

Una nueva especie de *Ginkgophyllum* Saporta ex Neuburg en el Pérmico Temprano de Chubut, Argentina*

Ignacio ESCAPA¹ & Rubén CÚNEO¹

¹Museo Paleontológico Egidio Feruglio, Fontana 140, U9100GPB Trelew, Chubut, Argentina.

*Contribución al Proyecto IGCP 471.

Abstract: New species of the genus *Ginkgophyllum* Saporta ex Neuburg, earliest Permian, Chubut, Argentina. A new species of the genus *Ginkgophyllum* (Saporta) Neuburg is described. The fossil remains, preserved as impressions, were collected from the Río Genoa Formation, in West Chubut Province, Argentina. They include deeply wedge-shaped leaves, dichotomized up to five times, with one vein per each leaf segment. These leaves are compared with species of *Ginkgophyllum* and other similar genera present in Gondwana. The material is exclusive of the earliest Permian, *Nothorhacopteris chubutiana* Biozone.

Key words: Argentina, Chubut, Early Permian, Ginkgoales, Systematics.

La presencia de «ginkgoales» en el Paleozoico Superior de todo el mundo ha sido reflejada en numerosas contribuciones desde fines del siglo XIX (e.g., Seward, 1919; Feruglio, 1942). En la mayoría de los casos, se han descrito órganos foliares que, en mayor o menor medida, reflejaban rasgos morfológicos asimilables a la especie actual *Ginkgo biloba*. En unos pocos ejemplos ha sido posible vincular órganos foliares con estructuras reproductivas, las cuales reflejan configuraciones disímiles pero que, no obstante, han sido consideradas como partes de un stock ancestral de posibles ginkgoales en el Paleozoico Superior. Este es el caso de géneros tales como *Trichopitys* Saporta, *Polyspermophyllum* Archangelsky & Cúneo y *Dicranophyllum* Grand'Eury (ver discusiones al respecto en Archangelsky, 1970; Archangelsky & Cúneo, 1990; Rothwell & Holt, 1997; Del Fueyo & Archangelsky, 2001). Por otra parte, existen numerosos taxones considerados satélites en el sentido de Meyen (1987) basados en órganos foliares estériles que muestran una cierta afinidad ginkgoal, pero no han podido ser incluidos en algún grupo natural de mayor jerarquía. Este, por ejemplo, es el caso de los géneros *Ginkgophyllum*, *Psymgophyllum* Schimper, *Ginkgoites* (Seward) Florin, *Cheirophyllum* Pant & Singh, *Chiropteris* Kurr entre otros.

Para el Paleozoico Superior de la Argentina, han sido descritas varias especies de los morfogéneros *Ginkgophyllum*, *Ginkgoites*, *Cheirophyllum* y *Chiropteris* (Archangelsky, 1960; Archangelsky & Arrondo, 1974; Cúneo, 1987; Césari & Cúneo, 1989), provenientes de las Cuencas Paganzo y Tepuel-Genoa. De esta última pro-

cede el material de *Ginkgophyllum* aquí descrito, el cual amplía la distribución geográfica del género, al tiempo que confirma la diversidad presente en el ámbito gondwánico de ginkgoales putativas.

MATERIALES Y MÉTODOS

El material proviene de la localidad Aguada Loca, provincia del Chubut (Fig. 1), donde aflora la parte inferior de la Formación Río Genoa (Biozona de *Nothorhacopteris chubutiana*), correspondiendo a los niveles basales del Pérmico Inferior.

Los especímenes, preservados como impresiones, fueron colectados en depósitos pelíticos depositados en facies interdistributarias de un sistema deltáico constructivo (Andreis & Cúneo, 1989). Los restos fueron estudiados bajo técnicas estándar para el estudio de restos plantíferos megascópicos, encontrándose depositados en la Colección del Museo Paleontológico Egidio Feruglio bajo las siglas MPEF-Pb.

SISTEMÁTICA

Género *Ginkgophyllum* (Saporta) Neuburg 1948
Especie tipo. *Ginkgophyllum grasseti* Saporta, 1875.

Discusión. El género *Ginkgophyllum* fue creado por Saporta (1875) para hojas sueltas del Pérmico de Francia. Sin embargo este autor no realizó una diagnosis formal. Neuburg (1948) propuso una diagnosis del género, incluyendo en la misma caracteres tales como la inserción en las ramas, la morfología general de la hoja y sus repetidas incisiones.

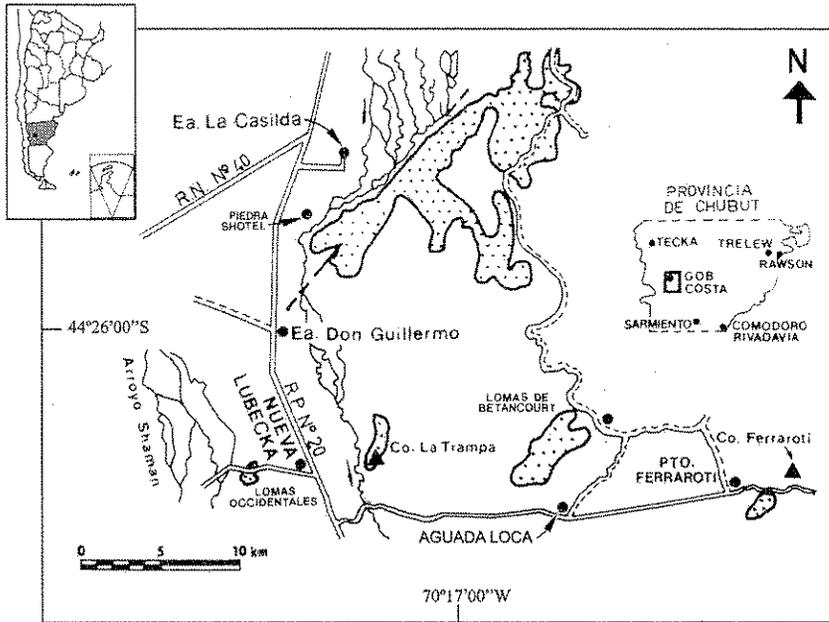


Fig. 1. Localidad fosilífera Aguada Loca, valle inferior del Río Genoa, Chubut. Argentina (modificado de Andreis & Cúneo, 1989).

Archangelsky & Arrondo (1974) sugirieron agrupar en el morfogénero *Ginkgophyllum* a las formas altamente incisas (siguiendo la diagnosis propuesta por Neuburg), mientras que reservan *Psymgophyllum* para las formas con limbo en abanico, casi enteras, plurinervadas, levemente incisas y en algunos casos con venas anastomosadas (estas características generales, están presentes también en los géneros *Ginkgoites* y *Chiropteris*). Siguiendo este criterio, las especies de Sudáfrica incluidas por Anderson & Anderson (1985) en el género *Ginkgophyllum* serían asignables al género *Psymgophyllum* (por tratarse de hojas en abanico y espatuladas, plurinervadas y con ninguna o una única incisión central).

Sphenobaiera Florin es conocida desde el Pérmico Inferior hasta el Cretácico Superior. Este género posee similitudes morfológicas con *Ginkgophyllum*, (e.g., incisiones, segmentos con márgenes paralelos, etc.), no obstante, *Sphenobaiera* presenta un patrón de venación con segmentos plurinervados, posee contorno triangular, y las hojas se disponen en general sobre braquiblastos, lo cual no se observa en las especies de *Ginkgophyllum* que poseen la inserción foliar preservada.

Bernardes de Olivera (1977) creó el género *Nothoangaridium*, al que combina la especie *G. cricumensis* de Rigby. Este género fue incluido en una tesis doctoral (sin validez nomenclatorial), por lo que en este trabajo se consideran las formas al-

tamente incisas dentro del morfogénero *Ginkgophyllum*.

Ginkgophyllum incisa Escapa & Cúneo sp. nov.
(Figs. 2.A-C)

Holotipo. MPEF-Pb 1164 (a/b) (Fig. 2.C).

Paratipos. MPEF-Pb 450 (Fig. 2.A), 451, 649, 1162 (Fig. 2.B), 1163, 1165.

Localidad tipo. Aguada Loca, Chubut.

Estratotipo. SP II, Sección Aguada Loca, Formación Río Genoa.

Derivatio nominis. *Incisa*, alude a las numerosas incisiones del limbo foliar.

Diagnosis. Hojas de contorno general cuneiforme, simétricas, de hasta 9 cm de largo por 4 cm de ancho (borde distal). Limbo con profundas incisiones, de hasta cinco órdenes. Las incisiones generan segmentos de más de 3 mm de ancho, de márgenes enteros, siempre uninervados y de ápice agudo. Venas rectas dicotomizadas antes de la división del segmento.

Symmetric wedge-shaped leaves up to 9.0 cm long and 4.0 cm wide. Deeply dissected leaves dichotomize up to five times, giving rise to six orders of segments. Long linear segments up to 3.0 mm wide, with entire margins, a single median vein and acute apex. Straight veins dichotomize before the segment division.

Descripción. Los ejemplares observados corresponden únicamente a hojas fragmentadas, de con-

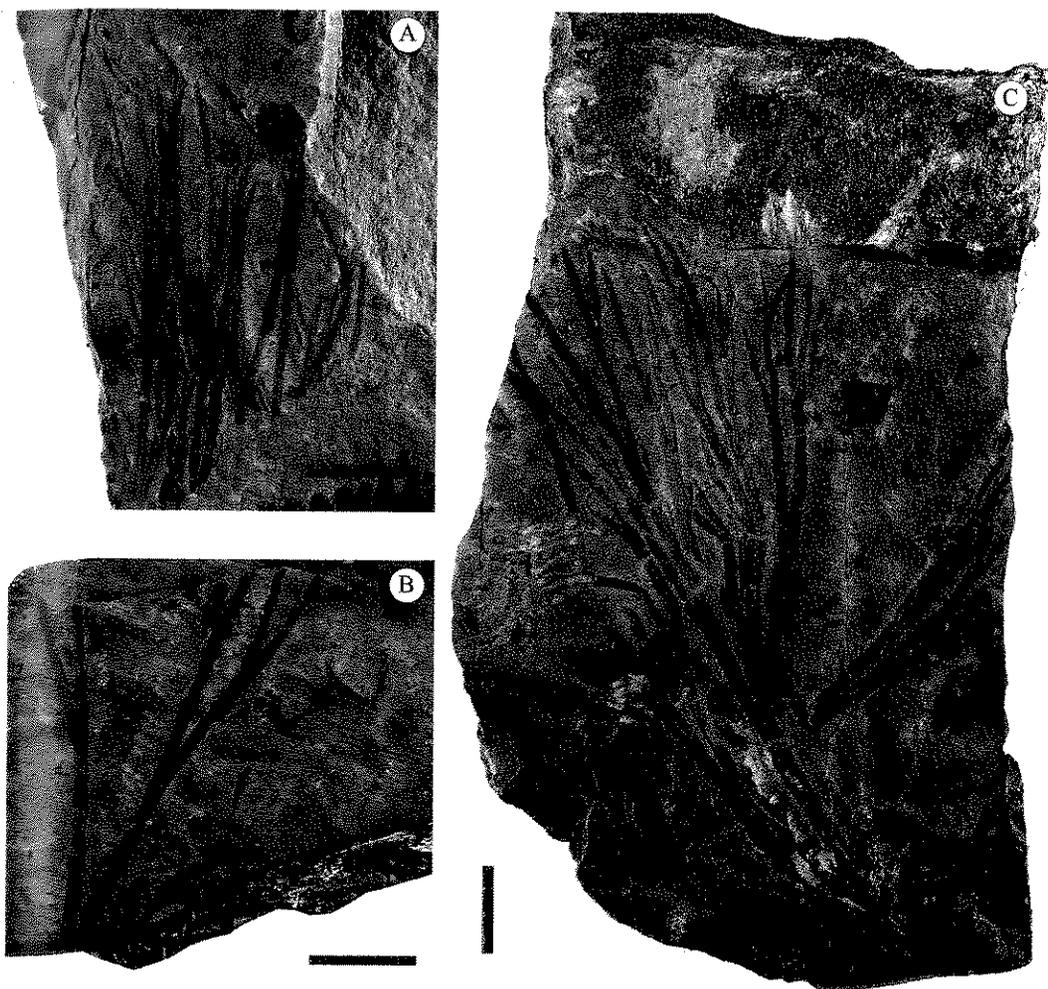


Fig. 2. A-C, *Ginkgophyllum incisa* Escapa & Cúneo sp. nov.; A (MPEF-Pb 450), fragmentos terminales de la hoja. Escala: 1 cm; B (MPEF-Pb 1162), fragmento foliar donde se observan las sucesivas incisiones; C (MPEF-Pb 1164a), holotipo; hoja en buen estado de preservación, donde se observan hasta 5 órdenes de incisión. Escala: 1 cm.

torno cuneiforme, algunas en buen estado de preservación (Fig. 2.C). Los segmentos forman ángulos decrecientes en orden de incisión ascendente, desde 10° hasta 35° (Fig. 2.C), siendo angostos, de hasta 3 mm de ancho en la base.

El primer orden de incisión alcanza el 77% del largo total de la hoja, el segundo el 55%, el tercero el 40%, el cuarto el 25% y el quinto el 16% (Fig. 2.A). De esta forma, el primer orden de incisión ocurre en el tercio inferior de la hoja, el segundo y tercero ocurren en el tercio medio, mientras que el cuarto y quinto ocurren en el tercio superior. La vena media se divide hasta 1 cm antes de la división de cada segmento, siempre una vez por cada incisión. *Comparaciones.* Los ejemplares de la Cuenca Tepuel-Genoa presentan diferencias con respecto a las espe-

cies descritas para otras cuencas pérmicas de Argentina, Brasil y Sudáfrica. Con respecto a *Ginkgophyllum diazii* Archangelsky & Arrondo (Archangelsky & Arrondo, 1974; Archangelsky, 1980), las diferencias más destacadas son que esta especie presenta un menor número de órdenes de incisión por hoja, y dos venas por segmento. Un mayor número de venas por segmento se observan también en la especie tipo del género, *G. grasseti* Saporta (Archangelsky & Arrondo, 1974), sumándose a esto la presencia de hojas más grandes y segmentos más anchos.

El patrón de venación es distinto en *G. uselovodi* Zalesky, ya que esa especie posee una única vena en la base de la hoja, para terminar en segmentos distales plurinervados, luego de varias divisiones dicotómicas (Archangelsky & Arrondo, 1974).

La especie más cercana morfológicamente de todas las revisadas en la bibliografía, es *Ginkgophyllum cricumensis* (Rigby) Archangelsky & Arrondo. Dentro de los principales caracteres que definen a este taxón, se citan pinnas llevando hojas en disposición alterna (Rigby, 1969; Bernardes de Oliveira, 1977). En los ejemplares aquí descriptos sólo se cuenta con hojas sin conexión con ramas; no obstante, *G. incisa* sp. nov. posee al menos un orden más de incisiones, y segmentos más angostos que los ilustrados por Rigby (1969) y posteriormente por Archangelsky & Arrondo (1974).

Ginkgophyllum incisa difiere marcadamente de las especies citadas por Anderson & Anderson (1985) para Sudáfrica (*G. kidstonii*, *G. spatulifolia*, *G. sp. A*); estas últimas presentan limbos enteros, o bien, con una sola incisión central, carácter que las diferencia ampliamente de todas las formas descriptas para el género en Argentina y Brasil.

CONCLUSIONES

La afinidad ginkgoal sigue siendo la hipótesis más recurrente para el género *Ginkgophyllum*, debido a su morfología general (i.e., limbo con incisiones, patrón de venación, etc.); además, como notan Archangelsky & Arrondo (1974), las cada vez más diversas ginkgoales triásicas, deben haber tenido necesariamente antecesores en el Paleozoico Superior.

Sin embargo, no es conveniente incluir estos morfógenos en un determinado taxón natural sin conocimiento de sus estructuras reproductivas, puesto que órganos vegetativos estructuralmente similares, pueden ser encontrados en conexión, o bien en íntima asociación, con estructuras reproductivas esencialmente diferentes. Este es el caso de los géneros *Polyspermophyllum* y *Dicranophyllum*, los cuales cuentan con un aparato vegetativo comparable, pero estructuras reproductivas femeninas (conocidas en *P. sergii* Archangelsky & Cúneo, 1990 y *D. gallicum* Grand'Eury, 1877) de organización diferente. La morfología general de las hojas de *Ginkgophyllum* es comparable con estos géneros, lo cual no constituye evidencia suficiente para suponer que poseían estructuras reproductivas del mismo tipo.

Ginkgophyllum incisa sp. nov. constituye el primer registro de este morfógeno en la Cuenca de Tepuel-Genoa, ampliando de esta manera la distribución geográfica del mismo.

BIBLIOGRAFÍA

- Balkema (ed.), Rotterdam, 423 pp.
- Andreis, R.R. & R. Cúneo. 1989. Late Paleozoic high constructive deltaic sequences from northwestern Patagonia, Argentine Republic. *J. S. Am. Earth Sci.* 2:14-34.
- Archangelsky, S. 1960. *Chiropteris harrisii* nueva especie de la serie La Golondrina, provincia de Santa Cruz. *Acta Geol. Lilloana* 3:289-294.
- 1970. *Fundamentos de Paleobotánica*. Serie técnica y Didáctica N°11, Universidad Nacional de La Plata, 335 pp.
- Archangelsky, S. & O.G. Arrondo. 1974. Dos especies de *Ginkgophyllum* del Paleozoico Superior de la provincia de La Rioja. *Ameghiniana* 11:357-365.
- Archangelsky, S. & R. Cúneo. 1990. *Polyspermophyllum*, a new Permian gymnosperm from Argentina, with considerations about the Dicranophyllales. *Rev. Palaeobot. Palynol.* 63:117-135.
- Bernardes de Oliveira, M.E.C. 1977. *Tafoflora eogondwánica da camada Irapuá, Formacao Rio Bonito (Grupo Tubarao)*, SC. Tesis Doctoral, Inst. Huecos. Univ. Sao Paulo, Brasil. 274 pp. Inédito.
- Césari, S. & R. Cúneo. 1989. *Cheirophyllum specularis* sp. nov., un nuevo elemento de la flora fósil de la Formación Bajo de Véliz, Pérmico Inferior de San Luis, Argentina. *Bol. Asoc. Lat. Paleobot. Palinol.* 12:7-12.
- Cúneo, R. 1987. Sobre la presencia de probables Ginkgoales en el Pérmico inferior de Chubut, Argentina. 7º *Simp. Arg. Paleob. Palinol.* (Buenos Aires), *Actas* :47-50.
- Del Fueyo, G. & S. Archangelsky. 2001. New studies on *Karkenia incurva* Archang. from the Early Cretaceous or Argentina. Evolution of the seed cone in Ginkgoales. *Paleontographica B* 256:111-121.
- Feruglio, E. 1942. La flora liásica del valle de Río Genoa (Patagonia). Ginkgoales et «Gymnospermae» *incertae sedis*. *Not. Mus. La Plata* 7. Pal. 40:93-109.
- Grand'Eury, C. 1877. Mémoire sur le flore carbonifère du departement de la Loire et du centre de la France. *Mém. Acad. Sci. Inst. Nat. Fr.* 24:1-624.
- Meyen, S. 1987. *Fundamentals of Palaeobotany*. Chapman & Hall Ltd., 432 pp. New York.
- Neuburg, M.F. 1948. Flora paleozoica superior de la Cuenca de Kuznetsk. *Pal. URSS* 12, part 3, Moscú (en ruso).
- Rigby, J.F. 1969. (*Rhodea*) *cricumana* sp. nov., a new plant from The Tubarao Group of Brazil. *Boletín Paranaense de Geociencias* 27:111-122.
- Rothwell, G.W. & B. Holt. 1997. Fossils and phenology in the evolution of *Ginkgo biloba*. En: T. Hori et al. (eds.), *Ginkgo biloba. A global Treasure*, pp. 223-230. Tokyo.
- Saporta, G. 1875. *Paleontologie Francaise ou description des fossiles de la France, 2 Ser. Végétaux. Plants Jurassiques, Conifères ou Aciculariées*. Masson et Cie., Paris.
- Seward, A. 1919. *Fossil Plants*, 4. Ginkgoales, Coniferales, Gnetales. Cambridge, 543 pp.
- Anderson, J.M. & H.M. Anderson. 1985. *Paleoflora of Southern Africa. Prodrum of South African megaflores. Devonian to Lower Cretaceous*. A.A.