
EL GENERO *LYCOPODIOPSIS* (LYCOPODIOPSISIDACEAE,
LEPIDODENDRALES), DEL CARBONICO MEDIO-PERMICO
INFERIOR DE ARGENTINA

Por OSCAR G. ARRONDO y BRUNO PETRIELLA¹

ABSTRACT: *The genus Lycopodiopsis (Lycopodiopsidaceae, Lepidodendrales of the Middle Carboniferous. Lower Permian of Argentina.*— The present paper is a revision of the Argentine specimens of arborescent Lycopside, here attributed to *Lycopodiopsis* Renault em. Krausel.

Three species are described: *L. derbyi* Ren., *L. millani* n.sp. and *L. pedroanus* (Carr.) Zeil. Under each taxon, the synonymy, types, features, remarks, geographical and stratigraphical distribution and photographs are given. It is concluded that *Lycopodiopsis* in Argentina is found from the Middle Carboniferous (Paganzo basin) up to Lower Permian (Patagonia).

INTRODUCCION

El objeto del presente trabajo es realizar una puesta al día de los conocimientos con que contamos acerca de la presencia de Lycopsidas arborescentes en nuestro territorio, que desde el siglo pasado se citan generalmente como *Lepidodendron* Stenr., determinación cada vez más cuestionada. Por ello entendemos que se hace necesaria una revisión de estas formas, que por

su relativa abundancia, son valiosas en el análisis estratigráfico y paleoambiental.

Para encarar este trabajo hemos estudiado unas 60 piezas y revisado unas 200 de las colecciones Paleobotánicas del Museo de La Plata (LP-PB) y de la Cátedra de Paleontología de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Córdoba (CORD-PB). En todos los casos se trata de impresiones de corteza caulinar, a veces de considerable tamaño, que indica sin duda que estamos en presencia de formas arborescentes.

El sistema taxonómico utilizado es el propuesto por Chaloner y Boureau (en Boureau 1967).

¹ División Paleobotánica, Facultad de Ciencias Naturales y Museo de La Plata; 1900 La Plata, Argentina. Miembros de las Carreras del Investigador de la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires y del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, respectivamente.

Desde fines del siglo pasado se vienen estudiando *Lycopsid* arborescentes provenientes del Paleozoico superior del Gondwana, sobre todo halladas en Brasil y Africa; las citas de materiales argentinos son menos frecuentes y en el caso de investigadores extranjeros se basan en referencias bibliográficas y rara vez en la revisión del material.

El trabajo más antiguo en el que se citan estos materiales corresponde a Carruthers (1869) en el que se describen impresiones caulinares como *Flemingites pedroanus*, cuya proveniencia es de Rio Grande do Sul (Brasil). Años después, Zeiller (1895) reubica este material en *Lepidodendron* y este criterio se generaliza ya que es adoptado por Arber (1905), White (1908), Seward (1910), Read (1941).

La tendencia actual, por mérito de las investigaciones de Edwards (1952) y Krausel (1961), es ubicar a tales materiales dentro de *Lycopodiopsis* Renault em. Krausel; tesitura adoptada en este trabajo.

El género *Lycopodiopsis* fue fundado por Renault (1890) sobre material petrificado brasileño, el que fue revisado por Zeiller (1895) y por Rao (1940); posteriormente el material original se perdió, pero Krausel pudo reunir suficientes trozos como para realizar un nuevo y más exhaustivo estudio cuya consecuencia fue la enmienda de la diagnosis original de Renault con el alcance que nosotros aceptamos.

Según Krausel (1961), las impresiones corticales de *Lycopodiopsis* se ca-

racterizan por presentar cojinetes foliares de estructura muy simple ya que sólo están provistos de una cicatriz foliar, diferenciándose por esto de *Lepidodendron*, en cuyos cojinetes se encuentran además de ésta las cicatrices de los paricnos y de la foseta ligular.

Si se acepta este criterio, puede afirmarse entonces que en el Gondwana, y por consiguiente en la Argentina, no ha sido demostrada hasta ahora la presencia de *Lepidodendron* y el grueso de los materiales a éste atribuidos encuentran mejor ubicación dentro de *Lycopodiopsis*. Este punto de vista ha sido también sostenido por Sommer & Trindade (1966) en su revisión de las *Lycopsid* brasileñas.

Existe otro género, *Cyclodendron* Krausel, que ha sido citado en reiteradas oportunidades, como representante de las *Lycopsid* gondwánicas y si bien Krausel (1961) ha insistido en su diferenciación de *Lycopodiopsis*, Edwards (1952) sostiene que es un sinónimo junior de éste y no lo acepta, tesitura que compartimos.

La presencia de otros géneros nordatlánticos como *Lepidophloios* Stern. y *Sigillaria* Bgt., en el Gondwana, no ha sido convenientemente demostrada y tanto Edwards (1952) como Krausel (1961) son taxativos en este aspecto y afirman que dichos géneros no han estado presentes en la paleoflora gondwánica.

En Argentina, el género que más frecuentemente se ha citado es *Lepidodendron* y a éste han referido material: Szajnocha (1891), Kurtz (1921), Frenguelli (1941, 1944, 1946), Feruglio (1951) y Archangelsky (1958,

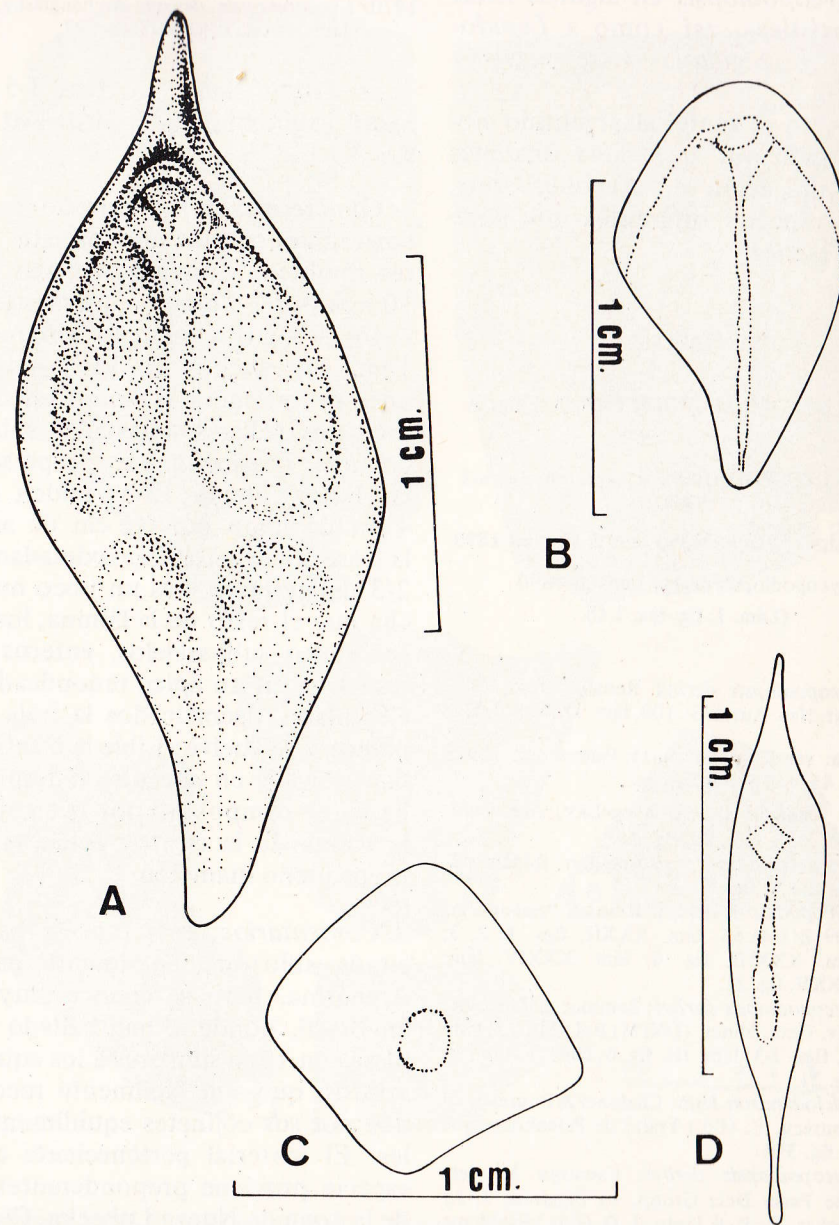


Fig. 1.—Detalle de los pulvínulos: A-B, *L. pedroanum*, en A, pulvínulo completo, en B decorticado; C, *L. derbyi*; D, *L. millani*.

1960). También se ha hecho referencia a *Lycopodiopsis* en algunas listas paleoflorísticas, así como a *Lepidophloios* y *Sigillaria* (Archangelsky 1960).

Respecto al material argentino nosotros opinamos que halla una más precisa ubicación en *Lycopodiopsis*, en tres especies diferentes que pasamos a describir.

SISTEMATICA

Familia *LYCOPODIOPSISIDACEAE* Chaloner et Boureau 1967

Género *LYCOPODIOPSIS* Renault em. Krausel 1961

Especie tipo: *Lycopodiopsis derbyi* Renault 1890

Lycopodiopsis derbyi Renault 1890
(Lám. 1; fig. tex. 1 C)

1890. *Lycopodiopsis derbyi* Renault; Bull. Soc. Hist. Nat. Autun 3: 109, lám. IX, figs. 1-5.

Sinonimia: ver Krausel (1961); Paleontogr. 109 B (1-4): 45, a la que se agrega:

1960. cf. *Sigillaria* sp.; Archangelsky, Act. Geol. Lill. 3:28, lám. IV, fig. 2

1960. *Lepidodendron* cf. *pedroanum*; ibidem pp. 25, lám V, fig. 2

1961. *Lycopodiopsis derbyi*; Krausel, Palaeontogr. 109 B(1-4):65, lám. XXXII, figs. 1, 2, 3; lám. XXXIII, fig. 6; lám. XXXIV; lám. XXXV, fig. 21.

1966. *Lycopodiopsis derbyi*; Sommer & Trindade, Div. Geol. Miner. (DNPM) Bol. 230:14; lám. II, figs. 2-3; lám. III, fig. 6; lám. IV; lám. V, fig. 21

1967. *Cyclodendron leslii*; Chaloner & Boureau, en Boureau, E. (Ed.) *Traité de Paleobotanique* 2, fig. 355.

1967. *Lycopodiopsis derbyi*; Camargo Méndez; The Passa Dois Group, en Bigarella, J. J., Becker, R. P. & Pinto, J. D. (Eds.) *Problems in Brazilian Gondwana Geology*; pp. 158, lám. LXI, figs. 1 y 2.

1968. *Lycopodiopsis derbyi*; Rigby, Soc. Bras. Geol. Ann. 22 Congr.: 202, fig. 9.

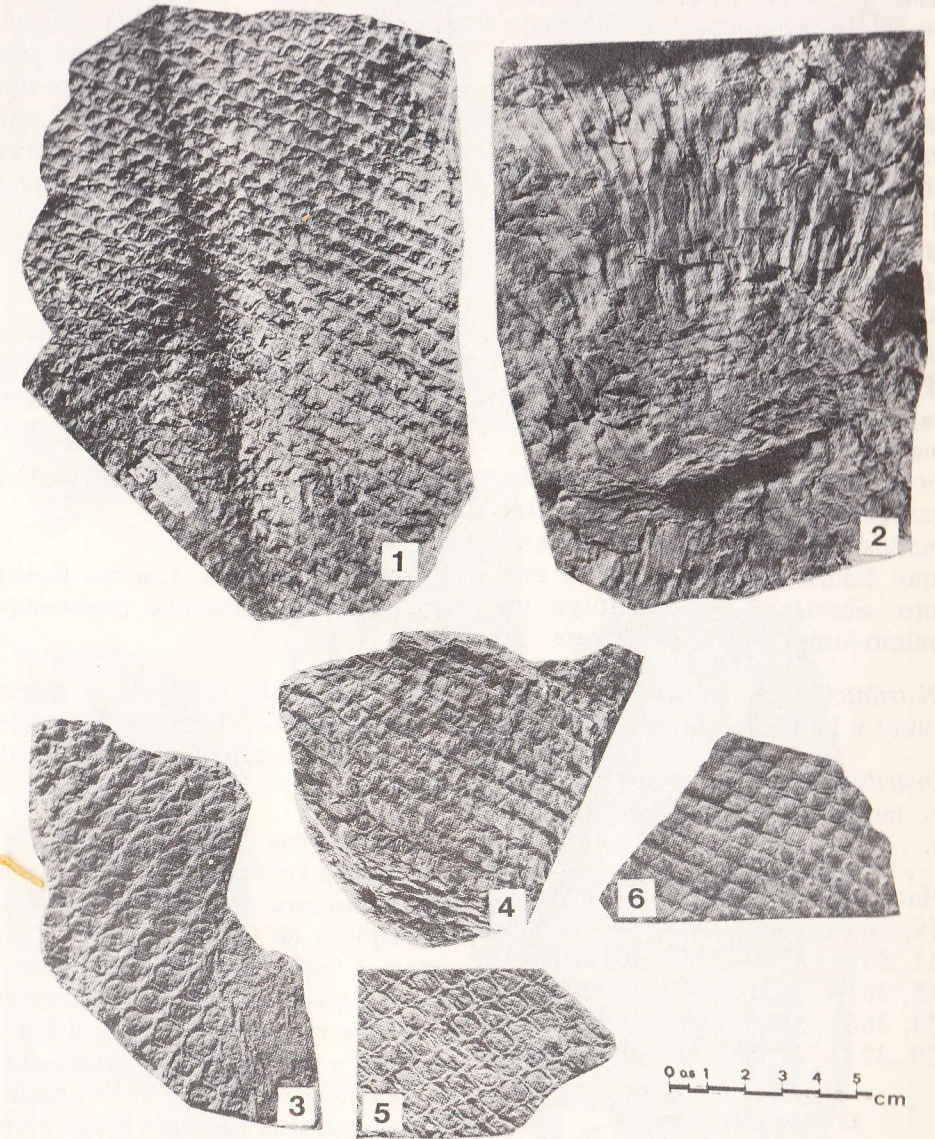
1970. *Lycopodiopsis derbyi*; Rigby, Proc. 2nd. Gondw. Symp. (Pretoria): 583.

1970. *Lycopodiopsis derbyi*; Archangelsky, *Fundamentos de Paleobotánica*: 72.

Lectotipo: Lám. IX, figs. 1-5; Renault 1890, Bull. Soc. Hist. Nat. Autun 3.

Caracterización: impresiones de corteza constituida por cojinetes foliares rómbicos equidimensionales de 8-10 mm por 7-9 mm, comúnmente provistos de un ribete que los circunda de 1 mm de ancho. En los ejemplares poco decorticados es común encontrar las bases foliares aplastadas sobre el cojinete, ocasionalmente se presentan las hojas enteras. Estas miden de 3-4 cm de largo por 0,5 cm de ancho; la base foliar cubre aproximadamente 2/3 del cojinete y es un poco más ancha que el resto de la lámina, los márgenes son subparalelos, enteros y se resuelven en un ápice redondeado. En ejemplares decorticados la hoja desaparece y se vuelve visible la cicatriz foliar, ubicada en el centro o desplazada hacia el campo inferior del cojinete; la forma de la cicatriz foliar es la de un pequeño mamelón.

Comentarios: esta especie ha sido citada solo incidentalmente para la Argentina, pero se conoce muy bien en Brasil, donde se han hallado ejemplares en todo similares a los aquí descritos, que son fácilmente reconocidos por sus cojinetes equidimensionales. El material perteneciente a esta especie proviene preponderantemente de la zona de Nueva Lubecka, Chubut. También hemos revisado material (LP-PB 3930, 3931, 3932) procedente de La Cortadera, Sa. de Maz, La Rioja; de



Lycopodiopsis derbyi Renault em. Krausel: 1, ejemplar LP-PB 3670 en el que se distinguen las cicatrices vasculares; 2, ejemplar LP-PB 3696 en el que se aprecian la disposición y forma de las hojas; 3, ejemplar LP-PB 3736 similar al de la fig. 1; 4, ejemplar LP-PB 3615, en el que se aprecian las hojas parcialmente desprendidas; 5, ejemplar LP-PB 3735 decorticado; 6, ejemplar LP-PB 3060 que muestra las bases foliares ensanchadas.

sedimentos asignados a la Fm. Tupe, el cual puede referirse a la especie, como *cf. Lycopodiopsis derbyi* dado que su estado de preservación no permite una determinación más precisa.

La especie ha sido citada, pero no descrita, en yacimientos africanos (Plumstead 1966); Chaloner y Boureau (1967) ilustran como *Cyclodendron lesliei* (fig. 355) un gran ejemplar de *L. derbyi*, proveniente de Sudáfrica.

El género *Cathaysiodendron* Lee del Paleozoico superior de China, presenta cojinetes muy similares en su forma a los de *L. derbyi*, pero con cicatrices de lígula y paricnos. También *Angarodendron* Zal. presenta cojinetes parecidos a los de *L. derbyi*, a tal punto que habría que investigar si este género siberiano no constituye un sinónimo junior de *Lycopodiopsis*.

Distribución geográfica: Argentina (Chubut y La Rioja); Brasil; Sudáfrica.

Distribución estratigráfica: ?Carbónico medio-superior - Pérmico superior.

Material estudiado: LP-PB: 3045, 3059, 3060, 3062, 3451, 3457, 3538, 3551, 3552, 3579, 3580, 3610, 3614, 3615, 3616, 3631, 3660, 3670, 3671, 3674, 3685, 3686, 3687, 3696, 3713, 3729, 3733, 3735, 3736, 7980, 8998.

Lycopodiopsis millani n.sp.
(Lám. II; fig. tex. 1 D)

Diagnosis: impresiones de corteza cubierta por cojinetes foliares losangulares, muy alargados en sentido longitudinal y estrechos (8 X 2 mm) cuya relación eje longitudinal:eje transver-

sal es 4/1; los cojinetes se disponen densamente, muy próximos entre sí. Cicatriz foliar rómbica o subtriangular ubicada en el tercio superior del cojinete; en el campo inferior existe una carena longitudinal, de unos 4-5 mm de longitud, que nace inmediatamente por debajo de la cicatriz foliar y que se trunca antes de llegar al vértice inferior del cojinete. Filotaxia espiralada de 65°-70°.

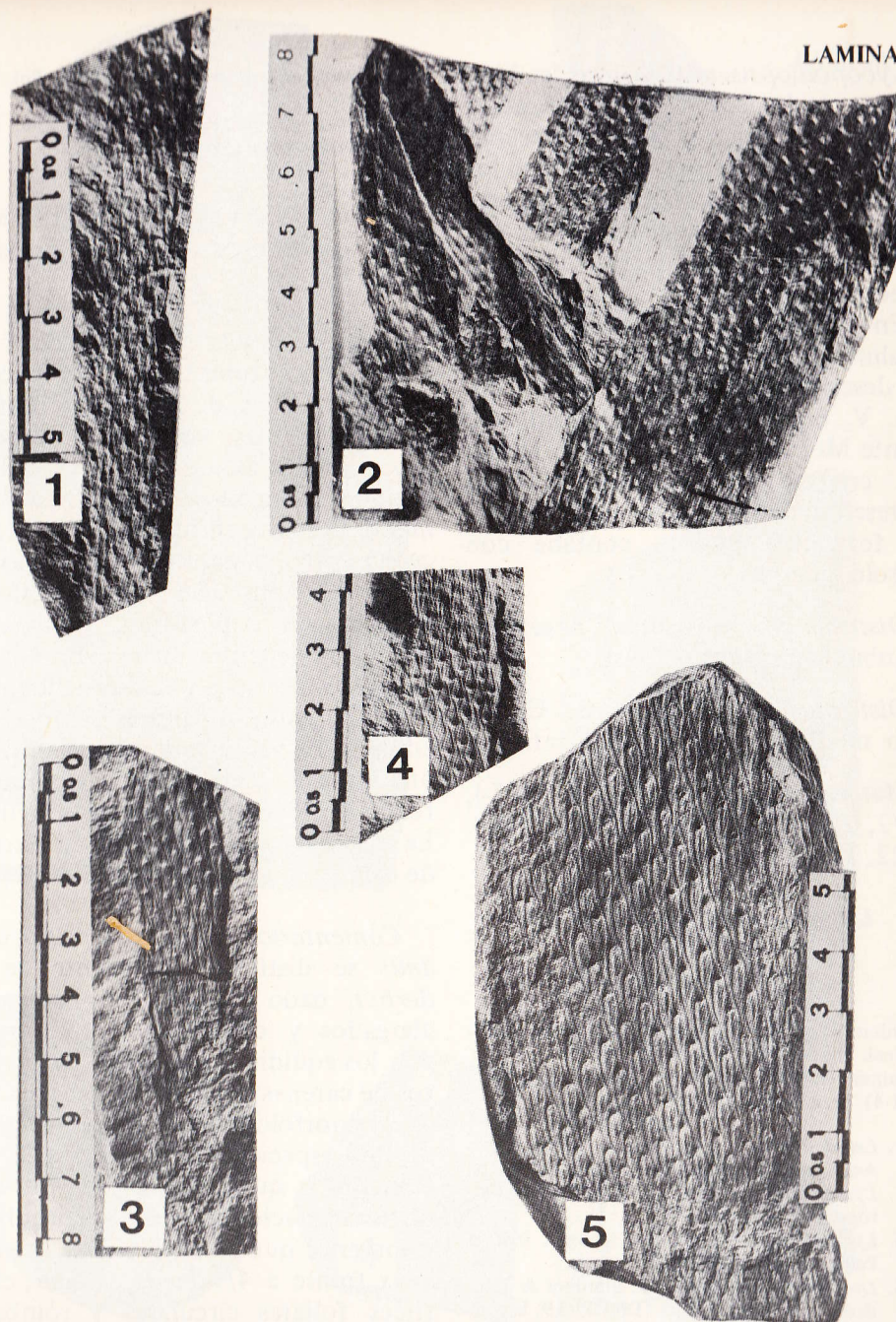
Holotipo; LP-PB 11100, División Paleobotánica, Facultad de Ciencias Naturales y Museo de La Plata, Argentina.

Procedencia: Mina La Clelia, Zona de Amaná, La Rioja.

Edad: Formación Lagares (miembro medio) - Carbónico medio-superior.

Derivación del nombre: la especie se dedica al Dr. J. H. Millán, quien por primera vez reconoció la especie, sin nominarla.

Comentarios: Hemos asignado esta especie a *Lycopodiopsis* dada la sencilla estructura de los cojinetes foliares, típicos de tal género. A primera vista, el aspecto general recuerda al de un *Lepidodendron*, pero fácilmente se observa que no hay indicios de paricnos y foseta ligular; esta ausencia no puede atribuirse a decorticación, ya que tanto el holotipo como varios ejemplares más no han sufrido tal proceso. Tampoco puede considerarse que se trate de falsas cicatrices foliares, ya que la cicatriz es netamente visible, sin evidencias de persistencia de hojas.



Lycopodiopsis millani n. sp.: 1-2, ejemplares LP-PB 2972 y 2954, respectivamente, ligeramente decorticados; 3-4, ejemplares LP-PB 3723 y 3722; impresión y contraimpresión del mismo individuo en el que se aprecia la forma del pulvínulo y de la cicatrícula vascular; 5, ejemplar LP-PB 11100 (holotipo) en el que se aprecia además de los rasgos señalados en 3-4, la carena longitudinal.

Lycopodiopsis millani n.sp. es bien distinta de *L. derbyi* Ren. em. Krausel ya que sus cojinetes foliares son mucho más alargados y estrechos que los de esta última especie; por otra parte *L. derbyi* presenta cicatriz foliar circular, mameliforme y sus cojinetes carecen de carena.

En cambio, *L. millani*, coincide totalmente con *Lycopodiopsis* sp. tipo A, descrita por Millán (1972: 40; lám. V, fig. 4) para la tafloflórula de Monte Mor de Brasil. En rigor, Millán (op. cit.) reconoció que su material representaba una nueva especie, que no formalizó porque contaba con un solo ejemplar.

Distribución geográfica: Argentina (Chubut y La Rioja) - Brasil.

Distribución estratigráfica: Carbónico medio-superior-Pérmico inferior.

Material estudiado: LP-PB: 2954, 2972, 2983, 3034, 3056, 3718, 3720, 3722, 3723, 11100.

Lycopodiopsis pedroanus (Carruthers) Edwards em. Krausel 1961
(Lám. III; fig. tex. 1 A y B)

Basónimo: *Flemingites pedroanus* Carruthers 1869; Geol. Mag. 6:151; lám. VI, figs. 1, 7 a 11.
Sinonimia: ver Krausel (1961); Palaeontogr. 109 (1-4):74, a la que se agrega:

1921. *Lepidodendron selaginoides*; Kurtz, Act. Acad. Nac. Cs. Córdoba 7; lám. XIV, fig. N.
1961. *Lycopodiopsis pedroanus*; Krausel, Palaeontogr. 109 (1-4):74.
1965. *Lycopodiopsis pedroanus*; Mendes, Intr. a Paleontología:69.
1966. *Lycopodiopsis pedroanus*; Sommer & Trindade, Div. Geol. Miner. (DNMP):19; lám. I, figs. 9, 10, 11.
1967. *Lycopodiopsis pedroanus*; Chaloner y Boureau, en Boureau, E. (Ed.) *Traité de Palaeobotanique* 2:513, fig. 352.

1969. *Lycopodiopsis pedroanus*; Rigby, Bol. Par. Geoc. 27:5.

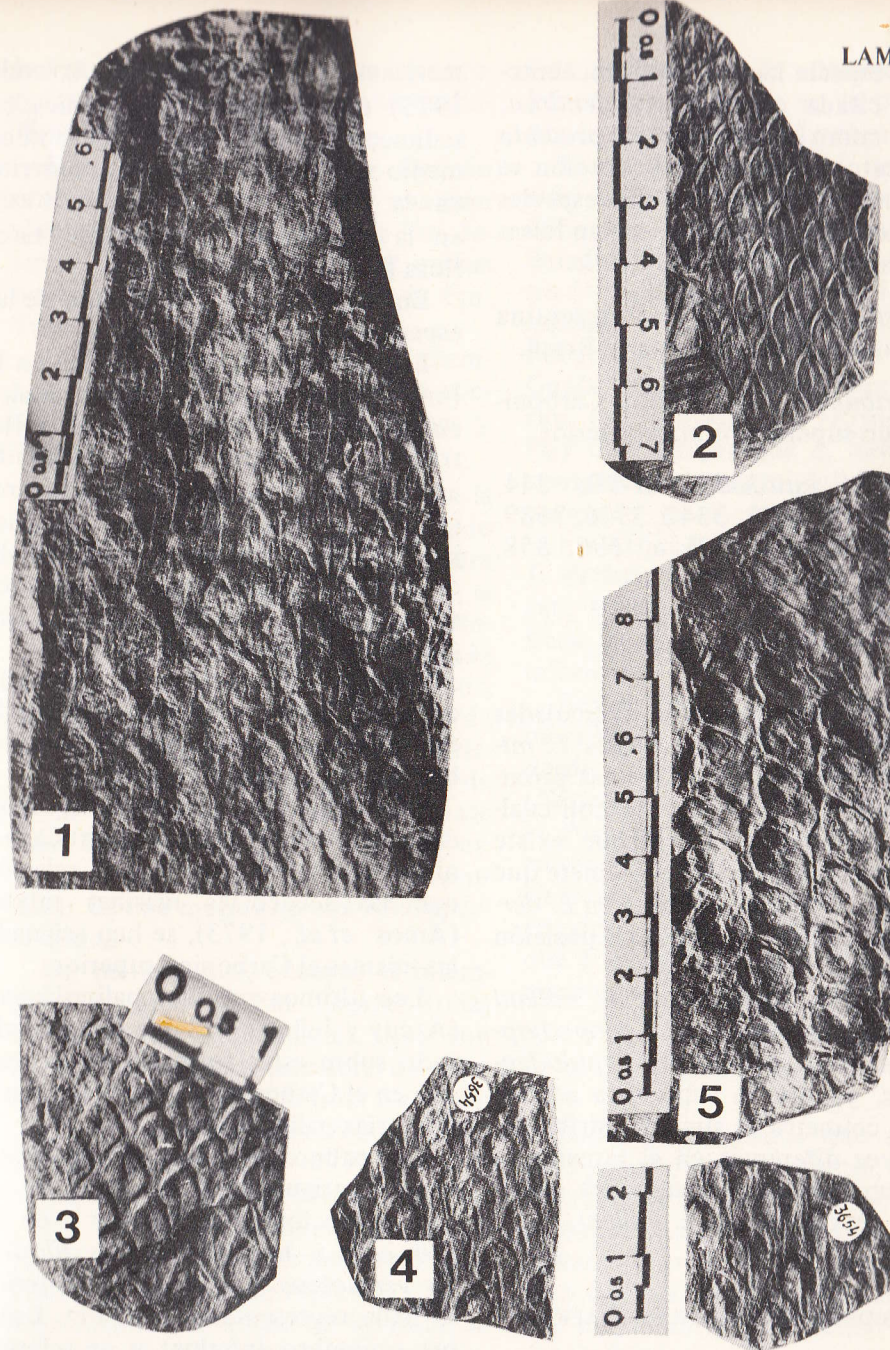
1970. *Lycopodiopsis pedroanus*; Rigby, Proc. 2nd. Gondw. Symp. (Pretoria):583.

Holotipo: n° v230, Coll. British Museum of Natural History, Londres, Reino Unido.

Caracterización: impresiones de corteza constituida por cojinetes foliares losangulares, de 13-20 X 7-10 mm, dos veces más largos que anchos. Los cojinetes tienen sus extremos longitudinales agudos, pero frecuentemente por decorticación ligera, el ápice superior aparece como redondeado, pareciendo entonces que el cojinete es turbinado o piriforme. La cicatriz foliar se encuentra en el tercio superior y de ella nace una carena longitudinal presente en ambos campos del cojinete, a veces también se observa una carena transversal; la cicatriz foliar es desde rómbica a circular. La filotaxia es espiralada con ángulo de 60°.

Comentarios: *Lycopodiopsis pedroanus* se distingue fácilmente de *L. derbyi*, dado que presenta cojinetes alargados y carenados, en contraste con los equidimensionales y desprovistos de carenas en la última especie.

Su morfología indica que se trata de una especie más próxima a *L. millani*, de la que se diferencia por una distinta relación de ejes longitudinal/transversal que es de 2/1 en *L. pedroanus* frente a 4/1 en *L. millani*; cicatrices foliares circulares y rómbico-trianguulares respectivamente y además por el mayor desarrollo de la carena longitudinal en *L. pedroanus*.



Lycopodiopsis pedroanus (Carruthers) Edwards: 1-5, ejemplares LP-PB 3342, 3049, 3038, 3654 y 11490 respectivamente, en los que se aprecia la morfología general del pulvínulo (figs. 1, 2 y 5) y algunas variantes (figs. 3 y 4).

Esta especie ha sido muy frecuentemente citada como *Lepidodendron*, ya que como casi siempre se presenta con cierto grado de decorticación es fácil confundirla con aquellas especies del género boreal que presentan falsas cicatrices foliares como *L. simile*.

Distribución geográfica: Argentina (Chubut, La Rioja, San Juan); Brasil.

Distribución estratigráfica: Carbónico medio-superior-Pérmico inferior.

Material estudiado: LP-PB: 244, 3038, 3049, 3071, 3342, 3346, 3589, 3630, CORD-PB: 395 a, 396, 858, 859, 860, 861.

DISCUSION

Las tres especies están vinculadas entre sí por formas intermedias; *L. millani* y *L. pedroanus* están más próximas entre sí que *L. derbyi* con cualquiera de ellas. Parecería que existe una tendencia a acortar el cojinete que nace en *L. millani* y termina en *L. derbyi*, ocupando *L. pedroanus* la posición intermedia.

Es posible también que *L. millani* constituya un nexo entre *Lycopodiopsis* y algunas especies de *Lepidodendropsis*, ya que la estructura general de los cojinetes es similar, estribando la mayor diferencia en el tamaño de los ejemplares y en una mayor elaboración del cojinete de *L. millani*.

CONSIDERACIONES ESTRATIGRAFICAS

El género *Lycopodiopsis* está representado en la Provincia Austroafro-

americana (Archangelsky y Arrondo 1975) de la Región Gondwánica en sedimentos atribuidos al Carbónico medio-superior al Pérmico superior en la Fm. Estrada Nova de Brasil, en la asociación denominada "taoflora D" por Rösler (1975).

En Argentina, la distribución de las especies en el Carbónico es:

L. pedroanus ha sido hallada en la Fm. Jejenes (Retamito, San Juan), en la Fm. Tupe (Quebrada de la Herradura, San Juan) y probablemente en el miembro medio de la Fm. Lagares (Carrizal y Cuesta de Amaná, La Rioja). *L. millani*, también ha sido hallado en la Fm. Lagares (miembro medio) en asociación con *Rhacopteris ovata* (Mc Coy) Walkom (LP-PB 11100).

Material que hemos determinado como cf. *L. derbyi* ha sido encontrado en sedimentos de la Fm. Tupe (Quebrada de la Cortadera, La Rioja).

Todas estas formaciones son referidas cronoestratigráficamente al Carbónico medio-superior. Por la relación con las secuencias marinas mixtas (Amos *et al.*, 1973), se han asignado las mismas al Carbónico superior.

Los últimos estudios palinológicos (Azcuy y Jelin 1978) que se han realizado sobre estas formaciones indican que en el Carbónico se pueden reconocer varias palinozonas.

La palinozona de *Ancistrospora*, la más antigua, se divide a su vez en dos asociaciones, la inferior o de *A. verrucosa* y la superior o de *Florinites verrucosus*. La asociación inferior se halla representada en la Fm. Lagares (miembro inferior) y es referida tentativamente al Namuriano inferior. La asociación superior representada en

la Fm. Jejenes es referida por los autores mencionados al Namuriano tardío-Westfaliano.

Menéndez y González Amicón (1975) establecen que existe una gran similitud palinológica entre la Fm. Jejenes y la Fm. Aguas Coloradas, ambas unidades correlacionables con la Fm. Tupe.

Es probable también que el miembro medio de la Fm. Lagares sea coetáneo con las Formaciones Jejenes y Tupe.

Esta idea se fundamenta en que la edad establecida sobre el contenido palinológico es válida solamente para el estrato que lo contiene. Por ello, la antigüedad Namuriano inferior establecida para la Fm. Lagares es válida únicamente para su miembro inferior, hecho confirmado por la presencia de *Lepidodendropsis* (Arrondo y Petriella, en prensa). El miembro medio de dicha Formación es necesariamente más moderno dada su posición estratigráfica y sobre todo por ser portador de una megafloora con *Rhacopteris ovata*.

De manera que, excepto el miembro inferior de la Fm. Lagares, todas las unidades mencionadas, que son portadoras de una taoflora de *Rhacopteris ovata-Botrychiopsis weissiana* pueden ser consideradas como de edad tupense (Archangelsky 1971), correlacionable al Carbónico medio-superior.

En el Pérmico de Argentina, las tres especies de *Lycopodiopsis* aquí descritas se encuentran representadas en sedimentos aflorantes en la zona de N. Lubecka (Chubut). Estos sedimentos han sido referidos al Pérmico inferior por Archangelsky (1971) y por

éste atribuidos a la edad-flora lubecense, caracterizada en su parte basal por la abundancia de Lycópsidas.

Fuera de Argentina, *L. millani*, ha sido hallada también en Brasil en el Subgrupo Itararé, unidad que ha sido datada como Stefaniano C-Sakmariano (= taoflora A) (Rösler 1975). Las especies restantes se encuentran en el Subgrupo Itararé y en el Subgrupo Guatá datados como Pérmico inferior (= taoflora B) (Rösler 1975). Hay que agregar que *L. derbyi* es un conspicuo elemento del Pérmico superior (= taoflora D) (Rösler 1975).

En Africa ha sido citado solamente *L. derbyi*, por Plumstead (1966) y en este trabajo (p. 5) para la Serie de Ecca, la cual es datada en el Pérmico inferior.

Resumiendo, podemos decir que el biocrón de *Lycopodiopsis* se extiende desde el Carbónico medio-superior (Namuriano tardío-Westfaliano) hasta el Pérmico superior (Tartariano); correspondiendo a *L. millani* y *L. pedroanus* un rango estratigráfico más restringido (hasta el Pérmico inferior) que *L. derbyi* la cual llega hasta el Pérmico superior.

CONCLUSIONES

Podemos considerar que dentro de las Lycópsidas gondwánicas, el género *Lycopodiopsis* representa un estadio evolutivo más avanzado que el de *Lepidodendropsis*, citado para el Carbónico inferior, hecho quizá vinculado a un mejoramiento climático a partir del Carbónico medio.

Su reiterada presencia en la Provincia austroafroamericana de la Región

Cuadro comparativo de los principales caracteres de las especies de *Lycopodiopsis*

Especie / Carácter	<i>L. derbyi</i>	<i>L. millani</i>	<i>L. pedroanus</i>
Forma del cojinete	rómbica	losangular	losangular (turbinado-periforme por decorticación)
Dimensiones	8-10 x 7-9 mm	8 x 2	13-20 x 7-10 mm
Relación L/A	1:1	4:1	2:1
Carenas	ausentes	longitudinal inferior	longitudinal sup. e inf. (transversal)
Forma de la cicatriz foliar	circular	rómbica triangular	circular (rómbica)
Hojas	presentes	no observadas	no observadas
Filotaxia	40°	70°	60°
D. geográfica	Argentina, Brasil, Sudáfrica	Argentina, Brasil	Argentina, Brasil
D. estratigráfica	? Carb. medio-superior-Permico superior	Carb. medio-superior-Permico inferior	Carb. medio-superior Permico inferior

Gondwánica indica que las *Lycópsidas* arborescentes de este ámbito son bien distintas de las de la R. Nordatlántica, consecuencia derivada de distintas condiciones ambientales.

En líneas generales cuando se expresa "Carbónico medio-superior, Permico inferior, etc." estamos insinuando que los acontecimientos en la R. Gondwánica fueron de alguna manera equiparables a los registrados para el mismo lapso a los del área tipo.

BIBLIOGRAFIA

Amos, A. J.; Antelo, B.; González, C. R.; P. de Mariñelarena, M. & Sabattini, N. 1973. Síntesis sobre el conocimiento bioestratigráfico

del Carbónico y Permico de Argentina. *Actas del Quinto Congr. Geol. Arg.* 3: 3-20.

Arber, E. A. N. 1905. Catalogue of the fossils plants of the Glossopteris Flora in Department at Geology, *British Museum (Natural History)* 2:1-255.

Archangelsky, S. 1958. Estudio geológico y paleontológico del Bajo de La Leona (Santa Cruz). *Acta Geol. Lilloana*, 2:5-133. Tucumán.

— 1960. *Lycopside* y *Sphenopsida* del Paleozoico superior de Chubut y Santa Cruz, Patagonia. *Acta Geol. Lilloana*, 3:21-36. Tucumán.

— 1971. Las Tafofloras del sistema Paganzo en la República Argentina. *An. Acad. Brasil. Cienc.* 43:67-88. Rio de Janeiro.

Archangelsky, S. & Arrondo, O. G. 1975. Paleogeografía y Plantas Fósiles en el Permico inferior Austrosudamericano. *Actas I. Congr. Arg. Paleont. Bioestr.* 1:479-496. Tucumán.

Arrondo, O. G. 1972. Síntesis del conocimiento de las Tafofloras del Paleozoico superior de Argentina. *An. Acad. Brasil. Cienc.* 44 (suplemento): 37-50. San Pablo.

Arrondo, O. G. & Petriella, T. B. 1978. El género *Lepidodendropsis* del Carbónico inferior de

Argentina. *Ameghiniana* (en prensa). Buenos Aires.

Azcuy, C. L. 1975. Palinología Estratigráfica de la Cuenca de Paganzo. *Rev. Asoc. Geol. Arg.* 30 (1):104-109.

Azcuy, C. L. & Jelin, R. 1978. Las Palinozonas del Límite Carbónico-Permico en la Cuenca Paganzo. *Actas II Congr. Arg. Paleont. y Bioestr. I Congr. Latino Am. de Paleont.* Buenos Aires, abril de 1978. (En prensa).

Carruthers, W. 1869. On the plants remains from the Brazilian coal beds with remarks on the genus *Flemingites*. *Geol. Mag.* 6 (58):151-155. London.

Chaloner, W. G. & Boureau, E. 1967. *Lycophyta*, in *Traité de Paleobotanique* 2:435-802, Masson et Cie., Editeurs, Paris.

Edwards, W. N. 1952. *Lycopodiopsis*, a southern hemisphere *Lepidophyta*. *Palaeobotanist*, 1: 159-164, Lucknow.

Feruglio, E. 1951. Su alcune piante del Gondwana inferiore della Patagonia. *Publ. Inst. Geol. Univ. Torino*, 1:1-34. Torino.

Frenguelli, J. 1941. Sobre una flórmula carbonífera del Agua de los Jejenes. San Juan, conservada en el Museo de La Plata. *Not. Mus. La Plata, Paleont.* 6(35):459-478. La Plata.

— 1944. Apuntes acerca del Paleozoico superior del Noroeste Argentino. *Rev. Mus. La Plata, n.s., Geol.* 2(15):213-265. La Plata.

— 1946. Consideraciones acerca de la "Serie de Paganzo" en las provincias de San Juan y La Rioja. *Rev. Mus. La Plata, n.s., Geol.*, 2(18): 313-376. La Plata.

Krausel, L. 1961. *Lycopodiopsis derbyi* Renault and sinere andore *Lycopodiales* aus dem Gondwana-schichten. *Palaeontographica, Abt. B*, 109: 69-92-Stuttgart.

Kurtz, F. 1921. Atlas de plantas fósiles de la República Argentina. *Act. Acad. Cienc. Córdoba*, 7:129-153. Córdoba.

Lundquist, A. G. 1919. Fossile Pflanzen der Glossopteris Flora aus Brasilien. *Kungl. Sven. Vet. Akad. Handl.* 60(3):1-36. Stockholm.

Maack, R. 1947. *Lycopodiopsis derbyi* Renault documentada inane de paleozoica das camadas Terezina do Brasil Meridional. *Arq. Biol. Tecn.*, 2:155-207. Curitiba.

Méndez, J. C., 1967. The Passa Dois Group (The Brazilian portion of the Paraná Basin) In: Bigarella, J. J., Becker, R. D. & Pinto, I. D. (Eds.) 1967. *Problems in Brazilian Gondwana*

Geology: 120-166. pl. 41-61, 7 Text fig. (Curitiba).

Menéndez, C. A. & González Amicón, O. R. 1975. Evaluación Estratigráfica de una microflora Carbónica de la Formación Agua Colorada, Sierra de Famatina, La Rioja. *Acta I. Congr. Arg. Paleont. Bioestr.* 1:445-453. Tucumán.

Millán, J. H., 1972. Macroflórmula Carbonífera de Monte Mor, Estado de São Paulo, *Tese Doctor. Inst. Geocien., USP.* (São Paulo), 154 pág., 12 pl.

Plumstead, E. P., 1966. Review Paleobotany advances and problems in Africa. *Symp. Florist. Strat. Gondwanaland*: 1-12.

Rao, H. S., 1940. On the anatomy of *Lycopodiopsis derbyi* Renault with remarks on the Southern Paleozoic *Lycopods*. *Proc. Ind. Acad. Sc.* 11 (Sect. B):197-216. Bangalore.

Read, C. B. 1941. Plantas fósiles do Neopaleozoico do Parana e Santa Catarina. *Div. Geol. Miner. D. N. P. M., Monograf.* 12: 1-102. Rio de Janeiro.

Renault, B. 1890. Notice sur une *Lycopodiacee* arborescente du terram noviller du Brasil. *Bull. Soc. Hist. Nat. Autun.* 3: 109-124.

Rigby, J. F. 1968. New fossil plant Locality near Laras state of São Paulo. *Soc. Bras. Geol., An. 22 Congr.*: 201-208. Belo Horizonte.

— 1970. The distribution of Lower Gondwana plantes in the Paraná basin of Brasil. *Proc. 2nd. Gondwana Symp.* 575-584.

Rösler, O. 1975. Confronta de aspectos entre as Tafofloras Neopaleozoicas do Brasil e Argentina. *Actas I. Congr. Arg. Paleont. Biost.* 1: 505-523. Tucumán.

Seward, A. C. 1910. Fossil plants, 3: 1-624.

Sommer, F. W. & Trindade, N. M. 1966. *Lycopodiales* do Gondwana Brasileiro. *Div. Geol. Miner., D. N. P. M., Bol.* 230: 1-31, Rio de Janeiro.

Szajnocha, L. 1891. Über einige carbone Pflanzenreste aus der Argentinischen Republik-Sitzungsber. *Mathem.-naturm. Classe K. Akad. Wissensch.* 1: 203-213, Wien.

White, C. D. 1908. Flora fossil of the coal Measures of Brazil. Part. III. *Com. Estud. Minas de Caru-Pedra, Rel-fin*: 337-617, Rio de Janeiro.

Zeiller, C. R. 1895. Note sur la flore fossile des gisements novillers de Rio Grande do Sul (Brasil) Meridional. *Bull. Soc. Geol. France*, Ser. 3°, 23: 601-629.