminas lineales en forma de cinta, el mayor de los cuales mide unos siete centímetros de largo por ocho milímetros y medio de ancho máximo. Su desarrollo es muy flexuoso, indicando que la hoja, que la marcó, no era de textura coriácea. Su ancho va disminuyendo progresivamente de un extremo al otro del fragmento y de manera que, desde la medida máxima ya indicada, va reduciéndose a cinco milímetros, aproximadamente, al extremo opuesto. Longitudinalmente está recorrida por siete u ocho nervios paralelos y simples: entre ellos, en la mayor parte de la superficie de la impresión, mediante una lupa, se observan distintamente pequeñas elevaciones elípticas, umbilicadas, de cerca de un milímetro de largo por mm 0,5 a 0,7 de ancho, con aspecto de grandes estomas, distribuidos irregularmente en series lineales longitudinales, de dos a seis elementos, a lo largo de los internervios. Estas pequeñas elevaciones estomatoídes faltan solamente en la porción que ocupa uno de los extremos de la impresión (el superior en la fotografía), donde en cambio, entre los surcos

de los nervios principales, aparecen, más o menos distintamente, los surcos más finos de « nervios intercalares » (los *Zwischennerven* de Krasser) característicos de algunas especies de *Phoenicopsis*. Es interesante observar cómo esta última porción con « nervios intercalares », en la muestra, ocupa un plano algo inferior con respecto al nivel en que se halla el resto de la impresión del segmento foliar, y se diría que ella representa la imagen de la superficie superior de la lámina, mientras el resto, con impresiones de corpúsculo con aspecto de grandes estomas, representa la superficie inferior de la misma.

En la misma muestra, al lado de la impresión recién descrita, se observan grabados de porciones muchos más pequeñas, pero con caracteres análogos. El desarrollo de las láminas foliares a que corresponden no puede seguirse porque las impresiones resultan demasiado fragmentarias, en parte por destrucción y en parte por superposición de otros elementos; pero, su distribución daría la impresión de que todas ellas pudieran haber sido originariamente reunidas en una ramita corta como las hojas del género *Phoenicopsis*.

Por esta razón y por los detalles morfológicos mencionados, es posible que se trata de un resto de *Phoenicopsis* y de una especie bastante próxima a *Ph. taschkessiensis* Krass., según se desprendería de los datos y de la tabla de Krasser (*Foss. Pfl. China*, pág. 150, lám. 3, fig. 4-t, pl. 4, fig. 2, 1900; *Transbaikalien*, pág. 612, 1906). He optado, sin embargo, por el nombre de *Desmiophyllum* con el propósito de no apartarme de la corriente general que sigue la propuesta de Solms-Laubach (*Fr. Josefs Land*, 1904) y Seward (*Fossil Plants*, IV, pág. 71, 1919), quienes reúnen bajo esta denominación de Lesquereux (1878), por cierto vaga y *non-committal* (como dice Seward), todas las hojas lineales de este tipo que, por hallarse aisladas o fragmentarias, no ofrecen caracteres suficientes para su asignación a géneros más precisamente definidos como *Phoenicopsis*, *Podozamites*, *Nageiopsis* y otros.

En este sentido, el género *Desmiophyllum* encierra restos del Jurásico en Escocia, Spitzbergen, Tierra de Francisco José, Bornholm, Suecia, del Gondwana superior de la India (Feistmantel, *Notes*, fig. 9, 1877; *Jabalpur*, pág. 99, 1877) y del Rético de Marayes, en la Argentina (Gothan, *Patagonia*, pág. 212, lám. 9, fig. 4, 1925).

***Ginkgo taeniata* Geinitz sp.**

Lám. III, fig. 8

Baiera taeniata, Geinitz, *Argentinischen Prov.*, pág. 8, lám. 2, fig. 10 (1876); *Plantas réticas*, pág. 341, lám. 2, fig. 10 (1921); no *Baiera taeniata*, Fr. Braun, en Münster, *Beiträge*, VI, pág. 21 (1843).

Indico con este nombre una serie de hojas, más o menos incompletas, de 22 a 27 mm de largo, que se hallan reunidas en la superficie de la muestra cuya fotografía reproduzco en la lám. II, fig. 8. En la figura adjunta

(fig. 3) he dibujado tres de ellas (las mejor conservadas) en su tamaño natural y reconstruídas en las partes de que faltan. Si bien bastante variables en su forma y dimensiones, se trata siempre de pequeñas hojas triangulares, flabeliformes por el gradual y progresivo ensanche de su lámina desde la base hasta el limbo y por su división en lóbulos lineales divergentes. Esta división se efectúa siempre por sucesiva dicotomización de la lámina, mediante incisiones cada vez más breves : una incisión principal mediana muy profunda, alcanzando casi la base foliar, divide la lámina en dos mitades más o menos iguales ; luego, cada una de éstas se separa en dos lacinias mediante una incisión más corta que el anterior ; y, por fin, cada lacinia a su vez se subdivide, pero no siempre, en dos lóbulos por medio de una escotadura más o menos pronunciada, pero siempre mucho más breve que la precedente. Los lóbulos del mismo orden derivados de esta segmentación, en su extremo, son aproximadamente, del mismo ancho en cada hoja (entre $3\frac{1}{2}$ y 5 mm) y todos terminan bruscamente con un vértice transversalmente trunco, pero con ángulos más o menos redondeados.

En todas las impresiones, la base de la hoja no termina en ángulo agudo, sino se prolonga en forma de cintilla, hacia el pedúnculo, estrechándose paulatinamente. Pero, debido a ruptura o superposición

de otros elementos, sólo en un caso me fué posible observar su inserción con parte del respectivo pedúnculo, que, como en el ejemplar ilustrado por Geinitz, continúa la base de la lámina en forma de cintilla larga y plana.

La nervadura foliar es delicada, pero bien visible en la mayor parte de las impresiones ; y consiste de numerosos nervios finos, subparalelos, varias veces dicotomizados a lo largo de su recorrido, en razón de tres a cuatro por milímetro. Pasando al pedúnculo, ellos se hacen más robustos y algo más densos.

Por el aspecto general de la lámina, por la forma de su base, el carácter de la nervadura y del pedúnculo, las impresiones de Paso Flores coinciden con la descripción y figura de los fragmentos foliares de Marayes, que Geinitz ha atribuído a *Baiera taeniata* Fr. Br. Pero, los datos proporcionados por este autor no son suficientes para una identificación segura.

De todas maneras, ni las impresiones de Paso Flores ni las de Marayes pueden compararse con *Baiera taeniata* Fr. Braun (= *Jeanpaulia muensteriana* Schimper ex p.), que es una verdadera *Baiera* con lámina foliar repetidamente dividida en varias lacinias.

En cambio, ellas, en ambos casos, quizás podrían compararse con *Ginkgo sibirica* Heer, *G. digitata* (Brongn.) Heer, *G. huttoni* (Stern.) Heer, *G. pola-*

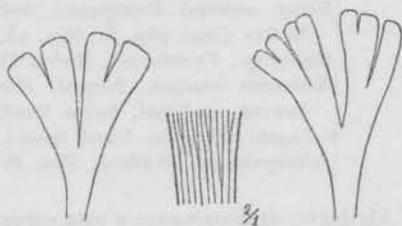


Fig. 3. — *Ginkgo taeniata* Gein., contornos de láminas foliares en tamaño natural, y detalle de la nervadura en tamaño doble.

ris Nath., etc., esto, es con aquel grupo de formas, ampliamente distribuidas en el Jurásico de ambos hemisferios y por Seward (*Fossil Plants*, IV, págs. 14-26) atribuidas a variedades de una misma especie, las cuales, por la profunda división de su lámina foliar en varios segmentos lineales, a menudo con vértice obtuso, pueden considerarse como formando un grupo de transición morfológica entre *Ginkgo* y *Baiera*. No coinciden, sin embargo, con todas éstas por la forma tan neta y constantemente truncada del vértice de los lóbulos foliares y por el carácter de la base de la lámina que se prolonga en un pedúnculo relativamente ancho y chato, por lo menos en su extremo distal.

Ginkgo crassipes? Feistm.

Lám. II, fig. 4-b

- Ginkgo crassipes* Feistmantel, *Notes*, pág. 197, figs. 6-7 (1877); Feistmantel, *Madras Coast*, pág. 31, lám. 15, figs. 6-9, lám. 16, fig. 13 (1879).
Ginkgo sp., Feistmantel, *Madras Coast*, lám. 16, fig. 12 (1879).
Ginkgoites crassipes, Seward, *Fossil Plants*, IV, pág. 27, fig. 643-B (1919); Seward, a. Sahni, *Indian Gondwana Plants*, pág. 34, lám. 7, figs. 73-74 (1920); Feruglio, *Fossili liassici*, pág. 31, lám. 2, fig. 7 (1933).
? *Ginkgoites* sp., Walkom, *Foss. Pl. Bellevue*, pág. 89, lám. 21, fig. 3-B (1924).

Atribuyo dudosamente a esta especie una impresión foliar, única en los materiales estudiados, cuya forma y cuyos caracteres, especialmente de la nervadura, la indica como seguramente correspondiente al género *Ginkgo*¹ y que, por cuanto se refiere al aspecto de la lámina y del pedúnculo, evidentemente muestra analogías con la impresión del Lias del valle del río Génua que Feruglio ha referido a la misma especie.

Se trata de la impresión de la cara inferior de una hoja largamente triangular, incluyendo una parte del pedúnculo y algo mutilada en su limbo (fig. 4). En total mide 40 mm de largo, correspondiendo 36 mm a la lámina y 4 mm a la parte conservada del pedúnculo. El ancho máximo visible de la hoja es apenas de 19 mm; pero, prolongando los bordes de la lámina hasta reconstruir los ángulos del limbo roto (ángulo derecho) y en parte cubierto por la roca (ángulo izquierdo), éste alcanzaría un ancho total de unos 26 mm aproximadamente. De la misma manera, reconstruyendo el borde foliar en la parte que falta, el largo total de la lámina más o menos podría calcularse en 40 mm.

La ausencia de este borde no permite estudiar los caracteres del limbo; sin embargo, la observación de las partes conservadas dejaría suponerlo de

¹ Sabido es que Seward (*Fossil Plants*, IV, pág. 12) propuso de reunir bajo el nombre de *Ginkgoites* las diferentes especies fósiles cuyas hojas « are regarded as records of the Ginkgoales »; pero, la propuesta no fué aceptada por muchos autores. Gothan (en Potonié, *Lehrbuch*, pág. 299, 1921), por ejemplo, afirma al respecto que el nombre propuesto por Seward no es práctico ni exacto.

contorno irregularmente sinuoso como en las hojas de *Ginkgo biloba* y, como en éstas, separado por escotaduras y divisiones más o menos pronunciadas. Una de estas divisiones, cuyos restos son bien visibles en la fotografía, tal como a menudo acontece hoy para *Ginkgo biloba*, debió alcanzar mayor desarrollo, puesto que, a pesar de la mutilación sufrida, todavía penetra en el interior de la lámina foliar por un largo de 5 mm; otra, en cambio, ocupando casi una posición mediana con respecto al ancho del limbo, apenas llega a marcarse en el mismo borde de fractura.

La nervadura, bien evidente, especialmente con el auxilio de una lupa, muestra los caracteres típicos de las hojas de las *Ginkgophyta*: se compone, en efecto, de numerosos nervios finos, subparalelos (levemente divergentes), de vez en cuando bifurcados dicotómicamente y entre sí separados por espacios interneurales de medio milímetro de ancho aproximadamente.

El ángulo basal de la lámina pasa a un pedúnculo robusto algo acanalado y de un ancho de tres milímetros.

Por los caracteres señalados, la impresión estudiada coincide con la hoja descrita por Feruglio, excepto que en el tamaño y por las relaciones entre el alto y el ancho de la lámina foliar: la de Paso Flores es una hoja de lámina más grande y mucho más alargada; probablemente también de contornos más triangulares. Pero, dada la variabilidad de las hojas de las *Ginkgoaceae* y frente a la coincidencia de los demás caracteres, especialmente del pedúnculo, es muy probable que ambas correspondan a una misma especie.

Concuerda con *Ginkgo crassipes* del Gondwana superior de Sripermatour (India) por el tamaño y los caracteres de la nervadura; pero se aparta de ella por los contornos de la lámina que, en las hojas indianas son más o menos netamente ovalados, por lo menos en lo que se refiere a los dos tercios superiores de la lámina misma.

Ginkgoites sp., descrita por Walkom en la « Esk Formation » de Bellevue (Australia), si bien con nervadura algo más rala, probablemente es la que la más se aproxima a la impresión de Paso Flores, por forma general, tamaño y demás caracteres.

Por lo que se refiere a la edad de las diferentes formas reunidas en la lista sinonímica, recordaré que las hoja descritas por Feistmantel y luego nuevamente mencionadas por Seward y Sahni, corresponden a capas generalmente atribuidas al Jurásico medio; la hoja estudiada por Feruglio procede de un horizonte liásico comprendido, según este autor, entre el Eoliásico y el Liásico medio; en fin, la hoja indicada por Walkom como *Ginkgoites* sp. fué hallada, junto con *Cladophlebis australis*, *Dicroidium lan-cifolium*, *Ginkgo sibirica*, *Phoenicopsis elongatus*, etc., en capas (« Esk For-



Fig. 4. — *Ginkgo crassipes* ? Feistm., impresión de hoja, en tamaño natural.

mation » de Paris Wivenhoe, Queensland) que los geólogos australianos sincronizan con la « Ipswich Series » dudosamente atribuída al Rético o al Jurásico inferior, mientras Feistmantel las indica como « Jurásico inferior y superior » y las compara con el Jurásico medio (Kach group) de la India.

Stenopteris elongata (Carr.) Sew.

Lám. V, fig. 11a

- Sphenopteris elongata* Carruthers, *Queensland*, pág. 355, lám. 27, fig. 1 (1872); Tenison-Woods, *Australia*, pág. 92 (1883); Szajnocha, *Cacheuta*, pág. 223, lám. 2, fig. 2 (1888); Feistmantel, *Australien*, pág. 108 (1878); Feistmantel, *Süd-Afrika*, pág. 61 (1889); Feistmantel, *Eastern Australia*, pág. 90 (1890); Kurtz, *Dakota-Flora*, pág. 57 (1902); Kurtz, *Atlas*, lám. 16, figs. 200-202 (1921).
- Trichomanites spinifolium* Tenison-Woods, *Australia*, pág. 92 (1883); Feistmantel, *Eastern Australia*, pág. 95 (1890); Jack a. Etheridge, *Queensland*, pág. 315, lám. 18, fig. 8 (1892).
- Trichomanites elongata* var. *spinifolia* Shirley, *Additions*, pág. 19, lám. 10, fig. 3 (1898).
- Czekanowskia* sp., Solms-Laubach, *La Ternera*, pág. 608 (1899).
- Stenopteris elongata* Seward, *Cape Colony*, pág. 70, lám. 7, fig. 2 (1903); Potonié-Gothan, *Lehrbuch*, pág. 145 (1921).
- Sphenopteris elongata* var. *argentina* Kurtz, *Atlas*, pág. 142 (1921); Frenguelli, *Zona con Araucarias*, pág. 865 (1933).

Refiero a esta especie una sola impresión de hoja algo incompleta, pero indudablemente comparable con las impresiones de los esquistos con *Estheria*, de Cacheuta, que Szajnocha y Kurtz han determinado como *Sphenopteris elongata* Carruthers. Corresponde también exactamente a la diagnosis de Carruthers y de Feistmantel: « *Fronde dichotome divisa, divisionibus irregulariter pinnatis; pinnis simplicibus bifurcatis an irregulariter pinnatis; segmentis angustis linearibus, apicem versus attenuantibus; nervio medio singulo, nervos simplices in medio segmentorum (pinnularum) currentes, emittente* ».

En su totalidad la impresión tiene un largo de 58 mm y la base de las divisiones principales, derivadas de su primera dicotomización, tiene un ancho de un milímetro. En todo el largo de su desarrollo, tanto en las divisiones principales, como en las de diferente orden derivadas por sucesiva bifurcación, se observan vestigios de un nervio mediano, por trechos muy evidente, además de una serie de estrías finas corriendo por ambos lados del anterior ¹.

¹ La presencia de un nervio mediano se observa también en algunas impresiones de los esquistos de Cacheuta (Lám. VI, figs. 15-16), donde esta especie es relativamente frecuente. Pero, en otros ejemplares (Lám. VI, fig. 17) este nervio parece faltar completamente, siendo reemplazado por estrías longitudinales, irregulares, como las que podrían dejar las arrugas de un pequeño tallo leñoso descortezado y seco o, quizá mejor, por una pajueta

No hay duda de que tanto la impresión que estamos estudiando, como las impresiones análogas de los esquistos de Cacheuta (lám VI, figs. 15 a 17) corresponden a hojas rígidas, de textura coriácea y acaso algo leñosa como sugiere Seward, recordando las « de una planta arbustiva xerofítica con hojas ramiformes o con ramas que desempeñan la parte de hojas, como en el actual género *Psilotum* » (Seward, *Cape Colony*, pág. 72, 1903). Sin embargo, no creo posible compartir la opinión del mismo autor cuando supone ciertas analogías entre *Stenopteris elongata* (Carr.) Sew. y las hojas del género *Palissya* (Feistmantel, *Kach*, pág. 55, lám. 11, fig. 6, lám. 12, fig. 9, 1876) y de *Pachyphyllum (Cryptomerites) divaricatum* (Feistmantel, *Kach*, lám. 10, fig. 1, 1876) ¹.

En cambio, quizá podría compararse con algunas hojas atribuidas a los géneros *Baiera* y *Czenakowskia*, y especialmente a *C. rigida* Heer. En realidad, el ejemplar de Paso Flores y sobre todo algunos ejemplares de Cacheuta con bastante dificultad podrían diferenciarse, por ejemplo, de aquellas impresiones que Seward (*Caucasia*, pág. 31, lám. 7, figs. 62-63, 1907), Antevs (*Fl. Hörsandsteins*, pág. 47, lám. 5, figs. 28-29, 1919) y Neyburg (Tannu-Tuva, pág. 148, lám. 3, fig. 5, 1936) determinan como *Czekanowskia rigida* Heer.

Por otra parte, en una muestra del Rético de Stabbarp (Scania), perteneciente a las colecciones del Museo de La Plata y conteniendo numerosas impresiones de la misma especie, según determinación de Halle, veo que las hojas de *Czekanowskia rigida* ostentan caracteres análogos y el mismo grado de rigidez, así como también el mismo aspecto sub-leñoso que observamos en los ejemplares argentinos de *Stenopteris elongata*.

Como ya observaron Carruthers, Feistmantel, Seward y Gothan, *Stenopteris elongata* (Carr.) Sew. representa, en el Gondwana superior de Australia, India y Sud Africa (Serie de Stormberg) el compañero más frecuente de *Dicroidium odontopteroides*. En Sud América, hasta ahora sólo fué señalada en capas con *Dicroidium* en La Ternera (Chile), por Solms-Laubach (sub *Czekanowskia* sp.) y en la Argentina: en Cacheuta (Mendoza) por Szajnocha, Glaser y Kurtz; en Las Heras (Mendoza) por Bondenbender; en las cineritas con *Estheria* de Malacara (Santa Cruz) por mí y en Paso Flores.

también seca. En estos casos, a veces, la superficie de la impresión no es más o menos plana, como ocurre ordinariamente, sino curva, como en un tallo; pero en ningún caso, como ya observara Seward en los ejemplares sud-africanos, es posible reconocer en estas impresiones vestigios de puntos nodales.

¹ Los ejemplares que, en el lugar citado, Feistmantel atribuye al género *Palissya*, fueron luego referidos a *Elatocladus conferta* por Halle (*Graham Land*, pág. 86, lám. 8, 1913), según refiere el mismo Seward (*Fossil Plants*, IV, pág. 435). En cuanto a *Pachyphyllum divaricatum*, probablemente una Araucarinea (Seward, *Fossil Plants*, IV, pág. 334), nada tiene que ver con *Stenopteris elongata*. Sin embargo el ejemplar así determinado por Seward en la lámina 7, figura 3 de la obra citada (*Cape Colony*, 1903), así como también el ejemplar de la fig. 2 de Szainocha (*Cacheuta*, lám. II) tienen con él alguna semejanza.

Czekanowskia murrayana (Lind. et Hutt.) Sew.

Lám. IV; V, figs. 11-b, 12-b; etc.

- Flabellaria* ? *viminea* Phillips, *Geol. Yorkshire*, págs. 148 y 154, lám. 10, fig. 12 (1829).
- Solenites murrayana* Lindley a. Hutton, *Foss. Flora*, II, lám. 121 (1834); Bronn, *Index*, pág. 1156 (1848); Morris, *Catalogue*, pág. 20 (1854); Leckenby, *Oolites Scarborough*, pág. 76 (1864); Fox-Strangways, *Tab. Foss.*, pág. 138 (1892).
- Solenites murrayanus* Phillips-Etheridge, *Yorkshire*, pág. 198, lám. 10, fig. 12 (1875).
- Isoetes murrayana* Brongniart, *Tableau*, pág. 105 (1849); Unger, *Genera Plant. Foss.*, pág. 226 (1850).
- Isoetites murrayana* Zigno, *Flora Foss. Oolith.*, pág. 216 (1856); Schimper, *Traité*, II, pág. 75 (1870).
- Czekanowskia rigida* Heer, *Ost-Sibirien*, pág. 70, lám. 5, figs. 8-11, lám. 6, fig. 7, lám. 10, fig. 2-a (1876); Heer, *Fl. Sibiriens*, pág. 7, 26, lám. 1, figs. 16-17, lám. 5, figs. 3b-c (1878); Nathorst, *England*, págs. 77, 83 (1880); Heer, *Nachtr. Fl. Sibiriens*, pág. 19, lám. 6, figs. 7-12 (1880); Schenk, *Jurass. Pfl. China*, págs. 251, 262, lám. 50, fig. 7, lám. 54, fig. 2-a (1883); Schenk, *China*, pág. 176, lám. 15, fig. 13 (1884); Nathorst, *Floran Bjuf*, pág. 96, lám. 20, fig. 6 (1886); Yokoyama, *Jurass. Kaga*, pág. 61, lám. 12, fig. 11, lám. 13, fig. 10 (1889); Raciborski, *Flora Swietogorzyskich*, pág. 24, lám. 4, fig. 6 (1891); Raciborski, *Fl. Ret. Polski*, pág. 10, lám. 2, fig. 18 (1892); Bartholin, *Juraformation*, II, pág. 97, lám. 4, fig. 4 (1892); Hartz, *Pl. Groenland*, pág. 241, pl. 17, figs. 1, 4, lám. 18, figs. 1-3 (1896); Nathorst, *Franz Josej Land*, pág. 24 (1900); Möller, *Borholms*, pág. 28, lám. 5, figs. 4-5 (1903); Neyburg, *Tanna-Tuwa*, pág. 149, lám. 3, fig. 4 (1936); Turutanova-Ketova, *Jurassic Issyk-Kul*, pág. 333, lám. 2, fig. 4 (1931).
- Czekanowskia cf. capillaris* Newberry, *Amboy Clays*, pág. 61, lám. 9, figs. 14-16 (1895).
- Pinus* ? *saskwaensis* Dawson, *Rocky Mount.*, lám. 2, fig. 6 (1885).
- Czekanowskia murrayana* Seward, *Jurassic Flora*, I, pág. 279, figs. 48-50 (1900); Krasser, *Transbaikalien*, pág. 613, lám. 3, fig. 8 (1906); Seward, *Fossil Plants*, IV, pág. 64, fig. 660 (1919).

Si bien con alguna hesitación, designo con este nombre numerosas impresiones de hojas lineales cuyos caracteres coinciden con cuanto establecen las viejas diagnosis: « *Cormo depresso globuloso, foliis confertis lineari-subulatis, fistulosis, striatis, enervis, curvatis* » (Unger). Coinciden también con los caracteres puntualizados por las más recientes revisiones de Seward y Kraske.

En su mayor parte son impresiones finas (generalmente de uno a tres milímetros en su parte más ancha), muy alargadas (hasta seis o siete centímetros), con extremo progresivamente adelgazado, encorvado, terminando con vértice afilado, con lámina recorrida longitudinalmente por estrias finas y finísimas, con aspecto de nervios, pero distribuidas irregularmente; en algunas, más anchas, parecería marcarse un vestigio de nervio mediano. A veces las impresiones se hallan esparcidas en la superficie de

las muestras y entrecruzadas como hojas aciculares de Pináceas caídas en el césped. Otras, en cambio, están reunidas en hacecillos de varios elementos (hasta 10 o más?), que también recuerdan la característica disposición de las hojas en las ramitas de las Pináceas. El hacecillo reproducido en la figura 11-b de la lámina V casi se identifica con el espécimen publicado por Neyburg, bajo el nombre de *Czekanowskia rigida* Heer (véase lista sinonímica); pero carece de la parte basal de inserción común, perdido por rotura en el ejemplar de Paso Flores. En cambio, esta inserción se divisa bastante bien en la impresión de la ramita reproducida en la figura 12-b de la misma lámina.

Ninguna de las impresiones observadas por mí se divide dicotómicamente, ni muestra vestigio alguno de tal división. Esta carece también en todos los casos de *C. murrayana* exactamente determinados y en los que fueron inexactamente atribuidos a *C. rigida*, aun cuando superposiciones parciales pueden dar la impresión de la existencia esporádica de una división dicotómica en hojas de esta especie, así como también de especies próximas. En cambio, en algunas impresiones parecería observarse residuos de un nervio mediano.

Mi hesitación en la determinación de estos restos fósiles deriva del hecho de que sería la primera vez que *C. murrayana* aparece en la flora fósil de regiones correspondientes al área del Gondwana¹. Pero, no sería éste el único caso en la flórida fósil de Paso Flores, ni mucho menos en la de otras regiones australes, en que elementos florísticos angarídicos mezclados con elementos predominantes de tipo gondwánico superior. Por otra parte una *Czekanowskia* sp. (descrita, pero no figurada por Feistmantel, *Jabalpur*, pgs. 99, 1877), al parecer próxima a *C. murrayana* existe en los más altos estratos del Gondwana de la India, esto es, en las capas superiores del Jabalpur group.

C. murrayana es especie abundantemente representada en el Jurásico inferior y medio de todas las regiones abarcadas por el antiguo continente de Angara. En los yacimientos asiáticos (Transbaicalia, Mongolia, Manchuria, etc.) a veces se mezcla también con algunas especies atribuidas al Rético angarídico y gondwánico.

SEMILLAS

Carpolithus, Lam. V, figs. 12, 13, etc. : numerosas impresiones pequeñas, distribuidas aisladamente en varias muestras, de contornos ovalados, más o menos alargados, terminando con vértice en punta, variando en su tamaño

¹ En la Argentina, corresponden probablemente a la misma especie y seguramente a las mismas impresiones aquellos restos de vegetales hallados por mí en las cineritas silicificadas con *Estheria* de Malacara (Santa Cruz) y erróneamente atribuidas a Monocótilleonas (FRENGUELLI, *Zona con Araucarias*, pág. 865, 1933).

entre tres a cuatro milímetros de largo por dos a dos y medio milímetros de ancho; por su estado de conservación, en general deficiente, no permiten una determinación precisa, pero probablemente corresponden a semillas de *Gynkgophyta*, recordando algunas de ellas, de vértice más agudo, las impresiones que Geinitz (*Argentinischen Prov.*, pág. 11, lám. 2, fig. 22, 1878) atribuyó a *Palissya brauni* var. *minor* Gein., y otras, de vértice más ancho y romo, asemejándose a las que el mismo autor (Geinitz, *Argentinischen Prov.*, pág. 10, lám. 2, figs. 17-19, 1878) determinó como semillas de *Pterophyllum*?

Cardiocarpus, Lám. V, fig. 13 y dibujo en el texto (fig. 5) : impresión única, de contornos subelípticos, midiendo alrededor de 11 mm de largo



Fig. 5. — *Cardiocarpus* sp., al doble de su tamaño.

por 7 mm de ancho máximo; en su interior se distingue claramente una semilla de superficie levemente convexa, contornos ovalados, con base ampliamente redondeada y vértice agudo, revestida por una esclerotesta delgada (parcialmente rota), con leves ondulaciones en correspondencia de la parte superior de sus bordes laterales; alrededor de la anterior se observan las huellas de una espesa sarcotesta, de superficie arrugada, con vestigios de un micropilo en su extremo superior y, en extremo inferior, del haz vascular que alcanza la base de la semilla y del cual se desprenden los hacecillos laterales del sistema vascular externo, penetrando directamente en el espesor de la sarcotesta. En su conjunto tiene algún parecido con las semillas atribuidas a *Ginkgo digitata* por Heer (*Beiträge*, pág. 41, lám. 10, figs. 5-6, 1876).

Araucaria? Lám. V, fig. 12-a : impresión, algo incompleta, de una escama ovulífera, de contornos subrectangulares con ángulos redondeados, de 22 mm de alto por unos 19 a 20 mm de ancho máximo una vez reconstruida en su probable desarrollo total; la parte exterior de la escama parece haber formado una expansión membranácea amplia, aliforme en su base, y sin vestigios de lígula en su vértice; la porción fructífera se destaca netamente, llevando en su parte inferior la huella de un óvulo, en parte aplastado, de ocho milímetros y medio de largo por tres milímetros y medio de ancho máximo, en proximidad de su extremo distal; presenta, en su conjunto, algún parecido con las escamas de *Araucarites macropterus* Feistmantel (*Golapili*, pág. 186, lám. 8, figs. 9-12, 1877), del Jurásico inferior de la India, de las cuales, sin embargo, se aparta por la forma subcuadrangular de la porción externa, membranácea, de la escama y por carecer casi completamente del esbozo de lígula que se observa en las escamas de la especie de Feistmantel.

EDAD Y CORRELACION DE LAS CAPAS PLANTIFERAS DE PASO FLORES

Según el análisis que antecede, las capas plantíferas de Paso Flores contienen restos de vegetales característicos, pero integrando una flórula insuficiente para arribar a grandes conclusiones: tanto por el número escaso de sus elementos, como por la dudosa determinación de algunos entre ellos.

De su examen resultan, sin embargo, dos hechos de singular importancia: ausencia total de restos de Dicotiledonas y presencia de entidades, como *Dicroidium lancifolium*, por ejemplo, que, en su amplia distribución, tanto en la Argentina como en el amplio dominio del continente gondwánico, desaparecen mucho tiempo antes de la aparición de las Dicotiledonas.

Son ellos dos hechos que, integrándose en un solo concepto, nos autorizan, por de pronto, a excluir terminantemente toda posibilidad de una edad terciaria y hasta de una edad cretácea (por lo menos postvalanginiana) de la flórula estudiada y, por lo tanto, también de las capas que la encierran.

Pero, la edad de estas capas nos aparece aún más remota que la del mismo Valanginiano, si comparamos sus diferentes elementos florísticos con los de las flórulas contenidas en yacimientos ya conocidos.

Por lo que se refiere a la Argentina, al estado actual de nuestros conocimientos, podemos establecer tales comparaciones con las flórulas de los yacimientos siguientes: esquistos carbonosos de Marayes (San Juan), estudiados por Geinitz (1878) y Gothan (1925), atribuidos al Rético; esquistos con *Estheria* de Cacheuta, Challao, etc. (Mendoza), estudiados por Szajnocha (1888) y Kurtz (1899-1923) y también atribuidos al Rético; las tufitas de Piedra Pintada¹, cuyas plantas fósiles fueron estudiadas por Kurtz (1900)

¹ Como es sabido, el yacimiento de Piedra Pintada se halla en la región comprendida entre el río Limay y el curso inferior del arroyo Collón-Curá, su afluente de izquierda, y, más exactamente; a 45 5' Lat. S y 70 25-30' Long. W. Por lo tanto no está muy lejos del yacimiento plantífero de Paso Flores, situado en proximidad de la margen izquierda del mismo río, unas cuatro leguas aguas arriba de la desembocadura del mismo afluente.

Una revisión de su interesante flórula fósil, cuyos materiales coleccionados por Roth, descriptos por Kurtz y muy deficientemente dibujados por P. Barth, se conservan todavía en las colecciones paleobotánicas del Museo de La Plata, me ha permitido llegar a las conclusiones siguientes:

Asplenites macrocarpus Feistm. (en Kurtz, *Flore Rajmahal.*, pág. 237, lám. 3, figs. 1-2, 1902) corresponde seguramente a *Cladophlebis macrocarpa* (cf. nota a pág. 6 de este estudio). — Lámina VII, figuras 18-19.

Thinnfeldia sp. ? (*Ibidem*, fig. 3) es seguramente la porción terminal de una pina de *Dicroidium lancifolium* (Morr.) Goth. — Lámina VII, figura 20.

Thinnfeldia sp. ? (*Ibidem*, fig. 4) es una impresión sumamente dudosa, imposible de

y atribuidas al Lias inferior por Roth y Burckhardt (1899) y al Lias medio por Feruglio (1933); esquistos cineríticos con *Estheria* de Malacara (Santa Cruz), indicados por mí como Rético (1933) y recientemente supuestos no muy diferentes en edad del horizonte plantífero de La Guitarra (de edad suprajurásica o wealdiana) por Feruglio (1937); los horizontes 1° y 2° del valle del río Génua, considerados del Lias inferior y medio, respectivamente, según Feruglio (1933); los sedimentos carbonosos de la mina « Tránsito » en la región del río Atuel (Mendoza), estudiados por Kurtz (1899), eoliásicos, según Feruglio (1933); las tobas porfíricas de La Guitarra y Cerro Cuadrado (Santa Cruz), del Suprajurásico o Neocomiano inferior, según Feruglio (1937).

Las diferentes especies reconocidas en las cineritas silicificadas de

determinación alguna, reconstruida en la figura de Barth de una manera casi imaginaria.

Dietyophyllum sp. ex aff. *D. obtusilobi* Schenk et *D. carlsoni* Nathorst (*Ibidem*, pág. 238, lám. 3, fig. 5) es, sin duda, un resto de Dipteridácea, probablemente un porción de la parte basal de la fronda de una *Clathropteris* semejante a *C. meniscoides* Brongn. (cf. Hirmer, *Handbuch*, pág. 645, fig. 776). Lámina VII, pág. 21.

Probablemente a un fragmento de lacinia de la misma especie corresponde una de las impresiones dudosas « qui semblent représenter des feuilles de Dicotylédones » (Kurtz, *Ibidem*, lám. 3, fig. 11). — Lámina VII, figura 22.

En cambio, la otra (*Ibidem*, fig. 10) casi seguramente es la impresión de una porción de fronda de *Linguifolium*, quizás de *L. steinmanni* (Solms) Arber (*Mesozoic New Zealand*, pág. 36, 1917) de La Ternera, en Chile (Solms-Laubach, *La Ternera*, pág. 596, lám. 13, figs. 5-7, 1899) y del valle del río Génua, en Patagonia (Feruglio, *Fossili liassici*, pág. 19, lám. 1, figs. 1-2, 1933) o, quizás, por su mayor tamaño, a *Taeniopteris morrissi* Oldh. (Oldham a. Morris, *Gondwana*, pág. 43, lám. 3, fig. 1, lám. 4, fig. 3, 1863), que muy probablemente también es un *Linguifolium*: si bien con alguna dificultad, en la mayor parte de la superficie de la impresión, debajo de aquellos surcos accidentales, que Barth (en Kurtz) ha erróneamente interpretado como nervios laterales, se observa una nervatura verdadera, formada por numerosos nervios muy finos, simples, arqueados, a veces dicotomizados, pero no anastomosados, que desprendiéndose, bajo un ángulo agudo, del nervio principal mediano que alcanza el borde foliar entero (no lobulado). — Lámina VII, figura 23.

Otozamites ameghinoi Kurtz, (*Ibidem*, pág. 238, lám. 3, fig. 6) es realmente la impresión de un fragmento de hoja de *Otozamites*; pero de su cara inferior que, por lo tanto, no permite estudiar los caracteres de la base foliolar y de su inserción en la cara superior del raquis. — Lámina VIII, figura 24.

Otozamites bunburyanus var. *major* Kurtz an *O. trevisani* Zigno (Kurtz, *Ibidem*, pág. 238, lám. 3, fig. 7) seguramente corresponde a un segmento de hoja (porción proximal) de un *Otozamites* del grupo *O. bunburyanus-trevisani-feistmanteli* Zigno. — Lámina VIII, figura 25.

Otozamites rothianus y *O. barthianus* Kurtz (*Ibidem*, pág. 239, lám. 3, figs. 8 y 9) probablemente corresponden a porciones de hojas de *Otozamites bengalensis* (Oldh. et Morr.) Sew., especialmente de la forma que Oldham y Morris distinguieron como var. *obtusa*. — Lámina VIII, figuras 26 y 27.

Brachyphyllum sp. (Kurtz, *Ibidem*, pág. 239) es una impresión muy mal conservada en una arenisca de grano grueso, no permitiendo determinación alguna. — Lámina VIII, figura 28.

Paso Flores se vinculan a los sedimentos recién citados de la manera siguiente:

Danaeopsis cf. *cacheutensis* Kurtz se halla también en Cacheuta.

Cladophlebis australis (Morr.) Sew. se encuentra también en Cacheuta, Challao, Malacara, La Guitarra y quizás también en Marayes.

Taeniopteris mareyesiacum es una forma común en Marayes, Cacheuta y río Atuel.

Dicroidium lancifolium es abundante en Cacheuta y se halla también en Malacara, Piedra Pintada y Marayes.

Podozamites elongatus (Morr.) Feistm. y *Podozamites* sp. (aff. *P. gracilis* Arb.) se encuentran también en Cacheuta.

Desmiophyllum sp. Goth. ha sido señalado también en Marayes; lo mismo que *Ginkgo laeniata* Gein.

Ginkgo crassipes Feistm. se halla también en el valle del Génuva (horizonte 2 de Feruglio).

Stenopteris elongata (Carr.) Sew. corresponde también a Cacheuta y Malacara.

Czekanowskia murrayana (Lindl. et Hutt.) Sew. probablemente se encuentra también en Malacara.

De esta reseña, resalta fácilmente que el yacimiento de Paso Flores, por su contenido paleobotánico, forma parte de un conjunto de sedimentos (análogos también desde el punto de vista petrográfico y a menudo también paleozoológico por contener la misma especie de *Estheria*) que fueron atribuidos al Rético en Marayes, Cacheuta y Malacara. Con los demás yacimientos considerados como jurásicos, no hay duda de que existe también cierta vinculación, si bien en grado menor; esto es, por una sola especie común.

Además, desde ya conviene advertir que, entre estos yacimientos, mientras los del Lias de Piedra Pintada y del río Atuel están vinculados a las cineritas de Paso Flores por especie que hallamos también en los sedimentos argentinos atribuidos al Rético (*Dicroidium lancifolium* y *Taeniopteris mareyesiacum* respectivamente), el yacimiento del río Génuva se vincula con el de Paso Flores con una especie dudosa pero, en todo caso, de aspecto más reciente (*Ginkgo crassipes*) y el de La Guitarra con una especie (*Cladophlebis australis*) que, si bien aparece ya en sedimentos réticos llega, por larga supervivencia, hasta los esquistos plantíferos del lago San Martín del Titoniano o quizá del Neocomiano inferior.

De todas maneras, por su contenido paleofitológico, las cineritas de Paso Flores deben considerarse dentro del conjunto constituido por los yacimientos mencionados, los cuales, como ya sabemos por estudios anteriores forman una serie estratigráfica depositada (con el concurso de abundantes cenizas volcánicas muy ácidas) al final del «segundo ciclo eruptivo» de Groeber y, más exactamente, entre la fase final de las grandes erupciones de los viejos pórfidos cuarcíferos oscuros, bien conocidos (supratriásicos

y réticos) y el comienzo de aquella fase diastrófica (anteportlandiana) que, iniciándose probablemente al final del Lusitaniano o a comienzos del Kimeridgiano, determinó en la Argentina las intrusiones de los mares Titoniano-neocomianos ¹.

En Patagonia (Santa Cruz, Chubut, Neuquén), estos sedimentos se componen esencialmente de una espesa serie monótona y prácticamente continua, de cineritas porfíricas, más o menos silificadas, de vez en cuando con intercalación bancos de pórfidos cuarcíferos claros, que lleva el nombre de Chubutiano ².

Dentro de este complejo, los yacimientos plantíferos hasta ahora conocidos parecerían dividirse en dos grupos principales: los que incluyen restos de *Dicroidium* y los que carecen de ellos. Evidentemente, éstos son más jóvenes que aquellos.

Las capas de Paso Flores, conteniendo restos de *Dicroidium lancifolium* deben considerarse dentro del primer grupo, junto con los yacimientos de Cacheuta, Marayes, Malacara y Piedra Pintada.

En este grupo, parecería ocupar una posición intermediaria entre el yacimiento de Cacheuta y el Piedra Pintada, y una situación más o menos análoga a los depósitos de Malacara y Marayes.

¹ Consúltese al respecto la síntesis a páginas 397-401 de mis *Investigaciones geológicas en la zona salteña del valle de Santa María*, en *Obra del Cincuentenario* del Instituto del Museo de la Universidad de La Plata, II, 215-572, Buenos Aires, 1937.

² El carácter mineralógico de sus componentes petrográficos esenciales y predominantes revela esta serie como exponente de las últimas manifestaciones ácidas (con progresiva acidificación del magma) del ciclo eruptivo ya mencionado, especialmente intensas, según Groeber (*Líneas fundamentales de la geología del Neuquén, sur de Mendoza y regiones adyacentes*, en *Minist. Agricult. Nac., Dir. Gral. Minas, Geol. e Hidr.*, Publ. n.º 25, Buenos Aires, 1929) durante el Sequaniano.

Recientemente he insistido acerca de la nomenclatura correcta de esta serie (cf. nota a pág. 32 de mi artículo sobre *El banco verde de Paso Niemann del río Chico en el Chubut y sus Diatomeas*, en *Revista Museo La Plata, N. S., Geología*, I, 3-65, Buenos Aires, 1936). Sin embargo, Feruglio (*Una interesante Filicina fósil de la Patagonia*, en *Boletín Inform. Petroleras*, XIV-151, 5-20, Buenos Aires, 1937) sigue llamando a este complejo « serie porfírica », persistiendo así en el uso de un término que no puede conservarse, porque no es conforme a las reglas de la nomenclatura estratigráfica. Designa, en cambio como « Chubutiano » a los « Estratos con Dinosaurios », del Cretáceo superior que F. Améghino (1900) indicó como parte superior de la « Formation guaranienne » o « Grès rouges du Neuquén », esto es, el « piso pehuenche » de Doering (1882).

En la « Isla Deseado » de Windhausen (1924) este Pehuenchiano sigue con facies análoga al Chubutiano, en la mayor parte de su extensión. En la misma región continúa con facies ciberítica también el superpuesto Deseadiano, cenozoico, con restos de Mamíferos. El límite entre Pehuenchiano y Deseadiano está marcado por restos de Salamanquiano en el borde oriental, y por un manto de liparita en muchas partes del resto de la « isla ». Sobre este manto, las cineritas de la base deseadiana en varios puntos llevan numerosos restos de *Araucaria mirabilis* y de otras coníferas, de diferentes especies de *Araucarineae*, *Abietinae* y *Cupressinae*, sobre las cuales volveré en otra oportunidad. Feruglio (*ob. cit.*, págs. 19-20), especialmente sobre observaciones de Roll, formula afirmaciones contrarias que necesitarán documentarse para ser tomadas en mayor consideración.

Esta posición, en efecto, resultaría del hecho de que, en Paso Flores vemos que, al lado de *Dicroidium*, restos de *Danaeopsis cacheutensis*, *Taeniopteris mareyesiacum*, *Podozamites elongatus*, *Podozamites* sp., *Desmiophyllum* sp. y *Stenopteris elongata*, esto es, de especies que desaparecen en el yacimiento de Piedra Pintada, se mezclan con restos de formas como *Ginkgo taeniata*, *Ginkgo crassipes*, *Czekanowskia murrayana* y *Cladophlebis australis*, evidentemente de aspecto algo más reciente que las anteriores, y que, excepto este último, faltan en el yacimiento de Cacheuta.

Por lo que se refiere a sus relaciones con la flórmula de Piedra Pintada, se puede agregar que en ésta se observa un predominio de *Bennettitales* (especialmente del género *Otozamites*) y de *Dipteridaceae* (*Dictyophyllum*?) frente a dudosos y muy escasos restos de *Dicroidium*, vale decir, condiciones completamente inversas a las que vemos en Paso Flores. Desde este punto de vista el yacimiento de Piedra Pintada tiene una fisonomía algo más reciente y comparable con la del yacimiento del río Atuel, donde también *Dicroidium* está representado por restos escasos y dudosos, mientras abundan las *Bennettitales* junto con *Cladophlebis macrocarpa* (= *Asplenium whitbiense* Heer y *Asplenites macrocarpus* Feistm.), representada también en la flórmula de Piedra Pintada.

En cuanto a los yacimientos del valle del río Génua, vinculados a la flórmula fósil de Paso Flores por una especie (*Ginkgo crassipes*), en ellos se observarían las mismas relaciones que en Piedra Pintada y en río Athuel, esto es: *Dicroidium* raro y dudoso y relativa abundancia de Cicadales, junto con restos de *Cladophlebis macrocarpa*¹; y un *Linguifolium* sp., probablemente de la misma especie a la cual corresponden los restos de este género en Piedra Pintada.

En fin, respecto de las tobas de La Guitarra y Cerro Cuadrado, que no contienen especie alguna en común con las capas de Paso Flores (si exceptuamos una *Cladophlebis* dudosamente atribuida por Feruglio a *C. australis*), toda suposición sería prematura². Sólo podría afirmarse que, en

¹ Determinado como *Todites* (*Asplenites*) *macrocarpa* (Oldh. et Morris) por Feruglio (*Fossilii Liassicí*, pág. 15, lám. 1, fig. 1-A, 1933).

² Es posible que la edad de la flórmula de estas tobas corresponda al Suprajurásico o al Neocomiano, como supone Feruglio (*Dipteridea*, pág. 3, 1937; *Filicinae fósil*, pág. 16, 1937); pero, nada puede afirmarse en concreto sobre la base de una flórmula fósil constituida por once especies de las cuales una nueva (*Hausmannia patagonica* Fer.), seis de dudosa determinación (*Sphenopteris* aff. *fittoni* Sew., *Gleichenia* cf. *san-martini* Halle, *Cladophlebis* cf. *australis* (Morr.) Sew., *Cladophlebis* cf. *browniana* Dunk., *Cladophlebis* sp. ind., *Elatocladus* cf. *palissyfolia* Berry), tres correspondientes a sedimentos patagónicos de edad aun no exactamente determinada (*Sphenopteris patagonica* Hall, *Gleichenia argentina* Berry, *Nilssonina clarki* Berry) y, finalmente, una especie *Sphenopteris* [*Ruffordia*] *goepperti* Dunk.) de muy amplia distribución paleogeográfica y cronológica. Menos aun podría sostenerse que la existencia de algunas formas comunes a las capas con *Estheria* de Malacara, por una parte, y al horizonte plantífero de La Guitarra, por otra, indica que

comparación no sólo con la flórua de Paso Flores, sino también con aquella cronológicamente posterior del valle del río Génua, la flórua de tales tobas ostenta una fisonomía mucho más reciente por su evidente predominio de helechos comparables a formas del Cretáceo inferior y por su abundancia en restos de Coníferas (*Elatocladus*, *Araucaria*) indicando que ya estamos próximos, por lo menos, a la base del Cretáceo.

De las consideraciones que anteceden acaso podríamos inferir que los estratos plantíferos de Paso Flores, junto con los de Marayes y Malacara, estratigráficamente pueden colocarse cerca de la base del Chubutiano de Ameghino (la « serie porfirica » de Feruglio), dentro de la serie argentina algo más arriba que los « estratos con Estheria » de Cachenta, y por lo tanto, cronológicamente, en proximidad del comienzo del Jurásico.

A una conclusión análoga parecería poderse llegar también considerando la edad de las formas que, entre los elementos de la flórua fósil de Paso Flores, tienen valor estratigráfico y cronológico.

En ellas, en primer lugar, tenemos *Dicroidium lancifolium*, uno de los elementos más característicos (junto con *D. odontopteroides*, por Seward y otros autores identificados ambos en una misma especie) de la flora del Gondwana superior: en la serie de Rajmahal de Rajmahal-Hills (Rético o Lias); en los Hawkesbury-Wianamatta beds (Jurásico inferior) de New South Wales; en la Ipswich series (Jurásico medio) de Queensland; en los « Upper Coal Measures » de la cuenca de Jerusalem, etc. (Jurásico inferior) de Tasmania; en las capas de Mount Potts y Catlin's river (Rético o Liásico) de Nueva Zelandia; en los estratos de Stormberg, del Karroo superior (Rético) de la Colonia del Cabo.

Junto con el anterior debemos considerar *Podozamites elongatus*, otra forma característica del Gondwana superior, generalmente mezclada con *Dicroidium* en las mismas formaciones y localidades recién mencionadas.

Una tercera especie que tiene el mismo significado es *Stenopteris elongata*, la cual « erscheint im Rhät der Gondwana-Gebiete als häufiger Begleiter von *Dicroidium odontopteroides* Morr. sp. » (Potonié-Gothan, *Lehrbuch*, págs. 145-146, 1921).

En cambio, *Cladophlebis australis*, si bien asociada con las especies anteriores en muchos yacimientos jurásicos (Rajmahal Hills group, Hawkesbury-Wianamatta beds, Ipswich series, Jerusalem-basin beds, Mount Potts y Catlin's river beds, etc.), se extendería hasta el Jurásico superior y el Neocomiano de Nueva Zelandia, según Arber, y de Patagonia, según Halle.

entre los dos yacimientos probablemente no media una gran diferencia de edad (Feruglio, *Filicinae fósil*, pág. 17; *Dipteridea*, pág. 6, nota 2), porque la única especie común a las dos flóruas fósiles en cuestión es *Cladophlebis australis* de muy escaso valor cronológico y porque, en Malacara, esta especie está acompañada por *Dicroidium*, *Stenopteris* y otras formas antiguas que en La Guitarra hasta ahora no aparecen.

Finalmente, con prudentes reservas por lo que concierne a la flora fósil estudiada, podemos mencionar :

Ginkgo crassipes, del Jurásico medio de la India (Sripermatour group) y quizás también en el Jurásico medio de la Esk Formation del Queensland;

Czekanowskia murrayana, del Jurásico inferior y medio, y acaso también del Rético en la Angárida; y en el Jurásico medio de la India, en Jabalpur;

Araucaria aff. *A. macroptera*, del Liásico de Golapili (parte superior de la Rajmahal series) de la India.

En conclusión, la flórua fósil de Paso Flores, comprende formas con evidente carácter liásico. En la Argentina sus mayores afinidades las hallamos en la flórua de Marayes y de Malacara, en la base del Chubutiano de Ameghino (no de Feruglio) y, en el exterior, con la de Mount Potts en Nueva Zelandia y, sobre todo, con la de la Ipswich series de Queensland, donde *Dicroidium lancifolium* está asociado con *Sphenopteris elongata*, *Cladophlebis australis*, *Phoenicopsis elongata*, *Ginkgo* cf. *crassipes* y otras especies de *Ginkgo* (*G. sibirica* y *G. digitata*) cronológica y morfológicamente al parecer comparables con *G. taeniata*.

La Plata, octubre 4 de 1937.

Résumé. — Dans une série d'échantillons de tufs cinéritiques, provenant des falaises de Paso Flores près de la rive gauche du Río Limay (Neuquén), et contenant de nombreuses empreintes végétales, l'auteur put identifier les espèces suivantes : *Danaeopsis* cf. *cacheutensis* Kurtz, *Cladophlebis australis* (Morr.) Sew., *Taeniopteris* cf. *mareysiaca* Gein., *Dicroidium lancifolium* (Morr.) Goth., *Podozamites elongatus* (Morr.) Feistm., *Podozamites* sp., *Desmiophyllum* sp., *Ginkgo taeniata* (Gein.), *Ginkgo* cf. *crassipes* Feistm., *Stenopteris elongata* (Carr.) Sew. et *Czekanowskia murrayana* (L. et H.) Sew. A l'appui de ces résultats l'auteur conclut que le cinérites de Paso Flores, d'abord considérées comme du Tertiaire moyen, sont d'âge jurassique inférieure et sa flore présente des affinités bien évidentes avec les flores du Gondwana supérieure de l'Inde péninsulaire (*couches de Rajmahal*), de la Nouvelle-Zélande (*Mount Potts beds*) et surtout du Queensland (*Ipswich series*).

LISTA BIBLIOGRÁFICA

- Andrae, *Steierdorf*, 1855 = Andrae, K. J., *Beiträge zur Kenntnis der fossilen Flora Siebenbürgens und des Banates*, p. II, *Lias-Flora von Steierdorf in Banate*, en *Abhandl. d. K. K. Geol. Reichstalt*, II-3, 27-48, Wien, 1885.
- Anteys, *Dicroïdium*, 1914 = Anteys, E., *Die Gattungen Thinnfeldia Ett. und Dicroïdium Goth.*, en *K. Svenska Vet.-Akad. Handl.*, LI-6, Stockholm, 1914.
- Anteys, *Hörsandstein*, 1919 = Anteys, E., *Die liassische Flora des Hörsandsteins*, en *K. Svenska Vet.-Akad. Handl.*, LIX-8, Stockholm, 1919.
- Anteys, *Ptilozamites*, 1914 = Anteys, E., *The Swedish species of Ptilozamites Nath.*, en *K. Svenska Vet.-Akad. Handl.*, LI-10, Stockholm, 1914.
- Arber, *Clarke Collection*, 1902 = Arber, E. A. N., *On the Clarke collection of fossil plants from New South Wales*, en *Quart Journ. Geol. Soc.*, LVIII-1, 1-27 (n° 229), London, 1902.
- Arber, *Mesozoic New Zealand*, 1917 = Arber, E. A. N., *The earlier mesozoic Floras of New Zealand*, en *New Zealand Geol. Survey, Palaeontol. Bull.* n° 6, Wellington, 1917.
- Arber, *Mount Patts Beds*, 1913 = Arber, E. A. N., *A preliminary note on the fossil plants of the Mount Patts Beds, New Zealand, collected by Mr. D. G. Lillie, biologist to Captain Scott's Antarctic Expedition in the « Terra Nova »*, en *Proceed. Roy. Soc.*, Ser. B., LXXXVI, 344-347, London, 1913.
- Bartholin, *Juraformation II*, 1892 = Bartholin, C. T., *Noglei den bornholmske Juraformation forekommende Planteformationer*, en *Botan. Tidskrift.*, Bot. Forhandl., XVIII-1, Kjöbenhavn, 1892.
- Berry, *Lower Cretaceous*, 1911 = Berry, E. W., *Systematic paleontology of the Lower Cretaceous of Maryland*, en *Maryland Geol. Survey, Lower Cretaceous*, 214-596, Baltimore, 1911.
- Berry, *Patagonia*, 1924 = Berry, E. W., *Mesozoic plants from Patagonia*, en *Americ. Journ. of Science*, 5° ser., VII-42, 473-482 New Haven, 1924.
- Berry, *Thinnfeldia*, 1903 = Berry, E. W., *The american species referred to Thinnfeldia*, en *Bull. Torrey Botan. Club*, XXX, 438-445, New York, 1903.
- Berry, *Upper Cretaceous*, 1916 = Berry, E. W., *Systematic paleontology of the Upper Cretaceous of Maryland*, en *Maryland Geol. Survey, Upper Cretaceous*, 757-990, Baltimore, 1916.
- Bodenbender, *La Rioja*, 1911 = Bodenbender, G., *Constitución geológica de la parte meridional de La Rioja y regiones limitrofes*, en *Boletín Acad. Nac. Ciencias*, XIX, 5-221, Córdoba, 1911.
- Bornemann, *Lettenkohle*, 1856 = Bornemann, J. G., *Ueber organische Reste der Lettenkohlen-Gruppe Thüringens*, Leipzig, 1856.
- Braun, *Verzeichnis*, 1840 = Braun, Fr., *Verzeichnis der in der Kreisnaturaliensammlung zu Bayreuth befindlichen Petrefakten*, Bayreuth, 1840.
- Brongniart, *Hist. Vég. Foss.*, 1828 = Brongniart, A., *Histoire des végétaux fossiles, ou recherches botaniques et géologiques sur les végétaux dans les diverses couches du globe*, Paris, 1828-1844.
- Brongniart, *Tableau*, 1849 = Brongniart, A., *Tableau des genres des végétaux fossiles, considérés sous le point de vue de leur classification botanique et de leur distribution géologique*, en *Dict. Univ. d'Hist. Natur.*, XIII, Paris, 1849.
- Bronn, *Index*, 1848 = Bronn, H. G., *Index palaeontologicus nomenclator*, Stuttgart, 1848.
- Curran, *N. S. Wales*, 1885 = Curran, J. M., *On some fossil plants from Dubbo, New South Wales*, in *Proceed. Linnean Soc. N. S. Wales*, IX, 250-254, Sydney, 1885.
- Daintree, *Queensland*, 1872 = Daintree R., *Notes on the geology of the colony of Queensland, with an Appendix containing descriptions of the fossils*, by R. Etheridge and W. Carruthers, en *Quart. Journ. Geol. Soc.*, XXVIII, 271-356, London, 1872.

Dana, *Wilkes Exped.*, 1849 = Dana, J. D., *Geology*, en *Wilkes's U. S. Exploring Expedition*, X, Philadelphia, 1849.

Dawson, *Rocky Mount.*, 1885 = Dawson, J. W., *On the mesozoic floras of the Rocky Mountain Region of Canada*, en *Trans. Roy. Soc. Canada*, III-4, 1885.

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

Etheridge, *Hawkesbury Sand.*, 1894 = Etheridge, R., *On the occurrence of Oleandridium in the Hawkesbury Sandstone series*, en *Records Geol. Survey N. S. Wales*, IV-2, 49-51, Sydney, 1894.

Etheridge, *Schizoneura*, 1893 = Etheridge, R., *On the occurrence of a plant allied to Schizoneura in the Hawkesbury Sandstone*, en *Records Geol. Survey N. S. Wales*, III-3 74-77, Sydney, 1893.

Ettlingshausen, *Begründung*, 1852 = Ettlingshausen C. von, *Begründung einiger neuen oder nicht genau bekannten Arten der Lias- und der Oolith-flora*, en *Abtheil. K. K. Geol. Reichs.*, I-3, Wien, 1852.

Feismantel, *Australien*, 1878 = Feismantel, O., *Paläozoische und mesozoische Flora des östlichen Australiens*, en *Palaentographica*, Suppl. III-3, 53-130, Cassel, 1878.

Feismantel, *Damuda*, 1880 = Feismantel, O., *The fossil Flora of the Gondwana system: III- Lower Gondwanas: The Flora of the Damuda and Panchet divisions*, en *Mem. Geol. Survey India, Palaentologia Indica*, XII-2, Calcutta, 1880.

Feismantel, *Golapili*, 1877 = Feismantel, O., *Jurassic (liassic) Flora of the Rajmahal group from Golapili (near Ellore), South Godavari district*, en *Mem. Geol. Survey India, Palaentologia Indica*, II-3, 163-190, Calcutta, 1877.

Feismantel, *Jabalpur*, 1877 = Feismantel, O., *Flora of the Jabalpur group (Upper Gondwanas) in the Son-Narbada region*, en *Mem. Geol. Survey India, Pal. Indica*, XI-2, 81-105, Calcutta, 1877.

Feismantel, *Kach*, 1876 = Feismantel, O., *Jurassic (oolitic) Flora of Kach*, en *Mem. Geol. Survey India, Pal. Indica*, XI-1, 1-80, Calcutta, 1876.

Feismantel, *Madras Coast*, 1879 = Feismantel, O., *Upper Gondwana Flora of the outliers on the Madras coast*, en *Mem. Geol. Survey India, Pal. Indica*, XI-4, 191-224, Calcutta, 1879.

Feismantel, *Notes*, 1877 = Feismantel, O., *Notes on fossil Floras in India*, en *Records Geol. Survey of India*, X-4, Calcutta, 1877.

Feismantel, *N. S. Wales*, 1890 = Feismantel, O., *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° 3, Sydney, 1890.

Feismantel, *Rajmahal Hills*, 1877 = Feismantel, O., *Jurassic (liassic) Flora of the Rajmahal group, in the Rajmahal Hills*, en *Mem. Geol. Survey India, Pal. Indica*, II-2, 53-162, Calcutta, 1877.

Feismantel, *Süd-Afrika*, 1889 = Feismantel, O., *Uebersichtliche Darstellung der geologisch-paläontologischen Verhältnisse Süd-Afrikas: I-Die Karoo-Formation und die dieselbe unterlagernden Schichten*, en *Abhandl. k. böhm. Gesellsch. d. Wissensch., Math.-naturw. Classe*, Ser. 7^o, III-6, Prag, 1889.

Feismantel, *South Rewah*, 1882 = Feismantel, O., *The fossil Flora of The South South Rewah Gondwana basin*, en *Mem. Geol. Survey India, Pal. Indica*, IV-1, Calcutta, 1882.

Feismantel, *Uhlonosné*, 1890 = Feismantel, O., *Uhlonosné útvary v Tasmánii*, en *Spisú Početných jubilejní cenou král české společnosti náuk v Praze*, Císlo III, 3, Praha, 1890.

Feruglio, *Dipteridea*, 1937 = Feruglio, E., *Una nuova Dipteridea del Mesozoico superiore della Patagonia*, en *Bollettino Soc. Geol. Italiana*, LVI-1, 1-16, Roma, 1937.

Feruglio, *Filicinea fósil*, 1937 = Feruglio, E., *Una interesante Filicinea fósil de la Patagonia*, en *Boletín Informaç. Petrol.*, XIV-151, 5-20, Buenos Aires, 1937.

Feruglio, *Fossili liassici*, 1933 = Feruglio, E., *Fossili liassici della valle del rio Genua (Patagonia)*, en *Giornale di Geologia*, Ann. R. Museo Geol. di Bologna, IX (1934), 1-64, Imola, 1935.

Florin, *Cycadales Mesozoikums*, 1933 = Florin, R., *Studien über die Cycadales des Mesozoikums, nebst erörterungen über die Spaltöffnungsapparate der Bennettitales*, en *Kungl. Svenska Vetenskapsakad. Handl.*, ser 3^o, XII-5, Stockholm, 1933.

Fontaine, *Older Mesozoic Flora*, 1883 = Fontaine, W. M., *Contributions to the knowledge of the older Mesozoic Flora of Virginia*, en *Monographs U. S. Geol. Survey*, VI, Washington, 1883.

Fontaine, *Potomac Flora*, 1889 = Fontaine, W. M., *The Potomac or Junger Mesozoic Flora of Virginia*, en *Monographs U. S. Geol. Survey*, XV, Washington, 1889.

Frenguelli, *Ptilophyllum*, 1935 = Frenguelli, J., *Ptylophyllum hislopi (Oldh.) en los Mayer river beds del lago San Martín*, en *Notas Museo La Plata*, I, 70-83, Buenos Aires, 1935.

Frenguelli, *Zona con Araucarias*, 1933 = Frenguelli, J., *Situación estratigráfica y edad de la «Zona con Araucarias» al sur del curso inferior del río Descado*, en *Boletín Informac. Petrol.*, X-112, 843-900, Buenos Aires, 1933.

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

Geinitz, *Plantas réticas*, 1921 = Geinitz, H. B., *Sobre plantas y animales réticos en las provincias argentinas de La Rioja, San Juan y Mendoza*, en *Actas Academia Nac. Ciencias*, VIII, 335-347, Córdoba, 1921.

Goeppert, *Cycadeen*, 1844 = Goeppert, H. R., *Ueber die fossilen Cycadeen überhaupt, mit Rücksicht auf die in Schlesien vorkommenden Arten*, en *Uebersicht Arbeit. u. Veränd. Schleisisch. Gesellsch. nat. Kult.* 1843, 114, Breslau, 1844.

Gothan, *Patagonia*, 1925 = Gothan W., *Sobre restos de plantas fósiles procedentes de Patagonia, con un apéndice: Plantas réticas de Marayes (Prov. de S. Juan)*, en *Bol. Academia Nac. Ciencias*, XXVIII, 197-212, Córdoba, 1925.

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

Halle, *Graham Land*, 1913 = Halle, T. G., *The mesozoic Flora of Graham Land*, en *Wissensch. Ergebn. d. Schwed. Südpol.-Exped. 1901-03*, III-14, 1-123, Stockholm, 1913.

Halle, *Patagonia*, 1913 = Halle, T. G., *Some mesozoic plant-bearing deposits in Patagonia and Tierra del Fuego and their floras*, en *Kungl. Svenska Vet. Akad. Handl.*, LI-3, Stockholm, 1913.

Hartz, *Pl. Groenland*, 1896 = Hartz, N., *Planteforsteninger pa Cap Stewart i Oestgroenland*, en *Meddel. om Groenland*, XIX, 215, Kjöbenhavn, 1896.

Harris, *Rhaetic Floras*, 1931 = Harris, T. M., *Rhaetic Floras*, en *Biol. Reviews*, VI-2, Cambridge, 1931.

Harris, *Scoresby Sound*, II, 1932 = Harris, T. M., *The fossil Flora of Scoresby Sound, East Greenland*, part. II, en *Meddelelser om Grönland*, LXXXV-3, Köbenhavn, 1932.

Harris, *Scoresby Sound*, III, 1932 = Harris, T. M., *The fossil Flora of Scoresby Sound, East Greenland*, part. III, en *Medd. om Grönland*, LXXXV-5, Köbenhavn, 1932.

Hauthal, *Nuevo Filiceo*, 1892 = Hauthal, R., *Nota sobre un nuevo género de Filiceos de la formación rhética del Challao (provincia de Mendoza)*, en *Revista Museo La Plata*, IV, 221-223, La Plata, 1892.

Hector, *New Zealand*, 1886 = Hector, J., *Detailed catalogue and guide to the geological exhibits, New Zealand court, Indian and Colonial Exhibition, London, Wellington*, 1886.

Heer, *Beiträge*, 1876 = Heer, O., *Beiträge zur fossilen Flora Spitzbergen gegründet auf die Sammlungen der Schwedischen Expedition von Jahre 1872 auf 1873*, en *K. Vetensk.-Akad. Handling.*, XIV-5, Stockholm, 1876.

Heer, *Fl. Ostsiбириens*, 1876 = Heer, O., *Beiträge zur Jura-Flora Ostsiбириens und des*

Amurlandes (Flora fossilis arctica, IV-2), en *Mémoires Acad. Sc. St. Pétersbourg*, 7^e ser., XXII, n^o 12, St. Pétersbourg, 1876.

Heer, *Fl. Sibiriens*, 1878 = Heer, O., *Beiträge zur fossilen Flora Sibiriens und des Amurlandes (Flora fossilis arctica, V-2)*, en *Mém. Acad. Imp. Sc. St. Pétersbourg*, 7^e ser., XXV, n^o 6, St. Pétersbourg, 1878.

Heer, *Nachtr. Fl. Sibiriens*, 1880 = Heer, O., *Nachträge zur Jura-Flora Sibiriens (Flora fossilis arctica, VI-1)*, en *Mém. Acad. Imp. Sc. St. Pétersbourg*, 7^e ser., XXVII, n^o 10, St. Pétersbourg, 1880.

Heer, *Urwelt d. Schweiz*, 1865 = Heer, O., *Die Urwelt der Schweiz*, Zürich, 1865.

Hirmer, *Handbuch*, 1927 = Hirmer, M., *Handbuch der Paläobotanik*, I, München und Berlin, 1927.

Jack a. Etheridge, *Queensland*, 1892 = Jack, R. L. and Etheridge, R., *The geology and palaeontology of Queensland and New Guinea*, 2 Vols., Brisbane, 1892.

Johnston, *Mesozoic Tasmania*, 1886 = Johnston, R. M., *Fresh contribution to our knowledge of the plants of mesozoic age in Tasmania*, en *Papers and Proceed. Roy. Soc. Tasmania for 1886*, 160, Hobart, 1887.

Johnston, *Systematic Account*, 1888 = Johnston, R. M., *Systematic account of the Geology of Tasmania*, Hobart, 1888.

Krasser, *Foss. Pfl. China*, 1900 = Krasser, F., *Die von W. A. Obrutschew in China und Centralasien 1893-94 gesammelten fossilen Pflanzen*, en *Denkschr. k. Akad. Wissensch., Mathem.-Naturw. Classe*, LXX, 139-153, Wien, 1900.

Krasser, *Lunzer Schichten*, 1909 = Krasser, F., *Die Diagnosen der von Dionysius Stur in der obertriadischen Flora der Lunzerschichten als Marattiaceenarten unterschiedenen Farne*, en *Sitzungsber. k. Akad. Wissensch., Mathem.-naturw. Klasse*, CXVIII, 13-43, Wien, 1909.

Krasser, *Transbaikalien*, 1906 = Kasser, F., *Fossile Pflanzen aus Transbaikalien, der Mongolei und Mandchurei*, en *Denkschr. k. Akad. Wissensch., Mathem.-naturw. Classe*, LXXVIII, 589-634, Wien, 1906.

Krasser, *Unter Lias*, 1921 = Krasser, F., *Zur Kenntnis einiger fossiles Floren des unteren Lias der Successionstaaten von Oesterreich-Ungarn*, en *Sitzungsber. k. Akad. Wissensch., Mathem.-naturw. Klasse*, CXXX, 345-374, Wien, 1921.

Krystofovic, *Ussuriland*, 1910 = Krystofovic, A., *Jurassic plants from Ussuriland*, en *Mémoires. Com. Géol., N. S.*, n^o 56, St. Pétersbourg, 1910.

Kurtz, *Atlas*, 1921 = Kurtz, F., *Atlas de las plantas fósiles de la república Argentina*, en *Actas Academia Nac. Ciencias*, VII, 129-153, 27 láms., Córdoba, 1921 (póstuma).

Kurtz, *Dakota-Flora*, 1902 = Kurtz, F., *Sobre la existencia de una Dakota-flora en la Patagonia austro-occidental (Cerro Guido, gobernación de Santa Cruz)*, en *Revista Museo La Plata*, X, 45-59 (1899), La Plata, 1902.

Kurtz, *Flora Rajmahal.*, 1902 = Kurtz, F., *Sur l'existence d'une flore rajmahalienne dans le gouvernemet du Neuquén (Piedra Pintada, entre Limay et Collon Cura)*, en *Revista Museo La Plata*, X, 235-242 (1900), La Plata, 1902.

Kurtz, *Recent Discov.*, 1896 = Kurtz, F., *Recent discoveries of fossil plants in Argentina*, en *Geol. Magazine*, III-388, 446, London, 1896.

Kurtz, *Remarks*, 1903 = Kurtz, F., *Remarks upon Mr. E. A. Nevell Arber's communication: on the Clarke collection of fossil plants from New South Wales*, en *Quart. Journ. Geol. Soc.*, LIX-1, n^o 233, 25-26, London, 1903.

Leckenby, *Oolites Scarborough*, 1864 = Leckenby, J., *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, London, 1864.

Leuthardt, *Keuperflora*, 1904 = Leuthardt, F., *Die Keuperflora von Neuwelt bei Basel*, Th. II, en *Abhandl. Schweiz. Palaeontol. Gesellsch.*, XXXI, 25, Zürich, 1904.

Lindley a. Hutton, *Foss. Flora*, 1831-37 = Lindley, J. and Hutton, W., *The fossil Flora of Great Britain*, 3 vols., London 1831-1837.

McCoy, *Coal Australia*, 1847 = McCoy, Fr., *On the fossil botany and zoology of the rocks*

- associated with the coal of Australia, en *Ann. a. Magaz. Nat. Hist.*, XX, 151, London, 1847.
- McCoy, *Prodromus II*, 1875 = McCoy, Fr., *Prodromus of the Palaeontology of Victoria, or figures and descriptions of Victorian organic remains, Dec. II*, en *Geol. Survey Victoria*, 1875, 11-17, Melbourne, 1875.
- Möller, *Bornholms*, 1903 = Möller, H., *Bidrag till Bornholms fossila Flora (Rhät och Lias), Gymnospermer*, en *K. Svensk. Vetenskapakad. Handl.*, XXXVI-6 Stockholm, 1903.
- Morris, *Catalogue*, 1854 = Morris, J., *A catalogue of British fossils*, 2^o edic., London, 1854.
- Morris, *Fossil Flora*, 1845 = Morris, J., *Fossil Flora*, en Strzlecki, *Physical description of New South Wales and Van Diemens Land*, London, 1845.
- Münster, *Beiträge*, 1842 = Münster, G., *Beiträge zur Petrefacten-Kunde*, Heft 6, Bayreuth, 1842.
- Nathorst, *Cycadocarpidium*, 1911 = Nathorst, A. G., *Paläobotanische Mitteilung 10 : Ueber die Gattung Cycadocarpidium Nathorst nebst einigen Bemerkungen über Podozamites*, en *Kungl. Svenska Vetenskapsakad. Handl.*, XLVI-8, Uppsala and Stockholm, 1911.
- Nathorst, *Floran Bjuf*, 1886 = Nathorst, A. G., *Om Floran i Skånes kolförande Bildningar, I- Floran vid Bjuf*, part III, en *Sverig. Geol. Undersök.*, Ser. C., n^o 85, Stockholm, 1886.
- Nathorst, *England*, 1880 = Nathorst A. G., *Reseberättelse om en vetenskap resa till Englad*, en *Oefvers. k. Vetensk. Akad. Förhandl.*, n^o 5, Stockholm, 1880.
- Nathorst, *Ginkgoväxter*, 1906 = Nathorst, A. G., *Om några Ginkgoväxter från Kolgrufvorna vid Stabbarp i Skåne*, en *Kgl. Fysiogr. Sällskap. Handl.*, N. F., XVII-8, Lund, 1906.
- Nathorst, *Nilssonia*, 1909 = Nathorst, A. G., *Ueber die Gattung Nilssonia Brongn.* en *Kungl. Svenska Vet.-Akad. Handl.*, XLIII-12, Stockholm, 1909.
- Nathorst, *Ptilozamites*, 1914 = Nathorst, A. G., *Ueber das Vorkommen der Gattung Ptilozamites in den rhätischen Ablagerungen Argentiniens*, en *Neue Jahrb. f. Min. Geol. u. Paläont.*, I, 202-203, Stuttgart, 1889.
- Nathorst, *Rätiska Format.*, 1876 = Nathorst, A. G., *Växter fran rätiska formationen vid Palsjö i Skåne*, en *Kungl. Svenska Vet.-Akad. Handl.*, XIV-3, Stockholm, 1876.
- Nathorst, *Rhätische Pflanzen*, 1878 = Nathorst, A. G., *Beiträge zur fossilen Flora Schwedens : Ueber einige rhätische Pflanzen von Palsjö in Schönen*, Stuttgart, 1878.
- Newberry, *Amboy Clays*, 1895, = Newberry, J. S. a. Hollick, A., *The Flora of the Amboy clays*, en *U. S. Geol. Survey, Monograph XXVI*, Washington, 1895.
- Neyburg, *Tannu-Tuva*, 1936 = Neyburg, M. F., *K stratigraphy in vozrastu uglenosnosnych otlozeniy Tannu-Tuwinskoy Narodnoy respubliki*, en *Travaux Inst. Geol. Acad. Sc. URSS*, V, 129-160, Moscou, 1936.
- Oldham a. Morris, *Gondwana*, 1863 = Oldham, T., and Morris, I., *Fossil flora of the Rajmahal series in the Rajmahal Hills*, en *Memoirs Geol. Survey India, Palaeontologia Indica*, II-1, 1-52, Calcutta, 1863.
- Phillips, *Geol. Yorkshire*, 1819 = Phillips, J., *Illustrations of the geology of Yorkshire*, York, 1829.
- Phillips-Etheridge, *Yorkshire*, 1875 = Phillips, J., *Illustrations of the geology of Yorkshire*, part. I : *The Yorkshire Coast*, 3^o edic. publicada por R. Etheridge, London, 1875.
- Połonié-Gothan, *Lehrbuch*, 1921 = *Lehrbuch der Paläobotanik*, Zweite Auflage, umgearbeitet von Prof. Dr. W. Gothan, Berlin, 1921.
- Raciborski, *Flora Kopalna*, 1894 = Raciborski, M., *Flora kopalna ogniotrwałyk gliniek Krakowskich, Czesk 1, Rodniowce*, Krakow, 1894.
- Raciborski, *Fl. Rep. Polski*, 1892 = Raciborski, M., *Przyczynek do Flory retyckiej polski*, en *Akad. Umiejetorosci Krakowie*, XXIII, 345, Krakow, 1892.
- Raciborski, *Fl. Swietogorzyskich*, 1892 = Raciborski, M., *Flora retycka północnego stoku gór Swietogorzyskich*, en *Akad. Umiejet. Krakowie*, XXIII, 293, Krakow, 1891.
- Reid, *Walloon*, 1923 = Reid, J. H., *Note on the Walloon Jurassic Flora*, en *Proceed. Roy. Soc. Queensland*, XXXIV (1922), 168-170, Brisbane, 1923.

Renault, *Cours*, 1883 = Renault, B., *Cours de Botanique fossile*, 3^{ème} année, Fougères, Paris, 1883.

Saporta, *Cycadées*, 1875 = Saporta, G. de, *Paléontologie française, Végétaux: Plantes jurassiques*, II- *Cycadées*, Paris, 1875.

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

Schenk, *China*, 1884 = Schenk, A., *Die während der Reise des Grafen Bela Széchenyi in China gesammelten fossilen Pflanzen*, en *Palaeontographica*, XXXI, 163-182, Cassel, 1884.

Schenk, *Grenzschiechten*, 1867 = Schenk, A., *Die fossile Flora der Grenzschiechten des Keupers und Lias Frankens*, Wiesbaden, 1867.

Schenk, *Jurass. Pfl. China*, 1883 = Schenk, A., *Pflanzliche Versteinerungen*, en *Richthofen, China*, IV, Berlin, 1883.

Schmalhausen, *Jura-Flora Russlands*, 1879 = Schmalhausen, J., *Beiträge zur Jura-Flora Russlands*, en *Mémoires Acad. Impér. Sciences*, 7^o sér., XXVII, n^o 1, St. Pétersbourg, 1879.

Schimper, *Traité*, 1869-1874 = Schimper, W. P., *Traité de Paléontologie végétale*, 3 vols., Paris, 1869-1874.

Schuster, *Podozamites*, 1911 = Schuster, J., *Bemerkungen über Podozamites*, en *Berichte d. Deutsch. Botan. Gesellschaft.*, XXIX-7, 450-456, Berlin, 1911.

Seward, *Cape Colony*, 1903 = Seward, A. C., *Fossil Flora from Cape Colony*, en *Annals of the South African Museum*, IV-1, 1-12, London, 1903.

Seward, *Caucasia*, 1907 = Seward, A. C., *Jurassic plants from Caucasia and Turkestan*, en *Mémoires Comité Géol.*, N. S., n^o 38, St. Pétersbourg, 1907.

Seward, *Fossil Plants*, 1898-1919 = Seward, A. C., *Fossil Plants for students of Botany and Geology*, 4 vols., Cambridge, 1898-1919.

Seward, *Jurassic Flora II*, 1904 = Seward, A. C., *Catalogue of the mesozoic plants in the department of Geology, British Museum, The Jurassic Flora: II- Liassic and oolitic Floras of England*, London, 1904.

Seward, *Jurassic Pl. Victoria*, 1904 = Seward, A. C., *On a collection of jurassic plants from Victoria*, en *Records Geol. Survey Victoria*, 1-3, 155, Melbourne, 1904.

Seward, *South Africa*, 1908 = Seward, A. C., *Fossil plants from South Africa*, en *Quart. Journ. Geol. Soc.*, LXIV, 83-118, London, 1908.

Seward, *Wealden Flora*, 1894-1895 = Seward, A. C., *Catalogue Mesozoic Plants British Museum, The Wealden Flora: I- Thallophyta-Pteridophyta; II- Gynnospermae*, London 1894-1895.

Seward a. Sahni, *Indian Gondwana Plants*, 1920 = Seward, A. C. and Sahni B., *Indian Gondwana Plants: a revision*, en *Mémoires Geol. Survey India, Palaeontologia Indica*, N. S., VII-1, Calcutta, 1920.

Seward a. Thomas, *Balogansk*, 1911 = Seward, A. C., and Thomas, H. H., *Jurassic Plants from the Balogansk district, government of Irkutsk*, en *Mém. Com. Géol.*, N. S., Livr. 73, St. Pétersbourg, 1911.

Shirley, *Additions to the fossil Flora of Queensland*, en *Dep. Mines, Geol. Survey Queensland*, Bull. n^o 7, Brisbane, 1898.

Shirley, *Queensland*, 1902 = Shirley, J., en *Dep. Mines, Geol. Survey Queensland*, Bull. n^o 18, Brisbane, 1902.

Solms-Laubach, *Fr. Josefs Land*, 1904 = Solms-Laubach, H., *Die Strukturbietenden Pflanzengesteine von Franz Josefs Land*, en *K. Svenska Vetenskapsakad. Handling.*, XXXVII-7, Stockholm, 1904.

Solms-Laubach, *La Ternera*, 1899 = Solms-Laubach, H., *Beschreibung der Pflanzenreste von La Ternera*, en *Neue Jahrbüch. f. Min., Geol. u. Pal.*, Beilagebd. XII-581-609; G. Steinmann, *Beiträge zur Geologie und Paläontologie von Südamerika*, VII; Stuttgart, 1899.

Stirling, *Victorian Coalfields*, 1900 = Stirling, J., *Reports on the Victorian Coalfields*, n^o 7: *Notes on the fossil Flora of South Gippsland*, en *Dept. Mines, Victoria, Spec. Rep.* 1900.

Sternberg, *Flora d. Vorwelt*, II, 1821 = Sternberg, G. von, *Versuch einer geognostisch-botanischen Darstellung der Flora der Vorwelt*, Fasc. II, Leipzig, 1821.

Strzelecky, *N. S. Wales*, 1845 = Strzelecky, Count, *Physical description of New South Wales*, London, 1845.

Szajnocha, *Cachenta*, 1888 = Szajnocha, L., *Ueber die von Dr. Zuber in Süd-Argentinien und Patagonien gesammelten Fossilien*, en *Sitzber. k. Akad. d. Wissensch., Mathem.-naturw. Classe*, XCVII-1, 219-244, Wien, 1888.

Tenison-Woods, *Australia*, 1883 = Tenison-Woods, J. E., *On the fossil Flora of the coal-deposits of Australia*, en *Proceed. Linnean Soc. New South Wales*, VIII-1, 37, Sydney, 1883.

Turutanova-Ketova, *Jurassic Issyk-Kul*, 1931 = Turutanova-Ketova, A., *Materials to the knowledge of the jurassic flora of the lake Issyk-Kul basin in the Kirghiss ASSR*, en *Travaux Musée Géol. Akad. Sc. URSS*, VIII, 311-356, Leningrad, 1931.

Unger, *Genera Plant. Foss.*, 1850 = Unger, Fr., *Genera et species plantarum fossilium*, Vienna, 1850.

Unger, *Novara Exped.*, 1864 = Unger, Fr., *Fossile Pflanzenreste aus Neu-Seeland*, en *Reise der österreichischen Fregatte Novara*, *Geol. Theil*, I-2 (*Paläontol. von New-Seeland*), 1-13, Wien, 1864.

Walkom, *Foss. Pl. Bellevue*, 1924 = Walkom, A. B., *On fossil plants from Bellevue, near Esk*, en *Mémoires Queensland Museum*, VIII-1, 77-92, Brisbane, 1924.

Ward, *Mesozoic Floras*, 1905 = Ward, L. F., *Status of the Mesozoic florae of the United States, Second Paper*, en *U. S. Geol. Survey.*, Monogr. 48, Washington, 1904.

Yokoyama, *Jurass. Kaga*, 1889 = Yokoyama, M., *On the jurassic plants of Kaga, Hida and Echizen*, en *Journ. Coll. Sc. Imper. Univ. Tokyo*, III, Tokyo, 1889.

Zeiller, *Flóre foss. Tonkin*, 1903 = Zeiller, R., *Flóre fossile des gîtes de charbon du Tonkin*, en *Études des gîtes min. de France*, Paris, 1903.

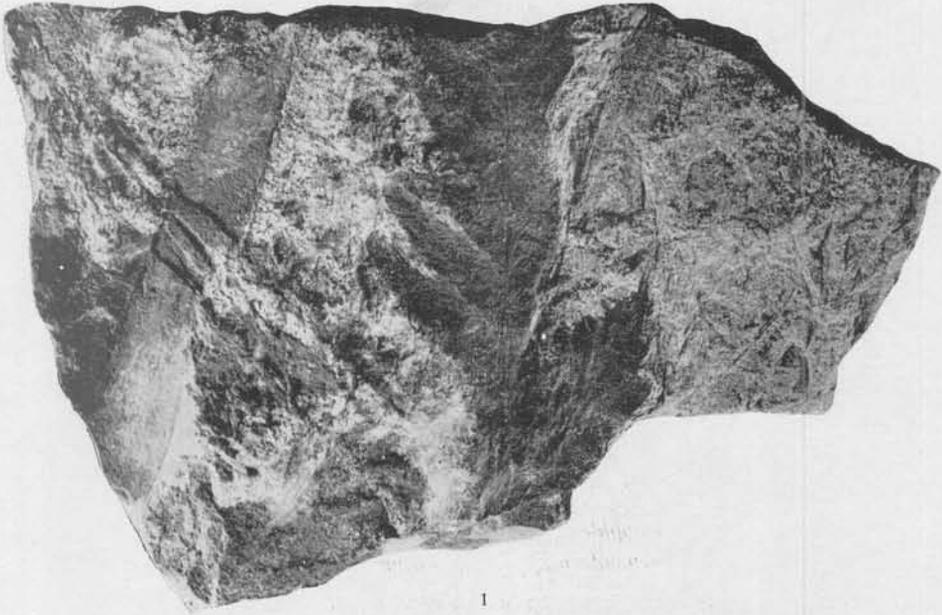
Zeiller, *Note*, 1875 = Zeiller R., *Note sur les plantes fossiles de La Ternera (Chili)*, en *Bull. Soc. Géol. France*, sér. 3, III, 572-574, Paris, 1874-75.

Zigno, *Flora foss. Oolith.*, 1856 = Zigno, A. de, *Flora fossilis formationis Oolithicae*, I, Padova, 1856.

EXPLICACIÓN DE LAS LÁMINAS

(TODAS LAS FIGURAS EN TAMAÑO NATURAL)

1. *Cladophlebis australis* (Morr.) Sew.
2. *Taeniopteris* cf. *mareyesiacum* Gein.

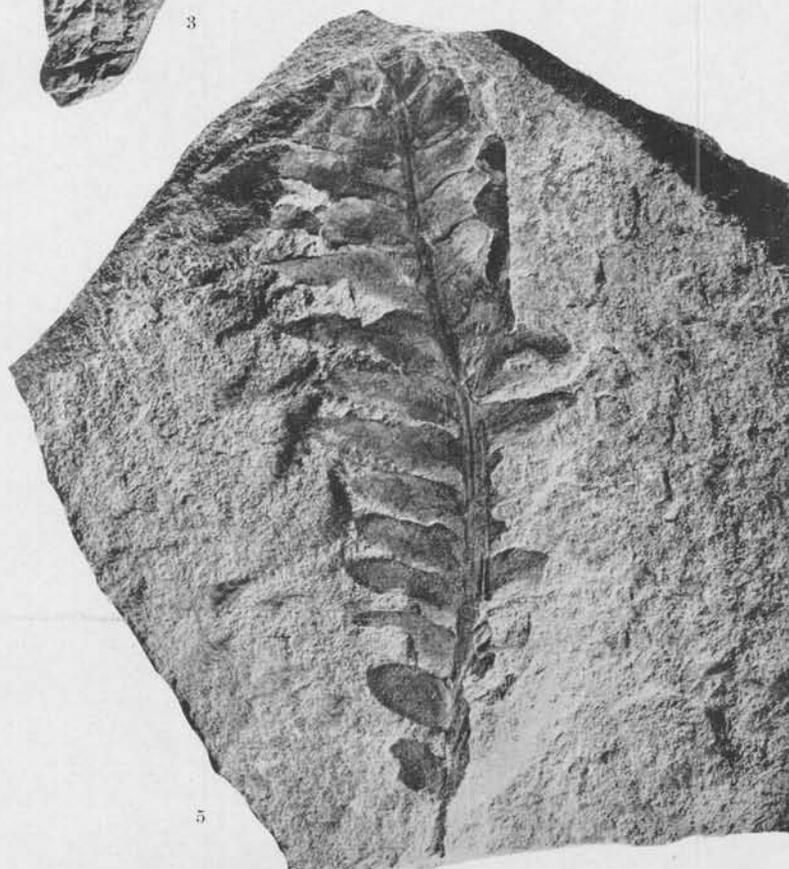
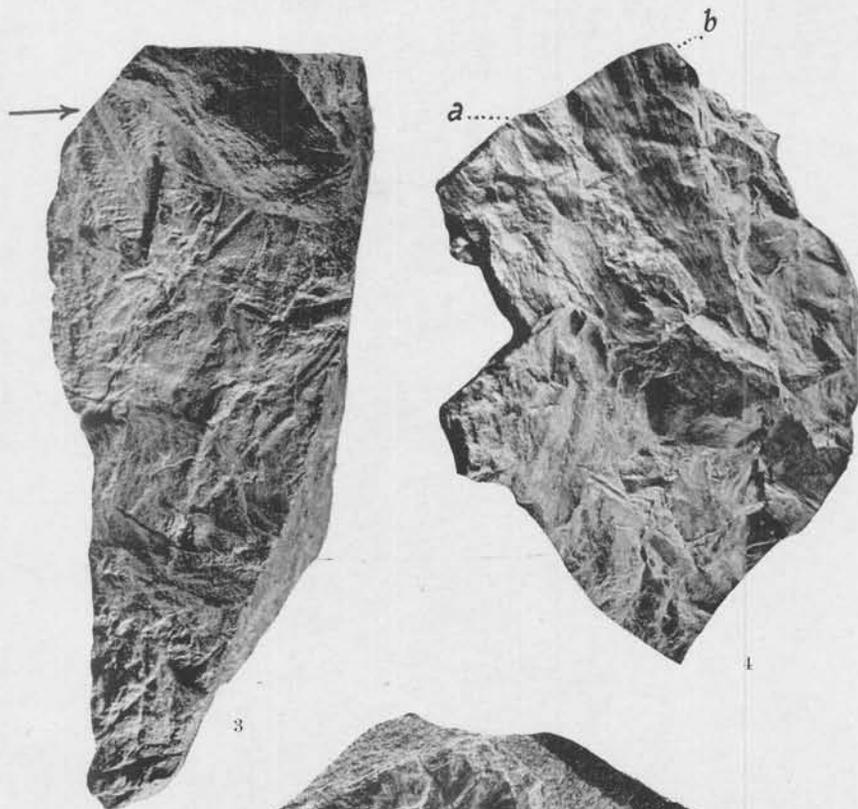


1



2

3. *Danaeopsis* cf. *cacheutensis* Kurtz
4. a. *Desmiophyllum* sp.
b. *Ginkgo* cf. *crassipes* Feistm.
5. *Dicroidium lancifolium* (Morr.) Goth.



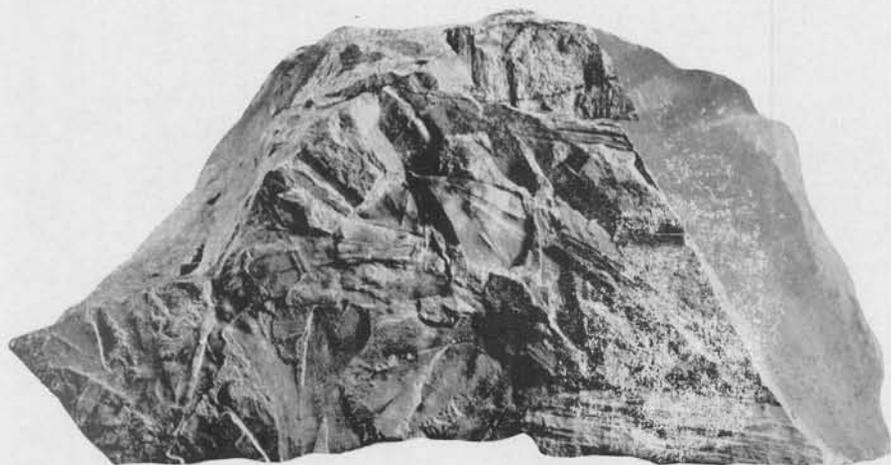
6. *Dicroidium lancifolium* (Morr.) Goth.
7. *Dicroidium lancifolium* (Morr.) Goth.
8. *Ginkgo taeniata* (Gein.).



6



7



8

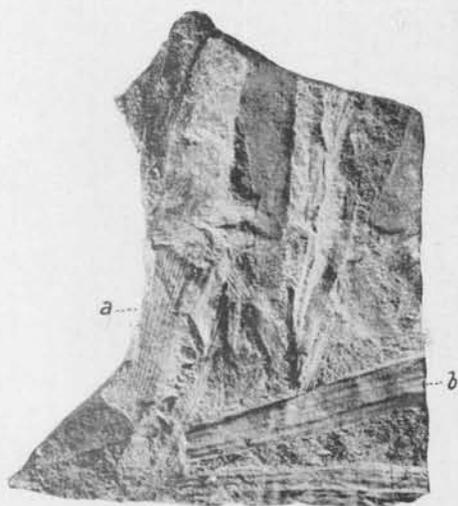
IV

9. *Podozamites elongatus* (Morr.) Feistm. (a) cruzado por *Czekanowskia murrayana* (Lind. et Hutt.) Sew., etc.

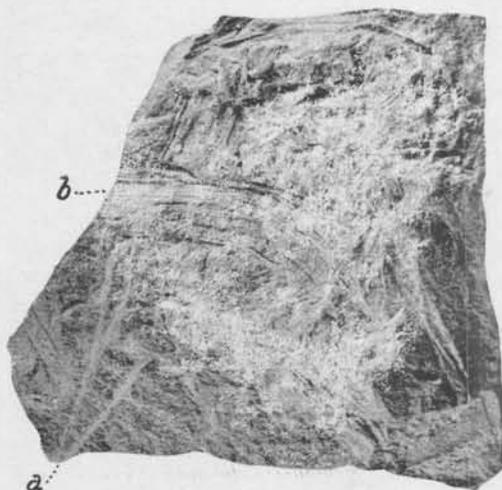


V

10. *Podozamites elongatus* (Morr.) Feistm. base de hoja (a), *Desmiophyllum* sp. (b), impresiones de pequeñas semillas, etc.
11. a, *Stenopteris elongata* (Carr.) Sew.
o, *Czekanowskia murrayana* (Lind. et Hutt.) Sew.
12. a, Escama ovulífera de *Aracaria?* sp.
b, Ramita de *Czekanowskia murrayana*, con impresiones de pequeñas semillas (*Carpolithus*), etc.
13. *Cardiocarpus* sp., entre impresiones de hojas de *Stenopteris elongata* (Carr.)



10



11



12



13

VI

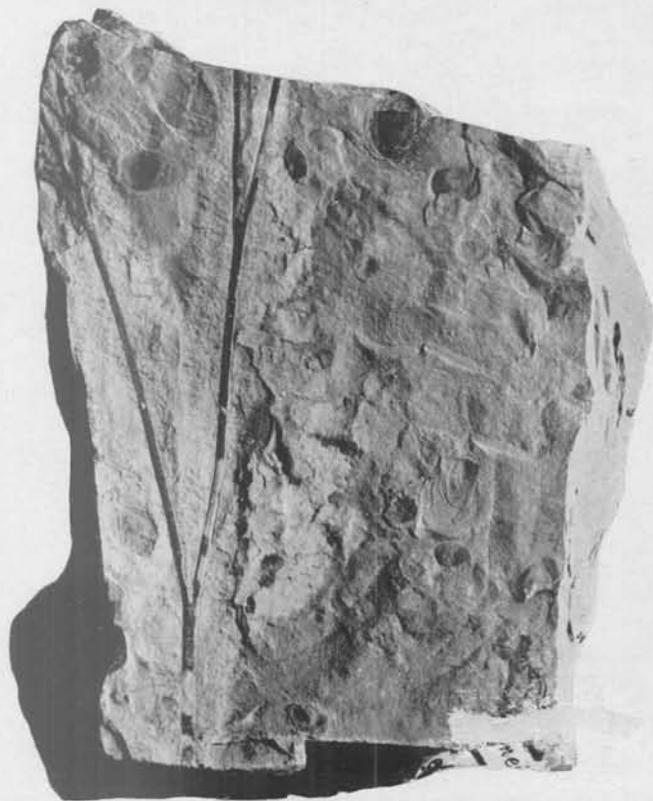
14. *Dicroidium lancifolium* (Morr.) Sew. (= *Bravarda mendozensis* Hauthal):
porción terminal de pina con seudosoros (*Xylomites* sp.), de Challao
(Mendoza).
- 15-17. *Stenopteris elongata* (Carr.) Sew., de los estratos con *Estheria* de Cacheuta
(Mendoza).



14



15



16



17

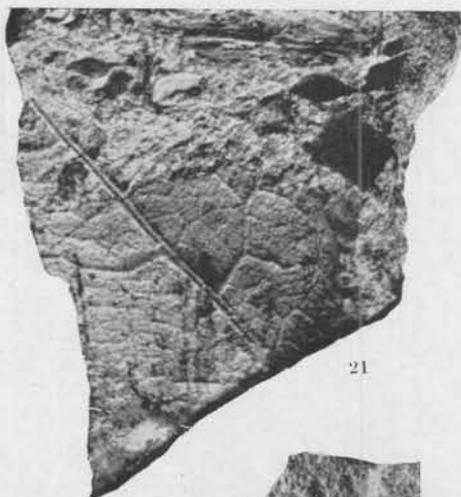
VII

LIAS DE PIEDRA PINTADA

- 18-19. *Cladophlebis macrocarpa* (Oldb. et Morr.) : porciones de pinas fértiles.
20. *Dicroidium lancifolium* (Morr.) Sew. : porción terminal de pina.
21-22. *Clathropteris* aff. *meniscoïdes* Brongn. : porción de base foliar y extremo de pina.
23. *Lingui folium* sp.



18



21



19



22



20



23

VIII

LIAS DE PIEDRA PINTADA

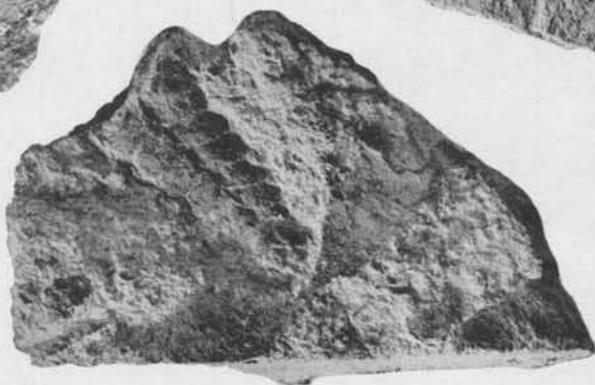
24. *Otozamites* sp. (= *O. ameghinoi* Kurtz).
25. *Otozamites* cf. *bunburianus* Zigno (= *O. bunburianus* var. *major* Kurtz).
26. *Otozamites bengalensis* var. *obtusa* Oldh. et Morr. (= *O. rothianus* Kurtz).
27. *Otozamites bengalensis* var. *obtusa* Oldh. et Morr. (= *O. barthianus* Kurtz).
28. *Brachyphyllum* sp. (?) Kurtz.



24



25



26



27



28