

PROPUESTA DE CLASIFICACION DE
LAS DIPTERIDACEAE (FILICALES),

CON UN ATLAS DE LAS ESPECIES ARGENTINAS

POR RAFAEL HERBST (1)

(1) Miembro de la Carrera del Investigador Científico del CONICET y Profesor Titular de Paleontología de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura de la Universidad Nacional del Nordeste.

Dirección : PRINGEPA-CONICET, Casilla de Correo 128 ,
3400 CORRIENTES - ARGENTINA

I N D I C E

	Pág.
ABSTRACT Y RESUMEN.....	1
A. INTRODUCCION	
1) Antecedentes.....	3
2) Consideraciones "evolutivas generales".....	6
3) Material y Métodos.....	8
B. SISTEMATICA	
1) General.....	12
2) Géneros válidos.....	12
3) Géneros dudosos.....	15
4) Especies sinonimizadas y/o dudosas.....	18
C. LAS DIPTERIDACEAE EN ARGENTINA	
1) Antecedentes.....	20
2) Sistemática.....	20
D. ESTRATIGRAFIA.....	65
E. AGRADECIMIENTOS.....	67
F. BIBLIOGRAFIA.....	68

ABSTRACT : PROPOSAL FOR A CLASSIFICATION OF THE DIPTERIDACEAE (FILICALES),
WITH AN ATLAS OF THE ARGENTINE SPECIES

In the first chapter, the history of the Family and some of the genera of the Dipteridaceae is analyzed and the necessity of rearrangements and redefinitions are shown. Also, some ideas on the possible "morphologic evolution" of the genera, based on venation characters (fig. 1) and dissection of the lamina (figs. 2-4) are postulated.

In the second chapter a new classification scheme is proposed which includes 5 genera (including the extant *Dipteris*), for which a key is given. For each genus and subgenus a "characterization" is presented.

Thaumatopteris and *Clathropteris* (*Clathropteroides* in this paper, for nomenclatorial reasons) are used at the subgeneric level.

Apachea, *Kenderlikya*, *Oishia* and *Protorhipis* are considered invalid genera and reasons for this are given.

Podoloma and *Scoreskya* are definitely excluded from the Family.

In the next chapter an "atlas" of all the Argentine Dipteridaceae is offered. For each species the diagnosis, geographic and stratigraphic data, as well as sketches are given.

Hausmannia dentata, *Thaumatopteris pusilla*, *Thaumatopteris dunkeri* and *Dictyophyllum spectabile* formerly cited in the literature, are eliminated by synonymy or rejected for reasons given therein.

In the last section some geographical data (with a map) and stratigraphic data (with a table) of the Argentine Dipteridaceae are presented.

RESUMEN :

En el primer capítulo se analiza la historia de la Familia y de algunos géneros de las Dipteridaceae, demostrando la necesidad de reordenar y redefinir el grupo. Se brindan también algunas ideas sobre la posible "evolución morfológica" de los géneros, basados en la venación (fig. 1) y en la disección de la lámina foliar (figs. 2-4).

En el segundo capítulo se propone un nuevo esquema clasificatorio que comprende 5 géneros (inclusive el actual *Dipteris*). En cada caso se brinda una "caracterización" genérica y/o subgenérica. Los géneros *Thaumatopteris*, *Clathropteris* (*Clathropteroides* en este trabajo por razones nomenclatoriales) son utilizados a nivel subgenérico, mientras que se eliminan como no válidos a *Apachea*, *Kenderlikya*, *Oishia* y *Protorhipis*, justificando estas exclusiones. Asimismo, se considera que *Podoloma* y *Scoreskya* no pertenecen a la Familia Dipteridaceae. El nuevo esquema clasificatorio está resumido en una clave.

En el capítulo siguiente se ofrece un "atlas" de las Dipteridaceae de la Argentina; para cada especie se incluye la diagnosis, datos geográficos, estratigráficos, etc. y uno o varios esquemas ilustrativos. Del elenco total citado en la literatura, se eliminan, por sinonimia o rechazo, a: *Hausmannia dentata*, *Thaumatopteris pusilla*, *Thaumatopteris dunkeri* y *Dictyophyllum spectabile*.

En la última sección se ofrecen unos pocos datos de distribución geográfica (que se acompaña con un mapa) y datos estratigráficos (que se acompañan con un Cuadro), de las Dipteridaceae de la Argentina.

A. INTRODUCCION

1) Antecedentes. Las Dipteridaceae constituyen un interesante y atractivo grupo de Filices que por su notoria y característica venación anastomosada es fácilmente reconocible en las floras fósiles y como tal atrajo la atención de los estudiosos desde los comienzos mismos de la Paleobotánica. Su amplia distribución geográfica en prácticamente todas las regiones del planeta, su presencia restringida casi exclusivamente al Mesozoico (aunque la Familia está representada en la actualidad por el género *Dipteris*) y su diversificación han favorecido la descripción de numerosas especies, incluidas en varios géneros, algunos de ellos -como se verá abajo- de escasa significación y dudosa justificación, pero otros de muy amplia difusión.

Uno de los problemas más discutidos en la literatura paleobotánica mundial desde hace más de 150 años es el de la validéz de algunos de estos géneros, que actualmente se incluyen en la Familia Dipteridaceae.

Sería interminable y de poca utilidad práctica, historiar las múltiples opiniones vertidas y las posturas adoptadas por cada uno de los investigadores que se han dedicado al tema, pero fue denominador común que la mayoría haya expresado diversas dudas, con particular frecuencia en relación con los géneros *Dictyophyllum/Thaumatopteris* y con *Hausmannia/Protorhipis*. Los principales aspectos problemáticos se referían a los "límites morfológicos" y a los aspectos taxonómicos. Si bien estos últimos -como también se verá más abajo- son relativamente simples de resolver, sólo muy poco autores lo intentaron con claridad (por ejemplo Hirmer, 1927; Oishi & Yamashita, 1936) pero a causa de utilizar algo confusamente los elementos morfológicos de las frondes involucradas, no pudieron resolver los problemas pendientes a satisfacción general.

El ejemplo más característico de problema morfológico lo constituyen precisamente *Dictyophyllum* y *Thaumatopteris* cuyas especies fueron incluidas indistintamente en ambos géneros, muchas veces sin atender otros criterios que el gusto personal de cada autor...La distinción morfológica más notoria que siempre se utilizó fue la del largo de las pinnulas: cuando éste era mayor que su ancho se incluía la especie en *Thaumatopteris* mientras que si era menor, o bien la pinna era dentada o lobulada se utilizaba el nombre de *Dictyophyllum*. Muchos de los materiales descritos en la literatura son fragmentarios y por lo tanto hubo imprecisión en definir qué era "pinna" y qué "pinnula". Finalmente, para complicar más los criterios, muchos autores incluyeron frondes de hábito "thaumatopteridoide"⁽¹⁾ en *Dictyophyllum* y otras aquellas con hábitos "dictyophylloide" en el género *Thaumatopteris*, sin hacerlo en forma coherente ya que en sucesivos aportes adoptaron actitudes distintas.

(1) En trabajos anteriores (Herbst, 1965, por ejemplo) el autor había utilizado el término "thaumatopterideo"; aquí, y para unificar la grafía del también utilizado "dictyophylloide" (*vide* Bonetti & Herbst, 1964) se utilizará "thaumatopteridoide". El sufijo *oide* indica semejanza o parecido a algo.

Una situación bastante similar en líneas generales, pero donde el problema es tribaba en el grado de incisión de la lámina, se dio con los géneros *Hausmannia* y *Protorhipis*, caso que se analizará un poco más adelante.

Intentos de descartar la mera morfología foliar y utilizar el carácter de las fructificaciones para separar los géneros, mostró que tampoco podía utilizarse este criterio; en ambos géneros (y con cualquiera de los dos hábitos) se daban indis- tintamente las dos maneras de presentarse los esporangios: en forma acrosticoide (distribuidos regular o irregularmente) o bien agrupados en soros (también regular o irregularmente) (véase por ejemplo las tablas de Oishi & Yamasita (1936) y de Webb (1982)). Esta base para la diferenciación había sido propuesta por Thomas (1922) pero no fue aceptada de manera generalizada. Harris (1931) por su parte, men- ciona una secuencia evolutiva desde soros bien definidos hasta la disposición a- cro- sticoide, con ejemplos de diversos "géneros" y especies, pero los hallazgos pos- teriores de muchas formas muestran que esta "serie" tampoco tiene asidero, ni en el tiempo ni en las "formas" involucradas.

Tomando ahora los géneros *Dictyophyllum* y *Thaumatopteris* desde el punto de vista taxonómico, la cuestión, aparentemente compleja, es relativamente sencilla. *Dictyophyllum* fue creado por Lindley & Hutton (1834) con *D. rugosum* como especie-tipo, con una diagnosis breve pero con aceptables ilustraciones que mostraban inequívocamente los caracteres del taxón. Goeppert (1841) erige el género *Thaumatopteris* con *T. münsteri* como especie-tipo, brindando una buena diagnosis, e ilustra 3 "formas" bastante diferentes entre sí: α *abbreviata*, β *elongata* y γ *longissima*. La primera de éstas tiene todos los caracteres de *Dictyophyllum*.

Nathorst (1878), al parecer descontento con las complicaciones taxonómicas producidas por los autores hasta esa época, decide transferir *T. münsteri* a *Dictyophyllum*, presumiblemente sin distinguir entre las tres formas de Goeppert. Nathorst retiene el género *Thaumatopteris* pero instituye otra especie: *T. brauniana* Popp, como especie-tipo. Esta última ni siquiera fue ilustrada por Popp (1863), siendo Schenk (1867) quien publica ilustraciones de la misma. Según Nathorst (1878) las figuras de Schenk corresponden a dos especies diferentes, para una de las cuales crea el nombre *T. schenki*, reteniendo *T. brauniana* para la otra.

Este procedimiento es incorrecto por cuanto no se puede sustituir la especie-tipo de un género, so pena de invalidarlo. Esto es lo que hizo Nathorst, o sea, si- nonimizar *Thaumatopteris* a *Dictyophyllum*. Ello no fue advertido o no tomado en cuen- ta por los autores posteriores y a partir de entonces se crea una confusión cada vez mayor en el uso de ambos nombres genéricos. Cada tanto se producen revisiones del "grupo" (la Familia Dipteridaceae como tal recién es formalmente creada en 1901 por Seward & Dale) que complican más y más la historia. Como ejemplo extremo de es- ta confusión y mal uso, citamos a Oishi & Yamasita (1936) que transfieren la especie-tipo de *Dictyophyllum*, *D. rugosum* al género *Thaumatopteris*.

La propuesta de eliminar a *Thaumatopteris* fue mencionada por numerosos autores (por ejemplo: Schenk en Schenk & Schimper, 1891; Seward, 1900; Harris, 1961; Herbst, 1965) pero ninguno, hasta Webb (1982) formaliza legalmente esta situación; en su trabajo Webb (*op.cit.*) redefine a *Dictyophyllum*, analiza las pretendidas distinciones entre ambos y concluye en admitir que no existen tales diferencias. Sin embargo, en su diagnosis emendada Webb no da datos sobre las fructificaciones, un carácter importante y conocido en muchas especies. No obstante, aquí se acepta su criterio en lo esencial, con las pocas adiciones que figuran en la "caracterización" del género.

Para la propuesta que se presenta en este trabajo es menester mencionar otra complicación bien puntualizada por Kilpper (1964) pero que ya había sido mencionada por varios otros autores con anterioridad (por ejemplo Seward, 1900: 503). Se trata del género *Clathropteris* creado por Brongniart (1828) quien describió e ilustró una fronde aparentemente bipinnada (*vide* lámina 134 de este autor). Más adelante el propio Brongniart y otros autores utilizaron este nombre genérico para las hojas "palmadas" que hoy son "típicas" especies de este taxón. El tipo de hoja descrito (e ilustrado) en el trabajo original nunca fue vuelto a encontrar, lo que produjo serias dudas sobre la validez del género, tema que fue meticulosamente analizado y aclarado por Nathorst (1906b). No obstante, que este autor admite tácitamente que las especies de *Clathropteris*, salvo desde luego la original *C. meniscioides*⁽¹⁾ no corresponderían con la diagnosis, sigue utilizando el nombre genérico, e incluso le adiciona nuevas especies.

Seward & Dale (1901) ya sostuvieron que *Clathropteris* es idéntico a *Dictyophyllum*, salvo en lo que a la venación de aréolas cuadrangulares basales se refiere, y propusieron eliminar el género. Esta iniciativa no fue formalizada y el nombre genérico se siguió utilizando.

El análisis que se realiza en este trabajo permite confirmar que las formas de *Clathropteris* (*non sensu* Brongniart) son indistinguibles de *Dictyophyllum*, salvo por unos pocos caracteres a los que se les confiere valor subgenérico. Sobre el status del material original de Brongniart se hace un comentario en la página 17.

La situación de los géneros *Hausmannia* y *Protonhipis* -el otro ejemplo- también fue confusa desde un principio. El primero fue creado por Dunker (1841) mientras que el segundo lo fue por Andrae (1853). Ninguna de las diagnosis originales fueron claras y definitorias y por ello diferentes autores interpretaron de manera distinta los principales caracteres. La distinción morfológica más utilizada fue el grado de incisión de la lámina, bastante acentuada en *Hausmannia* (la especie-tipo es *H. dichotoma* con hojas bien laciniadas) y relativamente poco marcada en *Protonhipis*. Existen desde luego numerosas especies con transición de una condición a otra y este hecho impide trazar distinciones claras entre las especies. Algunos autores intentaron utilizar a *Protonhipis* al nivel subgenérico, pero las dificultades subsistieron.

(1) El epíteto específico es *meniscioides* y no *meniscoides* como figura por error en la mayoría de los trabajos posteriores a Brongniart.

Exactamente los mismos problemas pueden citarse para el género actual *Dipteris* Reinwardt: existen 4 (ó 5 según otros autores) especies, cuyas hojas, desde el punto de vista estrictamente morfológico, tienen una variabilidad entre formas asignables a "*Protorhipis*" hasta formas asignables a "*Hausmannia*". Esta comparación con formas que corresponden a un mismo género, avalarían fuertemente el propósito de unificar los géneros fósiles en un sólo taxón (*vide* fig. 2g-j).

Finalmente, merece mencionarse que en la literatura se hallan descritos una serie de géneros cuya ubicación taxonómica no es clara y que no han sido analizados críticamente hasta hoy. En este trabajo se intentará demostrar que éstos no se justifican como tales por ser sinónimos, o bien porque no corresponden al elenco de las Dipteridaceae. Ellos son *Apachea*, *Kenderlykia*, *Oishia*, *Podoloma* y *Scorealya* y se tratan en la segunda parte (B.).

En la tercera parte de esta contribución (C.) se tratarán las especies argentinas de la Familia, saneando los aspectos taxonómicos y por otra parte eliminando algunas especies, o mal fundadas o que son sinónimos de otras.

En la última parte (D.) se brindarán algunos comentarios sobre la distribución geográfica y estratigráfica de las especies de Argentina.

2) Consideraciones "evolutivas" generales. El origen de las Dipteridaceae sigue siendo un problema botánico ya que no se conocen con certeza formas neopaleozoicas de las que puedan haber derivado. Su amplia y explosiva distribución mundial a partir del Triásico medio, cuando al parecer súbitamente aparecen sus primeros restos, hace también difícil intentar establecer centros de origen. Es indudable que a partir de los inicios del Mesozoico el grupo se difundió con muchísima rapidez. Es probable que los restos más antiguos registrados a la fecha sean los del Triásico medio (Ladiniano a Carniano inferior) del Japón.

Diversos autores (ya mencionados parcialmente en el capítulo anterior) intentaron establecer "líneas evolutivas" sea basándose en la morfología foliar o bien en los caracteres de las fructificaciones. Sin embargo, los intentos siempre fueron parciales, como por ejemplo los descritos para *Dictyophyllum/Thaumatopteris* y para *Hausmannia/Protorhipis* y no para toda la Familia.

En este trabajo se intenta utilizar varios elementos morfológicos juntos, como la disección de la lámina foliar y la disposición y torsión de las venas secundarias que se originan en la primera división del pecíolo. Como consecuencia de ello, surge el esquema de la fig. 1, que muestra la disposición espacial de las venas secundarias y su grado de torsión, y los esquemas de las figs. 2 y 3 que muestran las formas (géneros y subgéneros) resultantes en la realidad, con la extensión de sus láminas foliares. Ya se mencionó que aquí no se utilizan los caracteres sorales (o de los esporangios) por cuanto son similares en todas las Dipteridaceae. Por ello, no se utiliza tampoco este carácter en la clave (pág. 15).

Los esquemas de las figs. 2 y 3, están contruidos como si representasen "líneas evolutivas", en cuya base se ubica el género *Dictyophyllum* (subgénero *Dictyophyllum*)

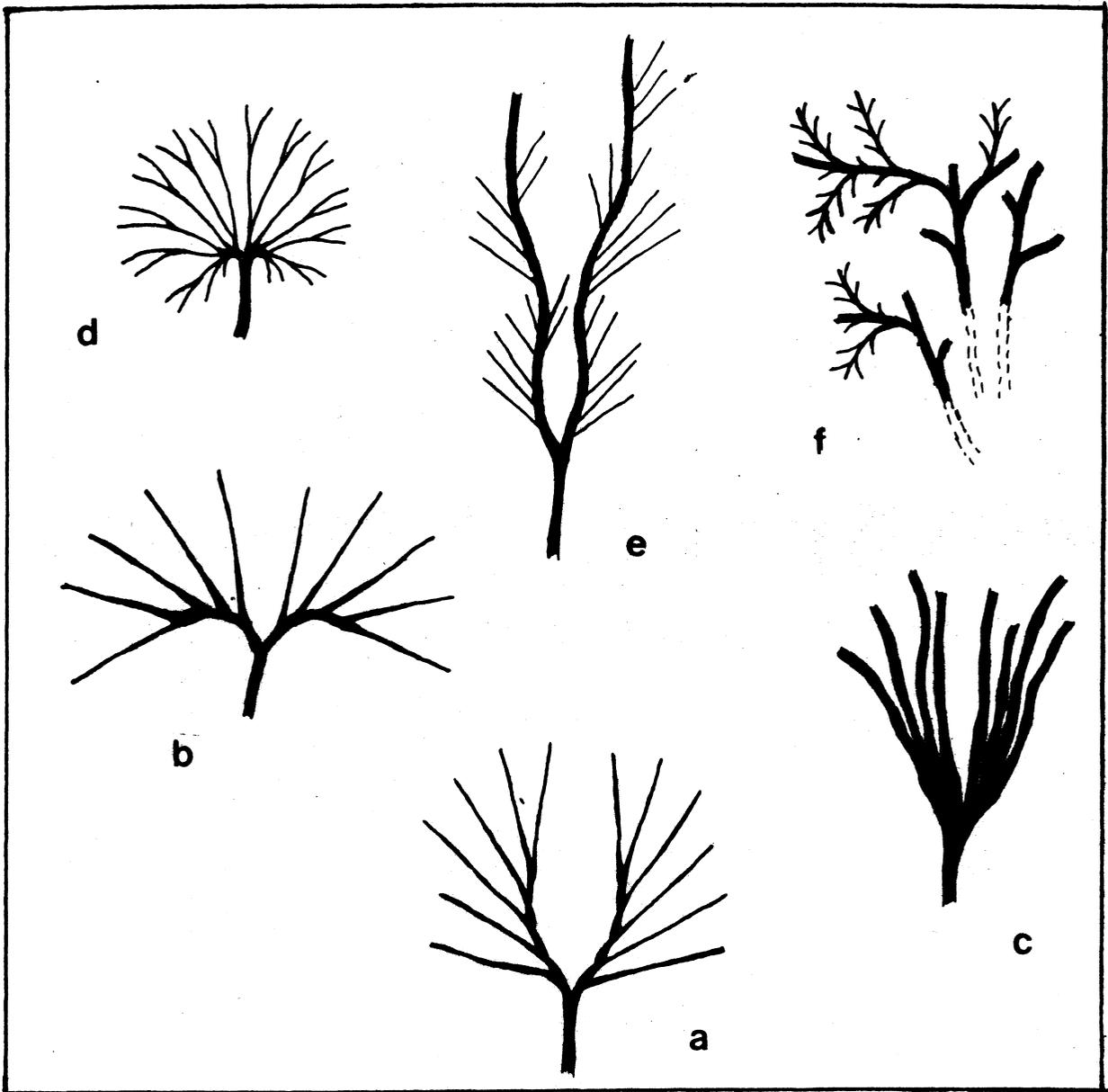


FIGURA 1: Esquemas de la distribución espacial de las venas principales de las distintas Dipteridaceae:
a) *Dictyophyllum* (*Dictyophyllum*); b) *Dictyophyllum* (*Clathropteroides*); c) *Dictyophyllum* (*Thaumatopteris*); d) *Hausmannia*; e) *Camptopteris*; f) *Goepfertella*.

solamente por su temprana aparición en el registro fósil y su morfología aparentemente más "generalizada" de donde es más fácil hacer derivar las restantes formas. Se establecen dos "líneas": los caracteres considerados para la "línea" *Dictyophyllum* (*Dictyophyllum*) → *Hausmannia* (fig. 2a-f) son la tendencia a la reducción de la lámina foliar, a la disminución del grado de torsión de las dos venas principales y la tendencia a disponerse la lámina perpendicular al pecíolo (en forma cercana a la horizontal); en la otra "línea", los caracteres serían una tendencia a una mayor disección de la lámina (que culmina con formas bi- o más pinnadas como *Goepfertella*) al aumento de torsión de las venas principales (que culmina en formas como *Camptopteris* con disposición decididamente helicoidal) y a la posición vertical (erecta) de las venas principales

de las pinnas (fig. 3e). En la base de los dos esquemas se utilizan formas (especies) diferentes de *Dictyophyllum* (*Dictyophyllum*) con el mismo resultado.

Sin embargo, debe quedar muy claro que no existen argumentos firmes para postular estas "líneas", ya que algunas formas, que están al final de la "línea" se encuentran contemporáneamente con formas consideradas "primitivas": es el caso de algunas especies de *Hausmannia* que se conoce desde el Triásico sup. de diversos lugares del mundo (por ejemplo *H. dentata* del Carniano inferior de Japón) con *Dictyophyllum*. Desde luego, y a modo de ejercicio, se podría plantear esta "línea evolutiva" al revés, esto es, colocar a *Hausmannia* en la base y hacer derivar las restantes por una sucesiva y variable división de la lámina foliar. En principio no habría ningún argumento que se le oponga salvo el hecho que *Dictyophyllum* es mucho más diversificado y abundante a partir del Triásico que *Hausmannia*. Esta tendencia no se podría aplicar con las formas de la fig. 3.

Por último, es interesante mostrar que la imprecisión y la dificultad de establecer cual es -o podría haber sido- el camino seguido en la evolución morfológica de esta Familia, lo ejemplifica el género *Dipteris*, único representante actual. Como se desprende de la fig. 2g-j, dentro de este género existen especies con lámina muy dividida (*D. quinquefurcata*) semejantes por ejemplo a *Dictyophyllum* (*Clathropteroides*) (fig. 2b) hasta láminas muy poco disectadas (*D. conjugata*) semejantes a *Hausmannia* (fig. 2e) y todas las transiciones (fig. 2c-f).

3) Material y métodos. Para la preparación de este trabajo, aparte de la revisión bibliográfica que sólo está parcialmente reflejada en la lista de referencias, se ha revisado material original de prácticamente todas las especies argentinas, incluidos desde luego los TIPOS.

Todos los dibujos y esquemas fueron confeccionados por el autor, sobre la base de dibujos originales, dibujos parcialmente modificados de otros autores y en algunos casos sobre la base de fotografías publicadas. Todo ello está debidamente acreditado en cada caso.

Los esquemas de las figs. 2 y 3 tienen un carácter más general por lo que no se intenta reflejar absoluta precisión.

EXPLICACION DE LAS FIGURAS 2 y 3

FIGURA 2: a) *Dictyophyllum acutilobum*, modificado de Nemejc (1963) fig. 283a;
 b) *Clathropteris meniscoides*, modificado de Nemejc (1963) fig. 279b;
 c) *Hausmannia faltisiana*, de Stipanivic & Menéndez (1949) text-fig. 1;
 d) *Clathropteris meniscoides* var. *elegans*, de Oishi & Yamasita (1936) text-fig. 2; e) *Hausmannia papilio*, algo modificado de Herbst (1960) text-fig. 1a; f) *Hausmannia dichotoma*, algo modificado de Nemejc (1963) text-fig. 276d; g) *Dipteris wallickii*, tomado de Christensen (1910) fig. 10; h) *Dipteris quinquefurcata*, modificado de Seward (1910) text-fig. 231a; i) *Dipteris conjugata*, algo modificado de Boureau (1970) text-fig. 265 ; j) *Dipteris conjugata* (tipo "lámina entera") tomado de Seward (1910) text-fig. 231b.

FIGURA 3: a) *Dictyophyllum castellanosi*, de Stipanivic & Menéndez (1949) text-fig. 2; b) *Thaumatopteris shirleyi*, modificado de Herbst (1979) fig. 14; c) *Thaumatopteris pusilla*, algo modificado de Stipanivic & Menéndez (1949) text-fig. 3 (el original es de Oishi & Huzioka (1938)); d) *Goepfertella neuqueniana*, modificado de Herbst (1966), lám I, fig. 6; e) *Camptopteris spiralis*, modificado de Nathorst (1906) fig. 4 y Nemejc (1963) fig. 285

NOTA: Los nombres utilizados en esta explicación son los originales de los respectivos autores.

Para facilitar la visualización y la comparación morfológica, en estos esquemas no se ha respetado la escala real de las frondes, por lo que ésta no está indicada.

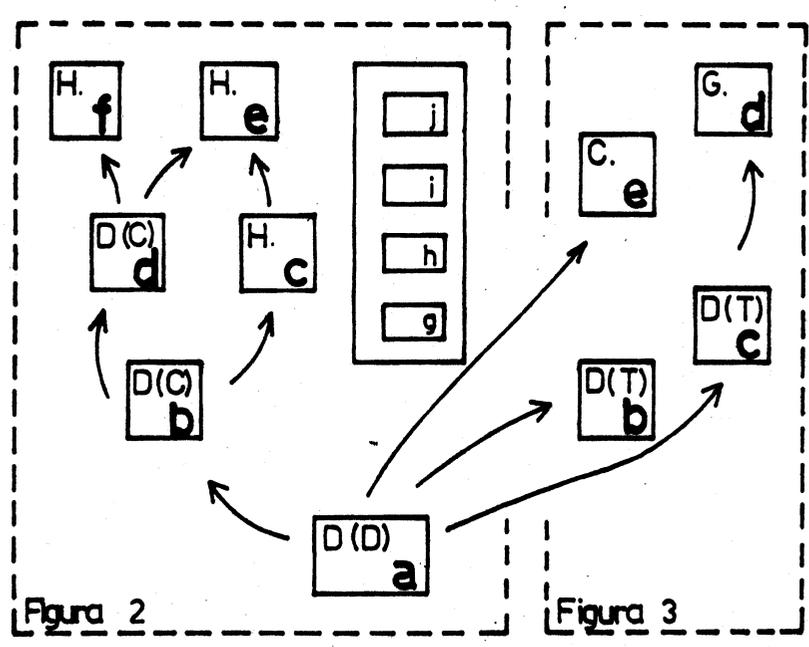


FIGURA 4: Esquema que compagina las figuras 2 y 3; las flechas muestran los posibles caminos de "evolución morfológica" de los géneros (y subgéneros) a través de ejemplos concretos.

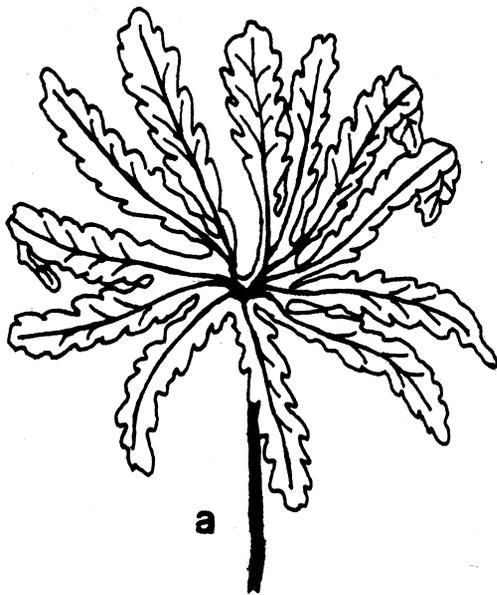
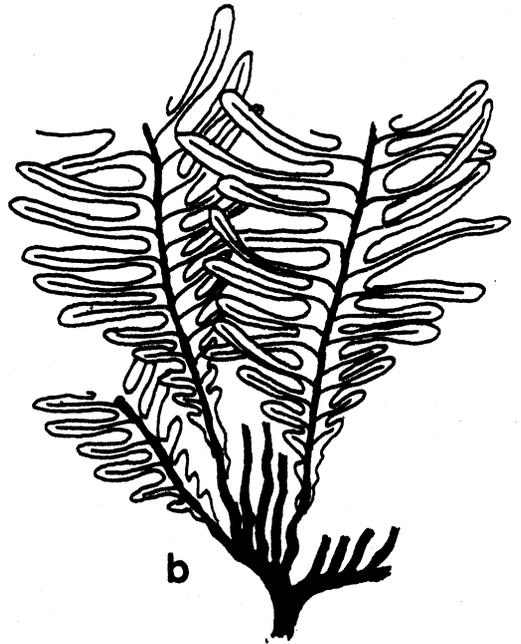
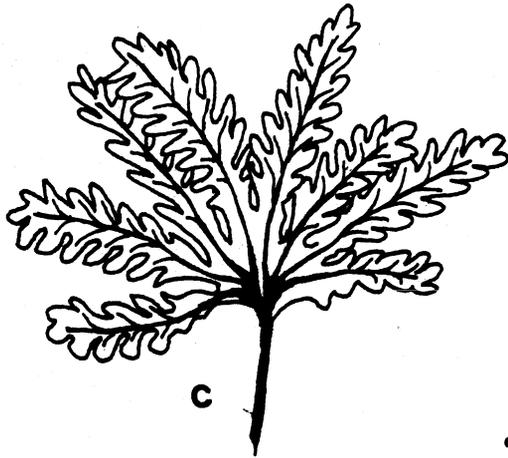
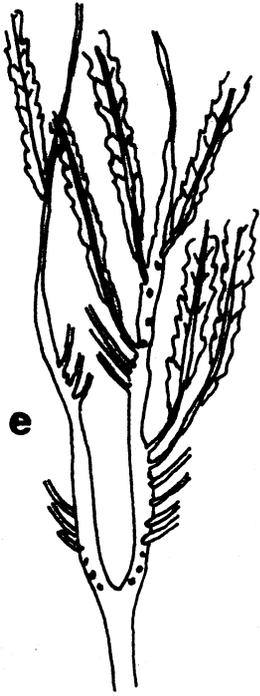


Figura 3

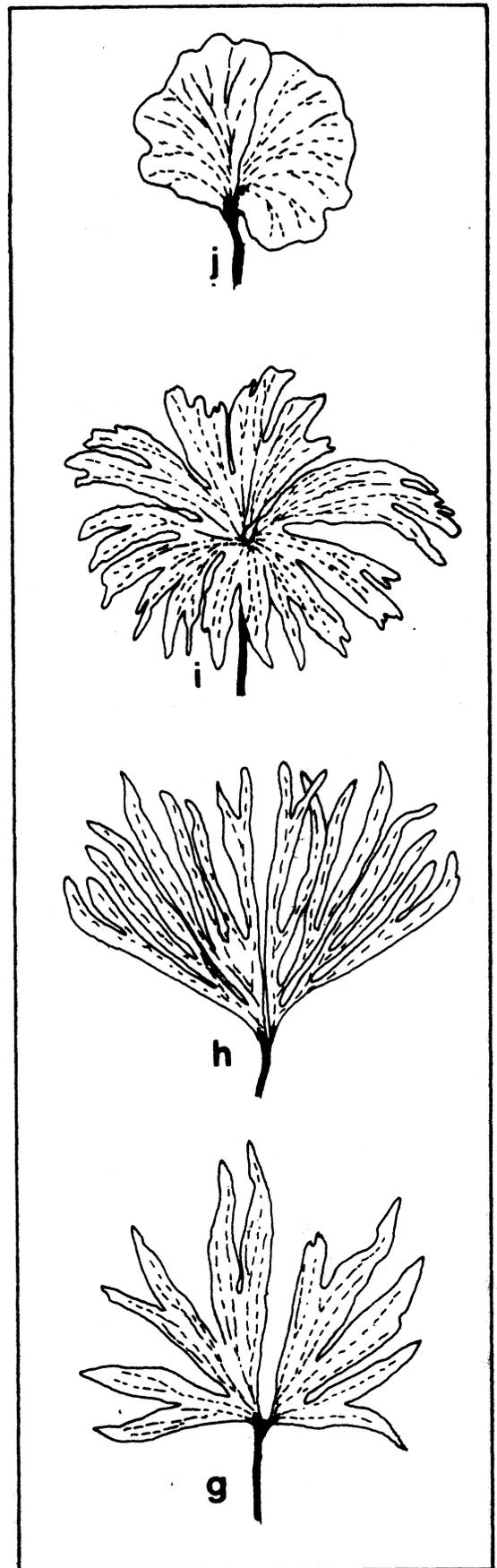
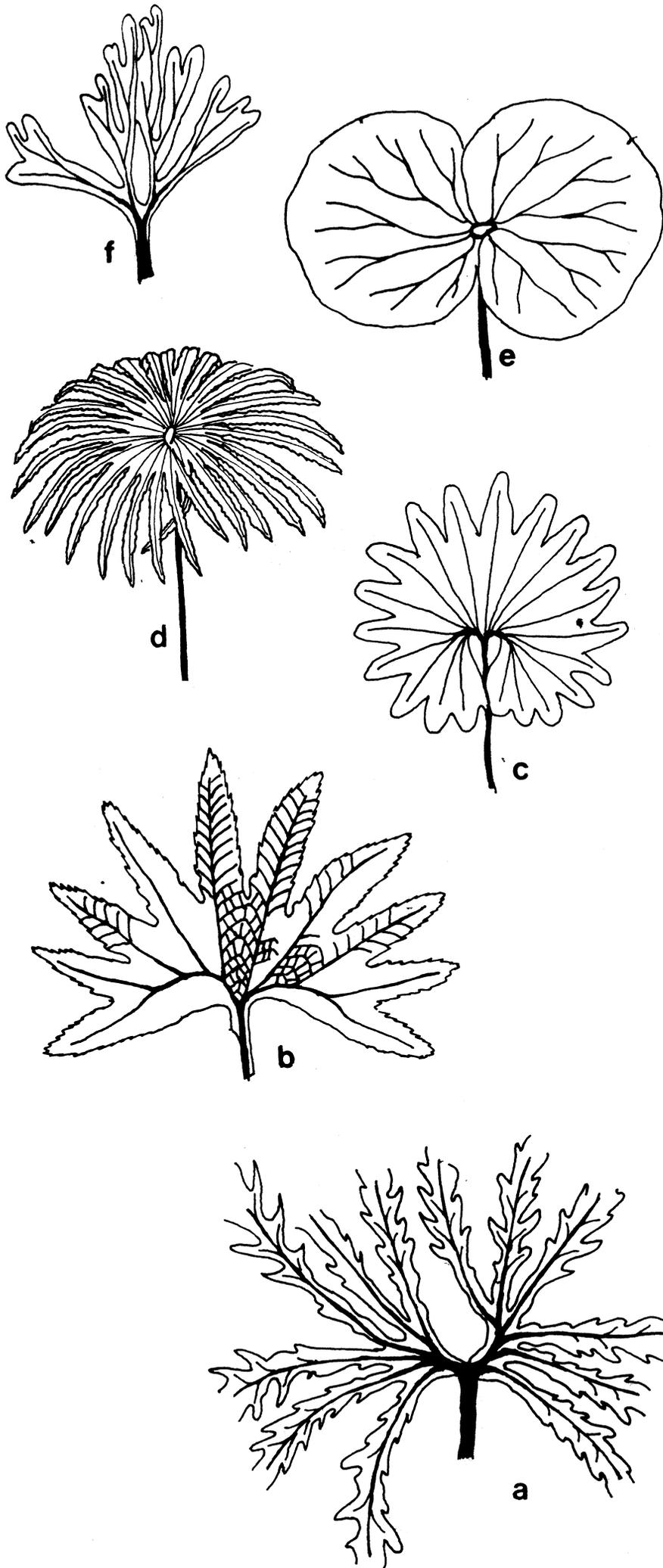


Figura 2

B. SISTEMÁTICA

1) General

En vista de la aparentemente complicada y confusa situación taxonómica de los géneros de la Familia Dipteridaceae, tal como se comentó en el capítulo anterior, parecería útil proponer una clasificación y redefinición de los géneros, con sentido práctico que tenga en cuenta, por un lado, la amplia difusión, y por otro, el sentido de "diferenciación" que se intentó con la variedad de nombres utilizados. Para ello, se tomará el criterio de seguir utilizando la mayoría de estos nombres como taxones-forma, pero a nivel de subgénero. De esta manera, quizás, los necesarios cambios taxonómicos que se deban producir en la literatura no sean tan "violentos" y con la retención de los nombres subgenéricos se sabría inmediatamente la o las características principales de la especie involucrada. Para ello, se brindan aquí las caracterizaciones de los géneros y subgéneros.

2) Géneros válidos

Familia Dipteridaceae Seward & Dale, 1901

El conjunto de géneros que actualmente se incluyen en esta Familia (incluso con las modificaciones aquí propuestas) ha sido considerado como integrando diferentes grupos de helechos, pero se considera que Seward & Dale (1901) son los responsables de formalizar la creación de la Familia (designada como Dipteridinae en aquel entonces), asociándola definitivamente al género actual *Dipteris*.

Aún así hubo disidencias posteriores. Nathorst (1906a) por ejemplo, sin estar convencido del parentesco de las Dipteridinae fósiles con el género *Dipteris*, prefirió utilizar el nombre Camptopteridinae para albergar a éstas, temperamento que compartió Halle (1922) y Hirmer (1927). Sin embargo, parecería que en la actualidad no existen más dudas y prácticamente todos los autores aceptan incluir las formas fósiles entre las Dipteridaceae, junto con *Dipteris*. Para mayores comentarios y precisiones históricas, remitimos al lector interesado al trabajo de Stipanovic & Menéndez (1949).

En la presente contribución se propone la siguiente integración de la Familia:

Género *Dictyophyllum* (Lindley & Hutton) Webb

Clathropteris Brongniart (1828)

Thaumatopteris Goepfert (1841)

Apachea Daugherty (1941)

Kenderlikya Turutanova-Ketova (1963)

Oishia Hirmer (1937)

Especie tipo: *D. rugosum* Lindley & Hutton, 1834, The Flora of Great Britain, 2: 65, lám. 104

Diagnosis: Hojas pecioladas, de hábito palmado; el pecíolo se abre dicotómicamente en dos venas principales, erectas hacia arriba a abiertas oblicuamente, a

veces ligeramente torsionadas, de las que se desprenden las pinnas; éstas con lámina desde concrecida en la base a separada en pinnas desde la misma. Venación constituida por la vena principal de la pinna y venas secundarias de varios órdenes, que por sucesivas dicotomías forman una red anastomosada de aréolas desde cuadrangulares a poligonales, con venillas libres de último orden.

Esporangios con anillo bien desarrollado, completo, oblícuo. La disposición es en soros poco definidos a acrosticoide, distribuidos en ambos casos regular o irregularmente en la cara abaxial.

Subgénero *Dictyophyllum*

Caracterización: Frondes de *Dictyophyllum* con pinnas libres desde la base; pinnas saliendo a intervalos crecientes de la vena secundaria principal, con ángulo generalmente abierto, a veces algo torsionadas. Pinnas lobuladas a dentadas o cortamente "pinnuladas", con porciones libres de extensión igual o menor que su ancho.

Subgénero *Thaumatopteris*

Caracterización: Frondes de *Dictyophyllum* con pinnas libres desde la base, saliendo a intervalos muy cortos de la vena secundaria principal, generalmente erectas, a veces ofreciendo un aspecto infundibuliforme en la base de cada segmento. Pinnas profundamente pinnatifidas, con pinnulas por lo menos más largas que anchas en su porción libre.

Subgénero *Clathropteroides* nov.

Caracterización: Frondes de *Dictyophyllum* con lámina concrecida en la base uniendo las pinnas en una extensión variable, cercana a un tercio del total de la fronde, por encima de la cual las pinnas son libres y con caracteres similares al subgénero *Dictyophyllum*. Red de aréolas predominantemente de contorno cuadrangular en la base, más poligonales en el resto de la lámina.

Género *Camptopteris* Nathorst

Especie-tipo: *C. spiralis* Nathorst, 1878, Sver. Geol. Unders. Ser C 27: 33, lám. 2 fig. 8, lám. 3 fig. 4, lám. 4 figs. 1-6, lám. 8 fig. 1

Diagnosis: como en Nathorst, 1878, *ibid*

Observación: la característica principal de este género es la de tener pinnas muy angostas, lobuladas o dentadas y que las dos venas secundarias principales en que se abre el pecíolo, salen erectas y son decididamente torsionadas helicoidalmente, en más de 360°; de esta misma manera (helicoidalmente) se apartan también las pinnas de cada secundaria principal (fig. 3e de este trabajo).

Género *Hausmannia* Dunker

Protorhipis Andrae (1853)

Especie-tipo: *H. dichotoma* Dunker, 1846 (Mem. Norddeusch. Wealden), Braunschweig: 1-83

Diagnosis: como en Dunker, 1846, *ibid*

Observación: este género se caracteriza por tener láminas de superficie reducida, enteras o con variado grado de incisión, lobulización y/o crenación en los márgenes. Las formas muy "enteras" fueron las adjudicadas al antiguo género *Protorhipis*, pero nunca hubo una clara distinción o definición sobre los alcances o límites que lo delimitarían con respecto a *Hausmannia* (fig. 2e-f).

Género *Goepfertella* (Oishi & Yamasita)

emend. Arrondo & Petriella

Especie-tipo: *G. microloba* (Schenk) Oishi & Yamasita, 1936, Jour. Fac. Sc. Hokkaido Univ., Ser. IV, 3 (2): 146

Diagnosis: como en Arrondo & Petriella, 1982, *Ameghiniana* 19 (1-2): 68

Observación: este género se caracteriza y diferencia de los demás de la Familia por tener frondes bi, tri o más pinnadas, con pinnulas libres de último orden claramente definidas, con ráquises de pinna alados e interpinnulas. La venación se caracteriza por estar constituida por 3 filas de aréolas poligonales, de tamaño decreciente desde el raquis hacia los bordes de las pinnulas.

Es de hacer notar que Arrondo & Petriella (1982) en su enmienda no mencionan las fructificaciones, que por otra parte no se apartan de los caracteres generales de los demás géneros de la Familia.

Género *Dipteris* Reinwardt

Especie-tipo: *D. conjugata*, en Reinwardt, 1824, *Sylloge Plant.* 2 (3)

Diagnosis: como en Reinwardt, 1824

Observación: este género, el único actual de la Familia, sin duda está estrechamente emparentado con los anteriores, pero merece un tratamiento especial por su condición de viviente. Desde el punto de vista estrictamente morfológico, caería sin ninguna duda bajo la denominación de *Hausmannia* y así figura en la clave que sigue.

Clave para DIPTERIDACEAE Seward & Dale

- | | <u>Género</u> | <u>Subgénero</u> |
|---|-------------------------|------------------|
| A. Lámina foliar amplia, muy disectada | | |
| B. Formas monopinnadas..... | <i>Dictyophyllum</i> | |
| C. Brazos basales poco torsionados | | |
| D. Pinnas dentadas a lobuladas | | |
| E. Pinnas libres hasta la base, aréolas poligonales..... | <i>Dictyophyllum</i> | |
| E'. Pinnas soldadas por lo menos hasta 1/3 de la base aréolas cuadrangulares..... | <i>Clathropteroides</i> | |
| D'. Pinnas profundamente pinnatífidas..... | <i>Thaumatopteris</i> | |
| C'. Brazos basales muy torsionados a helicoidales, pinnas muy angostas... | <i>Camptopteris</i> | |
| B'. Formas bi o más pinnadas..... | <i>Goepfertella</i> | |
| A' Lámina foliar reducida o muy poco disectada..... | <i>Hausmannia</i> | |
| | <i>Dipteris</i> | |

3) Géneros dudosos

3.1) Grupo 1. En la literatura se han descrito unos pocos géneros, casi siempre monotípicos, que se analizarán a continuación. En casi todos los casos se han basado en uno o muy escasos ejemplares y de una sola localidad. Es también llamativo que sus hallazgos se limiten a los del autor que los describió y no se hayan repetido. Los de este grupo, se consideran sinónimos de otros géneros y aquí se brindan los argumentos:

-*Apachea* Daugherty (1941): este género fue creado sobre la base de un sólo ejemplar. Resulta llamativo que a pesar de la densidad de colección en la Formación Chinle (y particularmente en la localidad de la que proviene *Apachea*, Tepees en el "Petrified Forest National Park de Arizona, localidad que prácticamente ha desaparecido por la intensa recolección), no volvieron a aparecer ejemplares atribuibles a este género. El fósil ilustrado por Daugherty (*op. cit.*) muestran gran similitud con *Clathropteris walkeri* Daugherty (aquí pasaría a ser *Dictyophyllum (Clathropteroides) walkeri*) de la misma localidad y horizonte. No parece haber ninguna razón para mantener la vigencia de este género, aunque es posible que específicamente sea algo diferente a *D. (C.) walkeri*.

-*Kenderlikya* Turutanova-Ketova (1962): este caso es muy similar al anterior, aunque el género esté basado en dos ejemplares. La forma de la fronde, su estructura de venación, en particular la división del pecíolo en dos ramas de las que salen las venas primarias principales (venas de pinnas) no parecen justificar en modo alguno la erección de un género diferenciado. Las ilustraciones de la autora rusa y una re-

construcción en Boureau (1970: 357, fig. 279) muestran que estos ejemplares pueden ser fácilmente incluidos en *Dictyophyllum* (*Dictyophyllum*). Esta forma tampoco fue vuelta a citar, con nuevos hallazgos, en la literatura posterior a 1962.

Oishia Hirmer (1937): este género, muy poco citado en la literatura, fue creado por Hirmer (*op. cit.*) basado en la reconstrucción de *Clathropteris meniscoides* var. *elegans* de Oishi & Yamasita (1936) y con la observación de que las venas principales de la primera división dicotómica del pecíolo son endotrópicas, esto es, dirigidas hacia adentro. Con ello la disposición de las pinnas está dirigida hacia afuera.

La figura de los autores japoneses está reproducida aquí (fig. 2d) y de esa reconstrucción surge efectivamente una disposición como la señalada por Hirmer. Sin embargo, este hecho no es suficiente para crear una nueva entidad genérica, ya que es relativamente fácil explicarlo como una torsión diferente de los dos brazos surgidos del pecíolo. Aunque no se conocen otras figuras (reconstrucciones) es casi seguro que ello se repite en otras especies, sobre todo de *Hausmannia* dada la tendencia en este género a formar láminas concrecidas en la base, dirigidas hacia adentro, o quizás en algunas especies de *Dictyophyllum*. Toda esta argumentación supone que el carácter sea realmente original y que no se trate de un mero artefacto preservacional que indujo a esta representación. El propio Hirmer (1937: 85) expresa su extrañeza por este carácter que se saldría de todo lo conocido entre las Dipteridaceae.

Por ello no se justifica mantener este nombre genérico; lo publicado hasta ahora pertenece sin dudas al género *Clathropteris* (de ahora en más a *Dictyophyllum* (*Clathropteroides*) *elegans*).

Protonhipis Andrae (1853): este género tiene una larga historia taxonómica. Fue utilizado ora como género independiente pero con definición poco clara, ora como subgénero de *Hausmannia*. Se le asimilaban preferentemente hojas de lámina entera, con bordes lobulados, crenados o escasamente incisos. Nunca se estableció claramente qué grado de incisión o indentación debía poseer una hoja para pertenecer a uno u otro género. En este trabajo se considera que todas estas hojas pertenecen a un mismo género por ser iguales en su estructura esencial, y que el grado de incisión es de nivel específico. Se considera por tanto que el nombre *Protonhipis* es redundante y que debe utilizarse *Hausmannia* que tiene prioridad nomenclatural. En páginas anteriores ya se comentó la variabilidad morfológica de *Dipteris*, que avalaría el tratamiento seguido aquí para *Hausmannia*.

3.2) Grupo 2. Aquí es necesario analizar brevemente dos géneros que con mucha frecuencia se asocian o incluso se incorporan a la Familia Dipteridaceae (*vide* Boureau, 1970, por ejemplo). Desde el punto de vista morfológico estos dos taxones solamente tienen un parecido muy general y no comparten la estructura general de las hojas de Dipteridaceae. La mera posesión de venación anastomosada no es carácter suficiente.

-*Podoloma* Ettingshausen (1882): Tanto la descripción como las figuras originales de Ettingshausen (*op. cit.*) muestran que esta hoja no tiene afinidad ni semejanza con las Dipteridaceae. Se trataría de hojas lanceoladas y pecioladas, cuya venación, si bien con una malla de aréolas, muestra un plan muy diferente. Del conjunto de figuras de Ettingshausen se exceptúa la fig. 6 de Lám. III que por su venación y sus "esporangios" esbozados, sí parecería tratarse de un fragmento con afinidades "dipteridaceas". El propio Ettingshausen anotó esta diferencia cuando en la leyenda de la lámina señala que "...probablemente se trate de una especie distinta". Este ejemplar es demasiado fragmentario para permitir una opinión definitiva, pero si realmente correspondiere a una Dipteridacea, sería la única mención de la Familia para el Cenozoico, pero no correspondería al género *Podoloma* que debería reservarse para las restantes formas ilustradas.

En este caso también llama la atención que no se hayan realizado nuevos hallazgos de esta planta en las abundantes colecciones posteriores.

En su revisión de 1937, a diferencia de su texto de 1927, Hirmer ni siquiera menciona este género.

-*Scoreshya* Harris (1931): Los representantes de este género tienen una amplia distribución geográfica: Groenlandia (Harris, 1931), Alemania (Kräusel & Schaarschmidt, 1968), China (Cao, 1982) y Australia (Herbst, 1974b) y fue varias veces adjudicado, con variados grados de duda, a las Dipteridaceae o como pariente de éstas. El argumento fue la división dicotómica de las hojas y la posesión de venación anastomosada, pero es preciso señalar que la verdadera estructura de la venación no es bien conocida, sobre todo en la base de estas hojas, y que lo que se conserva se aleja bastante de la típica venación de las Dipteridaceae. De estas plantas tampoco se conocen las fructificaciones y por todos estos argumentos se considera que el género no tiene relación directa con esta Familia.

3.3) Grupo 3. En el conjunto de estos géneros dudosos, ahora eliminados de las Dipteridaceae, todavía merece un comentario muy especial el género *Clathropteris*, que también ha sido formalmente excluido del esquema. Sin embargo la exclusión se basa en el argumento que la forma (o ejemplar) original descrito por Brongniart (1828), esto es, una fronde bipinnada, no volvió a encontrarse nunca a pesar de la afirmación de Nathorst (1906b) sobre un ejemplar muy parecido (?) que existiría en el Museo de Historia Natural de Estocolmo (Suecia). No se puede descartar de manera definitiva la existencia de una forma como la descrita por Brongniart pero hasta que se encuentren nuevos ejemplares, el género queda excluido del elenco de las Dipteridaceae por cuanto ni siquiera existen el o los ejemplares que lo tipifiquen. A ello se agrega la confusión o error en el uso del nombre genérico, ya señalado más arriba (pág.5). Todos estos ejemplares y especies pasan a ser considerados como *Dictyophyllum* (*Clathropteroides*).

3) Especies sinonimizadas y/o dudosas

Hausmannia dentata Oishi:

El material adjudicado a *Hausmannia (Protorhipis) dentata* por Stipanovic & Menéndez (1949) es bastante fragmentario y escaso. Solamente un ejemplar (impresión y su contra) ilustrado en las figs. 1 a 3 de lám. I (*op. cit.*) es algo más completo, aunque ambas impresiones sólo representan la mitad de una hoja.

A su vez, el material de *Hausmannia (Protorhipis) faltisiana* no es mucho más completo y también está representado por un sólo ejemplar (impresión y su contra) relativamente bueno, ilustrado en las figs. 3 a 5 de lám. II; existen unos pocos ejemplares fragmentarios más.

Si bien los dos ejemplares mencionados no son exactamente iguales y difieren en algunos detalles como el número de lóbulos y por ende la cantidad de venas secundarias que llegan a éstos, y a su vez como consecuencia el tamaño total, se estima aquí que estas diferencias no justifican la separación de los dos ejemplares en entidades específicas distintas; seguramente las pocas diferencias que se pueden apreciar responden a la variabilidad morfológica normal de una población. Tal como se observa en las figuras 1-4 que acompañan la descripción en este trabajo (pág.47) el patrón de venación y la construcción de la hoja es esencialmente igual en ambos ejemplares. Esto, además surge de las pocas diferencias que logran señalar Stipanovic & Menéndez (1949: 9) cuando comparan ambas especies.

Ante la disyuntiva de "elegir" uno de los nombres para los especímenes de Barreal, se opta por utilizar el de la nueva especie (*H. faltisiana*) antes que el de la especie japonesa, ya que es probable que sean realmente entidades específicas diferentes.

Thaumatopteris pusilla (Nathorst) Oishi & Yamasita:

En las colecciones de Barreal, el material de *T. barrealensis* está basado en porciones muy fragmentarias de la fronde, mientras que el adjudicado a *T. pusilla* y *T. cf. pusilla*, una especie con una historia taxonómica muy complicada que no es necesario reiterar aquí, está basado en materiales más completos.

Sin embargo, son justamente los ejemplares de *T. pusilla* (de Barreal) los que difieren de la *T. pusilla* de autores y material europeo, y aunque ligeramente distintos en unos pocos detalles, se asemejan mucho a los de *T. barrealensis*. La observación del material y la descripción permiten ver una cierta continuidad en el tamaño, aparentemente muy diferente, entre *T. barrealensis* y *T. pusilla*; por ejemplo la fig. 2 de lám. VII muestra que ésta "pusilla" tiene pínulas del tipo "barrealensis", de la misma que ello se ve en la fig. 4 de lám. VIII de *T. cf. pusilla*. Por otra parte, Stipanovic & Menéndez (*op. cit.*) después de comparar sus ejemplares con los de Japón reproducen la opinión de Oishi & Huzioka (1938) en el sentido que los ejemplares de ese país atribuidos a *T. pusilla* deben corresponder a una entidad específica distinta, nueva. Terminan sus argumentación señalando que "...es muy probable que esto último sea cierto y que los ejemplares japoneses, jun

to a los de Barreal, pertenezcan a una nueva especie, distinta de la sueca. Por el momento, y a falta de mejores evidencias, preferimos mantener la especie de Nathorst".

Basado en estos argumentos y sin entrar aquí a analizar la situación sistemática de los muchos ejemplares citados del Japón (de diversos yacimientos y edades) creemos conveniente asimilar el material denominado *T. pusilla* a la otra especie, esto es, *Dictyophyllum (Thaumatopteris) barrealensis* nov. comb.

-*Thaumatopteris dunkeri* (Nathorst) Oishi & Yamasita:

Stipanovic & Menéndez (1949) dispusieron de un sólo ejemplar, muy fragmentario (*vide* su fig. 3 de lám. VIII). Sin embargo, resulta muy difícil aceptar la conclusión de estos autores de asignarlo a una especie muy concreta, ya que los elementos morfológicos son totalmente insuficientes.

La revisión del ejemplar muestra solamente porciones de pinnulas que sin duda pertenecen a una Dipteridaceae, pero que por su fragmentariedad no puede ser adjudicado a una especie en particular, y se estima que menos aún a una forma extra-gondwánica.

Es por ello que se elimina en esta contribución del elenco de las Dipteridaceae presentes y en el mejor de los casos podrá ser definida como *Dictyophyllum (Thaumatopteris) sp.*

-*Dictyophyllum spectabile* Nathorst :

La descripción de esta especie por Bonetti & Herbst (1964) estuvo basada en un solo ejemplar, fragmentario. La aparición de buenos materiales de *Goepertella stipanovicii* de la misma localidad, permitió asimilar aquel resto -sin duda alguna- a la especie (Herbst, 1992).

Por ello *D. spectabile* también queda eliminada del elenco de las Dipteridaceae de Argentina.

C. LAS DIPTERIDACEAE EN ARGENTINA

La presente revisión crítica tiene un doble objetivo: por un lado, depurar los aspectos sistemáticos del elenco de las Dipteridaceae presentes en las floras argentinas y por otro, reordenar los aspectos taxonómicos a la luz de la nueva propuesta de clasificación de este trabajo.

La re-publicación de las diagnosis originales, a las que se agregan los esquemas, deberán brindar, además, las posibilidades de una rápida y eficaz comparación para la clasificación de nuevos hallazgos.

Para la preparación de esta suerte de "atlas" se han utilizado los trabajos originales, tomando en muchos casos las "descripciones" brindadas como equivalentes a la diagnosis (Frenguelli, 1941 y Stipanovic & Menéndez, 1949, por ejemplo). Se trató de completar todos los datos posibles, como por ejemplo la cita de los TIPOS o bien, cómo fue necesario en algunos casos, la designación de Lectotipos. Los esquemas que ilustran las especies fueron tomados en lo posible de los autores originales o bien preparados por este autor sobre base de material y/o fotografías. Existe la convicción que un buen esquema muchas veces supera, para la interpretación de los detalles, la bondad de una fotografía, sobre todo, como ocurre en los materiales de Argentina, que las especies fueron descriptos sobre ejemplares fragmentarios y las fotografías solían ser de mediocre calidad.

1) Antecedentes

Los primeros trabajos sistemáticos sobre este grupo, se deben a Feruglio (1937 a,b,c) que describió varias especies del Jurásico superior y Cretácico de la Prov. de Santa Cruz (Patagonia). Frenguelli (1941) se ocupó de las especies del Liásico, en particular las de Piedra Pintada (Prov. Neuquén). Más adelante, Stipanovic & Menéndez (1949) describen un conjunto de especies del Triásico de la zona de Barreal (Prov. San Juan) incluso algunas formas nuevas de *Hausmannia*, y de *Dictyophyllum*. Herbst (1974a) sintetiza lo conocido hasta esa fecha y relaciona las Dipteridaceae de Argentina con las de otras áreas gondwánicas. Finalmente, Arrondo & Petriella (1982) producen una revisión del género *Goepfertella*.

Existen además diversos trabajos sobre floras en general en los que se describen distintas especies (Menéndez, 1951; Herbst, 1964, 1965, 1966; Bonetti & Herbst, 1964; etc.) que en conjunto constituye el material de la presente revisión.

2) Sistemática

En lo que sigue se describirán las especies agrupadas de la siguiente manera:

2.1.) Especies válidas aceptadas:

Dictyophyllum (Dictyophyllum) atuelense

D. (D.) castellanosii

D. (D.) tenuifolium

*Dictyophyllum (Thaumatopteris) apertum**

D. (T.) barrealensis

D. (T.) chihuensis

D. (T.) eximia

D. (T.) rocablanquensis

D. (T.) tenuiserrata

Dictyophyllum (Clathropteroides) obovata

D. (T.) rothi

Hausmannia de-ferrarisii

H. faltisiana

H. papilio

H. patagonica

Goeppertella diazii

G. frenguelli

G. herbstii

G. macroloba

G. neuqueniana

G. stipanicicii

2.2.) Especies sinonimizadas y/o dudosas:

Thaumatopteris pusilla

T. dunkeri

T. spectabile

Hausmannia dentata

Dictyophyllum (Dictyophyllum) atuelense (Herbst)

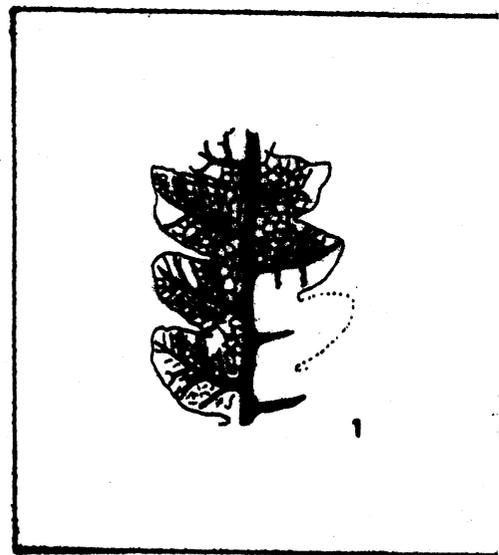
1964a, *Dictyophyllum atuelense*, en Herbst, Rev. Asoc. Geol. Arg. 19 (2):118, lám. I fig. 4, lám. II figs. 14-15

DIAGNOSIS: "Fronda de forma y tamaño desconocido.

Fragmentos de pina más grandes de 4 cm largo x 3 cm ancho. Raquis de pina 0,8-1,3 mm ancho.

Pínulas subtriangulares, las apicales de 10-11 mm largo x 5-6 mm ancho basal, las de porciones medias de pina hasta 30 mm largo x 15 mm ancho, insertas a 75-90°, generalmente rectas pero a menudo falcadas, ápice a veces agudo, generalmente redondeado, bordes crenados a levemente lobulados; están unidas en la base, separadas por un seno que puede llegar hasta 3 mm del raquis, generalmente más.

Cada pínula tiene una vena media bien marcada hasta el ápice, de 0,35 a 0,40 mm ancho, de las que salen pares alternos de venas laterales a 75-85°. Las venas laterales desprenden a su vez venillas que forman una red de aréolas poligonales (penta a heptagonales). Las aréolas de primer orden, son alargadas, de 2,5-3 mm largo máximo y las de segundo orden son isodiamétricas de 0,75 a 1 mm diámetro. A su vez éstas contienen aréolas de tercer orden de unos 0,25 mm diámetro. Fructificaciones desconocidas".



HOLOTIPO: LP-PB Nº 1924

LOCALIDAD: Cº de La Brea, Prov. Mendoza

HORIZONTE: Formación El Freno

EDAD: Liásico inferior (Sinemuriano)

FUENTE: 24

ICONOGRAFIA: Fig. 1: porción de pinna (de Herbst (1964a), lám. I fig. 4) (LP Nº 1924m x 1).

Dictyophyllum (Dictyophyllum) castellanosii Stipanovic & Menéndez

1949, *Dictyophyllum castellanosii*, en Stipanovic & Menéndez, Bol. Inf. Petrol. Nº291: 9, lám. III, text-fig. 1

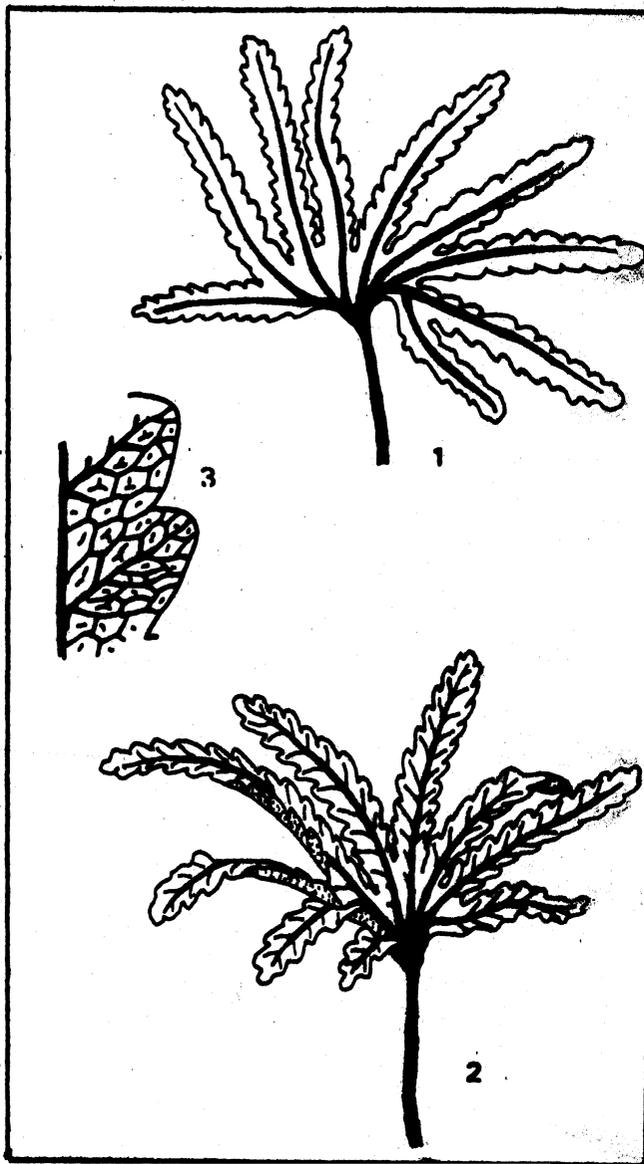
DIAGNOSIS: (basada en la descripción de Stipanovic & Menéndez, 1949: 9):

"Fronda pedada, de estructura simpódica catadrómica, infundibuliforme, integrada por nueve pinnas coalescentes en la base y abarcando una circunferencia de casi 9 cm de diámetro. Pecíolo desconocido, en cuyo tope se encuentran dos cortos brazos de 5-6 mm de longitud y 0,8 mm de ancho en su base, cóncavos hacia el pedúnculo, en el que se insertan, unos a continuación de otros, y a distancias aproximadas de 3 mm, los nervios medianos de las pinnas, que lo hacen en forma muy decurrente. Hacia los extremos los brazos se van afinando y al engendrarse el último nervio primario o radial ya poseen el mismo espesor que éste.

Pinnas de forma lineal-lanceolada, de sección a canalada, con las porciones de lámina dispuestas a cada lado del raquis formando un ángulo diedro abierto. La fusión basal de las pinnas se produce a 10 mm aproximadamente del tipo del pecíolo, y las mismas adoptan una disposición en abanico, formando cada par de ellas un ángulo que varía entre 18° y 30°. Las de posición central son las mayores y llegan a los 60 mm de longitud, mientras que las laterales inferiores sólo tienen 45 mm. El ancho se mantiene casi constante en toda la extensión, disminuyendo en forma marcada en las porciones terminales. En las partes basal y media de las pinnas mayores, el ancho es del orden de 7-8 mm y en el lóbulo terminal de cada una de ellas se reduce a 2-3 mm. Las laterales inferiores, más pequeñas, son también más angostas, oscilando su ancho medio entre 5 y 6 mm.

Borde lobulado-aserrado; cada lóbulo, de forma ovado acuminada asimétrica tiene el ápice redondeado, a veces algo afilado, dirigido hacia arriba. El ancho de ellos, término medio, es de 3,5 mm, contándose en cada pinna entre 12 y 15.

Los nervios primarios, muy bien marcados, ocupan una posición mediana en cada pinna y se extienden desde el "brazo", donde se insertan bajo ángulo agudo, hasta el ápice de ellas. Están grabados en forma depresión lisa; su espesor es de 0,5 mm en la parte basal, 0,25 en la media y se van atenuando progresivamente hacia la porción distal, donde se hacen casi lineares. En cada nervio primario se insertan a ambos lados, y manteniendo una disposición subopuesta, los nervios de segundo orden, que lo hacen bajo un ángulo de 45°-52°. A cada lóbulo de la pinna le corresponde uno de estos nervios secundarios que ocupa en los mismos una posición mediana y están muy débilmente marcados, perdiéndose por lo general antes de llegar al ápice del lóbulo. Su recorrido no es muy recto sino levemente sinuoso, pues bordean el contorno de los polígonos formados por los nervios terciarios, poco visibles. Estos, por sucesivas divisiones y anastomosis engendran un reticulado poligonal, con unidades o celdillas alargadas, de 1,7 mm de diámetro mayor y 1 mm de diámetro menor, término medio. Dentro de cada polígono se forma otra red más fina a expensas de los nervios de cuarto orden, sólo visibles con ayuda de una buena lupa. Los polígonos de este reticulado fino son isodiamétricos, de 0,5 mm, término medio".



LECTOTIPO: BA-PB Nº 6227/28 (impresión y contraimpresión).

LOCALIDAD: Quebrada de la Cortaderita, Barreal, Prov. de San Juan.

HORIZONTE: Formación Barreal

EDAD: Triásico superior (Carniano)

FUENTE: 56

ICONOGRAFIA:

Figs. 1 y 2: restauración de sendas frondes (de Stipanivic & Menéndez, 1949, text-fig. 1) (BA-PB Nº 6227, aprox. x 0,5);

Fig. 3: detalle de la venación (de Stipanivic & Menéndez, 1949, text-fig. 2A) (BA-PB Nº 6227, aprox. x 3,2).

Dictyophyllum (Dictyophyllum) tenuifolium (Stipanovic & Menéndez)
Bonetti & Herbst

1949, *Dictyophyllum tenuifolium*, en Stipanovic & Menéndez, Bol. Inf. Petrol. Nº 291:11
láms. IV, V, VI figs. 1-2-4

1964, *Dictyophyllum tenuifolium*, en Bonetti & Herbst, Ameghiniana 3 (9): 275, lám. I
figs. 1-5, text-figs. a-b

DIAGNOSIS: (basada en la diagnosis emendada de Bonetti & Herbst, 1964: 275):

"Hojas de hábito típicamente dictyophylloide, con pinas de disposición radial, de tamaño desconocido. Pecíolo de la hoja hasta 6 mm ancho, en cuyo ápice se abren dos brazos que portan cada uno por lo menos 5 pinas coalescidas.

Raquises de pina coalescentes hacia la base para constituir cada brazo, miden aproximadamente 1,5-2 mm ancho en la base, y se adelgazan hasta 0,8 mm en las porciones apicales; están estriados longitudinalmente y a veces se observan impresiones de tricomas.

Pinas incompletas más largas hasta 12 cm; el ancho en las porciones medias es de 3,5-4,5 cm hasta 1,8-2 cm en las porciones apicales.

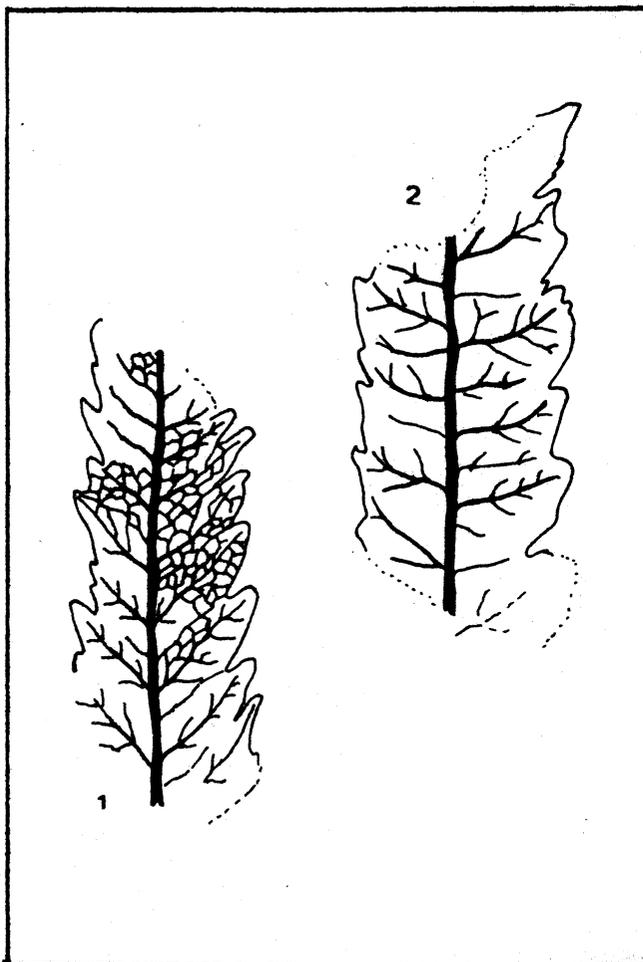
Pínulas de forma triangular, cortas y anchas, hasta 30 x 15 mm largo-ancho, pero generalmente de 1,2-1,5 x 0,8-1 mm largo-ancho, ápice redondeado, en las porciones apicales a veces bastante agudo, las pínulas son contiguas separadas por un seno angosto que rara vez llega hasta la mitad de la lámina (sólo en las partes apicales), a veces apenas marcado, quedando entonces el borde de la pina como lobulado o levemente-dentado.

Del raquis de pina (o vena de primer orden) salen, con ángulos desde 90° hasta 60° en las porciones apicales, las venas de segundo orden (o venas medias de las pínulas) a distancias de 10-15 mm en forma de pares subpuestos a opuestos; miden 0,3-0,5 mm ancho, y su recorrido es curvo (falcado) hasta el ápice o muy cerca del ápice de cada pínula.

Además de estas venas de segundo orden, existen, equidistantes entre dos sucesivas de éstas, otras venas del mismo grosor, de recorrido algo más recto, que llegan hasta muy cerca de cada seno interpinular antes de disolverse.

De las venas de segundo orden salen, con ángulos de 30-50°, las de tercer orden (o venas laterales de las pínulas). Son alternas a irregulares, de 0,1-0,3 mm ancho, y se disuelven por sucesivas dicotomías en venas de orden menor. La red de aréolas queda constituida principalmente por: 1) aréolas de primer orden, poligonales (penta-heptagonales), alargadas, las más grandes hasta 4,5-5 mm largo por 1-1,5 mm ancho las más pequeñas con su eje orientado oblicuamente al raquis de pina; 2) aréolas de segundo orden, romboidales a penta-hexagonales, a veces más o menos isodiamétricas, pero generalmente alargadas, hasta 1 mm largo por 0,3-0,6 mm ancho; están dispuestas generalmente en forma oblicua a las venas de segundo orden. La venación dentro de estas últimas aréolas es difícil de precisar pero en algunas se ven terminaciones libres de venillas.

Soros circulares de 0,22-0,27 mm diámetro (en algunos ejemplares llegan a medir más de 0,5 mm diámetro), ubicados saltuariamente a distancias irregulares entre sí (pero del orden de 0,5-1,5 mm) a lo largo del raquis de pina y de las venas de segundo orden; ocasionalmente se los observa sobre la lámina (quizás a lo largo de las venas de tercer orden). Es imposible observar detalles de los esporangios: su número es impreciso, alrededor de 5-7 por soro".



SINTIPOS: BA-PB N°

LOCALIDAD: Quebrada de la Cortaderita, Barreal, Prov. de San Juan

HORIZONTE: Formación Barreal

EDAD: Triásico superior (Carniano)

FUENTE: 56, 5

ICONOGRAFIA:

Figs. 1 y 2: porciones de pinna mostrando detalles de la venación y forma general (basado en el material y las fotos de Bonetti & Herbst, 1964, text-figs. a-b) (1 = BA-PB N° 8167, aprox. x 1; 2 = BA-PB N°8169, aprox. x 1).

OBSERVACION: Esta especie también se encuentra en la Formación Paso Flores por lo que su biocrón se amplía al Triásico superior.

Dictyophyllum (Thaumatopteris) apertum Frenguelli

1941, *Dictyophyllum apertum*, en Frenguelli, Rev. Mus. La Plata 6, Paleont. N°27:40

láms. III-IV

DIAGNOSIS: (basada y condensada de Frenguelli, 1941: 40):

"Frondes probablemente de tamaño considerable; segmento más grande de unos 40 mm de largo. Raquis de segmento de unos 2 mm de ancho, estriado longitudinalmente.

Pínulas alternas, separadas por senos o escotaduras amplias, profundas y de base redondeada, que dejan sobre el raquis un ala laminar del 6,5-7 mm ancho. Las pínulas son de forma triangular alargada, del orden de 50 mm de largo por 26 mm de ancho en la base las más grandes, derechas a falcadas, de bordes levemente crenulados; crenulaciones obtusas en partes casi regulares, disminuyendo progresivamente desde la base al ápice de la pínula. Las venas medias de las pínulas, salen bajo ángulos entre 80-90°, de 1-1,2 mm de ancho, bien marcadas y estriadas longitudinalmente con estrías finas que se anastomosan y forman una red de mallas angostas y alargadas. Venas de 3° orden, filiformes, sinuosas, salen en ángulo casi recto y llegan al borde pinular, al centro de las crenulaciones. Las venas de 4° y 5° orden forman una red de mallas poligonales, en cuyo interior se observan venillas libres de último orden, algo recurvas".

SINTIPOS: LP-PB N° 3957 al 3960

LOCALIDAD: Cañadón de Piedra Pintada, Prov. de Neuquén

HORIZONTE: Formación Piedra Pintada

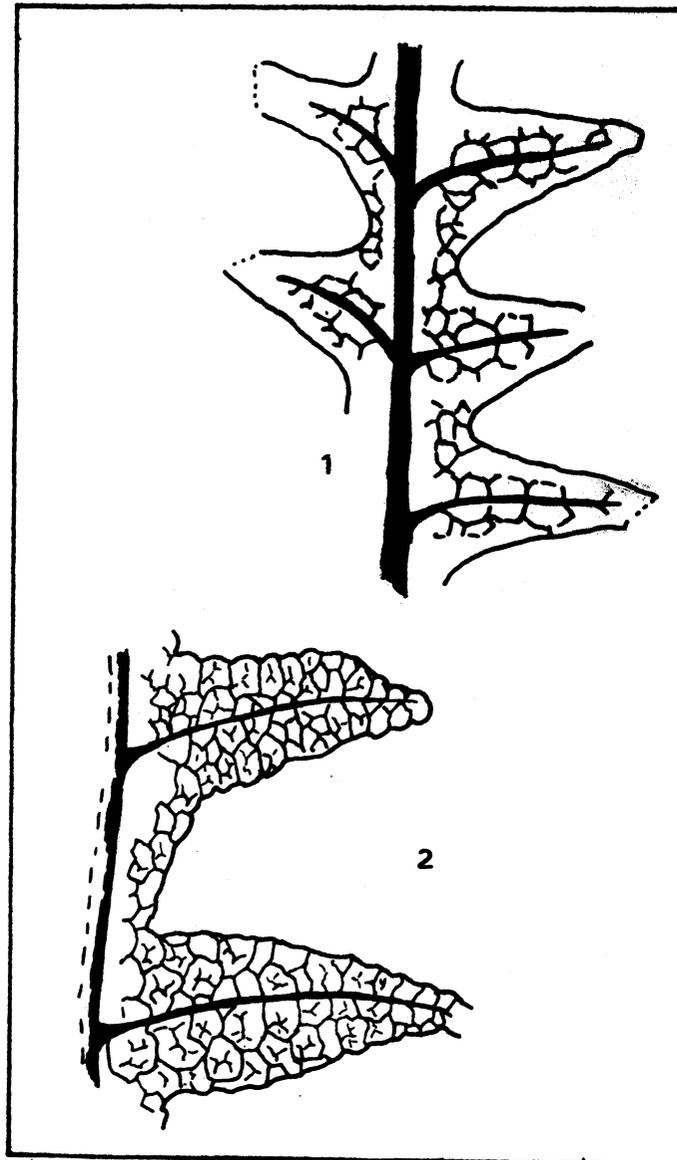
EDAD: Liásico inferior (Sinemuriano alto)

FUENTE: 18

ICONOGRAFIA:

Fig. 1: porción de pinna mostrando venación y el raquis alado (basado en la foto de Frenguelli, 1941, lám. IV fig. 1) (LP-PB N° 3959, aprox. x 1,5)

Fig. 2: porción de pinna (basado en la foto de Frenguelli, 1941, lám. IV fig. (LP-PB N° 3959, aprox. x 2,5).



Dictyophyllum (Thaumatopteris) barrealsensis (Stip. & Menénd.) nov. comb.

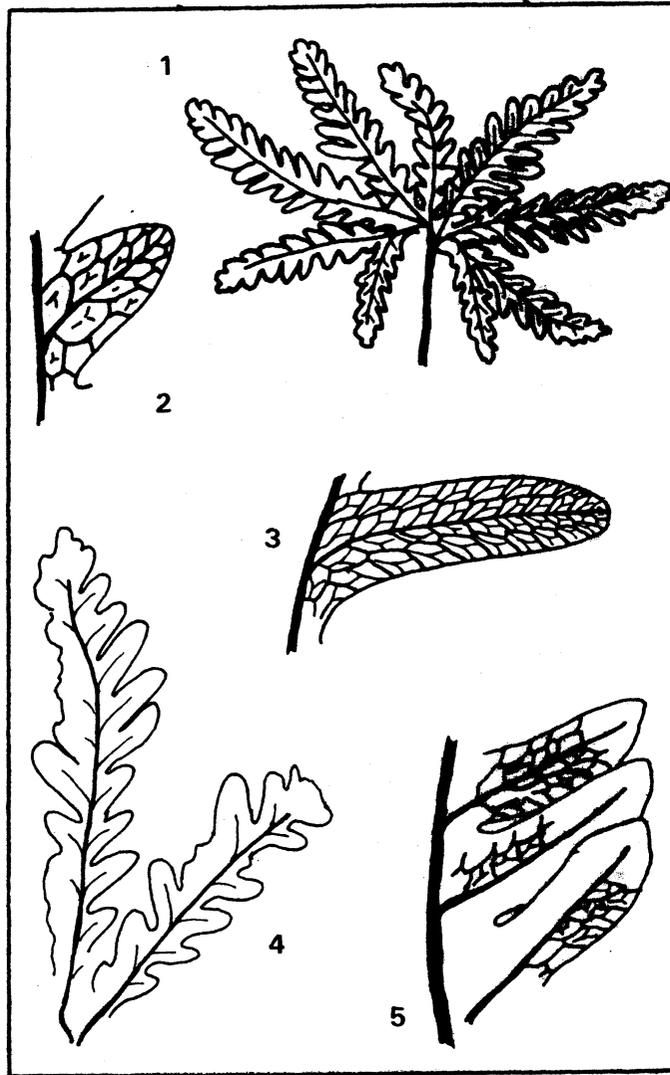
1949, *Thaumatopteris barrealsensis*, en Stip. & Menénd., Bol. Inf. Petrol. Nº 291:16
Lám. VIII fig. 2, Lám. IX, text-fig. 4

1949, *Thaumatopteris pusilla*, en Stip. & Menénd., Bol. Inf. Petrol. Nº 291: 12,
Lám. VII fig. 2, Lám. VIII fig. 1, text-fig. 3

1949, *Thaumatopteris* cf. *pusilla*, en Stip. & Menénd., Bol. Inf. Petrol. Nº 291:14
Lám. VIII fig. 4

DIAGNOSIS: (tomada de la descripción de Stip. & Menénd., 1949: 16):

"Fronda con pecíolo largo, de 0,7 mm de ancho, estriado longitudinalmente y situado en un plano distinto al de la lámina foliar, posiblemente normal a ella; con número desconocido de pinas, pero superior a cinco, dispuestas en abanico, pareciendo indicar su convergencia que las mismas salen de dos pequeños brazos en que debió dividirse el pecíolo. Cada una debe alcanzar una longitud que oscila entre los 60 y 80 mm, siendo su forma lanceolada con su mayor ancho en la parte media, donde alcanzan los 19-20 mm, disminuyendo gradualmente hacia ambos extremos. Apice acuminado. En sección normal las láminas de las pinas forman un ángulo diedro, agudo hacia el haz, coincidiendo la arista del mismo con el nervio mediano, radial o principal que las recorre en toda su longitud. Este nervio, grabado en forma de media caña o costilla, según el ejemplar, es de 0,5 mm en su sección más ancha y decrece de grosor hacia el ápice, en forma paulatina. Es recorrido por una o más estrías longitudinales. A ambos lados de éste, y manteniendo una disposición alterna o subopuesta, se insertan, formando un ángulo aproximado de 50° con el raquis primario, pinnulas lineares lanceoladas, de bordes más o menos paralelos, algo convergentes en la porción distal, y ápice redondeado. Están insertas muy próximas unas a otras y las



contiguas presentan coalescencia basal de sus láminas, dando lugar a la formación de un raquis primario alado. Las mayores, de posición mediana en las pinas, alcanza 11 mm de largo y 3 mm de ancho. El tamaño de las mismas disminuye hacia ambos extremos, el proximal y distal. Hacia el ápice, además de tal disminución hay variación en la forma, pues las pinnulas se vuelven triangulares y la fusión es más marcada. Las basales, no nítidas, deben adquirir una conformación similar.

Cada pinnula es recorrida en su longitud por un nervio de posición mediana que es percurrente al raquis primario y tiene 0,2 mm de ancho en su base, disminuyendo el mismo hacia el extremo pinnular. En estos nervios secundarios nacen aquellos que dan lugar a un reticulado poligonal, con mallas bidimensionales, de diámetro mayor oblicuo al eje de la pinnula en casi toda la extensión de ésta y casi paralelo a dicho eje en la base de la misma, donde alcanza valores de 0,7 mm, término medio, los que disminuyen hacia la parte apical. Dentro de cada polígono tiene lugar la formación, a expensas de los nervios de cuarto orden, de otro reticulado más fino, acomodado a la malla generalmente hexagonal de las celdillas mayores.

LECTOTIPO: BA-PB Nº 6263

LOCALIDAD: Quebrada de La Cortaderita, Barreal, Prov. de San Juan

HORIZONTE: Formación Barreal

EDAD: Triásico superior (Carniano)

FUENTE: 56

ICONOGRAFIA:

- Fig. 1: reconstrucción de la fronda (tomado de Stipanivic & Menéndez, 1949, text-fig. 3 p.p.) (aprox. x 0.7)
- Fig. 2: porción de "pinnula" mostrando la venación (tomado de Stipanivic & Menéndez, 1949, fig. 3A) (aprox. x 6)
- Fig. 3: idem anterior (fig. 4) (aprox. x 6)
- Fig. 4: reconstrucción de dos porciones de pinnas (sobre foto de Stipanivic & Menéndez, 1949, Lám. VIII fig. 1) (aprox. x 1.5)
- Fig. 5: idem anterior (tomado de Lám. IX fig.1) (aprox. x 5)

OBSERVACION : por la inclusión de "*T. pusilla*" (*sensu* Stipanivic & Menéndez, 1949) véase la discusión en pág. 18 de esta obra.

Dictyophyllum (Thaumatopteris) chihuiensis (Menéndez) Herbst

1951, *Thaumatopteris chihuiensis*, en Menéndez, Rev. Mus. Cs. Nat. "B. Rivadavia",
Cs. Bot. 2 N° 3: 181

1992, *Dictyophyllum (Thaumatopteris) chihuiensis*, en Herbst, Ameghiniana (en prensa)

DIAGNOSIS (basada en Herbst, 1992): Frondes pinna-
das de no menos de 80-90 mm de largo por
mm de ancho; fragmentos disponibles de forma
triangular-alargada (Fig.). Raquis de fronde de
1 mm de ancho, adelgazándose hacia el ápice.

Pinnulas subopuestas, insertas a 55-60° las más
basales disponibles y a 70-75° las apicales; no
son libres hasta la base dejando a lo largo del ra-
quis un "ala" de lámina de unos 3-4 mm de ancho;
las pinnulas más basales son notoriamente pinatifi-
cadas, con lóbulos bien incisos de contorno sub-
triangular y ápice agudo, de disposición falcada
(Figs.).

Las pinnulas más basales disponibles de hasta
55 mm de largo por 10-11 mm de ancho; las pinnulas
apicales, de bordes lisos a ligeramente ondulados
o crenados, de 8-10 mm de largo por unos 2 mm de
ancho (Fig.); raquis de las pinnulas del orden
de 0,5 mm de ancho.

La venación lateral está constituida por venas
secundarias al raquis de pinnula que salen a unos
55° y que llegan hasta cerca del ápice de cada ló-
bulo; por sucesivos desprendimientos de venas ter-
ciarias forman unared de aréolas poligonales del
1º orden, algo alargadas, de 0,7-0,9 por 0,9-1,2
mm, dentro de las cuales se distinguen aréolas de
2º orden, también poligonales, de unos 0,30-0,35mm
de diámetro. En unos pocos casos se distinguen ve-
nillas libres dentro de estas últimas.

Fructificaciones desconocidas.

LECTOTIPO: BA-PB N° 6450

LOCALIDAD: Aº Llantenes, Prov. Mendoza

HORIZONTE: Formación Chihuiú (banco N° 5)

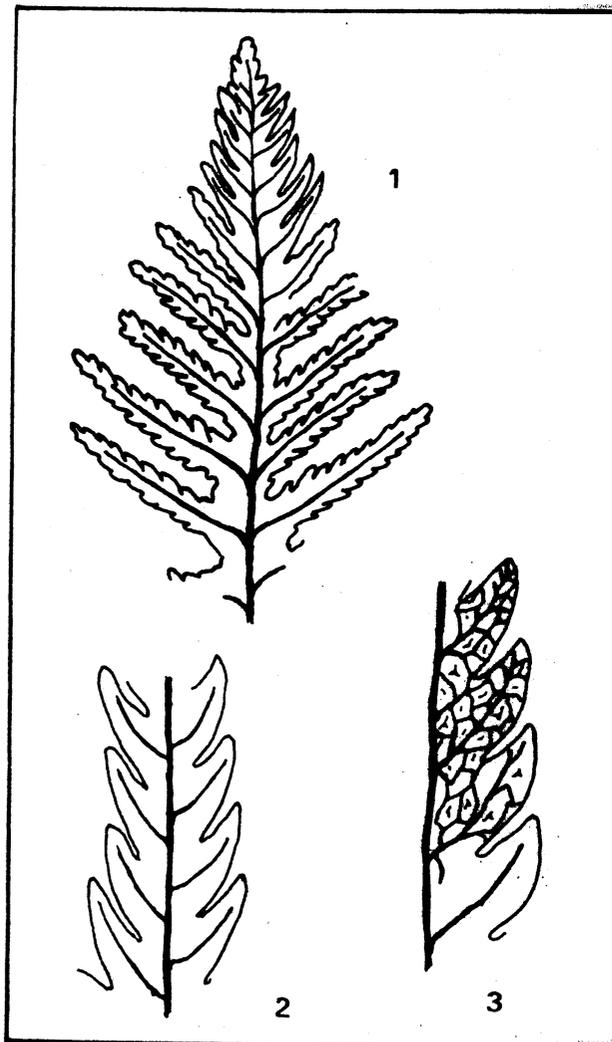
EDAD: Triásico superior (Carniano inferior)

FUENTE: 40, 32

ICONOGRAFIA:

Fig. 1: reconstrucción parcial de la fronda (basada en Herbst (1992), lám. I,
fig. 4) (CTES-PB N° 8798, x)

Figs. 2 y 3: esquemas de contorno y venación de porciones de pinnulas (original).
(CTES-PB N° 8802, x).



Dictyophyllum (Thaumatopteris) eximia (Frenquelli) nov. comb.

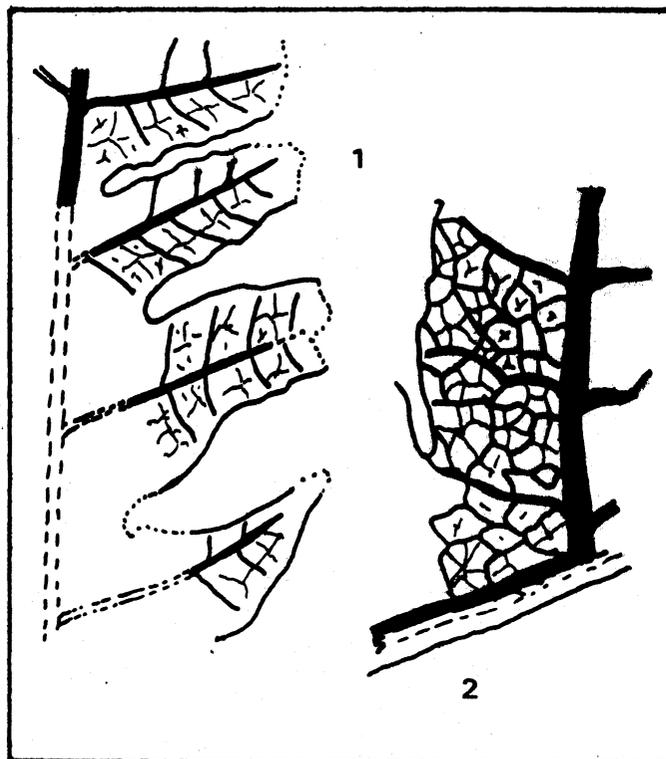
1941, *Thaumatopteris eximia*, en Frenquelli, Rev. Mus. La Plata 6, Paleont. Nº 27:
44, láms. V, VI

DIAGNOSIS: (basada y condensada de Frenquelli, 1941:44):

"Segmentos de forma y tamaño desconocido, el más grande de 24 cm de ancho; raquis de hasta 5 mm ancho, canaliculado y estriado longitudinalmente.

Pínulas alternas, separadas, unidas en su base por un ala laminar de unos 4 mm de ancho, con bordes redondeados en el fondo. Pínulas algo más angostas en la base, ensanchándose a unos 7-8 mm de la misma, por lo que a veces pínulas adyacentes se superponen un poco. Pínulas más grandes hasta 120 mm de largo por 30 mm de ancho. Son de forma linear, que se atenúa progresivamente, de contorno ampliamente lanceolada en su cuarto distal. Bordes de las pínulas en su base lisas, a los 7-8 mm comienza a ser lobulada; lóbulos algo escotados, pero bien delineados y redondeados, los basales más anchos y ligeramente uncinados por la dirección oblicua de las escotaduras que los se paran.

Venas medias estriadas longitudinalmente, de 1,5 mm de ancho en la base. Venas de 3º orden salen bajo ángulos de 70º, alternas, cada una en dirección al centro de los lóbulos; a mitad de camino se bifurcan en ramas bien divergentes, que a su vez se vuelven a dividir varias veces. Las venas de 4º orden formadas por mallas poligonales irregulares, que encierran polígonos más pequeños, formados por venas de órdenes subalternos".



LECTOTIPO: LP-PB Nº 3961

LOCALIDAD: Cañadón de Piedra Pintada, Prov. de Neuquén

HORIZONTE: Formación Piedra Pintada

EDAD: Liásico inferior (Sinemuriano alto)

FUENTE: 18

ICONOGRAFIA:

Fig. 1: porción de pinna, mostrando partes de 4 pínulas (basada en la foto de Frenquelli, 1941, lám. V fig. 1) (LP-PB Nº 3961, x 1)

Fig. 2: porción de pínula, mostrando detalle de la venación (basada en la foto de Frenquelli, 1941, lám. V fig. 3) (LP-PB Nº 3963, aprox. x 1,5)

Dictyophyllum (Thaumatopteris) rocablanquensis (Herbst) nov. comb.

1965, *Thaumatopteris rocablanquensis*, en Herbst, *Opera Lilloana* XII: 38, lám. I fig. 2, lám. II fig. 11; lám. III figs. 16-17, 22-23; lám. IV figs. 24, 35; text-fig. 7-10

DIAGNOSIS: (basada en Herbst, 1965: 38):

"Fronda de hábito taumatopterídeo con pinas de forma y tamaño desconocido. Raquis de pina de 3 mm ancho y por lo menos 130 mm largo.

Pínulas dispuestas en pares opuestos hasta alternos, separados 25-40 mm las del mismo lado, insertas en ángulos de 75-90°, de recorrido generalmente recto, a veces algo "falcadas". Dejan a lo largo del raquis una angosta ala de lámina de unos 3 mm ancho.

Pínulas maduras o pínulas basales, pinatífidas, con lóbulos libres, de ápice redondeado, bordes generalmente lisos, a veces suavemente crenados. Cada lóbulo lleva una gruesa pseudo-vena media que llega hasta cerca del ápice, de recorrido levemente zigzagante, que sale del raquis en ángulo de 85-90°.

Pínulas juveniles o pínulas apicales, muy largas y angostas, hasta 120 x 10 mm, lineares, de bordes paralelos y crenados. Cada crena representa aquí un futuro lóbulo. Del raquis de la pina salen venas secundarias que a muy poca distancia o directamente desde la base, se dicotomizan en ángulo grande; las dos ramas sufren sucesivas dicotomías a cortos intervalos.

La venación de la lámina está constituida por una red de aréolas de 1º orden, de contorno pentagonal, a veces hexagonal, generalmente isodiamétricas, de 2 mm diámetro; en algunos casos las aréolas son más alargadas, hasta 2,5 mm, con su eje mayor orientado algo oblicuo con respecto a las venas principales. Estas aréolas encierran a las de 2º orden, en general cuadrangulares, raramente más poligonales, con diámetro promedio de 0,5 mm que llevan una venilla libre, de último orden en su interior.

Esporangios agrupados en forma acrosticoide en toda la superficie abaxial de la lámina; son discoidales a lenticulares, de 0,40-0,45 mm diámetro x 0,2 mm espesor. Anillo probablemente completo, quizás algo oblicuo, con 10-15 grandes células. Yacen generalmente inclinados y aún acostados, más raramente, en especial los adosados al raquis de la pínula, parados con su diámetro mayor normal al raquis. No se han observado las esporas".

HOLOTIPO: LIL-PB Nº 2307; SINTIPOS: LIL-PB Nº 2311, 2358 y 3192

LOCALIDAD: Ea. El Tranquilo, Prov. Sañta Cruz (NF 6, perfil C)

HORIZONTE: Formación Roca Blanca

EDAD: Liásico medio-superior

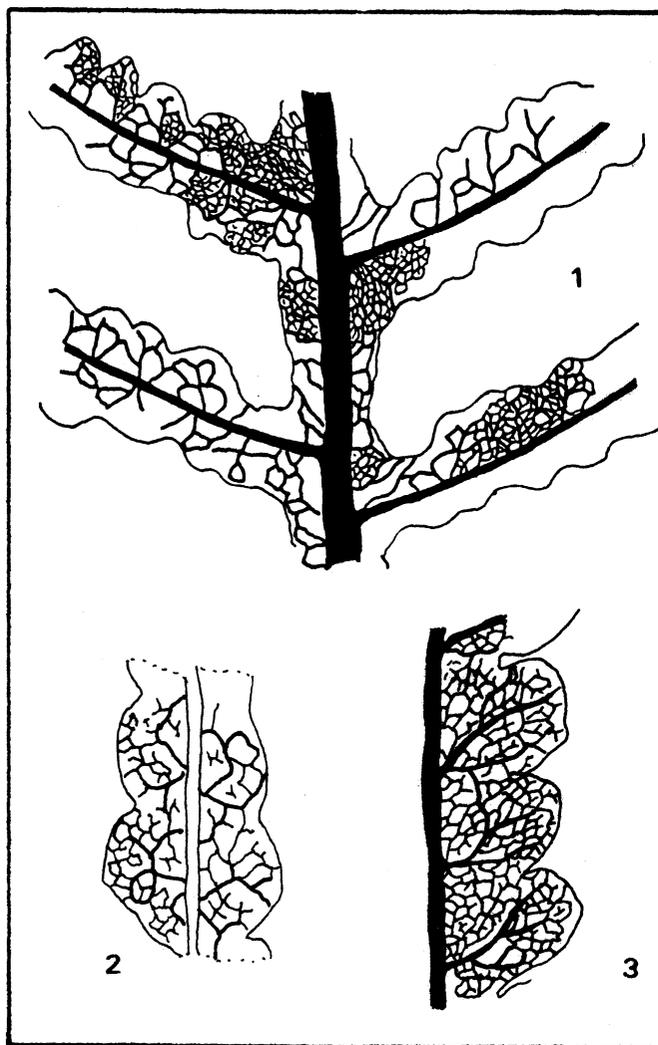
FUENTE: 26

ICONOGRAFIA: Fig. 1: porción de pina (algo modificado de Herbst, 1965, text-fig. 10) (LIL-PB Nº 3192, x 0,8);

Fig. 2: porción de pínula, mostrando la venación (algo modificado de Herbst, 1965, text-fig. 7) (LIL-PB Nº 2919, x 0,9);

Fig. 3: idem, idem (LIL-PB Nº 2351, x 0,6)

OBSERVACION: Stipanovic & Bonetti (197) indican una edad Liásico superior para esta Formación.



Dictyophyllum (Thaumatopteris) rothi (Frenguelli)

1941, *Dictyophyllum rothi*, en Frenguelli, Rev. Mus. La Plata 6 Paleont. 27:34

1964a, *Dictyophyllum rothi*, en Herbst, Rev. Asoc. Geol. Arg. 19 (2): 119

DIAGNOSIS: (basada y condensada de la "descripción" de Frenguelli (1941: 34-37):

"Fronda de gran tamaño, quizás hasta 1 m de longitud por unos 20 cm de ancho cerca de la base. Segmentos con pínulas separadas por senos o escotaduras amplias, de hasta 8 mm de ancho en porciones basales y 1,5 mm en porciones apicales. Entre las escotaduras el raquis es alado, con porciones de lámina de 5-6 mm ancho. Raquis de segmento estriado longitudinalmente, de 2,5 a 3 mm en porciones basales y 1-1,2 mm en porciones más apicales.

Pínulas del orden de 5-6 cm de largo por 22mm de ancho en la base que se reduce lentamente hacia el ápice. Borde de las pínulas irregular y suavemente crenado, a veces apenas ondulado.

Venas medias de las pínulas saliendo entre 60 y 85°, robustas, de 1 a 1,5 mm ancho, estriadas longitudinalmente; venas laterales de las pínulas salen a 70-80° y llegan al borde de la lámina. Entre ellas las venas de 4º orden forman una red de aréolas poligonales, amplias; dentro de éstas las finas venas de 5º orden se dividen y anastomosan entre sí en una densa red de mallas muy pequeñas; las venas terminales libres en la interior de éstas se dividen dicotómicamente en dos ramas curvas y crean pequeñas figuras arriñonadas".

SINTIPOS: LP-PB N° 3953 al 3956

LOCALIDAD: Piedra Pintada, Prov. Neuquén, Argentina

HORIZONTE: Formación Piedra Pintada

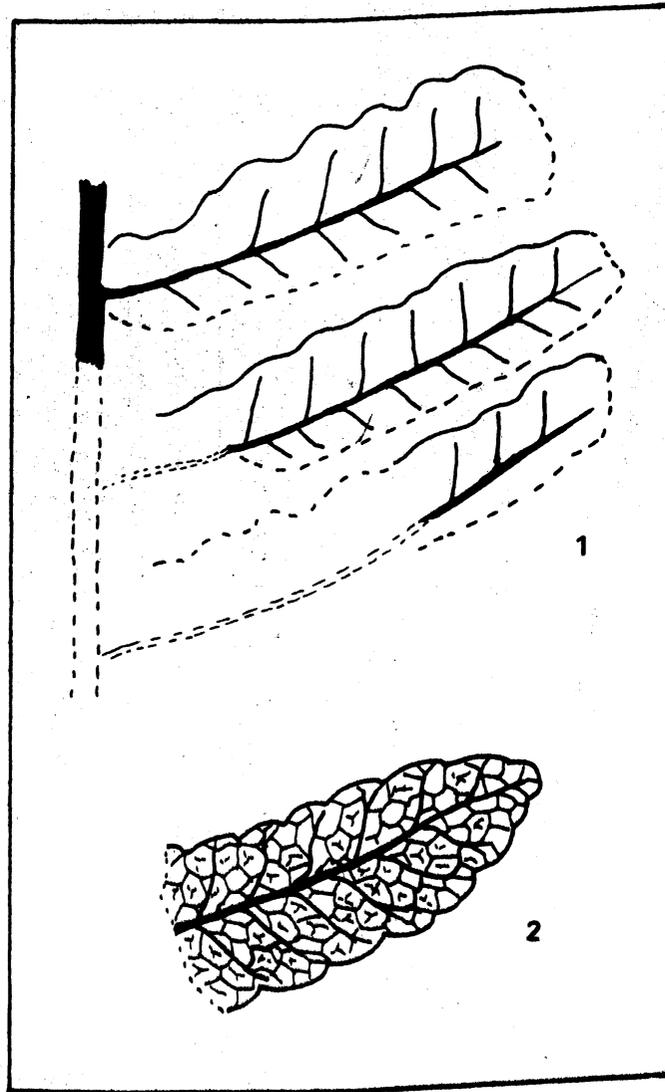
EDAD: Liásico inferior (Sinemuriano alto)

FUENTE: 18

ICONOGRAFIA:

Fig. 1: porción de pinna (reconstrucción sobre la foto de Frenguelli (1941), lám. I fig. 2) (LP N° 3954, x 1).

Fig. 2: porción de pínula (reconstrucción sobre foto de Frenguelli (1941), lám. II) (LP N° 3953, aprox. x 2).



Dictyophyllum (Thaumatopteris) tenuiserrata (Menéndez) Herbst

1951, *Thaumatopteris tenuiserrata*, en Menéndez, Rey. Mus. Cs. Nat. "B. Rivadavia",
Cs. Bot. 2, Nº 3: 179.

1992, *Dictyophyllum (Thaumatopteris) tenuiserrata*, en Herbst, Ameghiniana (en prensa)

DIAGNOSIS (basada en Herbst, 1992):

Frondes por lo menos pinnadas, frag-
mento más grande de unos 45 cm de largo
por 54 cm en su parte más ancha; raquis
de fronde de unos 3 mm en la porción
basal disponible, adelgazándose hasta
0,7 mm en la porción apical.

Pínnulas lineares, muy largas, de
hasta 28 cm por 2 cm de ancho en la
base y 1 cm en la porción apical; pí-
nnulas apicales de la fronde de 2-3 cm
de largo por 7 mm de ancho. Apice sua-
vemente redondeado.

Pínnulas subopuestas, insertas a
70-80° en la porción más ancha de la
fronde, a distancias de 3 cm entre sí,
soldadas en la base, donde dejan un
"ala" de 2-3 mm de ancho a lo largo
del raquis. Pínnulas apicales insertas
a unos 60°.

Bordes de pínnulas suavemente ase-
rrados, con "dientes" pequeños, ligera-
mente agudos, separados unos 5 mm; ra-
quis de pínnula de 1,5 mm de ancho en
las bases de las más grandes.

Venación constituida por venas secun-
darias al raquis de la pínnula, que sa-
len a unos 60° y llegan a cada "diente"
del borde; a un tercio de su recorrido
suelen emitir, bajo ángulo agudo, una
rama que llega casi al borde, entre dos
"dientes"; de ambas se desprenden suce-
sivamente venas terciarias que a su vez
por sucesivas divisiones, forman una
red de aréolas poligonales de 1º orden,
isodiamétricas a algo alargadas, de 2,3
x 2 mm, dentro de las cuales se encuen-
tran las de 2º orden, muy semejantes,
de 0,8 x 1 mm.

Soros de contorno circular, distri-
buídos de manera irregular, 2 a 3 entre
dos venas secundarias, del orden de 0,9
a 1,2 mm de diámetro; están constituidos por 6 a 7 (?) esporangios, de forma impreci-
sa, del orden de 0,20 a 0,23 mm de diámetro. En algunos se logra ver la marca de las
células del anillo, pero éste de posición no precisable.

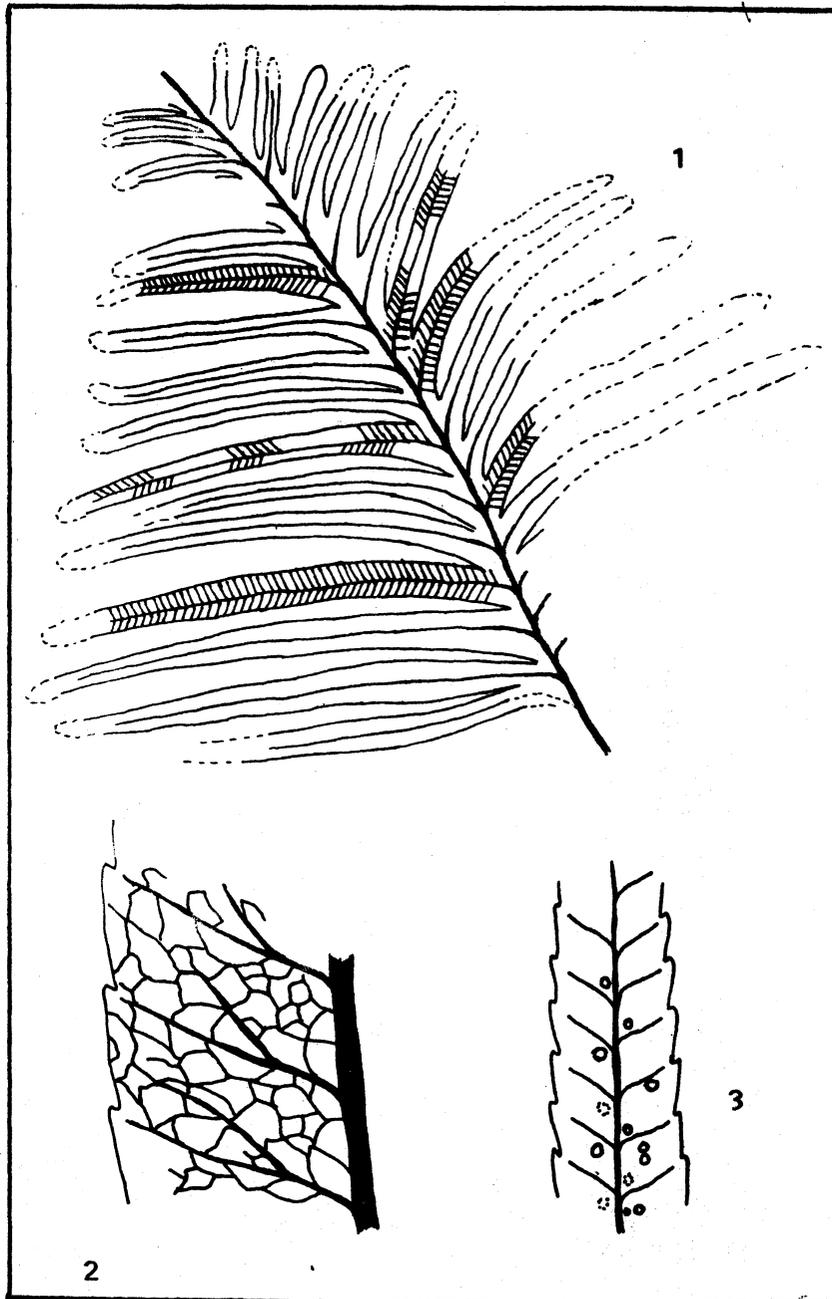
LECTOTIPO: BA-PB Nº 4651 (contraimpresión parcial Nº 4653)

LOCALIDAD: Aº Llantenes, Prov. Mendoza

HORIZONTE: Formación Chihuiú (banco Nº 6)

EDAD: Triásico superior (Carniano inferior)

FUENTE: 40, 32



- ICONOGRAFIA: Fig. 1: esquema general de parte de la fronda (reconstrucción basada en Herbst (1992), lám I, fig. 1) (CTES-PB Nº 8788, x)
- Fig. 2: esquema de la venación (tomado de Herbst (1992) lám I, fig. 2) (CTES-PB Nº 8788, x)
- Fig. 3: esquema de parte de una pinnula mostrando la ubicación de los soros (original) (BA-PB Nº 4651, x).

Dictyophyllum (Clathropteroides) ohovata (Oishi) nov. comb.

- 1902, *Dictyophyllum* sp., en Kurtz, Rev. Mus. La Plata 10: 238
- 1941, *Clathropteris kurtzi*, en Frenguelli, Rev. Mus. La Plata 6, Paleont. Nº 27: 51, lám. VII, VIII fig. 1
- 1941, *Clathropteris ingens*, en Frenguelli, Rev. Mus. La Plata 6, Paleont. Nº 27: 54, lám. VIII figs. 2-4
- 1966, *Clathropteris ohovata*, en Herbst, Rev. Mus. La Plata (n.s.) 5: 36, figs. 5,7; lám. IV figs. 3-4
- 1968, *Clathropteris ohovata*, en Herbst & Anzotegui, *Ameghiniana* 5 (6): 185

CARACTERIZACION: (basada en la descripción de Herbst, 1966):

"Hojas grandes con pinas de por lo menos 15 cm de largo x 8 cm ancho. Las pinas salen radialmente desde un pecíolo común (en los ejemplares más completos se observan hasta 7 pinas) y tienen la lámina soldada por unos 6-7 cm desde el pecíolo. A partir de allí, las pinas libres tienden a aumentar levemente el ancho hasta cerca del ápice donde éste disminuye algo. Los bordes de las pinas son lobulados; los lóbulos son más o menos triangulares, de ápice agudo, falcados y su porción libre corresponde aproximadamente a un tercio del total desde el raquis; los senos que separan a los lóbulos son normalmente anchos.

Las venas de 1º orden (o raquis de pinas) son gruesas en la base disminuyendo hacia arriba. La superficie aparece algo rugosa y estriada longitudinalmente. Las venas de 2º orden (o venas principales de cada lóbulo) salen a 40-60º y siguen el recorrido falcado del lóbulo hasta llegar al ápice. Cerca de la base miden hasta 0,5 mm ancho y también son estriadas longitudinalmente. Las venas de 3º orden salen, en general perpendiculares a las anteriores; son de 0,3 milímetros de ancho. Se dividen dicotómicamente varias veces y forman la red de aréolas en las que se distinguen: aréolas de 1º orden, casi cuadradas, de 5-6 mm de lado (estos lados los forman las venas de 2º y 3º orden); aréolas de 2º orden, también casi cuadradas de 2-2,5 mm de lado, dentro de las anteriores. Cada una de éstas está dividida a su vez en cuatro aréolas y dentro de éstas a su vez, estarían las de 4º orden. Estas últimas ya no son cuadrangulares sino poligonales (pentaheptagonales) y en el interior de algunas se logran ver terminaciones de venillas libres. La venación no es constante en toda la lámina; hacia las porciones apicales, hay una tendencia de las aréolas de 3º orden a hacerse más poligonales y en alguna medida también las de 2º orden, en especial hacia los bordes de las pinas.

Soros tetra a exasporangiados, de 0,5-0,6 mm diámetro, ubicados uno en cada aréola de 3º orden. Esporangios de 0,16-0,18 mm diámetro aparente, sin mayores detalles visibles. En algún caso se logran ver restos de células de anillo, pero no son muy claras.

LOCALIDAD:(del material descripto):Cº Mesa, Cañadón de Piedra Pintada, Prov. Neuquén

HORIZONTE: Formación Piedra Pintada

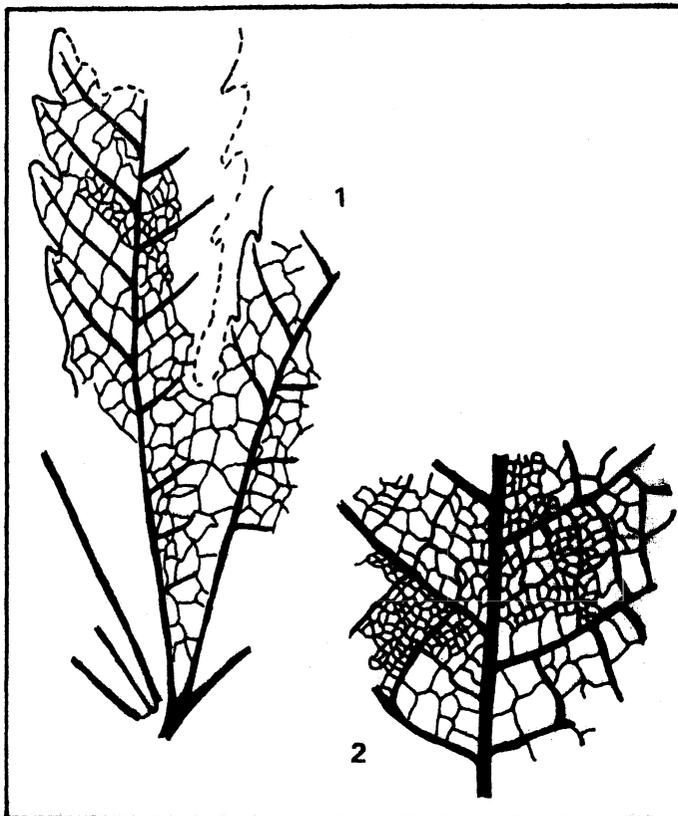
EDAD: Liásico inferior (Sinemuriano alto)

FUENTE: 18, 27, 33

ICONOGRAFIA: Fig. 1: porción de lámina con partes de dos pinas (de Herbst, 1966, lám. IV fig. 4) (LIL-PB Nº 5219, x 0,6)

Fig. 2: porción de pinna mostrando la venación (de Herbst, 1966, lám. IV fig. 3) (LIL PB Nº 5329, x 0,6)

OBSERVACION: Esta especie también fue citada de la Formación Taquetrén, del Caloviano (Oxfordiano?) de Chubut, por lo que su biocrón queda ampliado al Mesojurásico superior en la Argentina.



Hausmannia de-ferrariisi Feruglio

1937^C, *Hausmannia (Protorhipis) de-ferrariisi*, en Feruglio, Notas Mus. La Plata 2, Paleontol. N° 9: 127, tab. I,II

1951, *Hausmannia (Protorhipis) de-ferrariisi*, en Feruglio, Publ. Inst. Geol. Univ. Torino: 44, figs. 1,2,3

DIAGNOSIS: (tomada de Feruglio, 1937: 127):

"Hoja palmatinervada, de base profundamente inciso-cordada, provista en la sumidad de un seno mediano, inferiormente agudo, que no pasa de la tercera parte del largo del limbo; éste está dividido en dos partes simétricas, subiguales y redondeadas, aunque un poco más altas que anchas, de borde festoneado, o ampliamente crenado.

Nervios principales en número de 8, algo flexuosos, bifurcados 3 ó 4 veces. Nervios laterales dispuestos ortogonalmente a los primarios y ramificados en una red de mallas irregularmente poligonales, divididas a su vez en mallas más pequeñas rellenas de diminutas aréolas generalmente cuadrangulares.

Largo del limbo, 43 mm; ancho, 73-74 mm; distancia entre la inserción del pecíolo y la tangente al borde apical del limbo, 28 mm; distancia entre la inserción del pecíolo y el recorte apical, 18 mm".

HOLOTIPO: BA-PB N° 1983

SINTIPOS: BA-PB N° 1981 y 1982

LOCALIDAD: Gran Bajo de San Julián, en la parte oriental del Lote 38

HORIZONTE: Formación La Matilde (Grupo Bahía Laura)⁽¹⁾

EDAD: Jurásico medio (Caloviano)

FUENTE: 16, 17

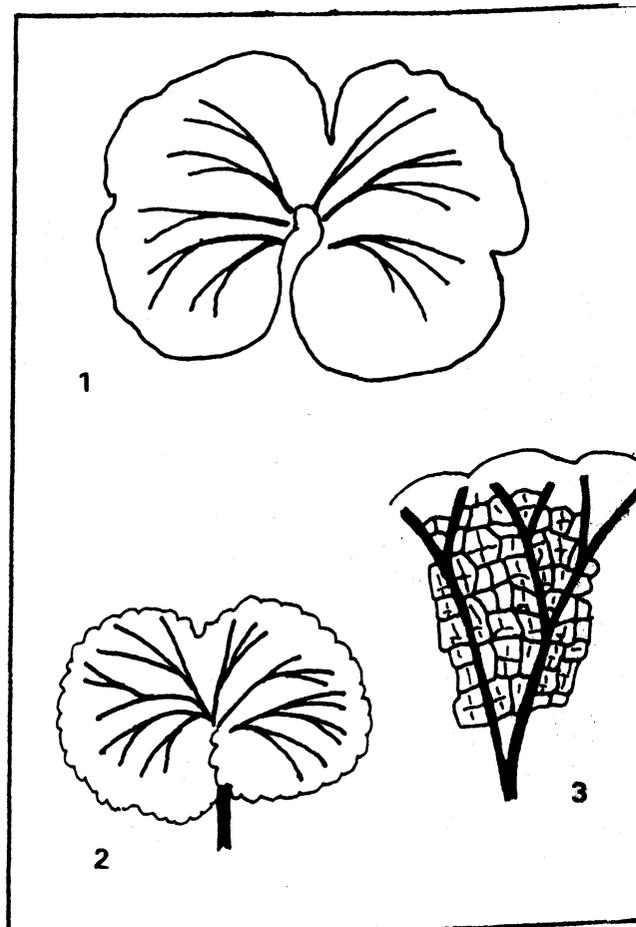
ICONOGRAFIA:

Fig. 1: reconstrucción de la hoja (de la foto fig. 1, tab. I de Feruglio, 1937) (BA-PB N° 1983, aprox. x 1,5)

Fig. 2: reconstrucción de la hoja (tomada de Herbst, 1979, fig. 4(13), aprox. x 1,3)

Fig. 3: detalle de la venación (tomada de Herbst, 1979, fig. 4(12), aprox. x 3)

(1) Se sigue a Stipanovic & Bonetti (1970) para esta referencia. Debe hacerse notar, sin embargo, que todavía "Formación La Matilde" es un término amplio y que es válido para la zona tipo. En el Gran Bajo de San Julián es posible que haya que utilizar otro nombre formacional en el futuro.



Hausmannia faltisiana Stipanovic & Menéndez

1949, *Hausmannia (Protorhipis) faltisiana*, en Stipanovic & Menéndez, Bol. Inf. Petrol. Nº 291: 8, lám. I fig. 4; lám. II figs. 1-5, text-fig. 1

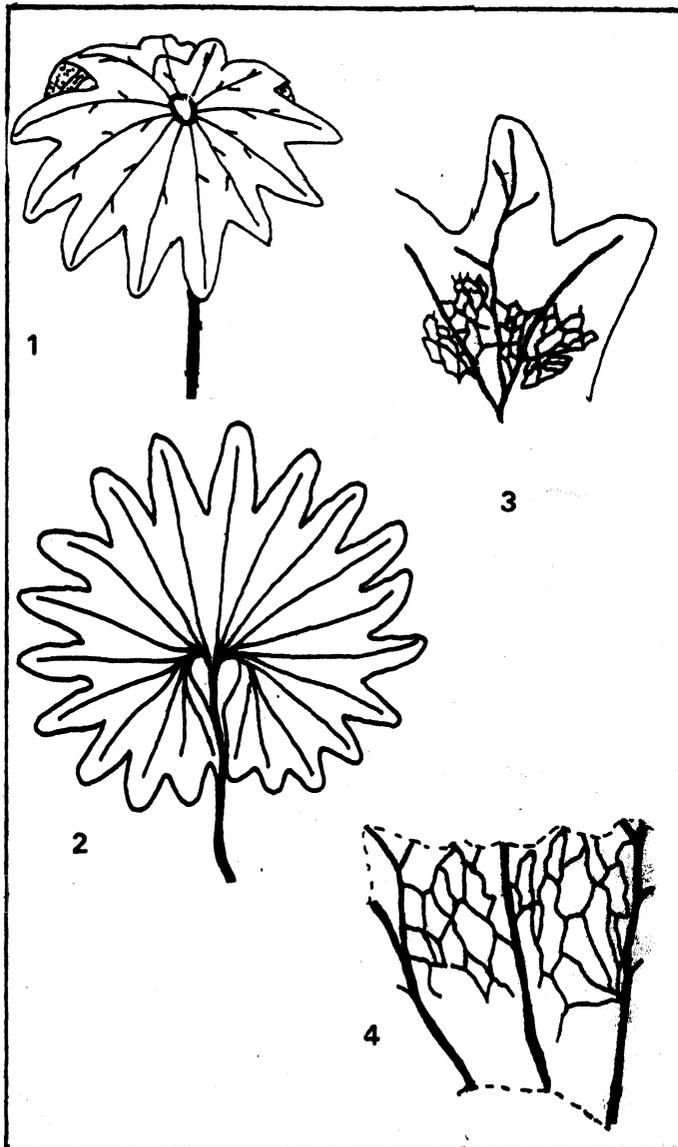
1949, *Hausmannia (Protorhipis) dentata*, en Stipanovic & Menéndez, Bol. Inf. Petrol. Nº 291: 6, lám. I figs. 1-3

DIAGNOSIS: (basada en Stipanovic & Menéndez, 1949: 9):

"Frondas con pecíolo largo, de varios centímetros de longitud, 1,5 mm de ancho, estriado longitudinalmente e inserto en forma normal a la lámina, que en vida debería ocupar una posición cerca a la horizontal. Lámina foliar orbicular, de 45-55 mm de ancho por 40-45 mm de alto, con un seno profundo en la base, en cuyo vértice se inserta el pecíolo. Borde exterior fuertemente lobulado; cada lóbulo, de forma triangular alta, con ápice redondeado y márgenes enteros y en parte levemente ondulados, puede llegar a tener 10 mm de altura y 5 mm de ancho en la base. El tamaño de los mismos es sensiblemente constante en las partes superior y laterales de la fronda, pero disminuye en forma gradual en las basales inferiores. La lámina, en la parte de los lóbulos debe haber sido más tenue que en el resto de la fronda.

El pecíolo, si bien desconocido, debió ser posiblemente largo y delgado, dividiéndose en su tope en dos brazos que se disponen en semiplanos opuestos y son de recorrido cóncavo hacia abajo. A la salida del pecíolo tienen un ancho de 1 mm y se van afinando paulatinamente a medida que de ellos salen los nervios primarios radiales, de tal manera que luego de un recorrido de 8 mm, su espesor es ya equivalente al de los nervios primarios. Estos "brazos", muy bien grabados, presentan una superficie rugosa, recorrida por finas estrías longitudinales. Los nervios primarios, radiales, se insertan ordenadamente en los "brazos" sobre un mismo flanco, en toda su extensión y a distancias más o menos iguales, de ± 1 mm; son marcadamente decurrentes pues salen de él bajo un ángulo agudo (50°) y recién a los 1,5-2 mm de recorrido doblan hacia la parte exterior de la fronda, siguiendo un camino por lo general rectilíneo, a veces con leves sinuosidades, las que están en correspondencia con los lados de los polígonos de los reticulados que tocan al pasar. Se extienden desde los respectivos "brazos" hasta cerca del ápice de cada lóbulo marginal, existiendo una neta correspondencia entre estos elementos morfológicos, es decir, que hay igual número de nervios primarios y de lóbulos. Estos nervios tienen 0,5 mm de espesor cerca del punto de nacimiento y se afinan progresivamente en su recorrido hacia los lóbulos, donde ya adquieren la misma importancia que los secundarios. El ángulo formado por cada par de ellos es sensiblemente constante en cada individuo y sólo hay una leve variación en los distintos ejemplares pertenecientes a la especie. El mismo oscila entre los 130° y 180° , valores éstos que además de ser extremos son raros, pues los más comunes son del orden de los $15-160^\circ$.

El número total de estos elementos no es posible darlo con seguridad pues no poseemos ningún ejemplar completo, pero el mismo está comprendido entre 22 y 24, siendo la posibilidad de error de dos unidades, únicamente. Por lo común, hay entre 18 y 22 nervios primarios muy importantes, bien marcados, de posición central en la lámina, y 4 ó 2 menores, que corresponden a las aurículas basales contiguas al seno medio. Estos últimos, más tenues, no tienen un recorrido uniforme y pronto se pierden por anastomosis con los secundarios que poseen igual categoría en esta zona foliar. En correspondencia, hay igual número de lóbulos marginales.



La nervadura es típicamente heterodíctica, con mallas de distinto orden. Los nervios secundarios, menos prominentes que los radiales, pero casi siempre muy bien grabados en la roca, salen de éstos bajo ángulo agudo variable, comprendido entre 45° y 80°, aunque en la mayor parte de los casos los valores son cercanos a los 70° y por sucesivas divisiones y anastomosis entre sí forman un sistema reticular, integrado por polígonos bastante regulares, penta o hexagonales, alargados en el sentido radial, no muy grandes, de 3,5 a 4 mm de diámetro mayor y 2 mm, término medio, de diámetro menor. Los nervios terciarios, muy finos, a veces bien visibles, forman otro reticulado más fino aún, menos regular, con polígonos de 0,6-0,8 mm de diámetro.

LECTOTIPOS: BA-PB N° 6249 y 6254 (impresión y contraimpresión)

LOCALIDAD: Quebrada de la Cortaderita, Barreal, Prov. San Juan

HORIZONTE: Formación Barreal

EDAD: Triásico superior (Carniano)

FUENTE: 56

ICONOGRAFIA:

Fig. 1: restauración de la fronde (tomado de Stipanivic & Menéndez, 1949, text-fig. 1) (BA-PB N° 6249, aprox. x 0,8);

Fig. 2: reconstrucción de la fronde (basado en la foto y material de Stipanivic & Menéndez, 1949, lám. I fig. 2 = anteriormente *H.(P.) dentata*) (BA-PB N° 6248, aprox. x 1,5)

Fig. 3: detalle de la venación (basado en la foto de Stipanivic & Menéndez, 1949, lám. II fig. 2) (BA-PB N° 6254, aprox. x)

Fig. 4: detalle de la venación (basado en la foto de Stipanivic & Menéndez, 1949, lám. I fig. 2) (BA-PB N° 6248, aprox. x) (anteriormente *H.(P.) dentata*)

OBSERVACION: por la inclusión de *H. dentata* (*sensu* Stipanivic & Menéndez, 1949) véase la discusión en pag. 18 de esta obra.

Hausmannia papilio (Feruglio) Herbst

- 1937^c, *Hausmannia papilio*, en Feruglio, Not. Mus. La Plata 2 (Nº9): 121, lám. I,II
1951, *Hausmannia (Protorhipis) papilio*, en Feruglio, Publ. Inst. Geol. Univ.Torino 1: 54, fig. 4
1960, *Hausmannia (Protorhipis) papilio*, en Herbst, Acta Geol. Lilloana 3: 231, figs. 1 (A-C), láms. I,II,III

DIAGNOSIS: (basada en Herbst, 1960: 231):

"Hojas peltadas de simetría bilateral, bilobadas, 9-16 cm de ancho x 7-10 cm de alto. Incisiones superior e inferior llegan do cerca de la inserción del pecíolo. Borde entero o crenulado. En cada lóbulo entran 4 venas de primer orden que se bifurcan dicotómicamente cada 1-2 cm. Venas de segundo orden saliendo casi perpendicularmente de las venas principales, formando una red de aréolas subcuadrangulares. Fructificaciones en soros cubriendo la superficie abaxial de la lámina, agrupados de a 4 en cada aréola, subcirculares a circulares, diámetro de 0,35-0,70 cm, compuesto de 4-6 esporangios redondos a ovalados de 0,10-0,17 mm de diámetro".

HOLOTIPO: BA-PB Nº 1457

SINTIPO: BA-PB Nº 1456

LOCALIDAD: Meseta Baqueró, Ea. J. Baqueró, Prov. Santa Cruz

HORIZONTE: Formación Baqueró

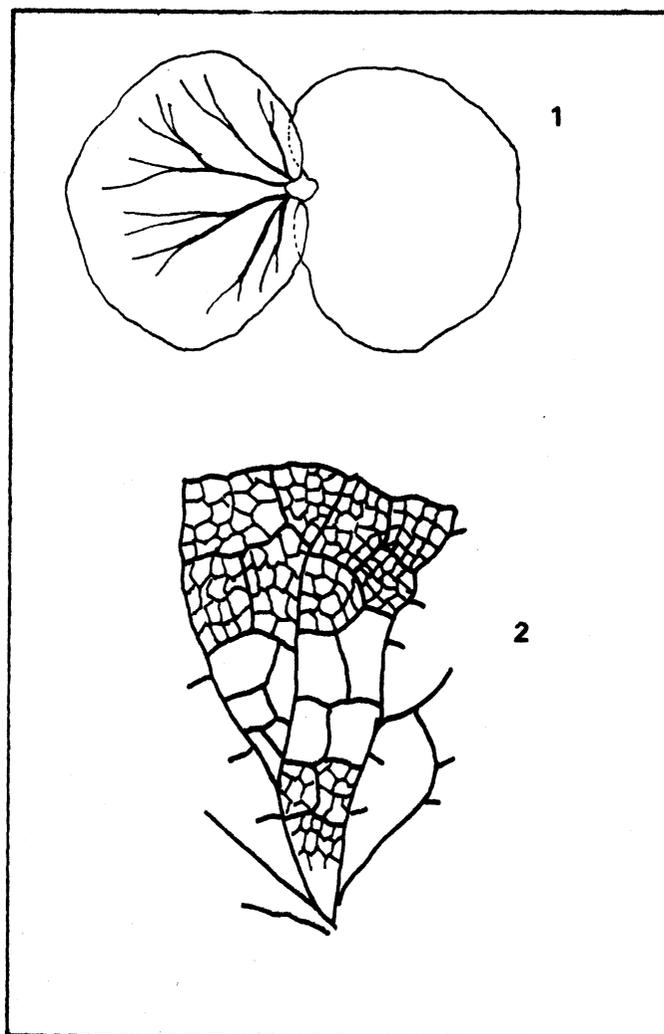
EDAD: Cretácico inferior (Barremiano-Aptiano)

FUENTE: 16, 17, 23

ICONOGRAFIA:

Fig. 1: esquema de una hoja completa, mostrando parte de la venación principal (de Herbst, 1960, fig. 1a) (LIL-PB Nº 808, aprox. x 0,5)

Fig. 2: detalle de la venación (de Herbst, 1960, fig. 1b) (LIL-PB Nº 808, aprox. 1,8)



Hausmannia patagonica Feruglio

1937^a, *Hausmannia patagonica*, en Feruglio, Bol. Soc. Ital. Geol. 56 (1): 1-16

1937^b, *Hausmannia patagonica*, en Feruglio, Bol. Inf. Petrol. (Bs. As.) Nº 151: 10

1951, *Hausmannia (Hausmannia) patagonica*, en Feruglio, Publ. Inst. Geol. Univ. Torino 1: 56, figs. 5,6,7

DIAGNOSIS: (basada en Feruglio 1937^a, y traducida⁽¹⁾):

"Fronda palamado-partida, dividida en 4 (quizás más) segmentos, algo desiguales, alargados y alternados hacia la base, simples o bifurcados (algunos quizás trilobados), de margen entero. Segmentos provisto cada uno en la base de un nervio medio notorio que se bifurca después de un recorrido más o menos largo. Los dos nervios resultantes corren paralelamente hasta el margen, en los segmentos no divididos; en los divididos corre uno por cada lóbulo como si fuera un nervio medio que enseguida vuelve a bifurcarse a poca distancia del punto de división del segmento. Los nervios laterales están dispuestos ortogonalmente con respecto a los principales y se ramifican en ángulo recto, formando un retículo de mallas desiguales, en general irregularmente cuadrangulares sin división secundaria. Soros descomocidos".

HOLOTIPO: BA-PB Nº 1976

SINTIPOS: BA-PB Nº 2380

LOCALIDAD: Ea. La Guitarra, 125 km al NW de San Julián, Prov. Santa Cruz

HORIZONTE: Formación Baqueró

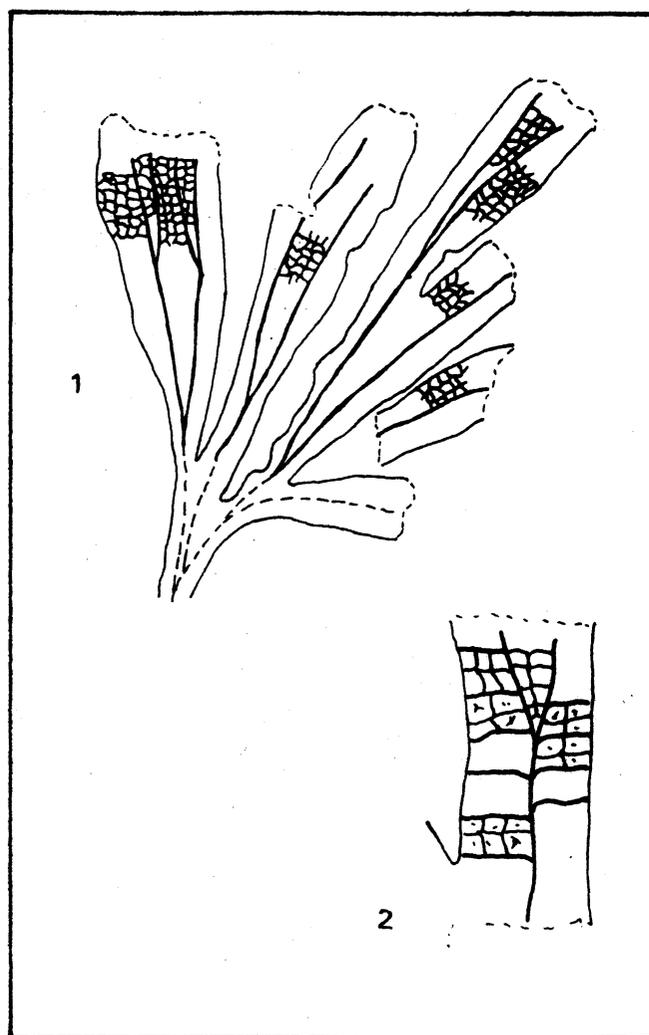
EDAD: Cretácico inferior (Barremiano-Apliano)

FUENTE: 14, 15, 17

ICONOGRAFIA:

Fig. 1: porción de una hoja (tomado de Feruglio y algo modificado, lám. I fig. 1) (aprox. x 1,5)

Fig. 2: detalle de la venación de un segmento (tomado de Feruglio 1937a, lám. I fig. 1b) (aprox. x 3)



(1) En la traducción al castellano de su trabajo (Feruglio, 1937b) el autor brindó nuevamente la diagnosis de la especie pero algo más abreviada, por lo que se utiliza la traducción de la primera y más amplia versión.

Goeppertella diazii Arrondo & Petriella

1980, *Goeppertella* cf. *memoria-watanabei* Oishi & Yamasita, en Arrondo & Petriella, *Ameghiniana* 17 (3): 204, lám. I fig 2 (1)

1982, *Goeppertella diazii*, en Arrondo & Petriella, *Ameghiniana* 19 (1-2): 70, lám. I fig. 2, figs. 1A,2A

DIAGNOSIS: (basada en Arrondo & Petriella, 1982: 70):

"Frondes bipinnadas, la mayor, incompleta, de 30 cm de largo por 25 cm de ancho. Raquis principal robusto de 5 mm de grosor; provisto en los espacios interpinnas de elementos subsidiarios intercalares bicuspidados irregularmente (a veces 3), lobados. Pinnas insertas casi normalmente al raquis, ligeramente subopuestas, separadas cada 3 cm entre sí; miden 12,5 cm de largo por 4,5 cm de ancho. Pínnulas elongadas rectas a subfalcadas, subopuestas, insertas casi normalmente (70-90°), miden de 15-20 mm de largo por 7 mm de ancho; márgenes paralelos, irregular y suavemente onduladas; ápice obtuso. Venación reticulada con 2 series de mallas decrecientes hacia el margen".

HOLOTIPO: LP-PB Nº 11518

LOCALIDAD: Alicurá, Prov. Neuquén

HORIZONTE: Formación Nestares

EDAD: Liásico inferior (Hettangiano)

FUENTE: 3, 4

ICONOGRAFIA:

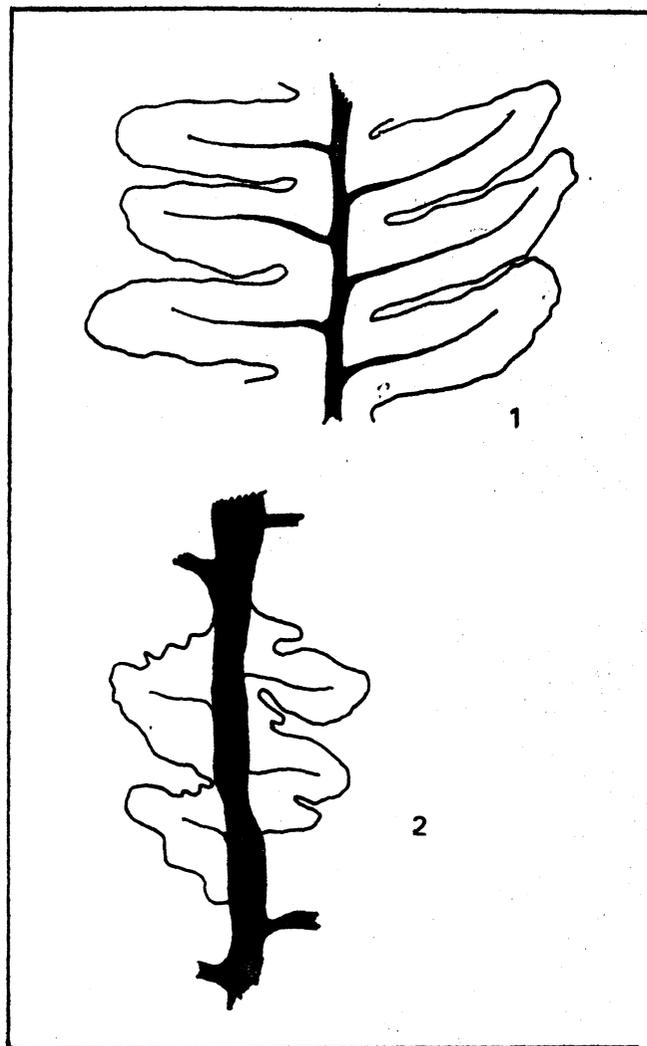


Fig. 1: porción de pina (de Arrondo & Petriella, 1982, fig. 1A) (LP-PB Nº 11518 ?, x 1,7);

Fig. 2: porción de raquis con lámina bicuspidada (de Arrondo & Petriella, 1982, fig. 2A) (LP-PB ?, x 1,7)

(1) Por error de grafía, en este trabajo el epíteto fue citado siempre como "*G. memoria-watahei*".

Goepfertella frenquellii (Cazaubón) Stipanovic & Menéndez

1947, *Woodwardites frenquellii*, en Cazaubón, Rev. Asoc. Geol. Arg. 2 (1): 43, lám. I figs. 1-4, 6 y 8; text-fig. 1

1949, *Goepfertella frenquellii*, en Stipanovic & Menéndez, Bol. Inf. Petrol. Nº 291:6

DIAGNOSIS: (basada en Cazaubón, 1947: 43 y traducción aproximada):

"W. frondibus petiolatis bipinnatis; pinnis lanceolatis elongatis, suboppositis; pinnis mediis, suboppositis, triangulari-oblongis, integris, acutis, sursum subfalcatis; nervo medio valido usque ad apicem producto; nervatio dipteroidea, nervis secundariis et tertiariis patentibus inter se rete areolis polygonulis dense ordinatis terminalibusque venulis areolis minutis efficientibus".

("Woodwardites de fronde peciolada y bipinnada, pinas lanceoladas alargadas, subopuestas; pínulas subopuestas, triangular-oblongas, de bordes enteros, agudos y falcados hacia arriba; vena media notoria, marcada hasta el ápice. Venación dipteroidea, venas secundarias y terciarias marcadas, forman entre ellas una red de aréolas poligonales, con venillas de último orden libres".)

LECTOTIPO: LP-PB Nº 21300

SINTIPOS: LP-PB Nº 21301 al 21307

LOCALIDAD: Aº Martínez, Cordón de Esquel, Prov. Chubut

HORIZONTE: ?

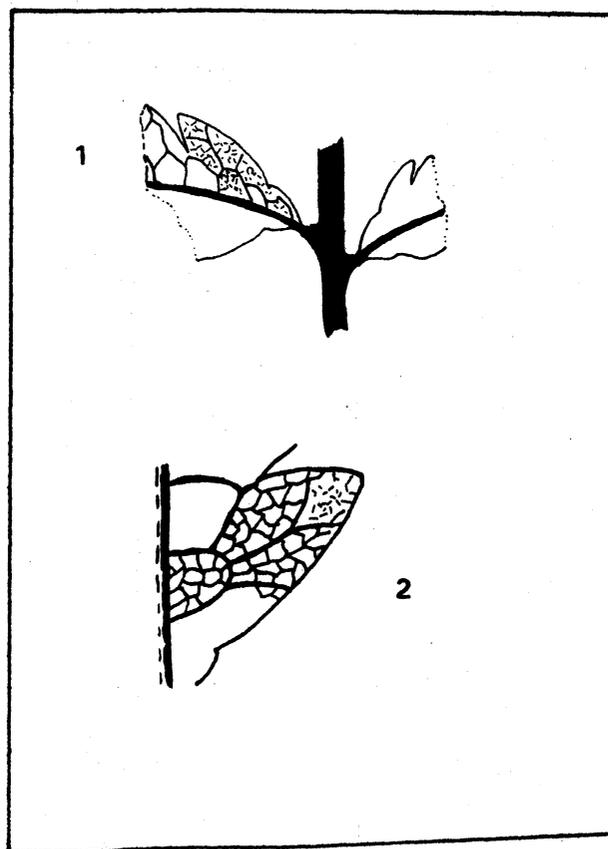
EDAD: Liásico

FUENTE: 9, 56

ICONOGRAFIA:

Fig. 1: porción de pinna (algo modificada de Cazaubón, 1947, fig. 1) (LP-PB Nº 21300, x 1);

Fig. 2) pínula mostrando la venación (algo modificado de Cazaubón, 1947, fig. 1) (LP-PB Nº 21300, x 2)



Goepfertella herbstii Arrondo & Petriella

1972, *Goepfertella* sp., en Arrondo, Rev. Mus. La Plata (n.s.) Paleont. 7 (43): 95, lám. 8 fig. 1

1982, *Goepfertella herbstii*, en Arrondo & Petriella, Ameghiniana 19 (1-2): 72 figs. 1C, 2C

DIAGNOSIS: (basada en Arrondo & Petriella, 1982: 72):

"Fronde bipinnada incompleta, de 23 cm de largo por 20 cm de ancho. Raquis principal de 3 mm de grosor provisto en los espacios interpinnas de elementos subsidiarios intercalares bicuspidados con elemento central triangular falcado -netamente destacado de los laterales por su mayor desarrollo. Pinnas opuestas, separadas 3-4 cm entre sí, de 15 cm de largo por 10 cm de ancho. Pínnulas suavemente falcadas, elongadas: (3-5 cm de largo por 1,5-2 cm de ancho) a veces angostadas en la zona peribasal; insertas con ángulo de 50° a 80°; opuestas en la base y alternas hacia la parte media y distal; márgenes enteros, ápice obtuso. Venación reticulada con vena media conspicua y 3 series de mallas decrecientes (8 x 6 mm, 1,5 x 1,5 mm, 1 mm) hacia el margen".

HOLÓTIPO: LP-PB Nº 7217

LOCALIDAD: Ea. La Juanita, Prov. Santa Cruz

HORIZONTE: Formación Chon-Aike ?, Grupo Bahía Laura

EDAD: Liásico (Arrondo y Petriella, 1982)

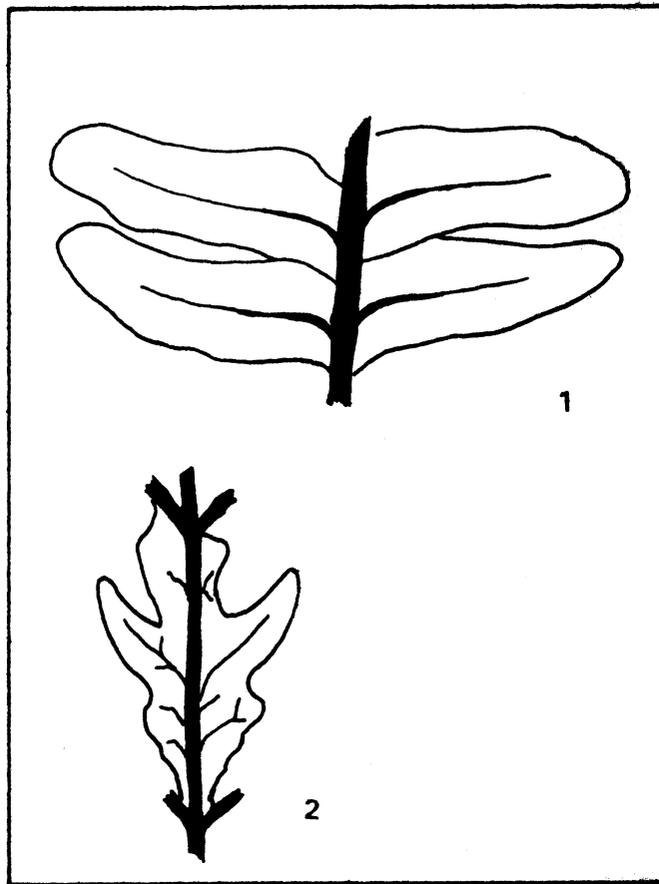
FUENTE: 4

ICONOGRAFIA:

Fig. 1: porción de pinna (modificado de Arrondo & Petriella, 1982, fig. 1C) (LP-PB Nº 7217, x 0,8);

Fig. 2: porción de raquis con lámina unicúspide (modificado de Arrondo & Petriella, 1982, 2C) (LP-PB Nº 7217 ?, x 0,8).

OBSERVACION: en su trabajo (Arrondo, 1972) atribuyó *Goepfertella* sp. a la Formación Roca Blanca, con la que compartiría su edad Liásico medio-superior.



Goepfertella macroloba Herbst

1964b, *Goepfertella macroloba*, en Herbst, *Ameghiniana* 3 (8): 228, figs. 1,2,9

1982, *Goepfertella macroloba*, en Arrondo & Petriella, *Ameghiniana* 19 (1-2): 74
figs. 1D, 2D

DIAGNOSIS: (basada en Herbst, 1964: 228):

"Fronda bipinada de forma y tamaño desconocidos. Raquis principal de 0,8-1,2 mm de ancho, ensanchado a 1,9-2 mm donde salen las pinas, estriado, con ala hasta 5 mm ancho.

Pinas en pares alternos, desplazadas una de otra 4 mm, los pares a 24-28 mm, insertas con ángulo de 45-50°, hasta 9,5 cm largo x 3,5 cm ancho. Raquis de 0,6 mm ancho, algo estriado.

Pinas pinatifidas con pínulas triangulares, falcadas, alternas, separadas por un seno que llega hasta 6-7 mm del raquis, ápice agudo y bordes enteros y lisos. Miden 25-27 mm largo x 17 mm ancho en la base; pínulas basales de cada pina más pequeña, de 15 x 12 mm largo-ancho. Vena media de la pínula inserta a 45-50°, llegando hasta el ápice. Venación lateral formada por un retículo característico de 3 filas sucesivas de aréolas: 1) aréolas rectangulares de 4,5-5 mm x 3,5 mm (el largo es normal a la vena media); 2) aréolas más o menos poligonales de 2 mm x 1,2 mm; y 3) una o dos filas de aréolas poligonales, isodiamétricas, de 0,6 mm diámetro. Estas últimas forman además el relleno de las otras aréolas".

HOLOTIPO: LP-PB N° 438a

LOCALIDAD: Puesto de C. Meschio, Sierra Pampa de Agnia, Prov. Chubut

HORIZONTE: Formación C° Puntudo Alto (sensu Musacchio 1966 y Herbst 1968)

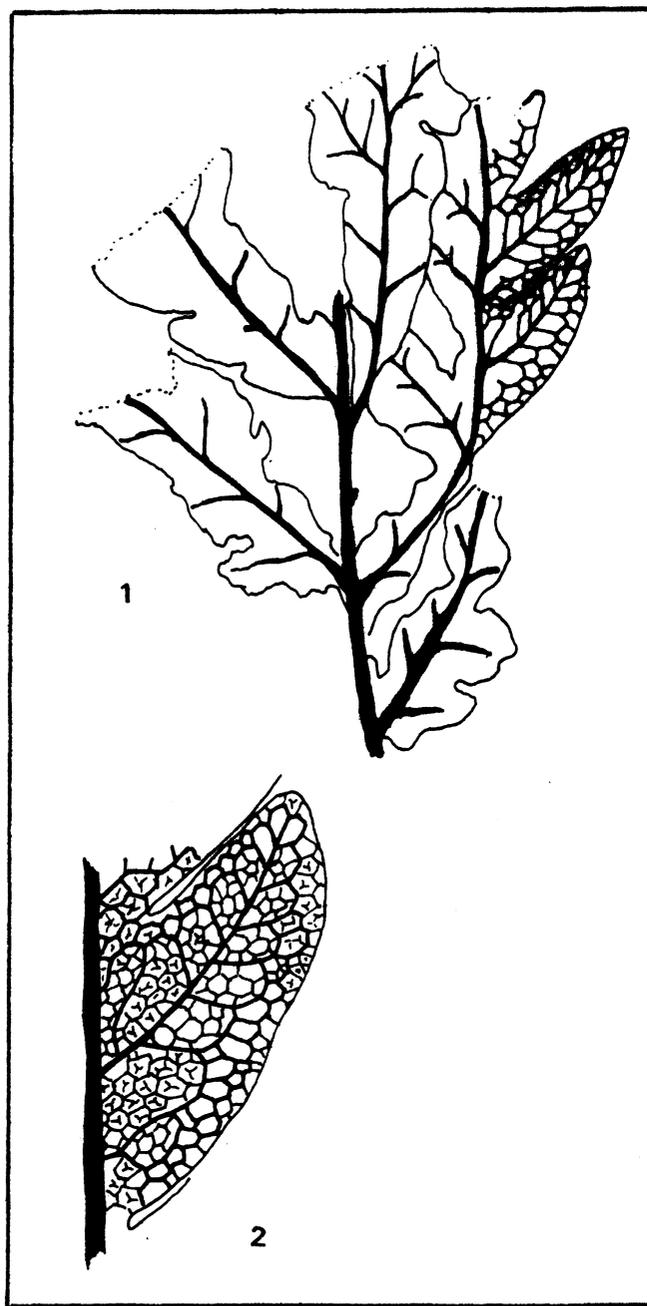
EDAD: Liásico medio (Pliensbaquiano)

FUENTE: 25, 4

ICONOGRAFIA:

Fig. 1: porción de fronda (algo modificada de Herbst 1964, fig. 1) (LP-PB N° 438, x 1);

Fig. 2: pínula mostrando venación (algo modificado de Herbst 1964, fig. 2) (LP-PB N° 438, x 2).



Goepfertella neuqueniana Herbst

1966, *Goepfertella neuqueniana*, en Herbst, Rev. Mus. La Plata (n.s.) Paleont. 5 (30): 38; figs. 3,6,8,9,22

1982, *Goepfertella neuqueniana*, en Arrondo & Petriella, Ameghiniana 19 (1-2): 75, figs. 1G, 2G

DIAGNOSIS: (basada en Herbst 1966: 38):

"Fronda decididamente bipinnada. Segmento mayor fragmentario 25 cm largo y por lo menos 16 cm ancho. Raquis de segmento 3,5-4 mm ancho, con una quilla poco prominente en su superficie inferior. Forma total de la fronda desconocida; presumiblemente de grandes dimensiones.

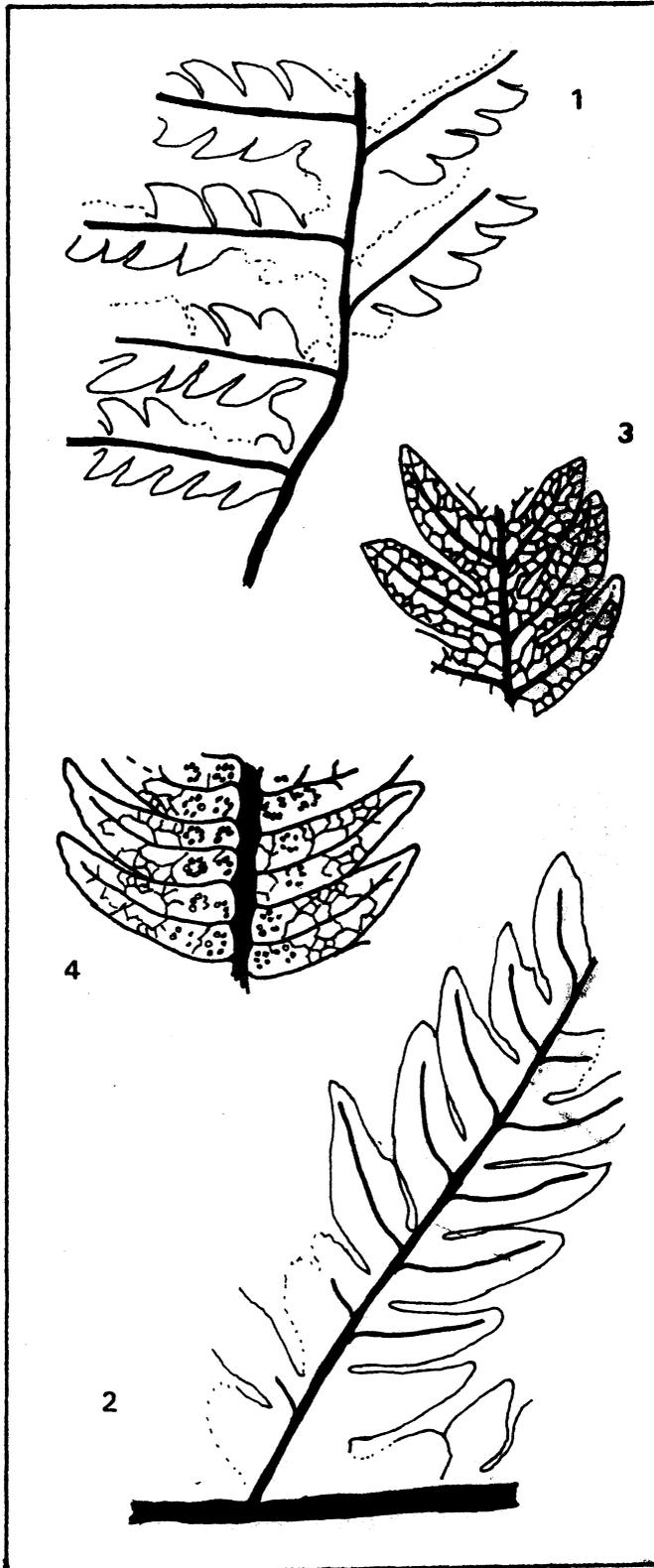
Pinas insertas bajo ángulo muy abierto, 65-85°, en pares opuestos a muy levemente subopuestos, con separación variable, hasta 2,8 cm una de otra; raquis de segmento entre dos pinas lleva pínulas de forma pecopterídea, generalmente una, ocasionalmente hasta tres. Pinas largas y angostas, de 8-9 cm (incompletas) x 2 cm ancho, enangostándose muy gradualmente hacia el ápice; pinas de porciones apicales hasta 1,5 x 0,5 cm ancho; raquis de pina 1mm ancho.

Pínulas más o menos pecopterídeas, generalmente falcadas, de 8-10 milímetros largo x 5 mm ancho en la base; bordes lisos, subparalelos, tendiendo a formar un ápice redondeado, a veces algo agudo; borde inferior más fuertemente curvado en pínulas maduras.

Pínulas insertas a 60-80° por todo el ancho de la base, a veces completamente libres hasta el raquis, a veces (en porciones apicales) unidas hasta a 2 mm del raquis, desde alternas hasta opuestas y contiguas hasta separadas.

Vena media de las pínulas bien marcada hasta el ápice; recta en las pínulas maduras y notoriamente zigzagueante en las apicales. Venas "laterales" desprendiéndose a 75-90° cada 2-2,5 mm y dicotomizándose sucesivamente para formar una red de aréolas de tres tamaños, ubicadas en forma decreciente hacia el borde con sus ejes mayores paralelos a la vena media de las pínulas; aréolas de 1er. orden de 1,5-2 x 1 mm; aréolas de 2º orden de 0,5 x 0,5 mm y aréolas de 3er. orden, generalmente de menos de 0,3 mm diámetro. Aréolas siempre poligonales y en las de último orden aparecen terminaciones libres. Aréolas de 1er. y 2º orden, divididas a su vez en polígonos menores.

Soros circulares, dispuestos en la superficie inferior a ambos lados de la vena media, hasta cinco por lado, generalmente menos. Miden 1-1,2 mm diámetro con 8-14 esporangios cada uno, formando roseta, algo lacrimiformes y achatados (espesor = 0,18 mm) con parte del anillo visible. No es posible decidir si el anillo es completo, ni su exacta posición en el esporangio. Se logran ver hasta 8 células que miden aproximadamente 0,02 mm ancho".



HOLOTIPO: LIL-PB Nº 5326

LOCALIDAD: Cº Mesa, Cañadón de Piedra Pintada, Prov. Neuquén

HORIZONTE: Formación Piedra Pintada

EDAD: Liásico inferior (Sinemuriano alto)

FUENTE: 27, 4

ICONOGRAFIA:

Fig. 1: porción de pinna, de Herbst (1966) Lám. II fig. 9 (LIL-PB Nº 5117, aprox. x 2);

Fig. 2: porción de fronde (LIL-PB Nº 5140, aprox. x 1);

Fig. 3: porción de pina con venación (LIL-PB Nº 5517, aprox. x 2);

Fig. 4: porción de pina mostrando fructificaciones (LIL-PB Nº 5236, aprox. 2).

Goepfertella stipanicicii Herbst

1964, *Dictyophyllum spectabile* Nath., en Bonetti & Herbst, *Ameghiniana* 3 (9): 276 lám. I fig. 6

1992, *Goepfertella stipanicicii* Herbst, en Herbst, *Ameghiniana* (en prensa).

DIAGNOSIS: Fronde bipinnada; raquis principal hasta 3 mm de ancho, liso o suavemente estriado. Pinnas alternas, hasta 11 cm de largo por 12-14 mm de ancho cerca de la base, saliendo del raquis bajo ángulos de 40-45°. Raquis de pinna de 1,5 mm ancho.

Entre las pinnas existen elementos intercalares unicuspidados, de hasta 10 mm de alto. Las pinnas, subopuestas, están separadas a distancias variables, entre 10-12 mm en porciones apicales y hasta 25 mm en las porciones más basales disponibles.

Pínulas de contorno general triangular alargado, algo falcadas, con el borde anadrómico curvado y el superior recto; miden hasta 10-11 mm de largo por 5-6 mm de ancho cerca de la base. Las pínulas están soldadas entre sí en sus bases y su eje (vena media) sale bajo ángulos de aproximadamente 45°.

Vena media de cada pínula bien notoria, se extiende hasta 3/4 de su recorrido antes de desahacerse; es ligeramente zigzagueante por la emisión sucesiva y dicotómica de venas laterales para formar una red anastomosada.

Red de aréolas poco notorias, salvo las de 1° orden que son poligonales, isodiamétricas, del orden de 0,8-1,2 mm de diámetro. Las aréolas internas a éstas, son poco visibles.

Fructificaciones (?): representadas por unas oquedades más o menos profundas, de contorno ligeramente ovalado, del orden de 1,2 x 0,9 mm, distribuidas de manera irregular, desde 1 a 6 por pínula. No se observan detalles de esporangios(?).

HOLOTIPO:

LOCALIDAD: Paso Flores, Prov. Neuquén

HORIZONTE: Formación Paso Flores

EDAD: Triásico superior (Noriano superior)

FUENTE: 32

ICONOGRAFIA:

Fig. 1: porción de fronde, mostrando partes de tres pinnas (original, este trabajo), x 1,3

Fig. 2: parte del raquis de pinna, mostrando los elementos intercalares y su innervación (original, este trabajo), x 1,3.



D. ESTRATIGRAFIA

Las Dipteridaceae de Argentina tienen una buena distribución geográfica y geológica, siempre restringidas al Mesozoico. En el mapa de la fig. se localizan los diferentes yacimientos de los que se han citado especies. Se incluyen aquí todos los datos de la literatura más unos pocos inéditos.

La distribución y difusión de las especies es, sin embargo, más restringida en el Triásico que en el Jurásico. Solamente en 3 de las numerosas "cuencas" del Trias se encuentran Dipteridaceae, a saber : Barreal-Hilario, Llantenes y Paso Flores. Están mucho más ampliamente representados en el Liásico ya que se hallan presentes en casi todos los yacimientos plantíferos : zona del Rio Atuel, Alicurá, Piedra Pintada, norte de Chubut (Cordón de Esquel y C. Meschio) y Roca Blanca. Para el resto del Jurásico y para el Cretácico inferior vuelven a disminuir su presencia a pocas localidades.

En el Cuadro I se muestra la distribución en el tiempo de los géneros de Argentina. Esta distribución está de acuerdo con los datos similares de otras regiones del mundo, tanto en lo que a biocrón como a la aparición y desaparición de géneros se refiere.

Si bien géneros como *Goeppertella* y *Dictyophyllum* (*Thaumatopteris*) y *D.* (*Clathropteroides*) tienen una difusión más restringida en el tiempo, a estar con la información actualmente disponible ello no permite utilizarlos aún como formas-guía para definir edades. Lo mismo vale, desde luego, para el nivel específico.

La temprana aparición de *Dictyophyllum* (*Dictyophyllum*) juntamente con *Hausmannia* (hecho que se repite, como se dijo, en otras regiones del mundo) es lo que avala las consideraciones realizadas sobre la "evolución morfológica" discutidas en A.2 (pag.).

CUADRO I. Distribución temporal de los géneros y subgéneros.

	T R I A S I C O			J U R A S I C O			C R E T A C I C O		
	inf.	med.	sup.	inf.	med.	sup.	inf.	med.	sup.
<i>Dictyophyllum</i> <i>Dictyophyllum</i>			—————						
<i>Thaumatopteris</i>			—————						
<i>Clathropteroides</i>				—————					
<i>Hausmannia</i>			—————	- - - - -	—————	- - - - -	—————		
<i>Goeppertella</i>				—————					

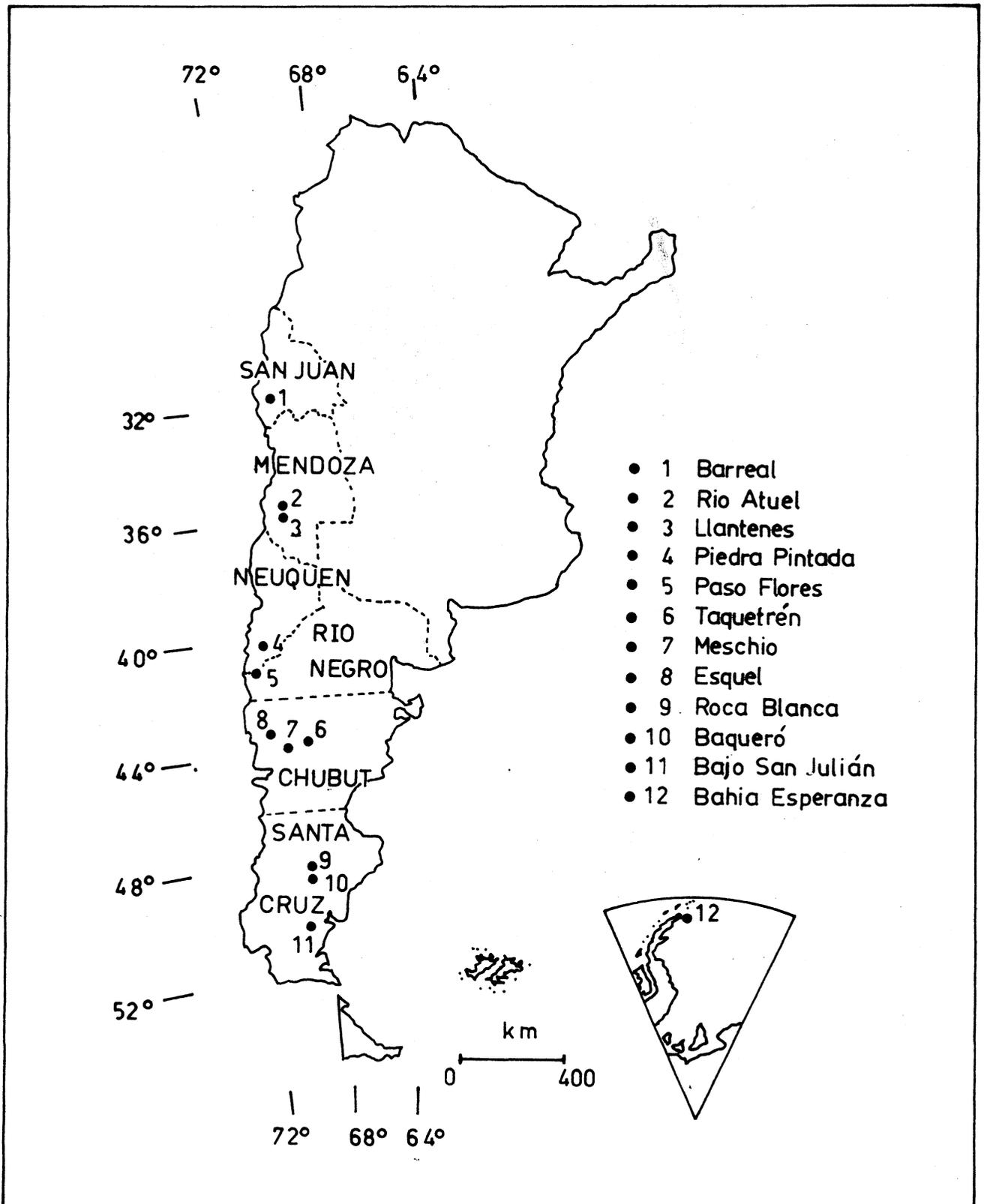


Fig. : mapa de ubicación de las principales áreas o localidades (mencionadas en el texto) en las que se han encontrado especies de Dipteridaceae en Argentina.

E. AGRADECIMIENTOS

Sin poder -ni querer- puntualizar nombres, el autor desea agradecer a los numerosos colegas y bibliotecarios que han contribuido de diversa manera a la concreción de este trabajo; a los primeros por el generoso aporte de ideas y las múltiples y fructíferas discusiones, y a los segundos por su ayuda en conseguir buena parte de la antigua bibliografía.

Diferentes subsidios de la National Geographic Society (Washington) han permitido volver a coleccionar en distintas localidades del Triásico de Argentina.

Parte de este trabajo se realizó en la Sección Paleobotánica del Senckenberg Museum (Frankfurt a/Main) durante una visita financiada por el Deutscher Akademischer Austauschdienst (DAAD) en 1990. A ambas instituciones se agradece el valioso apoyo prestado.

F. BIBLIOGRAFIA

1. ANDRAE, K.J., 1853. Beitrage zur Kenntnis der fossilen Flora Siebenbürgens und des Banates. *Abh. K.K. Geol. Reichsanst.*, 2(3): 1-48.
2. ARRONDO, O.G., 1972. Estudio geológico y paleontológico de la zona Ea. La Juanita y alrededores, Prov. Santa Cruz, Argentina. *Rev. Mus. La Plata(n.s.) Paleont.*, 7(43): 1-194.
3. ARRONDO, O.G. y B.T. PETRIELLA, 1980. Alicurá, nueva localidad plantífera liásica de la Provincia de Neuquén, Argentina. *Ameghiniana*, 17(3): 200-215.
4. ARRONDO, O.G. y B.T. PETRIELLA, 1982. Revisión del género *Goeppertella* Oishi & Yamasita emend. (Goeppertelloideae - Dipteridaceae). *Ameghiniana*, 19(1-2): 67-78.
5. BONETTI, M.R.I. y R. HERBST, 1964. Dos especies de *Dictyophyllum* del Triásico de Paso Flores, Prov. Neuquén, Argentina. *Ameghiniana*, 3(9): 273-279.
6. BOUREAU, E., 1970. *Traité de Paleobotanique*, Vol. IV, fasc.1: Filicophyta. (Masson et Cie). 519 p.
7. BRONGNIART, A., 1828. *Histoire des vegetaux fossiles, ou recherches botaniques et géologiques sur les vegetaux renfermés dans les divers couches du globe*. I (1828-1837) xii, 488 p, 171 tab.
8. CAO ZHENG-YAO (TSAO CHENG-YAO), 1982. On the occurrence of *Scoresbya* from Jiangsu and *Weichselia* from Zhejian. *Acta Paleont. Sinica*, 21(3): 343-348.
9. CAZAUBON, A., 1947. Una nueva flórula jurásica en el Cordón de Esquel, en el Chubut meridional. *Rev. Asoc. Geol. Arg.*, 2(1): 41-58.
10. CHRISTENSEN, H., 1910. *Die Geographie der Farne*. (Fisher Verlag, Jena).
11. DAUGHERTY, L.H., 1941. The Upper Triassic flora of Arizona. *Carnegie Inst. Washington, Publ. N° 526*: 1-108.
12. DUNKER, W., 1846. *Monographie der Norddeutschen Wealdenbildung*: 1-83, 21 tabs. (Braunschweig).
13. ETTINGSHAUSEN, C. en GARDENER, J.S. and C. ETTINGSHAUSEN, 1882. A monograph of the British Eocene Flora. I. Filices. *Paleont. Soc. London*.
14. FERUGLIO, E., 1937a. Una nueva Dipteroidea del mesozoico superiore della Patagonia. *Bol. Soc. Ital. Geol.*, 56(1): 1-16.
15. FERUGLIO, E., 1937b. Una interesante filicinea fósil de la Patagonia. *Bol. Inf. Petrol. (Vol. 14)*, N° 151: 5-20.

16. FERUGLIO, E., 1937c. Dos nuevas especies de "*Hausmannia*" de la Patagonia. *Notas Mus. La Plata (Paleont.)*, 2(9): 125-136.
17. FERUGLIO, E., 1951. Piante del Mesozoico della Patagonia. *Publ. Inst. Geol. Univ. Torino*, 1: 35-80.
18. FRENGUELLI, J., 1941. Las Camptopterídeas del Lias de Piedra Pintada en el Neuquén (Patagonia). *Notas Mus. La Plata (Paleont.)*, 6(27): 27-57.
19. GOEPPERT, H.R., 1841. Die Gattungen der fossilen Pflanzen verglichen mit denen der Jetztwelt und durch Abbildungen erläutert. Bonn (1841-1846) Lief.1-2: 1-36, 18 tabs.; Lief. 3-4: 37-84, 18 tabs.
20. HALLE, T.G., 1921. On the sporangia of some Mesozoic ferns. *Arkiv. f. Bot.*, 17(1): 1-28.
21. HARRIS, T.M., 1931. The fossil flora of Scoresby Sound East Greenland. *Medd. om Grøn.*, 85(2): 1-102, 18 tabs.(København).
22. HARRIS, T.M., 1961. The Yorkshire Jurassic Flora. I. Thallophyta-Pteridophyta. *British Museum (Nat. Hist.)*: 212 p. (London).
23. HERBST, R., 1960. Descripción de ejemplares fértiles de *Hausmannia (Protorhipis) papilio* Feruglio, procedentes de los estratos de Baqueró (Santa Cruz). *Acta Geol. Lilloana*, 3: 227-232.
24. HERBST, R., 1964a. La flora liásico de la zona del Rio Atuel, Mendoza. *Rev. Assoc. Geol. Arg.*, 19(2): 108-131.
25. HERBST, R., 1964b. La flora liásica de C. Meschio, Prov. de Chubut, Argentina. *Ameghiniana*, 3(8): 227-234.
26. HERBST, R., 1965. La flora fósil de la Formación Roca Blanca, Prov. Santa Cruz, Patagonia. Con consideraciones geológicas y estratigráficas. *Opera Lilloana*, 12: 1-101, 4 tabs.
27. HERBST, R., 1966. Revisión de la flora liásica de Piedra Pintada, Prov. Neuquén, Argentina. *Rev. Mus. La Plata (n.s.) Paleont.*, 5(30): 27-53.
28. HERBST, R., 1974a. Consideraciones sobre las Dipteridaceae (Filices) del Gondwana. *Actas 1º Congr. Arg. Paleont. y Bioestratigr.*, 1: 525-535(Tucumán).
29. HERBST, R., 1974b. Note on two Triassic plants from Queensland, Australia. *Proc. Roy Soc. Q'land.*, 85(7): 79-84.
30. HERBST, R., 1979. Review of the Australian Dipteridaceae. *Proc. Linn. Soc. N.S.W.*, 103(1): 7-21.
31. HERBST, R., 1991. Propuesta de clasificación de las Dipteridaceae. *Actas VIII Simp. Arg. Paleobot. y Palinol.* (Corrientes, abril de 1991), en *Ameghiniana*.

32. HERBST, R., 1992. Dipteridaceae (Filicales) del Triásico del A^o Llantenes (Prov. Mendoza) y Paso Flores (Prov. Neuquén), Argentina. *Ameghiniana*.
33. HERBST, R. y L.M. ANZOTEGUI, 1968. Nuevas plantas de la flora del Jurásico medio (Matildense) de Taquetrén, Prov. Chubut. *Ameghiniana*, 5(6): 183-190.
34. HIRMER, M., 1927. Handbuch der Paleobotanik. 1. Thallophyta-Bryophyta-Pteridophyta. (Verlag R. Oldenbourg, Munchen u. Berlin)
35. HIRMER, M., 1937. 5. Paleobotanik, in *Fortschritte der Botanik*(F. Wettstein, Ed.), Vol. 6: 71-103 (Springer-Verlag, Berlin)
36. KILPPER, K., 1964. Über eine Rät-Lias Flora aus dem Nordlichen Abfall des Albus-Gebirges in Nordiran. 1. Bryophyta und Pteridophyta. *Paleontographica*, 114 B(1-3): 1-78.
37. KRAUSEL, R. and F. SCHAARSCHMIDT, 1968. *Scoresbya* Harris (Dipteridaceae ?) aus dem Unteren Jura von Sassendorf. *Paleontographica*, 123 B(1-6): 124-131.
38. KURTZ, F., 1902. Contributions a la paleophytologie del'Argentine. VII Sur l'existence d'une flore Rajmahalienne dans le gouvernement du Neuquén (Piedra Pintada) entre Limay et Collón-Curá. *Rev. Mus. La Plata*, 10: 235-242.
39. LINDLEY, J. and W. HUTTON, 1831-1837. The fossil flora of Great Britain: or figures and descriptions of the vegetable remains found in a fossil state in this country. (3 Vol.s), Vol. 2: 218 p., tabs. 80-156 (1833-1835).(London).
40. MENENDEZ, C.A., 1951. La flora Mesozoica de la Formación Llantenes (Prov. Mendoza). *Rev. Mus. Arg. Cs. Nat. "B. Rivadavia", Bot.*, 2(3): 147-261.
41. NATHORST, A.G., 1878. Om floram i skanes kolförande Bildningr. 1. Floran vid Bjuf. *Sver. Geol. Unders. Afh.* (Stockholm), C 27, 33, 35: 1-131, 26 tabs.
42. NATHORST, A.G., 1906a. Über *Dictyophyllum* und *Camptopteris spiralis*. *K. Svensk. Vetensk. Akad. Handl.*, 41(5): 1-24.
43. NATHORST, A.G., 1906b. Bemerkungen über *Clathropteris meniscoides* Bgt. und *Rhizopteris cruciata* Nath. *K. Svensk. Vetensk. Akad. Handl.*, 41(4): 1-14.
44. NEMEJC, F., 1963. *Paleobotanika, Vol. II*: 1-529 (Praha).
45. OISHI, S. and K. HUZIOKA, 1938. Fossil plants from Nariwa. A supplement. *Jour. Fac. Sc. Hokkaido Imp. Univ. Ser. IV*, 4: 69-101.
46. OISHI, S. and K. YAMASITA, 1936. On the fossil Dipteridaceae. *Jour. Fac. Sc. Hokkaido Imp. Univ. Ser. IV*, 3(2): 135-184.
47. POPP, O., 1863. Der Sandstein von Jägersburg bei Forchheim und die in ihm vorkommenden fossilen Pflanzen. *Neues Jb. Miner. Geol. Paleont.* (Jg. 1863): 399-417 (Stuttgart).

48. REINWARDT, C.G., 1824. *Sylloge Plantarum*, 2(3).
49. SCHENK, A., 1867. Die fossile flora der Grenzsichten des Keupers und Lias Frankens. Wiesbaden, 232 p., 45 tabs. (en varias partes).
50. SCHENK, A., en SCHIMPER, W.P. and A. SCHENK, 1890. *Handbuch der Paleontologie* (Zittel, Ed.), Livr. 9: 765-959.
51. SEWARD, A.C., 1900. Catalogue of the Mesozoic plants in the Department of Geology, British Museum. The Jurassic Flora. I. The Yorkshire Coast. (*Brit. Mus., London*), 3: 341 p.
52. SEWARD, A.C., 1910. Fossil plants, a text-book for students of botany and geology. (*Cambridge*) II, 624 p.
53. SEWARD, A.C. and E. DALE, 1901. On the structure and affinities of *Dipteris*, with notes on the geological history of the Dipteridinae. *Phil. Trans. Roy. Soc. London, Ser. B*, 194: 487-513.
54. STIPANICIC, P.N., 1955. Aclaración sobre las "Dipteridaceae" de Barreal (Prov. San Juan) y la repartición geológica de los géneros de esta Familia. *Rev. Asoc. Geol. Arg.*, 10(1): 54-59.
55. STIPANICIC, P.N. y M.I.R. BONETTI, 1969. Posiciones estratigráficas y edades de las principales floras jurásicas argentinas. I. Floras liásicas. *Ameghiniana*, 7(1): 57-78.
56. STIPANICIC, P.N. y C.A. MENENDEZ, 1949. Contribución al conocimiento de la flora fósil de Barreal (Prov. San Juan). I. Dipteridaceae. *Bol. Inf. Petrol. año 26, Nº 291*: 44-73 (tirada del Museo Arg. de Cs. Nat. "B. Rivadavia", Extra n.s. Nº 1: 1-31).
57. THOMAS, H.H. 1922. On some new and rare Jurassic plants from Yorkshire, V: fertile specimens of *Dictyophyllum rugosum* L. & H. *Proc. Camb. Phil. Soc.*, 21: 110-116.
58. TURUTANOVA-KETOVA, A.I., 1963. A new genus of ferns from the Mesozoic deposits of Kazakhstan. *Paleont. Jour. Acad. Sci. U.R.S.S., special issue Nº 2*: 145-148 (en ruso en el original).
59. WEBB, J., 1982. Triassic species of *Dictyophyllum* from Eastern Australia. *Alcheringa*, 6: 79-91.