

CRISTALES EN LA MADERA DE *Schizolobium amazonicum* Y *S. parahybum* (CESALPINOIDEAE, LEGUMINOSAE)

Narcisana Espinoza de Pernía, Osmary Z. Araque y Williams J. León H.

Universidad de Los Andes, Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales, Laboratorio de Anatomía de Maderas,
Mérida - Venezuela. E-mail: nepernia@forest.ula.ve, wleon@forest.ula.ve

RESUMEN

En este trabajo se estudia la presencia de cristales en las especies *Schizolobium amazonicum* y *Schizolobium parahybum* (Caesalpinoideae, Leguminosae). En las dos especies estudiadas se observó la presencia de cristales prismáticos. Adicionalmente, en *Schizolobium amazonicum*, se observaron drusas tanto en parénquima radial como axial. La familia Leguminosae, comúnmente, poseen cristales de tipo prismático en el parénquima axial o radial. En el género *Schizolobium* no se había reportado, de forma concreta, la presencia de cristales, constituyéndose éste en el primer reporte sobre el tipo y ubicación de cristales para el género estudiado. En relación a la presencia de drusas, en la familia Leguminosae, sólo se habían reportado en el género *Gleditsia*. La presencia de drusas en *Schizolobium amazonicum* es un nuevo reporte para la familia en cuestión.

Palabras clave: *Schizolobium amazonicum*, *S. parahybum*, Leguminosae, Caesalpinoideae, cristales, drusas.

ABSTRACT

This paper deals about the occurrence of crystals in *Schizolobium amazonicum* and *Schizolobium parahybum* (Caesalpinoideae, Leguminosae). In both species we observed prismatic crystals. Besides, in *Schizolobium amazonicum*, we observed druses in axial and radial parenchymatous cells. Leguminosae family, commonly, have prismatic crystals in axial or radial parenchyma. In *Schizolobium* genus, don't have been reported, in a clear way, the presence of crystals. This could be the first report concerning to the type and position of crystals into this genus. The presence of druses in Leguminosae family, only have been reported in *Gleditsia* genus by Carlquist (1989). However, this study reports the presence of druses in *Schizolobium amazonicum* and could be considered the first report about it.

Key words: *Schizolobium amazonicum*, *S. parahybum*, Leguminosae, Caesalpinoideae, crystals, druses.

INTRODUCCIÓN

La presencia de cristales y sílice en la madera, es útil para la identificación a nivel de géneros y familia, especialmente cuando está asociada con otros caracteres (Espinoza de Pernía, 1987). Solereder (1908), según Espinoza de Pernía (1987), define los cristales como compuestos inorgánicos, generalmente formado por oxalato de calcio, sulfato de calcio o carbonato de calcio; que se desarrollan en el lumen de las células, aunque algunas veces pueden formarse en las paredes celulares.

Los cristales en la madera ocurren frecuentemente en las células radiales, células de parénquima axial, a veces en las fibras y rara vez en los vasos (Espinoza de Pernía, 1987). Según la forma del cristal, éstos se clasifican en los siguientes tipos: prismáticos,

alargados, estiloides, aciculares, rafidios, arena cristalífera, drusas (IAWA Committe, 1989), fusiformes, tabletoides y piramidales (Richter, 1980).

Se han elaborado algunas listas, relacionados con familias, géneros y/o especies en donde se presentan cristales (Metcalf y Chalk, 1950; 1983; Chattaway, 1955; 1956; Espinoza de Pernía, 1987; Carlquist, 1989).

En algunas familias, tales como la Lauraceae, se pueden presentar una amplia variedad en cuanto a tipo de cristales (Richter, 1980). En algunos casos, existe una gran variedad respecto al tipo de cristales que se desarrollan en una especie, tal como ocurre en *Cordia thaisiana* (León y Espinoza de Pernía, 1997). Con respecto a la familia Leguminosae, el tipo de cristal que comúnmente se desarrolla es el prismático.

Algunos estudios en donde se ha descrito la anatomía del leño de diferentes especies de la familia Leguminosae (Barajas Morales y León, 1989; Carreras y Dechamps, 1995; Corothie, 1966; 1967; JUNAC, 1981; Kribs, 1968; Londoño, 1967; Manieri y Peres, 1989; Pérez, 1969; 1993; Outer y Veenendaal, 1996; Richter, Krause y Muche, 1996; Robbertse, Venter y Rensburg, 1980) indican que, cuando se presentan cristales, son de tipo prismático. Espinoza de Pernía (1987), estudiando la presencia de cristales y sílice en maderas dicotiledóneas de Latinoamérica, reporta la presencia de cristales prismáticos en 38 especies de la familia Leguminosae. Según Carlquist (1989), el único género de la familia Leguminosae en donde se presentan cristales diferentes a los prismáticos es el género *Gleditsia*, en donde reporta la presencia de drusas.

Con respecto al género *Schizolobium*, Metclafe

y Chalk (1950) señalan que éste es uno de los géneros de la familia Leguminosae en donde no se presentan cristales. Barajas, Rebollar y Echenique (1979), JUNAC (1981), Mainieri y Peres (1989) y Carrera y Dechamps (1995) presentan la descripción microscópica de la especie *Schizolobium parahybum* e indican que en ésta no se desarrollan cristales. Sin embargo, Richter, Tomasselli y Moreschi (1974), también realizaron el estudio microscópico de *Schizolobium parahybum* y señalan la presencia de cristales, pero no indican que tipo de cristales se desarrollan en la especie así como tampoco mencionan el tipo de células en donde se encuentran los mismos. Con relación a la especie *Schizolobium amazonicum*, Teles y de Paula (1980) presenta el estudio microscópico y no señala la presencia de cristales en la misma.

En el presente trabajo se realiza el estudio de la estructura anatómica, a nivel macroscópico y microscópico, de la madera para las especies *Schizolobium amazonicum* y *S. parahybum*, de la subfamilia Caesalpinoidea (Familia Leguminosae).

MATERIALES Y MÉTODOS

El material de estudio corresponde a las especies *Schizolobium amazonicum* Hub. ex Ducke y *Schizolobium parahybum* (Vell.) Blake (Caesalpinoideae, Leguminosae); y pertenecen a la Xiloteca MER-v del Laboratorio de Anatomía de Maderas de la Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales de la Universidad de Los Andes (Mérida, Venezuela) y proceden del Forest Products Research Laboratory (Madison, Wisconsin) y el Instituto Nacional de Pesquisas da Amazonia (Manaus, Brasil) (Cuadro 1).

CUADRO 1. Número de muestra de Xiloteca, Muestra Botánica y Procedencia de *Schizolobium amazonicum* y *S. parahybum*

Especie	Muestra de Xiloteca MER-v	Muestra Botánica	Procedencia
<i>Schizolobium amazonicum</i>	X2548 22389 MADw	50-70 Gutiérrez	Forest Products Laboratory (Madison, Wisconsin)
<i>Schizolobium parahybum</i>	X3319	14 McClay & Clara 23125 MADw	Forest Products Laboratory (Madison, Wisconsin)
<i>Schizolobium parahybum</i>	X4886	X4774	Instituto Nacional de Pesquisas da Amazonia (Brasil)

Taxonómicamente, las especies en estudio se encuentran ubicadas en las siguientes categorías (Mabberley, 1990):

Clase: Dicotyledonae (Magnoliopsida)

Subclase: Magnoliidae

Orden: Fabales

Familia: Leguminosae

Subfamilia: Caesalpinoideae

Género: *Schizolobium*

Especie estudiadas: *S. amazonicum*
S. parahybum

Para la determinación de las características anatómicas se tomó como referencia La Lista Estándar de la Asociación Internacional de Anatomistas de la Madera (IAWA Committe, 1989). Para la determinación del color se utilizó la Tabla de Colores de Munsell (1975).

La preparación de láminas para estudio microscópico se realizó siguiendo el procedimiento utilizado en el Laboratorio de Anatomía de Maderas de la Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales de la Universidad de Los Andes (Corothie, 1967). En la preparación de macerados se utilizó la metodología propuesta por Franklin (1937). Se tomaron

microfotografías utilizando un microscopio marca Leitz y una cámara marca Leica acoplada al microscopio.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Descripción anatómica:

***Schizolobium amazonicum* Hub. ex Ducke (X2548)**

Madera de color amarillo (2.5Y 8/4), sin transición entre albura y duramen. Olor y sabor ausentes. Lustre mediano. Textura mediana. Grano entrecruzado. Blanda y liviana.

Anillos de crecimiento no definidos. Porosidad difusa. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-3, 2 poros por mm², con diámetro tangencial de 150 (234) 290 µm, longitud de los elementos vasculares de 200 (383) 540 µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, medianas, con diámetro de 7,5-10 µm. Punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares. Punteaduras ornadas presentes. Engrosamientos espiralados ausentes. Fibras septadas y no septadas, de paredes delgadas, con longitud de 935 (1235) 1620 µm, con punteaduras indistintamente areoladas. Traqueidas ausentes. Parénquima paratraqueal vasicéntrico delgado, en serie de 3-4 (ocasionalmente hasta 8). Parénquima no lignificado ausente. Radios homocelulares (ocasionalmente heterocelulares con 1 ruta de células marginales), 4-7 radios por mm lineal, 2-4 células de ancho, con altura de 260 (351) 405 µm. Radios de dos tamaños ausentes. Radios agregados ausentes. Células envolventes ausentes. Células tipo baldosa ausentes. Células radiales perforadas ausentes. Parénquima radial disyuntivo ausente. Estructura estratificada ausente. Series parenquimáticas cristalíferas presentes, escasas y cortas. Drusas presentes en células parenquimáticas radiales y axiales. Un cristal por célula o cámara. Sílice ausente. Células oleíferas ausentes. Conductos gomíferos ausentes. Tubos laticíferos y taniníferos ausentes. Floema incluso ausente.

***Schizolobium parahybum* (Vell.) Blake (X3319, X4886)**

Madera de color amarillo (2.5Y 8/4) a rosado (5YR 8/4), sin transición entre albura y duramen. Olor y sabor ausentes. Lustre mediano. Textura mediana. Grano recto a entrecruzado. Blanda y liviana.

Anillos de crecimiento definidos por engrosamientos de las paredes de las fibras. Porosidad difusa. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-3, 2 poros por mm², con diámetro tangencial de 145 (200-216) 290 µm, longitud de los elementos vasculares de 230 (313-336) 480 µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, medianas a grandes, con diámetro de 7,5-11,25 µm. Punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares. Punteaduras ornadas presentes. Engrosamientos espiralados ausentes. Fibras septadas y no septadas, de paredes delgadas, con longitud de 650 (966-1023) 1320 µm, con punteaduras indistintamente areoladas. Traqueidas ausentes. Parénquima paratraqueal vasicéntrico delgado, en serie de 2-4 (ocasionalmente de 5). Parénquima no lignificado ausente. Radios homocelulares (ocasionalmente heterocelulares con 1 ruta de células marginales), 5-7 radios por mm lineal (ocasionalmente 8-9), 1-5 células de ancho, con altura de 130 (321-350) 600 µm. Radios de dos tamaños ausentes. Radios agregados ausentes. Células envolventes ausentes. Células tipo baldosa ausentes. Células radiales perforadas ausentes. Parénquima radial disyuntivo ausente. Estructura estratificada ausente. Cristales prismáticos ocasionalmente presentes en las células parenquimáticas radiales. Un cristal por célula. Sílice ausente. Células oleíferas ausentes. Conductos gomíferos ausentes. Tubos laticíferos y taniníferos ausentes. Floema incluso ausente.

La presencia de cristales en el género *Schizolobium*, según la información disponible, no había sido reportada de forma precisa. En *Schizolobium amazonicum* se observaron la presencia de cristales prismáticos (Figura 1) y drusas (Figuras 2 y 3). Con respecto, a *Schizolobium parahybum*, descripciones anteriores realizadas por Barajas, Rebollar y Echenique (1979), JUNAC (1981), Mainieri y Peres (1989), Carrera y Dechamps (1995) indican que en esta especie no se presenta ningún tipo de cristal. Richter, Tomaselli y Moreschi (1974) reportan la presencia de cristales en esta especie, pero sin hacer ninguna observación sobre el tipo y localización de los cristales. En el presente estudio se observó la presencia de cristales prismáticos en las células parenquimáticas radiales (Figura 4) de una de las muestras estudiadas (X3319).

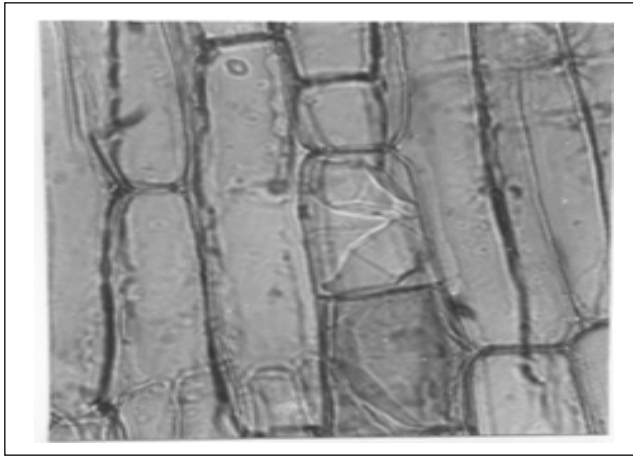


FIGURA 1. *Schizolobium amazonicum*. Cristales prismáticos en células parenquimáticas axiales (360 X).

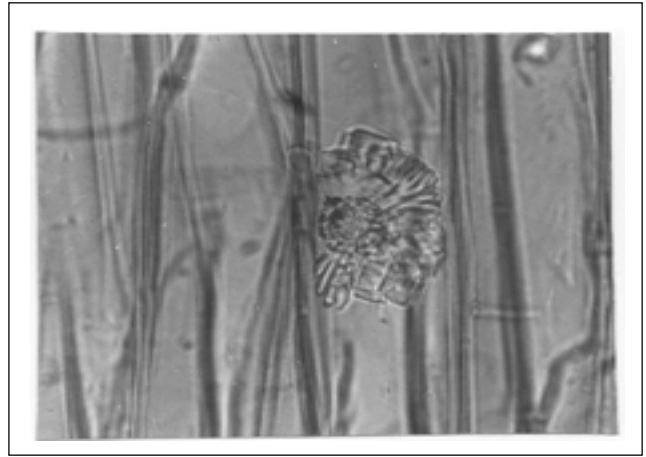


FIGURA 2. *Schizolobium amazonicum*. Drusas en células parenquimáticas radiales (360 X).

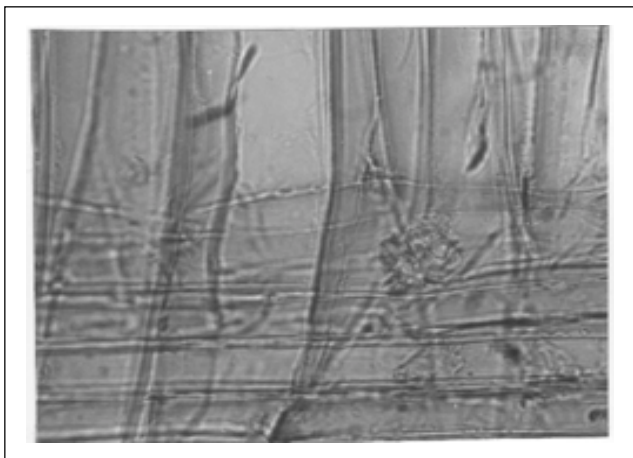


FIGURA 3. *Schizolobium amazonicum*. Drusas en células parenquimáticas axiales (360 X).

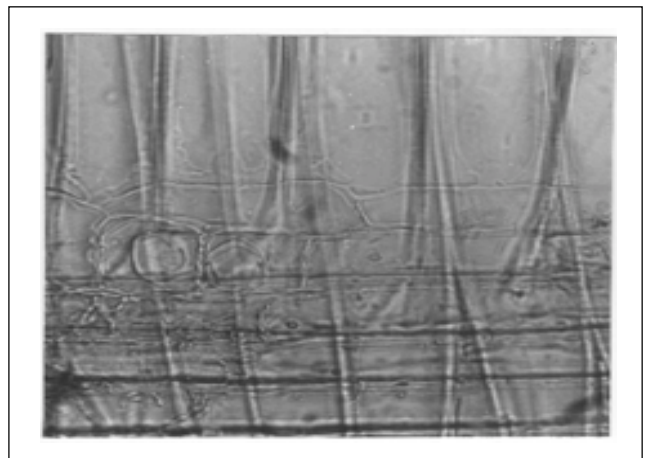


FIGURA 4. *Schizolobium parahybum*. Cristales prismáticos en células parenquimáticas radiales (360 X).

CONCLUSIONES

1. La presencia de drusas en la familia Leguminosae, según Carlquist (1989), sólo había sido reportada para el género *Gleditsia*. Este constituye otro reporte en cuanto a la presencia de drusas en leguminosas. Tanto el género *Gleditsia* como *Schizolobium* pertenecen a la subfamilia Caesalpinoideae. Teles y de Paula (1980) estudiaron la especie *Schizolobium amazonicum* y no reportan la presencia de ningún tipo de cristal en la misma.
2. La especie *Schizolobium parahybum*, había sido descrita anteriormente por Richter, Tomaselli y Moreschi (1974), Barajas-Morales, Rebollar y Echenique (1979), JUNAC (1981), Mainieri y Peres (1989), Carrera y Dechamps (1995), sin

embargo, sólo Richter, Tomaselli y Moreschi (1974) habían reportado la presencia de cristales en la misma, pero sin indicar el tipo de cristales observados y el tipo de células en donde se desarrollan los mismos.

3. Los cristales presentes en *Schizolobium parahybum* sólo se observaron en una de las muestras estudiadas y en baja proporción. Posiblemente, esto se debe a que la presencia de cristales en la madera, tal como lo indica Espinoza de Pernía (1987), puede estar relacionada con las características de sitio, especialmente con condiciones edáficas. Por esta razón es recomendable, para este tipo de estudio, tener información sobre las características del sitio en donde se recolectan las muestras.

AGRADECIMIENTOS

Al Consejo de Desarrollo Científico, Humanístico y Tecnológico (CDCHT) de la Universidad de Los Andes por el financiamiento aportado para la realización del presente trabajo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARAJAS M., J. y C. LEÓN. 1989. Anatomía de Maderas de México: Especies de una Selva Baja Caducifolia. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Biología. Publicaciones Especiales N° 1. México D.F.
- BARAJAS M., J., S. REBOLLAR y R. ECHENIQUE M. 1979. Anatomía de Maderas de México N° 2: Veinte Especies de la Selva Lacandona. *Biótica*. 4: 163-193.
- CARLQUIST, S. 1989. *Wood Comparative Anatomy*. Springer Verlag Series. New York.
- CARRERAS, R. y R. DECHAMPS. 1995. Anatomía de la Madera de 157 Especies Forestales que Crecen en Cuba y sus Usos Tecnológicos, Históricos y Culturales. Musée Royal de L'Afrique Centrale. Tervuren, Belgique.
- CHATTAWAY, M. 1955. Crystals in Woody Tissue I. *Tropical Woods*. N° 102: 55-74.
- CHATTAWAY, M. 1956. Crystals in Woody Tissue II. *Tropical Woods*. N° 104: 100-124.
- COROTHIE, H. 1966. Estructura Anatómica de 30 Maderas de la Guayana Venezolana. Universidad de Los Andes. Facultad de Ciencias Forestales. Escuela de Ingeniería Forestal. Mérida, Venezuela.
- COROTHIE, H. 1967. Estructura Anatómica de 47 Maderas de la Guayana Venezolana. Laboratorio Nacional de Productos Forestales. Universidad de Los Andes-Ministerio de Agricultura y Cría. Mérida, Venezuela.
- ESPINOZA DE PERNÍA., N. 1987. Cristales y Silice en Maderas Dicotiledóneas de Latinoamérica. *Revista PITTIERIA* N° 15: 13-65.
- FRANKLIN, G. 1937. Permanent Preparations of Macerated Wood Fibres. *Tropical Woods*. N° 49: 21-22.
- IAWA COMMITTEE. 1989. IAWA List of Microscopic Features for Hardwood Identification. *International Association of Wood Anatomists*. Vol. 10:219-332.
- JUNAC. 1981. Descripción General y Anatómica de 105 Maderas del Grupo Andino. Junta del Acuerdo de Cartagena. Lima, Perú.
- KRIBS, D. 1968. *Commercial Foreign Woods on the American Market*. Dover Publications INC. New York.
- LEÓN H., W. Y N. ESPINOZA DE PERNÍA. 1997. Cristales en la Madera de *Cordia thaisiana* Agostini. *Revista Forestal Venezolana*. 41(1): 37-43.
- LONDOÑO, A. 1967. Estructura Anatómica de 20 Maderas Colombianas y Clave para su Identificación. Universidad de Los Andes. Facultad de Ciencias Forestales. Escuela de Ingeniería Forestal. Mérida, Venezuela.
- MAINIERI, C. y J. PERES. 1989. Fichas de Características das Madeiras Brasileiras. Instituto de Pesquisas Tecnológicas. Divisão de Madeiras. São Paulo.
- MABBERLEY, D. 1990. *The Plant Book*. Cambridge University Press. Cambridge.
- METCALFE, C. y L. CHALK. 1950. *Anatomy of the Dicotyledons*. Vol. II. Clarendon Press. Oxford.
- METCALFE, C. y L. CHALK. 1983. *Anatomy of the Dicotyledons*. Vol. II. 2nd Edition. Clarendon Press. Oxford.
- OUTER, R. y W. VAN VEENENDAAL. 1996. Wood Anatomy of the Aphanocalyx-Monopetalanthus Complex (Caesalpinoideae). *IAWA Journal*. Vol. 17: 205-223.
- PÉREZ, A. 1969. Estructura Anatómica de 37 Maderas de la Guayana Venezolana y Clave para su Identificación. Universidad de Los Andes. Facultad de Ciencias Forestales. Escuela de Ingeniería Forestal. Mérida, Venezuela.
- PÉREZ, A. 1993. Anatomía e Identificación de 40 Maderas del Bosque La Mucuy, Estado Mérida, Venezuela. *Revista Pittieria* N° 20: 5-78.
- RICHTER, H. 1980. Occurrence, Morphology and Taxonomic Implications of Crystalline and Siliceous Inclusions in the Secondary Xylem of the Lauraceae and Related Families. *Wood Science and Technology*. 14: 35-44.
- RICHTER, H., I. TOMASELLI y J. MORESCHI. 1974. Estudio Tecnológico do Guapuruvu (*Schizolobium parahybum*). *Floresta*. V(1): 26-30.
- RICHTER, H., U. KRAUSE y C. MUCHE. 1996. *Dalbergia congestiflora* Standl.: Wood Structure and Physico-Chemical Properties Compared with Other Central American Species of *Dalbergia*. *IAWA Journal*. Vol. 17: 327-341.
- ROBBERTSE, P., G. VENTER y H. VAN RENSBURG. 1980. The Wood Anatomy of the South African *Acacias*. *IAWA Bull. n.s.* Vol. 1: 93-103.
- TELES A. y J. DE PAULA. 1980. Estudio Anatómico das Madeiras de *Virola sebifera* Aubl. e *Pseudobombax tomentosum* (Mart. Et Zucc.) A. Robyns visando o seu aproveitamento tecnológico. *Brasil Florestal*. Año X. N° 42: 35-52.