

La flora triásica del Grupo El Tranquilo, provincia de Santa Cruz, Patagonia. Parte VII: Cycadophyta

Silvia GNAEDINGER¹

Abstract. THE TRIASSIC FLORA OF THE EL TRANQUILO GROUP, SANTA CRUZ PROVINCE, PATAGONIA. PART VII. CYCADOPHYTA. Plants impressions of the Cycadopsida (*sensu lato*) from the Upper Triassic El Tranquilo Group are described. This plant group is limited to the genus *Pseudoctenis* and *Pterophyllum* and comprises: *Pseudoctenis fissa* Du Toit, *Pseudoctenis spatulata* Du Toit and *Pterophyllum multilineatum* Shirley from the Cañadón Largo Formation and *Pseudoctenis* sp. from the Laguna Colorada Formation. They are very scarcely represented in the flora, slightly more abundant in the Cañadón Largo Formation.

Key words. Cycadophyta, Impressions, Systematics, Upper Triassic, Santa Cruz, Argentina.

Palabras clave. Cycadophyta, Impresiones, Sistemática, Triásico Superior, Santa Cruz, Argentina.

Introducción

La presente contribución es parte de una serie dedicada al estudio sistemático de la taoflora del Grupo El Tranquilo, e involucra la descripción de las Cycadophyta.

En la primera parte de esta serie, Jalfin y Herbst (1995), brindan datos estratigráficos y sedimentológicos de las unidades portadoras de las plantas que integran el Grupo El Tranquilo (Triásico Superior), provincia de Santa Cruz. Las unidades que conforman el Grupo El Tranquilo son: Formación Cañadón Largo (inferior) y Laguna Colorada (superior), ambas afloran en la localidad Estancia Cañadón Largo.

En entregas posteriores se dieron a conocer los grupos vegetales de esta taoflora, ellos son: las filicopsidas descritas por Herbst (1988, Parte II), las ginkgoales por Azcuy y Baldoni (1990, Parte III), las pteridospermas por Gnaedinger y Herbst (1998, Parte IV), las pteridophylas (hojas *Incertae Sedis*) por Gnaedinger y Herbst (1998, Parte V), una revisión de las ginkgoales por Gnaedinger y Herbst (en prensa, Parte VI).

Las Cycadophyta del Grupo El Tranquilo están representadas por los géneros *Pseudoctenis* Seward y *Pterophyllum* Brongniart. En la literatura los géneros *Pseudoctenis* Seward y *Ctenis* Lindley y Hutton son ci-

tados como Cycadales en tanto que *Pterophyllum* Brongniart por datos cuticulares de algunas de sus especies se ubica en las Bennettitales. En este caso las formas descritas carecen de materia orgánica preservada y como no hay evidencia de caracteres cuticulares en este trabajo son tratadas como Cycadopsida en un sentido amplio.

Materiales y métodos

La flora del Grupo El Tranquilo está compuesta exclusivamente por impresiones sin rastros de materia orgánica, grabadas en general en materiales arenosos finos, hasta tobas silicificadas (chonitas) que en la mayoría de los casos preservan muy bien los detalles de venación. Las observaciones se realizaron con lupa estereoscópica y los esquemas de venación se ilustraron con cámara clara.

Los materiales fósiles se encuentran depositados en la colección Paleobotánica de Corrientes (CTES-PB) de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura. Universidad Nacional del Nordeste (Corrientes, Argentina)

Descripciones sistemáticas

División CYCADOPHYTA

Clase CYCADOPSIDA

Género *Pseudoctenis* Seward, 1911

Especie tipo. *Pseudoctenis eathiensis* (Richards) Seward 1911.

¹Secretaría General de Ciencia y Técnica. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y Agrimensura. Universidad Nacional del Nordeste. Programa de Investigación Geológicas y Paleontológicas. Casilla de Correo: 128. Código Postal: 3400. Corrientes. Argentina. E-mail: pringepa@compunort.com.ar.

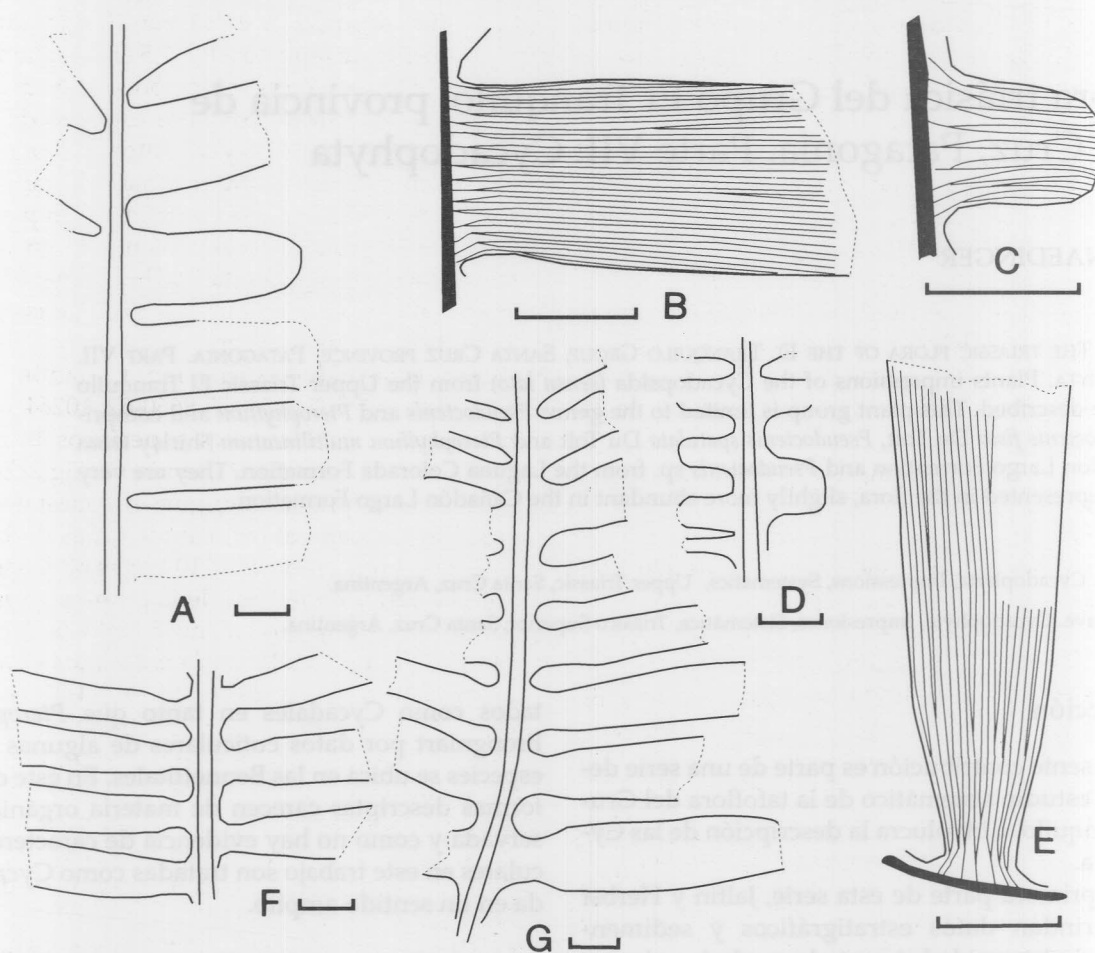


Figura 1. A-B: *Pterophyllum multilineatum* Shirley, CTES-PB, n°= 8568; C-D: *Pseudoctenis fissa* Du Toit, CTES-PB, n°= 8277; E-G: *Pseudoctenis spatulata* Du Toit, C-G: CTES-PB, n°= 8621, F: CTES-PB, n°= 10264. Escala = 1 cm. Scale = 1 cm.

Seward (1911) crea el género *Pseudoctenis* para impresiones de hojas con caracteres intermedios entre *Ctenis* Lindley y Hutton y *Pterophyllum* Brongniart sobre la base de la morfología. Se distingue del primero porque estas hojas se caracterizan principalmente por tener venación anastomosada y del segundo por que comprende hojas con bases simétricas, insertas lateralmente o hacia arriba en el raquis y sin ala laminar entre las pinnas. Posteriormente, Harris (1964), agrega datos cuticulares enmendando así la diagnosis de Seward (1911). En este trabajo se acepta la diagnosis original porque los ejemplares en estudio carecen de materia orgánica preservada.

Los caracteres principales de *Pseudoctenis* Seward, son: hojas pinnadas, pinnas enteras, más o menos confluentes, generalmente lineares, lanceoladas o anchamente oblongas, dispuestas con un ángulo próximo a 90° con respecto al raquis. Base generalmente ensanchada, decurrente basiscópicamente formando una expansión aliforme a cada lado del raquis entre las pinnas. Apice desde agudo a redondeado o trun-

cado. Venación simple o con una dicotomía en la base de las pinnas, en algunas ocasiones en la mitad de la lámina. Las venas emergen del raquis describiendo una curva para luego seguir un curso paralelo al margen de la pinna (Bonetti, 1968 : 435).

Siguiendo este criterio, en el Grupo El Tranquilo, se han determinado las siguientes especies:

Pseudoctenis fissa Du Toit, 1927

Figura 1.C-D

1927. *Pseudoctenis fissa* Du Toit 386: pl. XXII, fig.3

1968. *Pseudoctenis fissa* Du Toit, en Bonetti: 443, lám. III, figura 3.

1989. *Pseudoctenis fissa* Du Toit, en Anderson y Anderson : 286, Tex-fig. 1-2, pl. 155 (1-20), 156 (1-16), 157(1-8), 158(1-11),162 (1-4).

Descripción. Fragmento de una hoja de 3 cm de largo con raquis estriado longitudinalmente que mide 0,3 cm de ancho en la base y 0,2 cm en la parte superior. Las pinnas son oblongas, de ápice redondeado y dispuestas en forma opuesta a subopuesta con un ángulo recto respecto al raquis. Se insertan por una base ensanchada con el margen basal acroscópico y ba-

sisocópico pro y decurrente respectivamente, formando un ala laminar de 0,1 cm. Las pinnas miden 0,8 cm de largo por 0,5-0,8 cm de ancho. Una de las pinnas basales se divide por una incisión que llega cerca de la base, formando así dos segmentos. Las pinnas están separadas por espacios de 0,3-0,5 cm. Las venas entran a la pinna en forma oblicua con respecto al raquis siguiendo los márgenes pro y decurrente y las de la parte media de la base emergen en forma perpendicular; luego todas se hacen paralelas hacia el ápice. Se dicotomizan una vez, generalmente cuando emergen del raquis (después de un breve recorrido) o hacia la porción distal de la pinna, ocasionalmente una segunda vez. Del raquis emergen 7-9 venas y en la parte distal de la pinna tiene una densidad de 24 venas por cm.

Material estudiado. Formación Cañadón Largo. CTES-PB n°: 8277.

Comentarios. el espécimen descripto, aunque fragmentario, coincide con el ejemplar tipo de Du Toit (1927), que señala que la característica más notable de esta especie es la división en segmentos de algunas pinnas. Además, concuerda con el ejemplar caracterizado por Bonetti (1968) para la Formación Barreal (San Juan) y con los caracteres específicos dados en la clave de Artabe (1985): "base ensanchada, con segmentos contiguos formados por la incisión de otros primitivos, los demás distribuidos en forma rara, con más de 8 venas por segmento". Asimismo, con los caracteres diagnósticos e ilustraciones brindados por Anderson y Anderson (1989) de los ejemplares de la Formación Molteno (Sud África)

En relación con la densidad de venas, nuestro ejemplar concuerda con el ilustrado por Du Toit (1927), pero no así con lo descripto por Anderson y Anderson (1989) que presentan una densidad menor (15 venas por cm). Sin embargo en algunos de los ejemplares ilustrados por estos autores se observa que la densidad de la misma varía (lámina 157, figura 2 ó pág. 286 donde presentan 24-28 venas por cm).

Pseudoctenis spatulata Du Toit

Figura 1.E-G, 2.A

1927. *Pseudoctenis spatulata*, Du Toit: 388; pl. XXIII, fig. 2-3; pl. XXIV, fig. 2; tex-fig. 21

1985. *Pseudoctenis spatulata* Du Toit, en Artabe: 160, lám. 1, fig. 1

1985. *Pseudoctenis capensis* Du Toit, en Artabe: 163, lám. 2, fig. 3

1989. *Pseudoctenis spatulata*, Du Toit, en Anderson y Anderson: 289, text-fig. 3-4, pl. 175 (8), 176 (4), 177 (1-3) y 178 (4).

Descripción. Fragmentos de hojas de 15 cm de largo preservado. El raquis es estriado longitudinalmente, mide 0,4 cm de ancho en la base y 1,5 cm en la porción distal. Pinna linear-lanceoladas, dispuestas en forma opuesta, miden 8 cm de largo máximo preservado. Se insertan por una base levemente ensanchada (0,5-1,5 cm de ancho) con márgenes basal

acrosópico y basicópico pro y decurrente respectivamente formando un ala laminar de 0,1 cm; luego sufren una constricción en la zona peribasal (0,3-1 cm) y aumenta de tamaño a 0,7-1,5 cm de ancho en la parte media. Las pinnas se disponen con un ángulo de 80°-85° y están separadas por espacios de 0,3-0,7 cm, variando en el mismo y distintos ejemplares. Las venas nacen oblicuas del raquis hasta la mitad inferior de la base y en la parte superior nacen perpendiculares. Se dicotomizan principalmente en la base, ocasionalmente hasta la mitad de la lámina. Entren 7-10 venas en la base de la pinna y 16-20 venas por cm en la parte distal de la misma.

Material estudiado. Formación Cañadón Largo. CTES-PB n°: 8621-22,8654 -55,8660-62, 10264.

Comentarios. Los caracteres específicos brindados por Du Toit (1927, tex-fig. 21, lámina 24 fig.2) para esta especie son: "pinnas contiguas dispuestas con un ángulo muy cercano al recto, miden más de 1 cm de ancho, del raquis emergen 7-10 venas oblicuas hasta la mitad inferior de la base de la pinna y en la parte superior con un ángulo cercano al recto. Se dicotomizan inmediatamente a la salida del raquis y luego de un breve recorrido, la densidad de 24-28 venas en pinnas de 1,2- 1,5 cm". Por ello, los ejemplares descriptos del Grupo El Tranquilo se determinan como *Pseudoctenis spatulata*, aunque se hace notar que el tamaño de las pinnas es variable en un mismo espécimen desde 0,7 a 1,5 cm, por lo que el ancho de las pinnas correspondería a un carácter variable de la especie.

Anderson y Anderson (1989) sinonimizan a *P. spatulata* la especie *P. capensis* Du Toit (1927), pero ésta se diferencia porque en ella las pinnas se disponen con un ángulo de 75° y miden hasta 1 cm de ancho; a su vez del raquis emergen 4-5 venas en forma oblicua siguiendo el margen basal inferior decurrente, donde se dicotomizan; luego vuelven a dicotomizarse distalmente en forma ocasional. La densidad de venación en la parte media es de 10-12 venas por cm. Asimismo, la constricción peribasal es más marcada. Esta especie es válida en el sentido de Du Toit (1927). Artabe (1985) en su clave brinda algunos caracteres que no son distintivos de *P. capensis*, por lo que aquellos ejemplares de Los Menucos son sinonimizados a *P. spatulata*.

Pseudoctenis sp.

Figura 2.B

Descripción. Fragmento de hoja de 4 cm de largo preservado. Raquis de 0,2 cm de ancho en la base que disminuye a 0,1cm en la parte superior.

Las pinnas son lineares, contiguas, dispuesta con un ángulo de 75° con respecto del raquis y están separadas por espacios de 0,1-0,15 cm Las pinnas se insertan por una base levemente ensanchada y unidas

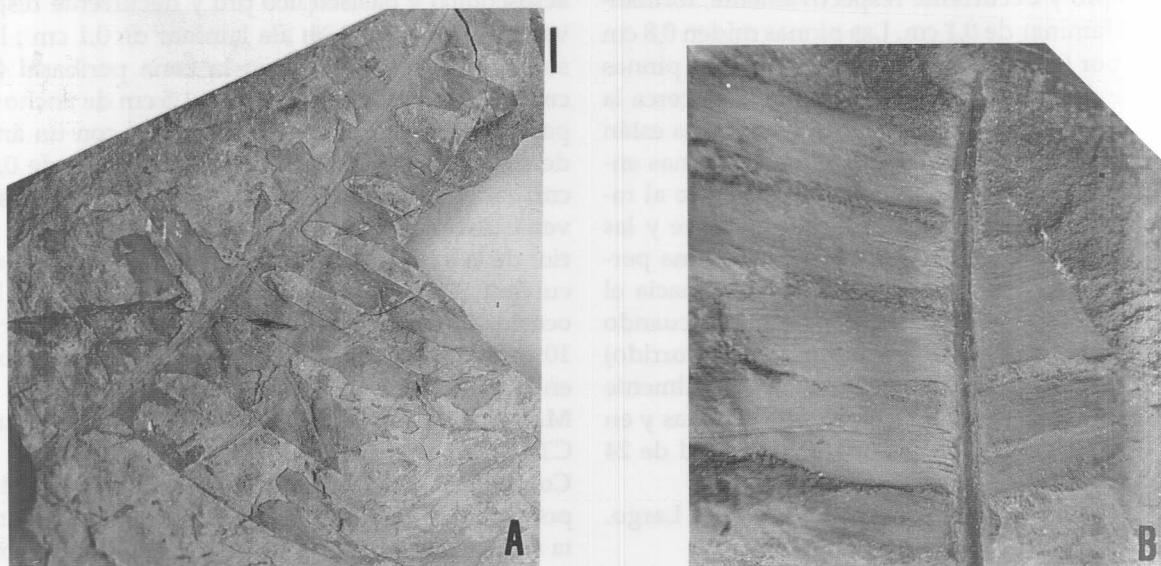


Figura 2. A *Pseudoctenis spatulata* Du Toit CTES-PB, n°= 10264; B. *Pseudoctenis* sp., CTES-PB, n°= 8315 . Escala = 1 cm. Scale = 1.

por un ala laminar de 0,1; luego sufren una constricción en la zona peribasal de 0,5 a 0,8 cm de ancho y aumenta de tamaño a 0,6-0,9 cm de ancho en la parte media.

Venación no claramente preservada, del raquis emergen 6-7 venas en forma oblicua y se dicotomizan inmediatamente. No se observa el resto del recorrido de las venas

Material estudiado. Formación Laguna Colorada, CTES-PB n°: 8315.

Comentarios. Este ejemplar fragmentario se asigna al género *Pseudoctenis* porque se caracteriza principalmente por presentar pinnas con bases ensanchadas y unidas por un ala laminar y del raquis emergen las venas en forma oblicua.

Este espécimen descrito es comparable a *P. spatulata* y a *P. capensis*. Se relaciona con la primera especie por el número de venas que emergen del raquis y con la segunda por el ángulo en que se disponen las pinnas con respecto al raquis. Al no contar con el dato de densidad de venación, es imposible adjudicar este ejemplar a una de dichas especies y por ello se designa como *Pseudoctenis* sp.

Género *Pterophyllum* Brongniart, 1828

Especie tipo. *Pterophyllum longifolium* Brongniart, 1828.

Pterophyllum multilineatum Shirley
Figura 1.A-B

1898. *Pterophyllum multilineatum*, Shirley 12: 91, pl. 7 fig. A

1927. *Pterophyllum multilineatum*, Shirley, en Du Toit: 376, lám. 22 fig. 2

1965. *Pterophyllum multilineatum*, Shirley, en Hill et al. t.12-13, lám. 6.

1989. *Halleyoctenis multilineata*, (Shirley) Anderson y Anderson : 326, text-figs en pp. 327 y 328

Descripción. Fragmento de una hoja pinnada de 10 cm de largo con raquis estriado longitudinalmente que mide 0,15 cm de ancho. Las pinnas son oblongas, subopuestas, contiguas pero no en contacto, con base ligeramente ensanchada, márgenes rectos y ápice redondeado. Las pinnas se disponen con un ángulo de 80°-90° respecto del raquis; miden 3 cm de largo por 1-1,6 cm de ancho. Las venas emergen ligeramente arqueadas en la parte superior e inferior de la pinna, luego se mantienen simples y paralelas. Se dicotomizan principalmente cerca de la base y ocasionalmente se dividen nuevamente en la parte distal. Algunas de las venas finalizan en los márgenes laterales, pero la mayoría llega al ápice. La densidad de venación es de 12-16 venas por cm en la base y de 26-30 venas por cm en la parte distal de la pinna.

Material estudiado. Formación Cañadón Largo, CTES-PB n°: 8568

Comentarios. Esta forma coincide plenamente con el ejemplar ilustrado por Shirley (1898) y con la descripción dada por Du Toit (1927) como *Pterophyllum multilineatum*.

Anderson y Anderson (1989) crean un nuevo género, *Halleyoctenis*, sobre la base de caracteres cuticulares de una de las especies, *H. megapinnata*, y por similitud en la morfología de las pinnas incluyen la forma *Pterophyllum multilineatum*. Posteriormente, Herbst y Troncoso (en prensa), realizaron la combinación de *Pterophyllum multilineatum* al género *Pseudoctenis* sobre la base de caracteres morfológicos como: base ensanchada formando un ala laminar y la salida de las venas del raquis en forma arqueada y no aceptan incluir esta forma en *Halleyoctenis* porque todos los ejemplares descritos hasta el momento carecen de cutícula. En este trabajo se determina al

Tabla 1. Distribución estratigráfica de las especies de *Pseudoctenis* Seward en el Triásico de Argentina (* incluye *P. capensis*) / *Stratigraphic distribution of the species the Pseudoctenis Seward from Triassic of Argentina. (* included P. capensis)*

Especies	Provincias		Río Negro		Mendoza		Santa Cruz	
	Formaciones	San Juan	Los Menucos	Paso Flores	Cacheuta	Cañadón Largo	Laguna Colorada	
<i>P. fissa</i> Du Toit		x				x		
<i>P. spatulata</i> Du Toit			x *			x		
<i>P. ctenophylloides</i> Bonetti								
<i>P. anomozamoides</i> Bonetti		x						
<i>P. falconeriana</i> (Morr.) Bonetti		cf. x			x			
<i>P. groeberiana</i> Bonetti		x						
<i>P. harringtoniana</i> Bonetti		x						
<i>P. grandifolia</i> (Fontaine) Artabe			x					
<i>P. wardii</i> (Fontaine) Artabe			x					
<i>P. spectabilis</i> Harris			x					
<i>P. carteriana</i> (Oldham) Du Toit				x				
<i>Pseudoctenis</i> sp.							x	

ejemplar descrito como *Pterophyllum*, pero, coincidiendo con los criterios dados por Herbst y Troncoso (en prensa).

Consideraciones finales

El cuadro 1 resume las citas del género *Pseudoctenis* Seward, en las Formaciones Triásicas de Argentina. Bonetti (1968) en Barreal y Cortaderita (San Juan), describió 6 especies; Artabe (1985) en Los Menucos (Río Negro), 4 especies determinadas; Ganuza, *et al.* (1995) en Paso Flores (Neuquén) una especie descrita y Morel (1994) que cita una especie para la Formación Cacheuta (Mendoza). En el Grupo El Tranquilo la presencia de este género es escasa, tanto en ejemplares como en diversidad de formas; en la Formación Cañadón Largo está representado por dos especies: *Pseudoctenis fissa* Du Toit, *Pseudoctenis spatulata* Du Toit, siendo esta última, en general, un poco más abundante en número de ejemplares; mientras que en la Formación Laguna Colorada se ha hallado un sólo ejemplar, incompleto, al que se determina como *Pseudoctenis* sp. Además, se cita por primera vez para el Triásico de Argentina la especie *Pterophyllum multilineatum* Shirley.

La Formación Cañadón Largo es correlacionable con la Formación Barreal (San Juan) por la especie *Pseudoctenis fissa* Du Toit y con la Formación Los Menucos (Río Negro) por *Pseudoctenis spatulata* Du Toit, siendo la distribución cronológica de la primera especie Ladiniano-Carniano y de la segunda Carniano. Esto confirma la edad conferida a la Formación Cañadón Largo por Jalfin y Herbst (1995) como Ladiniano-Tardío-Carniano Temprano.

Agradecimientos

Deseo agradecer, muy especialmente al Dr. Rafael Herbst, por la guía y estímulo que constantemente

me brinda y a los árbitros por las sugerencias que contribuyeron a mejorar este trabajo.

Bibliografía

- Anderson, J. M. y Anderson, H.M. 1989. *Palaeoflora of Southern Africa Molteno Formation (Triassic)*. 2. *Gymnosperms (excluding Dicrodium)*. A.A. Balkema: 567 pp.
- Artabe, A.E. 1985. Estudio Sistemático de la Tafloflora Triásica de los Menucos, Provincia Río Negro, Argentina. Parte II: Cycadophyta, Ginkgophyta y Coniferophyta. *Ameghiniana* 22: 159-180.
- Azcuy C.L. y Baldoni, A.M. 1990. La Flora Triásica del Grupo El Tranquilo, Provincia de Santa Cruz (Patagonia). Parte III. Ginkgoales. 5° Congreso Argentino de Paleontología Bioestratigrafía. (Tucumán) *Serie Correlación Geológica* 7: 109-115.
- Bonetti, M. 1968. Las especies del Género *Pseudoctenis* en la flora Triásica de Barreal (San Juan). *Ameghiniana* 5: 433-446.
- Brongniart, A. 1828. *Historie des Végétaux fossiles ou recherches botaniques et géologiques sur les végétaux renfermés dans les diverses couches du globe*. G. Dufour and De D'Ocoque. 212 p.
- Du Toit, A.L. 1927. The fossil flora of the Upper Karroo beds. Part II. *Annals South African Museum* 22: 289-420.
- Gnaedinger, S y Herbst, R. 1998. La Flora Triásica del Grupo El Tranquilo, Provincia de Santa Cruz (Patagonia). Parte IV. Pteridospermae. *Ameghiniana* 35: 33-52.
- Gnaedinger, S y Herbst, R. 1998. La Flora Triásica del Grupo El Tranquilo, Provincia de Santa Cruz (Patagonia). Parte V. Pteridophyta. *Ameghiniana* 35: 53-65.
- Gnaedinger, S y Herbst, R. "La Flora Triásica del Grupo El Tranquilo, Provincia de Santa Cruz (Patagonia). Parte VII. Ginkgoales". *Ameghiniana* (en prensa).
- Ganuza, D., Spalletti, L., Morel, E. y Arrondo, O. 1995. Paleofloras y sedimentología de una sucesión lacustre-fluvial del Triásico Tardío: La Formación Paso Flores en Cañadón de Pancho, Neuquén, Argentina. *Ameghiniana* 32: 3-18.
- Harris, T. M. 1964. The Yorkshire Jurassic Flora. II. Caytoniales, Cycadales & Pteridosperms. *British Museum (Natural History)*. London. 148 p.
- Herbst, H. 1988. La Flora Triásica del Grupo El Tranquilo, Provincia de Santa Cruz (Patagonia). Parte II. Filicopsida. *Ameghiniana* 25: 365-379.
- Herbst, R y Troncoso, A. Las Cycadophyta del Triásico de Chile. *Revista Geológica de Chile* (en prensa).
- Hill, D., Playford, G. y Woods, J.T. 1965. Triassic fossils of Queensland. *Queensland Palaeontographical Society*: 1-32.
- Jalfin, G. A. y Herbst, R. 1995. La Flora Triásica del Grupo El Tranquilo, Provincia de Santa Cruz (Patagonia). Estratigrafía. *Ameghiniana* 32: 211-229.

Morel, E. 1994. El Triásico del Cerro Cacheuta, Mendoza (Argentina). Parte I: Geología, Contenido Paleoflorístico y Cronostratigráfico. *Ameghiniana* 31: 161-176.

Seward, A. C. 1911. The Jurassic flora of Sutherland. *Transactions Royal Society Edinburgh* 47: 643-709.

Shirley, J. 1898. Additions to the Fossil Flora of Queensland,

mainly from the Ipswich Formation, Triassic-Jurassic System. *Geological Survey of Queensland* 7: 1-25.

Recibido: 1 de agosto de 1998
 Aceptado: 26 de febrero de 1999