

NOTA PALEONTOLOGICA

Sobre la presencia de *Resinaxylon schinusoides* Pujana en la Formación San Julián (Oligoceno), Santa Cruz, Patagonia argentinaLeandro C.A. MARTÍNEZ¹ y Roberto R. PUJANA¹

Introducción

La existencia de fósiles en la Patagonia es conocida mundialmente, con una bibliografía rica sobre leños cenozoicos patagónicos de Chile (*i.e.* Salard, 1961; Nishida *et al.*, 1990; Terada *et al.*, 2006); no obstante el conocimiento de las maderas cenozoicas en la Patagonia austral de Argentina es escaso (Kräusel 1924; Ancibor, 1989, 1990; Pujana 2007, 2008, 2009a, 2009b).

En este trabajo se estudiaron por primera vez maderas paleógenas procedentes de la Formación San Julián con afinidad a las Anacardiaceae. La Formación San Julián fue definida por Bertels (1970; 1977). A la misma se le asignó una edad oligocena en base a dataciones radiométricas (Casadio *et al.*, 2001) y a estudios palinológicos (Barreda, 1997).

La familia Anacardiaceae está representada principalmente por plantas leñosas (árboles, arbustos y lianas) con aproximadamente unas 600 especies muy desarrolladas en zonas tropicales y subtropicales (Cronquist, 1981); actualmente en Argentina existen unos seis géneros con 32 especies (Zuloaga y Morrone, 1999). La anatomía del leño de las Anacardiaceae se caracteriza principalmente por poseer placas de perforación simples, puntuaciones intervasculares alternas, parénquima paratraqueal de escaso a aliforme, radios 2 y 3-seriados heterogéneos y canales secretores (Metcalfé y Chalk, 1950), lo que hacen relativamente fácil su identificación.

Materiales y métodos

Los materiales estudiados son dos fragmentos de madera fósil, recolectados por Rafael Herbst en 1995 provenientes de estratos de la Formación San Julián, en la localidad Estancia Meseta Chica (49°32'S -

68°18'O) en el este de la provincia de Santa Cruz, Argentina (figura 1).

Los ejemplares se hallan silicificados y con buena preservación de sus tejidos. Su estudio se realizó mediante cortes petrográficos y *peels* de acetato en tres sentidos: corte transversal (CT), corte longitudinal radial (CLR) y corte longitudinal tangencial (CLT).

Las observaciones y fotografías se realizaron mediante el uso de microscopio óptico. El material fue también estudiado con microscopio electrónico de barrido (MEB, Philips XL30 TMP), para lo cual se procedió a la fractura de pequeños fragmentos, montaje en porta-especímenes y posterior metalizado con Au-Pt.

La terminología utilizada es la propuesta por el Glosario de Términos de la Asociación Internacional de Anatomistas de Maderas (IAWA *committee*, 1989) y la sistemática utilizada es la propuesta por APG III (2009). Las medidas se corresponden al promedio de al menos 25 mediciones sobre cada uno de los especímenes estudiados y entre paréntesis figuran los valores extremos.

Las comparaciones se efectuaron con otras descripciones de maderas fósiles y de maderas actuales de Metcalfe y Chalk (1950) y Tortorelli (1956).

El material se encuentra depositado en la Colección de Paleobotánica del Museo Argentino de Ciencias Naturales, bajo las siglas BAPB 14930 y 14931. Los cortes delgados llevan el mismo número que la pieza fósil más una letra en minúscula.

Paleontología sistemática

Orden SAPINDALES Dumortier 1829
Familia ANACARDIACEAE R. Brown 1818, *nom. cons.*

Género *Resinaxylon* Pujana 2009a

Especie tipo. *Resinaxylon schinusoides* Pujana 2009a

Resinaxylon schinusoides Pujana 2009a
Figura 2.1-11

AMGHB2-0002-7014/10\$00.00+50

¹Museo Argentino de Ciencias Naturales, Ángel Gallardo 470, 1405 Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.
gesaghi@gmail.com, rpujana@macn.gov.ar

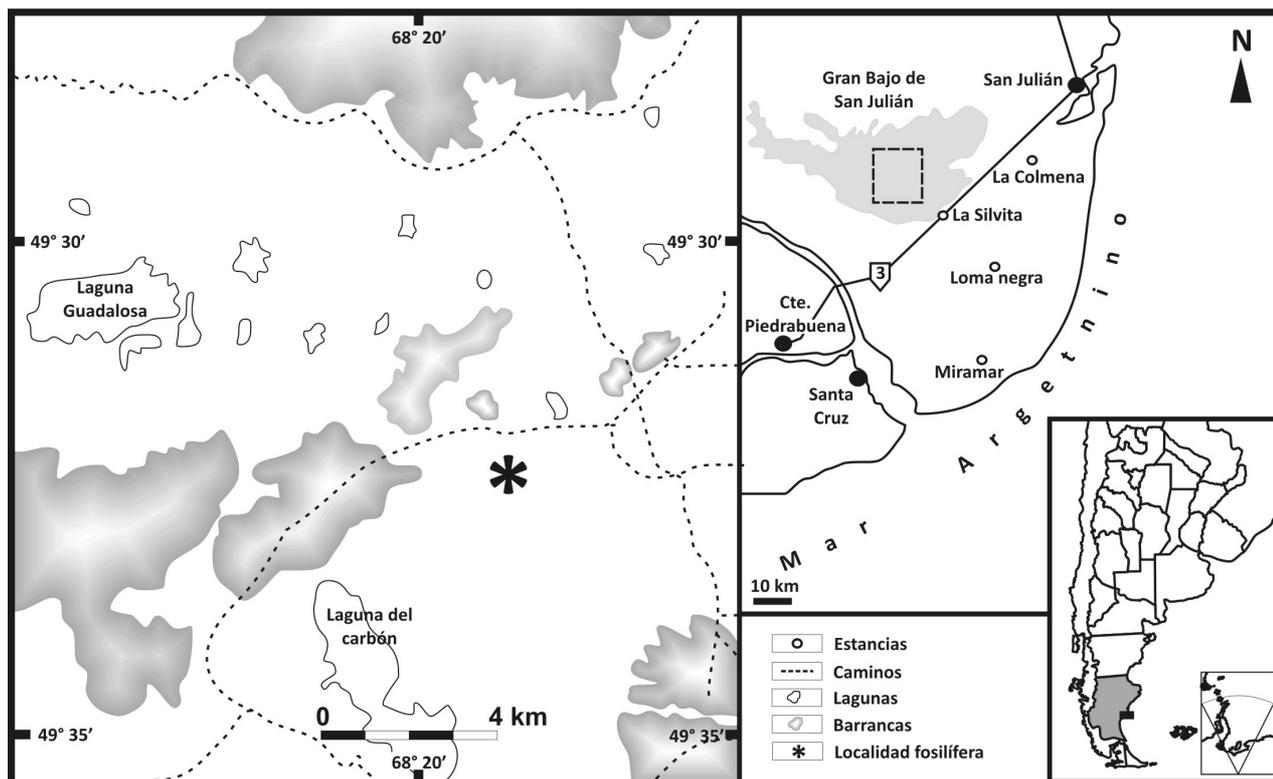


Figura 1. Mapa con la ubicación de la localidad fosilífera / map showing the fossiliferous locality.

Material. BAPb 14930 y 14931.

Localidad. Estancia Meseta Chica (Formación San Julián).

Descripción. El material estudiado consiste en dos fragmentos de madera fósil silicificada, con un diámetro mínimo calculado de 7 cm (BAPb 14930) y 8 cm (BAPb 14931).

El leño presenta anillos de crecimiento poco marcados. Su porosidad es difusa y los vasos no presentan ningún patrón específico; sin embargo, ocasionalmente se disponen asemejando un patrón dendrítico y se encuentran en mayor número en la madera temprana (figura 2.1).

En corte transversal los vasos se hallan solitarios, en series radiales cortas, largas y en grupos (figura 2.1); de contorno angular a circular (figura 2.2). Los vasos son de tamaño pequeño, con un diámetro radial de 53 (10-124) μm y tangencial de 34 (10-90) μm . Su densidad es muy numerosa, presentando 137 (77-206) vasos por mm^2 . Longitudinalmente se distinguen elementos de vaso cortos con una altura de 273 (158-332) μm ; sus puntuaciones intervasculares son alternas y de tamaño pequeño, con un diámetro medio vertical de 6,6 (4-10) μm (figura 2.3-4). Las puntuaciones radiovasculares son generalmente elípticas, alargadas horizontalmente y rara vez circulares, con areola reducida (figura 2.5-6). Las placas de perforación son simples y oblicuas (figura 2.7).

AMEGHINIANA 47 (4), 2010

Ocasionalmente dentro de los vasos se observa la presencia de tílides de paredes delgadas.

En el corte longitudinal radial se observan radios compuestos por células cuadradas y procumbentes, con puntuaciones en las paredes verticales y horizontales (figura 2.8). Tangencialmente se observa un número de 6 a 15 (normalmente de 9 a 12) radios por mm . Los mismos son generalmente 2 y 3-seriados (rara vez 1 ó 4-seriados), su altura es de 279 (81-670) μm con 17 (4-34) células de altura (figura 2.9). Los radios leñosos son Heterogéneos Tipo II *sensu* Kribs (1935). En este corte se observa ocasionalmente la presencia de canales secretores dentro de los radios de mayor anchura (un canal por radio), con un tamaño máximo de 155 μm de altura por 85 μm de ancho (figura 2.10-11).

Las fibras son de paredes gruesas y a veces se distinguen probables septos. También se observa la presencia de parénquima axial paratraqueal vasicéntrico escaso (figura 2.2).

Discusión

A partir de la descripción anatómica realizada, se tomaron en cuenta los siguientes caracteres diagnósticos en los especímenes de la Formación San Julián: elementos de vaso cortos, puntuaciones intervasculares alternas, puntuaciones radiovasculares elípticas y

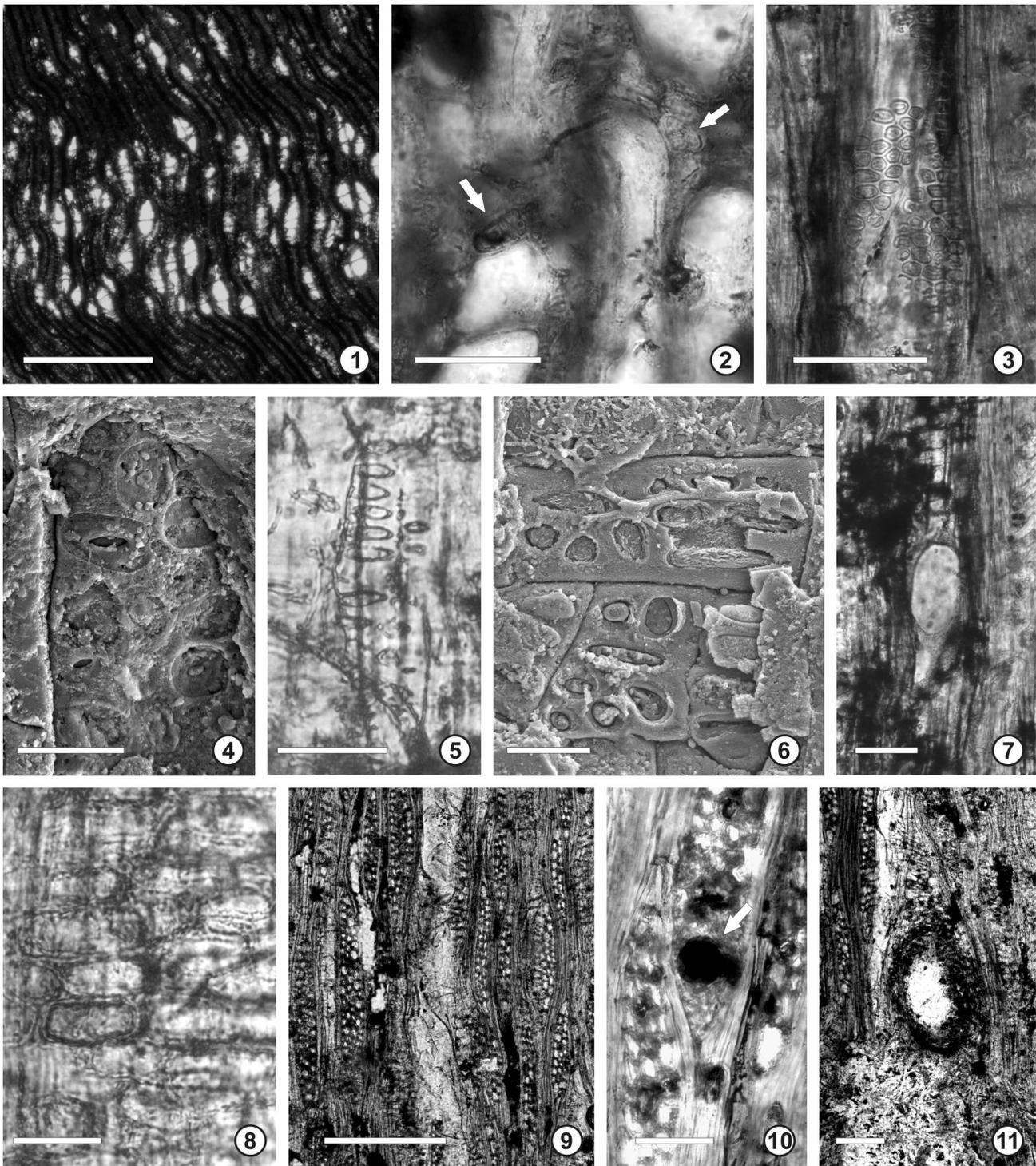


Figura 2. *Resinaxylon schinusoides* Pujana, 2009a (BAPb 14930: 1, 3, 4, 5, 6, 8, 10. BAPb 14931: 2, 7, 9, 11). **1**, aspecto general de una sección transversal (ST) / general view of a transverse section (TS). Escala / scale: 1 mm. **2**, parénquima axial vasicéntrica (flechas) (ST) / vascicentric axial parenchyma (arrows) (TS). Escala / scale: 100 μ m. **3**, puntuaciones intervasculares en sección longitudinal radial (SLR) / intervascular pitting in radial longitudinal section (RLS). Escala / scale: 100 μ m. **4**, Imagen de MEB mostrando puntuaciones intervasculares alternas / SEM image showing alternate intervascular pitting. Escala / scale: 10 μ m. **5**, puntuaciones radiovasculares elípticas y alargadas horizontalmente (SLR) / elliptic and horizontally elongated vessel-ray pitting (RLS). Escala / scale: 50 μ m. **6**, Imagen de MEB mostrando puntuaciones radiovasculares opuestas a escalariformes / SEM image showing opposite to scalariform vessel-ray pitting. Escala / scale: 10 μ m. **7**, placa de perforación simple (SLR) / simple perforation plate (RLS). Escala / scale: 100 μ m. **8**, células radiales procumbentes (SLR) / procumbent ray cells (RLS). Escala / scale: 50 μ m. **9**, radios 2 a 4-seriados en sección longitudinal tangencial (SLT) / 2 to 4-seriate rays in tangential longitudinal section (TLS). Escala / scale: 500 μ m. **10**, canal radial secretor (flecha) (SLT) / radial secretory canal (arrow) (TLS). Escala / scale: 200 μ m. **11**, canal radial secretor (SLT) / radial secretory canal (TLS). Escala / scale: 100 μ m.

alargadas, placas de perforación simples, tílides, radios heterogéneos 2 y 3 seriados, parénquima paratraqueal escaso y canales secretores en los radios. Dichas características anatómicas están presentes en algunos géneros vivientes de la familia Anacardiaceae (Metcalf y Chalk, 1950; Terrazas, 1999) y especialmente en algunas especies del género *Schinus* L. de Patagonia, que habitan como arbolitos y/o arbustos en bosques esclerófilos y en la estepa asociados a los cursos de agua (Fernández, 2007).

Por otra parte el xilema secundario de las Burseraceae Kunth *nom. cons.* es muy similar al de las Anacardiaceae, ya que ambas familias presentan una relación filogenética muy estrecha conformando un grupo monofilético (Gadek *et al.*, 1996), y es por ello que los leños de las mismas son indistinguibles entre sí (Metcalf y Chalk, 1950). No obstante las Burseraceae son una familia exclusivamente tropical mientras las Anacardiaceae, si bien habitan principalmente en zonas tropicales y subtropicales, poseen además géneros que crecen en áreas templadas (Wannan, 2006) como *Schinus* o *Schinopsis* Engl. (Zuloaga y Morrone, 1999).

Se ha registrado la presencia de la familia Anacardiaceae en Patagonia desde el Paleoceno al Mioceno, ya sea a partir de datos palinológicos (Palazzesi y Barreda, 2007) como así también sobre hallazgos en hojas fósiles afines a dicha familia (*i.e.* Berry, 1932; 1938; Troncoso, 1992). No obstante, hasta el momento sólo se conoce un único registro de madera fósil afín a anacardiáceas en Patagonia: *Resinaxylon schinusoides* Pujana (2009b) procedente de la Formación Río Leona de edad oligocena. Los caracteres que permiten asignar estos fósiles a *R. schinusoides* son: vasos desde solitarios a pequeños grupos, porosidad difusa, placas de perforación simples, puntuaciones intervasculares alternas, parénquima axial paratraqueal escaso, puntuaciones radiovasculares circulares a horizontalmente alargadas, radios 2 y 3-seriados y canales radiales resiníferos.

La presencia de la misma morfoespecie de madera fósil en las Formaciones Río Leona y San Julián es un aporte más que sustenta la edad oligocena de ambas formaciones, ya previamente sugeridas por estudios radiométricos (Parras *et al.*, 2008) como así también por su fuerte correlación palinológica (Barreda *et al.*, 2009).

La anatomía del leño de *Resinaxylon schinusoides* es comparable con las especies patagónicas de *Schinus* y sus caracteres diagnósticos coinciden con los materiales aquí estudiados (a excepción de las tílides); es por ello que dichos ejemplares son asignados a esta especie fósil.

Asimismo, en sedimentos de la Formación San Julián se observó polen fósil afín a Anacardiaceae (Barreda, 1997) y escasas impresiones de hojas posi-

blemente atribuibles al género *Schinus* (Romero, *com. pers.*), asociadas con una megaflorea compuesta por *Nothofagus* Blume, *Podocarpus* Persoon, *Annona* L. y *Myrcia* de Candolle *ex* Guillemín (Romero *et al.*, 2008).

Teniendo en cuenta los datos aportados por la palinología y megaflorea presentes en la Formación San Julián podemos concluir que los ejemplares de *Resinaxylon schinusoides* aquí estudiados podrían haberse desarrollado al igual que lo hacen en el presente las especies patagónicas de *Schinus*, ya sea formando parte de bosques esclerófilos o de vegetación de la estepa.

Agradecimientos

Los autores agradecen a R. Herbst por haber recolectado el material durante sus campañas y habernos sugerido su estudio, del mismo modo se agradece al Comité Editor, a H. Martínez Cabrera y a un revisor anónimo por sus sugerencias. Los fondos de este trabajo fueron provistos por la Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica, proyecto PICT 32320.

Bibliografía

- Ancibor, E. 1989. Determinación xilológica de una raíz petrificada de Proteaceae de la Formación Río Turbio (Eoceno), Santa Cruz, Argentina. *Ameghiniana* 25: 289-295.
- Ancibor, E. 1990. Determinación xilológica de la madera fósil de una fagácea, de la Formación Río Turbio, (Eoceno), Santa Cruz, Argentina. *Ameghiniana* 27: 179-184.
- APG III. 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society* 161: 105-121.
- Barreda, V.D. 1997. Palinoestratigrafía de la Formación San Julián en el área de Playa La Mina (provincia de Santa Cruz), Oligoceno de la Cuenca Austral. *Ameghiniana* 34: 283-294.
- Barreda, V.D., Palazzesi, L. y Marensi, S.A. 2009. Palynological record of the Paleogene Río Leona Formation (southernmost South America): stratigraphical and paleoenvironmental implications. *Review of Palaeobotany and Palynology* 54: 22-33.
- Berry, E.W. 1932. Fossil plants from Chubut territory collected by the Scarritt Patagonian expedition. *American Museum Novitates* 536: 1-10.
- Berry, E.W. 1938. Tertiary flora from the Río Pichileufú, Argentina. *Geological Society of America, Special Papers* 12: 1-149.
- Bertels, A. 1970. Sobre el "Piso Patagoniano" y la representación de la época del Oligoceno en Patagonia Austral, República Argentina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 25: 495-501.
- Bertels, A. 1977. Estratigrafía y micropaleontología de la Formación San Julián en su área tipo, provincia de Santa Cruz, República Argentina. *Ameghiniana* 14: 233-293.
- Casadío, S., Parras, A., Marensi, S.A. y Griffin, M., 2001. Edades $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ de *Crassostrea? hatcheri* (Ortmann) - Bivalvia, Ostreoidae - en el "Patagoniano" de Santa Cruz, Argentina. *Ameghiniana* 38, 30R.
- Cronquist, A. 1981. *An integrated system of classification of flowering plants*. Columbia University Press, New York, 1262 pp.
- Fernández, S.E. 2007. [Las especies del género *Schinus* L. (Anacardiaceae) en Patagonia. Un estudio anatómico aplicado al diseño de estrategias de monitoreo fitosanitario y ambiental. Tesis doctoral, Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco, Comodoro Rivadavia, 193 pp. Inédita.]

- Gadek, P.A., Fernando, E.S., Quinn, C.J., Hoot, S.B., Terrazas, T., Sheahan, M.C. y Chase, M.W. 1996. Sapindales: molecular delimitation and infraordinal groups. *American Journal of Botany* 83: 802-811.
- IAWA Committee. 1989. IAWA list of microscopic features for hardwood identification. *IAWA Bulletin* 10: 219-332.
- Kräusel, R. 1924. Beiträge zur Kenntnis der fossilen Flora Südamerikas 1. Fossile Hölzer aus Patagonien und benachbarten Gebieten. *Arkiv för Botanik* 19: 1-36.
- Kribs, D.A. 1935. Salient Lines of Structural Specialization in the Wood Rays of Dicotyledons. *Botanical Gazette* 96: 547-557.
- Metcalfe, C.R. y Chalk, L. 1950. *Anatomy of the dicotyledons*. Clarendon Press, Oxford, 1500 pp.
- Nishida, M., Ohsawa, T. y Nishida, H. 1990. Anatomy and affinities of the petrified plants from the Tertiary of Chile (VI). *Botanical Magazine, Tokyo* 103: 255-268.
- Palazzesi, L. y Barreda, V.D. 2007. Major vegetation trends in the Tertiary of Patagonia (Argentina): A qualitative paleoclimatic approach based on palynological evidence. *Flora* 202: 328-337.
- Parras, A., Griffin, M., Feldmann, R., Casadío, S., Schweitzer, C. y Marensi, S.A. 2008. Correlation of marine beds based on Sr- and Ar- date determinations and faunal affinities across the Paleogene/Neogene boundary in southern Patagonia, Argentina. *Journal of South American Earth Sciences* 26: 204-216.
- Pujana, R.R. 2007. New fossil woods of Proteaceae from the Oligocene of southern Patagonia. *Australian Systematic Botany* 20: 119-125.
- Pujana, R.R. 2008. [Estudio paleoecológico del Paleógeno de Patagonia austral (Formaciones Río Leona, Río Guillermo y Río Turbio) y Antártida (Formación La Meseta). Tesis doctoral, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, 182 pp. Inédita.].
- Pujana, R.R. 2009a. Fossil woods from the Oligocene of southwestern Patagonia (Río Leona Formation). Atherospermataceae, Myrtaceae, Leguminosae and Anacardiaceae. *Ameghiniana* 46: 523-535.
- Pujana, R.R. 2009b. Fossil woods from the Oligocene of southwestern Patagonia (Río Leona Formation). Rosaceae and Nothofagaceae. *Ameghiniana* 46 621-633.
- Romero, E.J., Herbst, R. y Palacios, M.E. 2008. Latest macrofossil evidence of temperate forests in the Atlantic coasts of continental Patagonia. 12^o International Palynological Congress and 8^o International Organization of Palaeobotany Conference (Bonn), Abstracts, p. 237.
- Salard, M. 1961. Contribution a l'étude paleoecologique de la patagonie (II). *Revue Générale de Botanique* 68: 234-270.
- Terada, K., Asakawa, T.O. y Nishida, H. 2006. Fossil wood assemblage from Cerro Dorotea, Última Esperanza, Magallanes (XII) region, Chile. En: H. Nishida (ed.), *Post-Cretaceous floristic changes in Southern Patagonia, Chile*, Faculty of Science and Engineering, Chuo University, pp 67-90.
- Terrazas, T. 1999. Anatomía de la madera de Anacardiaceae con énfasis en los géneros americanos. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 64: 103-109.
- Tortorelli, L. 1956. *Maderas y Bosques Argentinos*. Editorial Acme. Buenos Aires, 910 pp.
- Troncoso, A. 1992. La taoflora terciaria de Quinamavida (VII Región, Chile). *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural* 43: 155-178.
- Wannan, B.S. 2006. Analysis of generic relationships in Anacardiaceae. *Blumea* 51: 165-195.
- Zuloaga, F.O. y Morrone, O. 1999. *Catálogo de las Plantas Vasculares de la Argentina. Dicotyledoneae, II*. Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden, St. Louis., 1269 pp.

Recibido: 4 de diciembre de 2009.

Aceptado: 1 de julio de 2010.