

ESTUDIOS DE MEGA Y MICROFLORA EN LA FORMACION EL RETAMO, SUBCUENCA CALINGASTA-USPALLATA, PROVINCIA DE SAN JUAN.*

Por
Hugo A. Carrizo**

SUMMARY

Studies on mega and microflora in El Retamo Formation, Calingasta-Uspallata sub-basin province of San Juan.- Outcrops of El Retamo formation, near Barreal, Calingasta-Uspallata sub-basin, precordillera of San Juan are studied, looking for paleontological remains.

The fossils plants and palynological material are studied and illustrated. A detailed outline of the formation is presented to contribute to a better location of the fossiliferous levels.

The megafloora is formed by *Nothorhacopteris argentinica* (Geinitz) Archangelsky, gymnospermous logs of *Araucarioxylon* Kraus type and stems of articulates.

Palynomorphs consist of monosaccate pollen grains: *Caheniasaccites ovatus* Bose y Kar and *Caheniasaccites* sp.; bisaccate striated ones: *Protohaploxipynus* cf. *P. perfectus* (Naumova ex Kara-Murza) Samoilovich and remains of indeterminate spores.

The age suggested for this formation, according to analyses performed of micro and megafloora, is late Upper Carboniferous (High Westfalian to Stefanian).

Introducción

Con el objeto de estudiar los restos de flora fósil asociados a niveles marinos en la secuencia neopaleozoica (carbonífera) de la sierra de Barreal, se efectuó el levantamiento de dos perfiles de detalle en la Formación El Retamo, con el propósito de coleccionar material paleontológico (fig.1). Esto permitió el reconocimiento del nivel plantífero descubierto originalmente por Harrington (posteriormente mencionado por Mésigos en 1953), y el hallazgo de un nuevo nivel fosilífero. Los ejemplares estudiados se hallan depositados en

la Colección Paleobotánica de la Fundación Miguel Lillo, con las siglas LIL-Pb.

Los afloramientos de la Formación El Retamo están ubicados hacia el naciente de la localidad de Barreal, en el flanco noroeste del anticlinal de la sierra de Barreal y consisten en una estrecha faja de 300 a 500 m de ancho por unos 2 km de largo, desde la quebrada de Tres Saltos al sur, hasta la quebrada de La Liebre al norte (Mapa N° 1). Esta Formación se encuentra en contacto tectónico con la infrayacente Formación Tres Saltos, y la suprayace en discordancia angular El Grupo Sorocayense (Triásico superior). La secuencia sedimentaria está constituida por 202 m de espesor de areniscas de grano grueso a fino, con intercalaciones de material pelítico con restos de macroflora y nódulos carbonosos, depositada en un ambiente costero.

* Contribución al Proyecto N° 211 Late Paleozoic of South America IGCP-IUGS

** Instituto de Paleontología. Fundación Miguel Lillo. Miguel Lillo 251, 4000 S.M. de Tucumán

El nivel fosilífero superior se encuentra en la quebrada del Retamo. Mésigos (1953: 76-78, 80) menciona la presencia de "*Rhacopteris ovata*" (Mc Coy) Walkom y *Calamites peruvianus* Gothan que fueron descubiertos en esa localidad por Harrington en 1937, y determinados por Frenguelli. Posteriormente, Archangelsky y Arrondo (1966:14), al hacer una evaluación de las formaciones portadoras de "*Rhacopteris*" citan para la Formación El Retamo fragmentos de este morfógeno y restos de licópsidas. A pesar de una prolífica búsqueda no fueron hallados los restos de licofitas que estos autores consignan para la F. El Retamo. El nivel superior se ubica a 178,50 m de la base y a unos 8 m por arriba de una capa de concreciones negras, aquellas que Mésigos (op. cit.) menciona como indicadoras del nivel paleoflorístico citado. Allí se coleccionó *Nothorhacopteris argentinica* (Geinitz) Archangelsky, fragmentos de articuladas y restos de troncos indeterminados.

A 142 m de la base de la Formación se descubrió un nuevo nivel fosilífero que contiene fragmentos de leños gimnospermiados de tipo *Araucarioxylon* Kraus junto a fragmentos de troncos indeterminables.

Los datos aportados por el conjunto megaflorístico estudiado no permiten inferir una edad precisa. Los leños de *Araucarioxylon*, si bien son citados en varias formaciones permias, también se los encuentra en el Carbonífero y Mesozoico inferior (Archangelsky, 1970); mientras que *Nothorhacopteris* integrante de la zona NBG también es un género longevo. En cambio, el estudio del contenido palinológico, efectuado por Vergel, aporta mayor precisión para un análisis bioestratigráfico. Los palinomorfos consisten en granos de polen monosacado: *Caheniasaccites ovatus* Bose y Kar, *Caheniasaccites* sp.; bisacados estriados atribuidos a *Protohaploxylinus* cf. *P. perfectus* (Naumova ex Kara-Murza) Samoilovich y fragmentos de

esporas cuya determinación no fue posible por su pobre estado de conservación. Estos elementos tienen su registro entre el Carbonífero superior y el Pérmico inferior.

Teniendo en cuenta que el elemento principal del nivel paleoflorístico superior pertenece a la zona NBG, que se extiende entre el Carbonífero medio y el Carbonífero superior, y que el material polínico señala la posibilidad de una antigüedad carbonífera superior hasta permia inferior, se sugiere para esta Formación una antigüedad carbonífera superior tardía (Westfaliano alto a Estefaniano).

Descripciones Sistemáticas

Frondes de Posición Sistemática Incierta
Género *Nothorhacopteris* Archangelsky
(1983)

Especie Tipo: *Nothorhacopteris argentinica*
(Geinitz) Archangelsky (1983)

Nothorhacopteris argentinica (Geinitz)
Archangelsky (1983)
(Láms. I, II, III)

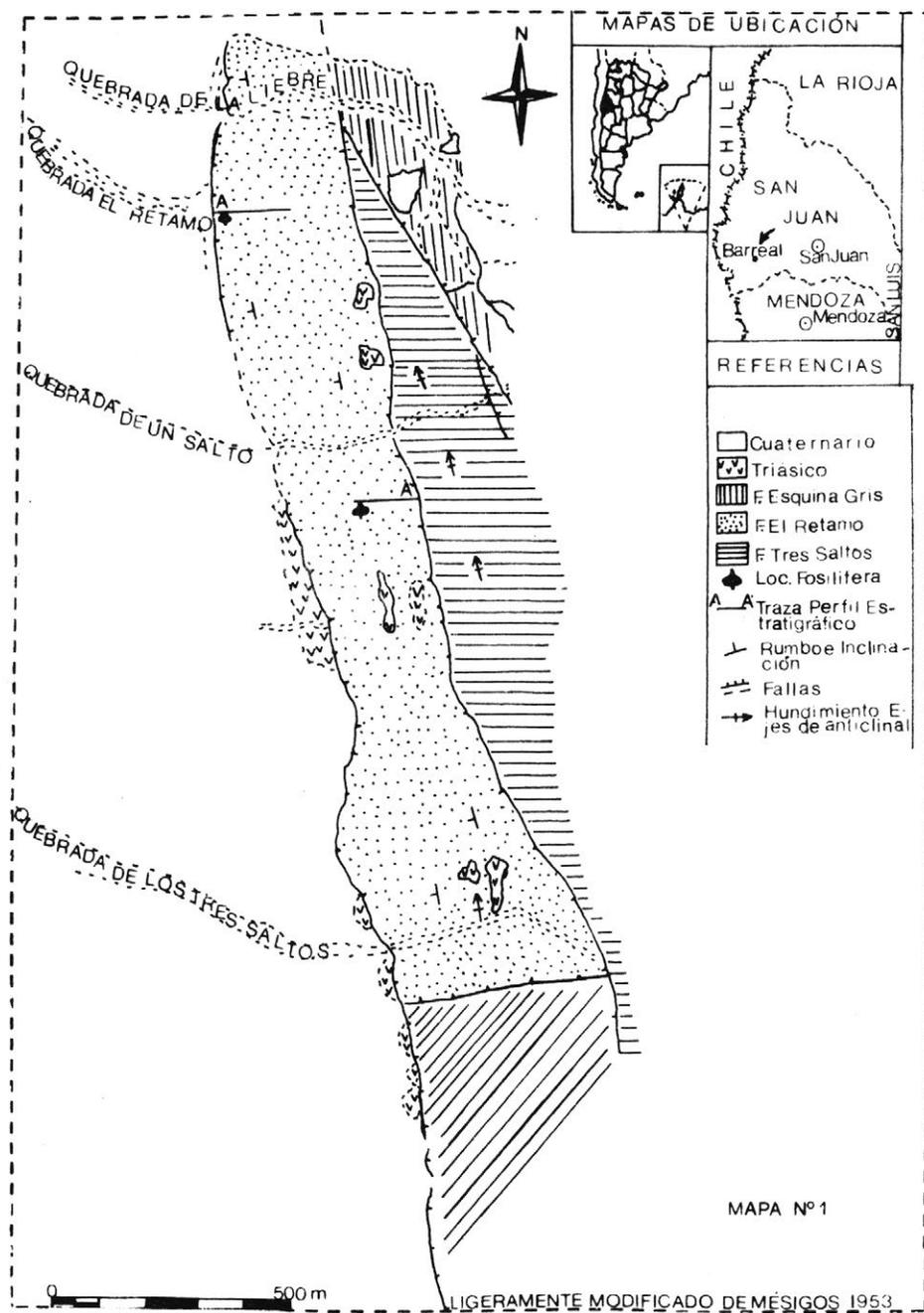
Sinonimia: ver Archangelsky (1983).

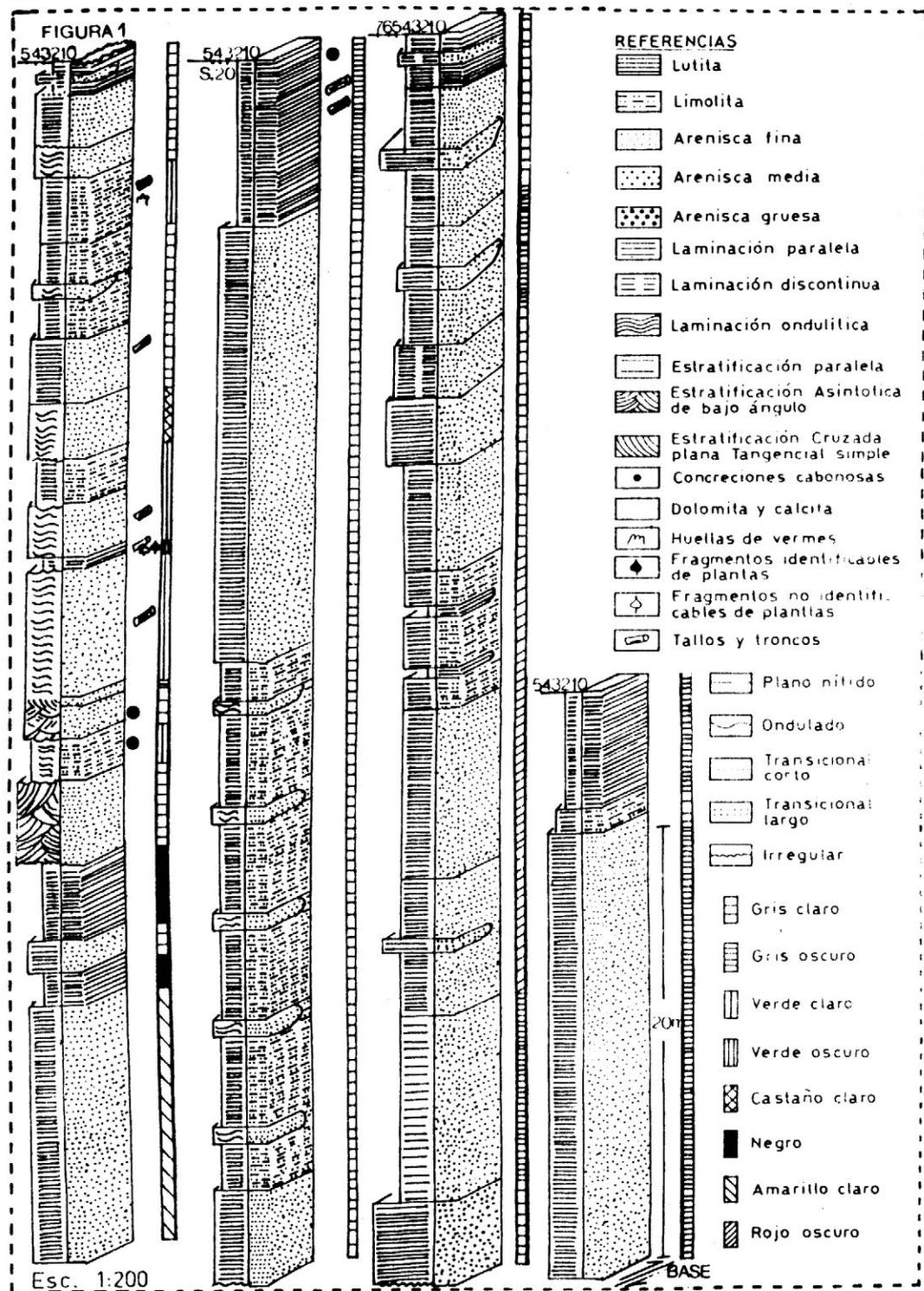
Descripción: frondes monopinnadas. Raquis recto a ligeramente flexuoso, ensanchándose hasta 3 mm en la sección basal de algunos ejemplares. Pinnas con una longitud que varía entre 2 y 15 cm, por su aspecto pertenecen a la porción media apical. Pínnulas subcirculares a oval circulares, alternas, subopuestas y opuestas (Lám. II, figs. 1 y 2) con pecíolo corto, no mayor de 1 mm, raramente observado; margen crenado en el sector superior (Lám. III, fig. 2) y enteros en los laterales. La relación largo ancho varía entre 0,8 y 1,4. La venación es radial abierta y en la mayoría de los ejemplares se observan dicotomías en las porciones basal, media y superior (Lám. I, fig. 2). En unos pocos especímenes se ha podido observar la presen-

Precordillera de San Juan

Subcuenca Calingasta-Uspallata (González, 1985)

Formación El Retamo (Mésigos, 1953).- Grupo San Eduardo (Mésigos, 1953).





cia de estrías intervenales, discontinuas y alineadas (ver ejemplar LIL-PB 6007, Lám. I, fig. 2), las cuales han sido atribuidas a posibles estructuras hipodermales (Archangelsky, 1983). Las pinnas que representan porciones basales de la fronde muestran las pínulas aisladas, mientras que las porciones de pinnas medias-superiores tienen sus pínulas con disposición imbricada. El ángulo de inserción de las pínulas al raquis es variable, siendo más agudo en el sector apical; estos valores fluctúan entre los 30° y 54° predominando los de 45° en el sector medio.

Material estudiado: LIL-Pb N° 6001 al 6008 y 6010.

Observaciones: el material descrito está asociado con fragmentos de tallos de articuladas y porciones de tallos indeterminables, los cuales por sus condiciones de yacencia corresponden a material flotado.

Frenguelli, según Mésigos 1953, determinó el material procedente de Quebrada El Retamo como "*Rhacopteris ovata*" (Mc Coy) Walkom. En este trabajo ejemplares similares son referidos a *Nothorhacopteris argentinica* (Geinitz) Archangelsky, en base a la nueva denominación genérica propuesta por Archangelsky (1983).

La longevidad de *Nothorhacopteris* ya fue destacada por Azcuy y Suárez (1984) y Azcuy y Ottone (1987) cuyo biocrón se extendería desde el Carbonífero inferior al Pérmico inferior (ver cuadro N° 1), siendo *Nothorhacopteris argentinica* un elemento conspicuo de la Zona NBG (Carbonífero medio-Carbonífero superior).

Observaciones: en Formación Huaraco, área Cordillera del Viento, se ha citado "*Rhacopteris ovata*" y "*Rhacopteris*" sp. nov. Según Archangelsky y Arrondo (1966), se trata de una especie diferente a las conocidas en Argentina.

Restos de Leños Gimnospermi- cicos Género *Araucarioxylon* Kraus (1870)

?*Araucarioxylon* sp.

(Lám. IV, figs. 1,2,3)

Observaciones: se coleccionaron dos fragmentos de tallos de 45 cm de longitud uno, y otro de 40 cm, con diámetros de 6 y 4 cm respectivamente. Otros fragmentos de estos leños fueron hallados en el interior de nódulos pelíticos. Secciones pulidas transversales muestran anillos de crecimiento concéntricos, cuya porción clara más delgada es de aproximadamente 4 mm de ancho y la más oscura y amplia de 5,8 mm.

Este material fue determinado con dudas por la Lic. Zamuner a quien se agradece su desinteresada colaboración.

Material estudiado: LIL Pb N° 6018⁽¹⁻¹²⁾, 6019⁽¹⁻⁴⁾ y 6020.

Discusión: la colección de leños gimnospermi-
cicos se halló asociada a nódulos que dieron resultados positivos en el análisis palinológico. Los fragmentos de leños son escasos, y las características observadas sólo permiten una asignación genérica con ciertas dudas. De confirmarse sería ésta la primera cita de dicho género en la Formación El Retamo. También en la Formación Hoyada Verde se han obtenido restos asignables a una especie de *Araucarioxylon* que por el momento no puede determinarse si corresponde a la misma de la F. El Retamo.

Este organogénero fue reconocido asimismo en la Formación Melo del Pérmico inferior de Uruguay (Zamuner 1987). La autora citada encuentra comparable el material uruguayo con algunas especies pérmicas de

Distribución Estratigráfica de *Nothorhacopteris** en Argentina, Bolivia y Perú

CUADRO Nº 1	Carbonífero inferior	Carbonífero superior	Pérmico inferior
N. argentinica	1 ?	3.5.6.7.8.9.10.11.14.15.16.	
R.* szajnochai	18+	2.4	
R.* cf. szajnochai	17		
N. chubutiana			12
N. major		13	

* Probable especie del género *Nothorhacopteris*

1? Archangelsky (1983) ubica en posible sinonimia con *N. argentinica* a *Anisopteris circularis* de la Formación Ambo. Azcuy estima que se trataría de una especie similar a la estudiada en la Formación Retama (com. personal).

18+ Azcuy y Ottone (1987) no descartan la posibilidad que los ejemplares de "*Rhacopteris*" de la Formación Retama correspondan a una nueva especie.

Cuenca Tarija-Titicaca:	17. Formación Ambo, Perú, Doubinger y Alvarez Ramis 1980; Archangelsky 1983. 2. Formación Kasa, Península de Copacabana; Bolivia, Azcuy y Suárez 1984; 17. Suárez-Soruco 1986. 18. Formación Retama, Río Beni, Bolivia; Azcuy y Ottone 1987.
Cuenca Paganzo:	3. Formación Tupe, sector del Río Francia, Cuerda y Furque 1981 y Bossi y Andreis 1985. 5. F. Tupe, Frenguelli 1943; Césari 1986; Ottone y Azcuy 1986; Césari y Limarino 1987. 4. Formación Jejénes, Arrondo 1971. 15. Formación Lagares, Morelli et al 1984.
Subcuenca Río Blanco:	6. Formación Quebrada Larga, Scalabrini Ortiz 1973. 7. Formación Río del Peñón, González y Bossi 1986. 16. Formación Cortaderas, Azcuy et al 1987; Carrizo 1990. 8. Formación Cº Agua Negra, Gutiérrez 1984; Carrizo 1987.
Subcuenca Calingasta-Uspallata:	9. Formación Ansilta, Noriega 1987. (1) 10. Formación El Retamo, Mésigos 1953; Carrizo 1987, 1990. 11. Formación Santa Máxima, Ottone 1987. 14. Formación Tramojo, Archangelsky A. y Archangelsky S. 1987.
Cuenca Tepuel-Genoa:	12. Formación Nueva Lubecka, Archangelsky y Arrondo 1966. 13. Formación Mojón de Hierro, Cúneo 1985, 1990.

(1) El autor realizó la determinación del material coleccionado por el Geól. Noriega a medida que levantaba un perfil de detalle en F. Ansilata. El nivel con macroflora se encuentra a 50 m de la base (com. verbal Noriega). La asociación paleoflorística, representada por improntas y moldes, está integrada por *N. argentinica*, *Paracalamites* sp. y otros fragmentos de articuladas indeterminables.

Brasil, Sud Africa, India, Islas Shetland del Sur, Nueva Caledonia y Rusia.

Sphenopsida sp

(Lám.IV, fig.4)

Observaciones: la muestra 6013 presenta impresiones de fragmentos de tallo recorridos longitudinalmente por costillas de 0,3 mm, separadas por valéculas. La longitud de los tallos varía entre 2,5 y 1 cm y el ancho, aproximadamente constante, es de 0,3 cm.

Material estudiado: LIL Pb N° 6011, 6012 y 6013.

Comentario: la escasez de impresiones y la falta de otras características diagnósticas impiden una ubicación más precisa. No se descarta que restos similares correspondan a los Calamitales citados por Mésigos (1953).

Resultados Palinológicos

El tratamiento de las muestras y la determinación del material hallado estuvo a cargo de la Doctora Vergel a quien se agradece muy especialmente su colaboración. El estudio del material se realizó con microscopio Zeiss N° 458526 de la Fundación Miguel Lillo, y las microfotografías fueron tomadas con una cámara "Praktika TL 100". Los preparados microscópicos se hallan depositados en la palinoteca del Instituto de Paleontología de la Fundación Miguel Lillo, bajo la sigla LIL-Palin N° 229 y 233.

Género *Caheniasaccites* Bose y Kar emend. Archangelsky y Gamero 1979

Especie tipo: *Caheniasaccites flavatus* Bose y Kar 1966

Caheniasaccites ovatus Bose y Kar emend. Archangelsky y Gamero 1979

(Fig. 2)

Observaciones: se incluyen en este género las formas monosacadas, con el saco muy plegado, constricto en los laterales, dando al grano una apariencia de bisacado. Inserción del saco ecuatorial en ambas caras, raíz distal marcada por varios pliegues con leptoma de forma similar a la del cuerpo. Cuerpo central oval, bien definido con pliegues en el mismo.



Fig.2 x900

Descripción: grano de polen monosacado con apariencia de bisacado en vista polar. Cuerpo central oval, con el eje mayor orientado según elongación general del grano, grueso, oscuro. Saco de inserción subecuatorial bastante plegado. Escultura del saco intrarreticulada con lúmenes pequeños y orientados radialmente.

Medidas: Largo total 65 µm. Ancho total 33 µm. Largo cuerpo central 41 µm. Ancho cuerpo central 26 µm.

Material estudiado: (1 ejemplar). Preparado N° 229. Coordenadas 119,1/18,5.

Comentario: a pesar de tratarse de un único ejemplar, las características morfológicas del mismo han permitido asignarlo a este taxón. La única diferencia hallada es en el tamaño, que

en este ejemplar es levemente menor que el dado en la diagnosis original de la especie.

Distribución: esta especie, descrita originalmente en el Pérmico inferior de Zaire (Bose y Kar 1966), se encuentra ampliamente distribuida en el Carbonífero-Pérmico de Argentina y Brasil (Archangelsky y Gamarro, 1979; Vergel, 1987; Ottone, 1989)

Caheniasaccites sp.

(Fig. 3)



Fig.3 X 900

Descripción: grano de polen monosacado de contorno oval. Cuerpo central oval elongado longitudinalmente. Ectexina del cuerpo intra microrreticulada en ambas caras. Saco de inserción subecuatorial plegado, dando al grano aspecto de bisacado. Intrarretículo del saco con lúmenes pequeños.

Medidas: Largo total 50µm. Ancho total 2µm. Largo cuerpo central 32µm. Ancho cuerpo central 26µm.

Material estudiado: (1 ejemplar) Preparado Nº 229. Coordenadas 108,3/16,9.

Comentario: el ejemplar descrito se halla plegado de manera que dificulta su determinación específica. La especie que más se asemeja es *C. ovatus*, aunque hay variación de tamaño

y ausencia de marca monolette.

Género *Protohaploxypinus* Samoilovich emend. Hart 1964

Especie tipo: *Protohaploxypinus latissimus* (Luber y Waltz) Samoilovich 1953

Protohaploxypinus cf. *P. perfectus* (Naumova ex Kara-Murza) Samoilovich 1953.



Fig.4 X 900

Descripción: grano de polen bisacado de contorno haploxilonoide. Cuerpo central subcircular, con elongación paralela al eje longitudinal. Ectexina proximal dividida en ocho estrías longitudinales continuas. Sacos de contorno aproximadamente semicircular, infra-reticulados, menores que el cuerpo central. Ancho de las estrías: 1,5 a 2,0µm, separadas por 2,0 a 5,0µm.

Medidas: Largo total 50µm. Ancho total 32µm. Largo cuerpo central 34µm. Largo de los sacos 22 µm. Ancho de los sacos 27 µm.

Material estudiado: (1 ejemplar) Preparado Nº 229. Coordenadas 113,8/2,4.

Comentario: no fue posible asignar con seguridad a la especie *P. perfectus* por contar con un único ejemplar, y con uno de los sacos incompleto. De todas maneras hay bastante coincidencia con la especie original del Pérmico

co de Rusia (Santolovich, 1953).

Agradecimientos

El autor desea expresar su especial agradecimiento a los Doctores C.L. Azcuy y G.E. Ottone por la lectura crítica del manuscrito. Su reconocimiento al Dr. C.R. González por las sugerencias brindadas durante su elaboración. A la Dra. M. Vergel por el análisis palinológico y la Lic. A. Zamuner por las observaciones de madera fósil.

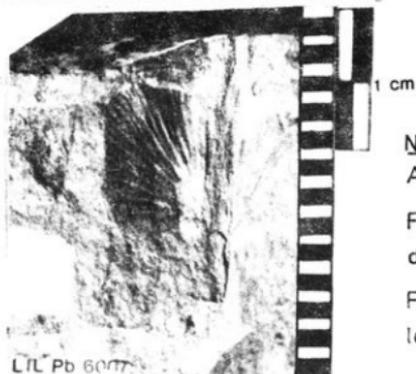
Al Geól. A. Taboada por su colaboración en los trabajos de campo.

Asimismo se agradece el apoyo económico brindado por la Fundación Miguel Lillo y por el proyecto IGCP N° 211 (IUGS/UNESCO).

BIBLIOGRAFIA

- AMOS, A. J. y E. O. ROLLERI, 1965. El Carbónico marino en el valle Calingasta-Uspallata (San Juan-Mendoza).- Bol. Inf. Petrol., 368 : 1-23.
- APARICIO, E. P. 1984. Geología de San Juan. Univ. Nac. de San Juan. Fac. Cs. Ex. Fis. y Nat. 45-61 pp.
- ARCHANGELSKY, S. 1983. *Nothorhacopteris*, a new generic name for some Carboniferous monopinnate fronds of Gondwanaland (= *Rhacopteris ovata* auct. and *Pseudorhacopteris* Rigby 1973).- Rev. Palaeobot. Palynol. 38 (3-4): 157-172.
- ARCHANGELSKY, S. y O. G. ARRONDO. 1966 Elementos florísticos del Pérmico argentino. II "*Rhacopteris chubutiana*" n. sp. de la Formación Nueva Lubecka, Provincia de Chubut. Con notas sobre las especies argentinas del género "*Rhacopteris*". Rev. Mus. La Plata. S. Paleontología. 5 (28): 1-16.
- ARCHANGELSKY, A. y S. ARCHANGELSKY 1987. Taoflora de la Formación Tramojo, Paleozoico tardío, en la región de Uspallata, provincia de Mendoza, República Argentina.- Ameghiniana 24 (3-4): 251-256.
- ARCHANGELSKY, S.; C. AZCUY, C. GONZALEZ y N. SABATTINI, 1987. Paleontología, Bioestratigrafía y Paleoecología de las Cuencas Paganzo, Calingasta-Uspallata y Río Blanco. El Sistema Carbonífero de la República Argentina. Academia Nacional de Ciencias, Córdoba 133-151. pp.
- ARCHANGELSKY, S. y J. C. GAMERRO 1979. Palinología del Paleozoico superior en el subsuelo de la Cuenca Chacoparanense, República Argentina. I. Estudio Sistemático de los palinomorfos de tres perforaciones de la provincia de Córdoba. Rev. ta esp. de Micropaleontología, 11 (3): 417-478.
- ARRONDO, O. G. 1971. Palaeophytologia kurtziana III. 3 "*Rhacopteris szajnochai*" Kurtz de la Formación Jejeños (Carbónico superior), San Juan.- Ameghiniana 8 (3-4): 228-230.
- 1972. Síntesis del conocimiento de las taofloras del Paleozoico superior de Argentina.- An. Acad. brasil. Cienc. 44 (Suplemento): 37-50.
- AZCUY, C. L. 1985. Late Carboniferous Paleogeography and Stratigraphy of Argentina. X Congr. Inter. Estrat. Geol. Carbonífero, Madrid 4 : 281-293.
- AZCUY, C. y E. OTTONE 1987. Datos palinológicos de la F. Retama en la Encañada de Beu, Río Alto Beni (Bolivia). IV Congr. Latinoam. Paleont. Bolivia, 1 : 235-249.
- AZCUY, C. L. y R. SUAREZ-SORUCO, 1984. El género *Northorhacopteris* en el Paleozoico superior de la península de Copacabana. Bolivia. Abstracts Ann. Meet. W. G. Proj. IUGS 211 : 45-46.
- AZCUY, C. L., G. MACHADO y E. OTTONE. 1987. La zona NBG en la Formación Cortaderas, provincia de San Juan, Argentina. Abstracts Ann. Meet. W. G. Proj. IUGS 211 : 81.
- BOSSI, G. E. y R. R. ANDREIS. 1985. Secuencias deltaicas y lacustres del Carbónico del centro-oeste argentino. Anal. X Congr. Int. Estrat. Geol. Carb.: Madrid, 285-309.
- CARRIZO, H. A. 1987. Las plantas fósiles de algunas formaciones neopaleozoicas relacionadas con niveles marinos en Precordillera y Cordillera Frontal de San Juan y Mendoza. Seminario. U.N.T. San Miguel de Tucumán (inéd.): 1-135.
- CARRIZO, H. A. 1990a. Estudios de Macroflora y Primeros Datos Palinológicos de la Formación El Retamo, Sub-cuenca Calingasta-Uspallata, Precordillera de San Juan.- Abstracts Ann. Meet. W. G. Proj. IUGS 211 : 94-96.
- CARRIZO, H. A. 1990b. Nuevos hallazgos de componentes de la Flora NBG en Formación Cortaderas, Precordillera y en Formación Las Salinas, Patagonia Extraandina. Abstracts Ann. Meet. W. G. Proj. 211 : 93.
- CESARI, S. N. 1986. Avances en los estudios paleobotánicos y palinológicos del Carbonífero de Argentina.- Abstracts Ann. Meet. W. G. Proj. IUGS 211 : 67-68.
- 1986. Megafloras de la Formación Tupe en Sierra de Maz y Ciénaga del Vallecito, Cuenca Paganzo,

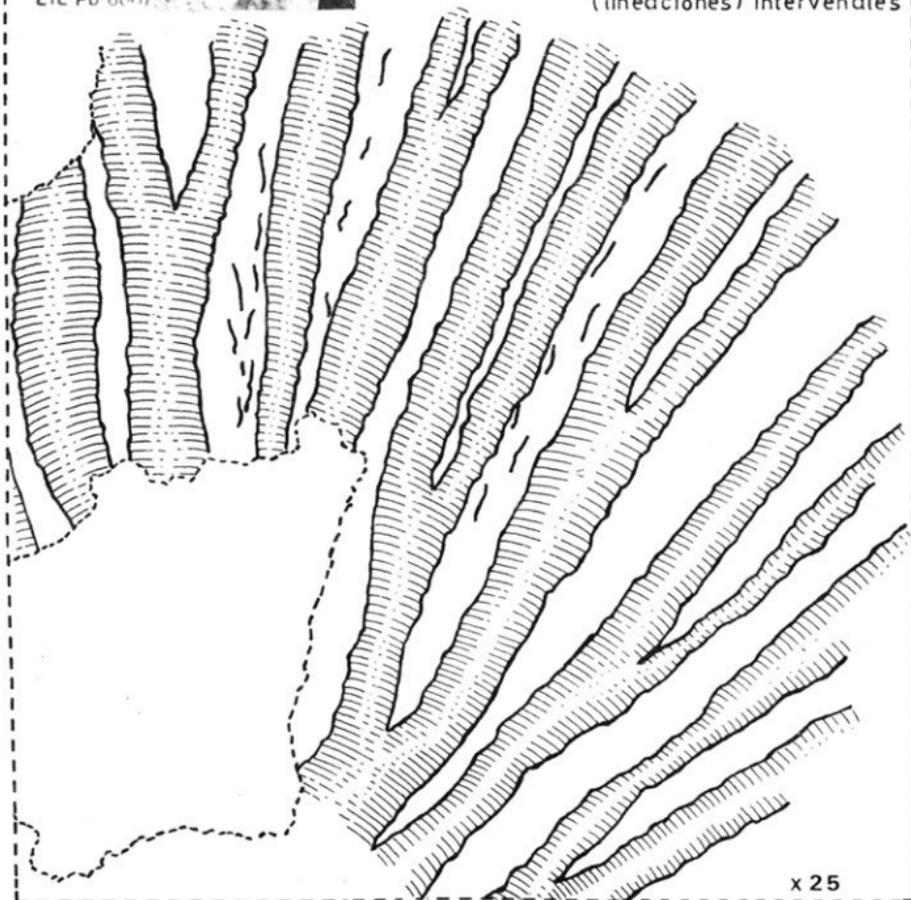
- Argentina.- Anal. Acad. Nac. Cs. Ex. Fis. y Nat. 38: 11-137.
- CESARI, S. N. y C. O. LIMARINO, 1987. Análisis Estratigráfico del perfil de la quebrada de la Cortadera (Carbonífero), Sierra de la Maz, La Rioja. Argentina. IV Congr. Latinoam. Paleont. Bolivia. 1: 217-233.
- CUERDA, A. J. y G. FURQUE, 1981. Depósitos carbónicos de la Precordillera de San Juan. Parte I - Comarca del Cerro La Chilca (Río Franc).- Revta. Asoc. geol. argent. 36 (2):187-192.
- CUNEO, R. 1985. Hallazgo de una flora pre-lubeckiana en la localidad de Arroyo Garrido, Chubut. Abstracts Ann. Meet. W.G.Proy. IUGS 211: 24-25.
- CUNEO, R. 1985. La tafloflora de la Formación Mojón de Hierro (Grupo Tepuel) en la localidad Arroyo Garrido, Paleozoico Superior, provincia de Chubut Ameghiniana 27 (3-4):225-238.
- DOUBINGER, J. y C. ALVAREZ RAMIS. 1980. Notas sobre la flora de la Formación Ambo, Carbonífero inferior del Perú. Actas II Congr. argent. Paleont. y Bioestrat. y I Congr. Latinoam. Paleont. Buenos Aires (1978). 4:89-102.
- FRENGUELLI, J. 1943. Acerca de la presencia de "*Rhacopteris ovata*" en el "Paganzo I" de Villa Unión, La Rioja.- Revta. Mus. La Plata S. Geol. 2 (12):11-47.
- GONZALEZ, C. R. 1981. El Paleozoico superior marino de la República Argentina. Bioestratigrafía y Paleoclimatología.- Ameghiniana 18 (1-2):51-65.
- 1985. Esquema bioestratigráfico del Paleozoico superior marino de la Cuenca Uspallata-Iglesia. República Argentina.- Acta geol. lilloana 16 (2):231-244.
- 1990. The Early-Late Carboniferous Boundary in Argentina a Biostratigraphy Scheme. Subcommission on Carboniferous Stratigraphy Field and General Meeting. 24-IX/4-X/1989. Courier Forschungsinstitut Senckenberg. Utah (en prensa).
- GONZALEZ, C. R. y G. E. BOSSI. 1986. Los depósitos carbónicos del oeste de Jagüel, La Rioja. Actas IV Congr. Arg. Paleont. y Bioest. 1:231-236.
- GONZALEZ, C. R. y A. C. TABOADA, 1988. Biocronología del Paleozoico superior marino en la Precordillera argentina.- Abstracts Ann. Meet. W.G.Proy. IUGS. Santiago de Chile (Agosto). Belem do Para-Brasil (Noviembre). 211: 14-16.
- GUTIERREZ, P. R. 1983. Geología del tramo medio de la quebrada de Agua Negra. Departamento Iglesia. Provincia de San Juan. Trabajo Final de Licenciatura. U.B.A. (iné.d.):1-190.
- 1984. Formación Cerro Agua Negra: Consideraciones sobre su paleoambiente sedimentario y contenido paleontológico. San Juan. Argentina. Abstracts Ann. Meet. W.G.Proy. IUGS 211:31-32.
- MESIGOS, M. G. 1953. El Paleozoico superior de Barreal y su continuación austral. "Sierra de Barreal" (Provincia de San Juan).- Revta. Asoc. geol. argent. 8 (2):65-109.
- MORELLI, S., LIMARINO, C.; CESARI, S. y AZCUY, C. 1984. Características litoestratigráficas y paleontológicas de la Formación Lagares en los alrededores de la mina Margarita, provincia de La Rioja.- Actas IX Congr. geol. argent. Bariloche. 4:337-347.
- NORIEGA BONETTI, N. 1987. Contribución al conocimiento geológico de sector situado al sur del arroyo Agua de las Cabeceras. Precordillera de San Juan. Seminario U.N.T. (iné.d.):1-118.
- OTTONE, E. G. 1984. Avances en el conocimiento de la Formación Santa Máxima, Paleozoico superior, Provincia de Mendoza. Argentina.- Abstracts Ann. Meet. W.G.Proy. IUGS 211: 40.
- 1987. Plantas fósiles de la Formación Santa Máxima (Carbonífero), Provincia de Mendoza, República Argentina.- Ameghiniana 24 (1-2):115-128.
- 1989. Palynoflores de la Formación Santa Máxima, Paleozoico superior, República Argentina.- Palaeontographica 213B:89-187.
- OTTONE, E. G. y C. L. AZCUY, 1986. El perfil de la quebrada La Delfina, provincia de San Juan.- Revta. Asoc. geol. argent. 41 (1-2):124-136.
- SAENZ DE RIVA, C. 1978. Polen y Esporas. Introducción a la palinología y vocabulario palinológico. Ediciones H. Blume. 1-219.
- SAMOLIVICHI, S. R. 1953. Pollen and spores from the Permian deposits of the Cherdyn and Aktyubinsk Areas, Cis-Urals. Paleob. Sbornik: Vses. nav.-iss. Geol.-razv. Inst. Trudy, n.s. 75:5-57 (en ruso-Traducción inglesa: Oklahoma Geol. Survey, Circ. 56, 1961).
- SCALABRINI, J. 1973. El Carbónico de la Precordillera argentina al norte del río Jáchal.- Actas V Congr. geol. argent., Bs. As. 3:387-401.
- SESSAREGO, H. y CESARI, S. 1986. La Zona (de conjunto) *Archaeosigillaria-Lepidodendropsis* del Carbónico temprano de Argentina.- Abstracts Ann. Meet. W.G.Proy. IUGS 211: 69-70.
- SUAREZ-SORUCO, R. 1986. The Carboniferous System of Bolivia: A Brief Summary.- Abstracts Ann. Meet. W.G.Proy. IUGS 211: 11-26.
- VERGEL, M. 1987. Palinología del Paleozoico superior en la perforación YPF SFJ (Josefina) Provincia de Santa Fe, Argentina. II Anteturma Variegerimantes, Grupo Acritarcha e Incertae Sedis.- Ameghiniana 24 (1-2):27-80.
- 1990. Palinología del Neopaleozoico en la Cuenca Chacoparanense. Argentina. Tesis Doctoral. U.N.T. (iné.d.):1-254.
- ZAMUNER, A. B. 1987. Primeros restos de leños picnóxicos gimnospermas de la F. Melo (Pérmico inferior), R.O. del Uruguay.- Actas VII Simp. Arg. Paleobot. Palin.: 79-81.



Nothorhacopteris argentinica (Geinitz)
Archangelsky.

Figura 1 Inserción en raquis robusto
de pínulas basales.

Figura 2 Dicotomía basal y media en
la venación. Detalle de finas estrías
(lineaciones) intervenales





UL Pb6010

Nothorhacopteris argentinica (Geinitz) Archangelsky

Figura 1 Impresión y contraimpresión de fragmento de pinna.

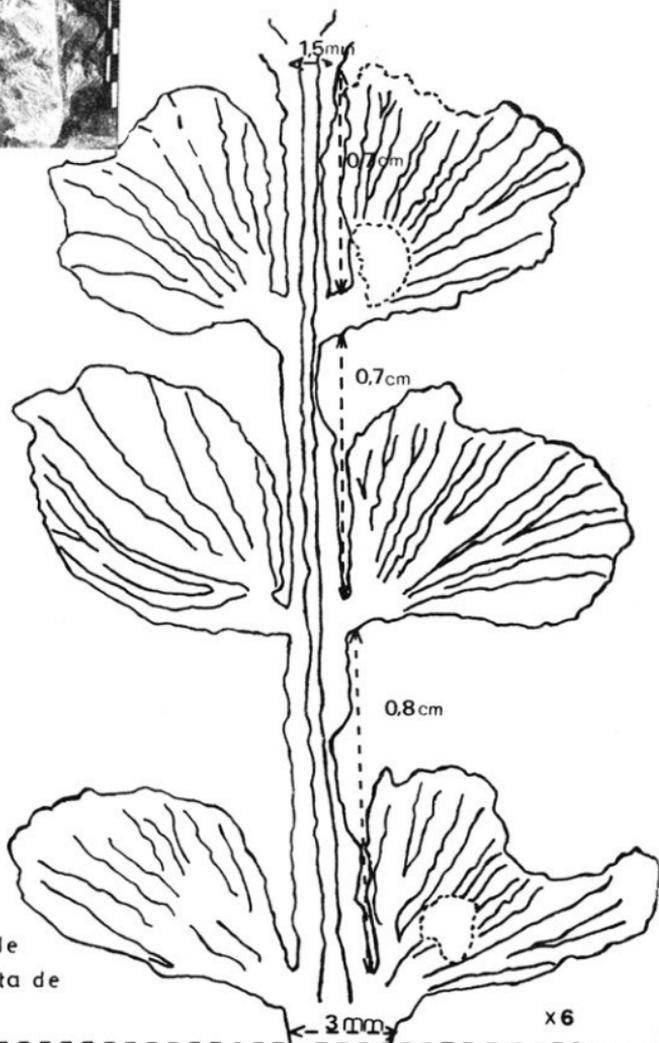
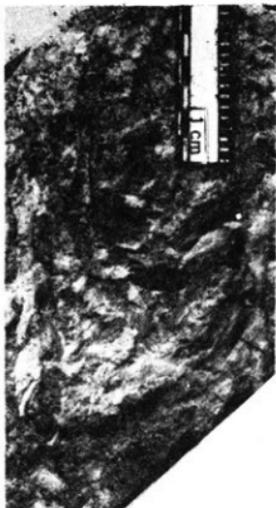


Figura 2 Detalle de la inserción opuesta de las pínulas.

LÁMINA III.



LIL Pb 6004

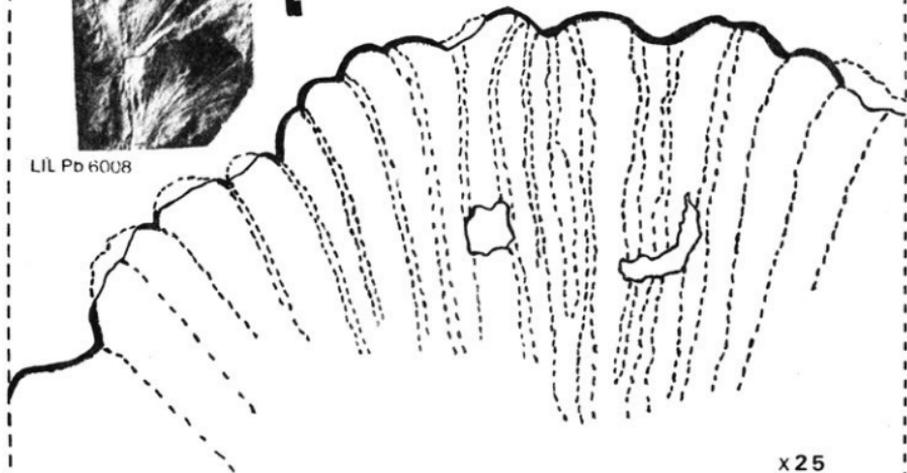
Nothorhacopteris argentinica (Geinitz)
Archangelsky

Figura 1 Fragmento de pinna con
pínulas parcialmente sobrepuestas.



LIL Pb 6008

Figura 2 Detalle del margen crenado.



x25



LIL Pb 6018(1-12)

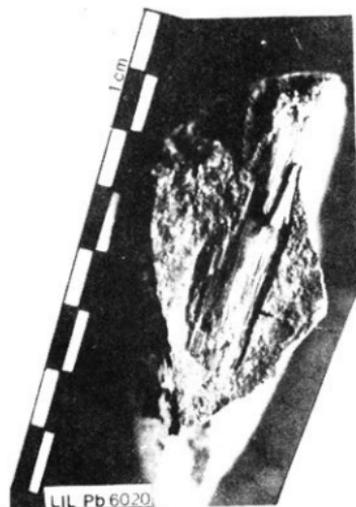
FIGURA 1



LIL Pb 6019(1-4)

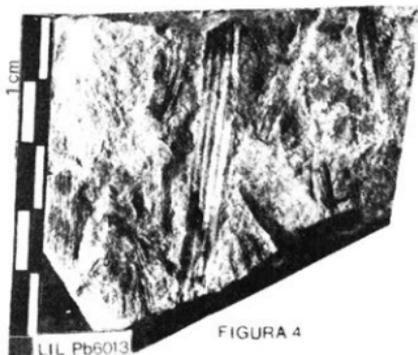


FIGURA 2



LIL Pb 6020

FIGURA 3



LIL Pb 6013

FIGURA 4

Lámina IV

Figuras 1,2: ? *Araucarioxylon* Kraus. Petrificaciones de fragmentos de tallos. Fig. 3: Porción de tallo tipo *Araucarioxylon* Kraus en interior de nódulo carbonoso. Fig. 4: *Sphenopsida* sp. Imprasión de tramo de tallo mostrando costillas y valéculas.