

ULMINIUM CHUBUTENSE N. SP. (LAURACEAE), LEÑO PERMINERALIZADO DEL TERCIARIO INFERIOR DE BAHIA SOLANO, CHUBUT, ARGENTINA¹

Mariana BREA²

ABSTRACT: *ULMINIUM CHUBUTENSE N. SP. (LAURACEAE)*, A PETRIFIED WOOD FROM THE LOWER TERTIARY OF BAHIA SOLANO, CHUBUT, ARGENTINA. Petrified wood of a new species of *Ulmium* has been described from Lower Tertiary sediments of Bahía Solano. This species shows a unique combination of features: -diffuse porosity, solitary pores, inradial multiple pores of 2-7 elements and clustered pores, round or oval numerous (14/mm²), small and short, simple perforation plate, intervacular alternate to opposite pitting, tylosis, heterogeneous and heterocellular radii, axial parenchyma vasicentric and axial parenchyma bands more than three cells wide. The comparison with members of Lauraceae shows that *Ulmium chubutense* is different from other known fossil species and is similar to the extant genus *Nectandra*.

KEY WORDS: Argentina, Chubut, Bahía Solano, Lower Tertiary, Paleobotany, Fossil wood, Lauraceae.

PALABRAS CLAVE: Argentina, Chubut, Bahía Solano, Terciario Inferior, Paleobotánica, Leño fósil, Lauraceae.

INTRODUCCION

El objetivo de este trabajo es dar a conocer una nueva especie del género *Ulmium* Unger (1842) perteneciente a la Familia Lauraceae. El material corresponde a un leño permineralizado que proviene de la localidad de Bahía Solano, situada al este del Pico Salamanca, provincia de Chubut, lugar donde fue descrito también *Ulmium atlanticum* Romero (1970). Según Schiller, Bahía Solano corresponde a la "Formación de areniscas araucanas o Formación Patagónica del Terciario inferior", la cual fue datada para el Eoceno (Camacho y Fernández, 1956; Camacho, 1967, 1979, 1980) basándose en el molusco *Venericardia (Venericor) planicosta*. Existen otras posturas que proponen una edad oligocena tardía-miocena temprana (Riggi, 1978, 1979 a y b, 1980; Cione, 1987).

El leño permineralizado presenta una combinación de caracteres única, y por tal motivo se lo reconoce como una nueva especie, *Ulmium chubutense*.

MATERIALES Y METODOS

El material corresponde a un leño permineralizado de 14 cm de largo por 6 cm de ancho, con un alto de 4,5 cm, de color marrón oscuro. El estado de preservación es bueno, aunque sólo se ha preservado el xilema secundario; no presenta distorsiones ni sufrió procesos bruscos de aplastamiento. El leño permineralizado permitió la obtención de *peels* de acetato de celulosa en sus tres cortes característicos.

El ejemplar fue donado por W. Schiller en 1911 y se conserva en la colección del Museo de La Plata, bajo el número LPPB 6405.

Para su estudio se utilizaron las clasificaciones estandar de Chattaway (1932); la terminología empleada fue tomada del IAWA List of Microscopic Features for Hardwood Identification (Wheeler *et al.*, 1989). Las claves utilizadas fueron tomadas de Tortorelli (1956), para las maderas argentinas; para las maderas de Nueva Zelanda y Australia se tomaron los trabajos de Hinds y Reid (1957) y Daswell y Eckerley (1936) respectivamente.

Las mediciones que se dan en las descripciones constituyen promedios de 20 medidas y en varios casos se dan los rasgos de variación entre paréntesis.

Los preparados microscópicos de maderas actuales que se utilizaron como material de referencia se enumeran al final de esta parte, y pertenecen a la xi-

¹ Presentado en la Reunión de Comunicaciones en Homenaje al Dr. Pedro Nicolás Stipanovic. Revista Asociación Geológica Argentina 47 (3): 257-270. 1992.

² División Paleobotánica Museo de Ciencias Naturales de La Plata. Paseo del Bosque s/n (1900) La Plata, Argentina.

loteca de la Cátedra de Dendrología de la Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, UNLP.

Se consultaron el trabajo y el material microscópico de la única especie xilológica de Lauraceae registrada para el Terciario de la Patagonia, *Ulminium atlanticum* Romero, 1970.

MATERIAL DE COMPARACION: *Nectandra pichurin* XCD 11728, *N. lanceolata* XCD 52412, *N. falcifolia* XCD 54366, *Ocotea acutifolia* XCD 10, *O. lanceolata* XCD 241, *O. puberula* XCD 824, *Persea lingue* XCD 11, *Phoebe porphyria* XCD 7.

ABREVIATURAS USADAS: CT, corte transversal; CLtg, corte longitudinal tangencial; CLrd, corte longitudinal radial; MO: microscopio óptico; XCD: Xiloteca de la Cátedra de Dendrología, UNLP.

SISTEMATICA

DETERMINACION DEL MATERIAL

La combinación de caracteres indica que el ejemplar permineralizado tiene afinidades con varias familias: Miristicaceae, Monimiaceae y Lauraceae (Garratt, 1936; Metcalfe y Chalk, 1950; Tortorrelli, 1956; Boureau, 1957).

El material fósil muestra con los leños de las Miristicaceae algunas similitudes en los caracteres generales, pero difiere distintivamente por el tipo de parénquima axial, los engrosamientos espiralados sobre las paredes de los vasos y por el ancho de los radios. Con la familia Monimiaceae difiere en la presencia de tubos taníferos y parénquima paratraqueal definido y terminal.

El leño fósil se asemeja a la familia Lauraceae por la presencia de porosidad difusa, poros solitarios y múltiples radiales cortos, fibras septadas, perforaciones simples, punteaduras intervasculares alternas, radios leñosos heterogéneos, parénquima axial paratraqueal vasicéntrico y células secretoras (Record y Hinds, 1942; Tortorrelli, 1956; Metcalfe y Chalk, 1950; Boureau, 1957; Castiglioni, 1962; Wheeler *et al.*, 1977, 1989).

La Familia Lauraceae está integrada por unas 1000 especies de árboles y arbustos aromáticos, reunidas en 40 géneros y distribuidos en las regiones tropicales y subtropicales del mundo, con pocos representantes en las regiones templadas.

Para definir a los representantes de las Lauraceae, Record y Hinds (1942) propusieron una lista de ca-

racteres que se detallan a continuación: 1) porosidad difusa; 2) poros solitarios y múltiples radiales cortos; 3) fibrotraqueidas y fibras que pueden ser septadas; 4) perforaciones escalariformes y simples, estas últimas son las más comunes; 5) punteaduras intervasculares predominantemente alternas; 6) radios leñosos heterogéneos; 7) parénquima axial paratraqueal en todas las especies y 8) células secretoras.

De acuerdo a Stern (1954) y Süß (1958, tomado de Romero, 1970) las Lauraceae se diferencian de otras familias de dicotiledóneas por la combinación de caracteres; entre ellos se puede señalar: 1) leño de porosidad difusa; 2) poros predominantemente solitarios con una tendencia a la formación de múltiples radiales cortos; 3) punteaduras intervasculares alternas; 4) radios heterocelulares, la mayoría de 1 a 3 células de ancho; 5) parénquima axial paratraqueal vasicéntrico y 6) presencia de idioblastos (Wheeler *et al.*, 1977).

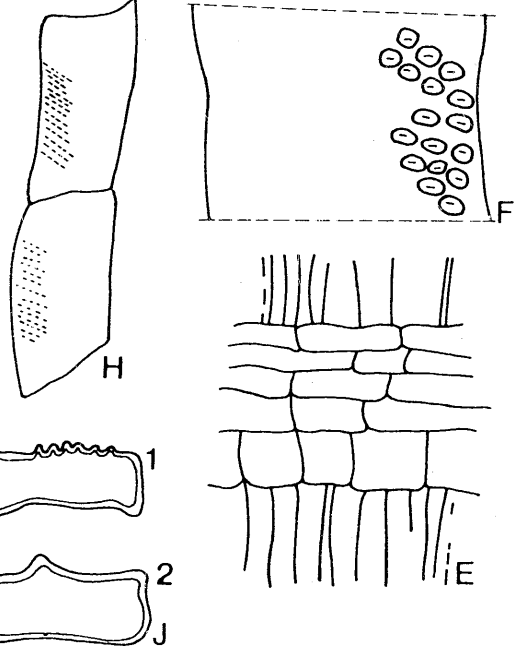
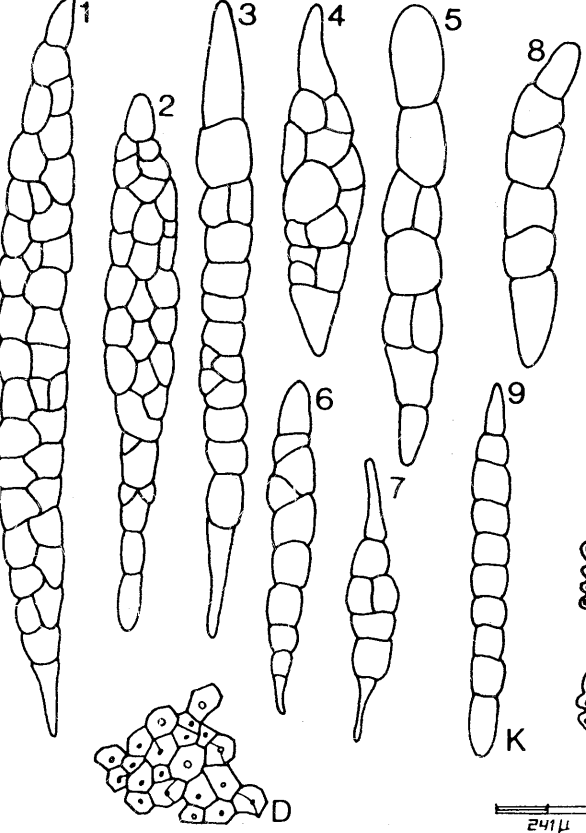
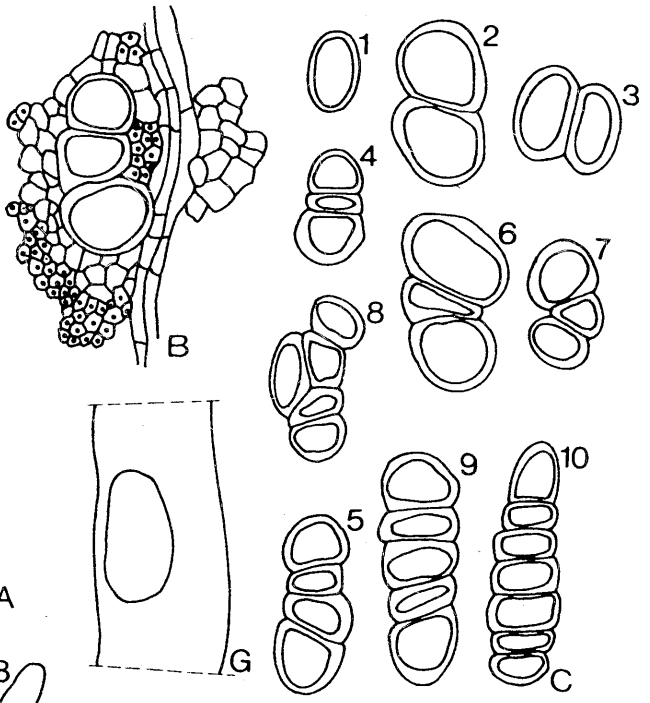
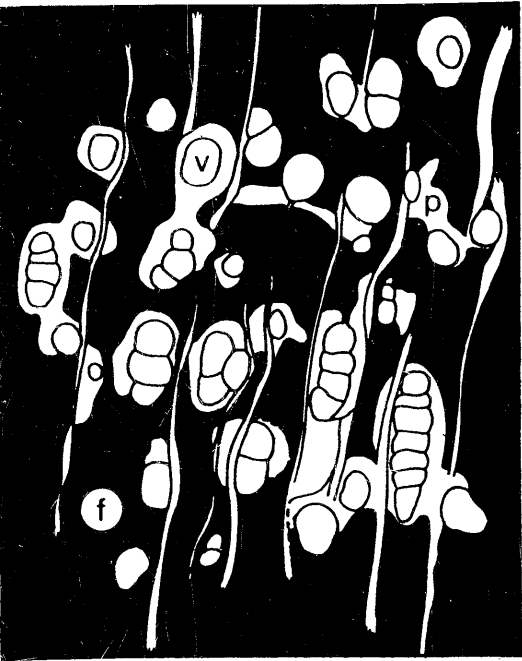
El ejemplar fósil se asemeja a la familia Lauraceae por tener porosidad difusa, poros solitarios y múltiples radiales cortos, fibras septadas, perforaciones simples, puntuaciones intervasculares alternas, radios leñosos heterogéneos y heterocelulares, parénquima axial paratraqueal vasicéntrico y células oleíferas.

CRITERIO UTILIZADO EN LA SELECCION DEL EPITETO GENERICO

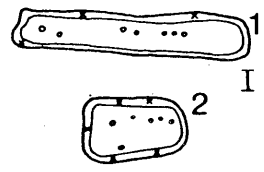
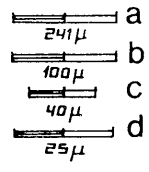
El nombre *Ulminium diluviale* fue utilizado por Unger (1842) para un fragmento de leño fósil por considerar que era asignable a un olmo. Más tarde Felix (1883), reexamina el material original de la colección de Unger, observando características de laurel por lo que cambia el nombre del leño a *Laurinoxylon diluviale*. Süß (1958) sugiere que el nombre de *Laurinoxylon* Felix, 1883 sea conservado sobre *Ulminium* Unger 1842 para incluir todos aquellos leños fósiles anatómicamente similares a los leños modernos de la familia Lauraceae (Prakash y Tripathi, 1974). De esta manera muchas especies pertenecientes al género *Ulminium*, fueron referidas a *Laurinoxylon*.

Sin embargo, la combinación de la especie tipo de *Ulminium* a *Laurinoxylon* realizada por Felix genera una clara sinonimia de estos dos géneros. Respecto de esta situación Page (1967) y Romero (1970) opinan que por prioridad es necesario utilizar al género *Ulminium*.

Figura 1. A-J, estructura del xilema secundario de *Ulminium chubutense* n. sp. A-D, en CT: A, esquema general (f) fibras, (p) parénquima axial, (v) vasos; B, detalle de vasos; C, 1-10, disposición de los vasos: 1, solitarios; 2-7, múltiples radiales cortos; 8, en racimo; 9-10, múltiples radiales largos; D, fibras; E-J, en CLrd: E, aspecto general; F, puntuaciones intervasculares alternas; G, placa de perforación simple; H, tabiques de los vasos algo inclinados a rectos; I, células del radio detalle 1, células procumbentes; 2, células verticales o cúbicas; J 1-2, parénquima disjunto; K, en CLtg: 1-2, radios imperfectamente triseriados; 3-7, radios imperfectamente biseriados; 8-9, radios uniseriados. Reglillas: a: A; b: C, G, H; c: B, E; d: D, F, I, J, K.



Cart M. Lanfranchini



Por otra parte, las Lauraceae fósiles constituyen un grupo homogéneo por lo que la mayoría de los autores han reunido a los leños fósiles en un sólo género (Page, 1967; Romero, 1970; Wheeler *et al.*, 1977).

De esta manera, el material estudiado quedaría incluido en el género *Ulmium* Unger, 1842 porque pertenece sin duda a la familia Lauraceae. Dado que las diagnósicas de las especies actuales de la familia son más restringidas el ejemplar en estudio presenta afinidades con los géneros actuales *Nectandra* y *Phoebe*.

División MAGNOLIOPHYTA
Clase MAGNOLIOPSIDA
Orden LAURALES
Familia LAURACEAE
Género ULMINIUM Unger, 1842

ESPECIE TIPO: *Ulmium diluviale* Unger, 1842.

***Ulmium chubutense* n. sp.**
Lám. I, A-G; Figs. 1 A-K

Organogénero ULMINIUM Unger, 1842

***Ulmium chubutense* Brea n. sp.**

DIAGNOSIS: Xilema de porosidad difusa, con una densidad de poros de 14 por mm^2 , poros en su mayoría solitarios redondeados u ovals, múltiples radiales cortos y largos, también se presentan en racimos. Elementos vasculares de 135 μm con un diámetro de 68,8 μm (promedios). Placa de perforación simple, con tabiques algo inclinados de contorno oval. Punteaduras intervasculares areoladas de contorno ovaladas u hexagonales con abertura interna inclusa, alternas a opuestas.

Parénquima axial paratraqueal vasicéntrico escaso y confluyente bandeado de pocas células de espesor, generalmente formando bandas de 2-5 células. En algunos casos el parénquima no rodea totalmente al vaso, siendo entonces vasicéntrico incompleto.

El sistema radial es heterogéneo y los radios heterocelulares. Los radios leñosos son uniseriados, imperfectamente biseriados y raramente imperfectamente triseriados. El ancho de los radios es de 18,43 μm con una altura de 126,9 μm , que expresada en número de células, varía de 13 a 24, el número promedio por milímetro lineal es de 3. Son de contorno fusiforme, generalmente en sus extremos tienen una

gran célula terminal que podría cumplir la función de célula secretora; oleífera o mucilaginosas.

Fibras en hileras radiales, poligonales a redondeadas, abundantes, con un grosor de pared de 3,17 μm .

HOLOTIPO: LPPB 6405, pm LPPB 1199-1211.
LOCALIDAD: Bahía Solano, Chubut, Argentina.
EDAD: Terciario inferior.

DERIVATIO NOMINIS: El epíteto específico deriva de la provincia del Chubut, de donde proviene el material.

DESCRIPCIÓN ANATÓMICA: **En CT:** Los anillos de crecimiento están poco demarcados. La porosidad es difusa. Los elementos de vaso son de contornos redondeados u ovals; por lo general se presentan solitarios (39,79 %), aunque también se observan múltiples radiales cortos de 2 elementos (27,55 %) y de 3-4 unidades (14,28 % y 4,04 % respectivamente); en menores proporciones múltiples radiales de 5, 6 y 7 elementos (2,04 %; 1,02 % y 2,04 % respectivamente), al igual que en racimos (9,18 %). Con un diámetro de 68,8 μm (109,8-25,2 μm), y con una densidad de 14 por mm^2 (figura 1 A-C 1-10). Es frecuente la presencia de tilides leves (lámina I, figuras A, B, E).

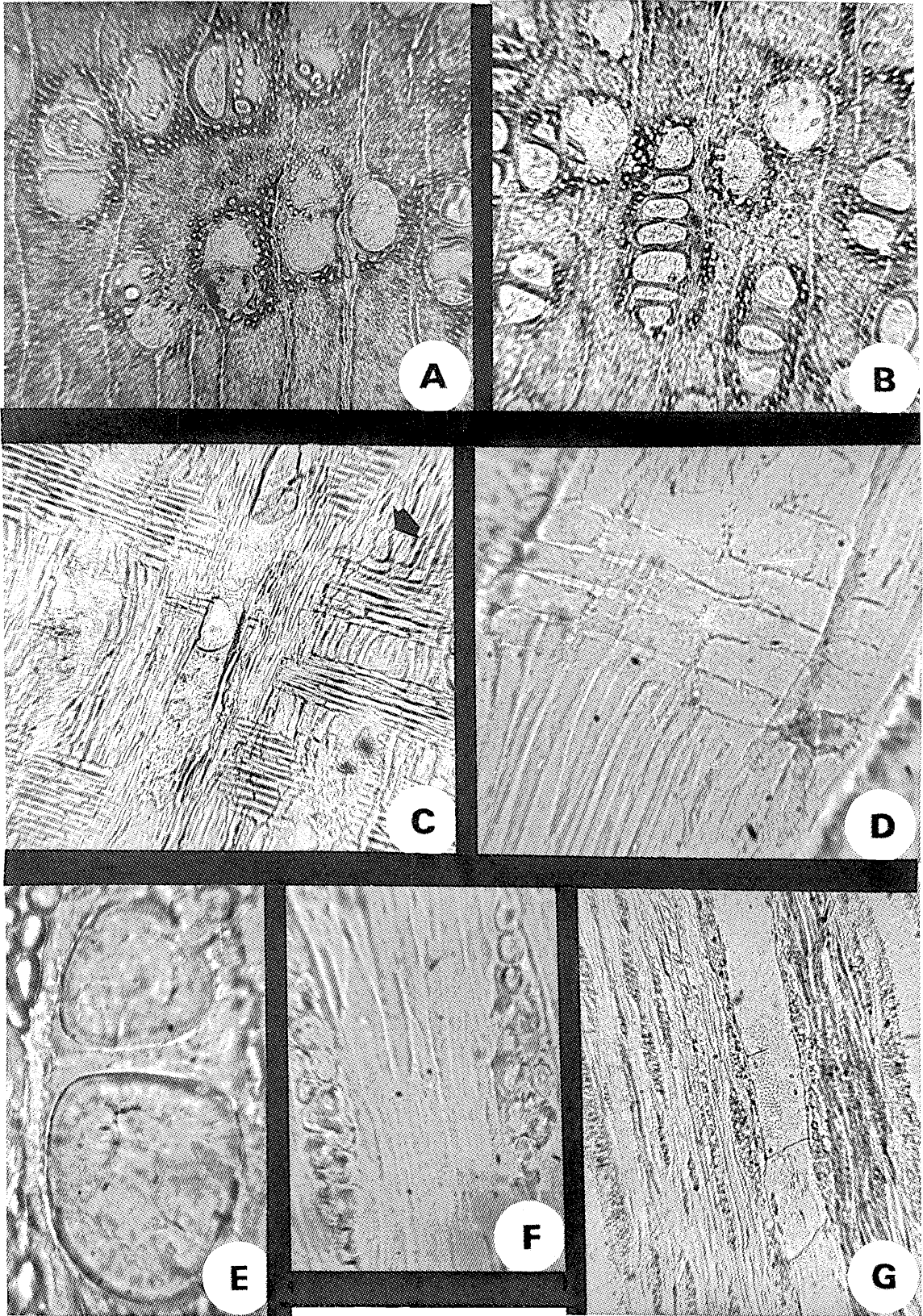
Los radios son leñosos, presentan un trayecto sinuoso y cuando entran en contacto con los vasos se ensanchan. Las fibras se presentan en hileras radiales; son de sección poligonal a redondeada, abundantes, con un espesor de pared de 3,17 μm (5,4-1,8 μm). No se observan las punteaduras, lo que puede deberse a los distintos fenómenos de conservación del material. En algunas fibras se encontraron tabiques en número de uno o dos (figura 1D).

El parénquima axial es paratraqueal vasicéntrico y confluyente bandeado de pocas células de espesor, generalmente formando bandas de 2-5 células. En algunos casos el parénquima no rodea totalmente al elemento vasal, siendo entonces vasicéntrico incompleto (figura 1 A; lámina I, figuras A y B)

En CLTg: Los vasos, de trayecto rectilíneo, están formados por elementos vasales muy cortos de 135 μm (190,8-99 μm). Las placas de perforaciones son simples, con tabiques algo inclinados a rectos y de contorno oval, ocasionalmente presenta cortos apéndices (figura 1 G-H).

El sistema radial es heterogéneo y los radios heterocelulares de 3 por milímetro lineal; son uniseriados (57,14 %), imperfectamente biseriados (34,29 %) e imperfectamente triseriados (8,57). Algunos radios biseriados terminan verticalmente con porciones uni-

LAMINA I. A-G, estructura del xilema secundario de *Ulmium chubutense* n. sp. MO A, B y E en CT: A-B, aspecto general x 100; E, detalle de vaso x 400; C-D en CLRd: C, aspecto general, probable célula oleífera o mucilaginosas indicada por la flecha x 100; d, detalle de un radio heterocelular y heterogéneo, formado por células procumbentes y células verticales o cúbicas x 400; F-G en CLTg: F, detalle de radios x 400; G, aspecto general x 100.



seriadas. La altura media es de 126,9 μm (243-54 μm). La altura de los radios expresada en número de células, varía de 6 a 24 células (figura 1 K 1-9).

El ancho medio de los radios es de 18,43 μm (30,8-10,78 μ). Son de contorno fusiforme y por lo general en sus extremos tienen una célula terminal más grande, que podría cumplir la función de célula secretora, oleífera o mucilaginoso (lámina I, figuras F y G).

En CLRD: Las punteaduras intervasculares son areoladas de contorno ovalado a hexagonal con abertura incluida de forma elíptica. Su disposición es alterna a veces opuesta (figura 1 F).

Los radios están formados por células procumbentes, con una hilera de células verticales o erectas en los extremos y en el medio del radio (figura 1 I 1-2).

No presentan estratificación celular. Se ha podido observar parénquima disyunto (figura 1 J 1-2; lámina I, figuras C y D).

Las células oleíferas se encuentran sólo en los radios. Son escasas y poco diferenciadas (lámina I, figura C).

COMPARACION CON LAS ESPECIES ACTUALES DE LAURACEAE

Por sus caracteres xilológicos, las Lauraceae actuales presentan una gran variabilidad inter e intra-genérica que hace difícil la diferenciación de los diferentes taxa (Castiglioni, 1962; Huard, 1967; Wheeler *et al.*, 1977). Por estas razones, el material fósil estudiado se comparó con las especies de los géneros *Nectandra*, *Phoebe*, *Ocotea*, *Persea*, *Litsaea*, *Beilschmiedia*, *Cryptocarya* y *Endiandra*, en diversos grados de similitud. La relación más estrecha se observó con *Nectandra* (*N. saligna* y *N. falcifolia*) y en menor grado con *Phoebe* (Tortorelli, 1956; Castiglioni, 1962).

El ejemplar estudiado comparte con el género *Nectandra* los siguientes caracteres: leño de porosidad difusa, vasos con perforaciones simples, puntuaciones intervasculares alternas, radios leñosos siempre menores a 1 mm de altura, radios tetraseriados ausentes o raros, células oleíferas ausentes o poco diferenciadas, fibras sin tabiques a con 1 a veces con 2 y parénquima axial paratraqueal vasicéntrico escaso a confluyente con bandas de 1 a 3 células de espesor. Con el género *Phoebe* se asemeja por la porosidad difusa, vasos con perforaciones simples, punteaduras intervasculares alternas, radios leñosos sin canales intercelulares y siempre menores a 1 mm de altura, células oleíferas ausentes o poco diferenciadas y el arreglo del parénquima axial que es paratraqueal vasicéntrico escaso y no o poco confluyente, con vainas menores de 1 a 3 células de espesor (Tortorelli, 1956).

COMPARACION CON LAS ESPECIES FOSILES DE LAURACEAE

Los leños fósiles de las Lauraceae fueron asignados al género *Ulmium* Unger, 1842, aunque son anatómicamente similares a varios géneros modernos de la Familia. La especie tipo de este género es *Ulmium* (= *Laurinoxylon*) *diluviale* Unger, 1842 y caracteriza a los leños de las Laureaceae fósiles.

El material en estudio presentó una gran afinidad con la familia Lauraceae, debido a que comparte una combinación de caracteres que las diferencia de las otras familias de dicotiledóneas, ya que presenta: leño de porosidad difusa, poros por lo general solitarios con una tendencia a la formación de múltiples radios cortos, punteaduras intervascuales alternas, radios heterocelulares, fibras a veces septadas, parénquima axial paratraqueal vasicéntrico y células oleíferas. Por este motivo se lo comparó con troncos fósiles descritos para esta Familia.

Para Estados Unidos, Bailey (1924), describió como una Euphorbiaceae a *Paraphyllanthoxylon arizonense*, posteriormente combinada a *Lauroxylon*. Más tarde, Mendel (en Bailey, 1924) reconoce a este género como un representante de la Familia Euphorbiaceae, por lo que se descartó las comparaciones con el material analizado.

Otras especies de *Laurinoxylon* de América del Norte, *Laurinoxylon pulchrum* Knowlton (Knowlton, 1891), *L. californicum* Platen y *L. eberi* Platen (Platen, 1908 en Romero, 1970), fueron comparadas con mucha reserva debido a que la primera es de dudosa pertenencia a las Lauraceae, y las dos últimas están insuficientemente descritas (Romero, 1970).

Los siguientes taxones presentan sus caracteres diagnósticos bien determinados por lo que pudo realizarse una comparación más detallada con el material estudiado (cuadros I, II y III).

Ulmium pattersonensis y *U. mulleri*, fueron descritas por Page (1967) para el Cretácico Superior de California Central. Se distinguen por la longitud de los elementos de vaso y en los radios, con el primero, mientras que con *U. mulleri* se diferencia, por el diámetro y la disposición de los vasos, y además correspondería a una raíz. Las medidas de longitud de los elementos de vaso, su diámetro y la altura de los radios difieren completamente. Estas dos especies pueden representar el tronco y la raíz de una planta de Lauraceae.

Wheeler *et al.* (1977) asignaron tres especies para la región del Parque de Yellowstone (Eoceno); con *Ulmium porosum* se diferencia por la gran densidad de vasos y por el escaso parénquima vertical, con *U. parenquimatosum* por la gran cantidad de idioblastos y con *U. eocenicum* difiere notablemente, como puede apreciarse en el cuadro II.

Las especies que fueron descritas para Europa son las de Huard (1967), que asignó tres nuevas especies para el Neógeno de Francia. Tanto *Laurinoxyl-*

Cuadro I. Cuadro comparativo de las especies fósiles de la Familia Lauraceae. Las medidas se expresan en μm salvo en los casos que se especifican.

	<i>U. chubutense</i> n. sp.	<i>U. atlanticum</i> Romero, 1970	<i>L. perfectum</i>	<i>L. intermedium</i> Huard, 1967	<i>L. compressum</i>	<i>L. oligocenicum</i> Prakash et al. 1974
EDAD	Eoceno	Eoceno	Neógeno	Neógeno	Neógeno	Oligoceno?
PROCEDENCIA	Bahía Solano Chubut	Bahía Solano Chubut	Francia	Francia	Francia	Sur de Bohemia
ANILLOS DE CRECIMIENTO	poco demarcados	poco demarcados	demarcados	-	demarcados	demarcados
VASOS POROSIDAD	difusa	difusa	semicircular	-	-	difusa
DISPOSICION	solit., radiales 2-7 y en racimo	solitarios y radiales 2-5	solit., radiales 2-3, raros 4	solitarios y radiales 2-5	solitarios y raros radiales de 2	solitarios y radiales 2-4
CONTORNO	circular u oval	oval	- elíptico	-	-	-
DIAMETRO	109(68-8)25.2	120(88)42	80(57)48	150(120)90	210-180 150-110	70(65)60
DENSIDAD	14/mm ²	17/mm ²	10-15/mm ²	15-27/mm ²	-	10-14/mm ²
PLACA DE PERFORACION	simple	simple	simple	escalariforme	simple	simple
LONGITUD	99(135)190.8	145(304)471	300	-	-	300-850
TILIDES	presentes	ausentes	presentes	presentes	presentes	presentes
RADIOS ANCHO	30.8(18.43)10.78	30(17)7	4-3 células	20-15	30(22)17	1-3 células
ALTO	243(127)54	411(177)54	500(390)250	400(260)120	500(270)150	-
N/mm	3	18	16	-	-	6-8
CONTENIDO	escasas cel. oleíferas	células oleíferas	células mucilaginosas	células secre- toras	células se- cretoras	células oleíferas
PARENQUIMA AXIAL	vasicéntrico, confl. bandeado 2-5 cel.	vasicéntrico y confluyente	tendencia a aliforme, escaso	abundante con bandas circulares	abundante	vasicéntrico a aliforme
FIBRAS DIAMETRO	18	10(15)23	31(20)11	28(36)15	-	-
ESPESOR	5.4(4.28)3.17	0.8(2)3.2	-	2.5	1-1.5	-

Cuadro II. Continuación del cuadro I.

	<i>U. pattersonensis</i> Page, 1967	<i>U. mulleri</i> Wheeler, et al., 1977	<i>U. porosus</i>	<i>U. parenquimatosum</i>	<i>U. eocenicum</i>
EDAD	Cretácico superior USA	Cretácico superior USA	Eoceno USA	Eoceno USA	Eoceno USA
PROCEDENCIA	USA	USA	USA	USA	USA
ANILLOS DE CRECIMIENTO	demarcados	no demarcados	no demarcados	no demarcados	no demarcados
VASOS POROSIDAD	difusa	difusa	difusa	-	-
DISPOSICION	radiales, 2-5 raros, solitarios y agrupados	algunos solitarios, radiales 3-4	solitarios y radiales 2-5	solitarios y radiales 2-3	solitarios y radiales 2-3 raros, racimo
CONTORNO	-	-	-	-	-
DIAMETRO	116(100)82	127(103)81	185(120)75	138(96)54	115(95)55
DENSIDAD	-	-	32-85/mm ²	5-6/mm ²	-
PLACA DE PERFORACION	simple	simple	simple	simple	simple
LONGITUD	261(420)522	580	230-505	285-430	200-330
TILIDES	presentes	abundantes	presentes	presentes	presentes
RADIOS ANCHO	2-3 células	2-4 células	5 células	4 células	4 células
ALTO	1441 - 1 mm	1160(649)406	1400(785)170	1035(602)170	675(427)180
N/mm	-	-	-	4-8	5-9
CONTENIDO	contenido marrón	contenido marrón	-	idioblastos	idioblastos
PARENQUIMA AXIAL	vasicéntrico escaso	vasicéntrico escaso	poco visible, apotraqueal	vasicéntrico a aliforme	escaso en bandas de 3-8 células
FIBRAS DIAMETRO	-	-	-	-	-
ESPESOR	delgado	-	-	-	-

lon perfectum, como *L. intermedium* y *L. compressum* difieren del material estudiado. Estas tres especies tienen células secretoras muy grandes y poseen características persoides. *L. intermedium* presenta placa de perforación escalariforme de 20 (12) 10 barras.

Prakash *et al.* (1974) determinaron un ejemplar para el Oligoceno del sur de Bohemia, Checoslova-

quia, denominándolo *Laurinoxylon oligocenicum*, del que difiere en el diámetro de los vasos, el tipo de agrupación de los mismos y el número de radios por milímetro lineal. *L. oligocenicum* es afín a *Pesca pubescens*.

Para el Terciario de Japón, Watari (1948) determinó *Ulmium wakinisui*, el que se distingue del

Cuadro III. Continuación del cuadro II.

	<i>U. wakinizui</i> Watari, 1948	<i>L. tertiarum</i> Prakash, et al. 1974	<i>L. namsangensis</i> Lakhanpal, et al. 1981	<i>L. deomaliensis</i> Lakhanpal, et al. 1981	<i>L. beilschmiedoides</i> Nishida, et al. 1990
EDAD	Terciario	Terciario	Mio-plioceno	Mio-plioceno	Cretácico-Terciario
PROCEDENCIA	Japón	Assam	India	India	Chile
ANILLOS DE CRECIMIENTO	demarcados	demarcados	no demarcados	demarcados	no demarcados
VASOS POROSIDAD	circular	difusa	difusa	difusa	difusa
DISPOSICION	solitarios raros radiales 2 o más	solitarios y radiales de 2 a 4.	solitarios y radiales 2-5 (2-3)	solitarios y radiales 2-5 (2-3)	solitarios y radiales 2-5 y en racimo
CONTORNO	circular u oval	-	circulares u ovales	circulares u ovales	elípticos
DIAMETRO	280(230)180	dt. 60-152 dr. 80-200	dt. 75-300 dr. 75-405	dt. 60-120 dr. 40-320	dt. 41(71.7)108 dr. 72(127.9)173
DENSIDAD	-	8-10/mm ²	8-10/mm ²	12-44/mm ²	19/mm ²
PLACA DE PERFORACION	simple	simple	simple	simple	simple
LONGITUD	100-390	384-624	225-750	100-500	380(581.2)836
TILIDES	abundantes	presentes	presentes	presentes	ausentes
RADIOS ANCHO	350-50	comúnmente 2 1-3 células	2 células raros de 3	1-3 células	24-53
ALTO	-	80-120	40-100 32-80	24-100	95-675 209-903
N/mm	-	6-8	6-9	6-8	14.4
CONTENIDO	crisales	células oleíferas	células oleíferas	células oleíferas	ausentes
PARENQUIMA AXIAL	terminal y vasicéntrico	vasicéntrico escaso a aliforme y confluente	paratraqueal escaso	paratraqueal poco reconocible	paratraqueal y apotraqueal
FIBRAS DIAMETRO	10-25	2-6	16-32	24-40	14-29 x 14-24
ESPESOR	4-7	-	-	-	2-3

ejemplar aquí estudiado por la presencia de porosidad circular, parénquima terminal, radios multiseriados abundantes y por una gran cantidad de cristales.

Para la India, Lakhanpal *et al.* (1981) designan dos nuevas especies del Terciario: *Laurinoxylon namsangensis* y *L. deomaliensis*. Con la primera se dife-

encia por la longitud de los elementos vasculares, el número de vasos por mm^2 , y porque raramente forman radios uniseriados, con la segunda por el tipo de radios, la abundancia de células oleíferas tanto en radios como entre las fibras, que en estas últimas son más escasas.

Prakash y Tripathi (1974), describen para el Terciario de Assam a *Laurinoxylon tertiarum*. Este ejemplar presenta placas de perforación simples y escalariformes de hasta 10 barras, con radios heterogéneos y homogéneos y con células oleíferas asociadas con los radios, con las células parenquimáticas y con las fibras.

Laurinium beilschmiediodes descrita para el Cretácico y Terciario de Chile (Nishida *et al.*, 1990), se diferencia en el número de radios por milímetro lineal, la presencia de radios multiseriados de 2 a 20 células de ancho, en la densidad de los vasos y el tipo de arreglo del parénquima axial.

Los ejemplares asignados a *Laurinoxylon uniseriatum* Ghotan (1908) del Cretácico Superior de la Isla Seymour, Antártida y del Terciario de Santa Cruz, Argentina (Kraüsel, 1925), fueron pasados en sinonimia a *Nothofagoxylon baureaui* Salard (1961) del Terciario del cerro Dorotea, Última Esperanza por Nishida *et al.*, 1988, quienes reconocen a estos ejemplares como representantes de la Familia Fagaceae.

En Argentina se ha descrito una sola especie arbórea perteneciente a la Familia Lauraceae, *Ulmium atlanticum* (Romero, 1970), este ejemplar se diferencia del material en estudio por el contorno de los vasos, el tipo de agrupación de los elementos vasculares, la ausencia de tilides, en la longitud de los elementos vasculares, en el número de radios por milímetros lineal, en la altura y trayecto de los radios leñosos, en la abundancia y espesor de la pared de las fibras y por el tipo de arreglo del parénquima axial.

La nueva especie, *Ulmium chubutense* n. sp., difiere de las otras Lauraceae fósiles conocidas, por la combinación de sus caracteres diagnósticos.

DISCUSION Y CONCLUSIONES

El leño permineralizado fue hallado en Bahía Solano, al norte de Comodoro Rivadavia, provincia del Chubut. En los estratos de Pico Salamanca, se encuentra un nivel de troncos permineralizados. Este nivel de troncos correspondería al lugar de donde proviene el material en estudio, y del mismo sitio que *Ulmium atlanticum* Romero, 1970; ambos ejemplares recolectados por Schiller en 1911 y 1915 respectivamente.

Respecto de la edad asignada a las sedimentitas portadoras existen dos posturas. La primera fue propuesta por Camacho y Fernández (1956) que realizaron estudios sobre la transgresión patagónica en la costa Atlántica, entre Comodoro Rivadavia y el curso inferior del río Chubut, destacando la presencia del grupo *Venericardia* (*Venericor*) *planicosta*, en el Pa-

tagoniense basal de Doz Pozos (Chubut). La importancia de este pelecípodo, radica en su biocrón restringido en todo el mundo al Eoceno. La otra postura, propone que las distintas unidades asignadas por los diferentes autores a los depósitos del "Patagónico" o "Patagónico", forman parte de una sola entidad litoestratigráfica identificada como Formación Patagonia, dividida en sus dos miembros San Julián (inferior) y Monte León (superior). Por otro lado, las distintas unidades asignadas por los diferentes autores a los depósitos del "Patagónico" que afloran en la franja atlántica de las provincias del Chubut y Río Negro, deben ser considerados como Miembro Monte León. La ubicación estratigráfica y la edad asignada sería, en términos generales, en el Oligoceno y Mioceno (Riggi, 1979 a y b).

Por su parte, Cione (1987) sugiere que la asignación de estos niveles al Eoceno, se fundamenta exclusivamente en un molusco fuertemente cuestionado, *Venericordia* (*Venericor*) *planicosta*. En cambio, las evidencias geológicas y paleontológicas que indican que los Estratos con *Monophoraster* y *Venericor* son correlacionables con la Formación Monte León y equivalentes (Oligoceno tardío-Mioceno temprano) son abundantes.

Este leño permineralizado no es útil para la datación de los estratos, por tal motivo no se puede avalar una u otra postura; ni tampoco aportar nuevos datos desde el punto de vista estratigráfico.

La nueva especie descrita para la localidad de Bahía Solano, *Ulmium chubutense*, correspondería a un nuevo representante del bosque fósil que habría existido en la región de la actual costa atlántica. El ejemplar guarda similitudes con los géneros de las Lauraceae de los bosques subtropicales como *Nectandra* y *Phoebe*. Sin embargo se relaciona en mayor medida con las especies del género *Nectandra*, en especial con *N. saligna* y *N. falcifolia*.

Ulmium atlanticum guarda similitudes tanto con lauráceas de los bosques subantárticos como con otras de los bosques subtropicales (Romero, 1978), mientras que *Ulmium chubutense* se relaciona más estrechamente con los representantes de los bosques subtropicales. Los anillos de crecimiento en el ejemplar estudiado están poco demarcados o nulos, lo que nos indicaría que el clima era relativamente estable a lo largo de todo el año.

La cordillera de los Andes no se había completado hasta las alturas actuales durante el Eoceno, por este motivo las lluvias que hoy se descargan en ella, podrían haber estado distribuidas en toda la Patagonia y tal vez esto fue lo que permitió el desarrollo de un bosque templado para la actual costa atlántica (*sensu* Romero, 1970).

El modelo sobre la evolución de la vegetación en el Paleógeno en Sudamérica indica un avance hacia el sur de la flora subtropical o paleoflora neotropical en el Paleoceno-Eoceno, la cual retrocedió luego

siendo reemplazada por la flora de clima templado frío, que avanzaba a su vez hacia el norte. La flora de mezcla sería una etapa intermedia entre las floras de clima subtropical y las floras de clima templado-frías (Romero, 1978).

La paleoflora mixta comprende una mezcla de especies del bosque templado-frío y del subtropical, por lo tanto es de suponer que las condiciones paleoambientales hayan sido intermedias entre las de ambas formaciones. Algunos de los géneros se hallan vinculados a los característicos del Dominio Chaqueño (Romero, 1978, 1986).

Probablemente, para la localidad de Bahía Solano durante el Eoceno no habría tenido estrictamente un clima subtropical a tropical como lo propuso Menéndez (1971), sino que el clima reinante para esa época haya tenido características ambientales propias e intermedias como postulara Romero (1978, 1986).

AGRADECIMIENTOS

La autora desea expresar su sincero agradecimiento a la Dra. Analía Artabe por sus indicaciones, sugerencias y lectura crítica del manuscrito. A los árbitros del manuscrito que sugirieron modificaciones que han permitido su mejoramiento. A Mabel Lanfranchini por los dibujos lineales.

BIBLIOGRAFIA

- BAILEY, I. W. 1924. The problem of identifying the wood of cretaceous and later Dicotyledons: *Paraphyllantoxylon arizonense*. *Annals of Botany* 38: 439-452. London.
- BOUREAU, E. 1957. *Anatomie Végétale* tomo 3. Press Universitaires de France: 532-752. Paris.
- CAMACHO, H. H. 1967. Las transgresiones del Cretácico Superior y Terciario de la Argentina. *Asociación Geológica Argentina, Revista* 22 (4): 253-280. Buenos Aires.
- _____. 1979. Significado y usos de "Patagoniano", "Patagoniense", "Formación Patagónica" y otros términos de la estratigrafía del terciario marino argentino. *Asociación Geológica Argentina, Revista* 35 (3): 235-242. Buenos Aires.
- _____. 1980. La Formación Patagonia, su nuevo esquema estratigráfico y otros temas polémicos. *Asociación Geológica Argentina, Revista* 35 (2): 276-281. Buenos Aires.
- _____. y FERNANDEZ, J. A. 1956. La transgresión Patagónica en la costa atlántica entre Comodoro Rivadavia y el curso inferior del Río Chubut. *Asociación Geológica Argentina, Revista* 11 (1): 23-45. Buenos Aires.
- CASTIGLIONI, J. A. 1962. El leño secundario de las especies argentinas de *Nectandras*. *Revista de Investigaciones Forestal, Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería de la Nación, Administración Nacional de Bosques* 3 (1): 1-15. Buenos Aires.
- CHATTAWAY, M. 1932. Proposed standards for numerical values used in describing woods. *Tropical wood* 29: 20-28. New Haven.
- CIONE, A. L. 1987. *Los peces de las formaciones marinas del Cenozoico de Patagonia*. Tesis Doctoral. UNLP. Facultad de Ciencias Naturales y Museo. 536. La Plata.
- DASWELL, H. E. y ECKERSLEY, A. M. 1935. The identification of the principal commercial Australian timbers other than *Eucalyptus*. *Tech-Pop. For. Prod. Rev. Australia* 16: 1-102.
- FELIX, J. 1883. Untersuchungen über fossile Holz. *Zeitschrift Deutscher Geologische Gesellschaft* 35: 59-64.
- GARRATT, G. A. 1936. Systematic anatomy of the woods of the Monimiaceae. *Tropical Wood* 39: 18-44. New Haven.
- GOTHAN, W. 1908. Die fossilen Hölzer von der Seymour- und Snow Hill-Insel. *Wiss. Ergebnisse d. Echwedischen Südpolar Expedition 1901-1903*. 3 (8): 1-33.
- HINDS, H. V. y REID, J. S. 1957. Forest trees and timbers of New Zealand. *Bulletin New Zealand Forest Service* 12: 1-211. Wellington.
- HUARD, M. J. 1967. Etude de trois bois de Laurence fossiles des formations à lignites néogènes d'Arjuzanx (Londes). *Revue générale de Botanique* 74 (873): 81-105. Paris.
- KNOWLTON, F. H. 1891. Description of fossil woods and lignites from Arkansas. *Arkansas Geological Survey Report* 2: 249-267.
- KRAUSEL, R. 1925. Beiträge zur Kenntnis der fossilen flora S. damerkas. I. Fossile holzer aus Patagonien und denachbarten gebieten. *Arkiv fur Botanik* 19 (9): 1-35. Estocolmo.
- LAKHANPAL, R. N., PRAKASH, U. y AWASTHI, N. 1981. Some more dicotyledoneous woods from the Tertiary of Deomali, Arunachal Pradesh, India. *The Palaeobotanist* 27 (3): 232-252. Lucknow.
- MENENDEZ, C. A. 1971. Floras terciarias de la Argentina. *Ameghiniana* 8 (3-4): 357-371. Buenos Aires.
- METCALFE, C. R. y CHALK, L. 1950. *Anatomy of the Dicotyledons* 2 Vol. 724 pp. Clarendon Press, Oxford.
- NISHIDA, M., NISHIDA, H. y NASA, T. 1988. Anatomy and affinities of the Petrified Plants from the Tertiary of Chile. V. *The Botanical Magazine, Tokyo* 101: 293-309. Sendai.
- _____, OHSAWA, T. y NISHIDA, H. 1990. Anatomy and affinities of the Petrified Plants from the Tertiary of Chile (VI). *The Botanical Magazine, Tokyo* 103: 255-268. Sendai.
- PAGE, V. 1967. Angiosperm wood from the Upper Cretaceous of Central California: Part 1. *American Journal of Botany* 54 (4): 510-514. Brooklyn, New York.
- PRAKASH, U. y TRIPATHI, P. P. 1974. Fossil woods from the Tertiary of Assam. *The Palaeobotanist* 21 (3): 305-316. Lucknow.
- _____, BREZINOVA, D. y AWASTHI, N. 1974. Fossil woods from the Tertiary of South Bohemia. *Palaeontographica* B 147: 75-123. Stuttgart.
- RECORD, S. J. y HINDS, R. W. 1942. American timbers of the family Lauraceae. *Tropical wood* 69: 7-33. New Haven.
- RIGGI, J. C. 1978. La importancia de los sedimentos piroclásticos y de la sílice biogénica en la estratigrafía de la

- Formación Patagonia. *Asociación Geológica Argentina, Revista* 33 (2): 158-171. Buenos Aires.
- _____. 1979a. Nuevo esquema estratigráfico de la Formación Patagonia. *Asociación Geológica Argentina, Revista* 34 (1): 1-11. Buenos Aires.
- _____. 1979b. Nomenclatura, categoría litoestratigráfica y correlación de la Formación Patagonia en la costa atlántica. *Asociación Geológica Argentina, Revista* 34 (3): 243-248. Buenos Aires.
- _____. 1980. Aclaración y ampliación de conceptos sobre el nuevo esquema estratigráfico de la Formación Patagonia. *Asociación Geológica Argentina, Revista* 35 (2): 282-289. Buenos Aires.
- ROMERO, E. J. 1970. *Ulmium atlanticum* n. sp. tronco petrificado de Lauraceae del Eoceno de Bahía Solano, Chubut, Argentina. *Ameghiniana* 7 (3): 205-224. Buenos Aires.
- _____. 1978. Paleoeología y paleofitogeografía de las taofloras del cenofítico de Argentina y áreas vecinas. *Ameghiniana* 15 (1-2): 209-227. Buenos Aires.
- _____. 1986. Paleogene phytogeography and climatology of South America. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 78: 449-461. Lawrence.
- SALARD, M. 1961. Contribución a l'étude paleoxylogique de la Patagonia (2). *Revue Général de Botanique Paris* 68: 243-270. Paris.
- STERN, W. L. 1954. Comparative anatomy of xylem and phylogeny of Lauraceae. *Tropical Wood* 100: 1-73. New Haven.
- TORTORRELLI, L. A. 1956. *Maderas y Bosques Argentinos*. Ed. ACME, S.A.C.I. 910pp. Buenos Aires.
- UNGER, F. 1842. Synopsis lignorum fossilium plantarum acramphibryarum. En S. Endlicher (Ed.) *Genera Plantarum*, suppl. 2, Append. S. (no consultado directamente).
- WATARI, S. 1948. Studies on the fossil woods from the tertiary of Japon V. Fossil wood from the lower miocene of Hanenisi, Simone Prefecture. *Japanese Journal of Botany* 13 (4): 503-518. Tokyo.
- _____, SCOTT, R. A. y BARGHOORN, E. S. 1977. Fossil dicotyledoneous woods from Yellowstone National Park. *Journal of the Arnold Arboretum* 58 (3): 280-302. Harvard.
- WHEELER, E. A., BAAS, P. y GASSON, P. E. 1989. IAWA list of microscopic features for hardwood identification. *International Association of Wood Anatomists Bulletin* n.s. 10 (3): 219-332. Leiden.

Original recibido el 10 de diciembre de 1992.
Aceptado el 15 de diciembre de 1993.