DETERMINACIÓN DE COMBUSTIBLES VEGETALES EN CUEVA EL ABRA, PROVINCIA DE BUENOS AIRES

MARIANA BREA[1]; ALEJANDRO F. ZUCOL[1] y DIANA MAZZANTI[2]

Introducción

Los carbones arqueológicos constituyen el producto final de un proceso productivo en la gestión de recursos forestales, que combina disponibilidad de recursos, necesidades sociales y formas de organización de la producción (Piqué i Huerta 1995; 1999). El reconocimiento de los vegetales quemados intencionalmente permite identificar los materiales naturales seleccionados como recursos utilizables para la combustión.

En la región pampeana son escasos los estudios antracológicos. Berón y Fontana (1996, 1997) identifican varias muestras de restos vegetales usados como combustibles, en el sitio 1 de la Localidad Tapera Moreira en la provincia de La Pampa. Estos análisis de la estructura de recursos permitieron establecer las preferencias en la utilización del material vegetal.

La importancia del estudio de los carbones vegetales radica en que permite inferir la composición florística del ambiente arqueológico, como así también las pautas de selección de determinadas maderas para su utilización como combustible. La madera es un recurso múltiple, entre los que incluye su utilización como energía. Esto implica la necesidad de optimizar los recursos para generar preferencias en el uso de determinadas especies leñosas, obligando de esta forma a ser seleccionadas (Garibotti 1998).

En la presente contribución se presentan los resultados preliminares de los estudios antracológicos sobre muestras de vegetales carbonizados provenientes de fogones hallados en los tres componentes arqueológicos que conforman la secuencia del sitio "Cueva El Abra" (Sierras de Tandilia oriental, Provincia de Buenos Aires) (Figura 1). Esta secuencia abarca desde la transición Pleistoceno-Holoceno hasta el Holoceno Tardío (9.834 ± 65 AP y 958 ± 32 AP).

Materiales y métodos

Se analizaron cinco trozos de carbones correspondientes a 5 muestras, provenientes de áreas de combustión halladas en los tres componentes arqueológicos del sitio. El material vegetal del sitio arqueológico "Cueva El Abra" fue extraído por uno de los autores (DM) mediante la técnica del decapado.

Todas las muestras analizadas se encuentran depositadas en la Colección Científica del Laboratorio de Arqueología de la Facultad de Humanidades, Universidad Nacional de Mar del Plata baja la sigla EA y los números 1 a 5.

[1] Laboratorio de Paleobotánica, Centro de Investigaciones Científicas, Diamante -CONICET. Materi y España SN, (3105) Diamante, Entre Ríos, Argentina. cidmbrea@nfoaire.com.ar o cidzucol@infoaire.com.ar

[2] Laboratorio de Arqueología, Universidad Nacional de Mar del Plata, Roca 3880, (7600), Mar del Plata, Argentina. quintana@copetel.com.ar

Los carbones se estudiaron por fractura en los tres planos característicos (transversal, longitudinal radial y longitudinal tangencial) y se siguieron los criterios del *International Association of Wood Anatomists* (IAWA Committee 1989) para las determinaciones de los caracteres anatómicos.

Los fragmentos carbonizados fueron analizados bajo lupa Wild M5 y Olympus CK2 y los dibujos fueron realizados mediante un tubo de luz en una lupa Olympus S2H10 en el Laboratorio de Paleobotánica del Centro de Investigaciones Científicas, Diamante (CICYTTP-CONICET).

La asignación taxonómica de los restos carbonizados se determinaron por comparación con material actual, el uso de claves (Tortorelli 1963; Cozzo 1964; Boureau 1957; IAWA Committee 1989) y la utilización de atlas de anatomía de maderas como los de Wagemann (1948), Metcalfe y Chalk (1950), Tortorrelli (1956), Tuset (1963), Tuset y Duran (1970), Barros y Callado (1997) y se consultaron las recopilaciones bibliográficas de Gregory (1994) y Roig Juñent (1996).

El sitio arqueológico Cueva El Abra

El sitio "Cueva El Abra" se localiza en la sierra La Vigilancia (sector oriental de las sierras de Tandilia) (Figura 1) y fue descubierto por los integrantes del LARBO en 1996 durante la realización de trabajos de prospección. Se trata de un reparo rocoso en el cual se efectuaron dos campaña de excavaciones (1997 y 2000) interviniendo un área total de 8 m^2. La matriz sedimentaria excavada posee cuatro depósitos estratificados con una secuencia arqueológica formada por una sucesión de ocupaciones correspondientes a cazadores-recolectores cuyas características preliminares se comunicaron en un trabajo anterior (Mazzanti 1999). A pocos metros de su boca y en un pequeño reparo hay representaciones rupestres pintadas con motivos figurativos zoomorfos (pisadas) y abstractos, siendo este estilo singulares para esta región (ver Mazzanti y Valverde 1997; en prensa).

Es importante resaltar que la mayor parte del piso de la cueva se presenta seco, circunstancia que favoreció la preservación de diversas evidencias orgánicas: fauna, vegetales, cuero y tela (moderna), además de una cuantiosa colección de artefactos líticos y cerámica. Durante las excavaciones se discriminaron procesos postdepositacionales que disturbaron la matriz original mediante pozos antrópicos y evidencias de remoción de la porción superior causada por pisoteo de animales. Estos fenómenos de disturbación pudieron ser aislados durante las excavaciones, determinando la forma de cada rasgo y la profundidad de la remoción con el fin de discriminar los materiales del relleno de las otras evidencias contenidas en capa.

Se reconocieron tres componentes arqueológicos: el inferior (profundidad máxima 0,26 a 0,48 m) se ubica en la unidad basal cuyas numerosas evidencias arqueológicas indican el fenómeno de reutilización episódica del sitio por parte de grupos paleoindios. Una muestra de carbón proveniente de un fogón de este componente se dató por C14 (AMS) en 9.834 $\pm$ 65 A.P, en tanto otros fragmentos de la misma estructura de combustión se identificaron taxonómicamente como *Salix* sp. (sauce).Estos restos carbonizados poseían buen estado de conservación y dimensiones mayores (hasta 400 mm) que las del resto de las muestras recuperadas en el área de excavación.

El componente arqueológico intermedio (profundidad máxima 0,12 a 0,25 m) registrado en la porción media de la secuencia estratigráfica contiene numerosas evidencias de utilización del reparo como campamento base (lítico, fauna, pigmentos minerales) y una muestra de vegetal calcinado (carbón) fue identificada como *Celtis* sp. (tala). En este componente la muestra de carbón esta compuesta por fragmentos de 5 a 18 mm, y aún no ha sido datada.

En tanto el componente superior (profundidad máxima 0,00 a 0,12 m) que ocupa el techo de la secuencia con abundancia y diversidad de materiales arqueológicos (artefactos líticos y óseos, fauna, cerámica, pigmentos minerales y valva) se encuentra en un contexto con abundancia de carbón incluidos en una matriz claramente diferenciable estratigráficamente de la ocupación subyacente. Un fogón con abundante carbón fue datado en 958 ± 32 AP, y dos muestras de esta estructura de combustión fueron analizadas, registrándose especies de *Celtis* sp. (tala) y *Baccharis* sp.

En el tope de esta secuencia se determinaron carbones correspondientes al género Colletia sp. (curro). El registro de este material podría ser considerado como moderno.

Determinación de los carbones vegetales

Los carbones arqueológicos utilizados por los cazadores-recolectores como material de combustión, fueron asignados a *Salix* sp. (sauce), *Celtis* sp. (tala) y *Baccharis* sp. correspondientes a las familias

Salicaceae, Ulmaceae y Compositae respectivamente. El material de *Colletia* sp. (curro) asignado a la familia Rhamnaceae es considerado en este trabajo como moderno. Se utilizaron los caracteres cualitativos para la determinación de las muestras, entre los que se destacan los anillos de crecimiento, la porosidad, las placas de perforación, el tipo de puntuaciones intervasculares, la disposición y contorno de los elementos de vasos, tipo de parénquima axial y tipo de radios (Couvert 1970; Garibotti 1998; Pearsall 2000).

Una de las modificaciones que presentan los restos leñosos carbonizados es la termoalteración. La combustión de la madera genera procesos fisicoquímicos que modifican en parte la morfología de las mismas (Rivera y Fernández 1997/98). Sin embargo, las deformaciones no alternan los caracteres cualitativos que permiten determinar taxonómicamente a los carbones vegetales (Schweingruber 1988). De esta manera, los caracteres como disposición de vasos, tipo de parénquima y de radios son utilizados como diagnósticos a la hora de asignar a una categoría sistemática a un leño carbonizado (Rivera y Fernández 1997/98; Gariboti 1998).

Colletia sp. "curro" (Familia Rhamnaceae) (Figura 2 A, B; cuadro 1)

En corte transversal los anillos de crecimiento están delimitados y la porosidad es difusa con tendencia a semicircular. El arreglo de los elementos vasales tiene una tendencia a la disposición ulmoide. Los vasos son pequeños y de contornos angulares a casi hexagonales. Se presentan solitarios, múltiples radiales cortos de 2 elementos, múltiples radiales largos de 5-7-8-12 elementos, siendo muy raros los agrupados.

El parénquima axial es confluente y abundante. Los radios leñosos son anchos y angostos.

En corte longitudinal radial los radios leñosos son heterogéneos con células procumbentes y verticales. La altura es de 4-5-7-12-13 células de alto.

En corte longitudinal tangencial los radios leñosos son muy abundantes, uniseriados, biseriados y multiseriados (fusiformes). Los elementos vasales tienen punteaduras intervasculares alternas y tabiques oblicuos.

Celtis sp. "tala" (Familia Ulmaceae) (Figura 2 C, D, E; cuadro 1)

En corte transversal se observan anillos de crecimiento demarcados por la disposición de los vasos. La porosidad es circular, con vasos en arreglo tangencial. Los vasos son pequeños y de contorno circular a elíptico. Se presentan en su mayoría solitarios y en menor proporción múltiples radiales cortos de 2-3 elementos, siendo muy raros en cadenas.

El parénquima axial es confluente y abundante. Los radios leñosos son visibles bajo lupa (10x) y se presentan multiseriados con recorrido rectilíneo.

En corte longitudinal radial los radios leñosos son homocelulares constituidos por células procumbentes de 4 a más de 10 hileras de células de alto.

En corte longitudinal tangencial los radios leñosos son uniseriados y multiseriados.

Salix sp. "sauce" (Familia Salicaceae) (Figura 2 F, G, H; cuadro 1)

En corte transversal los vasos tienen contorno hexagonal y la porosidad es difusa a semicircular. Se presentan solitarios y agrupados en bandas radiales. Los radios leñosos son muy delgados.

El parénquima axial es muy escaso y no visible bajo lupa (apotraqueal ?).

En corte longitudinal radial los radios leñosos son homogéneos constituidos por células verticales o cúbicas. La altura de radios es de 7-8-14-19-27 células de alto.

En corte longitudinal tangencial se observan radios leñosos uniseriados y biseriados.

Baccharis sp. (Familia Compositae) (Figura 2 I; cuadro 1)

En corte transversal la porsidad es semicircular con disposición en arreglo diagonal. Los vasos son medianos y con contorno angular. Se presentan solitarios, múltiples radiales cortos de 2-3 elementos y agrupados.

El parénquima axial es vasicéntrico y confluente. Los radios leñosos son muy visibles bajo lupa, y se observan claramente que son de dos tipos, anchos y angostos. Los mismos tienen recorrido rectilíneo en sección transversal.

En corte longitudinal radial los radios leñosos son de dos tipos: homogéneos, constituidos por células procumbentes y heterogéneos constituidos por células procumbentes y cúbicas.

En corte longitudinal tangencial se observan radios leñosos uniseriados y fusiformes.

Discusión y conclusiones

Las determinaciones taxonómicas efectuadas en este trabajo contribuyen con información novedosa sobre las características ambientales y las estrategias humanas en la selección de maderas para utilizarse como leña en el área de estudio. Los vegetales recolectados y transportados al sitio, debieron solucionar necesidades económicas-sociales de los grupos de cazadores-recolectores, que los utilizaron como combustibles dentro de la cámara de la cueva.

Este sitio fue utilizado de manera recurrente, dentro de patrones de movilidad territorial que incluían la explotación de recursos propios del eje serrano. Las especies identificadas se hallan actualmente en el área y son características de las sierras pampeanas y de la vegetación ribereña de los ríos y arroyos (Parodi, 1940; Tortorelli 1956; Cabrera 1976; Cabrera y Zardini 1993).

El registro arqueológico de pequeños carbones fue abundante en el sector intermedio y superior de la matriz sedimentaria, como consecuencia de diversas y recurrentes actividades llevadas a cabo en la cámara (cocción de alimentos con o sin vasijas de cerámica o para templar el interior de la cueva, entre otras). En cambio, el tramo inferior, coincidente con el componente datado en la transición Pleistoceno-Holoceno, presenta una marcada disminución en la presencia de carbón vegetal, pero con buena conservación del tejido vegetal por el mayor tamaño de los fragmentos calcinados.

Los restos de maderas analizados pueden ser considerados aptos para la combustión. El sauce es una madera que en los ejemplares de alta talla proporciona abundante leña, mientras que el tala se utiliza en escala importante para leña y carbón (Tortorelli 1956). Actualmente el curro es utilizado en la zona como material de combustión con alto poder calórico.

La utilización de *Baccharis* para combustión permite inferir que la explotación del recurso se realizaba dentro del área del sitio, sin necesidad de ampliar el área de captación mientras este recurso estuviera disponible; pero a medida que el recurso se agotaba en las cercanías del sitio aumentaba la distancia de explotación. De acuerdo a lo expuesto por Berón y Fontana (op cit.) al agotarse el recurso en las proximidades del campamento base se hace preciso aumentar el circuito de aprovisionamiento de leña mientras se espera su producción en el entorno más próximo; si bien es posible también, que los distintos tipos de materia prima utilizadas como recurso calórico respondan a la disponibilidad diferencial de la comunidad vegetal circundante en las distintas estaciones del año. El presente estudio preliminar, ha permitido la identificación de distintos restos carbonizados en los componentes arqueológicos del sitio; un estudio de detalle de las diferentes asociaciones antracológicas permitirá establecer las relaciones cuali-cuantitativas necesarias para definir las pautas de utilización y selección del recurso vegetal en cada una de las ocupaciones del sitio.

Bibliografía

BARROS, C.F., y C.H. CALLADO. 1997. *Madeiras da Mata Atlântica. Anatomía do lenho de especies ocorrentes nos remanescentes florestais do Estado do Rio de Janeiro- Brasil.* V. 1: 86 pp. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

BERÓN, M. A. y S. L. FONTANA. 1996. Determinación taxonómica de restos vegetales arqueológicos carbonizados. *Actas, VI Jornadas Pampeanas de Ciencias Naturales, COPROCNA*: 31-39.

BERÓN, M. A. y S. L. FONTANA. 1997. Análisis de restos vegetales del sitio 1 de la Localidad Tapera Moreira, La Pampa. *Arqueología de la región pampeana en la década de los ´90*. (Berón y Politis, compiladores). Museo de Historia Natural de San Rafael e INCUAPA-UNCPBA: 47-60.

BOUREAU, Ed. 1957. *Anatomie Végétale.* Tomo 3: 525-752. Presses Universitaires de France. Paris.

CABRERA, A.L. 1976. Regiones fitogeográficas Argentinas. *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería.* Tomo 2. 85 pp. Editrorial ACME, Buenos Aires.

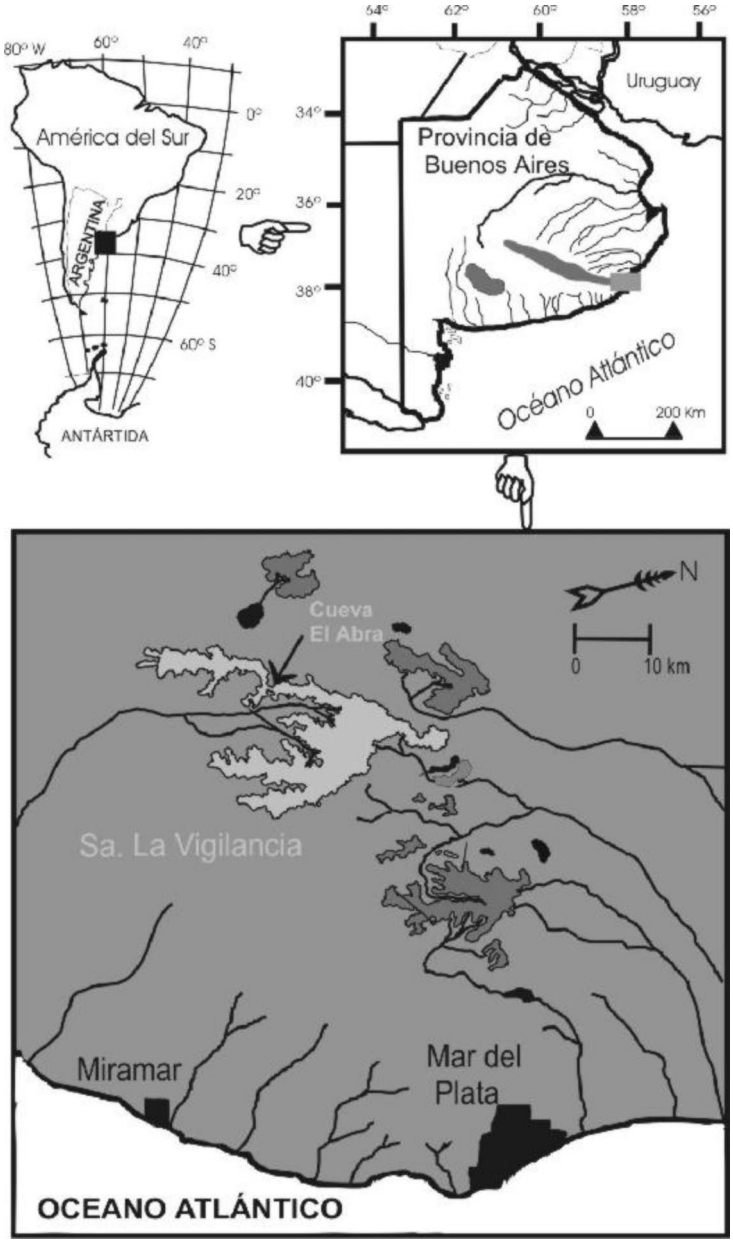
CABRERA, A.L. y E.M. ZARDINI. 1993. *Manual de la flora de los alrededores de Buenos Aires.* 755 pp. Ed. ACME. Buenos Aires.

COUVERT, M. 1970. Étude des charbons préhistoriques. Préparation des coupes minces et analyse des structures. *Travaux du Centre de recherches Anthropologiques préhistoriques et ethnographiques* 5 : 5-88.

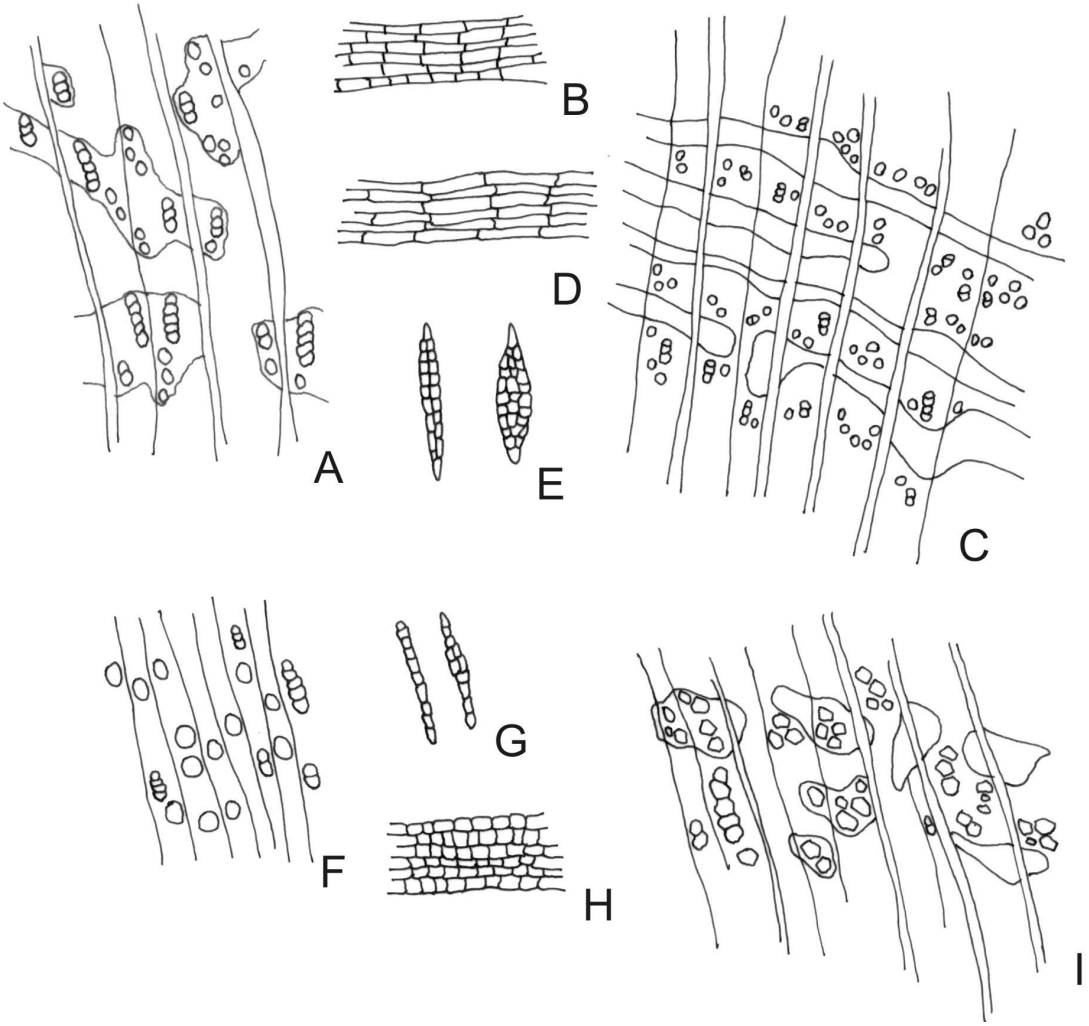
COZZO, D. 1964. Glosario de términos empleados en anatomía de maderas. Traducido y comentado por D. Cozzo. *Revista de la Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad de Buenos Aires,* 16 (1): 33-79. Buenos Aires.

GARIBOTTI, I. A. 1998. Análisis de la estructura anatómica de carbones arqueológicos de sitios Incaicos (ca. 1480-1530 d.C.) del Valle de Uspallata (Mendoza, Argentina). *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 33 (3-4): 195-205. Buenos Aires.

GREGORY, M. 1994. Bibliography of systematic wood anatomy of dicotyledons. *IAWA Journal, Supplement 1*: 265 pp. Leiden.
IAWA, COMMITTEE. 1989. IAWA list of microscopic features for hardwood identification. *IAWA,* Bulletin, n.s. 10: 219-332. Leiden.
MAZZANTI, D. 1999. Secuencia arqueológica del sitio Cueva El Abra. Tandilia oriental, Provincia de Buenos Aires. *XIII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, Córdoba, Octubre de 1999.
MAZZANTI, D y F. VALVERDE. 1997. Nuevos sitios arqueológicos con representaciones rupestres en las sierras de Tandilia oriental (Pcia. de Buenos Aires). *XII Congreso Nacional de Arqueología Argentina*, Setiembre 1997.
MAZZANTI, D y F. Valverde. en prensa. Representaciones rupestres de cazadores-recolectores en las sierras de Tandilia oriental; una aproximación a la arqueología del paisaje. En: *XIII Congreso Nacional de Arqueología Argentina,* Córdoba, Octubre de 1999.
METCALFE, C. R. y L. Chalk. 1950. *Anatomy of the Dicotiledons*, 2 vol. 724 pp. Claredon Press, Oxford.
PARODI, L.R. 1940. Los talares en la provincia de Buenos Aires. *Darviniana* 4 (1): 33-56. Buenos Aires.
PEARSALL, D.M. 2000. *Paleoethnobotany. A handbook of procedures*. 2°Ed. 700 pp. Academia Press.
PIQUÉ I HUERTA, R. 1995. La gestión de los recursos forestales en Tunel VII. En: *Encuentros en los concheros fueguinos*. J. Estévez Escalera y A. Vila Mitra (coordinadores). Trebolls D´Etnoarqueologia 1, CSIC, Barcelona.
PIQUÉ I HUERTA, R. 1999. *Producción y uso del combustible vegetal: una evauación arqueológica.* Treballs d`Etnoarqueologia, 3. Universidad Autónoma de Barcelon, Madrid.
RIVERA, S. M. y V. M. FERNÁNDEZ. 1997/98. Identificación de material leñosos y otros vestigios macrovegetales arqueológicos de la cueva Epullón Grande, provincia de Neuquén. Algunos aspectos metodológicos y culturales. *Paleoetnologica* 9: 33-48.
ROIG JUÑENT, F. A. 1996. Bibliografía sobre estructura de maderas argentinas. *Boletín de Extensión Científica Iadiza* 2: 47 pp. Mendoza.
SCHWEINGRUBER, F. H. 1988. *Tree-ring, Basics and Applications of Dendrochronology.* D. Reidel Publishing Company. 273 pp. Boston.
TORTORELLI, L. A. 1956. *Maderas y Bosques Argentinos*. 910 pp. Ed. ACME. Buenos Aires.
TORTORELLI, L. A. 1963. Glosario de términos usados en anatomía de maderas. Traducido al castellano por L. Tortorelli. *Revista de Investigación Forestal* 4: 3-32. Buenos Aires.
TUSET, R. 1963. Descripción y clave macroscópica de maderas indígenas del Uruguay. *Silvicultura* 19: 5-55. Montevideo.
TUSET, R. y F. DURAN. 1970. Descripción y clave macroscópica de maderas comerciales en Uruguay. *Facultad de Agronomía, Universidad de la República* Boletín 114: 63 pp. Montevideo.
WAGEMANN, W. 1948. Maderas Chilenas. Contribución a su anatomía e identificación. *Lilloa Revista de Botánica* 16: 263-375. Tucumán.



▲ **Figura 1.** Área borde oriental de las sierras de Tandilla, la flecha indica la localidad arqueológica "Cueva El Abra" situado en la sierra la Vigilancia.



▲ **Figura 2.** A-B, *Colletia* sp.; C-E, *Celtis* sp.; F-H, *Salix* sp.; I, *Baccharis* sp. Escala: 70x.

	Porosidad	Disposición de los vasos	Parénquima axial	Sistema radial	Tipos de radios
Colletia sp (Rhamnaceae)	difusa a semicircular	solitarios, múltiples radiales cortos y largos. También agrupados. Con tendencia a disposición ulmoide	confluente moderadamente abundante	heterogéneo. 1-2 seriados y multiseriados	heterocelulares
Celtis sp. (Ulmaceae)	circular	solitarios, raros múltiples radiales cortos, algunos en cadenas y con vasos en arreglo tangencial	confluente y abundante	homogéneos. uniseriados y multiseriados	homocelulares
Salix sp. (Salicaceae)	semicircular	solitarios y agrupados	no visible, apotraqueal escaso?	homogéneos. 1-2 seriados	homocelulares
Baccharis sp. (Asteraceae)	semicircular	solitarios, múltiples radiales cortos y agrupados. Disposición de los vasos en arreglo diagonal	vasicéntrico y confluente	homogéneos. 1-seriados y multiseriados. Heterogéneos?	homocelulares

▲ **Cuadro 1:** Características anatómicas de los géneros registrados en la localidad arqueológica “Cueva El Abra”.