ResearchGate

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: https://www.researchgate.net/publication/285158427

El genero Bergiopteris Kurtz, del Carbonico superior de la Cuenca Paganzo, Argentina

Article · January 1977

CITATIONS
6

READS
50

1 author:

Sergio Archangelsky
Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia"
207 PUBLICATIONS **5,243** CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:

Polen and leaves of Early Cretaceous angiosperms from Patagonia. Biostratigraphy View project

All content following this page was uploaded by Sergio Archangelsky on 02 February 2016.

The user has requested enhancement of the downloaded file.

A-71 643
FGamerro

ISSN 0325-0121

Boletín de la Asociación Latinoamericana de Paleobotánica y Palinología 4(1977): 11-23

EL GENERO *BERGIOPTERIS* KURTZ, DEL CARBONICO SUPERIOR DE LA CUENCA PAGANZO, ARGENTINA

por SERGIO ARCHANGELSKY*

ABSTRACT

The genus *Bergiopteris* Kurtz in the Upper Carboniferous of the Paganzo Basin, Argentina.

The present paper is a study of the original specimens of F. Kurtz, which were described but not figured in the 1921 Atlas. Other specimens of different sections in the same basin (NW Argentina) allow a more complete knowledge of this monopinnate frond. The genus is now accepted (and validated) and a diagnosis of its unique species, *B. insignis* is presented. Detailed stratigraphic considerations of every section where *Bergiopteris* is found allow to established an Upper Carboniferous age, ranging from the Namurian to possibly Stephanian. In the local scale, the genus is found in the Tupense and possibly Trampeaderense stages. One possibly Lower Permian record is also discussed (from Chubut Province).

INTRODUCCION

El género *Bergiopteris* fue establecido por F. Kurtz en una publicación póstuma (1921:149) con una amplia diagnosis genérica-específica, en base a materiales de la "Formatio Permo-Carbónica" procedentes de La Carpintería (La Cruz de Caña, col. D. Fonseca) y Retamito (col. L. Brackebush), Provincia de San Juan. El género es monotípico, y su única especie es *Bergiopteris insignis*. Si bien en el texto se refiere a ilustraciones (Lám. XXIX, Figs. 407, 408, 409), éstas no fueron publicadas y por lo tanto el nombre no es válido, de acuerdo con las normas de Nomenclatura Botánica (Artículo 42). De esta manera, el nombre *Bergiopteris* no fue nunca utilizado *a posteriori* en la literatura, aunque algunas improntas similares de otras localidades, como se verá, fueron designadas provisoriamente con distintos nombres genéricos, sin hacer alusión al material original descripto por Kurtz.

El hallazgo de las láminas originales inéditas, a las que Kurtz hizo referencias en su texto, y del material que por muchos años estuvo extraviado y que ahora se halla depositado en la Cátedra de Paleontología de la Facultad de Ciencias Exactas Físicas y

(*) Jefe Unidad de Investigación Paleobotánica y Palinología, CIRGEO, Buenos Aires. Investigador del CONICET, Buenos Aires, Profesor Titular de Paleobotánica, Fac. Cs. Ns. y Museo, Univ. La Plata, Prov. de Buenos Aires.

Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba, permiten retomar el tema con suficientes elementos para revalidar el nombre dado originalmente por Kurtz. Al mismo tiempo, nuevos ejemplares referibles al mismo taxón fueron hallados en las viejas colecciones del Museo de Cs. Ns. de la Universidad Nacional de La Plata. Finalmente se agregan especímenes coleccionados en años más recientes por diversos geológos y paleobotánicos en distintos perfiles de la Cuenca Paganzo, en una amplia zona de la Provincia La Rioja. Todo este conjunto de piezas permite ampliar sustancialmente el conocimiento del género carbónico *Bergiopteris* y de su única especie, *B. insignis*. Un anticipo al presente trabajo fue presentado en Archangelsky y Arrondo (1971:187), en el capítulo Vegetales Carbónicos correctamente determinados y clasificados.

Nuevamente, deseo expresar aquí mi agradecimiento al doctor M. Hünicken por el préstamo de los materiales originales de Kurtz y de otros depositados en la Universidad de Córdoba, como también al señor Luis Ferreyra, del Museo de La Plata, por las fotografías que acompañan el presente trabajo.

Las siglas de las colecciones de plantas fósiles que se estudiaron corresponden a las siguientes instituciones: CORD-Pb, Cátedra de Paleontología, Univ. Nac. de Córdoba; LP-Pb, División Paleobotánica del Museo de Cs. Ns., Universidad Nac., L.P. CIRGEO-Pb, Unidad de Inv. Paleobotánica y Palinología, Centro de Investigaciones en Recursos Geológicos, (CONICET, FECIC y Fundación M. Lillo).

DESCRIPCION DEL MATERIAL

I – MATERIAL ORIGINAL

Ejemplares CORD. Pb. 407 y 409, LP Pb 4387. La Carpintería: La Cruz de Caña, Colecc. Desiderio Fonseca.

La pieza más grande (n° 407) se continúa con un fragmento menor (n° 409) que se une perfectamente al otro, no habiendo dudas de que ambas constituyen una misma impronta. El ejemplar LP 4387 es la contraimpresión del fragmento menor (CORD 409).

Descripción: Fronde monopinnada, incompleta, de 23.5 cm de largo x 7.5 cm. de ancho máximo en su parte superior. Raquis 0.8 cm. con pínnulas subnormales a levemente inclinadas en el sector superior (con ángulo de unos 60-70°); pínnulas opuestas a sub-opuestas, las de una serie contiguas a imbricadas, separadas en el sector basal de la fronde; las mayores y medianas cubriendo parcialmente el raquis; pínnulas muy polimorfas, las basales oblongas, 2.5 x 1.2 cm; las medias sub-orbiculares a oblongas, distalmente más anchas, de márgenes irregularmente lobulados, de 4-5 cm. de largo x 2.5 cm de ancho. Venación poco marcada, flabeliforme. Las pínnulas suelen insertarse por una base muy angosta en el raquis. Kurtz (1.c. pg. 149) describe con detalle el polimorfismo de las pínnulas. Reconoce tres tipos diferentes que se ubican en las porciones basal, media y superior de la fronde. Las basales son menores, separadas entre sí, rectangular-lingüiformes, de ápice redondeado a truncado y sésiles (aparentemente de base ancha en su inserción). Las del sector medio, son lingüiformes a rectangulares ovales, subsésiles, de ápice redondeado a truncado; las pínnulas del sector medio-distal llegan a ser subpanduriformes, con la base (lado catadrómico) subdecurrente y ápice subacuminado, entero o levemente emarginado. Las pínnulas del sector superior son aproximadamente romboidales, de base largamente angostada, profundamente trilobada; lóbulos laterales ovalados a ondulados cuneiformes y el lóbulo

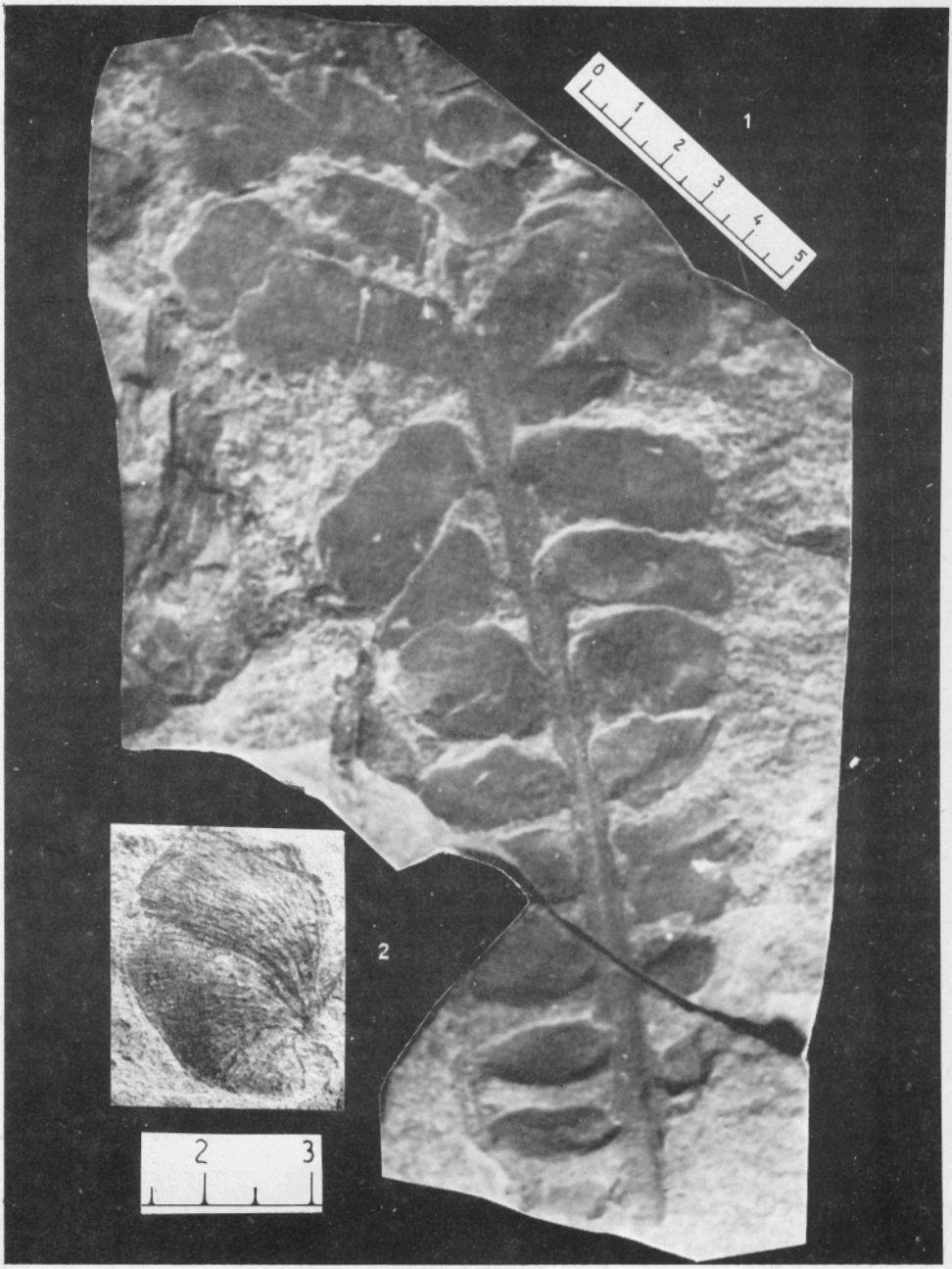

Lámina I

1. Holotipo de *Bergiopteris insignis* Kurtz. CORD-Pb 407 y 409.
2. Pínnula mostrando forma y venación. LP-Pb 4026.

terminal obcordado con ápice levemente emarginado o más o menos irregularmente ondulado-flabelado.

Comentarios: Frenguelli (1941) describió una pequeña colección de plantas fósiles de la localidad Agua de los Jejenes (Sierra Chica de Zonda), San Juan. Dicha colección (de vieja data) presumiblemente fue obtenida por G. Bodenbender (Freng. l.c. pg. 459). Algunos elementos de este lote ya fueron revisados (Archangelsky y Arrondo 1971). Interesa ahora la pieza que lleva el número LP 4387, puesto que la misma permite confirmar que al menos una parte de estos fósiles realmente corresponde al mismo lote de plantas que fueron estudiadas parcialmente por Kurtz (1921). Esta pieza, es la contraimpresión del ejemplar CORD 409. (Confrontar la parte basal de lám. I fig. 1 con la lám. I. fig. 4 de Frenguelli, *op. cit.*).[1]

Por lo tanto la clasificación provisoria en la etiqueta del fósil del Museo de La Plata (*Neuropteridium*), a la cual alude Frenguelli (*l.c.* pg. 460) podría corresponder no solo al fragmento basal, sino al resto de la contraimpresión, de la que no han quedado testimonios; Frenguelli pudo estudiar únicamente el trozo basal y jamás vio la fronde entera. De otra manera este autor hubiera podido asimilar a *Bergiopteris* los restos del Museo de La Plata disponiendo de una amplia descripción en el Atlas de Kurtz. De esta manera, queda invalidada la descripción dada por Frenguelli (*l.c.* pg. 47, lám. I. fig. 4) y, por supuesto, la clasificación del fragmento como *Rhabdocarpus?* sp. Lo que fue interpretado como dos series laterales de semillas, son en rigor pínnulas basales de una fronde.

En otra ocasión, Frenguelli (1944:236 pie de página) cita y describe brevemente *Eremopteris whitei* Berry, para la Qda. de los Cerros Bayos a la altura de la Qda. del Saltito (Mendoza), en el nivel fosilífero inferior. A este género, y, quizás la misma especie, atribuye los restos de Carpintería-Cruz de Caña y Retamito de San Juan que Kurtz incluyó en su nuevo género *Bergiopteris*. Esta suposición se basa en la comparación que hizo Kurtz con *Triphyllopteris collombiana* Schimper (Kurtz, *l.c.* pg. 149). Podemos entonces descartar esta vinculación puesto que la fronde de *Bergiopteris* es muy distinta a las de *Eremopteris*. En rigor, Kurtz insinuó la comparación con *Triphyllopteris* sólo por la pínnula apical que aparece trilobada; es una semejanza muy superficial y la lobulación de esta pínnula es muy irregular y nunca profunda; por lo demás, las otras pínnulas no presentan incisiones.

Ejemplar CORD Pb 408. Esta pieza comprende una impronta muy confusa, que corresponde a una porción de pinna atravesada por otra, posiblemente referible a *Sphenopteris* (apical). Las pínnulas menores miden 1.8 x 1 cm.

1 - Queda como incógnita, de carácter histórico la aparición de un lote de plantas carbónicas en la vieja colección del Museo de La Plata que corresponde a la misma colección descripta por Kurtz y depositada en Córdoba. No es este el primer caso, dado que hemos descripto un lote de plantas pérmicas de Arroyo Totoral, La Rioja (Archa. y Arrondo 1973) que se complementa con otro depositado en Córdoba, o bien, una parte de la colección Hauthal cuya otra serie también está en Córdoba (Hunicken 1971). Hubo evidentemente una remesa por parte de algún especialista de Córdoba (G. Bodenbender?) al Museo de La Plata, de la cual por el momento no poseemos testimonios escritos. De acuerdo a Kurtz, el colector de la pieza fue D. Fonseca, comunicada por C. Berg (Kurtz 1921:149).

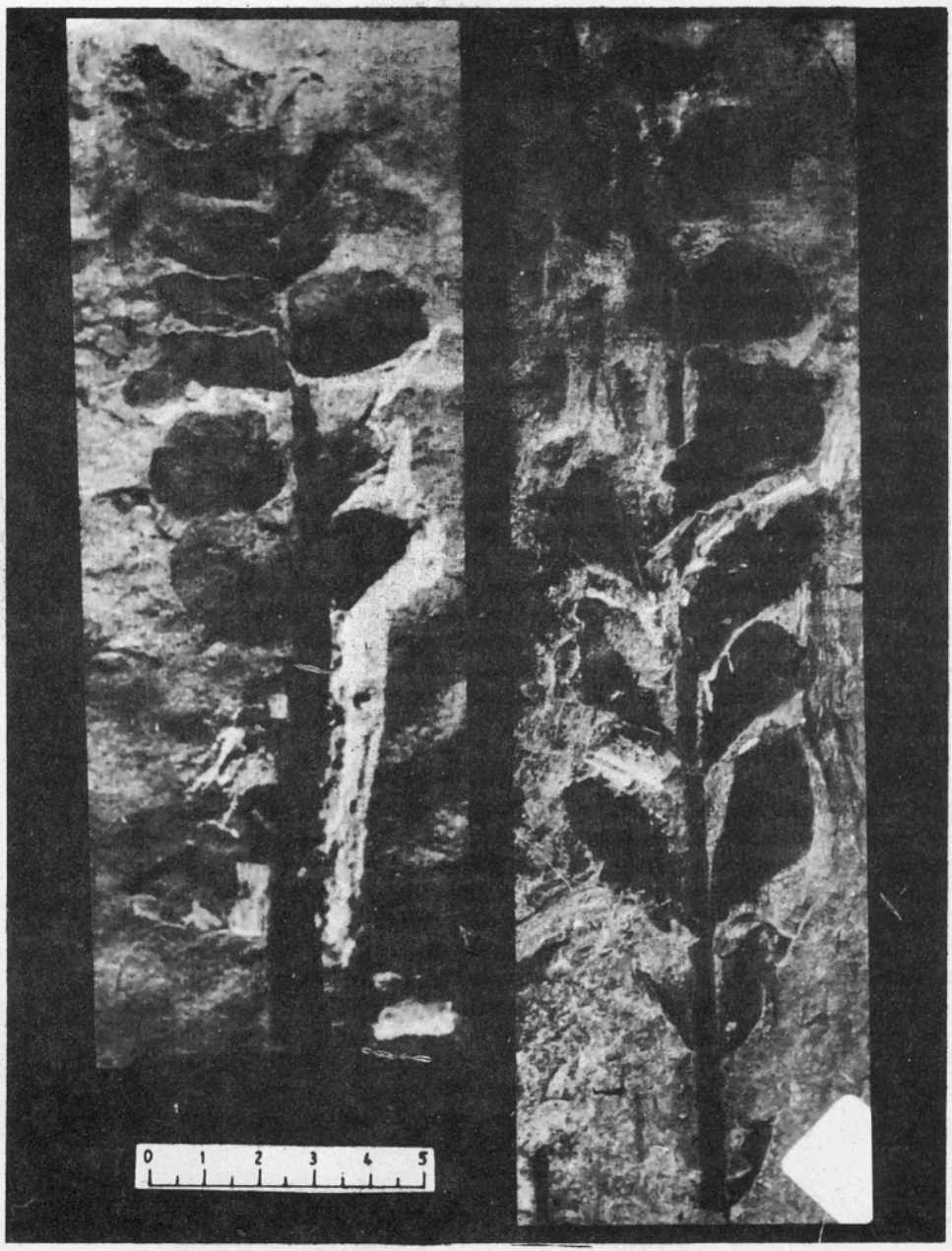

Lámina II

1. Parte basal de una fronde.
   CIRGEO - Pb 1.
2. Fragmento de fronde.
   CORD - Pb 17998 A.

II – MATERIAL ADICIONAL

En diferentes perfiles de la Cuenca Paganzo fueron hallados restos que pueden asignarse al género de Kurtz. Algunos fueron revisados por Frenguelli, autor que los denominó de manera distinta. Otras piezas, de colecciones antiguas, son inéditas. Finalmente, dispongo de materiales coleccionados recientemente.

1. Perfil La Cortadera, Prov. La Rioja

Frenguelli (1949) describió el perfil de La Cortadera, en el cual distingue, por encima de sus Estratos de Tupe, una secuencia de 50 metros de esquistos arcillosos, de color gris oscuro con dos niveles plantíferos que llevan, entre otros elementos, abundantes frondas de *Neuropteris* sp. (conjunto n 9), acompañados por grandes cuerpos seminoides ovalados. Estos niveles forman parte de un paquete de unos 100 m de espesor al que Frenguelli denomina informalmente Estratos del Arroyo de la Salamanca (*l.c.* pg. 319). Estos apoyan sobre los Estratos del Tupe y son, a su vez, coronados por los Estratos del Agua Colorada. Estos últimos, fueron correlacionados con las capas de Ciénaga del Vallecito (San Juan), faldas orientales de la Sierra Chica de Zonda (San Juan) y los Estratos de Sierra de los Llanos (La Rioja). Interesa principalmente la posición estratigráfica de estos niveles plantíferos, por encima de los típicos sedimentos de Tupe, que contienen en este perfil, y en perfiles vecinos, abundantes restos de *Rhacopteris ovata.*

El material, depositado en las colecciones del Museo de La Plata, (LP Pb) es abundante y consta de impresiones de fragmentos de frondas y pínnulas sueltas.

LP Pb 4010 (A). Esta laja lleva numerosos fragmentos de improntas, desordenadamente distribuidas y superpuestas. El mejor fragmento fue cuidadosamente vibrado hasta lograr un destape total de la impronta (lám. III, fig. 3). Se trata de una porción de fronde de 10 cm con raquis de 0.6 cm que lleva pínnulas subopuestas, insertadas por un delgado sector basal y torsionadas con respecto al plano de clivaje del sedimento; de tal manera una mitad se hunde y la otra sobresale del plano del raquis. Las pínnulas de una misma serie se superponen y la base cordada de la mitad que sobresale cubre casi todo el raquis en el sector de inserción.

Las pínnulas tienen base cordada, son oblongas y la venación se irradia del punto basal de inserción, cubriendo todo el limbo, inclusive entrando en las aurículas; los márgenes son enteros. La pínnula mayor medida tiene 4 cm de largo por un ancho aproximado de 2 cm. La base de este fragmento se sitúa en el envés de la laja y presenta un molde de una estructura que ha sido chata, con aspecto de cuerpo fructífero (lam. III, fig. 4). Es oblonga, de base angosta con inserción en un punto; este sector de inserción corresponde exactamente, en el envés, al margen del raquis, el cual a pocos milímetros lleva las pínnulas ya descriptas. La orientación de esta estructura es casi paralela al raquis y oblicua en relación a las pínnulas. Este cuerpo presenta gruesas venas que nacen en la base y se arquean suavemente según la combadura del molde. Desprendiendo una parte de este molde se observa que la estructura se pliega, pero no es completa en su parte inferior. Interpreto esta estructura como una pínnula plegada correspondiente a la misma fronde. De acuerdo a esta interpretación, la estructura tendría mucha semejanza con el ejemplar LP 4027 que se describe más abajo; sería una pínnula cuyos márgenes laterales se han plegado englobando un espesor de sedimento que fosilizó y formó un molde de pínnula. La interpretación alterna es la de una fructificación (quizás cupulada), que corresponda a la misma fronde. (Me inclino sin embargo por la otra interpretación).

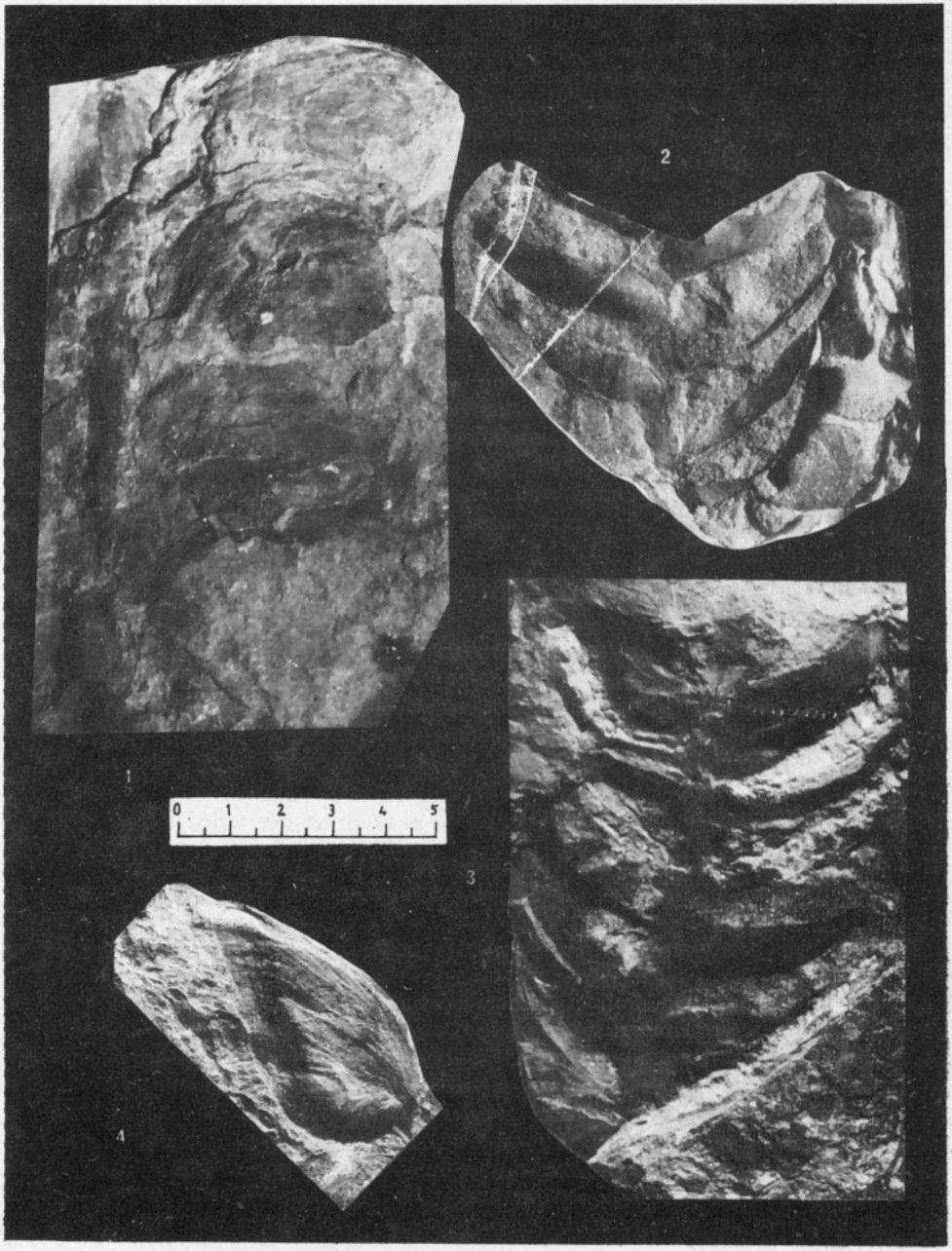

Lámina III

1. Fragmento de fronde con pínnulas grandes. LP - Pb 4027.
2,3 Impresión y contraimpresión de una porción de fronde. LP-Pb 4010 A, B.
4. Pínnula plegada que se continúa en el ángulo inferior izquierdo de la figura 3. LP-Pb 4010 A.

Se notan algunas diferencias con el material tipo. Las bases de las pínnulas siempre se angostan (aunque este ejemplar corresponde a una porción media de la fronde). Tampoco se observan pínnulas tan alargadas como en el sector apical del ejemplar tipo; de ello deducimos que en la porción de fronde del ejemplar LP 4010 falta toda la parte apical. Finalmente, la torsión pínnular es más marcada en este ejemplar.

LP Pb 4027 - Fragmento de raquis longitudinalmente estriado de 1 cm de ancho, aparentemente con 2 (3?) pínnulas de un lado, imbricadas, sub-orbiculares a obovadas, la mayor de 5.4 cm de largo x 3.8 de ancho (incompleta); en algunos sectores marginales se observa un borde de compresión. En la misma pieza, aparecen otras pínnulas sueltas, grandes, con base siempre angosta.

Otros ejemplares: LP Pb 3997, 3998, 4000-4004, 4017-4026, 4028.

2. Mina La Negra, Prov. La Rioja.

Este material procede de la misma zona, y se halla en los estratos carbonosos de la Formación Tupe, donde se han efectuado labores para extracción de carbón. Una colección efectuada por el doctor M. Navarro, depositada en la cátedra de Paleontología de la Universidad Nacional de Córdoba, ha proporcionado varios fragmentos importantes.

CORD Pb 16109 A. Fragmento de 20 cm de largo con raquis de 1.2 cm de ancho, llevando pínnulas alternas a subpuestas, todas torsionadas de tal manera que solo se ven mitades de limbo; las mayores miden 3 cm de largo. Se han contado 11 pínnulas a un lado del raquis. Este individuo tiene semejanza con el LP 4010 A.

CORD Pb 16109 B. Paralelamente al individuo A se halla una porción de fronde sin raquis visible, de 30 cm de largo; en la base se observan dos series de pínnulas muy imbricadas, con ángulo de *ca* 50° de 2.5 cm de largo; hacia el medio, las pínnulas continúan imbricadas y son suborbiculares, de 2.8 x 2.5 cm, de inserción perpendicular y base angosta. En el sector superior se observan dos pínnulas cuneiformes de 3.2 cm de largo, con su ancho máximo de 2.6 cm cerca del ápice y con una incisión media distal (como en las hojas de *Ginkgo*) de hasta 1 cm que esboza una bilobación. Las pínnulas suborbiculares tienen los márgenes suavemente lobulados o enteros. En el tope de esta fronde se confunden muchas pínnulas y no es posible delimitarlas: sin embargo, parecen ser alargadas (como en el ejemplar tipo).

CORD. Pb 17998 A. Impresión de una fronde incompleta de 20 cm de largo, con un raquis de 0.4 cm que paulatinamente se adelgaza hacia el ápice. Lleva pínnulas insertadas con ángulo agudo, opuestas a subopuestas, imbricadas con bases separadas unos 2.5 cm; pínnulas inferiores subcuneiformes de 3.5 cm largo x *ca.* 2.2. cm. ancho (en el trecio distal), de base angosta; en la mitad superior de la fronde las pínnulas son suborbiculares, menores, con sus bases (cordadas?) tapando el raquis. El ancho menor del raquis es de 0.5 cm, llevando pínnulas de unos 2.5 cm largo x 2 cm ancho.

Es difícil interpretar este resto: puede corresponder a una fronde pequeña o a una parte distal de una mayor. En tal sentido llama la atención el pequeño ancho del raquis. Las pínnulas no parecen presentar los márgenes lobulados.

Material adicional. Se ha visto además un ejemplar (CORD. Pb 17027) que presenta una impresión parcial de fronde de 19 cm., similar al ejemplar 16109 ya descripto.

3. Sierra de Los Llanos, Prov. La Rioja.

Una rica colección de vegetales, realizada recientemente por el autor junto con el colega doctor R. Leguizamón, ha brindado algunos buenos restos de *Bergiopteris*. La localidad es la misma que la citada para los restos de *Vojnovskya argentina* (Archangelsky y Leguizamón 1971). El presente material se halla en un nivel plantífero muy próximo, tanto geográfica como estratigráficamente. El material está depositado en la colección paleobotánica del Centro de Investigaciones en Recursos Geológicos. Para el mismo, se proponen aquí las nuevas siglas, CIRGEO Pb, que habrán de registrar todas las piezas megascópicas depositadas en la Unidad de Investigación Paleobotánica y Palinología.

CIRGEO Pb 1. El ejemplar completo consiste de una impresión y su contraparte. Es una fronde monopinnada, incompleta, de 17 cm x 5 cm de ancho. Raquis robusto, finamente estriado en sentido longitudinal, 5 mm de ancho en el sector medio, ensanchado a 11 mm en la base (inserción?). Pínnulas opuestas a subopuestas, las más desarrolladas suborbiculares a oblongas (éstas en el sector superior), base a veces cordada, márgenes enteros a levemente sinuosos; pínnulas de una serie contiguas a superpuestas; las mayores 2.5 cm de largo x 2.2 cm ancho con su base cubriendo parcialmente el raquis, insertándose con un ángulo cercano al recto, las superiores con ángulo agudo (hasta unos 45°). En el sector basal (en un tramo de 9 cm) se observan unas pocas pínnulas menores, incompletas, muy separadas, oblongas (?) de aprox. 1 cm largo x 0.5 cm. ancho. Un robusto haz decurrente penetra en la base de las pínnulas, resolviéndose en delicadas venas que se dicotomizan repetidamente y se abren en abanico cubriendo toda la lámina hasta el margen. Las pínnulas apicales, incompletas, no presentan indicios de lobulación y son menores a las del sector medio de esta fronde.

CIRGEO Pb 2. Pínnula suelta, incompleta (falta parte del sector apical), de 4.5 cm x 3.6 cm, de base típicamente cordada, de contorno oblongo, de márgenes enteros a levemente sinuosos. La venación nace de un punto basal medio (situado entre las dos aurículas) y se abre en abanico, se dicotomiza y llega a los márgenes; el arquamiento es siempre suave. Este ejemplar fue hallado en el mismo nivel plantífero con *Vojnovskya*.

DISCUSION

Todos los ejemplares estudiados se incluyen en una única especie a pesar de que a primera vista puedan parecer muy diferentes. La verdadera forma de las pínnulas en general está enmascarada por su posición en el sedimento, debido a la torsión con respecto al plano del raquis. Ello hace que las pínnulas presenten una mitad hundida y aparenten una forma distinta. En todos los casos, he podido observar alguna pínnula que tenga la forma suborbicular.

Generalmente las pínnulas de los sectores medios de las frondes tienen forma suborbicular, con una base cordada e inserción entre las dos aurículas basales. Las pínnulas de este sector siempre están imbricadas y frecuentemente sus aurículas cubren el raquis parcial o totalmente. En cambio, las pínnulas del sector inferior de la fronde

tienden a ser oblongas, no presentan aurículas basales y están separadas entre sí. Menos evidencias existen sobre las pínnulas del sector apical de la fronde. En el ejemplar tipo, son oblongo-alargadas y lobuladas; no desarrollan una vena media (o raquis de segundo orden) y por lo tanto, morfológicamente, son pínnulas y no pinnas. Por ello, estas frondes pueden definirse como monopinnadas. Tal lobulación no se observa en otros ejemplares (más incompletos que el tipo); en estos las pínnulas son alargado-cuneiformes.

La venación de las pínnulas es uniforme; no hay una vena media y sólo en la base se observa un fuerte haz que se divide al ingresar en el limbo, con sucesivas dicotomías, generando un sistema regular de venas del mismo calibre que se distribuyen en abanico y llegan a los márgenes.

La inserción de las pínnulas mediales y distales es precaria (un solo punto) y por ello, unido al hecho de su torsión, pueden presentar ángulos de inserción al raquis muy variables (como en el tipo, por ejemplo). Es probable que estas pínnulas se podían separar facilmente del raquis, atestiguado por el hecho de hallarse muchas sueltas en los sedimentos que ocasionalmente brindaron porciones de frondes (como en el material de La Cortadera).

La presencia de un borde de compresión en algunas pínnulas indica que éstas tenían cierto espesor.

DIAGNOSIS

El hallazgo del ejemplar tipo que Kurtz *(op. cit.)* diagnosticara brevemente, sin presentar la ilustración, y el estudio de otros materiales de diferentes procedencias geográficas asignables al mismo taxón, dentro del ámbito de la cuenca Paganzo, permiten presentar formalmente una nueva diagnosis del género, convalidando el nombre dado originalmente.

Género ***Bergiopteris*** Kurtz ex Archangelsky

1921. *Bergiopteris* Kurtz, Actas Ac. Nac. Cs. Córdoba 7: 149 **(sin ilustración).**
Diagnosis. Como la especie.

Especie tipo: *Bergiopteris insignis* Kurtz

Diagnosis emendada. Fronde grande, monopinnada, con raquis robusto, longitudinalmente estriado. Pínnulas de forma variable según su posición en la fronde, opuestas, normales o inclinadas, separadas en el sector basal de la fronde, imbricadas y torsionadas en el sector medio-distal, las mayores cubriendo parcialmente con su base el raquis. Pínnulas polimorfas; las basales oblongas, las medias suborbiculares a oblongas, las superiores oblongas con el ancho mayor en el sector distal, de márgenes irregularmente lobulados. Pínnulas insertadas al raquis por una base angosta, las del sector medio-distal de base frecuentemente cordada. En la base pinnular penetra un fuerte haz conductor que se divide dicotómicamente en venas de un mismo calibre; venación flabeliforme, llegando a los márgenes. Pínnulas mayores vistas 5 cm largo x 5.5. cm ancho.

Holotipo: CORD Pb 407-409. Contraimpresión de una parte del tipo, LP Pb 4387.
Edad: Carbónico Superior (Tupense y Trampeaderense?)

COMPARACIONES

En las mismas tafofloras, suelen hallarse ejemplares de los géneros *Rhacopteris* y *Botrychiopsis*. Son también frondes pinnadas y quizás correspondan a un mismo grupo natural junto con *Bergiopteris*.

Botrychiopsis Kurtz difiere por sus frondes bipinnadas con pínnulas lateralmente unidas. Las pínnulas, cuando separadas, nunca tienen base angosta y cordada como en *Bergiopteris*.

Rhacopteris Schimper es monopinnada; pero sus pínnulas orbiculares mantienen su forma a lo largo del raquis; no tienen base cordada ni tampoco la típica torsión pinnular de *Bergiopteris*. En general, las pínnulas del género de Kurtz son muy polimorfas y se distinguen facilmente de las pínnulas de *Rhacopteris*.

Fryopsis Wolfe (*Cardiopteris* Schimper), es una fronde monopinnada con pínnulas regularmente orbiculares a alargado cordiformes de márgenes enteros o muy levemente sinuosos. Difieren por no estar torsionadas; además son mucho más uniformes en su forma y nunca se presentan tan lobuladas como algunas pínnulas de *Bergiopteris*, especialmente las apicales.

Angaropteridium Zalessky es también una fronde monopinnada; difiere por presentar un raquis con excrescencias espiniformes bilaterales y alternas sobre las que se insertan las pínnulas; éstas son subcirculares, ovaladas, aovadas o anchamente linguiformes, de márgenes enteros y base cordada. Tampoco se observa la torsión que caracteriza las pínnulas de *Bergiopteris*.

Angaridium Zalessky, también monopinnada tiene pínnulas decurrentes y pecioladas; éstas, de contorno ovalado, inversamente triangulares a rómbicas, incisas en segmentos más o menos cuneiformes.

Cardiopteridium Nathorst, difiere por presentar pínnulas pecioladas y por ser bipinnada.

Neuropteris (Bgt.) Stern., es una fronde multipinnada y las pínnulas no presentan la típica torsión registrada en *Bergiopteris*. Los especímenes que Frenguelli (1949) citó como *Neuropteris*, corresponden todas al género de Kurtz.

Un comentario especial merece el material procedente de la Formación Nueva Lubecka (Chubut), del Pérmico inferior, descripto e ilustrado bajo el nombre *Ginkgoites eximia* por Feruglio (1942). He observado algunas piezas originales depositadas en el Museo de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia, de Buenos Aires. El ejemplar BA Pb 2382-2383 (impresión y contraimpresión) muestra una pínnula suborbicular de 3.5 cm de ancho x 2 cm de largo, de base angosta, cordada, sin pecíolo, suavemente lobulada, con venación flabeliforme no anastomosada. Son dos piezas que Feruglio describió e ilustró (1942:99, lám. II, fig. 1 y lám. III, fig. 1); difieren de las otras por no presentar un pecíolo. Feruglio las incluyó en la forma B (de hoja entera) y las separó de la forma A, de limbo bilobado y peciolado. Agrega en la forma B otro ejemplar (lám. III, fig. 2) que no he observado, pero que parece ser idéntico al descripto. Estas piezas (forma B) podrían corresponder a pínnulas de *Bergiopteris*. Llamo pues la atención sobre la posibilidad de que el género tenga aún representantes en el Pérmico inferior. Junto a este material, se encuentran además fragmentos que Feruglio clasificó como *Baiera* sp. y que, con pocas dudas, corresponden a *Ginkgophyllum*.

EDAD

Los registros del género corresponden todos a formaciones que se datan en el Carbónico superior.

1 - Material tipo (Cruz de Caña, San Juan)

Poseemos pocos datos sobre la procedencia exacta del tipo. Un dato lo proporciona Bodenbender (1911:66): "Cerca de Retamito, en Carpintería, han sido descubiertos más tarde, por Desiderio Fonseca y el Doctor Salas, otros yacimientos, los que si no representan el mismo nivel que las de Retamito, son, sin duda, muy poco distanciados. Las plantas recogidas en la mina de carbón Cruz de Caña y determinadas por el doctor Kurtz, son las siguientes: *Bergiopteris insigne* Kurtz, *Lepidodendron* cf. *australe* Mc Coy, *Archaeocalamites scrobiculatus* (Schloth.) Seward, *Glossopteris ampla* Dana".

Posteriormente Amos (1954) en una detallada revisión de campo efectúa una serie de perfiles y propone el nombre formacional Jejenes para un paquete sedimentario de 575 metros de espesor separado por sendas discordancias, en la base con la Formación Rinconada y en el techo con el Grupo Calchaquí. Cita este autor (pág. 22): "En esta franja se encuentran las localidades conocidas en la literatura geológica con los nombres de Cruz de Caña, Río de la Virgencita, Cerro Bola y Quebrada de la Flecha". Se asigna actualmente una antigüedad Westfaliense a estas capas en base a los invertebrados marinos hallados en sedimentos similares de Barreal, Qda. de la Herradura, etc.

La lista original de Kurtz que reproduce Bodenbender (*op.cit.*) ha sido modificada con la supresión del fósil determinado como *Glossopteris ampla*, forma típicamente pérmica (Archangelsky y Arrondo 1971: 184).

Un estudio palinológico efectuado recientemente por Gonzalez Amicón (1973) de la cercana localidad de Retamito (incluida también en la Formación Jejenes), indica, sin embargo, una antigüedad namuriana para estos sedimentos. Pero, este autor deja entrever alguna duda sobre esta asignación cronológica cuando dice (*l.c.* pg. 34) "...sin embargo sería necesario insistir en la búsqueda de nuevo material palinológico para tratar de ajustar aún mas la edad aquí determinada y para confirmar si es posible la existencia de más elementos bisacados". Estos elementos bisacados (hallado un solo ejemplar por González Amicón) y quizás algunos otros citados por ese mismo autor, sugerirían una antigüedad algo menor de las capas.

Podemos entonces concluir que la antigüedad de las capas portadoras del tipo de *Bergiopteris,* sería namuriana o westfaliana. Por otra parte, estas capas fueron incluidas, en una escala local, en la Edad Flora Tupense (Archangelsky 1971).

2. Material Quebrada de la Cortadera y Mina La Negra (La Rioja).

Nuevamente estamos en presencia de capas de origen exclusivamente continental. El material de La Cortadera fue coleccionado por Frenguelli quien en 1949 da una detallada descripción del perfil y localiza las plantas en el sector D, Estratos del Arroyo de la Salamanca, con restos de *Lepidodendron, Sphenopteris* y *Neuropteris* (ahora *Bergiopteris*). La posición de estas capas es muy importante porque se hallan por encima de los Estratos del Agua Colorada (sector E). Vale señalar que con *Bergiopteris* no aparece más *Rhacopteris ovata* en este sector (D). El material de Mina La Negra se

ubica en los Estratos del Tupe de Frenguelli y aquí se encuentra *Bergiopteris* y *Rhacopteris ovata* (aunque nunca he hallado ambos elementos en una misma laja, debo presumir que se hallan en el mismo paquete sedimentario).

Recientemente Andreis *et al.* (1975) han propuesto el nombre de Formación Tupe a la secuencia continental que apoya sobre la Formación Guandacol y está cubierta por la Formación Patquía. La Formación Tupe incluiría a ambos niveles plantíferos vistos, correspondientes a dos litofacies: 1) litofacies de las psamitas rosado-amarillentas, pelitas verdes y mantos de carbón (Mina Negra) y 2) litofacies de las psefitas y psamitas morado-verdosas (material La Cortadera). Esto implica que podemos unir los Estratos del Tupe y Arroyo de la Salamanca de Frenguelli en una misma unidad formacional, con una apreciable potencia de 695 m de espesor.

Los datos sobre la cronología de estos sedimentos indican una antigüedad westfaliana basada en estudios paleobotánicos y palinológicos exclusivamente (Archangelsky 1971, Menéndez 1965).

Por otra parte, los niveles plantíferos de Mina La Negra contenen material que ha sido referido a la Edad Flora Tupense (Archangelsky 1971). No abro juicio sobre las capas plantíferas suprayacentes que también tienen frondes de *Bergiopteris* mas no de *Rhacopteris.*

3. Material de Sierra de los Llanos (La Rioja)

Proceden las piezas estudiadas del mismo punto ya citado anteriormente (Archangelsky y Leguizamón 1971). Ahora se reconocen en el área varios niveles plantíferos, todos integrantes de un paquete de sedimentos que afloran en la Cuestita de la Herradura hacia el norte. Recientemente Azcuy (1975 a, b) efectuó un bosquejo geológico y un estudio palinológico de dos unidades formacionales neopaleozoicas: Formación Malanzán la inferior y Formación La Colina, la superior. Nuestros fósiles, de acuerdo al mapa presentado por Azcuy (*l.c.* pg. 3) se ubicarían en el miembro Divisoria (inferior) de la Formación Malanzán.

Este miembro fue asignado por Azcuy al Namuriano considerando los registros previos de 7 palinomorfos, 5 de ellos con presencia exclusiva en la Cuenca Paganzo (con dotaciones previas siempre en el Namuriano y Westfaliano). Cabe señalar la frecuencia importante (15%) del género *Florinites* (2 especies), grano monosacado que disminuye en abundancia en el miembro Estratos Carbonosos (medio) y falta en el Miembro Superior de la Formación, con una tendencia inversa a la que normalmente se conoce en otras regiones paleoflorísticas. Por datos de megafósiles, (Archangelsky y Leguizamón, *op.cit.* se señaló una antigüedad menor de estas capas, (Edad Flora Trampeaderense, equivalente al Carbônico más alto, posiblemente Stefaniano).

El estudio global de la megaflora de este miembro, a punto de ser completado, permite afirmar la presencia de numerosas especies, algunas con su cutícula preservada: y entre ellas se destacan las Cordaitales y otras Gimnospermas (lo cual estaría de acuerdo con el registro palinológico de abundantes granos monosacados).

En conclusión, *Bergiopteris* ha sido encontrado en varias tafofloras de San Juan y La Rioja en asociaciones que han sido referidas a las Edades Flora Tupense y Trampeaderense. Distintas dataciones ubican a estos conjuntos en el Namuriano y/o Westfaliano (llegando incluso al Stefaniano). Por lo tanto podemos definir al género como característico del Carbónico Superior.

BIBLIOGRAFIA

Amos, A. J. 1954 Estructura de las formaciones paleozóicas en el pie oriental de la Sierra Chica de Zonda, San Juan. *Rev. Asoc. Geol. Arg.* 9: 5-38.

Andreis, R. R., Spalletti, L. A. y Mazzoni, M. M. 1975. Estudio geológico del Subgrupo Sierra de Maz (Paleozoico superior), Sierra de Maz, provincia de La Rioja, República Argentina. *Rev. Asoc. Geol. Arg.* 30 (3): 247-273.

Archangelsky, S. 1971. Las Tafofloras del Sistema Paganzo en la República Argentina. *An. Acad. Bras. Cienc.* 43 (suplemento): 67-88.

Archangelsky, S. y Arrondo, O. G. 1971. Palaeophytología Kurtziana III. 1. Nota sobre los vegetales carbónicos y pérmicos de la Colección Kurtz. *Ameghiniana* 8 (3/4): 181-188.

—— y —— 1973. Palaeophytología Kurtziana III. 10. La Tafoflora pérmica de Sierra de los Llanos, Provincia de La Rioja. *Ameghiniana* 10 (3): 201-228.

—— y Leguizamón, R. R. 1971. "Vojnovskya argentina" n. sp. Nueva Gimnosperma del Carbónico Superior de Sierra de Los Llanos, Prov. La Rioja. *Ameghiniana* 8 (2): 65-72.

Azcuy, C. L. 1975. Miosporas del Namuriano y Westfaliano de la Comarca Malanzán-Loma Larga, Provincia de La Rioja, Argentina. I. Localización geográfica y geológica de la comarca y descripciones sistemáticas. *Ameghiniana* 12 (1): 1-69.

——. 1975 Idem. II. Descripciones sistemáticas y significado estratigráfico de las microfloras. *Ameghiniana* 12 (2): 113-163.

Bodenbender, G. 1911. Constitución geológica de la parte Meridional de La Rioja y regiones limítrofes, República Argentina. *Bol. Acad. Nac. Cienc. Córdoba* 19: 5-221.

Feruglio, E. 1942. La Flora Liásica del Valle del Río Genoa (Patagonia). ("Ginkgoales" et "Gimnospermae incertae sedis"). *Not. Mus. La Plata* 7: 93-110, 6 láms.

Frenguelli, J. 1941. Sobre una flórula carbonífera del Agua de los Jejenes, San Juan, conservada en el Museo de La Plata. *Not. Mus. La Plata* 6: 459-478.

——. 1944. Apuntes acerca del Paleozoico Superior del Noroeste Argentino. *Rev. Mus. La Plata (n.s.) Geol.* 2: 213-265, 12 láms.

——. 1949. El perfil de la Cortadera en las faldas orientales de los Cerros de Villa Unión (La Rioja). *Rev. Asoc. Geol. Arg.* 4: 299-335.

Gonzalez Amicón, O. R. 1973. Microflora carbónica de la localidad de Retamito, Provincia de San Juan. *Ameghiniana* 10 (1): 1-35.

Hünicken, M. A. 1971. Paleophytología Kurtziana III. 4. Atlas de la Flora Fósil de Cerro Guido (Cretácico Superior), Ultima Esperanza, Chile, (especímenes examinados por F. Kurtz). *Ameghiniana* 8 (3/4): 231-250.

Kurtz, F. 1921. Atlas de Plantas Fósiles de la República Argentina. *Act. Acad. Nac. Cienc. Córdoba*, 7: 129-153, 27 láms,

Menéndez, C. A. 1965. Contenido palinológico en sedimentos con "Rhacopteris ovata" (Mc Coy) Walkom de la Sierra de Famatina, La Rioja. *Rev. Mus. Arg. Cienc. Nats. "B. Rivadavia", Paleont.* 1 (3): 45-80 7 lams.

View publication stats