SERIE PUBLICACIONES ESPECIALES

PITTIERIA

LA REVISTA DEL DEPARTAMENTO DE BOTÁNICA Y CIENCIAS BÁSICAS
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES Y AMBIENTALES - UNIVERSIDAD DE LOS ANDES

2014
Nueva Serie
PE1
Año XI
ISSN 0554 2111

ANATOMÍA DE MADERAS DE 108 ESPECIES DE VENEZUELA

Williams J. León H.

SERIE PUBLICACIONES ESPECIALES

PITTIERIA

LA REVISTA DEL DEPARTAMENTO DE BOTÁNICA Y CIENCIAS BÁSICAS
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES Y AMBIENTALES - UNIVERSIDAD DE LOS ANDES

2014
Nueva Serie
PE1
Año XLII
ISSN 0554 2111

PITTIERIA es la revista del Departamento de Botánica y Ciencias Básicas de la Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales de la Universidad de Los Andes (Mérida, Venezuela), creada con el fin de divulgar las investigaciones de los miembros de la institución y abierta a contribuciones de investigadores externos. Publica artículos científicos y notas técnicas de todos los campos de la botánica; haciendo énfasis en investigaciones realizadas en Venezuela. Es una publicación anual editada en formato impreso y digital; en este último caso es de acceso libre a través de la dirección online http://www.saber.ula.ve/pittieria/

El intercambio es bienvenido
Exchange is accepted
Der Austausch ist willkommen
Les échanges sont bienvenus

Universidad de Los Andes
Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales

Mario Bonucci
Rector
Patricia Rosenzweig
Vicerrectora Académica
Manuel Aranguren
Vicerrector Administrativo
José Anderez
Secretario
Dario Garay
Decano
Jorge Parra Meléndez
Jefe de Departamento
Rubén Hernández
Coordinador de Publicaciones

Rubén Hernández
Editor
Universidad de Los Andes, Venezuela
Williams León
Editor Asociado
Universidad de Los Andes, Venezuela
Iván Akirov
Editor Asociado / Consultor de Inglés
Universidad de Los Andes, Venezuela

Luis Marcano Berti
Editor Fundador

Portada
Samanea saman (Jacq.) Merr.
FABACEAE (Mimosoideae)
Sección transversal del leño
Fotografía:
Williams J. León H.

Diagramación y Montaje
Iván Akirov

REVENCYT RVP001
LATINDEX
Periódica (UNAM, México)

Depósito Legal pp 196702ME558
ISSN 0554-2111

Dirección
Departamento de Botánica y Ciencias Básicas, Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales
Conjunto Forestal, Edif. Principal. Universidad de Los Andes. Avenida Principal Chorros de Milla
Mérida 5101, Venezuela. Tel.: +58 274 2401526 email: pittieria@ula.ve

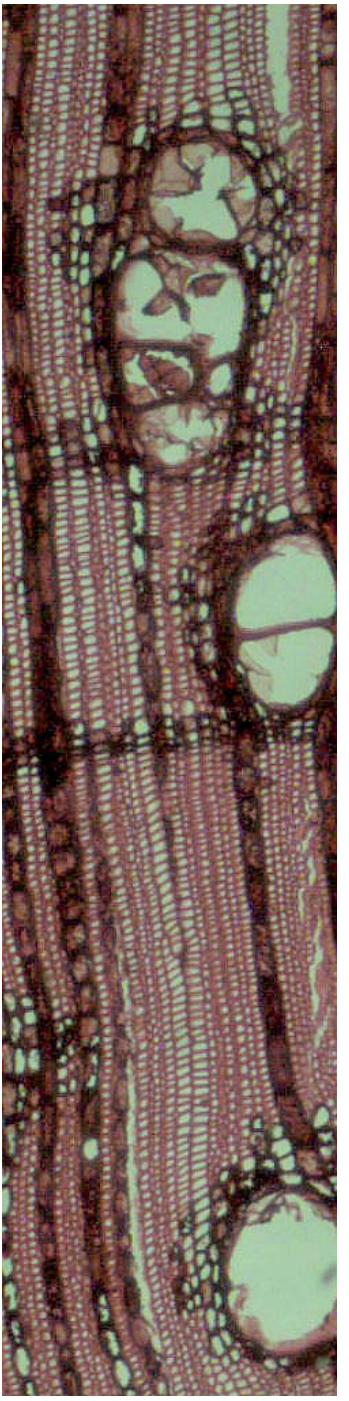
SERIE PUBLICACIONES ESPECIALES
PITTIERIA
La Revista del Departamento de Botánica y Ciencias Básicas
Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales - Universidad de Los Andes
2014
Nueva Serie
PE1
Año LIX
ISSN 0554 2111

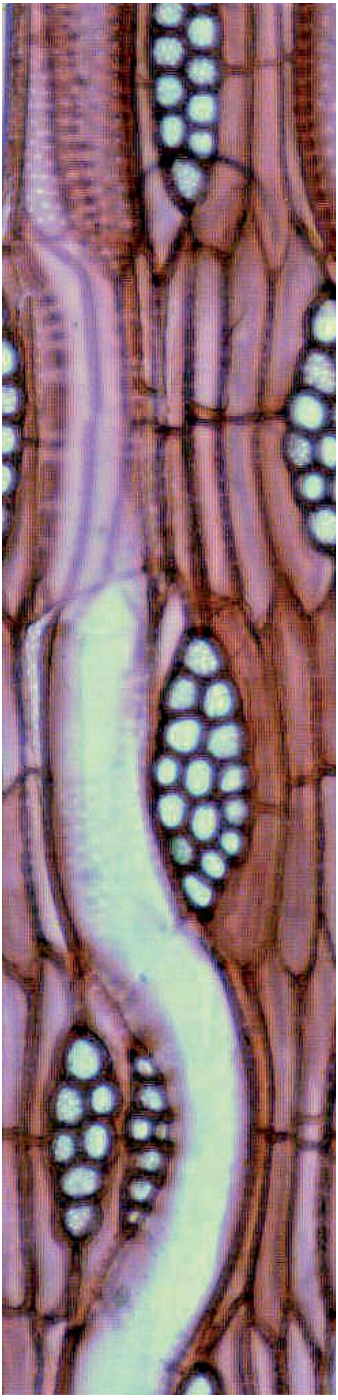
ANATOMÍA DE MADERAS DE 108 ESPECIES DE VENEZUELA

Williams J. León H.

Contenido

11 **Prólogo**
13 **Introducción**
15 **Selección de especies**
19 **Descripción de las especies**
20 **Acanthaceae**
20 *Bravaisia integerrima*
22 *Trichanthera gigantea*
24 **Anacardiaceae**
24 *Anacardium excelsum*
26 *Astronium graveolens*
28 *Mangifera indica*
30 *Spondias mombin*
32 **Annonaceae**
32 *Annona montana*
34 *Annona purpurea*
36 *Oxandra venezuelana*
38 *Xylopia aromatica*
40 **Apocynaceae**
40 *Aspidosperma album*
42 *Aspidosperma cuspa*
44 **Aquifoliaceae**
44 *Ilex daphnogenea*
46 **Araliaceae**
46 *Schefflera morototoni*
48 **Asteraceae**
48 *Montanoa quadrangularis*





50 **Bignoniaceae**

50 *Handroanthus chrysanthus*

52 *Handroanthus serratifolius*

54 *Jacaranda copaia*

56 *Tabebuia rosea*

58 **Bombacaceae**

58 *Catostemma commune*

60 *Ceiba pentandra*

62 *Ochroma pyramidale*

64 *Pachira quinata*

66 **Boraginaceae**

66 *Cordia alliodora*

68 *Cordia thaisiana*

70 **Burseraceae**

70 *Bursera simaruba*

72 **Cactaceae**

72 *Pereskia guamacho*

74 **Combretaceae**

74 *Conocarpus erectus*

76 *Laguncularia racemosa*

78 *Terminalia oblonga*

80 **Euphorbiaceae**

82 *Drypetes variabilis*

84 *Hieronyma alchorneoides*

86 *Hura crepitans*

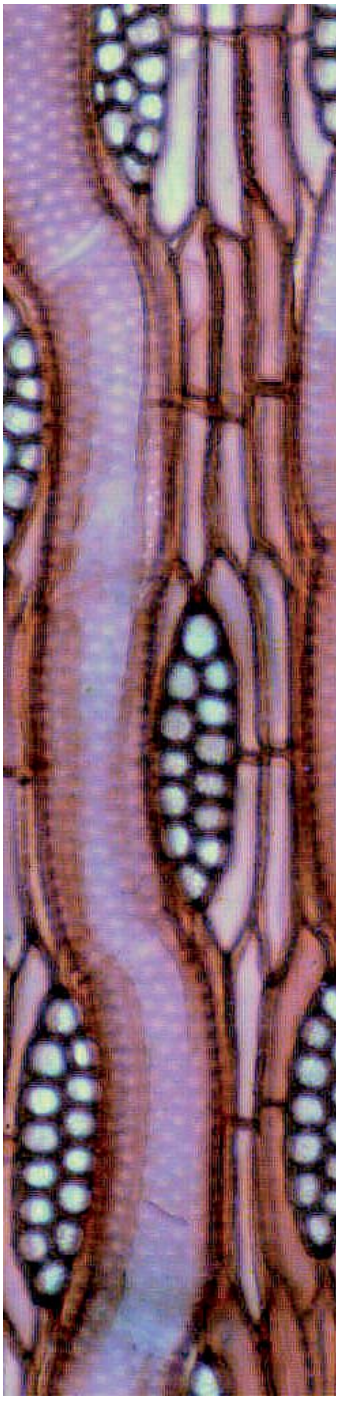
88 *Mabea piriri*

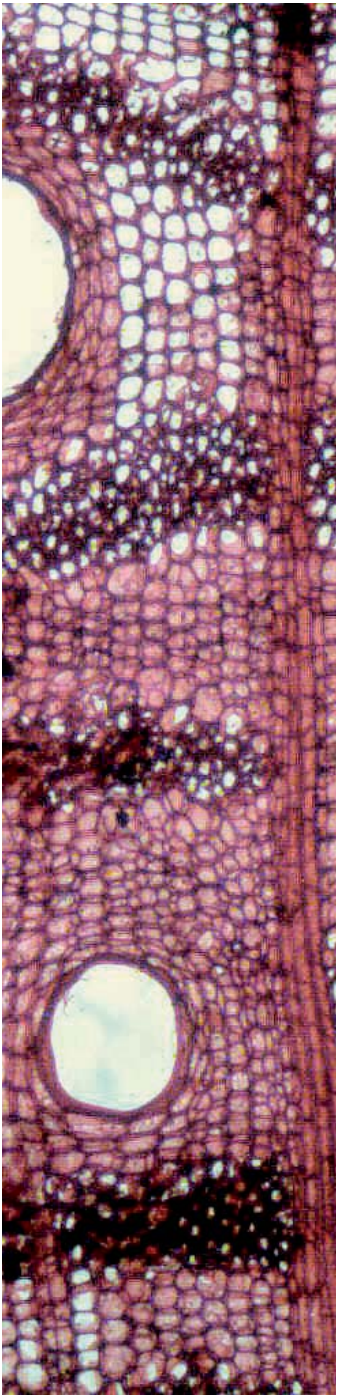
90 *Pera glabrata*

92 *Piranhea longepedunculata*

94 *Tetrorchidium rubrivenium*

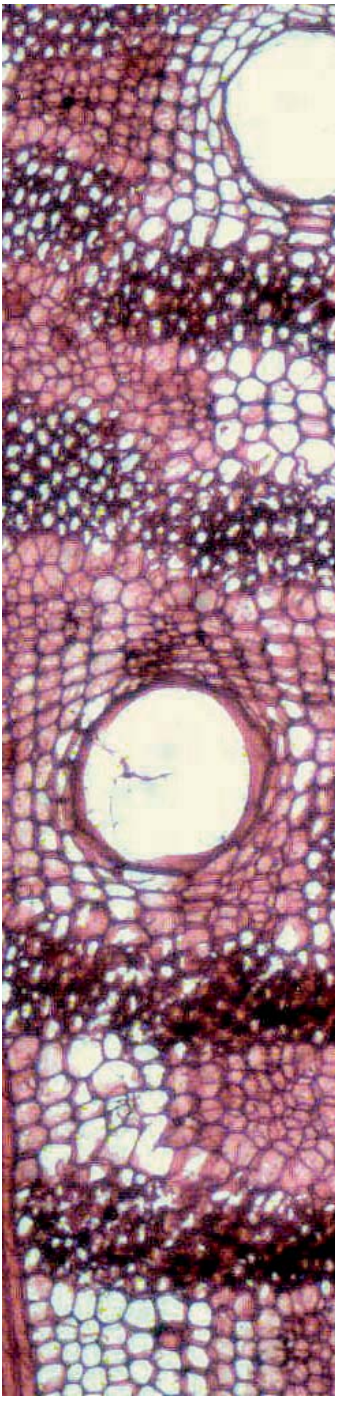
96 **Fabaceae**
96 *Albizia niopoides*
98 *Andira surinamensis*
100 *Cassia moschata*
102 *Centrolobium paraense*
104 *Clathrotropis brachypetala*
106 *Copaifera officinalis*
108 *Copaifera pubiflora*
110 *Diplotropis purpurea*
112 *Enterolobium cyclocarpum*
114 *Enterolobium schomburgkii*
116 *Erythrina poeppigiana*
118 *Fissicalyx fendleri*
120 *Hymenaea courbaril*
122 *Inga alba*
124 *Mora gonggrijpii*
126 *Peltogyne paniculata*
128 *Peltogyne floribunda*
130 *Platypodium elegans*
132 *Prosopis juliflora*
134 *Pseudosamanea guachapele*
136 *Pterocarpus acapulcensis*
138 *Samanea saman*
140 **Lauraceae**
140 *Aniba canelilla*
142 *Beilschmiedia sulcata*
144 *Nectandra laurel*
146 *Ocotea cymbarum*
148 *Ocotea schomburgkiana*
150 *Persea americana*

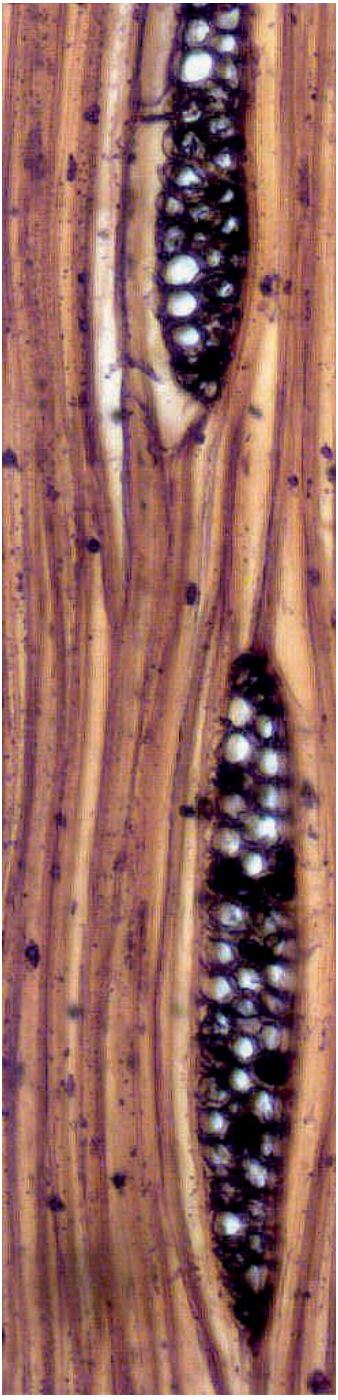




152 **Lecythidaceae**
152 *Couratari guianensis*
154 *Couroupita guianensis*
156 *Gustavia macarenensis*
158 *Gustavia tejerae*
160 **Malpighiaceae**
160 *Byrsonima crassifolia*
162 *Malpighia glabra*
164 **Melastomataceae**
164 *Mouriri barinensis*
166 **Meliaceae**
166 *Carapa guianensis*
168 *Cedrela montana*
170 *Cedrela odorata*
173 *Guarea kunthiana*
175 *Swietenia macrophylla*
177 **Moraceae**
177 *Brosimum alicastrum*
179 *Maclura tinctoria*
182 **Myrtaceae**
182 *Calycolpus moritzianus*
184 *Eucalyptus urophylla*
186 *Myrcia fallax*
188 *Myrcianthes karsteniana*
190 **Pinaceae**
190 *Pinus caribaea*
192 **Podocarpaceae**
192 *Retrophyllum rospigliosii*

194 **Rhizophoraceae**
194 *Rhizophora mucronata*
196 **Rubiaceae**
196 *Calycophyllum venezuelense*
198 *Chomelia venezuelensis*
200 *Genipa americana*
202 *Psychotria bernardii*
204 **Rutaceae**
204 *Zanthoxylum quinduense*
206 **Sapindaceae**
208 *Sapindus saponaria*
210 **Sapotaceae**
210 *Pouteria reticulata*
212 **Sterculiaceae**
212 *Guazuma ulmifolia*
215 *Sterculia apetala*
217 **Tiliaceae**
217 *Apeiba tibourbou*
219 **Verbenaceae**
219 *Avicennia germinans*
221 *Gmelina arborea*
223 *Tectona grandis*
225 *Vitex orinocensis*
227 **Vochysiaceae**
227 *Erisma uncinatum*
229 *Qualea dinizii*
231 *Vochysia venezuelana*
233 **Winteraceae**
233 *Drimys winteri*





235 **Zygophyllaceae**

235 *Bulnesia arborea*

237 *Guaiacum officinale*

239 **Características de diagnóstico distribuidas por especies**

241 **Clave de identificación**

252 **Referencias bibliográficas**

255 **Anexo 1. IAWA Committee (1989). Lista de características microscópicas para la identificación de maderas latifoliadas**

260 **Anexo 2. IAWA Committee (2004). Lista de características microscópicas para la identificación de maderas de Coníferas**

"Sin desviación de la norma, el progreso no es posible"
Frank Zappa

"Puedo no creer en mi mismo, pero creo en lo que estoy haciendo"
Jimmy Page

PROLOGO

Cuando el Prof. Williams León me pidió que escribiera un prólogo a la publicación "Anatomía de maderas de 108 especies de Venezuela", me sentí por una parte halagado por tanta deferencia hacia mi persona, ya que no soy especialista en la materia sino en Fisiología Vegetal y por la otra parte la alta responsabilidad que esto conllevaba al tratar de escribir de una forma objetiva, con mucha precisión y responsabilidad sobre esta importante obra. Lo cual me llevó a rumiar a través de las más de 250 páginas bien escritas y plagadas de tecnicismos de gran utilidad para los estudiosos de la materia, en busca de ideas para plasmarlas en el papel. En este texto se trata de una forma magistral y con mucha rigurosidad científica, descripciones anatómicas macroscópicas y microscópicas de 108 especies de plantas, representantes de 35 familias botánicas, en las que la familia Fabaceae, es la que está mejor ubicada con 22 especies, luego en orden numérico la siguen Euphorbiaceae con ocho especies, Lauraceae con seis, Meliaceae con cinco y después las otras familias con cuatro, tres, dos y una especie. Se incluye la distribución geográfica en el continente americano y nacional, así como los nombres vulgares, científicos, y los múltiples usos como ornamentales y en construcciones forestales, las ilustraciones de los cortes anatómicos en color le añaden un elemento más de utilidad a la obra. Esta información es valiosa y muy práctica para estudiantes de pregrado y postgrado, pero también a industriales y técnicos en la utilización de la madera. Pienso que la edición digital le dará una proyección universal y más democrática al ponerla al alcance de miles de personas en un ámbito global.

Rubén Hernández Gil

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la humanidad ha estado íntimamente ligado a la madera como recurso que ha aportado y sigue aportando materia prima para la satisfacción de múltiples necesidades. Desde tiempos prehistóricos el hombre la ha utilizado para la manufactura de armas que le permitieran desarrollar actividades de caza y, por ende, garantizar su alimentación y supervivencia; le sirvió para construir sus rústicas viviendas; fue elemento fundamental en el descubrimiento y uso del fuego. Con el paso de los años, la inventiva del hombre fue desarrollando instrumentos, técnicas y tecnologías en donde la madera siguió estando presente como materia prima. En la actualidad la seguimos encontrando en una gran cantidad de formas y aplicaciones. El mejoramiento de la calidad de vida de la población tiene en la madera un recurso de gran valor: en la construcción de viviendas o partes de viviendas, mobiliario, la producción de papel para diferentes usos que van desde la escritura hasta aspectos relacionados con la higiene personal. Enumerar cada uno de los usos que se le puede dar a este recurso daría origen a una lista interminable. Sin embargo, es necesario tener presente que no todas las maderas son adecuadas para un mismo uso: algunas pueden ser útiles para la manufactura de papel, otras como material estructural en la construcción de viviendas, otras para carpintería, etc. Todo esto se debe a que cada madera posee características propias que las hacen aptas para algunos usos e inadecuadas para otros y si se quiere garantizar su utilización de forma adecuada, se requiere conocer sus características, conocer su estructura y en función de ellas, procesarla y utilizarla de manera tal de lograr un aprovechamiento óptimo de la misma. Adicionalmente, el reconocimiento de sus características permite la correcta identificación de la especie a la cual pertenece, aspecto de gran importancia tanto para la utilización como para la comercialización.

La madera como materia prima proviene de las llamadas plantas leñosas o plantas maderables, las cuales de acuerdo a su porte y/o hábito se pueden incluir en tres categorías: árboles, arbustos y lianas. Desde el punto de vista industrial y comercial, la principal fuente de producción de madera son los árboles, bien sea de bosques naturales o plantaciones. Como se menciono antes, cada especie produce un tejido leñoso con características particulares que lo hace óptimo para algunos usos y poco o nada óptimo para otros y en función de esas características se requieren técnicas de procesamiento adecuadas que permitan garantizar la obtención de un producto de alta calidad al menor costo posible. Por esta razón es importante tener herramientas que nos garanticen la ubicación taxonómica de la madera que en un momento dado se vaya a utilizar o comercializar y el conocimiento de su estructura puede servir de medio de identificación para tener información de la familia, género y/o especie a la que pertenece una madera en particular.

Los estudios de anatomía de maderas se iniciaron hace muchos años. Según Baas

(1982), las primeras referencias datan del siglo XVII, cuando Robert Hooke (1665) en su obra *Micrographia*, presenta una ligera descripción de madera petrificada. Posteriormente, científicos como Malpighi, Grew y van Leeuwenhoek profundizarían un poco más en el campo de la anatomía vegetal, incluyendo la anatomía de maderas. Uno de los pasos más importantes se dio en el siglo XX con la creación de la International Association of Wood Anatomists (IAWA) en 1930 y la elaboración de glosarios de términos en diferentes idiomas y las listas estándares para descripción tanto para maderas latifoliadas (1989) como para coníferas (2004). En Venezuela, los estudios de anatomía de maderas se iniciaron en la primera mitad del siglo pasado y uno de los primeros trabajos publicados es el realizado por Williams (1939), al cual sigue Corothie (1948) con la presentación de descripciones macroscópicas a nivel de género de muchas familias de angiospermas. A partir de finales de la década de los 50 y principios de los 60, la mayor parte de los estudios de anatomía de maderas en Venezuela se llevan a cabo en el Laboratorio de Anatomía de Maderas de la Universidad de Los Andes (Mérida) y la colección de la Xiloteca MERw del laboratorio antes mencionado. Los resultados de dichos estudios han sido publicados, principalmente, en forma de artículos en prestigiosas revistas científicas de carácter nacional e internacional. Las investigaciones se han realizado con diferentes enfoques: taxonómicos, ecológicos, tecnológicos y más recientemente, en aspectos dendrocronológicos, manteniendo la continuidad en el tiempo gracias a investigadores como Alirio Pérez Mogollón, Narcisana Espinoza de Pernía, Williams León H. y José L. Melandri P. También es de destacar el valioso aporte dado por Helga Lindorf en la Universidad Central de Venezuela. Desafortunadamente, el formato de artículos científicos hace que la información se encuentre dispersa en numerosos trabajos. En forma de libros se tienen estudios de maderas a nivel macroscópico (Corothie 1948, León 2002) y estudios microscópicos de familias como la Leguminosae, específicamente en las subfamilias Papilionoideae (Espinoza de P. y León 2003) y Caesalpinoideae (Espinoza de P. & Melandri 2006).

Existe una gran cantidad de información sobre la madera de especies presentes en Venezuela, pero por las razones antes expuestas, la misma se encuentra dispersa en diferentes publicaciones y generalmente, se ha centrado en especies de valor comercial desde el punto de vista forestal y dejando de lado especies que de una u otra manera son importantes, bien sea como frutales, como árboles emblemáticos, desde el punto de vista ecológico o en peligro de conservación. Esto plantea la necesidad de contar con material en el que se concentre información de especies nativas y exóticas que se encuentren en nuestro país y que sean valiosas desde estos diferentes puntos de vista. El presente libro incluye la anatomía de la madera de 108 especies presentes en diferentes regiones geográficas de Venezuela, incluyendo algunas especies introducidas. También se incluye información relacionada con usos y una clave para su correcta identificación.

SELECCIÓN DE ESPECIES

Se tomaron en consideración diferentes criterios: especies valiosas desde el punto de vista comercial por el uso de madera, valiosas como frutales, emblemáticas de algunos estados de nuestra geografía nacional, especies en veda o en peligro de conservación y algunas especies introducidas que de una u otra forma han adquirido importancia en nuestro entorno (Cuadro 1).

Cuadro 1. Especies estudiadas agrupadas por familias según el APG (2003) y Cronquist (1981).

FAMILIA		Especie
APG 2003	Cronquist 1981	
ACANTHACEAE	ACANTHACEAE	*Bravaisia integerrima*
		Trichanthera gigantea
	VERBENACEAE	*Avicennia germinans*
ANACARDIACEAE	ANACARDIACEAE	*Anacardium excelsum*
		Astronium graveolens
		Mangifera indica
		Spondias mombin
ANNONACEAE	ANNONACEAE	*Annona montana*
		Annona purpurea
		Oxandra venezuelana
		Xylopia aromatica
APOCYNACEAE	APOCYNACEAE	*Aspidosperma album*
		Aspidosperma cuspa
AQUIFOLIACEAE	AQUIFOLIACEAE	*Ilex daphnogenea*
ARALIACEAE	ARALIACEAE	*Schefflera morototoni*
ASTERACEAE	ASTERACEAE	*Montanoa quadrangularis*
BIGNONIACEAE	BIGNONIACEAE	*Handroanthus chrysanthus*
		Handroanthus serratifolius
		Jacaranda copaia
		Tabebuia rosea
BORAGINACEAE	BORAGINACEAE	*Cordia alliodora*
		Cordia thaisiana
BURSERACEAE	BURSERACEAE	*Bursera simaruba*
CACTACEAE	CACTACEAE	*Pereskia guamacho*

COMBRETACEAE	COMBRETACEAE	*Conocarpus erectus*
		Laguncularia racemosa
		Terminalia oblonga
EUPHORBIACEAE	EUPHORBIACEAE	*Chaetocarpus schomburgkianus*
		Drypetes variabilis
		Hieronyma alchorneoides
		Hura crepitans
		Mabea piriri
		Pera glabrata
		Piranhea longepedunculata
		Tetrorchidium rubrivenium
FABACEAE	CAESALPINACEAE	*Cassia moschata*
		Copaifera officinalis
		Copaifera pubiflora
		Diplotropis purpurea
		Hymenaea courbaril
		Mora gonggrijpii
		Peltogyne floribunda
		Peltogyne paniculata
	FABACEAE	*Andira surinamensis*
		Centrolobium paraense
		Clathrotropis brachypetala
		Erythrina poeppigiana
		Fissicalyx fendleri
		Platypodium elegans
		Pterocarpus acapulcensis
	MIMOSACEAE	*Albizia niopoides*
		Enterolobium cyclocarpum
		Enterolobium schomburgkii
		Inga alba
		Prosopis juliflora
		Pseudosamanea guachapele
		Samanea saman
LAMIACEAE	VERBENACEAE	*Gmelina arborea*
		Tectona grandis
		Vitex orinocensis

LAURACEAE	LAURACEAE	*Aniba canelilla*
		Beilschmiedia sulcata
		Nectandra laurel
		Ocotea cymbarun
		Ocotea schomburgkiana
		Persea americana
LECYTHIDACEAE	LECYTHIDACEAE	*Couratari guianensis*
		Couroupita guianensis
		Gustavia macarenensis
		Gustavia tejerae
MALPIGHIACEAE	MALPIGHIACEAE	*Byrsonima crassifolia*
		Malpighia glabra
MALVACEAE	BOMBACACEAE	*Catostemma commune*
		Ceiba pentandra
		Ochroma pyramidale
		Pachira quinata
	STERCULIACEAE	*Guazuma ulmifolia*
		Sterculia apetala
	TILIACEAE	*Apeiba tibourbou*
MELASTOMATACEAE	MELASTOMATACEAE	*Mouriri barinensis*
MELIACEAE	MELIACEAE	*Carapa guianensis*
		Cedrela montana
		Cedrela odorata
		Guarea kunthiana
		Swietenia macrophylla
MORACEAE	MORACEAE	*Brosimum alicastrum*
		Maclura tinctoria
MYRTACEAE	MYRTACEAE	*Calycolpus moritzianus*
		Eucalyptus urophylla
		Myrcia fallax
		Myrcianthes karsteniana
PINACEAE	PINACEAE	*Pinus caribaea*
PODOCARPACEAE	PODOCARPACEAE	*Retrophyllum rospigliosii*
RHIZOPHORACEAE	RHIZOPHORACEAE	*Rhizophora mucronata*
RUBIACEAE	RUBIACEAE	*Calycophyllum venezuelense*
		Chomelia venezuelensis

		Genipa americana
		Psychotria bernardii
RUTACEAE	RUTACEAE	*Zanthoxylum quinduense*
SAPINDACEAE	SAPINDACEAE	*Melicoccus bijugatus*
		Sapindus saponaria
SAPOTACEAE	SAPOTACEAE	*Pouteria reticulata*
VOCHYSIACEAE	VOCHYSIACEAE	*Erisma uncinatum*
		Qualea dinizii
		Vochysia venezuelana
WINTERACEAE	WINTERACEAE	*Drimys winteri*
ZYGOPHYLLACEAE	ZYGOPHYLLACEAE	*Bulnesia arborea*
		Guaiacum officinale

DESCRIPCIÓN DE ESPECIES

Se siguió lo estipulado por IAWA Committe (1989, 2004) para la descripción de la madera de las especies seleccionadas. Se tomaron en consideración todas las características indicadas tanto para latifoliadas como para coníferas, aunque en la descripción no se mencionan las que se manifiestan en condición de ausente. Además de la información de anatomía de la madera, se presentan datos correspondientes a:

a) Nomenclatura botánica, incluyendo lo correspondiente a nombre científico válido, familia, sinonimia y nombres vulgares.

b) Distribución geográfica tanto a nivel mundial como en Venezuela, presentando datos de los estados donde ha sido reportada cada especie y mapa de distribución en Venezuela.

c) Macrografía de sección transversal para todas las especies y, en algunos casos, de sección tangencial y/o radial. Las imagenes fueron tomadas haciendo uso de una cámara digital Sony Cybershot DSC-W100, acoplada al ocular de una lupa estereoscópica Kyowa Optical SE-L.

d) Micrografías de las secciones transversal, tangencial y radial para todas las especies. En algunos casos se incluyen micrografías adicionales de una o más características que se consideren importantes para la identificación, como por ejemplo, detalles de características de las paredes celulares o cristales. Las imagenes fueron capturadas con una camara Pixelink incorporada a un microscopio Nikon Eclipse E200.

e) Usos tradicionales e industriales de la madera y en ocasiones, otros usos de la planta.

f) Observaciones adicionales, especialmente en lo referido al estado de conservación de las especies y medidas de protección de las mismas. También se indica si alguna de las especies ha sido declarada como árbol emblemático de los estados venezolanos.

Así, cada descripción se complementa con un conjunto de imágenes de caracteres resaltantes tanto a nivel macroscópico como a nivel microscópico e información de utilidad práctica.

ACANTHACEAE

Bravaisia integerrima (Spreng.) Standl.

Amasonia integerrima Spreng.; *Androcentrum multiflorum* Lem; *Barleria anomala* Spreng.; *Bravaisia floribunda* DC.; *Onychacanthus arboreus* H. Karst.; *O. cumingii* Nees; *O. speciosus* Oerst.

Nombres vulgares: curte, naranjillo, yatago, caujaro sarco, chorote (Duno de Stefano *et al*. 2007; Hoyos 1992).

Distribución geográfica

Desde México, a través de América Central, hasta Venezuela y Perú (MOBOT 2011; Hoyos 1992). En Venezuela se encuentra en los estados Anzoátegui, Aragua, Barinas, Bolívar, Carabobo, Delta Amacuro, Distrito Capital, Falcón, Guárico, Lara, Miranda, Monagas, Nueva Esparta, Portuguesa, Táchira, Trujillo, Yaracuy y Zulia (Hokche *et al*. 2008; Duno de Stefano *et al*. 2007), en zonas de vida correspondientes a bosque seco tropical, húmedo tropical y húmedo montano bajo (Veillon 1994).

Características macroscópicas

Madera de color amarillo pálido (2.5Y 8/4), sin transición entre albura y duramen. Olor y sabor ausentes. Lustre alto. Textura fina. Grano inclinado a entrecruzado. Moderadamente dura y pesada a dura y pesada.

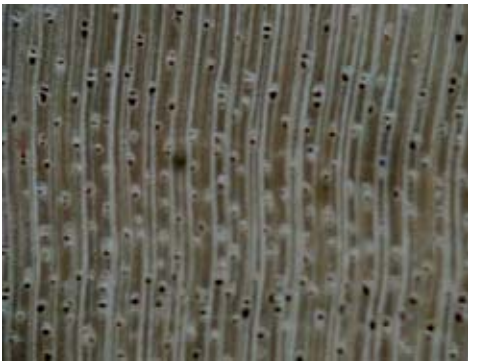
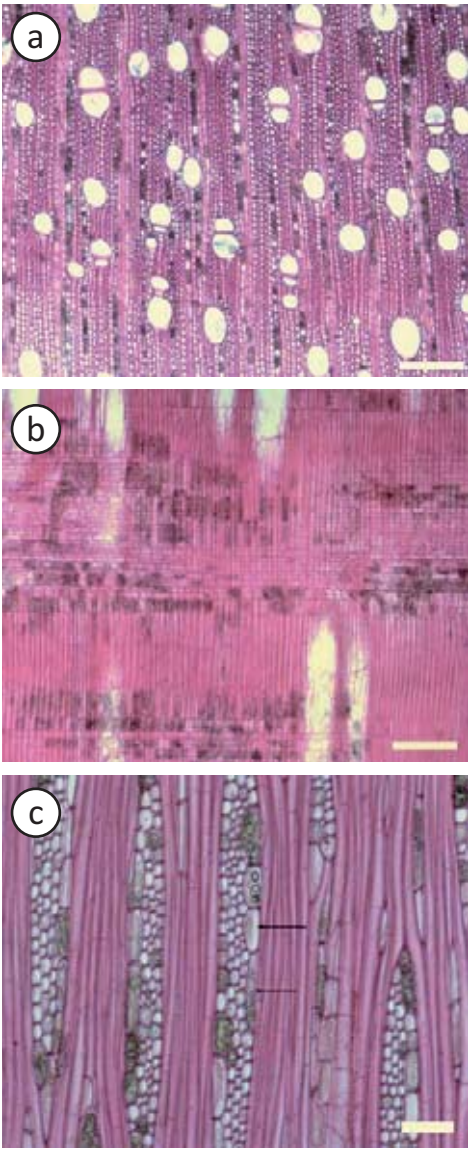


Figura 1. *Bravaisia integerrima*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento no definidos. Porosidad difusa. *Poros* sin patrón definido de disposición; solitarios, múltiples radiales de 2-3 (-4); 10-16 poros por mm^2, diámetro de (85-) 104-108 (-140) µm; longitud de elementos vasculares de (150-) 344-429 (-640) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, diminutas a pequeñas, diámetro de 3,75-5 µm. Punteaduras radiovasculares de



areola reducida o aparentemente simples, de forma redondeada o alargada. Tílides presente. *Fibras* septadas; paredes delgadas a medianas; longitud de (940-) 1181-1241 (-1540) µm; con punteaduras indistintamente areoladas. *Parénquima* paratraqueal escaso, vasicéntrico delgado; series de 3-6 (-8) células. *Radios* homocelulares de células cuadradas o erectas y heterocelulares con 1-4 rutas de células marginales; 4-9 radios por mm lineal; 1-5 (-6) células de ancho, predominantemente 3-5 células; altura de (320-) 563-1016 (-1450) µm. *Células envolventes* presentes.

Figura 2. *Bravaisia integerrima*. (a)Poros solitarios y múltiples radiales cortos; con tílides (Barra = 300 µm). (b)Radios heterocelulares (Barra = 300 µm). (c)Radios con células envolventes; fibras septadas (Barra = 100 µm).

Usos

Especie ocasionalmente utilizada como ornamental por sus hermosas flores (Duno de Stefano *et al*. 2007). La madera no tiene mayores aplicaciones aunque se puede usar para estantillos o postes de cercas (Hoyos 1992).

ACANTHACEAE

Trichanthera gigantea (Bonpl.) Nees

Ruellia gigantea Bonpl.

Nombres vulgares: nacedero, naranjillo, yátago (Duno de Stefano *et al*. 2007).

Distribución geográfica

Costa Rica, Panamá, Colombia, Venezuela, Guyana, Ecuador, Brasil (MOBOT 2011; Hess & Domínguez 1998). En Venezuela se encuentra en los estados Apure, Barinas, Delta Amacuro, Falcón, Lara, Miranda, Mérida, Portuguesa, Táchira, Trujillo y Zulia (Hokche *et al*. 2008; Duno de Stefano *et al*. 2007), en la zona de vida correspondiente al bosque seco premontano del norte del Orinoco (Veillon 1994).

Características macroscópicas

Madera de color amarillo pálido (2.5Y 8/4), sin transición entre albura y duramen. Olor y sabor no distintivos. Lustre bajo a mediano. Grano recto a inclinado. Textura fina. Blanda y liviana.

Figura 3. *Trichanthera gigantea*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento no definidos. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición; solitarios, múltiples radiales de 2 (-3); 5-8 poros por mm^2, diámetro de (80-) 114-134 (-190) µm; longitud de elementos vasculares de (260-) 462-536 (-830) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, diminutas a pequeñas, diámetro de 3,75-5 µm. Punteaduras radiovasculares con areola reducida o aparentemente simples, de forma redondeada o alargada. Tílides presentes, ocasionalmente depósitos de goma. *Fibras* septadas; paredes delgadas a medianas; longitud de (1075-) 1314-1463 (-1725) µm; con punteaduras indistintamente areoladas. *Parénquima* paratraqueal escaso, vasicéntrico delgado; series de 2-5 (-8) células. *Radios* homocelulares de células cuadradas o erectas y heterocelulares con 1-4 rutas de células marginales; (2-) 3-7 radios por mm lineal; 2-6 células de ancho; altura de (670-) 1519-1799 (-3670) µm. *Células envolventes* presentes. *Células radiales perforadas* presentes.

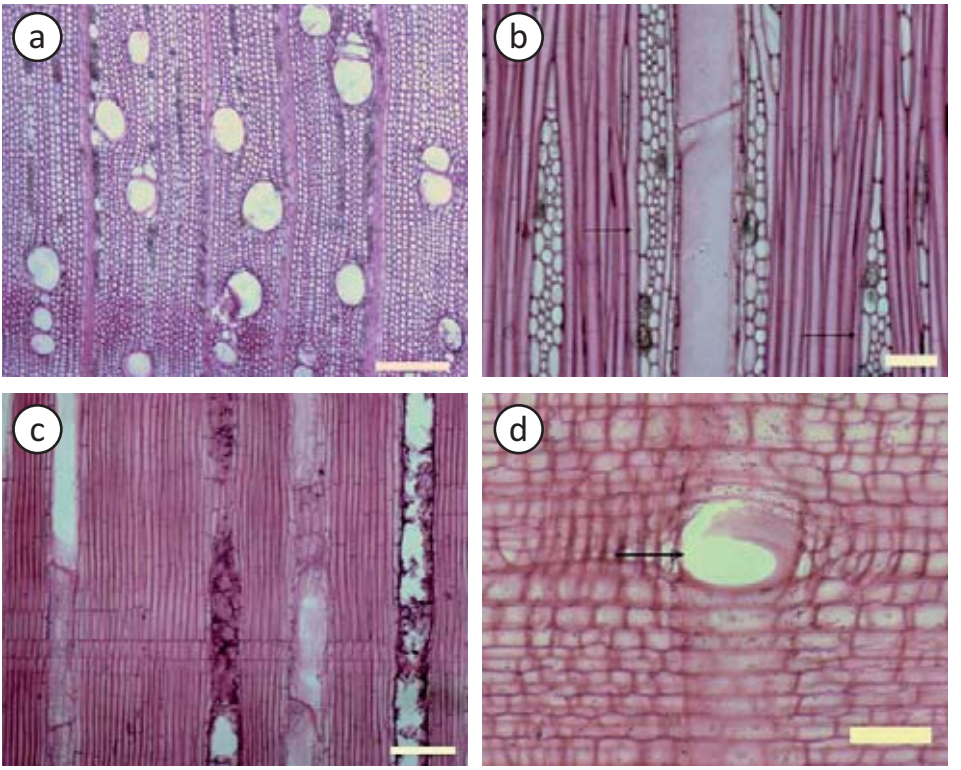


Figura 4. *Trichanthera gigantea*. (a)Poros solitarios y múltiples radiales cortos, con tílides (Barra = 300 μm). (b)Radios multiseriados, con células envolventes; fibras septadas (Barra = 100 μm). (c) Radio homocelular de células cuadradas y erectas; vasos con tílides; fibras septadas (Barra = 300 μm). (d)Célula radial perforada (Barra = 100 μm).

Usos

Especie cultivada para forraje (Duno de Stefano *et al.* 2007; Hess & Domínguez 1998).

ANACARDIACEAE

Anacardium excelsum (Bert. & Balb. ex Kunth) Skeels

Anacardium rhinocarpus (Kunth) DC.; *Rhinocarpus excelsa* Kunth

Nombres vulgares: mijao, caracolí (Duno de Stefano *et al.* 2007; Veillon 1994).

Distribución geográfica

Sur de Costa Rica, Panamá, Colombia, Venezuela, Ecuador y Perú (Arévalo & Londoño 2005). En Venezuela se encuentra en los estados Apure, Aragua, Barinas, Delta Amacuro, Distrito Capital, Lara, Mérida, Nueva Esparta, Táchira, Trujillo, Yaracuy y Zulia (Hokche *et al*. 2008; Duno de Stefano *et al.* 2007), en las zonas de vida de bosque húmedo y bosque seco tropical (Veillon 1994).

Características macroscópicas

Madera con albura de color rosado (5YR 8/4), amarillo pálido (10YR 8/6) y duramen castaño amarillento (10YR 6/8); transición abrupta entre albura y duramen. Olor y sabor ausente. Lustre mediano a alto. Textura mediana. Grano recto a entrecruzado. Blanda y liviana.

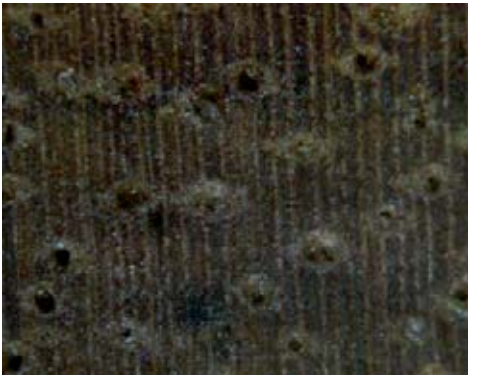


Figura 5. *Anacardium excelsum*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento no definidos. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-3 (-4), ocasionalmente arracimados; 2-5 por mm^2; diámetro tangencial (120-) 154-203 (-250) µm. Longitud de elementos vasculares (280-) 431-472 (-750) µm. Punteaduras intervasculares alternas, poligonales, grandes, diámetro de 11,25-15 µm. Punteaduras radiovasculares distintas a las intervasculares, con areola reducida o aparentemente simple, redondeadas o alargadas. Tílides presente, abundante. *Fibras* septadas, paredes delgadas, longitud (880-) 1049-1383 (-1710) µm, punteaduras indistintamente areoladas. *Parénquima* paratraqueal vasicéntrico, predominantemente aliforme de ala corta, rara vez confluente, en series de 2-4 (-6) células. *Radios* heterocelulares con 1-2 (-3) rutas de células marginales; algunos homocelulares de células cuadradas o erectas; 4-10 radios por mm lineal; 1-2 (-3) células de ancho; altura de (310-) 441-580 (-890) µm. *Cristales* prismáticos presentes en las células parenquimáticas radiales, un cristal por célula.

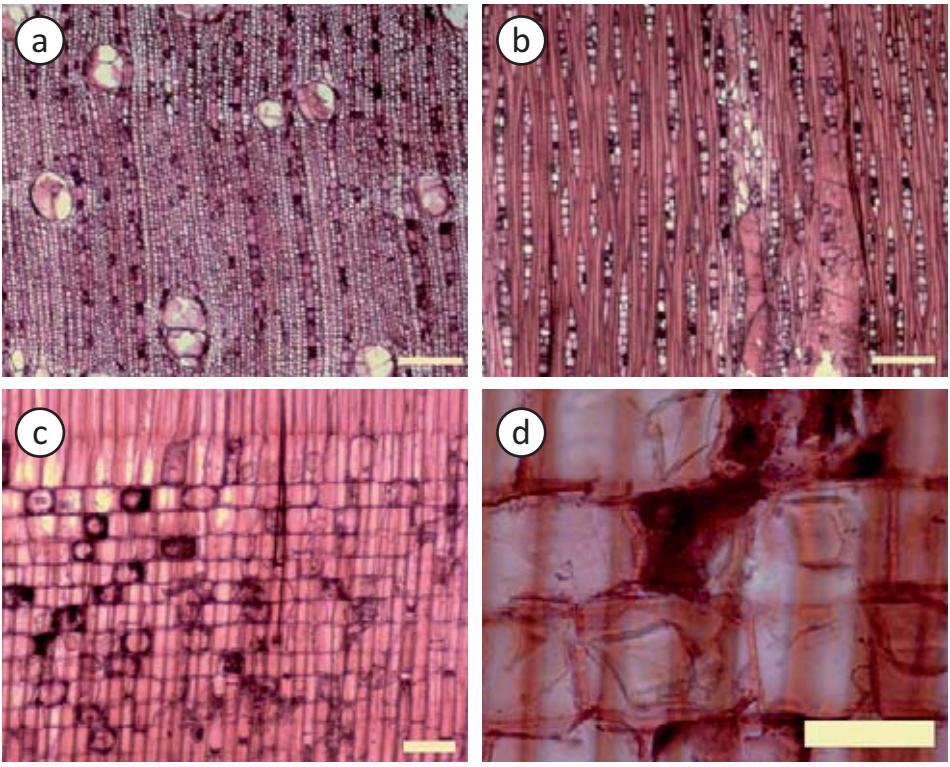


Figura 6. *Anacardium excelsum*. (a)Poros solitarios, múltiples radiales cortos; parénquima aliforme de ala corta (Barra = 300 μm). (b)Radios de 1-2 células de ancho (Barra = 300 μm). (c)Radio heterocelular (Barra = 100 μm). (d)Cristales prismáticos en células de los radios (Barra = 50 μm).

Usos

Construcción general tanto para interiores como para exteriores; muebles económicos, encofrados, chapas, contraenchapados, cajas para embalaje (Arévalo & Londoño 2005). Sembrada en jardines y parques (Duno de Stefano *et al*. 2007).

Observaciones

Especie declarada en veda total a través de resolución ministerial 217 del 23 de mayo de 2006.

ANACARDIACEAE

Astronium graveolens Jacq.

Astronium conzattii S.F. Blake; *A. fraxinifolium* Shott ex Spreng.; *A, fraxinifolium* var. *glabrum* Engl.; *A. graveolens* var. *brasiliense* Engl.; *A. graveolens* var. *inodorum* Triana & Planch.; *A. graveolens* var. *planchoniana* Engl.; *A. planchonianum* Engl.; *A. zongolica* Reko

Nombres vulgares: gateado, diomate, pata zamuro, tibijaro (Duno de Stefano *et al.* 2007).

Distribución geográfica

Desde México hasta Brasil (Betancourt 2000). En Venezuela se encuentra en los estados Anzoátegui, Barinas, Bolívar, Carabobo, Cojedes, Delta Amacuro, Falcón, Guárico, Lara, Miranda, Portuguesa, Sucre, Táchira, Yaracuy y Zulia (Hokche *et al*. 2008; Duno de Stefano *et al*. 2007), en zonas de vida de bosque húmedo tropical, bosque seco tropical y bosque húmedo premontano (Veillon 1994).

Características macroscópicas

Madera con albura de color amarillo pálido (10YR 8/4), amarillo (10YR 8/6) y duramen marrón rojizo (10YR 6/8) con vetas negras; transición abrupta entre albura y duramen. Olor y sabor ausente. Lustre mediano a alto. Textura fina. Grano recto a entrecruzado. Dura y pesada.

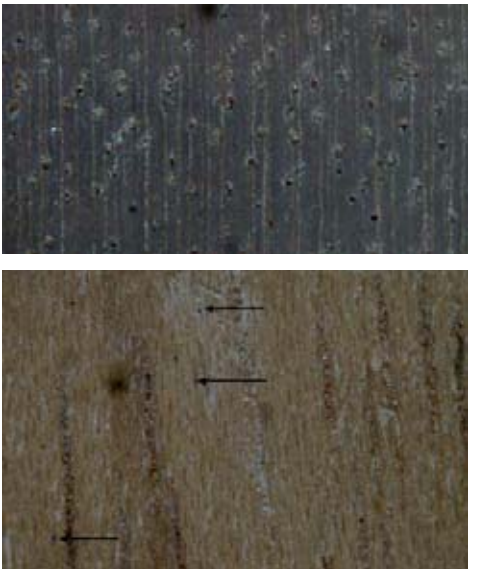


Figura 7. *Astronium graveolens*. Sección transversal y tangencial.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento ausentes a definidos por reducción de diámetro radial y engrosamiento de paredes de las fibras. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-4 (-5), 9-18 por mm^2; diámetro tangencial (55-) 72-114 (-150) µm. Longitud de elementos vasculares (160-) 284-372 (-525) µm. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, medianas, ocasionalmente

grandes, diámetro de 7,5-10 (-11,25) µm. Punteaduras radiovasculares distintas a las intervasculares, con areola reducida o aparentemente simple, redondeadas o alargadas. Tílides presente, abundante. *Fibras* septadas, paredes medianas a gruesas, longitud (700-) 835-1164 (-1340) µm, punteaduras indistintamente areoladas. *Parénquima* paratraqueal escaso, vasicéntrico delgado, aliforme de ala corta, en series de 2-4 (-6) células. *Radios* heterocelulares con 1-3 rutas de células marginales; algunos homocelulares de células cuadradas o erectas; 5-8 (-10) radios por mm lineal; 1-4 células de ancho; altura de (210-) 269-373 (-450) µm. *Cristales* prismáticos presentes en las células parenquimáticas radiales, pudiendo llegar a formar idioblastos, un cristal por célula, ocasionalmente dos; algunas veces puede presentar cristales alargados o estiloides. *Conductos gomíferos* transversales presentes.

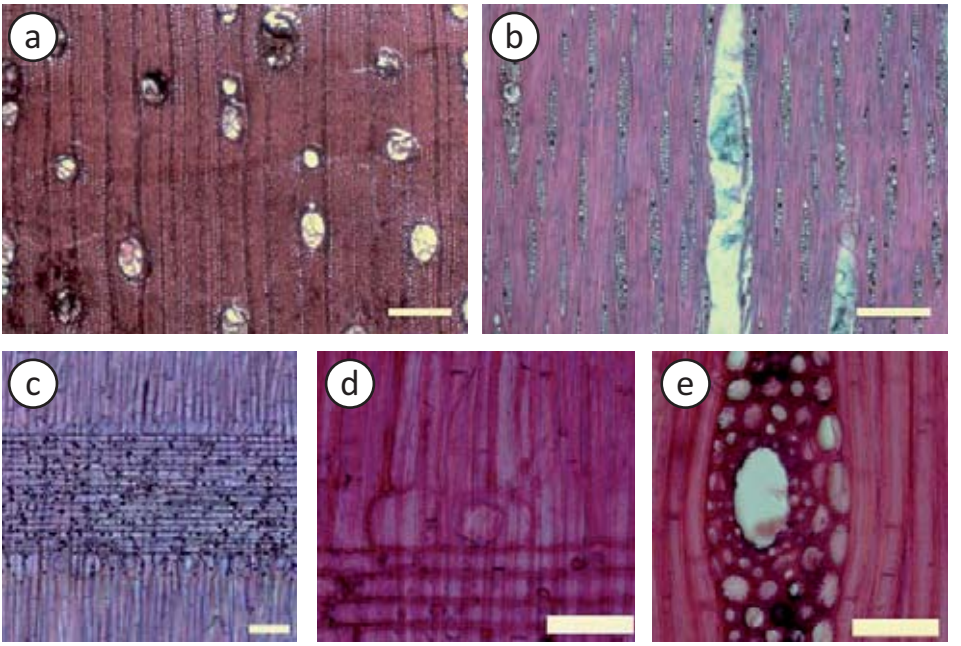


Figura 8. *Astronium graveolens*. (a)Poros con tílides (Barra = 300 µm). (b)Conducto gomífero transversal (Barra = 300 µm). (c)Radio heterocelular (Barra = 100 µm). (d)Cristal prismático en célula parenquimática radial; fibras septadas (Barra = 50 µm). (e)Conducto gomífero transversal (Barra = 50 µm).

Usos

Construcciones en general, especialmente construcción pesada, muebles, ebanistería y objetos que requieran de una madera con alta durabilidad natural. Por su densidad y características para el torneado, se recomienda para la fabricación de artículos para la industria textil, tacos de billar, mango de cepillos, herramientas y artesanía en general (Betancourt 2000).

ANACARDIACEAE

Mangifera indica L.

Mangifera austroyunnanensis Hu; *Rhus laurina* Nutt

Nombres vulgares: mango (Duno de Stefano *et al*. 2007).

Distribución geográfica

A pesar que se desconoce su origen exacto, probablemente es nativa de los bosques montanos del este de la India, Bangladesh y Burma. Algunos autores consideran que su distribución natural puede incluir cerros boscosos de India, Tailandia, Laos, Vietnam, Kampuchea y la península Malaya. Ha sido cultivado y naturalizado tan extensamente que su distribución puede ser considerada como pantropical (Parrotta 1993). En Venezuela se encuentra en los estados Amazonas, Anzoátegui, Bolívar, Cojedes, Delta Amacuro, Distrito Capital, Mérida, Miranda, Nueva Esparta, Táchira y Zulia, entre 0 y 1400 msnm (Hokche *et al*. 2008).

Características macroscópicas

Madera de color amarillo pálido (2.5YR 8/4), sin transición entre albura y duramen. Olor y sabor ausente. Lustre bajo a mediano. Grano recto a entrecruzado. Textura mediana. Blanda y liviana a moderadamente dura y pesada.

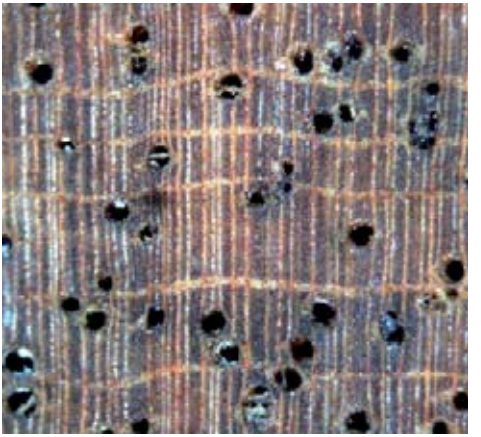


Figura 9. *Mangifera indica*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento definidos por parénquima marginal. Porosidad difusa. *Poros* sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-3 (-5), algunos arracimados, 2-5 poros por mm^2, diámetro tangencial (110-) 155-213 (-265) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, medianas a grandes, diámetro de 8,75-11,25 µm. Punteaduras radiovasculares distintas a las intervasculares: aparentemente simples, redondeadas o alargadas. Tílides presente. *Fibras* no septadas, ocasionalmente septadas, paredes delgadas a medianas, longitud

(570-) 739-956 (-1140) µm, punteaduras indistintamente areoladas. *Parénquima* paratraqueal vasicéntrico, aliforme de ala corta, confluente; en series de 2-4 (-5) células. *Radios* homocelulares y heterocelulares con 1-2 rutas de células marginales, predominantemente una ruta de células marginales, 5-9 radios por mm lineal, 1-3 células de ancho, predominantemente biseriados, altura (220-) 277-326 (-415) µm. *Cristales* prismáticos en las células parenquimáticas radiales, 1 (-2) cristales por célula.

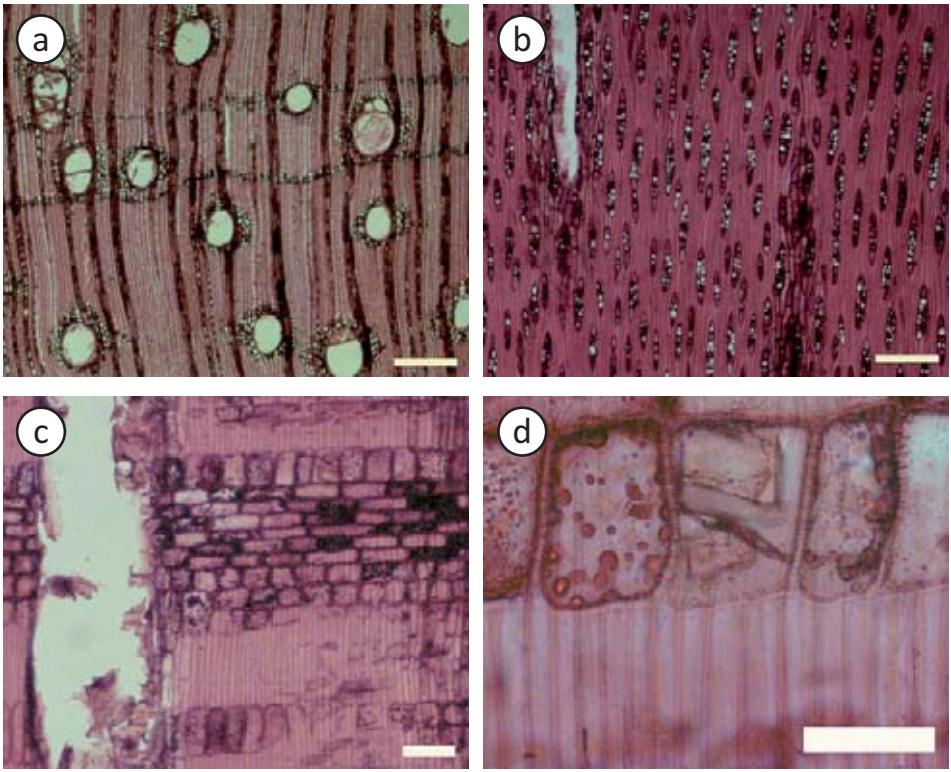


Figura 10. *Mangifera indica*. (a)Anillos de crecimiento definidos por parénquima marginal; poros con tílides; parénquima paratraqueal aliforme de ala corta, confluente, marginal (Barra = 300 µm). (b) Radios con 1-3 células de ancho (Barra = 300 µm). (c)Radio heterocelular con una ruta de células marginales (Barra = 100 µm). (d)Cristal prismático en células del radio (Barra = 50 µm).

Usos

A pesar que la madera y otras partes del árbol se utilizan con relativa frecuencia, su mayor uso es como frutal. Se tiene reportes de la utilización de su madera en carpintería, muebles, pisos, construcción, cajas, carretas, contraenchapado (Parrotta 1993).

ANACARDIACEAE

Spondias mombin L.

Spondias aurantiaca Schumach. & Thonn.; *S. axillaris* Roxb.; *S. cythera* Tussac; *S. dubia* A. Rich.; *S. graveolens* Macfad.; *S. lucida* Salisb.; *S. lutea* L.; *S. lutea* Royen ex Blume; *S. lutea* var. *glabra* Engl.; *S. lutea* var. *maxima* Engl.; *S. myrobalunus* L.; *S. nigrescens* Pittier; *S. oghigee* G. Don; *S. pseudomyrobalanus* Tussac; *S. purpurea* var. *venulosa* Engl.; *S. radlkoferi* Donn. Sm.; *S. venulosa* (Engl.) Engl.; *S. zanzee* G. Don

Nombres vulgares: jobo, marapa (Duno de Stefano *et al.* 2007).

Distribución geográfica

Desde México hacia el sur, a través de América Central, hasta Ecuador, la cuenca amazónica de Brasil y Perú (Francis 1992). En Venezuela ha sido reportada en los estados Amazonas, Anzoátegui, Apure, Aragua, Barinas, Bolívar, Carabobo, Cojedes, Delta Amacuro, Distrito Capital, Falcón, Guárico, Mérida, Miranda, Monagas, Nueva Esparta, Portuguesa y Táchira (Hokche *et al.* 2008), en zonas de vida de bosque húmedo tropical, bosque seco tropical, bosque espinoso tropical, bosque muy seco tropical, bosque húmedo premontano y bosque muy seco premontano (Veillon 1994).

Características macroscópicas

Madera de color amarillo (2.5Y 8/6), amarillo pálido (2.5Y 8/4); sin transición entre albura y duramen. Olor y sabor ausente. Lustre bajo. Textura mediana. Grano recto a entrecruzado. Blanda y liviana.

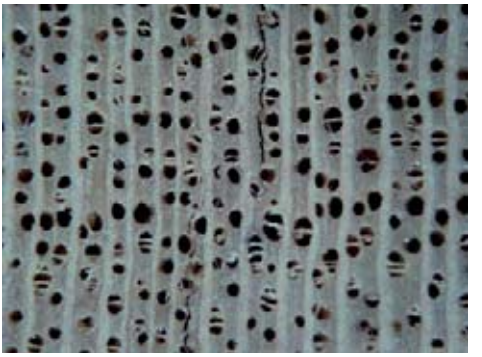


Figura 11. *Spondias mombin*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento ausentes a ligeramente definidos por reducción de diámetro radial y engrosamiento de paredes de las fibras. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-3 (-4), ocasionalmente arracimados, 4-7 por mm^2; diámetro tangencial (130-) 170-221 (-300) µm. Longitud de elementos vasculares (255-) 490-614 (-810) µm. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas y poligonales, grandes, diámetro de 11,25-16,25 µm. Punteaduras radiovasculares distintas a las intervasculares, con areola reducida o aparentemente simple, redondeadas o alargadas.

Tílides presente. *Fibras* septadas, paredes delgadas, longitud (1060-) 1377-1747 (-2240) µm, punteaduras indistintamente areoladas. *Parénquima* paratraqueal escaso, vasicéntrico delgado, ocasionalmente aliforme de ala corta y confluente, en series de 2-5 (-7) células. *Radios* heterocelulares con 1-3 rutas de células marginales; algunos homocelulares de células cuadradas o erectas; 2-5 radios por mm lineal; 3-7 células de ancho, con algunos uniseriados; altura de (365-) 507-904 (-1630) µm. *Cristales* prismáticos presentes en las células parenquimáticas radiales, un cristal por célula, ocasionalmente dos. *Conductos gomíferos* transversales presentes, ocasionalmente dos conductos por radio.

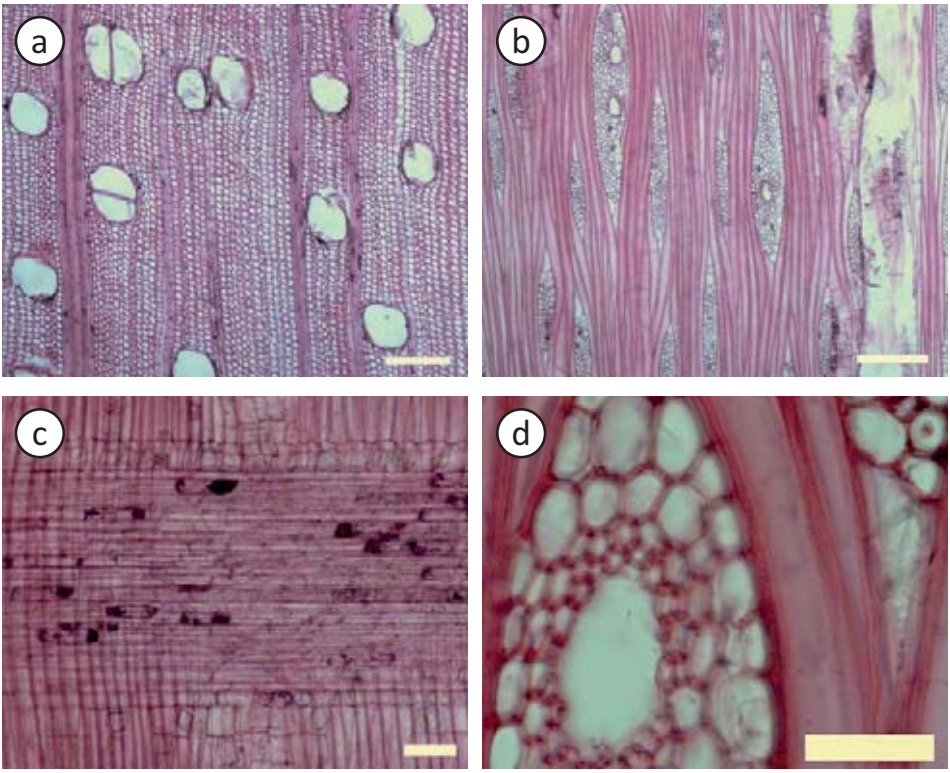


Figura 12. *Spondias mombin*. (a)Poros solitarios y múltiples radiales cortos, con tílides (Barra = 300 µm). (b)Conductos gomíferos transversales (Barra = 300 µm). (c)Radio heterocelular, con cristales (Barra = 100 µm). (d)Conducto gomífero traumático; cristal prismático en radio (Barra = 50 µm).

Usos

Su principal utilización es como árbol frutal, sus frutos se pueden consumir en condición fresca, en jaleas y bebidas. La madera se recomienda para construcción ligera, molduras, paneles prensados, entrepaños, cajas y postes para cercas (Francis 1992).

ANNONACEAE

Annona montana Macfad.

Annona marcgravii Mart.; *A. muricata* Vell.; *A. pisonis* Mart.; *A. sphaerocarpa* Splitg.

Nombres vulgares: catuche cimarrón, guanábana cimarrona, guanábano de monte, turaguo, manirote (Duno de Stefano *et al*. 2007; Veillon 1994).

Distribución geográfica

Reportado en Cuba, Puerto Rico, República Dominicana, Jamaica, Costa Rica, Honduras, Panamá, Venezuela, Guyana, Brasil, Ecuador, Perú, Paraguay y Bolivia (MOBOT 2011). En Venezuela se encuentra en los estados Amazonas, Apure, Bolívar, Barinas, Cojedes, Delta Amacuro, Distrito Capital, Falcón, Guárico, Lara, Miranda, Monagas, Portuguesa, Sucre y Táchira (Steyermark *et al*., 1995; Duno de Stefano *et al*. 2007), en zonas de vida de bosque húmedo tropical y bosque seco tropical (Veillon 1994).

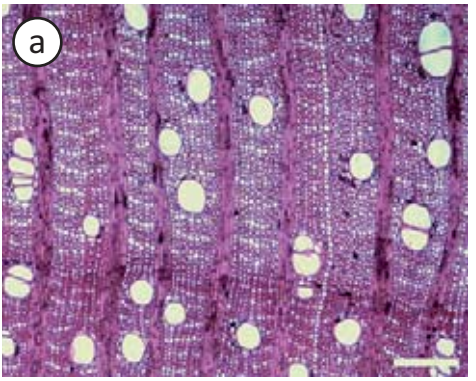
Características macroscópicas

Madera de color marrón muy pálido (10YR 7/3), sin transición entre albura y duramen. Olor y sabor no distintivos. Lustre mediano. Textura mediana. Grano inclinado. Blanda y liviana.

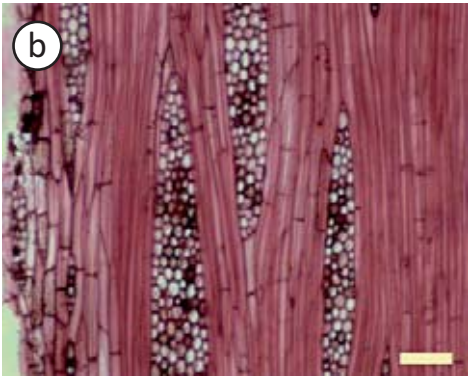
Figura 13. *Annona montana*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento definidos por disminución de la distancia entre bandas de parénquima, reducción del diámetro radial y engrosamiento de las paredes de las fibras. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición; solitarios, múltiples radiales de 2-4, algunos arracimados; 7-9 poros por mm^2, diámetro de (70-) 97-122 (-150) µm; longitud de elementos vasculares de (140-) 228-268 (-315) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, pequeñas a medianas, diámetro de 6,25-8,75 µm. Punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares. Depósitos de goma presentes, pocos. *Fibras* no septadas; paredes delgadas a moderadamente gruesas; longitud de (850-) 1083-1220 (-1430) µm; punteaduras indistintamente areoladas.



Parénquima paratraqueal vasicéntrico delgado y, predominantemente, en bandas de 1 (-2) células de ancho, escalariforme; series de 2-4 células, predominantemente 2 células. *Radios* homocelulares de células procumbentes; 3-5 radios por mm lineal; 1-8 células de ancho, predominantemente 5-7 células; altura de (380-) 728-1028 (-1950) µm. *Estructura estratificada* presente, de forma local, en parénquima axial.



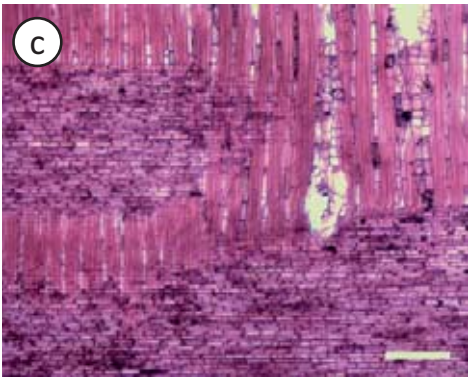


Figura 14. *Annona montana*. (a)Anillo de crecimiento definido por reducción de diámetro de las fibras; parénquima predominantemente en bandas de una célula de ancho (Barra = 300 µm). (b)Radios multiseriados; parénquima en serie (Barra = 100 µm). (c)Radio homocelular de células procumbentes (Barra = 300 µm).

Usos

Especie ampliamente cultivada por sus frutos comestibles (Duno de Stefano *et al*. 2007), como ornamental puede usarse en jardines y parques (Hoyos 1990).

ANNONACEAE

Annona purpurea Moc. & Sessé ex Dunal

Annona involucrate Baill.; *A. manirote* Kunth; *A. prestoei* Hemsl.

Nombres vulgares: catiguire, duraguo, manirote, tucaría, turaguo (Duno de Stefano *et al.* 2007).

Distribución geográfica

Desde México hasta Venezuela y Ecuador, incluyendo islas del Caribe (MOBOT 2011). En Venezuela se encuentra en los estados Anzoátegui, Aragua, Barinas, Cojedes, Distrito Federal, Falcón, Lara, Miranda, Portuguesa, Yaracuy y Zulia (Hokche *et al*. 2008; Duno de Stefano *et al*. 2007), en zona de vida de bosque seco tropical (Veillon 1994).

Características macroscópicas

Madera de color amarillo (2.5Y 8/6), sin transición entre albura y duramen. Olor y sabor no distintivos. Lustre alto a mediano. Grano inclinado. Textura fina. Moderadamente dura y pesada.

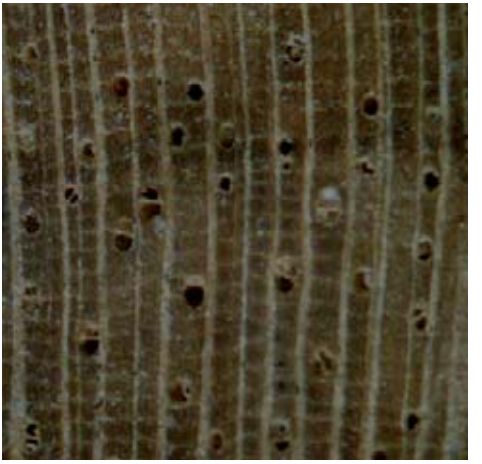
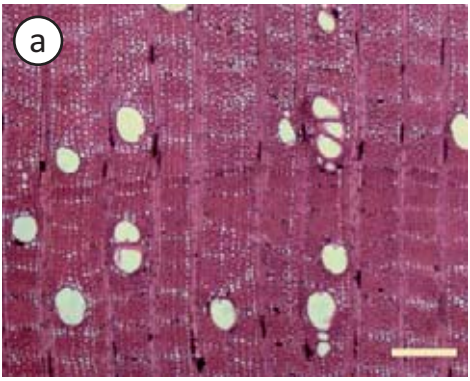


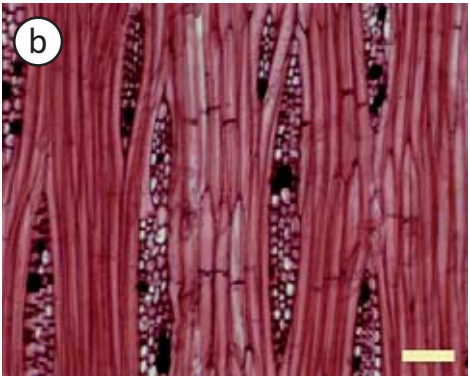
Figura 15. *Annona purpurea*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento definidos por reducción del diámetro radial y engrosamiento de las paredes de las fibras. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición; solitarios, múltiples radiales de 2-4, arracimados; 16 poros por mm^2, diámetro de (80-) 123 (-160) µm; longitud de elementos vasculares de (165-) 253 (-490) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, pequeñas a medianas, diámetro de 6,25-7,5 µm. Punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares. Depósitos de goma presentes en los poros. *Fibras* no septadas; paredes medianas a gruesas; longitud de (720-) 1008 (-1260) µm; con punteaduras indistintamente areoladas.



Parénquima paratraqueal vasicéntrico delgado y, predominantemente, en bandas de 1 (-2) células de ancho; series de 2-4 células. *Radios* homocelulares de células procumbentes y algunos heterocelulares con una ruta de células marginales; 3-6 radios por mm lineal; 2-7 células de ancho, predominantemente 5-6 células; altura de (310-) 491 (-810) µm. *Estructura estratificada* presente en parénquima axial.



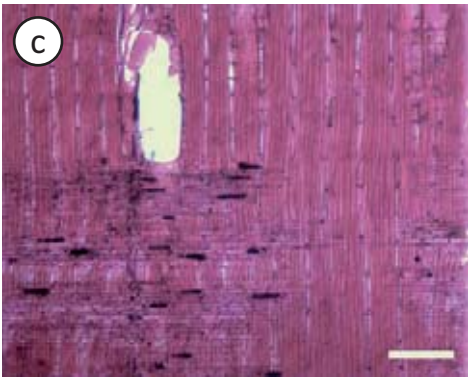


Figura 16. *Annona purpurea*. (a)Anillo de crecimiento definido por reducción de diámetro de las fibas; parénquima predominantemente en bandas de dos células de ancho (Barra = 300 µm). (b)Radios multiseriados; parénquima predominantemente en series de dos células, estratificación de parénquima axial y fibras (Barra = 100 µm). (c)Radio homocelular de células procumbentes (Barra = 300 µm).

Usos

Puede sembrarse en jardines y parques. La fruta es comestible (Hoyos 1990).

ANNONACEAE

Oxandra venezuelana R.E. Fr.

Nombres vulgares: yaya sangre (Veillon 1994).

Distribución geográfica

Costa Rica, Nicaragua, Colombia y Venezuela (MOBOT 2011). En Venezuela se encuentra en los estados Mérida, Táchira y Zulia (Hokche *et al*. 2008), en zona de vida correspondiente a bosque húmedo tropical (Veillon 1994).

Características macroscópicas

Madera de color amarillo (2.5Y 7/6), sin transición entre albura y duramen. Olor y sabor no distintivos. Lustre alto a mediano. Grano inclinado a entrecruzado. Textura fina. Dura y pesada.

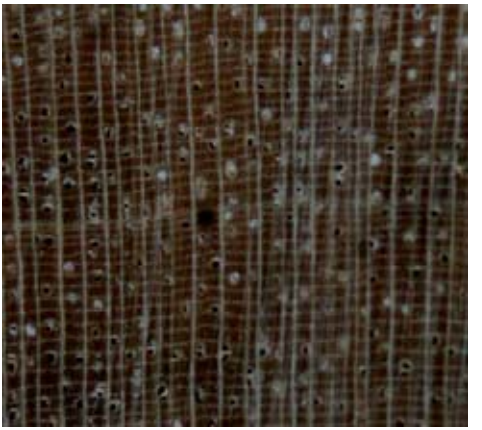


Figura 17. *Oxandra venezuelana*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento definidos por acortamiento de distancia entre bandas de parénquima. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición; solitarios, múltiples radiales de 2-3; 15 poros por mm^2, diámetro de (55-) 69 (-95) µm; longitud de elementos vasculares de (160-) 333 (-570) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, diminutas a pequeñas, diámetro de 2,5-5 µm. Punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares. Depósitos de goma presentes en los poros, pocos. *Fibras* no septadas; paredes muy gruesas; longitud de (250-) 367 (-550) µm; con punteaduras indistintamente areoladas. *Parénquima* en bandas de una célula de ancho; series de 3-5 células. *Radios* homocelulares de células procumbentes; (4-) 5-6 (-8) radios por mm lineal; (2-) 3-6 células de ancho, predominantemente 4-5 células; altura de (250-) 367 (-550) µm.

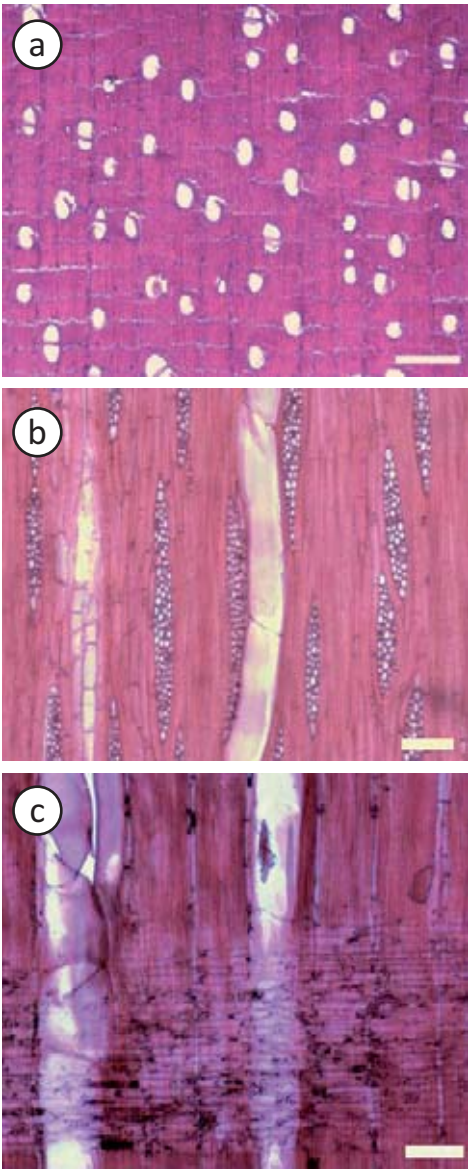


Figura 18. *Oxandra venezuelana*. (a)Poros solitarios, múltiples radiales cortos (Barra = 300 μm). (b)Radios predominantemente de 4-5 células de ancho (Barra = 100 μm). (c)Radio homocelular de células procumbentes; platinas de perforación simples (Barra = 100 μm).

ANNONACEAE

Xylopia aromatica (Lam.) Mart.

Unona xylopioides Dunal; *Uvaria aromatica* Lam.; *Xylopia grandiflora* A. St.-Hil.; *X. longifolia* A. DC.; *X. xylopiodes* (Dunal) Standl.

Nombres vulgares: bufumo, cují, cabro, fruta de burro, fruta de capuchino, guariche, magaleto, malagueta (Duno de Stefano *et al*. 2007).

Distribución geográfica

Honduras, Panamá, Venezuela, Guyana, Perú, Brasil y Paraguay (MOBOT 2011). Ampliamente distribuida en Venezuela: Amazonas, Anzoátegui, Apure, Aragua, Barinas, Bolívar, Carabobo, Cojedes, Delta Amacuro, Falcón, Guárico, Lara, Mérida, Monagas, Portuguesa, Táchira, Trujillo y Zulia (Hokche *et al*. 2008; Duno de Stefano *et al*. 2007), en zonas de vida de bosque húmedo tropical y bosque seco tropical (Veillon 1994).

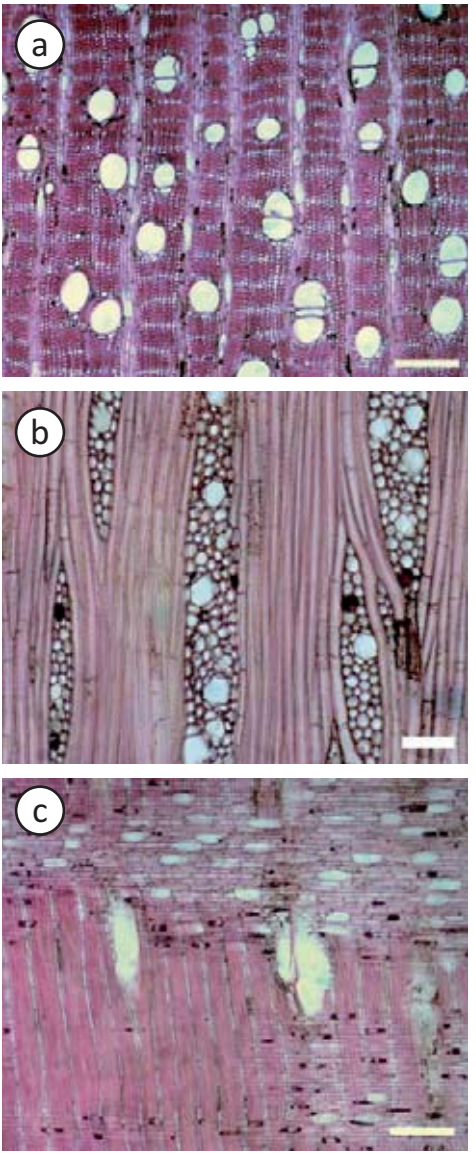
Carácterísticas macroscópicas

Madera de color marrón pálido (10YR 8/3), sin transición entre albura y duramen. Olor y sabor no distintivos. Lustre mediano. Grano recto a inclinado. Moderadamente dura y pesada.

Figura 19. *Xylopia aromatica*. Sección transversal.

Características microscópicas.

Anillos de crecimiento generalmente indistintos; ocasionalmente definidos por engrosamiento y reducción del diámetro radial de las paredes de las fibras y acortamiento de la distancia entre bandas de parénquima. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definidos de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-4 (-6), algunos arracimados, 7-12 poros/mm^2, diámetro tangencial de (105-) 135-163 (-210) µm. Longitud de elementos vasculares de (220-) 360-408 (-600) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, diminutas a pequeñas, diámetro (2,5-) 3,75-6,25 µm. Punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares. *Fibras* no



septadas, paredes medianas a gruesas, longitud de (830-) 1093-1208 (-1530) μm, punteaduras indistintamente areoladas. *Parénquima* paratraqueal escaso, vasicéntrico delgado; predominantemente en bandas con (1-) 2 células de ancho; en series de 2-4 células, predominantemente series de 4 células. *Radios* homocelulares de células procumbentes, (3-) 4-5 (-7) radios por mm, 3-8 células de ancho, altura de (380-) 600-867 (-1360) μm. *Cristales* generalmente ausentes; ocasionalmente se presentan pequeños cristales isodiamétricos y fusiformes en células parenquimáticas radiales. *Células oleíferas* asociadas al parénquima radial y/o axial.

Figura 20. *Xylopia aromatica*. (a)Poros solitarios, múltiples radiales cortos; parénquima predominantemente en bandas de dos células de ancho (Barra = 300 μm). (b)Radios multiseriados, con células oleíferas (Barra = 100 μm). (c)Radio homocelular de células procumbentes; células oleíferas (Barra = 300 μm).

Usos

La infusión del fruto en agua hervida es utilizada principalmente contra dolores estomacales (Duno de Stefano *et al*. 2007).

APOCYNACEAE

Aspidosperma album (Vahl) S.F. Benoist ex Pichon

Aspidosperma centrale Markr.; *A. desmanthum* Benth. ex Mull. Arg.; *A. latisiliquum* (Poir.) A. DC.; *A. pachypterum* Mull. Arg.; *A. woodsonianum* Markr.; *Bignonia latisiliqua* Poir.; *Macaglia alba* Vahl; *M. desmantha* (Benth. ex Mull. Arg.) Kuntze; *M. pachyptera* (Mull. Arg.) Kuntze; *Peltospermun latisiliquum* DC. ex A. DC.; *P. patrisii* DC. ex A. DC.

Nombres vulgares: hielillo blanco, congrio blanco (Veillon 1994).

Distribución geográfica

Islas del Caribe, Colombia, Venezuela, Guyanas, Brasil y Bolivia (MOBOT 2011). En Venezuela ha sido reportada en los estados Bolívar y Delta Amacuro (Hokche *et al*. 2008), en zona de vida de bosque húmedo tropical (Veillon 1994).

Características macroscópicas

Madera de color amarillo (2.5Y 8/6), sin transición entre albura y duramen. Olor y sabor no distintivos. Lustre mediano. Grano inclinado a entrecruzado. Textura fina. Muy dura y pesada.

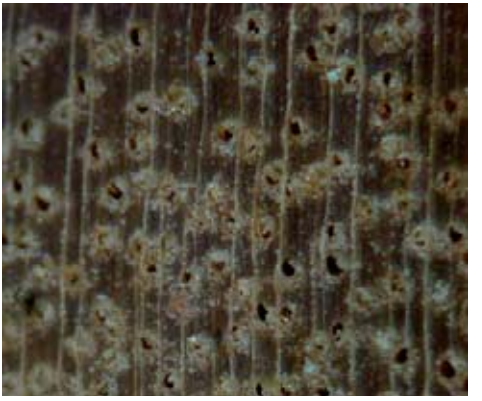


Figura 21. *Aspidosperma album*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento no definidos. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición, exclusivamente solitarios, 8-12 poros/mm^2, diámetro tangencial de (90-) 117-164 (-200) µm. Longitud de elementos vasculares de (390-) 683-837 (-1415) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, pequeñas, con diámetro de 5-6,25 µm. Punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares. Tílides presente. *Fibras* no septadas, paredes muy gruesas, longitud de (1430-) 1921-2068 (-2775) µm, con punteaduras claramente areoladas tanto en paredes tangenciales como en paredes radiales. *Traqueidas* vasicéntricas presentes. *Parénquima* apotraqueal difuso, paratraqueal escaso, unilateral, algunas veces confluente; en series

de 6-13 (-16) células. *Radios* homocelulares de células procumbentes, ocasionalmente heterocelulares con una ruta de células marginales, 4-7 (-9) radios por mm, 1-3 (-4) células de ancho, altura de (225-) 347-513 (-790) µm. *Cristales* generalmente ausentes; algunas veces se presentan en forma de series parenquimáticas cristalíferas cortas y escasas, 1 (-2) cristales por cámara.

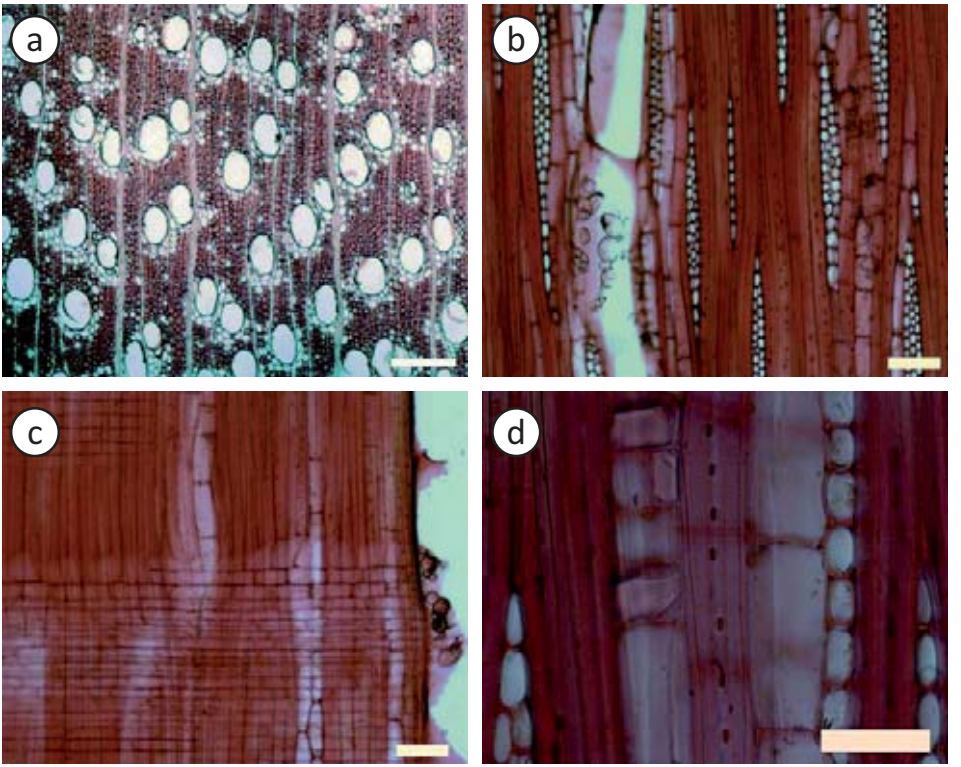


Figura 22. *Aspidosperma album*. (a)Poros exclusivamente solitarios; parénquima apotraqueal difuso, paratraqueal aliforme de ala corta, unilateral, confluente (Barra = 300 µm). (b)Radios de 1-3 células de ancho; fibras con punteaduras claramente areoladas (Barra = 100 µm). (c)Radio homocelulares de células procumbentes y heterocelular con una ruta de células marginales (Barra = 100 µm). (d) Cristales prismáticos formando series parenquimáticas cristalíferas, 1-2 cristales por cámara; fibras con punteaduras claramente areoladas (Barra = 50 µm).

Usos

Carpintería, construcción pesada, partes de embarcaciones, chapas, pisos, puentes, durmientes, tallas, postes (TROPIX 2011).

APOCYNACEAE

Aspidosperma cuspa (Kunth) S.F. Blake & Pittier

Alsodeia cuspa (Kunth) Spreng.; *A. decipiens* Mull. Arg.; *A. domingense* Urb.; *A. elliptica* Rusby; *A. lhotzkianum* Mull. Arg.; *A. lucentivenium* S.F. Blake; *A. sellowii* var. *collinum* Hassl.; *A. sessiliflorum* Mull. Arg.; *A. woronovii* Standl.; *Conoria cuspa* Kunth; *Macaglia decipiens* (Mull. Arg.) Kuntze; *Tabernaemontana eggersii* Markr.; *Thyroma decipiens* (Mull. Arg.) Miers; *T. sessiliflora* (Mull. Arg.) Miers

Nombres vulgares: amargoso, caramacatí, cupa, cuspo, salado, canjilón (Duno de Stefano *et al*. 2007; Veillon 1994).

Distribución geográfica

Islas del Caribe, Colombia, Venezuela, Brasil, Ecuador y Bolivia (MOBOT 2011). En Venezuela ha sido reportada en los estados Amazonas, Anzoátegui, Aragua, Bolívar, Carabobo, Cojedes, Delta Amacuro, Distrito Capital, Falcón, Guárico, Lara, Miranda, Nueva Esparta, Portuguesa, Sucre, Táchira y Zulia (Hokche *et al*. 2008; Duno de Stefano *et al*. 2007), en zonas de vida de bosque seco tropical, bosque espinoso tropical y premontano, bosque muy seco tropical y bosque muy seco premontano (Veillon 1994).

Características macroscópicas

Madera con albura de color amarillo (10YR 8/6) y duramen marrón amarillento (10YR 6/6), transición gradual entre albura y duramen. Olor y sabor no distintivos. Lustre mediano. Grano inclinado a entrecruzado. Textura fina. Muy dura y pesada.

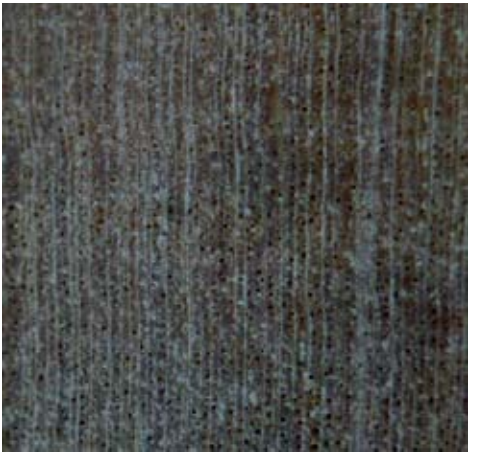


Figura 23. *Aspidosperma cuspa*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento definidos por estrechas zonas ausentes de poros. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición, predominantemente solitarios combinados con algunos múltiples radiales de 2, 123 poros por mm^2, diámetro tangencial de (25-) 31-

44 (-60) µm. Longitud de elementos vasculares de (185-) 383-482 (-670) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, diminutas a pequeñas, con diámetro de 2,5-5 µm. Punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares. *Fibras* no septadas, paredes muy gruesas, longitud de (725-) 1031-1162 (-1440) µm, con punteaduras claramente areoladas tanto en paredes tangenciales como en paredes radiales. *Traqueidas* vasicéntricas presentes. *Parénquima* apotraqueal difuso; en series de 3-7 (-8) células. *Radios* homocelulares de células procumbentes; ocasionalmente heterocelulares con una ruta de células marginales, 12-15 (-17) radios por mm, 1-2 (-3) células de ancho, altura de (100-) 143-212 (-315) µm. *Cristales* prismáticos en células procumbentes de los radios formando filas radiales, abundantes, hasta 4 cristales por célula y en series parenquimáticas cristalíferas, 1-3 cristales por célula.

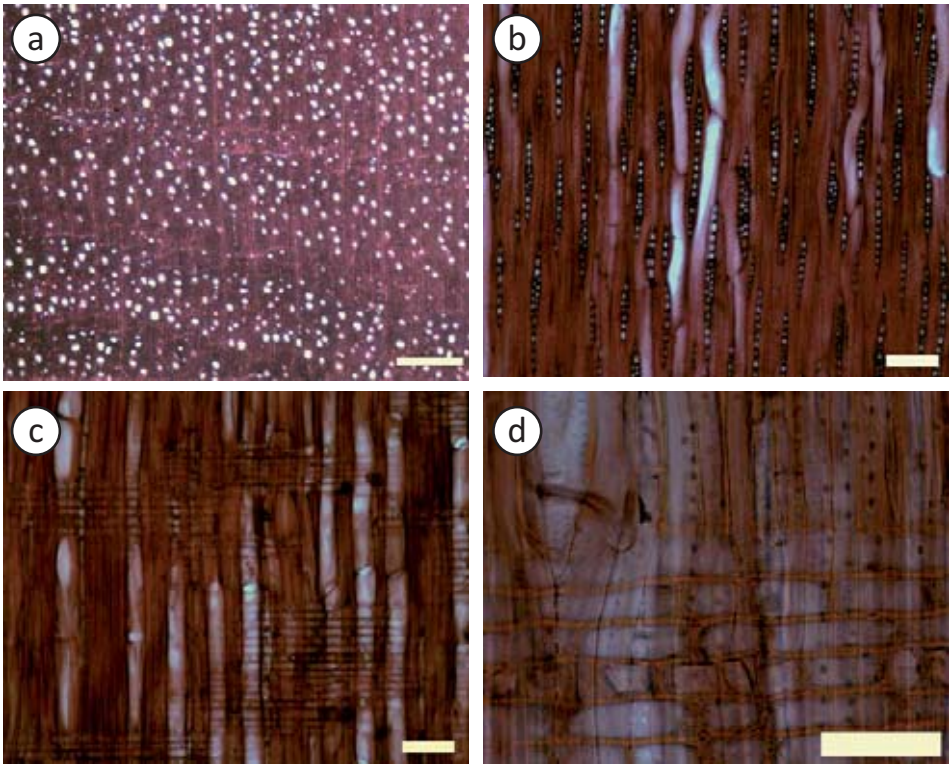


Figura 24. *Aspidosperma cuspa*. (a)Anillos de crecimiento definidos por zonas ausentes de poros; poros predominantemente solitarios (Barra = 300 µm). (b)Radios de 1-2 células de ancho (Barra = 100 µm). (c)Radios homocelulares de células procumbentes; platinas de perforación simples (Barra = 100 µm). (d)Cristales prismáticos en células procumbentes de los radios; fibras con punteaduras claramente areoladas (Barra = 50 µm).

AQUIFOLIACEAE

Ilex daphnogenea Reissek

Ilex laurina Kunth

Nombres vulgares: yaque colorado (Veillon 1994).

Distribución geográfica

Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia (MOBOT 2011). En Venezuela ha sido reportada en los estados Mérida, Táchira y Trujillo (Hokche *et al*. 2008), en zona de vida de bosque húmedo montano (Veillon 1994).

Características macroscópicas

Madera de color marrón muy pálido (10YR 7/4), sin transición entre albura y duramen. Olor y sabor ausentes. Lustre mediano. Textura mediana. Grano recto a inclinado. Moderadamente dura y pesada a dura y pesada.

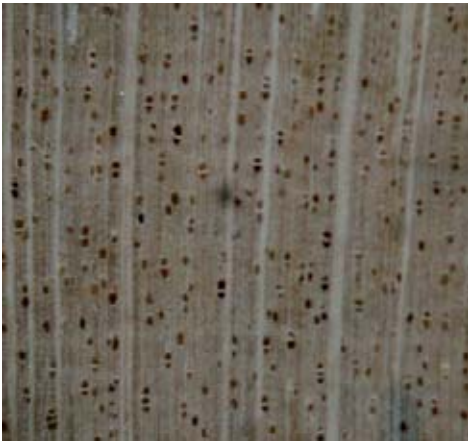


Figura 25. *Ilex daphnogenea*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento no definidos. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición; solitarios, múltiples radiales de 2 (-3); 13-22 poros por mm^2, diámetro de (45-) 66-71 (-95) µm; longitud de elementos vasculares de (730-) 1066-1273 (-2400) µm. Platinas de perforación escalariformes con más de diez barras. Punteaduras intervasculares opuestas, medianas, diámetro de 6,25-7,5 (-8,75) µm. Punteaduras radiovasculares en algunas zonas similares a las intervasculares y en otras de forma alargada. *Fibras* no septadas; paredes medianas a gruesas; longitud de (1450-) 1947-2218 (-2595) µm; con punteaduras indistintamente areoladas, numerosas. *Parénquima* apotraqueal difuso, en agregados, paratraqueal escaso; series de 3-8 células. *Radios* homocelulares de células

cuadradas o erectas y heterocelulares con más de cuatro rutas de células marginales; 11-16 radios por mm lineal; 1-3 y 5-8 células de ancho, de dos tamaños; altura de (540-) 979-1960 (-4860) μm. *Células envolventes* presentes.

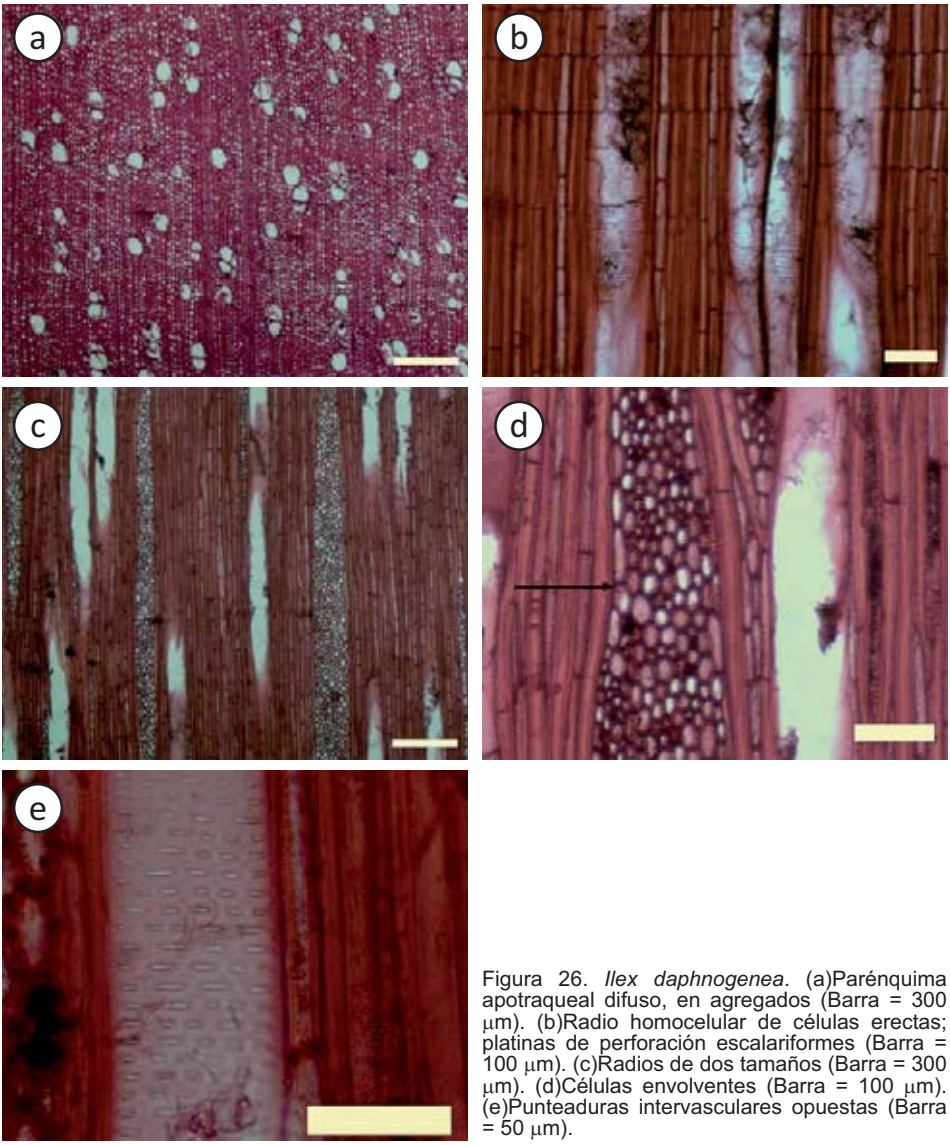


Figura 26. *Ilex daphnogenea*. (a)Parénquima apotraqueal difuso, en agregados (Barra = 300 μm). (b)Radio homocelular de células erectas; platinas de perforación escalariformes (Barra = 100 μm). (c)Radios de dos tamaños (Barra = 300 μm). (d)Células envolventes (Barra = 100 μm). (e)Punteaduras intervasculares opuestas (Barra = 50 μm).

ARALIACEAE

Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin

Didymopanax morototoni (Aubl.) Decne. & Planch.; *D. morototoni* var. *poeppiggii* (Decne. & Planch.) Marchal; *D. poeppigii* Decne. & Planch.; *Panax morototoni* Aubl., *P. splendens* Kunth; *P. undalata* Aubl.; *Schefflera splendens* (Kunth) Frodin ex Lindeman.

Nombres vulgares: manoleón, morototó, orumo, sapo, sunsun, yagrumo macho, yarumo (Duno de Stefano *et al*. 2007; Veillón 1994).

Distribución geográfica

México, Guatemala, El Salvador, Honduras, Panamá, Colombia, Venezuela, Guyana, Ecuador, Brasil, Argentina, Uruguay (MOBOT 2011). En Venezuela ha sido reportada en los estados Amazonas, Apure, Aragua, Barinas, Bolívar, Delta Amacuro, Portuguesa, Zulia (Hokche *et al*. 2008; Duno de Stefano *et al*. 2007), en zonas de vida de bosque húmedo tropical, bosque seco tropical y bosque húmedo premontano del norte del Orinoco (Veillon 1994).

Características macroscópicas

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

Figura 27. *Schefflera morototoni*. Sección transversal y radial.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento no definidos a ligeramente definidos por reducción del diámetro radial de las paredes de las fibras. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición; solitarios, múltiples radiales de 2-3, arracimados; 10-14 poros por mm^2, diámetro de (85-) 118-162 (-165) µm; longitud de elementos vasculares de (340-) 817-1113 (-1520) µm. Platinas de perforación simples, escalariformes de 1-5 barras, reticuladas; predominantemente escalariformes. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas y poligonales, grandes, diámetro de 11,25-17,5 µm. Punteaduras radiovasculares

de areola reducida o aparentemente simples, de forma redondeada o alargada, en algunas zonas similares a las intervasculares. Tílides presente. *Fibras* septadas; paredes delgadas a medianas; longitud de (1140-) 1487-1875 (-2385) µm; con punteaduras indistintamente areoladas. *Parénquima* paratraqueal escaso, vasicéntrico delgado; series de 4-8 células. *Radios* homocelulares de células procumbentes y heterocelulares con una ruta de células marginales; 2-5 radios por mm lineal; 1-7 células de ancho, predominantemente 3-6 células; altura de (405-) 746-914 (-1350) µm. *Cristales* prismáticos ocasionalmente presentes en células cuadradas o erectas y procumbentes de los radios, un cristal por célula. *Células envolventes* ocasionalmente presentes. *Conductos gomíferos* transversales presentes.

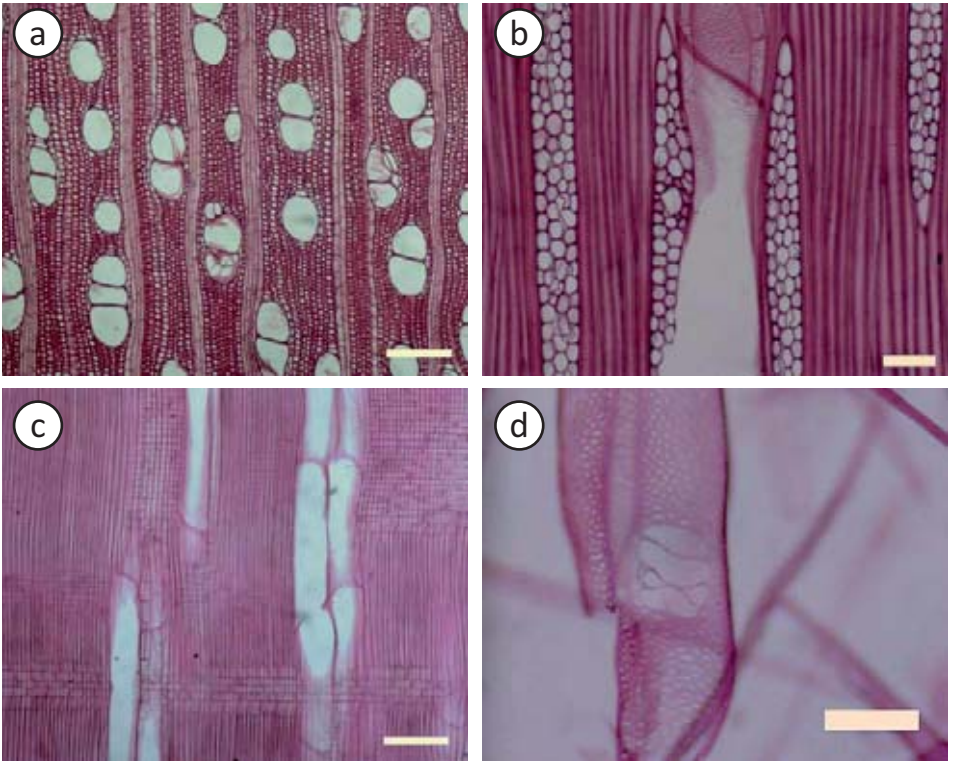


Figura 28. *Schefflera morototoni*. (a)Poros solitarios y múltiples radiales cortos, con tílides (Barra = 300 µm). (b)Radios de 3-4 células de ancho; conducto gomífero transversal (Barra = 100 µm). (c) Radio heterocelular con una ruta de células marginales (Barra = 300 µm). (d)Platina de perforación múltiple (Barra = 100 µm).

Usos

Especie ampliamente cultivada por sus frutos comestibles (Duno de Stefano *et al*. 2007); la madera se ha utilizado para cajas y palillos (Quesnel & Farrell (2005). Es de valor ornamental y las hojas se emplean contra quemaduras y dolores (Liogier 1978).

ASTERACEAE

Montanoa quadrangularis Sch. Bip.

Montanoa moritziana Schultz; *Pentacalia abietina* (Willd. ex Wedd.) Cuatrec.

Nombres vulgares: anime (Veillon 1994).

Distribución geográfica

Especie propia de los Andes de Venezuela y Colombia (Funk 1982). En Venezuela ha sido reportada en los estados Distrito Capital, Mérida, Miranda, Táchira y Trujillo (Hokche *et al*. 2008), en zona de vida de bosque húmedo montano, bosque húmedo premontano, bosque húmedo montano bajo y bosque seco montano (Veillon 1994).

Características macroscópicas

Madera de color marrón muy pálido (10YR 8/4), sin transición entre albura y duramen. Olor y sabor ausentes. Lustre mediano. Textura mediana. Grano entrecruzado. Muy dura y pesada.

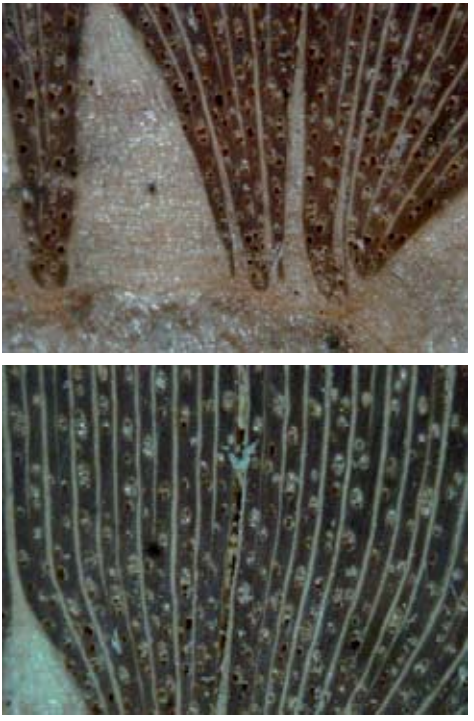
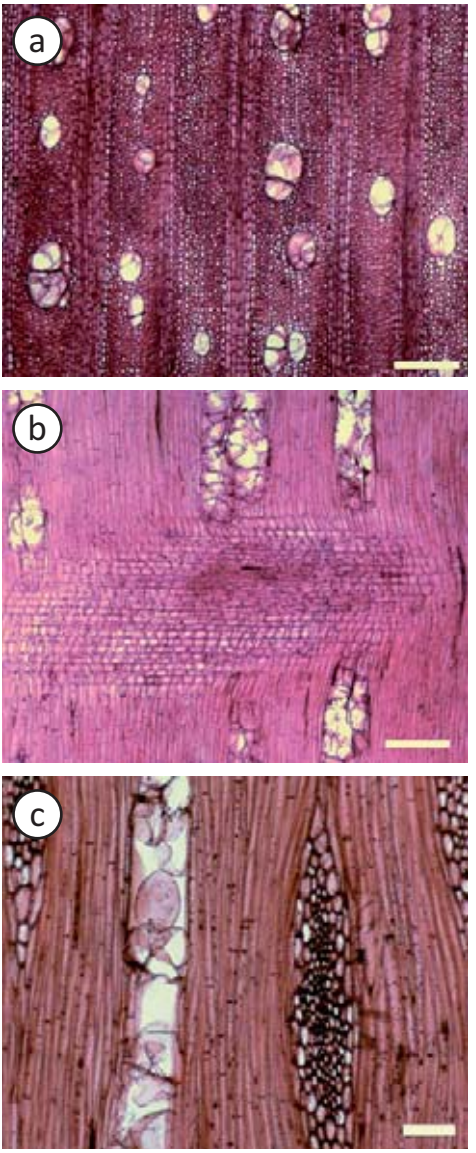


Figura 29. *Montanoa quadrangularis*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento no definidos. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios, múltiples radiales de 2-4 (-6), algunos arracimados; 8-17 poros por mm^2, diámetro tangencial de (75-) 108-133 (-185) µm. Longitud de elementos vasculares de (120-) 222-292 (-450) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares



alternas, circulares a ovaladas, pequeñas a medianas, diámetro de (3,75-) 5-7,5 µm. Punteaduras radiovasculares con areola reducida o aparentemente simples, de forma redondeada o alargada tanto horizontal como verticalmente; en algunas zonas similares a las intervasculares. Tílides presente, abundante. *Fibras* septadas y no septadas, paredes medianas a gruesas, longitud de (660-) 930-1114 (-1355) µm, punteaduras indistintamente areoladas. *Parénquima* paratraqueal escaso, vasicéntrico delgado; fusiforme y en series de 2-4 células. *Radios* homocelulares de células cuadradas o erectas y heterocelulares con más de 2 rutas de células marginales, 2-5 radios por mm, 3-6 (-9) células de ancho, altura de (530-) 882-2432 (-7950) µm. *Células envolventes* presentes. *Estructura estratificada* ausente, ocasionalmente fibras y parénquima localmente estratificado.

Figura 30. *Montanoa quadrangularis*. (a) Poros solitarios y múltiples radiales cortos; tílides abundante (Barra = 300 µm). (b)Radio heterocelular; vasos con tílides (Barra = 300 µm). (c)Radios multiseriados, con células envolventes; fibras septadas (Barra = 100 µm).

Usos

Especie ampliamente utilizada en la manufactura de artesanías en Los Andes venezolanos, con la médula se labran diferentes tipos de figuras. A nivel local, algunas personas utilizan el "anime" para sustituir corchos (Rondón 1993).

BIGNONIACEAE

Handroanthus chrysanthus (Jacq.) S. O. Grose

Bignonia chrysantha Jacq.; *Tabebuia chrysantha* G. Nicholson; *T. chrysantha* subsp. *pluvicola* A. H. Gentry; *T. glomerata* Urb.; *T. rufescens* J. R. Johnst.; *Tecoma chrysantha* (Jacq.) A. DC.; *T. evenia* Donn. Sm.; *T. palmeri* Kraenzl., *T. spectabilis* G. Planch. & Griseb.

Nombres vulgares: acapro, arabore, araguaney, araguaney puy, cañada, flor amarilla, guayacán, penda, pui (Duno de Stefano *et al.* 2007).

Distribución geográfica

Desde México hasta Ecuador y Perú (MOBOT 2011). En Venezuela ha sido reportada en los estados Apure, Aragua, Barinas, Bolívar, Carabobo, Distrito Federal, Falcón, Lara, Mérida, Miranda, Monagas, Nueva Esparta, Portuguesa, Sucre, Táchira, Yaracuy y Zulia (Hokche *et al*. 2008), en zonas de vida de bosque seco tropical, bosque muy seco tropical y selva nublada del norte de Venezuela (Veillon 1994).

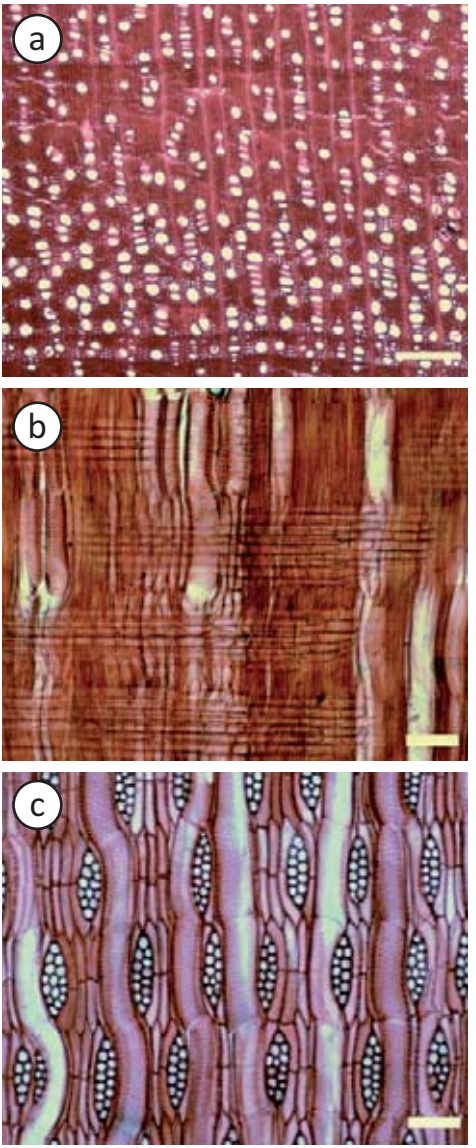
Características macroscópicas

Madera con albura de color amarillo (10YR 8/6) y duramen marrón amarillento (10YR 5/4), transición abrupta entre albura y duramen. Olor y sabor indistintos. Lustre alto. Textura fina. Grano recto a entrecruzado. Muy dura y pesada.

Figura 31. *Handroanthus chrysanthus*. Sección transversal y tangencial.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento definidos por estrechas bandas de parénquima marginal y, algunas veces, reducción del diámetro radial de las fibras. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-4 (-8), 13-111 poros/mm^2, diámetro tangencial de (50-) 59-90 (-105) µm. Longitud de elementos vasculares de (150-) 179-214 (-240) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares



alternas, circulares a ovaladas, medianas, diámetro 7,5-8,75 (-10) µm. Punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares. Depósitos de lapachol presentes. *Fibras* no septadas, paredes muy gruesas, longitud de (670-) 843-966 (-1155) µm, punteaduras indistintamente areoladas. *Parénquima* paratraqueal escaso, vasicéntrico delgado, aliforme de ala corta, confluente, unilateral, pueden formarse bandas discontinuas con más de tres células de ancho, marginal; fusiforme y en series de 2-4 células, predominantemente series de 2 células. *Radios* homocelulares de células procumbentes, 6-11 radios por mm, 1-3 células de ancho, predominantemente 2-3; altura de (120-) 139-142 (-165) µm. *Estructura estratificada* presente en radios, parénquima, elementos vasculares y fibras; 4-5 (-6) estratos de radios por mm.

Figura 32. *Handroanthus chrysanthus*. (a) Poros predominantemente en múltiples radiales cortos y largos, (Barra = 300 µm). (b)Radios homocelulares de células procumbentes (Barra = 100 µm). (c)Radios de 2-3 células de ancho, parénquima fusiforme y en series de dos células; estructura estratificada en radios, parénquima axial, fibras y elementos vasculares (Barra = 100 µm).

Usos

Madera recomendada para trabajos de ebanistería y conveniente para usos al aire libre, muebles, ensamblajes en general. Difícil de trabajar pero se puede cepillar y produce buen acabado; resistente al ataque de hogos y termitas (Betancourt 2000).

Observaciones

Árbol emblemático nacional. Es una especie apropiada como ornamental para jardines, parques, calles y avenidas de las zonas cálidas (Hoyos 1992).

BIGNONIACEAE

Handroanthus serratifolius (Vahl) S. O. Grose

Bignonia araliacea Cham.; *B. conspicua* Rich. ex DC.; *B. flavescens* Velloso; *B. patrisiana* DC.; *B. serratifolia* Vahl; *Gelseminum araliaceum* (Cham.) Kuntze; *Handroanthus araliaceus* (Cham.) Mattos; *H. atractocarpus* (Bureau & K. Schum.) Mattos; *H. flavescens* (Velloso) Mattos; *Tabebuia araliacea* (Cham.) Morong & Britton; *T. monticola* Pittier; *T. serratifolia* (Vahl) G. Nicholson; *Tecoma araliacea* (Cham.) A. DC.; *Tecoma atractocarpa* Bureau & K. Schum.; *T. conspicua* A. DC.; *T. nigricans* Klotzsch; *T. patrisiana* DC; *T. serratifolia* (Vahl) G. Don.; *T. speciosa* DC. ex Mart.

Nombres vulgares: acapro, araguaney, araguaney acapro, araguaney pui, cachovenado, cararire, chacaranga, flor amarilla, puy, vero (Duno de Stefano *et al.* 2007).

Distribución geográfica

Desde Colombia, Venezuela y las Guyanas hasta Brasil, Ecuador, Perú y Bolivia (Reynel *et al*. 2003). En Venezuela ha sido reportada en los estados Amazonas, Anzoátegui, Apure, Barinas, Bolívar, Carabobo, Cojedes, Delta Amacuro, Distrito Federal, Falcón, Guárico, Mérida, Miranda, Monagas, Nueva Esparta, Portuguesa, Sucre, Táchira, Yaracuy y Zulia (Hokche *et al*. 2008), en zonas de vida de bosque seco tropical y bosque muy seco tropical (Veillon 1994).

Características macroscópicas

Madera con albura de color amarillo (10YR 8/6) y duramen marrón amarillento (10YR 5/4), transición abrupta entre albura y duramen. Olor y sabor no distintivos. Lustre mediano. Grano entrecruzado. Textura fina. Muy dura y pesada.

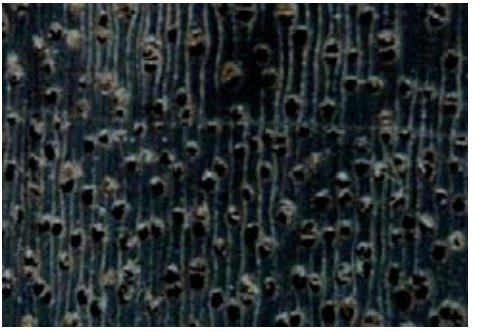
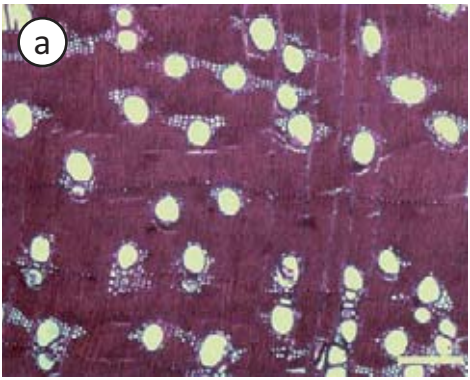
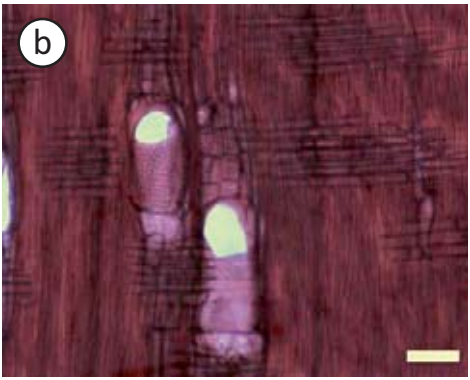


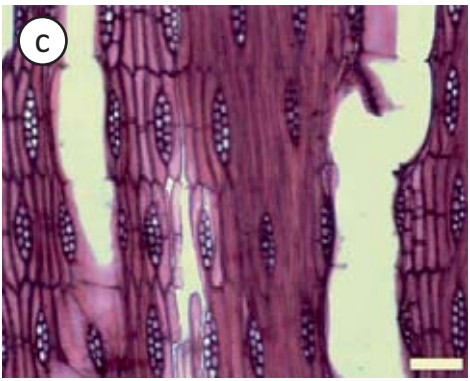
Figura 33. *Handroanthus serratifolius*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento no definidos. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-3 (-4), 12-23 poros por mm^2, diámetro tangencial de (85-) 125-129 (-160) µm. Longitud de elementos vasculares de (170-) 214-317 (-360) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, medianas a grandes, diámetro de (7,5-) 8,75-11,25 µm.







Punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares. Tílides presente, poco; depósitos de lapachol presentes. *Fibras* no septadas, paredes muy gruesas, punteaduras indistintamente areoladas, longitud de (850-) 1064-1193 (-1510) µm. *Parénquima* paratraqueal escaso, vasicéntrico delgado, aliforme de ala corta, confluente, unilateral, algunas veces formando bandas, algunas veces estrechas bandas marginales; predominantemente aliforme y confluente; en series de 2-4 células. *Radios* homocelulares de células procumbentes, 5-11 radios por mm, 1-3 células de ancho, predominantemente biseriados, altura de (130-) 159-244 (-290) µm. *Estructura estratificada* presente en radios y parénquima, algunas veces en las fibras, (3-) 4-5 estratos de radios por mm.

Figura 34. *Handroanthus serratifolius*. (a) Parénquima paratraqueal aliforme, confluente, unilateral, marginal (Barra = 300 µm). (b)Radios homocelulares de células procumbentes; platinas de perforación simples (Barra = 100 µm). (c)Radios predominantemente biseriados, parénquima predominantemente en series de dos células; estructura estratificada en radios, fibras y parénquima axial (Barra = 100 µm).

Usos

Elementos de construcción que requieran alta resistencia y durabilidad tales como puntales y vigas, durmientes, parquet, mangos de herramientas (Reynel *et al.* 2003).

Observaciones

Especie declarada en veda total a través de resolución ministerial 217 del 23 de mayo de 2006.

BIGNONIACEAE

Jacaranda copaia (Aubl.) D.Don

Bignonia copaia Aubl.; *B. procera* Willd.; *Jacaranda amazonensis* Vattimo; *J. copaia* subsp. *spectabilis* (Mart. ex A.DC.) A.H.Gentry; *J. copaia* var. *paraensis* Huber; *J. copaia* var. *spectabilis* (Mart. ex A. DC.) Bureau ex Bureau & K. Schum.; *J. paraensis* (Huber) Vattimo; *J.procera* (Willd.) R. Br.; *J. spectabilis* Mart. ex A.DC.; *J. superba* Pittier

Nombres vulgares: abey, barbasco, cedro blanco, chigalí, cupaí, palo azul, quitasol, flor azul, pata de garza (Duno de Stefano *et al.* 2007).

Distribución geográfica

Nicaragua, Costa Rica, Panamá, Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia, Paraguay, Brasil y Surinam (Arévalo & Londoño 2005). En Venezuela ha sido reportada en los estados Amazonas, Apure, Barinas, Bolívar, Delta Amacuro, Distrito Federal, Mérida, Monagas, Táchira y Zulia (Hokche *et al*. 2008), en zonas de vida de bosque húmedo tropical, bosque seco tropical y bosque húmedo premontano (Veillon 1994).

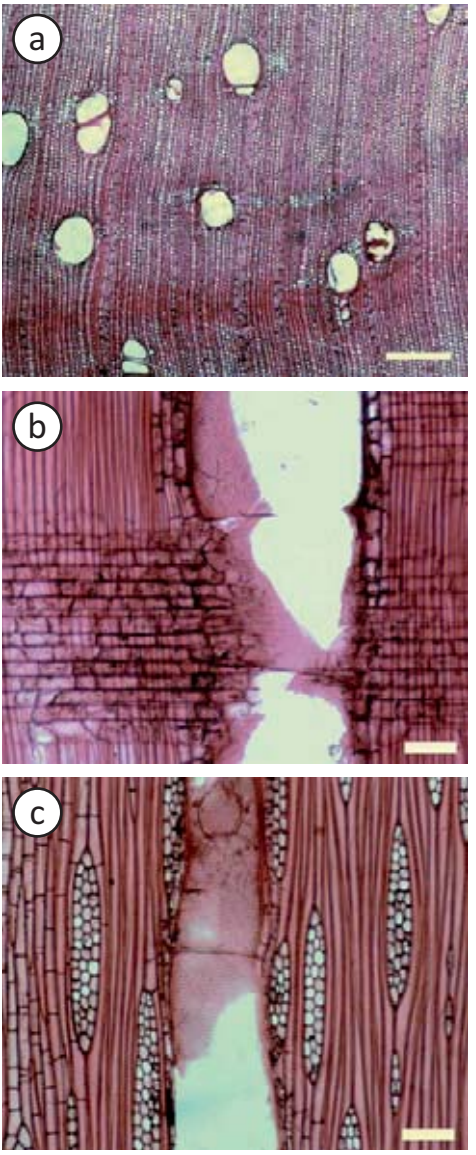
Características macroscópicas

Madera de color marrón muy pálido (10YR 8/4), sin transición entre albura y duramen. Olor y sabor ausentes. Lustre alto. Textura fina a mediana. Grano recto a inclinado. Blanda y liviana a moderadamente dura y pesada.

Figura 35. *Jacaranda copaia*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento definidos a ligeramente definidos por reducción del diámetro radial de las fibras. Porosidad difusa. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-3 (-4), predominantemente solitarios, 1-3 poros/mm^2, diámetro tangencial de (115-) 159-229 (-275) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, pequeñas a medianas, diámetro de (5-) 6,25-8,75 (-10) µm. Longitud de elementos vasculares de (200-) 342-486 (-700) µm.



Punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares. Tílides presentes, poco. *Fibras* no septadas, paredes delgadas a medianas, predominantemente medianas, punteaduras indistintamente areoladas, longitud de (840-) 1075-1199 (-1685) µm. *Parénquima* predominantemente paratraqueal aliforme de ala extendida, confluente; ocasionalmente unilateral y en bandas cortas; en series de 3-10 células; predominantemente 4-8 células. *Radios* homocelulares de células procumbentes y algunos heterocelulares con una ruta de células marginales, 4-8 radios por mm, (1-) 2-3 (-4) células de ancho, altura de (230-) 350-612 (-1260) µm.

Figura 36. *Jacaranda copaia*. (a)Poros solitarios y múltiples radiales cortos; parénquima aliforme de ala extendida, confluente (Barra = 300 µm). (b)Radios homocelulares (Barra = 300 µm). (c) Radios predominantemente de 2-3 células de ancho (Barra = 100 µm).

Usos

Embalajes de uso corriente, encofrados de corta duración, carpintería, acabados interiores, muebles y partes de muebles, palillos y cajas para fósforos, tableros de partículas y de fibras (Arévalo & Londoño 2005).

BIGNONIACEAE

Tabebuia rosea (Bertol.) A. DC.

Bignonia pentaphylla L., *Couralia rosea* (Bertl.) Donn. Sm.; *Sparattosperma rosea* (Bertol.) Miers; *Tabebuia mexicana* (Mart. ex A. DC.) Hemsl.; *T. pentaphylla* (L.) Hemsl.; *T. punctatissima* (Kraenzl.) Standl.; *Tecoma evenia* Donn. Sm.; *T. mexicana* Mart. ex A. DC.; *T. punctatissima* Kraenzl.; *T. rosea* Bertol.

Nombres vulgares: apamate, ciénaga, gurupo, roble (Duno de Stefano *et al.* 2007).

Distribución geográfica

Desde México hasta Colombia, Venezuela, Ecuador, Perú y Bolivia (Arévalo & Londoño 2005). En Venezuela ha sido reportada en los estados Anzoátegui, Apure, Aragua, Barinas, Carabobo, Delta Amacuro, Distrito Federal, Falcón, Guárico, Mérida, Miranda, Monagas, Nueva Esparta, Portuguesa, Sucre, Táchira, Yaracuy y Zulia (Hokche *et al*. 2008), en zonas de vida de bosque húmedo tropical, bosque seco tropical y bosque húmedo premontano (Veillon 1994).

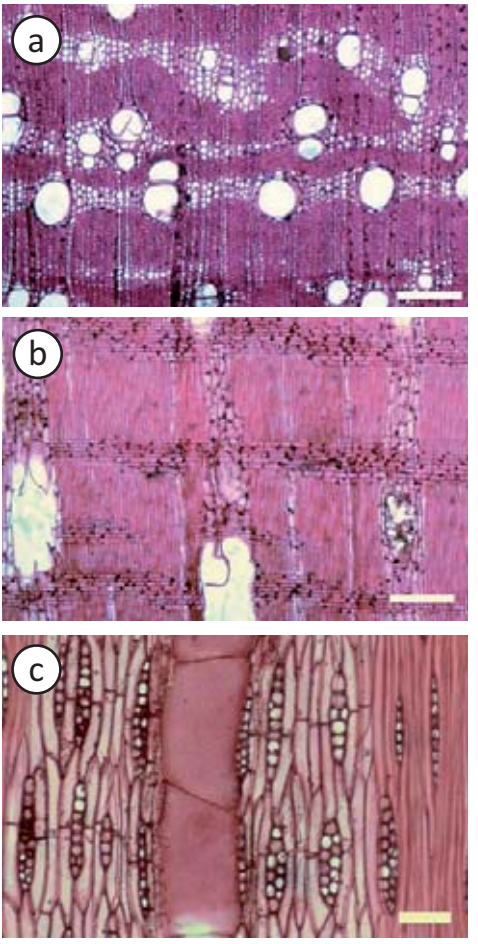
Características macroscópicas

Madera de color gris rosáceo (7.5YR 7/2), sin transición o transición gradual entre albura y duramen. Olor y sabor indistintos. Lustre alto. Textura fina. Grano recto a inclinado. Dura y pesada.

Figura 37. *Tabebuia rosea*. Sección transversal y tangencial.

Características macroscópicas

Anillos de crecimiento definidos por parénquima marginal algunas veces asociado a reducción del diámetro radial de las paredes de las fibras y zona ausente de poros. *Porosidad* difusa. Poros con tendencia a la disposición tangencial, solitarios y múltiples radiales de 2 (-5), 6-11 poros por mm^2, diámetro tangencial de (110-) 137-161 (-200) µm. Longitud de elementos vasculares de (175-) 321-364 (-455) µm. Platinas de perforación simples, ocasionalmente foraminadas. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a



ovaladas, diminutas a pequeñas, diámetro de 3,75-6,25 µm. Punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares. Tílides presente, poco. *Fibras* no septadas, paredes medianas a gruesas, longitud de (900-) 1115-1246 (-1520) µm, punteaduras indistintamente areoladas. *Parénquima* paratraqueal aliforme de ala corta, confluente, unilateral, predominantemente en bandas con más de tres células de ancho, marginal; en series de 2-4 células. *Radios* homocelulares de células procumbentes, 5-9 (-11) radios por mm, 1-3 células de ancho, predominantemente biseriados, altura de (200-) 245-285 (-330) µm. *Estructura estratificada* presente en radios y parénquima axial, algunas veces en fibras, 3-3,5 estratos de radios por mm.

Figura 38. *Tabebuia rosea*. (a)Poros solitarios y múltiples radiales cortos, en disposición tangencial; parénquima aliforme, confluente, bandas, marginal (Barra = 300 µm). (b)Radios homocelulares de células procumbentes (Barra = 300 µm). (c)Radios predominantemente biseriados, parénquima en series de dos células; estructura estratificada en radios y parénquima axial (Barra = 100 µm).

Usos

Contraenchapado decorativo y de uso general, muebles, puertas, acabados interiores, pisos, artículos deportivos, mangos para implementos agrícolas, construcción en general (Arévalo & Londoño 2005).

Observaciones

Especie considerada como vulnerable desde el punto de vista de conservación y se recomienda establecer programas de recuperación e incrementar su propagación con fines decorativos y comerciales (Llamozas *et al*. 2003).

BOMBACACEAE

Catostemma commune Sandwith

Nombres vulgares: baramán, teton banero (Veillon 1994).

Distribución geográfica

Colombia, Venezuela, Guyana y Brasil (INIA 1996). En Venezuela ha sido reportada en los estados Amazonas, Bolívar y Delta Amacuro (Hokche *et al*. 2008), en zona de vida de bosque húmedo tropical (Veillon 1994).

Características macroscópicas

Madera de color amarillo (2.5Y 8/6); sin transición entre albura y duramen. Olor y sabor indistintos. Lustre bajo. Textura gruesa. Grano recto a inclinado. Moderadamente dura y pesada.

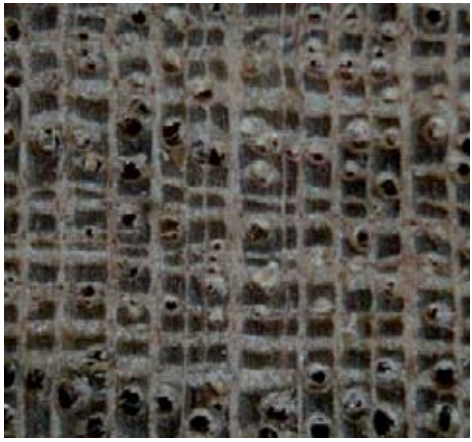
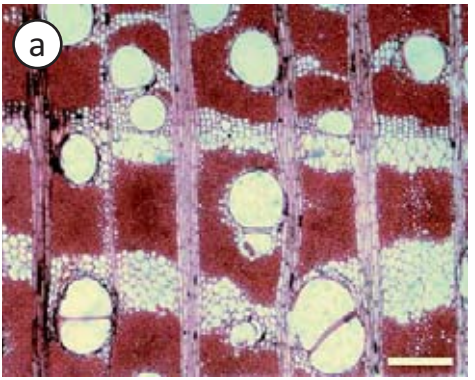


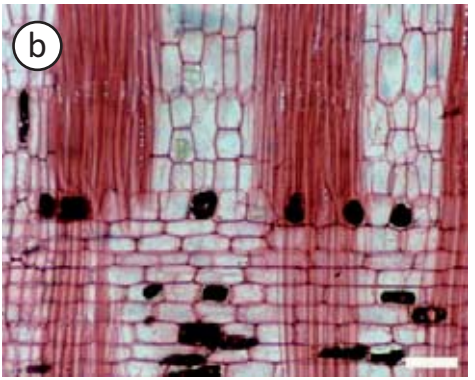
Figura 39. *Catostemma commune*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento no definidos. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-3 (-4), 4-6 por mm^2; diámetro tangencial (125-) 173-237 (-295) µm. Longitud de elementos vasculares (300-) 361-500 (-610) µm. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, ocasionalmente poligonales, medianas, diámetro de 7,5-10 µm. Punteaduras radiovasculares distintas a las intervasculares, con areola reducida o aparentemente simple, redondeadas o alargadas. Tílides presente. *Fibras* no septadas, paredes gruesas a muy gruesas, longitud (1390-) 2130-2644 (-3300) µm, punteaduras indistintamente areoladas. *Parénquima* paratraqueal aliforme de ala corta, confluente, predominantemente en bandas con más de 3 células de ancho, en series de 4-6 células; predominantemente 4 células. Parénquima no lignificado algunas veces presente y combinado con parénquima lignificado en la misma banda



parenquimática. *Radios* heterocelulares con 1-4 rutas de células marginales; 2-4 (-5) radios por mm lineal; 4-14 células de ancho y algunos uniseriados; altura de (770-) 1564-2074 (-4940) µm. *Estructura estratificada* presente en parénquima axial. *Cristales* prismáticos ocasionalmente presentes en las células parenquimáticas axiales y radiales, un cristal por célula.



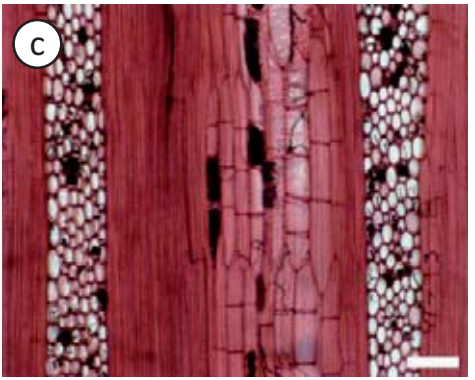


Figura 40. *Catostemma commune*. (a) Parénquima predominantemente en bandas anchas, lignificado y no lignificado (Barra = 300 µm). (b)Radio heterocelular; cristales prismáticos (Barra = 100 µm). (c)Radios multiseriados; parénquima axial estratificado (Barra = 100 µm).

Usos

Convenientemente secada y preservada puede ser utilizada para construcción general, molduras para la construcción de tabiques, machihembrado, contraenchapado de uso general, tripa de contraenchapado, fabricación de cajas y embalajes, plataformas de carga, algunas obras de carpintería interior como marcos de puertas y ventanas (JUNAC 1981).

BOMBACACEAE

Ceiba pentandra (L.) Gaertn.

Bombax cumanense Kunth; *B. guineense* Schum. & Thonn.; *B. mompoxense* Kunth; *B.occidentale* Spreng.; *B. orientale* Spreng.; *B. pentandrum* L.; *Ceiba anfractuosa* (DC.) M. Gómez; *C. caribaea* A. Chev.; *C. casearia* Medik.; *C. guineensis* (Schum. & Thonn.) A. Chev.; *C. guineensis* var. *ampla* A. Chev.; *C. guineensis* var. *clausa* A. Chev.; *C. occidentalis* (Spreng.) Burkill; *C. pentandra* fo. *grisea* Ulbr.; *C. pentandra* fo. *albolana* Ulbr.; *C. pentandra* var. *caribaea* Bakh.; *C. pentandra* var. *clausa* Ulbr.; *C. pentandra* var. *dehiscens* Ulbr.; *C. pentandra* var. *indica* Bakh.; *C. thonnerii* A. Chev.; *C. thonningii* A. Chev.; *Eriodendron anfractuosum* DC.; *E. anfractuosum* var. *africanum* DC.; *E. anfractuosum* var. *caribaeum* DC.; *E. anfractuosum* var. *indicum* DC.; *E. anfranctuosum* var. *africanum* DC.; *E. caribaeum* G. Don ex Loud.; *E. guineense* G. Don ex Loud; *E. occidentale* (Spreng.) G. Don; *E. orientale* (Spreng.) Kostel.; *E. pentandrum* Kurz; *Gossampinus alba* Hamilt.; *G. rumphii* Schott & Endl.; *Xylon pentandrum* Kuntze

Nombres vulgares: ceiba, ceiba yuca, ceibo, cumaca, habillo, parana (Duno de Stefano *et al*. 2007).

Distribución geográfica

Centroamérica, Sudamérica, África y Asia, en bosques húmedos, perennes y caducifolios, así como en bosques secos y de galería (Arévalo & Londoño 2005). En Venezuela ha sido reportada en Amazonas, Anzoátegui, Apure, Aragua, Barinas, Bolívar, Cojedes, Delta Amacuro, Distrito Federal, Guárico, Nueva Esparta, Miranda, Portuguesa, Sucre, Táchira y Zulia (Hokche *et al*. 2008; Duno de Stefano *et al.* 2007), en bosque húmedo tropical y bosque seco tropical (Veillon 1994).

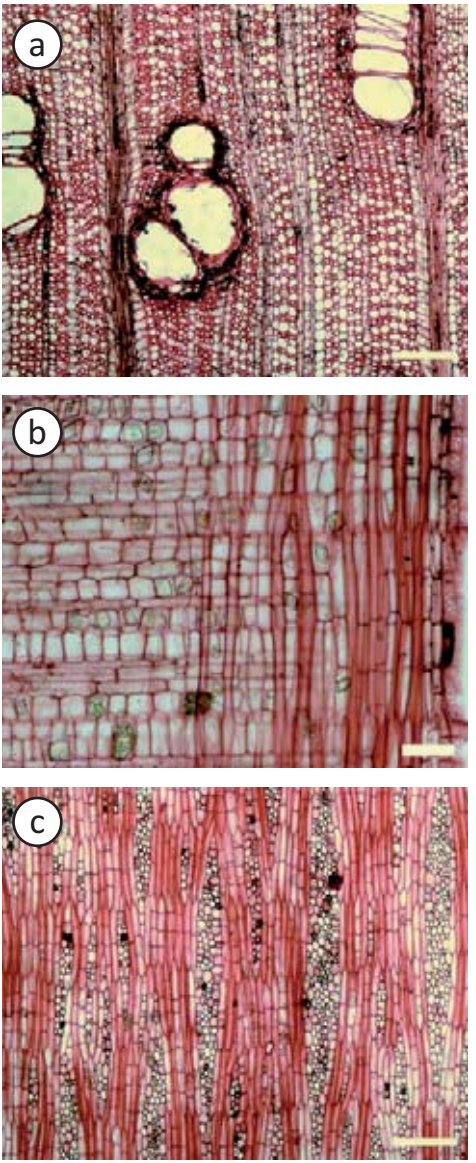
Características macroscópicas

Madera de color marrón muy pálido (10YR 8/3), sin transición entre albura y duramen. Olor y sabor ausentes. Lustre alto. Textura fina. Grano recto a entrecruzado. Blanda y liviana.

Figura 41. *Ceiba pentandra*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento no definidos a definidos por reducción del diámetro radial de las fibras. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-3 (-5), 1-2 poros/mm^2, diámetro tangencial de (120-) 203-290 (-360) µm.



Longitud de elementos vasculares de (230-) 330-405 (-510) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas y poligonales, medianas a grandes, diámetro (8,75-) 10-12,5 µm. Punteaduras radiovasculares con areola reducida o aparentemente simples, de forma redondeada o alargada. Tílides presente. *Fibras* no septadas, paredes delgadas, longitud de (1150-) 1570-1748 (-2290) µm, punteaduras indistintamente areoladas. *Parénquima* apotraqueal difuso, en agregados, paratraqueal escaso, vasicéntrico delgado, abundante; en series de 2-4 células, predominantemente series de 4 células. *Radios* heterocelulares con más de cuatro rutas de células marginales y heterocelulares con mezcla de células cuadradas o erectas y procumbentes en el cuerpo del radios, 2-5 (-6) radios por mm, 1-15 células de ancho, altura de (575-) 1136-1827 (-3270) µm. Radios de dos tamaños algunas veces presentes. *Células envolventes* presentes. *Estructura estratificada* presente en parénquima y fibras. *Cristales* prismáticos algunas veces presentes en parénquima axial y en células cuadradas de los radios, un cristal por célula.

Figura 42. *Ceiba pentandra*. (a)Parénquima apotraqueal difuso en agregados, (Barra = 300 µm). (b)Cristales prismáticos en células parenquimáticas axiales y radiales (Barra = 100 µm). (c)Radios de dos tamaños, con células envolventes, parénquima predominantemente en series de cuatro células; estructura estratificada parénquima axial (Barra = 300 µm).

Usos

Construcciones livianas, chapas corrientes, tripa de contraenchapado, encofrados, cajas y embalajes, aeromodelismo y maquetas, sandalias de madera (Arévalo & Londoño 2005). Ornamental en parques y plazas, evitando su plantación en avenidas angostas pues sus raíces pueden levantar fácilmente las aceras (Hoyos 1990).

BOMBACACEAE

Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.

Bombax angulata Sessé & Moc.; *B. pyramidale* Cav. ex Lam.; *Ochroma bicolor* Rowlee; *O. grandiflorum* Rowlee; *O. lagopus* Sw.; *O. lagopus* var. *bicolor* (Rowlee) Standl. & Steyerm.; *O. lagopus* var. *occigranatense* Cuatrec.; *O. limonense* Rowlee; *O. obtusum* Rowlee; *O. peruvianum* I.M. Johnst.; *O. pyramidale* var. *bicolor* Brizicky; *O. pyramidale* var. *concolor* (Rowlee) R.E. Schult.; *O. tomentosum* Humb. & Bonpl. ex Willd.; *O. tomentosum* var. *ibarrense* Benoist; *O. velutinum* Rowlee

Nombres vulgares: balso, palo de lano, tacarigua, tambor (Duno de Stefano *et al.* 2007).

Distribución geográfica

En toda América tropical, desde México a través de América Central hasta Perú, Bolivia y Brasil (Arévalo & Londoño 2005). En Venezuela ha sido reportada en los estados Anzoátegui, Apure, Aragua, Barinas, Bolívar, Delta Amacuro, Distrito Federal, Mérida, Miranda, Portuguesa, Sucre, Táchira, Yaracuy y Zulia (Hokche *et al*. 2008; Duno de Stefano *et al.* 2007), en zonas de vida de bosque seco tropical, selva nublada y bosque húmedo premontano (Veillon 1994).

Características macroscópicas

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

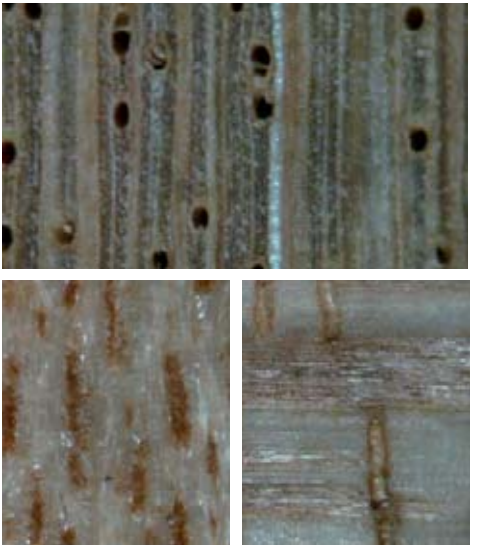
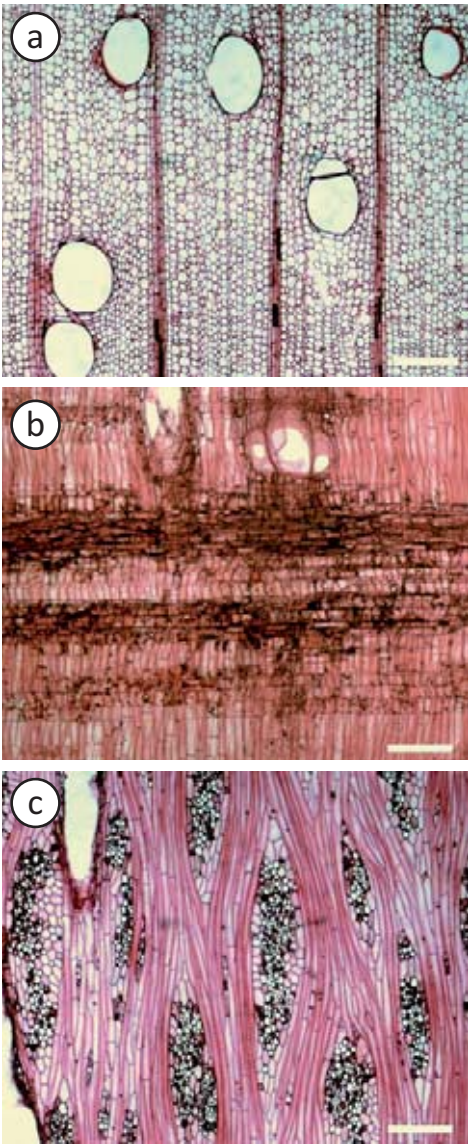


Figura 43. *Ochroma pyramidale*. Sección transversal, tangencial y radial.

Características macroscópicas

Anillos de crecimiento no definidos. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de



disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-3, 1-2 poros por mm^2, diámetro tangencial de (115-) 166-230 (-270) µm. Longitud de elementos vasculares de (240-) 505-613 (-920) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, grandes, diámetro de (8,75-) 10-11,25 µm. Punteaduras radiovasculares con areola reducida o aparentemente simple, de forma redondeada o alargada. *Fibras* no septadas, paredes muy delgadas, longitud de (1150-) 2113-2865 (-4120) µm, punteaduras indistintamente areoladas. *Parénquima* apotraqueal difuso, en agregados (abundante), paratraqueal escaso, vasicéntrico delgado; en series de 2-4 células. *Radios* homocelulares de células cuadradas o erectas, heterocelulares con más de cuatro rutas de células marginales y heterocelulares con una mezcla de células procumbentes y cuadradas o erectas en el cuerpo del radio, 2-4 radios por mm, 1-12 células de ancho, altura de (795-) 1567-1914 (-2880) µm. *Células envolventes* presentes.

Figura 44. *Ochroma pyramidale*. (a)Poros solitarios y múltiples radiales cortos, parénquima apotraqueal difuso en agregados (Barra = 300 µm). (b)Radios heterocelulares (Barra = 300 µm). (c)Radios hasta de 12 células de ancho, células envolventes (Barra = 300 µm).

Usos

Aplicaciones relacionadas con su peso, resiliencia, flotabilidad y, propiedades aislantes de calor y sonido. Entre ellas, flotadores, salvavidas y redes de pesca; construcción de maquetas de aeromodelismo y arquitectónicas, tableros contraenchapados para aislamiento de refrigeración y sonido, dispositivos de resortes o elásticos, tapones para recipientes muy grandes, asentadores de navajas, moldes, maniquíes, figuras esculpidas, protección en el transporte de muebles (Arévalo & Londoño 2005).

BOMBACACEAE

Pachira quinata (Jacq.) W. S. Alverson

Bombacopsis fendleri (Seem.) Pittier; *B. jaris* Pittier; *B. quinata* (Jacq.) Dugand; *Bombax quinatum* Jacq.; *Pachira bracteolata* Decne.; *P. fendleri* Seem:, *P. quinata* (Jacq.) W. D. Stevens; *P. vulgaris* Ram. Goyena

Nombres vulgares: jabillo, mijagua murea, murea, cedro dulce, saqui-saqui (Duno de Stefano *et al.* 2007; Llamozas *et al*. 2003).

Distribución geográfica

Nicaragua, Costa Rica, Panamá, Colombia y Venezuela (Llamozas *et al*. 2003). En Venezuela ha sido reportada en los estados Amazonas, Anzoátegui, Aragua, Barinas, Bolívar, Carabobo, Cojedes, Falcón, Guárico, Miranda, Yaracuy y Zulia (Hokche *et al*. 2008), en zona de vida de bosque seco tropical y bosque muy seco tropical (Veillon 1994).

Características macroscópicas

Madera con albura de color amarillo (10YR 8/6) y duramen rojo amarillento (5YR 5/8); transición abrupta entre albura y duramen. Olor y sabor indistintos. Lustre mediano. Textura mediana. Grano recto a inclinado. Blanda y liviana.

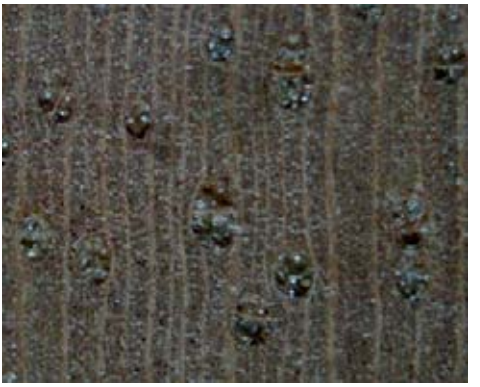


Figura 45. *Pachira quinata*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento ausentes, algunas veces ligeramente definidos por reducción de diámetro radial de paredes de las fibras. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-3 (-4), 1-3 por mm^2; diámetro tangencial (130-) 152-323 (-420) µm. Longitud de elementos vasculares (250-) 348-393 (-490) µm. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, ocasionalmente poligonales, medianas a grandes, diámetro de 8,75-16,25 µm. Punteaduras radiovasculares distintas a las intervasculares, con areola reducida o aparentemente simple, redondeadas o alargadas. Tílides presente. *Fibras* septadas, paredes delgadas, ocasionalmente medianas, longitud (1365-) 1798-2201 (-2680) µm, punteaduras indistintamente areoladas. *Parénquima* apotraqueal difuso, en agregados, paratraqueal escaso, vasicéntrico delgado, predominantemente difuso en agregados, en series de 2-6 células; predominantemente

4-5 células. *Radios* homocelulares de células procumbentes y heterocelulares con 1-3 rutas de células marginales; 3-6 (-8) radios por mm lineal; 1-5 (-6) células de ancho; radios bajos con altura de (180-) 255-371 (-580) µm y radios altos con altura de (560-) 943-1582 (-3150) µm. Radios de dos tamaños presentes. *Estructura estratificada* presente en parénquima axial y, algunas veces, en los radios bajos. *Cristales* prismáticos presentes en las células parenquimáticas axiales, un cristal por célula.

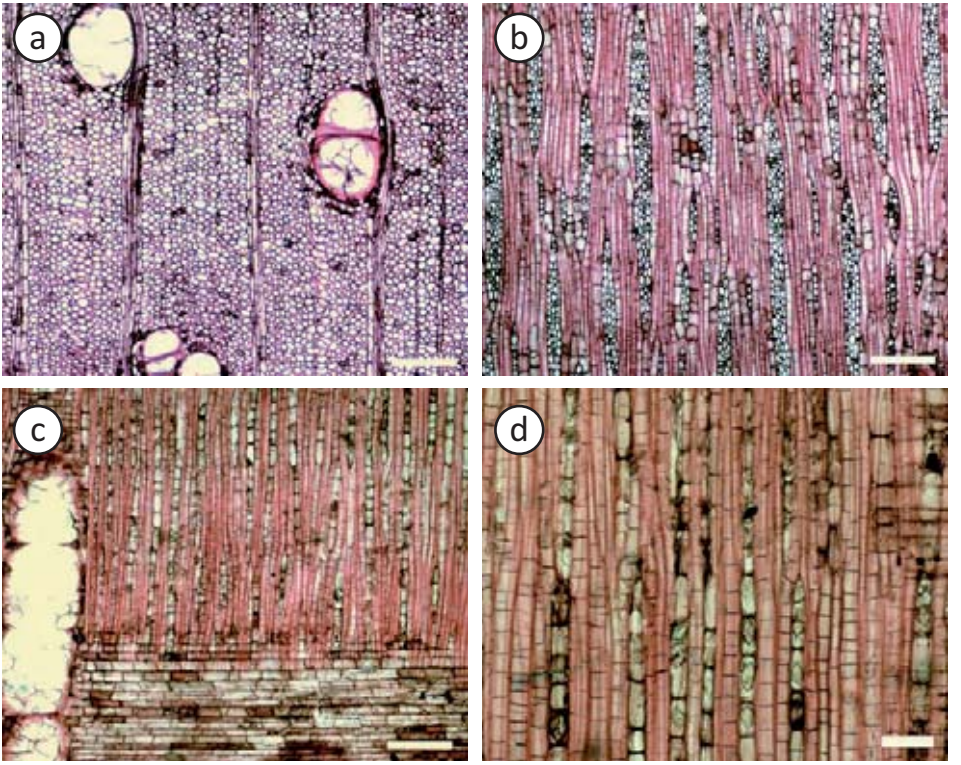


Figura 46. *Pachira quinata*. (a)Parénquima apotraqueal difuso en agregados; poros con tílides (Barra = 300 µm). (b)Radios de dos tamaños (Barra = 300 µm). (c)Radios heterocelular; vaso con tílides (Barra = 300 µm). (d)Fibras septadas; cristales prismáticos en parénquima axial (Barra = 100 µm).

Usos

Construcción general, encofrados, acabado de interiores, ebanistería, chapas, contraenchapados, tableros de partículas, molduras, puertas y ventanas, marcos (Arévalo & Londoño 2005).

Observaciones

Especie considerada como vulnerable desde el punto de vista de conservación (Llamozas *et al*. 2003), especie declarada en veda total a través de resolución ministerial 217 del 23 de mayo de 2006.

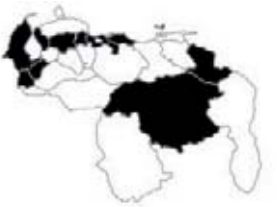
BORAGINACEAE

Cordia alliodora (Ruiz & Pav.) Oken

Cerdana alliodora Ruiz & Pav.; *Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Cham. ex A. DC.; *C. andina* Chodat; *C. gerascanthus* Jacq.; *Lithocardium alliodorum* Kuntze

Nombres vulgares: pardillo, pardillo blanco, pardillo negro (Duno de Stefano *et al*. 2007).

Distribución geográfica



Antillas y trópicos del continente americano, desde México, Venezuela, Colombia, Ecuador, Perú, Bolivia y Brasil (Arévalo & Londoño 2005). En Venezuela ha sido reportada en los estados Aragua, Bolívar, Carabobo, Delta Amacuro, Distrito Federal, Falcón, Lara, Mérida, Miranda, Nueva Esparta, Táchira, Yaracuy y Zulia (Hokche *et al*. 2008; Duno de Stefano *et al*. 2007), en zonas de vida de bosque seco tropical, selva nublada, bosque húmedo premontano y bosque seco premontano (Veillon 1994).

Características macroscópicas

Madera con albura de color amarillo pálido (2.5Y 8/4) y duramen marrón amarillento (10YR 6/4), transición abrupta entre albura y duramen. Olor y sabor indistintos. Lustre alto a mediano. Grano recto a inclinado. Textura mediana. Moderadamente dura y pesada a dura y pesada.

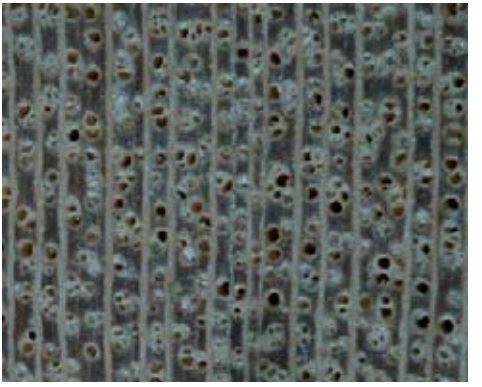


Figura 47. *Cordia alliodora*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento definidos por estrechas bandas de parénquima marginal, reducción de diámetro radial de las fibras y porosidad con tendencia a semicircular. *Porosidad* con tendencia a semicircular. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-3, arracimados, 7-36 poros por mm^2, diámetro tangencial de (80-) 122-153 (-230) µm. Longitud de elementos vasculares de (125-) 207-313 (-470) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, pequeñas a medianas, diámetro de 5-7,5 µm. Punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares. Tílides presente. *Fibras* no septadas, paredes medianas a gruesas, longitud

de (960-) 1396-1720 (-2120) µm, punteaduras indistintamente areoladas. *Parénquima* apotraqueal difuso, en agregados, paratraqueal escaso, vasicéntrico delgado, aliforme de ala ancha, confluente, unilateral, bandas con más de tres células de ancho, marginal, fusiforme y en series de 2-4 (-6) células. *Radios* homocelulares de células procumbentes y heterocelulares con 1-4 (-6) ruta de células marginales, 2-5 radios por mm, (1-) 2-7 células de ancho, predominantemente 4-6, altura de (300-) 470-1207 (-2315) µm. *Células envolventes* presentes, formando envolturas totales o parciales. *Cristales* prismáticos en células parenquimáticas radiales, desde escasos hasta abundantes, ocasionalmente en parénquima axial; estiloides y/o alargados algunas veces presentes en los radios.

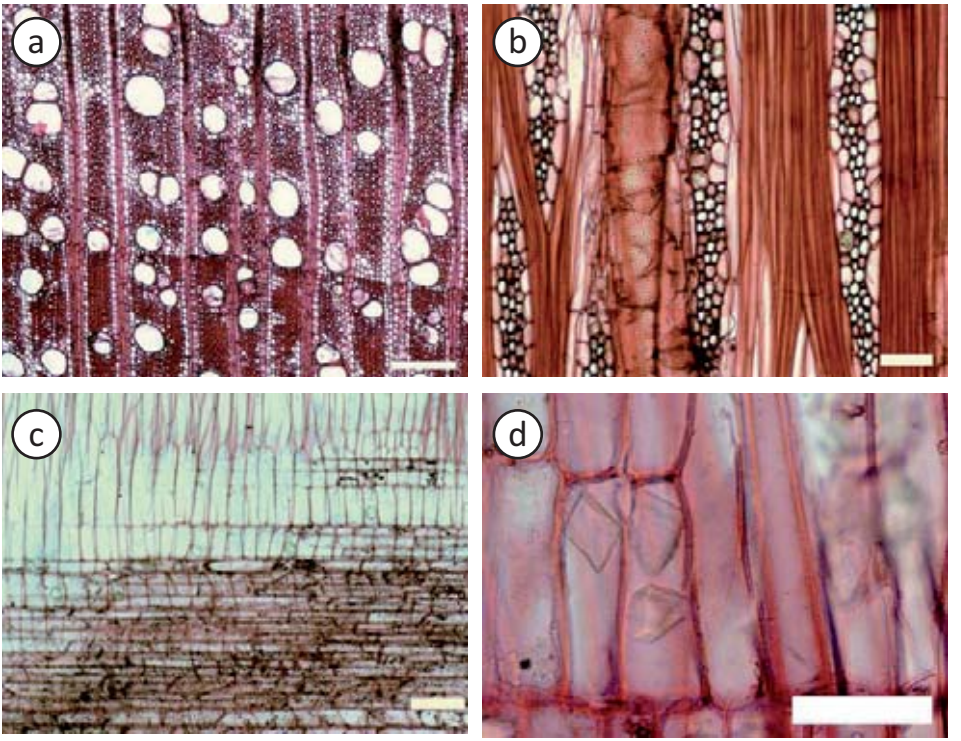


Figura 48. *Cordia alliodora*. (a)Anillo de crecimiento definido; poros con tílides (Barra = 300 µm). (b) Radios multiseriados, con células envolventes (Barra = 100 µm). (c)Radio heterocelular, cristales prismáticos en radios (Barra = 100 µm). (d)Cristales prismáticos en parénquima axial (Barra = 50 µm).

Usos

Debido a su facilidad de labrado, buena durabilidad natural, baja contracción y aspecto atractivo, la madera es ampliamente usada en la fabricación de muebles, ebanistería, construcción para interiores, construcción general, molduras, chapas decorativas, contraenchapado, tornería, instrumentos musicales (Arévalo & Londoño 2005).

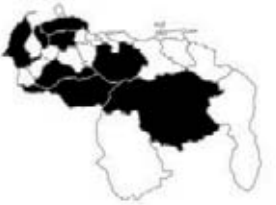
BORAGINACEAE

Cordia thaisiana G. Agostini

Nombres vulgares: pardillo negro, pardillo (Duno de Stefano *et al.* 2007).

Distribución geográfica

Brasil y Venezuela (MOBOT 2011). En Venezuela ha sido reportada en los estados Apure, Barinas, Falcón, Guárico, Lara y Zulia (Hokche *et al*. 2008; Duno de Stefano *et al.* 2007), en zona de vida de bosque seco tropical (Veillon 1994).



Características macroscópicas

Madera con albura de color amarillo pálido (2.5Y 8/3) y duramen marrón (10YR 5/3), transición abrupta entre albura y duramen. Olor y sabor indistintos. Lustre alto a mediano. Grano recto a inclinado. Textura mediana. Dura y pesada.

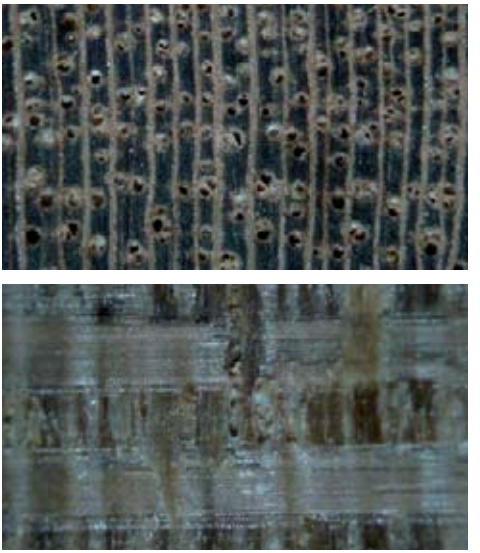


Figura 49. *Cordia thaisiana*. Sección transversal y radial.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento definidos por estrechas bandas de parénquima marginal. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-3, arracimados, 11-13 poros por mm^2, diámetro tangencial de (105-) 141-161 (-195) µm. Longitud de elementos vasculares de (125-) 250-273 (-445) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas circulares a ovaladas, pequeñas a medianas, diámetro de 5-6,25 (-7,5) µm. Punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares. Tílides presentes, abundantes. *Fibras* no septadas, paredes medianas a gruesas, longitud de (1125-) 1497-1637 (-1900) µm, punteaduras indistintamente areoladas. *Parénquima* apotraqueal difuso, en agregados, paratraqueal escaso, vasicéntrico delgado, aliforme de ala corta, confluente, ocasionalmente unilateral, marginal, fusiforme y en series de 2-4

células. *Radios* homocelulares de células procumbentes y heterocelulares con 1-4 ruta de células marginales, ocasionalmente heterocelulares con mezcla de células procumbentes, cuadradas y erectas en el cuerpo del radios, 3-5 (-6) radios por mm, (1-) 3-6 células de ancho, altura de (480-) 1008-1130 (-1820) µm. *Células envolventes* presentes, formando envoltura total o parcial. *Células radiales perforadas* algunas veces presentes. *Cristales* prismáticos en células procumbentes y erectas de los radios, ocasionalmente en parénquima axial, estiloides y alargados en los radios.

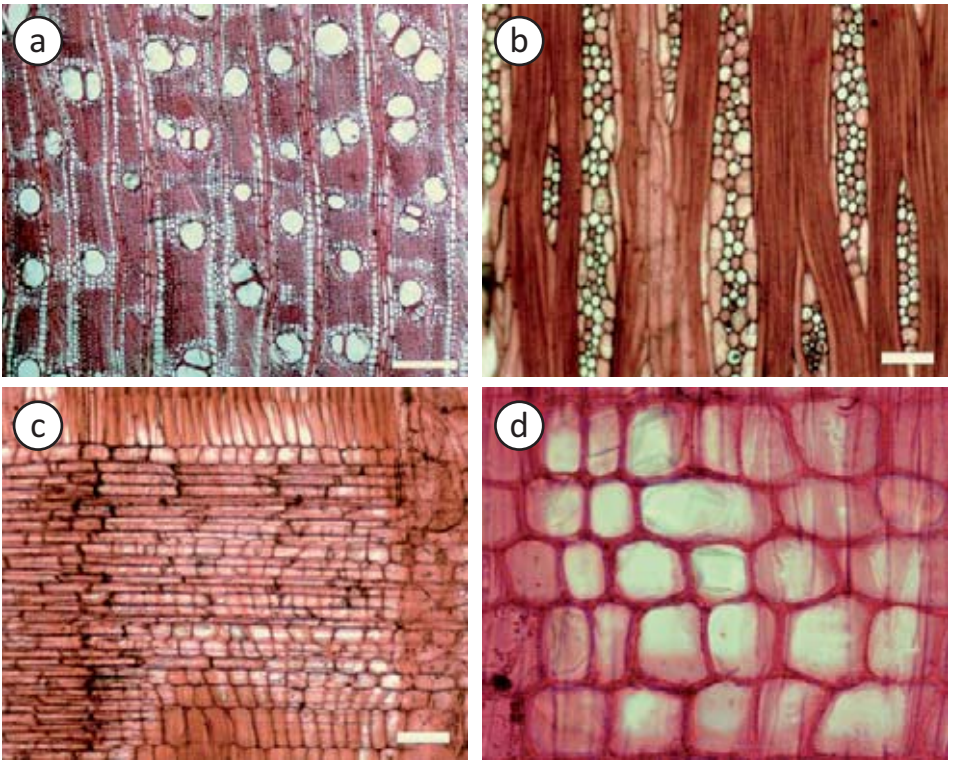


Figura 50. *Cordia thaisiana*. (a)Anillo de crecimiento definido por estrecha banda de parénquima marginal; parénquima paratraqueal vasicéntrico, aliforme de ala corta, confluente (Barra = 300 µm). (b)Radios multiseriados; células envolventes (Barra = 100 µm). (c)Radio heterocelular (Barra = 100 µm). (d)Cristales prismáticos en parénquima radial (Barra = 50 µm).

Usos

La madera se puede utilizar para vigas, muebles, machihembrado, uso exterior, apta para armaduras de barcos, quillas y otros elementos en contacto con el agua, chapas decorativas y cualquier uso donde se requiera una apariencia atractiva (Vásquez 1992).

Observaciones

Especie declarada en veda total a través de resolución ministerial 217 del 23 de mayo de 2006.

BURSERACEAE

Bursera simaruba (L.) Sarg.

Bursera bonairensis Boldingh; *B. gummifera* L.; *B. gummifera* var. *pubescens* Engl.; *B. integerrima* (Tul.) Triana & Planch.; *B. ovalifolia* (Schltdl.) Engl.; *B. subpubescens* (Rose) Engl.; *Burseria gummifera* (L.) L.; *Elaphrium integerrimum* Tul.; *E. ovalifolium* Schltdl.; *E. simaruba* (L.) Rose; *E. subpubescens* Rose; *Pistacia simaruba* L.; *Tapirira macrophylla* Lundell.; *Terebinthus simaruba* (L.) W. Wight

Nombres vulgares: almácigo, caraña, cúcheme, incienso, indio desnudo, isicaguo, jobo liso, mara, mararo, palo de incienso, pellejo de indio, picagua, sasafrás (Duno de Stefano *et al*. 2007).

Distribución geográfica

Desde la península de La Florida en Estados Unidos hasta Colombia, Brasil y Venezuela (MOBOT 2011). En Venezuela ha sido reportada en los estados Amazonas, Aragua, Bolívar, Carabobo, Distrito Federal, Falcón, Guárico, Lara, Mérida, Miranda, Nueva Esparta y Zulia (Hokche *et al*. 2008), en zonas de vida de bosque húmedo tropical, bosque seco tropical, bosque húmedo premontano, bosque espinoso tropical y bosque muy seco tropical (Veillon 1994).

Características macroscópicas

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

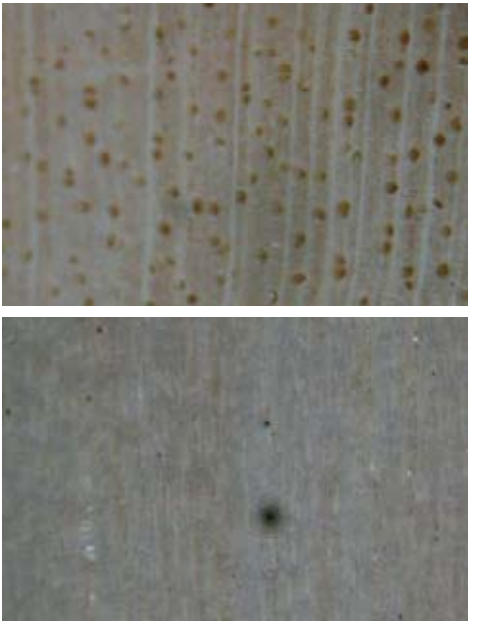
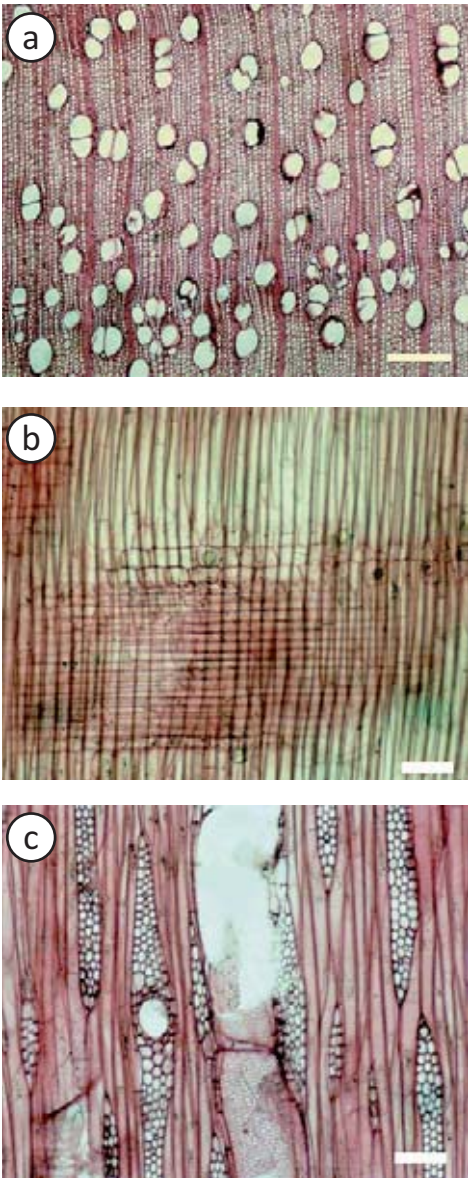


Figura 51. *Bursera simaruba*. Sección transversal y tangencial.



Características microscópicas

Anillos de crecimiento definidos por reducción del diámetro radial de las fibras. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-3 (-4), ocasionalmente arracimados, 14-26 poros por mm^2, diámetro tangencial de (70-) 88-129 (-165) µm. Longitud de elementos vasculares de (170-) 399-499 (-710) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas circulares a ovaladas y poligonales, medianas a grandes, diámetro de 8,75-12,5 µm. Punteaduras radiovasculares con areola reducida o aparentemente simples, de forma redondeada. *Fibras* septadas, paredes muy delgadas a delgadas, longitud de (755-) 915-1021 (-1170) µm, punteaduras indistintamente areoladas. *Parénquima* paratraqueal escaso, vasicéntrico delgado, en series de 4-8 células, poco parénquima. *Radios* heterocelulares con 1 (-2) rutas de células marginales, 3-6 (7) radios por mm, (1-2-) 3-4 (-5) células de ancho, altura de (240-) 307-499 (-700) µm. *Cristales* prismáticos en células cuadradas o erectas de los radios, un cristal por célula. *Conductos gomíferos* transversales presentes.

Figura 52. *Bursera simaruba*. (a)Anillos de crecimiento definidos por reducción de diámetro de las fibras (Barra = 300 µm). (b) Radio heterocelular; cristales prismáticos, fibras septadas (Barra = 100 µm). (c)Conductos gomíferos transversales; radios multiseriados (Barra = 100 µm).

Usos

Cajas y palos de fósforo, embalajes, construcción ligera (Kribs 1968). Como ornamental se puede utilizar en parques y jardines. También tiene aplicaciones medicinales (Hoyos 1990).

CACTACEAE

Pereskia guamacho F.A.C. Weber

Pereskia colombiana Britton & Rose; *Rhodocactus colombianus* (Britton & Rose) F.M. Knuth; *R. guamacho* (F.A.C. Weber) F.M. Knuth

Nombres vulgares: guamacho, supí, supiri, suspiro (Duno de Stefano *et al*. 2007), guamacho amarillo (Rondón 2001).

Distribución geográfica

Antillas, Panamá, Colombia y Venezuela (MOBOT 2011). En Venezuela ha sido reportada en los estados Anzoátegui, Apure, Aragua, Bolívar, Carabobo, Cojedes, Distrito Federal, Falcón, Guárico, Lara, Mérida, Miranda, Monagas, Nueva Esparta, Sucre, Táchira, Trujillo y Zulia (Hokche *et al*. 2008; Duno de Stefano *et al*. 2007), en zonas de vida de bosque espinoso tropical y premontano, bosque muy seco tropical y bosque muy seco premontano (Veillon 1994).

Características macroscópicas

Madera de color amarillo (2.5Y 8/6), sin transición entre albura y duramen. Olor y sabor indistintos. Lustre mediano. Grano entrecruzado. Textura mediana. Dura y pesada.

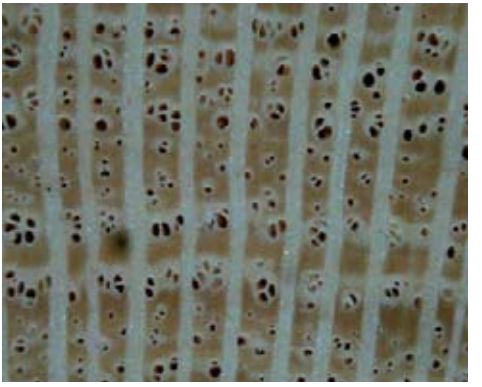


Figura 53. *Pereskia guamacho*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento no definidos. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-3 (-4), arracimados, 14-17 poros por mm^2, diámetro tangencial de (85-) 119-138 (-180) µm. Longitud de elementos vasculares de (100-) 146-206 (-285) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas circulares a ovaladas y poligonales, ocasionalmente alargadas horizontalmente, medianas a grandes, diámetro de 7,5-11,25 (-12,5) µm. Punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares. Tílides presente. *Fibras* septadas, paredes medianas a gruesas, longitud de (780-) 983-1181 (-1410) µm, punteaduras indistintamente areoladas. *Parénquima* paratraqueal escaso, vasicéntrico delgado, aliforme de ala ancha, confluente,

unilateral, ocasionalmente en bandas cortas con más de tres células de ancho, en series de 2-4 células, ocasionalmente fusiforme. *Radios* heterocelulares con 1-3 rutas de células marginales, 2-3 (-4-5) radios por mm, 6-12 células de ancho, altura de (690-) 960-2369 (-4250) µm. *Radios agregados* presentes. *Células envolventes* presentes, formando envolturas parciales. *Células radiales perforadas* presentes. *Estructura estratificada* en parénquima axial. *Cristales* prismáticos abundantes en células parenquimáticas radiales, ocasionalmente alargados y drusas en parénquima axial.

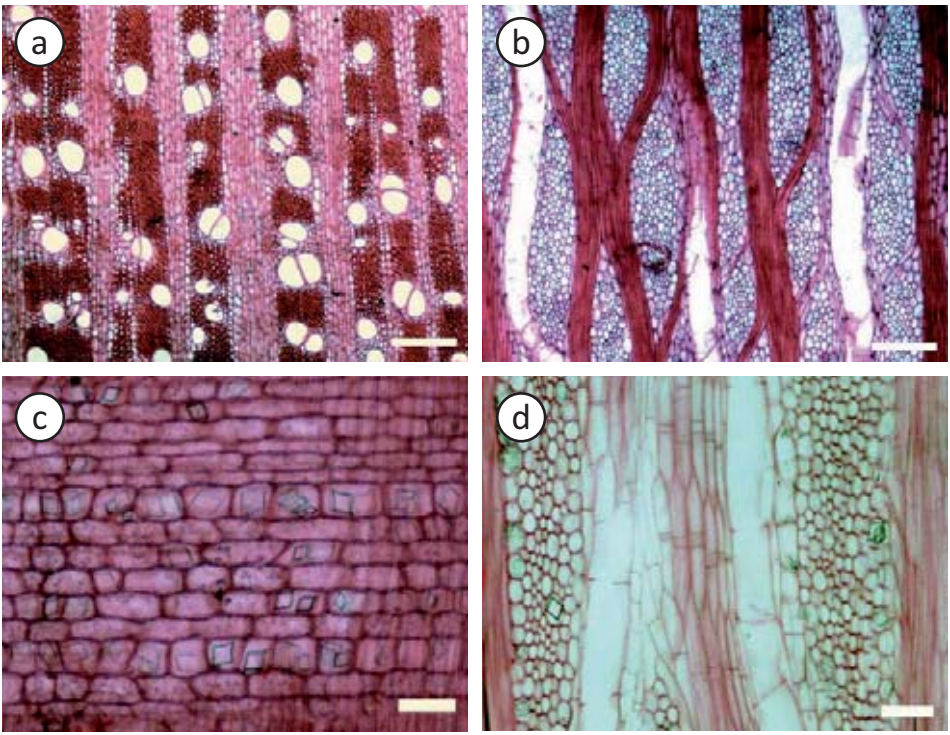


Figura 54. *Pereskia guamacho*. (a)Poros solitarios y múltiples cortos; radios anchos (Barra = 300 µm). (b)Radios multiseriados, con células envolventes, agregados (Barra = 300 µm). (c)Cristales prismáticos en radios (Barra = 100 µm). (d)Parénquima axial estratificado; células envolventes en los radios (Barra = 100 µm).

Usos

En las zonas rurales su madera es empleada en la construcción. Sus frutos son comestibles y sus hojas tienen aplicaciones medicinales (Rondón 2001). Como ornamental se puede utilizar en parques y jardines, especialmente en terrenos pobres y expuestos al sol (Hoyos 1990).

COMBRETACEAE

Conocarpus erectus L.

Conocarpus acutifolius Humb. & Bonpl. ex Roem. & Schult.; *C. erectus* var. *arboreus* DC.; *C. erectus* var. *procumbens* DC.; *C. erectus* var. *sericeus* DC.; *C. procumbens* L.; *C. pubescens* Schumach.; *C. sericea* G. Don; *C. supinus* Crantz; *Terminalia erecta* (L.) Baill.

Nombres vulgares: botoncillo (Veillon 1994).

Distribución geográfica

Desde la península de La Florida en Estados Unidos hasta Brasil y Perú, así como al oeste de África (MOBOT 2011). En Venezuela ha sido reportada en los estados Anzoátegui, Aragua, Carabobo, Falcón, Guárico, Sucre y Zulia (Hokche *et al*. 2008), en zona de vida correspondiente a bosque hidrófilo o manglar (Veillon 1994).

Características macroscópicas

Madera de color amarillo pálido (2.5Y 8/4), sin transición entre albura y duramen. Olor y sabor indistintos. Lustre bajo. Grano recto a entrecruzado. Textura fina. Dura y pesada.

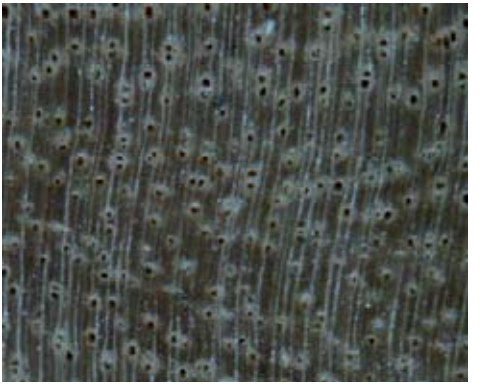


Figura 55. *Conocarpus erectus*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento definidos por estrechas bandas de parénquima marginal. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-7, ocasionalmente arracimados, 40 poros por mm^2, diámetro tangencial de (50-) 71 (-110) µm. Longitud de elementos vasculares de (115-) 326 (-510) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas circulares a ovaladas, pequeñas a medianas, diámetro de 5-7,5 µm, ornadas. Punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares. Tílides presente. *Fibras* no septadas, paredes muy gruesas, longitud de (725-) 967 (-1180) µm, punteaduras indistintamente areoladas. *Parénquima* paratraqueal escaso, vasicéntrico, aliforme de ala ancha, confluente, unilateral, marginal, en series de 2-6 células. *Radios* homocelulares de células procumbentes y heterocelulares con una ruta

de células marginales, heterocelulares con mezcla de células procumbentes, cuadradas y erectas en el cuerpo del radios, 9-15 radios por mm, exclusivamente uniseriados, altura de (170-) 252 (-400) μm. *Cristales* de igual forma y tamaño al de las células donde se encuentran, predominantemente en parénquima radial, algunas veces en cámara, ocasionalmente en parénquima axial; estiloides en algunas células radiales.

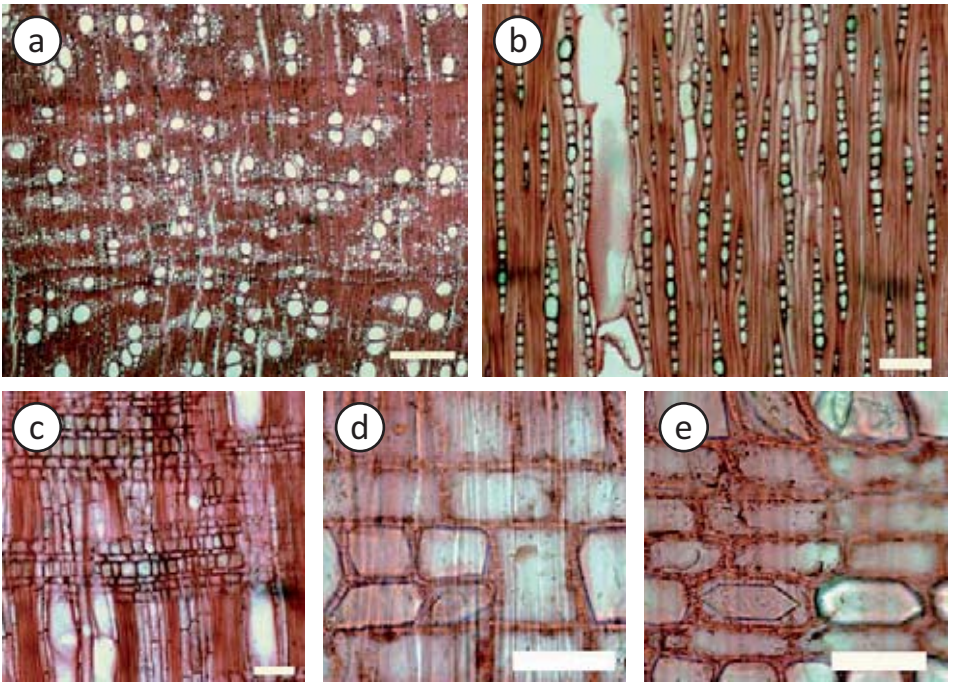


Figura 56. *Conocarpus erectus*. (a)Parénquima paratraqueal vasicéntrico, aliforme, confluente (Barra = 300 μm). (b)Radios exclusivamente uniseriados (Barra = 100 μm). (c)Radios heterocelulares con mezcla de células procumbentes, cuadradas y erectas en el cuerpo del radio; platinas de perforación simples (Barra = 100 μm). (d)Cristales con dimensiones y forma similar al de las células o cámaras en donde se encuentran (Barra = 50 μm). (e)Cristales estiloides (Barra = 50 μm).

Usos

Se utiliza para leña, carbón, construcciones rurales, navales y urbanas, postes para cercas, durmientes, objetos torneados (CATIE 2003).

COMBRETACEAE

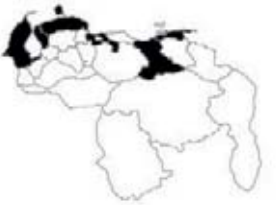
Laguncularia racemosa (L.) C. F. Gaertn.

Conocarpus recamosus L.; *Laguncularia obovata* Miq., *L. racemosa* fo. *longifolia* J.F. Macbr.; *Rhizaeris alba* Raf.; *Schousboea commutata* Spreng.

Nombres vulgares: mangle amarillo (Veillon 1994).

Distribución geográfica

Desde la península de La Florida en Estados Unidos hasta Colombia, Venezuela, Brasil, Guyana y Ecuador (MOBOT 2011). En Venezuela ha sido reportada en los estados Anzoátegui, Aragua, Carabobo, Falcón, Sucre y Zulia (Hokche *et al*. 2008), en zona de vida correspondiente a bosque hidrófilo o manglar (Veillon 1994).



Características macroscópicas

Madera de color amarillo (2.5Y 8/6), sin transición entre albura y duramen. Olor y sabor indistintos. Lustre bajo. Grano recto a inclinado. Textura fina. Dura y pesada.

Figura 57. *Laguncularia racemosa*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento no definidos. *Porosidad difusa*. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-4, ocasionalmente arracimados y múltiples tangenciales, 7-13 poros por mm^2, diámetro tangencial de (60-) 83-105 (-135) µm. Longitud de elementos vasculares de (140-) 275-366 (-560) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas circulares a ovaladas, pequeñas a medianas, diámetro de 5-10 µm. Punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares. Depósitos de goma presentes, abundantes. *Fibras* no septadas, paredes delgadas a medianas, ocasionalmente gruesas, longitud de (690-) 819-965 (-1220) µm, punteaduras indistintamente areoladas. *Parénquima* paratraqueal aliforme de ala ancha, confluente, bandas anchas, en series de 3-7 células. *Radios* homocelulares de células procumbentes y heterocelulares con una ruta de células marginales, ocasionalmente heterocelulares con mezcla de células procumbentes, cuadradas y erectas en el cuerpo del radio, 7-14 radios

por mm, exclusivamente uniseriados, altura de (120-) 193-326 (-590) µm. *Cristales* prismáticos en células procumbentes y erectas de los radios, estiloides y alargados en los radios, ocasionalmente en parénquima axial, algunos cristales con la misma forma y tamaño de la célula en donde se encuentran, 1-3 cristales por célula.

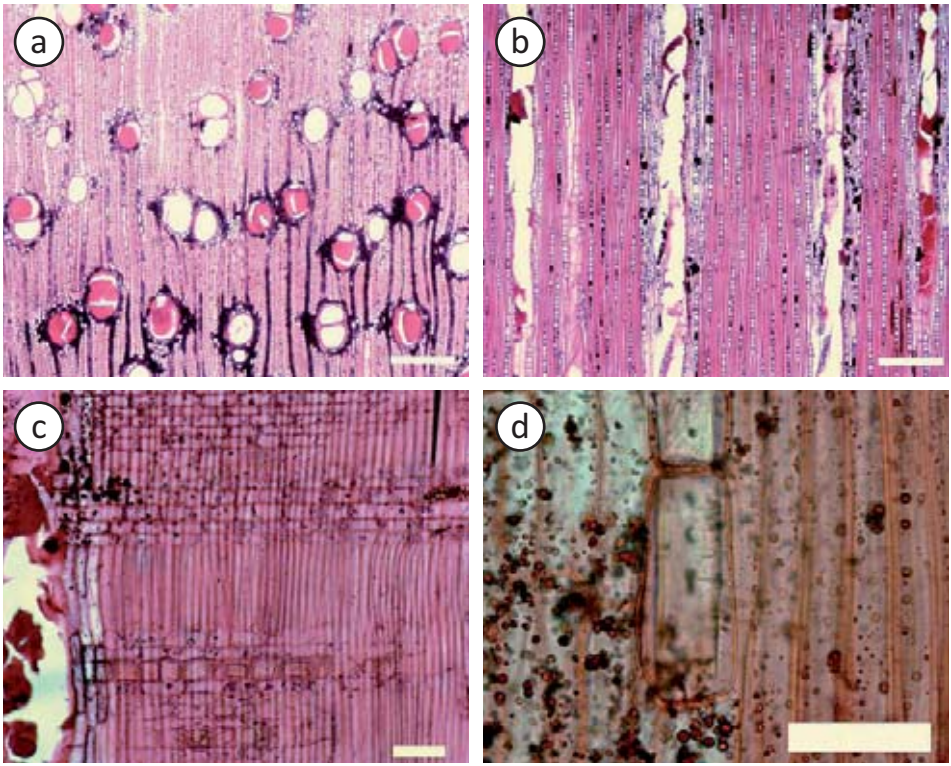


Figura 58. *Laguncularia racemosa*. (a)Parénquima paratraqueal aliforme, confluente; poros con depósitos de goma (Barra = 300 µm). (b)Radios exclusivamente uniseriados (Barra = 300 µm). (c) Radios heterocelulares, cristales aproximadamente de la misma forma y tamaño de las células en la que se encuentran (Barra = 100 µm). (d)Cristal alargado en parénquima axial (Barra = 50 µm).

Usos

La madera se utiliza en la construcción de embarcaciones, mangos de herramientas, construcciones rurales, postes de edificaciones, cercas durmientes, horcones, artesanías, muebles, leña, carbón (CATIE 2003).

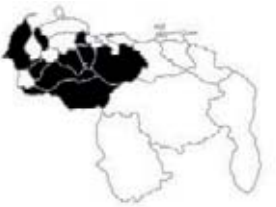
COMBRETACEAE

Terminalia oblonga (Ruiz & Pav.) Steud.

Chuncoa oblonga (Ruiz & Pav.) Pers.; *Gimbernatia oblonga* Ruiz & Pav.; *Terminalia bucidoides* Standl. & L.O. Williams; *T. chiriquensis* Pittier; *T. tarapotensis* Van Heurck & Mull. Arg.

Nombres vulgares: amarillo capuchino, guayabón, pata de danto amarillo (Duno de Stefano *et al*. 2007; Veillon 1994).

Distribución geográfica



Desde México hasta Colombia, Venezuela, Brasil, Guyana, Perú y Ecuador (MOBOT 2011). En Venezuela ha sido reportada en los estados Apure, Barinas, Cojedes, Distrito Federal, Guárico, Mérida, Portuguesa, Yaracuy y Zulia (Hokche *et al*. 2008; Duno de Stefano *et al*. 2007), en zonas de vida correspondientes a selva nublada y bosque húmedo premontano (Veillon 1994).

Características macroscópicas

Madera de color amarillo (2.5Y 8/4), sin transición entre albura y duramen. Olor y sabor indistintos. Lustre bajo a mediano. Grano recto a entrecruzado. Textura mediana. Dura y pesada.

Figura 59. *Terminalia oblonga*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento definidos por estrechas bandas de parénquima marginal y engrosamiento de las paredes de las fibras. *Porosidad* difusa. Poros con tendencia a disposición tangencial, solitarios y múltiples radiales de 2-5, 5-9 poros por mm^2, diámetro tangencial de (80-) 130-160 (-200) µm. Longitud de elementos vasculares de (255-) 408-514 (-770) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas circulares a ovaladas, medianas a grandes, diámetro de 7,5-12,5 µm, ornadas. Punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares. Ocasionalmente depósitos de tílides. *Fibras* septadas, paredes medianas a gruesas, longitud de (1240-) 1539-1827 (-2100) µm, punteaduras indistintamente areoladas. *Parénquima* paratraqueal aliforme de ala ancha, confluente, bandas anchas, marginal, en series de 4-8 células. *Radios* homocelulares de

células procumbentes y heterocelulares con una ruta de células marginales, 10-14 radios por mm, exclusivamente uniseriados, altura de (200-) 300-640 (-1220) µm. *Cristales* prismáticos, alargados y estiloides en células de parénquima axial formando series parenquimáticas cristalíferas, un cristal por cámara.

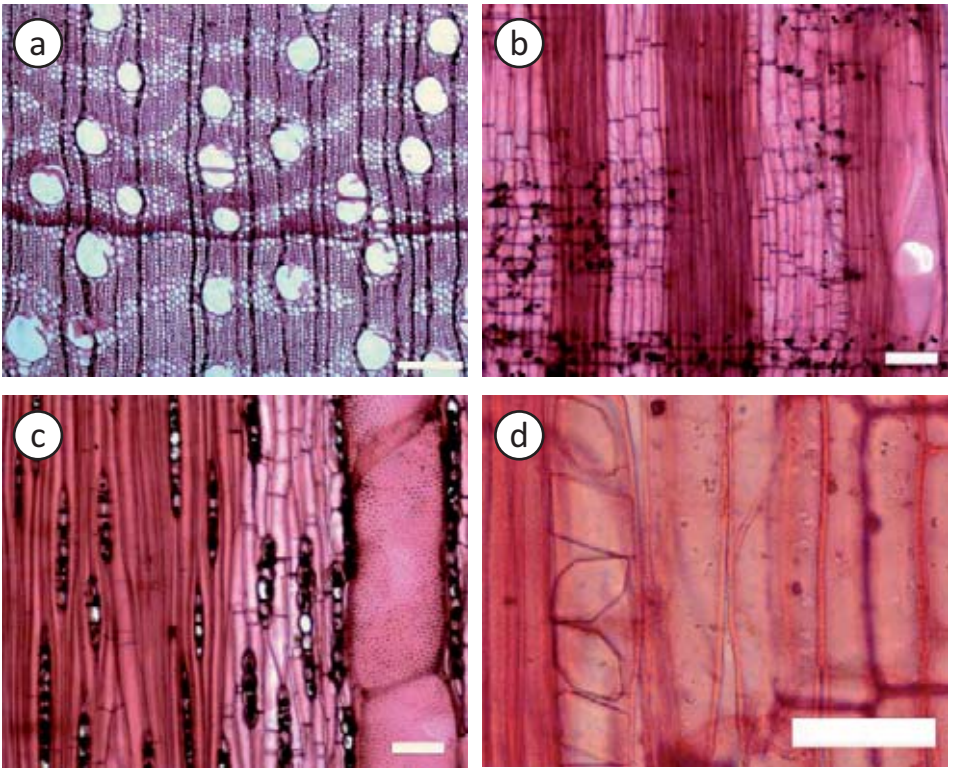


Figura 60. *Terminalia oblonga*. (a)Parénquima paratraqueal aliforme, confluente, en bandas, marginal; anillos de crecimiento definidos (Barra = 300 µm). (b)Radios homocelulares de células procumbentes y heterocelulares con una ruta de células marginales (Barra = 300 µm). (c) Radios exclusivamente uniseriados, fibras septadas (Barra = 100 µm). (d)Cristales en parénquima axial (Barra = 50 µm).

Usos

La madera se utiliza en la construcción de embarcaciones, mangos de herramientas, construcciones rurales, postes de edificaciones, cercas durmientes, horcones, artesanías, muebles, leña, carbón (CATIE 2003).

EUPHORBIACEAE

Chaetocarpus schomburgkianus (Kuntze) Pax & K. Hoffm.

Chaetocarpus stipularis Gleason; *C. williamsii* Steyerm.; *Discocarpus mazarunensis* Croizat; *Drypetes maguireana* Monach.; *D. spruceana* Mull. Arg.; *Gaedawakka schomburgkiana* Kuntze

Nombres vulgares: cacho, cobija, coco (Duno de Stefano *et al*. 2007).

Distribución geográfica

Venezuela, Guyana y Brasil (MOBOT 2011). En Venezuela ha sido reportada en los estados Amazonas, Bolívar, Delta Amacuro y Monagas (Hokche *et al*. 2008; Duno de Stefano *et al*. 2007), en zona de vida correspondiente a bosque húmedo tropical (Veillon 1994).

Características macroscópicas

Madera con albura de color marrón claro (7.5YR 6/4) y duramen de color marrón (7.5YR 4/4), transición abrupta entre albura y duramen. Olor y sabor indistintos. Lustre bajo a medio. Grano recto a inclinado. Textura fina a mediana. Dura y pesada.

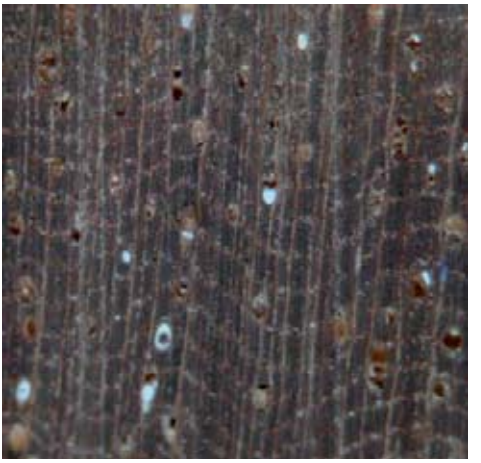


Figura 61. *Chaetocarpus schomburgkianus*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento indistintos. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-3 (-4-11), 5-6 poros por mm^2, diámetro tangencial (95-) 124-164 (-210) µm. Longitud de elementos vasculares (130-) 826-936 (-2865) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, medianas a grandes, diámetro de 8,75–16,25 µm. Punteaduras radiovasculares distintas a las intervasculares, con areola reducida o aparentemente simples, de forma redondeada o angular y alargadas horizontalmente. Esclerotílides y depósitos de calcio presentes, abundante. *Fibras* no septadas; paredes medianas a gruesas, longitud (535-) 1402-1652 (-2800) µm, punteaduras indistintamente areoladas.

Parénquima apotraqueal difuso y en agregados, predominantemente en bandas de 1 (-2) célula de ancho; en series de 3-8 (-9) células. *Radios* homocelulares de células procumbentes, homocelulares de células cuadradas o erectas y heterocelulares con 1-4 rutas de células marginales, ocasionalmente heterocelulares con más de 4 rutas de células marginales; 5-13 radios por mm lineal, 1-3 células de ancho, predominantemente 2-3 células; altura (185-) 436-944 (-1915) μm. *Cristales* prismáticos en series cristalíferas; un cristal por cámara, ocasionalmente 2 cristales por cámara.

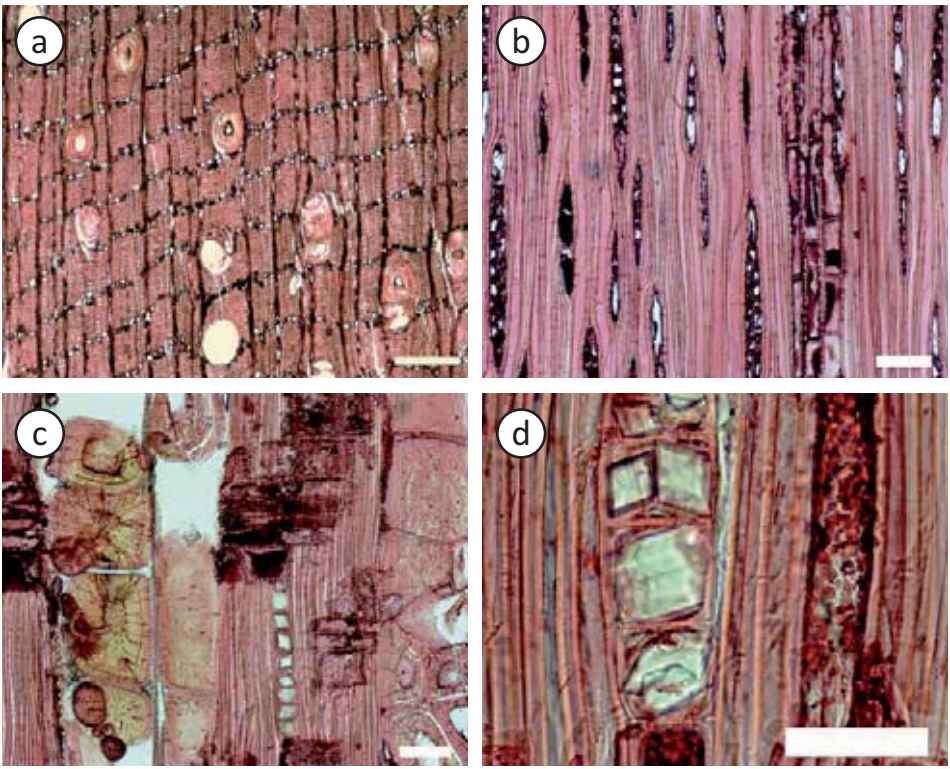


Figura 62. *Chaetocarpus schomburgkianus*. (a)Poros con esclerotílides; parénquima en bandas de 1-2 células de ancho (Barra = 300 μm). (b)Radios de 1-3 células de ancho (Barra = 100 μm). (c) Radio heterocelular; vaso con esclerotílides; series parenquimáticas cristalíferas (Barra = 100 μm). (d)Cristales prismáticos formado series parenquimáticas cristalíferas; 1-2 cristales por cámara (Barra = 50 μm).

Usos

Madera adecuada como material de construcción y uso estructural, revestimiento decorativo (Mainieri & Peres 1985).

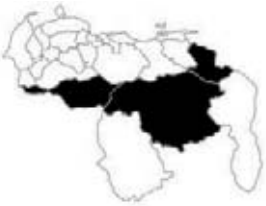
EUPHORBIACEAE

Drypetes variabilis Uittien

Nombres vulgares: kerosén, kerosén blanco, kerosén negro, querosén (Duno de Stefano *et al*. 2007).

Distribución geográfica

Venezuela, Guyana, Brasil y Ecuador (MOBOT 2011). En Venezuela ha sido reportada en los estados Apure, Bolívar y Delta Amacuro (Hokche *et al*. 2008; Duno de Stefano *et al*. 2007), en zonas de vida de bosque húmedo y bosque seco tropical (Veillon 1994).



Características macroscópicas

Madera de color marrón (10YR 4/3) a marrón claro (10YR 6/3), sin transición entre albura y duramen. Olor y sabor indistintos. Lustre bajo. Grano recto a inclinado. Textura mediana. Moderadamente dura y pesada.

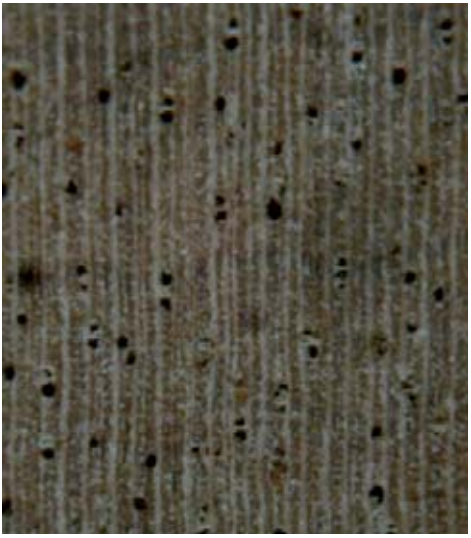


Figura 63. *Drypetes variabilis*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento definidos por estrechas zonas con menor proporción de poros y de parénquima. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-4 (-5), algunos arracimados; 10-11 poros por mm^2, diámetro tangencial (90-) 113-124 (-160) µm. Longitud de elementos vasculares (380-) 965-1068 (-1670) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, diminutas a pequeñas, diámetro de 2,5–5 µm. Punteaduras radiovasculares con bordes distintos, similares a las intervasculares en forma y tamaño. Depósitos gomosos en los vasos, abundantes. *Fibras* no septadas; paredes muy gruesas, longitud (250-) 1456-2082 (-3450) µm, punteaduras indistintamente areoladas. *Parénquima* apotraqueal difuso en agregados, en bandas o líneas estrechas de una célula

de ancho; en series de 4-8 (-12) células. *Radios* heterocelulares con 1-3 rutas de células marginales, predominantemente una ruta de células; 9-13 radios por mm lineal, 1-3 células de ancho, predominantemente biseriados; altura (350-) 943-1047 (-1750) μm. *Cristales* prismáticos en las células parenquimáticas axiales y radiales, pocos; un cristal por célula. *Sílice* en parénquima axial y radial.

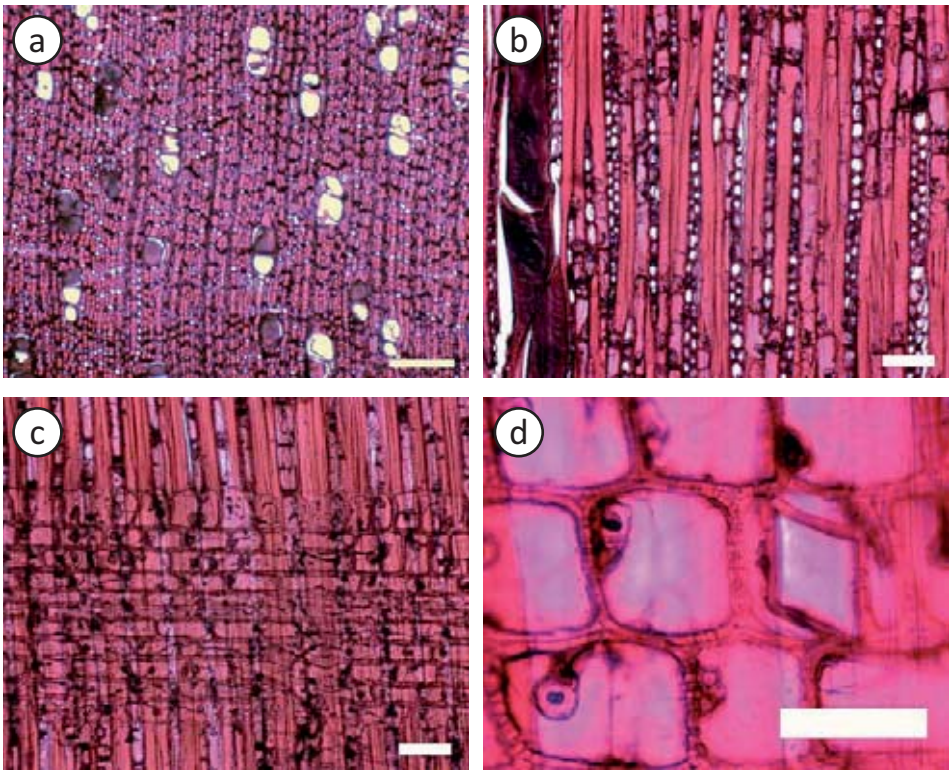


Figura 64. *Drypetes variabilis*. (a)Parénquima apotraqueal difuso en agregados, en bandas de una célula de ancho; poros con goma (Barra = 300 μm). (b)Radios de 1-2 células de ancho; vaso con goma (Barra = 100 μm). (d)Radio heterocelular con una ruta de células marginales (Barra = 100 μm). (d)Sílice y cristal prismático en células parenquimáticas radiales (Barra = 50 μm).

Usos

La corteza fresca enciende con facilidad y produce un humo negro parecido al que producen el kerosen y la parafina, de allí su nombre común (Duno de Stefano *et al*. 2007).

EUPHORBIACEAE

Hieronyma alchorneoides Allemao

Hieronyma alchorneoides var. *stipulosa* P. Franco; *H. caribaea* Urb.; *H. chocoensis* Cuatrec.; *H. ferruginea* (Tul.) Tul.; *H. heterotricha* Pax & K. Hoffm.; *H. laxiflora* (Tul.) Mull. Arg.; *H. mattogrossensis* Pax & K. Hoffm.; *H. mollis* Mull. Arg.; *H. ovatifolia* Lundell; *H. tectissima* L.A. Standl. & L. O. Williams; *Stilaginella amazonica* Tul.; *S. ferruginea* Tul.; *S. laxiflora* Tul.

Nombres vulgares: aguacatillo, apamate, alma negra, quina, carne asada (Duno de Stefano *et al*. 2007; Veillon 1994).

Distribución geográfica

Desde México e islas del Caribe hasta Venezuela, Guyana, Brasil, Ecuador, Perú y Bolivia (MOBOT 2011). En Venezuela ha sido reportada en los estados Amazonas, Barinas, Bolívar, Delta Amacuro, Lara, Mérida, Táchira, Yaracuy y Zulia (Hokche *et al*. 2008; Duno de Stefano *et al*. 2007), en zonas de vida de bosque húmedo tropical, bosque seco tropical y bosque húmedo premontano (Veillon 1994).

Características macroscópicas

Madera con albura de color marrón amarillento (10YR 5/4) y duramen de color marrón (7.5YR 4/4), transición abrupta entre albura y duramen. Olor y sabor indistintos. Lustre bajo. Grano entrecruzado. Textura mediana. Moderadamente dura y pesada a dura y pesada.

Figura 65. *Hieronyma alchorneoides*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento definidos por zona ausente de poros. *Porosidad* difusa. Poros con disposición radial-oblicua, exclusivamente solitarios, 4-7 poros por mm^2, diámetro tangencial (145-) 196-213 (-255) µm. Longitud de elementos vasculares (100-) 269-715 (-1050) µm. Platinas de perforación simples y, ocasionalmente, escalariformes de 6 barras. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, medianas a grandes, diámetro de 7,5-15 µm, pocas por tratarse de una madera con poros exclusivamente solitarios. Punteaduras radiovasculares distintas a las intervasculares, con areola reducida o aparentemente simples, de forma redondeada o alargada horizontalmente. Tílides y depósitos de goma en los vasos, escasos. *Fibras* no septadas; paredes medianas a gruesas,

longitud (450-) 1240-1489 (-3960) μm, punteaduras claramente areoladas, comunes tanto en paredes radiales como en tangenciales. *Parénquima* apotraqueal difuso y en agregados; en series de 2-4 (-7) células. *Radios* homocelulares de células cuadradas y/o erectas y heterocelulares de 1-7 rutas de células marginales; 5-12 radios por mm lineal, 1-5 células de ancho, predominantemente 3-4 células; altura (134-) 857-1136 (-2080) μm. *Parénquima radial disyuntivo* distinguible. *Cristales* prismáticos en cámaras y en las células cuadradas y/o erectas de los radios y en series cristalíferas; un cristal por célula o cámara, ocasionalmente 2-4 cristales por cámara.

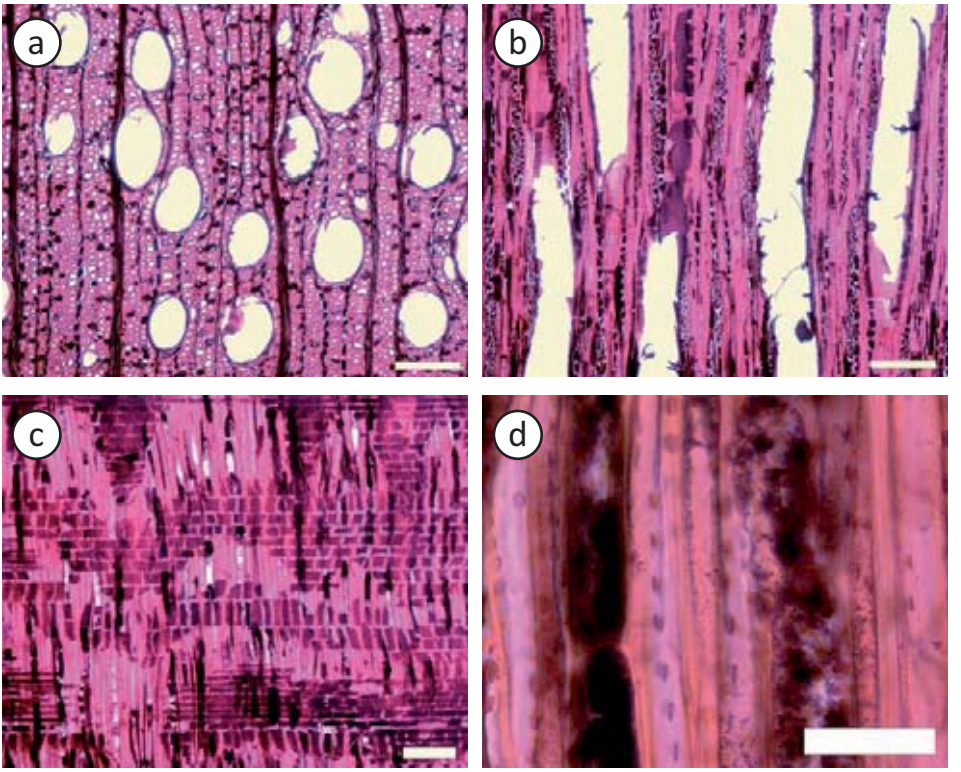


Figura 66. *Hieronyma alchorneoides*. (a)Poros exclusivamente solitarios, en disposición radial-oblicua; parénquima apotraqueal difuso, en agregados (Barra = 300 μm). (b)Radios de 1-5 células de ancho; vaso con goma (Barra = 300 μm). (d)Radios heterocelulares (Barra = 100 μm). (d)Fibras con punteaduras claramente areoladas (Barra = 50 μm).

Usos

Se puede usar para vigas y elementos similares en construcción liviana, algunas obras de carpintería, ebanistería siempre y cuando se haya secado adecuadamente; para uso exterior que no implique condiciones severas de exposición, contraenchapado decorativo y de uso general, productos encolados (JUNAC 1981).

EUPHORBIACEAE

Hura crepitans L.

Hura brasilienses Willd.; *H. crepitans* fo. *oblongifolia* Mull. Arg.; *H. crepitans* fo. *orbicularis* Mull. Arg.; *H. crepitans* fo. *ovata* Mull. Arg.; *H. crepitans* var. *genuina* Mull. Arg.; *H. crepitans* var. *membranacea* Mull. Arg.; *H. crepitans* var. *strepens* Mull. Arg.; *H. senegalensis* Baill.; *H. strepens* Willd.

Nombres vulgares: jabillo (Duno de Stefano *et al*. 2007).

Distribución geográfica

Desde Costa Rica y Las Antillas hasta Bolivia y el sur de Brasil. Ha sido plantada en Brasil, Estados Unidos y la zona tropical del viejo mundo (CATIE 2003). En Venezuela ha sido reportada en los estados Anzoátegui, Aragua, Barinas, Bolívar, Carabobo, Delta Amacuro, Distrito Capital, Falcón, Guárico, Miranda, Monagas, Nueva Esparta, Portuguesa, Táchira y Zulia (Hokche *et al*. 2008; Duno de Stefano *et al*. 2007), en zonas de vida de de bosque húmedo tropical, bosque seco tropical, bosque muy seco tropical y bosque húmedo premontano (Veillon 1994).

Características macroscópicas

Madera de color marrón amarillento claro (2.5Y 6/4) a amarillo claro (2.5Y 8/4), sin transición entre albura y duramen. Olor y sabor indistintos. Lustre bajo a mediano. Textura fina. Grano recto. Blanda y liviana.

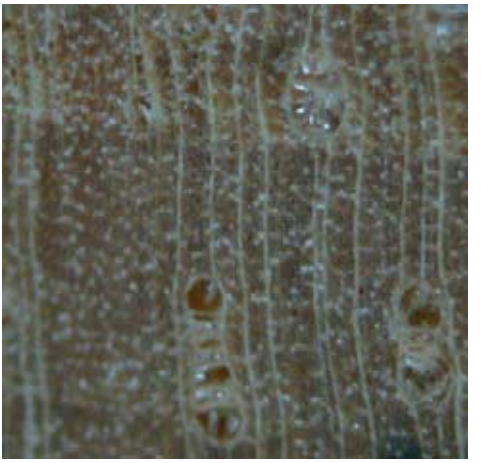


Figura 67. *Hura crepitans*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento no definidos. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales 2-3 (-5); 1-2 poros por mm^2, diámetro tangencial (60-) 115-214 (-300) µm. Longitud de elementos vasculares (120-) 243-385 (-835) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas y poligonales, grandes, diámetro de 13,75–20 µm. Punteaduras radiovasculares distintas a las intervasculares, con areola reducida o aparentemente

simples, de forma redondeada y alargadas horizontalmente. Tílides presente. *Fibras* no septadas; paredes muy delgadas a delgadas, longitud (370-) 621-1161 (-2070) µm, punteaduras indistintamente areoladas. *Parénquima* apotraqueal difuso y en agregados; paratraqueal escaso; en series de 3-8 células, predominantemente de 3-5 células. *Radios* homocelulares de células procumbentes; 5-10 radios por mm lineal, exclusivamente uniseriados; altura (170-) 323-392 (-810) µm. *Cristales* prismáticos en células parenquimáticas axiales, pudiendo formar series parenquimáticas cristalíferas; un cristal por célula, ocasionalmente 2-3 cristales por célula.

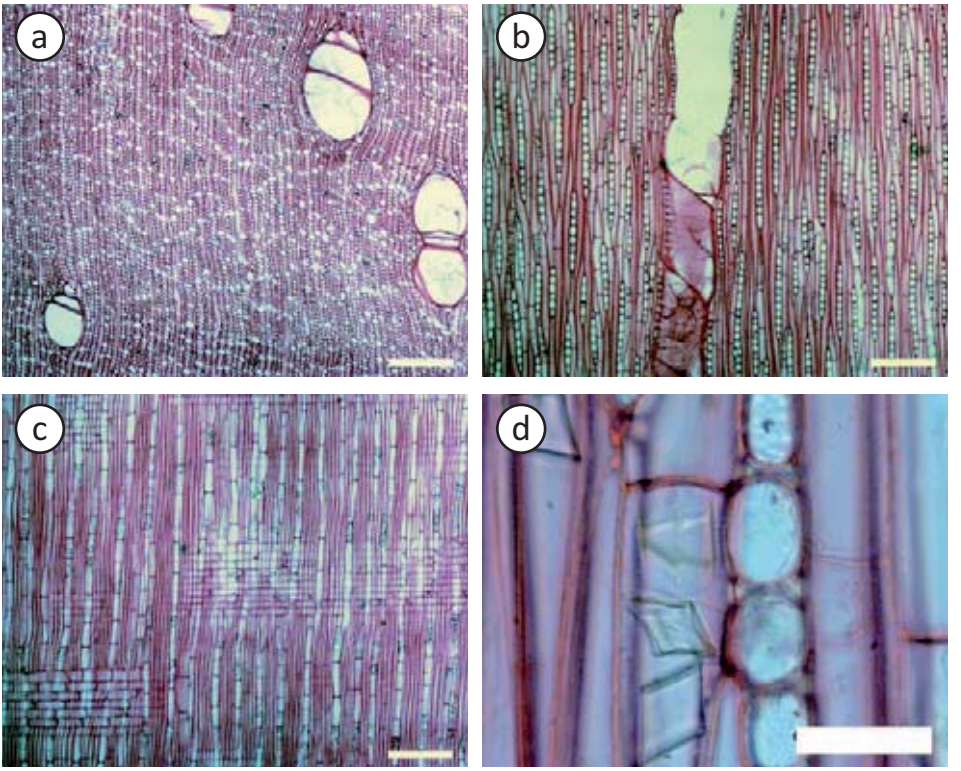


Figura 68. *Hura crepitans*. (a)Parénquima apotraqueal difuso en agregados; poros con tílides (Barra = 300 µm). (b)Radios exclusivamente uniseriados (Barra = 300 µm). (c)Radios homocelulares de células procumbentes; series parenquimáticas cristalíferas (Barra = 300 µm). (d)Cristales prismáticos en parénquima axial; hasta tres cristales por célula (Barra = 50 µm).

Usos

La madera se utiliza para construcciones interiores y carpintería general, cajas livianas, partes internas de muebles, molduras, chapas, contraenchapados, tableros de partículas, postes de cerca, leña (CATIE 2003). El látex se usa para pesca y es ampliamente cultivado como árbol de sombra en plazas y jardines. La semilla es tóxica (Duno de Stefano *et al.* 2007)

EUPHORBIACEAE

Mabea piriri Aubl.

Mabea maynensis Mull. Arg.; *M. maynensis* Spruce; *M. speciosa* subsp. *concolor* (Mull. Arg.) Hollander

Nombres vulgares: molenillo, pata de gallina, pata de grulla, pata de paují, usibe (Duno de Stefano *et al*. 2007).

Distribución geográfica

Venezuela, Guyana, Brasil y Ecuador (MOBOT 2011). En Venezuela ha sido reportada en los estados Amazonas, Apure, Bolívar, Delta Amacuro y Monagas (Hokche *et al*. 2008; Duno de Stefano *et al*. 2007), en zonas de vida de bosque húmedo tropical y bosque seco tropical (Veillon 1994).

Características macroscópicas

Madera de color marrón muy claro (10YR 8/4) a amarillo (10YR 7/6), sin transición entre albura y duramen. Olor y sabor indistintos. Lustre bajo a mediano. Textura fina a mediana. Grano recto a inclinado. Moderadamente dura y pesada.

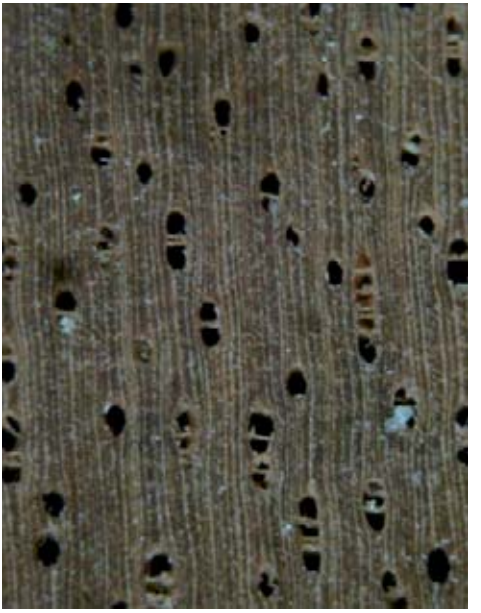


Figura 69. *Mabea piriri*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento definidos por reducción del diámetro radial de las paredes de las fibras. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-3 (-5), ocasionalmente arracimados, 3-7 poros por mm^2, diámetro tangencial (80-) 123-130 (-165) µm. Longitud de elementos vasculares (200-) 613-684 (-1100) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a

ovaladas, medianas a grandes, diámetro de 7,5–11,25 μm. Punteaduras radiovasculares distintas a las intervasculares, con areola reducida o aparentemente simples, de forma redondeada o alargada horizontalmente. Tílides presente. *Fibras* no septadas; paredes delgadas a gruesas, longitud (670-) 1344-1409 (-2280) μm, punteaduras indistintamente areoladas. *Parénquima* apotraqueal difuso, en agregados y paratraqueal escaso; en series de 2-8 células. *Radios* heterocelulares con 2-7 rutas de células marginales, predominantemente 3-6 rutas de células; 12-21 radios por mm lineal, exclusivamente uniseriados; altura (220-) 772-989 (-2200) μm. *Sílice* presente en parénquima radial. *Máculas* presentes.

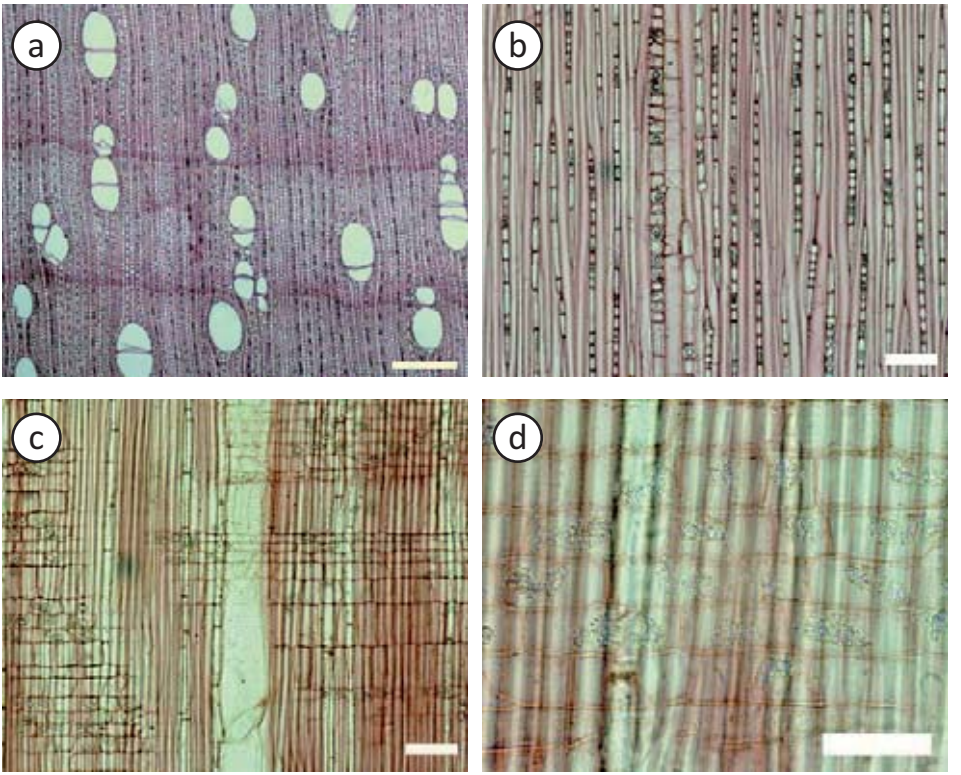


Figura 70. *Mabea piriri*. (a)Anillos de crecimiento definidos por reducción del diámetro radial de las fibras (Barra = 300 μm). (b)Radios exclusivamente uniseriados; sílice en los radios (Barra = 100 μm). (c)Radios heterocelulares; platinas de perforación simples (Barra = 100 μm). (d)Cuerpos de sílice en células procumbentes de los radios (Barra = 50 μm).

EUPHORBIACEAE

Pera glabrata (Schott) Poepp. ex Baill.

Pera arborea Baill.; *P. ferruginea* (Schott) Mull. Arg.; *Peridium ferruginium* Schott; *P. glabratum* Schott

Nombres vulgares: fruta de pava, cozoiba (Veillon 1994).

Distribución geográfica

Venezuela, Guyana, Brasil y Bolivia (MOBOT 2011). En Venezuela ha sido reportada en los estados Amazonas, Apure, Aragua, Barinas, Bolívar, Delta Amacuro, Distrito Capital, Mérida, Táchira, Trujillo, Yaracuy y Zulia (Hokche *et al*. 2008; Duno de Stefano *et al*. 2007), en zonas de vida de bosque húmedo tropical y bosque seco tropical (Veillon 1994).

Características macroscópicas

Madera de color marrón amarillento claro (10YR 6/4) a marrón pálido (10YR 6/3), sin transición entre albura y duramen. Olor y sabor indistintos. Lustre bajo a mediano. Textura mediana. Grano recto a inclinado. Moderadamente dura y pesada.

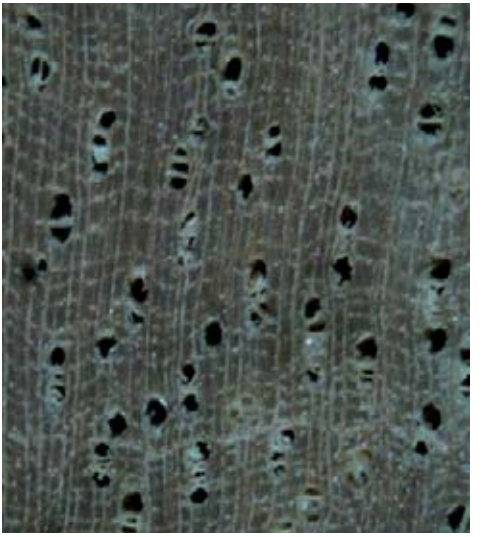


Figura 71. *Pera glabrata*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento ligeramente definidos por engrosamiento y reducción del diámetro radial de las paredes de las fibras. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-3 (-4-6), 5-7 poros por mm^2, diámetro tangencial (100-) 141-192 (-240) µm. Longitud de elementos vasculares (200-) 468-778 (-2050) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, medianas a grandes, diámetro de 7,5–15 µm. Punteaduras radiovasculares distintas a las intervasculares, con areola reducida o aparentemente

simples, de forma redondeada o angular y alargadas horizontalmente. Tílides presente, algunas veces con cristales. *Fibras* no septadas; paredes delgadas a gruesas, longitud (330-) 1204-1286 (-1980) μm, punteaduras indistintamente areoladas. *Parénquima* apotraqueal difuso en agregados, paratraqueal escaso, en bandas estrechas, 1-2 células de ancho; en series de 2-10 células. *Radios* homocelulares de células procumbentes, de células cuadradas y/o erectas y heterocelulares con 1-3 rutas de células marginales; 8-15 radios por mm lineal, 1-2 células de ancho, predominantemente uniseriados; altura (160-) 406-616 (-1260) μm. *Cristales* prismáticos en series cristalíferas, un cristal por célula o cámara, ocasionalmente 2 cristales por cámara.

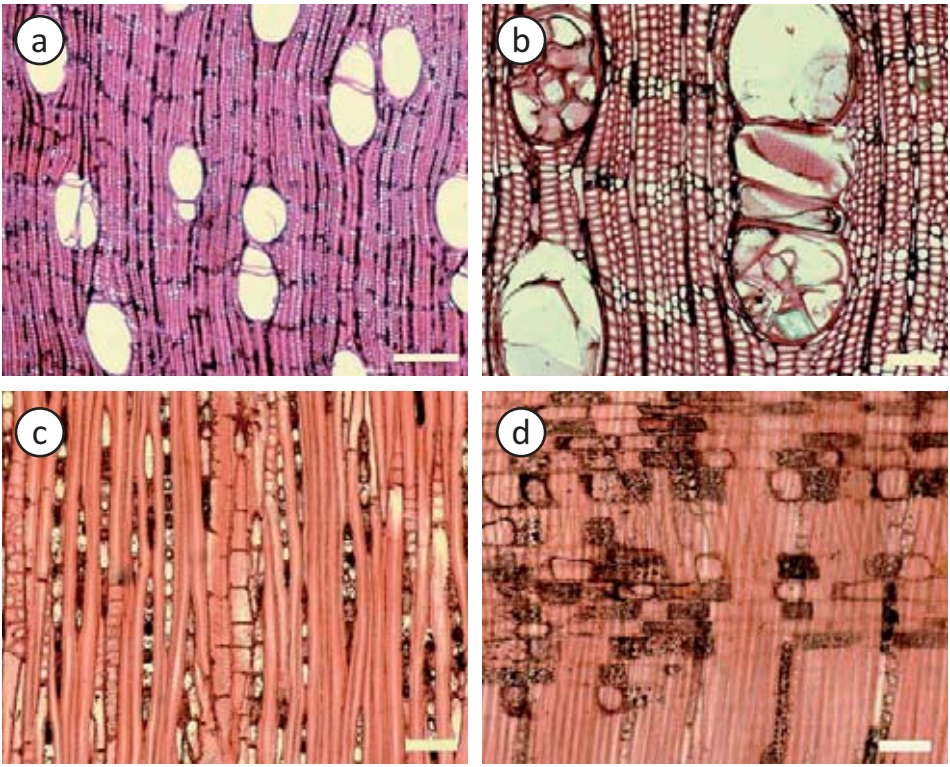


Figura 72. *Pera glabrata*. (a)Parénquima en bandas de 1-2 células de ancho (Barra = 300 μm). (b) Poros con tílides y cristales (Barra = 100 μm). (c)Radios de 1-2 células de ancho, predominantemente uniseriados; series parenquimáticas cristalíferas (Barra = 100 μm). (d)Radio heterocelular; series parenquimáticas cristalíferas (Barra = 100 μm).

EUPHORBIACEAE

Piranhea longepedunculata Jabl.

Nombres vulgares: caramacate (Veillon 1994).

Distribución geográfica

En Venezuela ha sido reportada en los estados Bolívar, Delta Amacuro, Distrito Capital, Mérida y Táchira (Hokche *et al*. 2008), en zona de vida de bosque seco tropical (Veillon 1994).

Características macroscópicas

Madera con albura de color marrón amarillento claro (10YR 6/4) y duramen de color marrón oscuro (7.5YR 3/2) a marrón (7.5YR 4/3), transición abrupta entre albura y duramen. Olor y sabor indistintos. Lustre bajo a mediano. Grano recto. Textura fina. Dura y pesada.

Figura 73. *Piranhea longepedunculata*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento definidos por parénquima marginal. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-4 (-5), ocasionalmente arracimados, 21-22 poros por mm^2, diámetro tangencial (60-) 82-93 (-110) µm. Longitud de elementos vasculares (250-) 514-561 (-1315) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, pequeñas a grandes, diámetro de 5–11,25 µm. Punteaduras radiovasculares distintas a las intervasculares, con areola reducida o aparentemente simples, de forma redondeada y alargada horizontalmente. Tílides y esclerotílides presente, abundante. *Fibras* no septadas; paredes muy gruesas, longitud (790-) 1242-1256 (-1760) µm, punteaduras indistintamente areoladas. *Parénquima* apotraqueal difuso y en agregados, paratraqueal escaso, aliforme, confluente,

unilateral, bandas marginales; series de 3-10 células. *Radios* homocelulares de células procumbentes y heterocelulares de una ruta de células marginales; 10-17 radios por mm lineal, 1-2 (-3) células de ancho; altura (255-) 411-457 (-970) μm. *Cristales* prismáticos en series parenquimáticas cristalíferas, abundantes, un cristal por cámara.

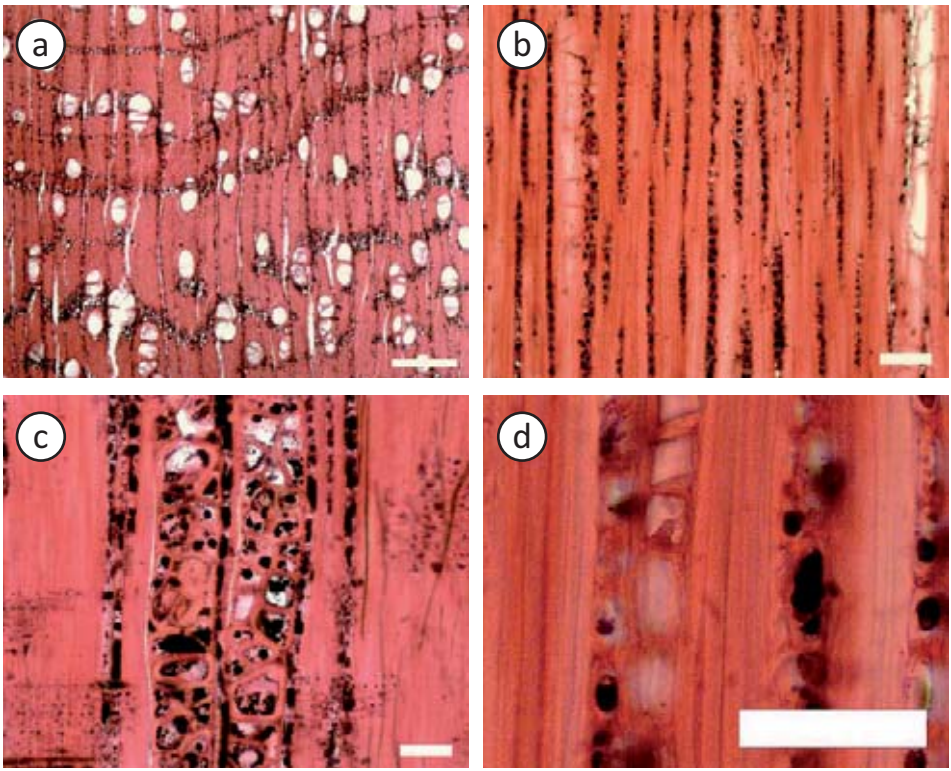


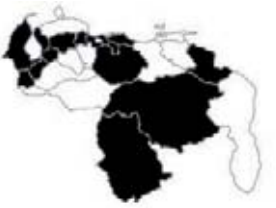
Figura 74. *Piranhea longepedunculata*. (a)Anillos de crecimiento definidos por bandas de parénquima marginal; poros con tílides (Barra = 300 μm). (b)Radios de 1-2 células de ancho (Barra = 100 μm). (d) Vaso con esclerotílides (Barra = 100 μm). (d)Cristales prismáticos formando series parenquimáticas cristalíferas (Barra = 50 μm).

EUPHORBIACEAE

Tetrorchidium rubrivenium Poepp.

Nombres vulgares: marfil blanco, palo blanco, cojón de verraco, marfil (Veillon 1994).

Distribución geográfica



Colombia, Venezuela, Brasil, Ecuador, Perú y Bolivia (MOBOT 2011). En Venezuela ha sido reportada en los estados Amazonas, Aragua, Bolívar, Carabobo, Delta Amacuro, Distrito Capital, Guárico, Lara, Mérida, Miranda, Táchira, Trujillo, Yaracuy y Zulia (Hokche *et al*. 2008), en zona de vida de bosque húmedo montano, bosque húmedo premontano y bosque húmedo montano bajo (Veillon 1994).

Características macroscópicas

Madera de color amarillo claro (2.5Y 7/4), sin transición entre albura y duramen. Olor y sabor no distintivos. Lustre mediano. Textura mediana. Grano recto a inclinado. Blanda y liviana.

Figura 75. *Tetrorchidium rubrivenium*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento no definidos. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-3 (-4), ocasionalmente arracimados, 3-4 poros por mm^2, diámetro tangencial (100-) 122-143 (-200) µm. Longitud de elementos vasculares (280-) 627-829 (-1100) µm. Platinas de perforación simples, ocasionalmente perforaciones sobre paredes laterales de los elementos vasculares; algunas platinas escalariformes con 1-5 barras; punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, grandes, diámetro de 10–16,25 µm. Punteaduras radiovasculares distintas a las intervasculares, con areola reducida o aparentemente simples, de forma redondeada o alargadas horizontalmente. *Fibras* no septadas; paredes muy delgadas a delgadas, longitud (1010-) 1511-1690 (-2140) µm, punteaduras claramente areoladas, poco numerosas, sólo en las paredes radiales. *Parénquima* apotraqueal difuso, en agregados, paratraqueal escaso; en series de (2-) 5-9 células. *Radios* homocelulares de células cuadradas o erectas y heterocelulares de 1-5 rutas de células marginales; 7-14 radios por mm lineal, 1-2 células de ancho, predominantemente uniseriados; altura (220-) 640-829 (-1680) µm. *Células radiales perforadas* presentes.

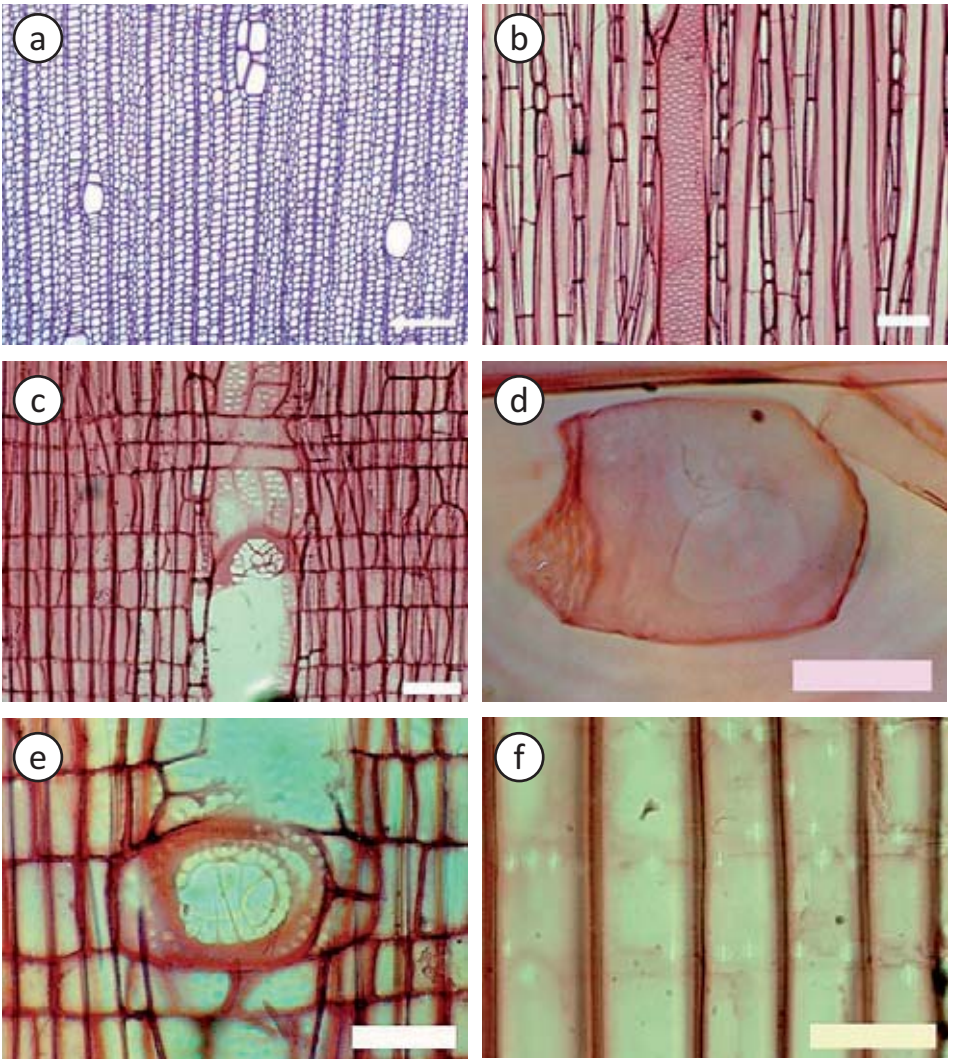


Figura 76. *Tetrorchidium rubrivenium*. (a)Fibras de paredes delgadas; poros solitarios y arracimados (Barra = 300 μm). (b)Radios exclusivamente uniseriados (Barra = 100 μm). (c)Radios homocelulares de células cuadradas o erectas; platinas de perforación reticuladas (Barra = 100 μm). (d)Elemento vascular con aberturas en sus paredes laterales (Barra = 100 μm). (e)Célula radial perforada (Barra = 100 μm). (f)Fibras con punteaduras claramente areoladas (Barra = 50 μm).

Usos

Madera liviana y de atractivo veteado, con baja durabilidad natural; se utiliza para la elaboración de chapas, cajones, carpintería, tableros enlistonados. También se utiliza como árbol de sombra en cultivos de café (Tokura *et al*. 1996).

FABACEAE (Mimosoideae)

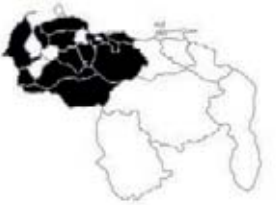
Albizia niopoides (Spruce ex Benth.) Burkart

Acacia guacamayo (Britton & Killip) Standl.; *Albizia caribaea* (Urb.) Britton & Rose; *A. colombiana* Britton ex Britton & Killip; *A. guacamayo* (Britton & Killip) Standl.; *A. hassleri* (Chodat) Burkart; *A. richardiana* King & Prain; *Feuilleea niopoides* (Spruce ex Benth.) Kuntze; *Pithecellobium caribaeum* Urb.; *P. hassleri* Chodat; *P. niopoides* Spruce ex Benth.; *Senegalia guacamayo* Britton & Killip; *S. liebmannii* Britton & Rose

Nombres vulgares: caracolí, carabalí, hueso de pescado (Duno de Stefano *et al.* 2007).

Distribución geográfica

Desde el Sur de México y a través de América Central hasta Colombia, Venezuela, Brasil, Perú y Bolivia (CATIE 2003). En Venezuela ha sido reportada en los estados Apure, Aragua, Barinas, Carabobo, Cojedes, Distrito Federal, Falcón, Guárico, Miranda, Monagas, Portuguesa, Táchira y Zulia (Hokche *et al*. 2008; Duno de Stefano *et al.* 2007), en zona de vida de bosque seco tropical (Veillon 1994).



Características macroscópicas

Madera de color amarillo (10YR 8/6), sin transición entre albura y duramen. Olor y sabor indistintos. Lustre bajo. Grano inclinado a entrecruzado. Textura mediana. Dura y pesada.

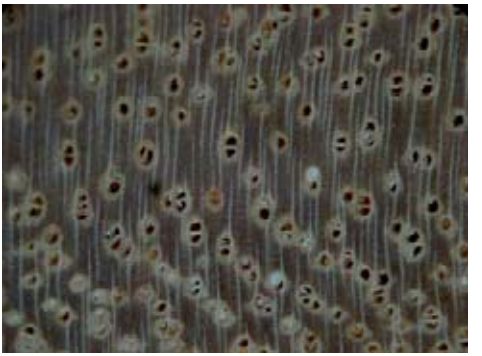


Figura 77. *Albizia niopoides*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento indistintos a ligeramente definidos por reducción del diámetro radial de las fibras. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-3 (-6), algunos arracimados, 4-7 poros/mm^2, diámetro tangencial de (105-) 127-204 (-260) µm. Longitud de elementos vasculares de (185-) 335-372 (-530) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, aberturas coalescentes, diminutas a pequeñas, diámetro de 3,75-5 (-6,25) µm, ornadas. Punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares. *Fibras* septadas y no septadas, paredes medianas a gruesas, longitud de (910-) 1126-1286 (-1580) µm,

punteaduras indistintamente areoladas. *Parénquima* paratraqueal vasicéntrico ancho, aliforme de ala corta, confluente; en series de 2-4 (-6) células. *Radios* homocelulares de células procumbentes, 4-7 radios/mm, (1-) 3-4 (-5) células de ancho; altura de (170-) 234-340 (-470) µm. *Cristales* prismáticos en series parenquimáticas cristalíferas, largas y abundantes; un cristal por cámara.

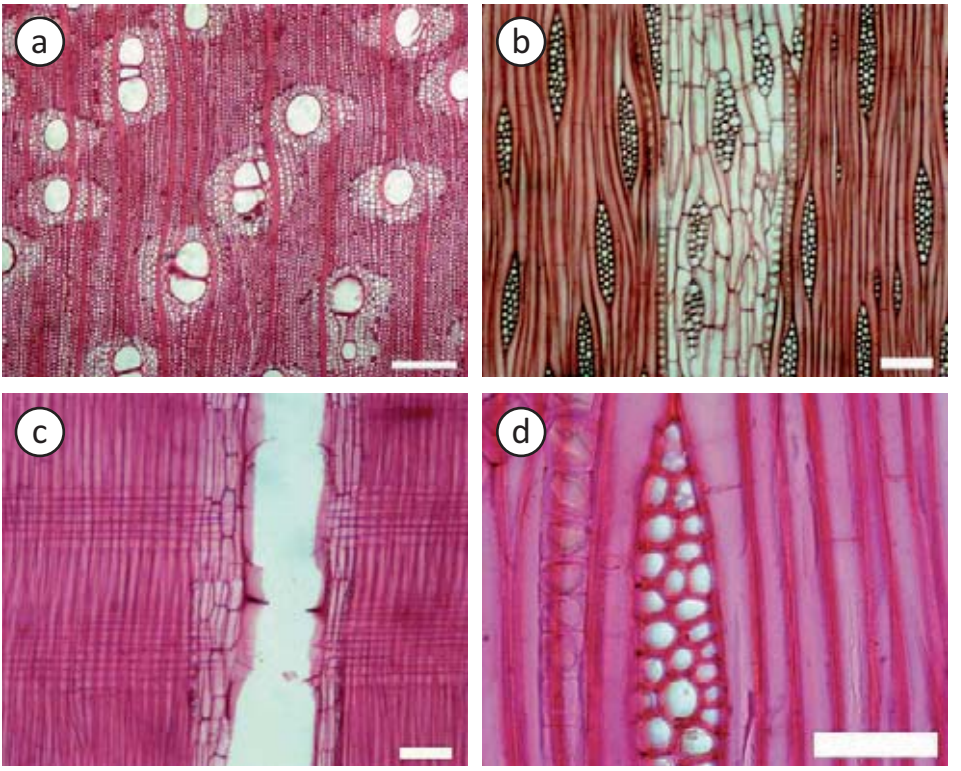


Figura 78. *Albizia niopoides.* (a)Parénquima paratraqueal aliforme de ala corta, confluente (Barra = 300 µm). (b)Radios predominantemente de 3-4 células de ancho; parénquima en serie (Barra = 100 µm). (c)Radio homocelular de células procumbentes (Barra = 100 µm). (d)Cristales prismáticos formando series parenquimáticas cristalíferas; fibras septadas (Barra = 50 µm).

Usos

Construcción pesada y en general, postes, carpintería, carretas, pisos, muebles, mangos de herramientas, estacas, encofrado, marcos de cuadros. Se ha utilizado como árbol de sombra, forrajero y ornamental (CATIE 2003).

Observaciones

Especie considerada como vulnerable desde el punto de vista de conservación, requiere de pronta evaluación para establecer programas de recuperación (Llamozas *et al*. 2003).

FABACEAE (Papilionoideae)

Andira surinamensis (Bondt) Splitg. ex Pulle

Andira retusa (Poir.) Kunth; *A. retusa* var. *oblonga* Benth.; *Geoffroea pubescens* Rich.; *G. retusa* Poir.; *G. surinamensis* Bondt; *Vouacapoua retusa* (Poir.) Lyons

Nombres vulgares: canelito negro, palo blanco, pilón, pilón rebalsero (Duno de Stefano *et al*. 2007).

Distribución geográfica

Guatemala, Venezuela, Guyana, Brasil y Bolivia (MOBOT 2011). En Venezuela ha sido reportada en los estados Amazonas, Anzoátegui, Apure, Barinas, Bolívar, Delta Amacuro, Distrito Capital, Falcón, Guárico y Táchira (Hokche *et al*. 2008; Duno de Stefano *et al.* 2007), en zonas de vida de bosque húmedo tropical y bosque seco tropical (Veillon 1994).

Características macroscópicas

Madera con albura de color marrón muy claro (10YR 8/4) y duramen marrón rojizo (2.5YR 4/4) con vetas marrón rojizo claro (5YR 6/4) producidas por las bandas de parénquima, transición abrupta entre albura y duramen. Olor y sabor indistintos. Lustre mediano. Grano recto a inclinado. Textura gruesa. Dura y pesada.

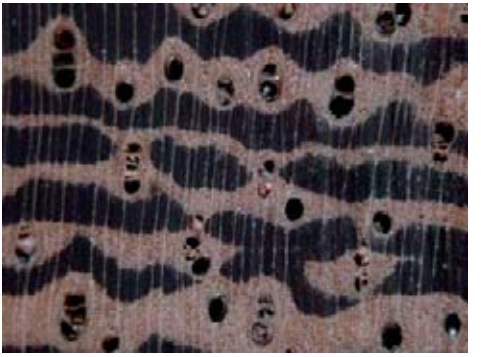


Figura 79. *Andira surinamensis*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento no definidos. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-5, ocasionalmente arracimados, 3 poros por mm^2, con diámetro tangencial de (130-) 189-220 (-320) µm. Longitud de los elementos vasculares de (160-) 253-326 (-490) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, medianas a grandes, con diámetro de 7,5-11,25 (-12,5) µm, ornadas. Punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares, ocasionalmente diferentes. Depósitos de goma presentes en los poros. *Fibras* no septadas, de paredes muy gruesas, longitud de (1050-) 1293-1477 (-1835) µm, con punteaduras indistintamente areoladas. *Parénquima* predominantemente en bandas anchas, ocasionalmente aliforme de ala corta, unilateral, estrechas bandas marginales,

en serie de 2-5 células, predominantemente series de 4 células y algunas de 9-13 células. *Radios* homocelulares de células procumbentes y heterocelulares con una ruta de células marginales, 5-8 radios por mm lineal, 1-5 células de ancho, predominantemente 4, con altura de (205-) 260-335 (-480) µm. *Estructura estratificada* en radios y parénquima axial localmente estratificados. *Cristales* prismáticos formando series parenquimáticas cristalíferas, largas, un cristal por cámara.

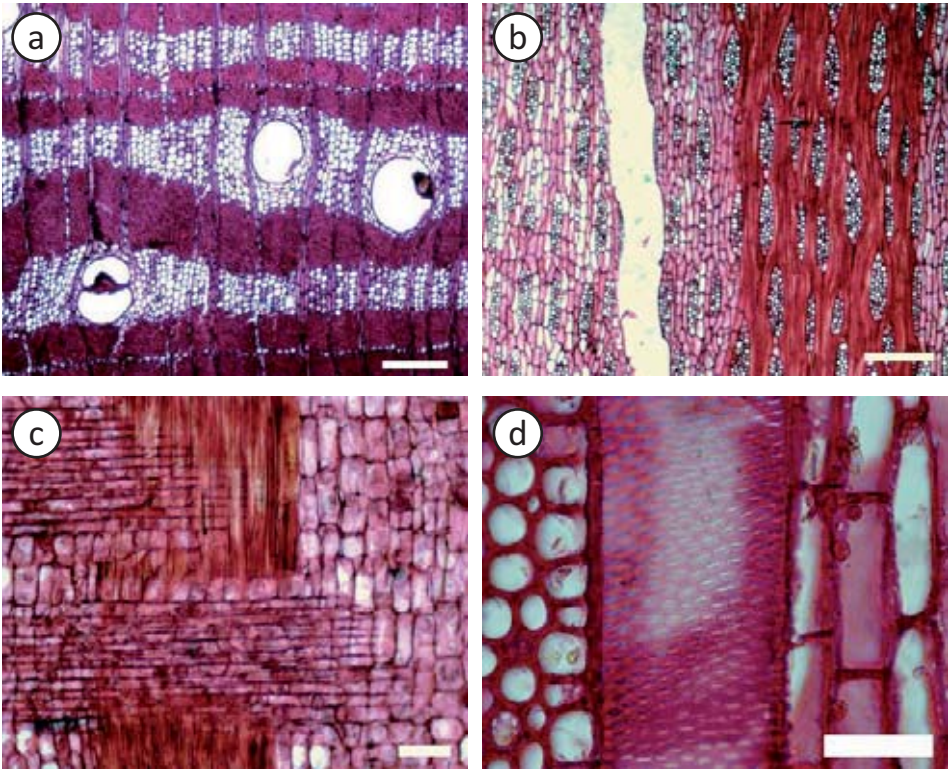


Figura 80. *Andira surinamensis*. (a)Parénquima predominantemente en bandas anchas; estrechas bandas de parénquima marginal (Barra = 300 µm). (b)Radios con tendencia a la estratificación (Barra = 300 µm). (c)Radio heterocelular con una ruta de células marginales (Barra = 100 µm). (d) Punteaduras ornadas (Barra = 50 µm).

Usos

Construcción general, puentes, implementos agrícolas, mango de herramientas, durmientes de ferrocarril, artículos deportivos (Kribs 1968).

FABACEAE (Caesalpinoideae)

Cassia moschata Kunth

Cathartocarpus moschatus (Kunth) G. Don

Nombres vulgares: cañafístola, cañafístolo llanero, cañafístola sabanero (Duno de Stefano *et al.* 2007).

Distribución geográfica

Desde México a través de América Central e islas del Caribe hasta Colombia, Venezuela, Ecuador, Bolivia y Brasil (MOBOT 2011). En Venezuela ha sido reportada en los estados Amazonas, Anzoátegui, Apure, Aragua, Barinas, Bolívar, Carabobo, Cojedes, Delta Amacuro, Distrito Capital, Falcón, Guárico, Monagas, Portuguesa, Táchira y Zulia (Hokche *et al*. 2008; Duno de Stefano *et al.* 2007), en zona de vida de bosque seco tropical (Veillon 1994).

Características macroscópicas

Madera con albura de color rosado (7.5YR 8/4) a marrón muy pálido (10YR 8/4) y duramen marrón oscuro (7.5YR 3/4), transición abrupta entre albura y duramen. Olor y sabor indistintos. Lustre mediano. Grano inclinado a entrecruzado. Textura mediana. Dura y pesada a muy dura y pesada.

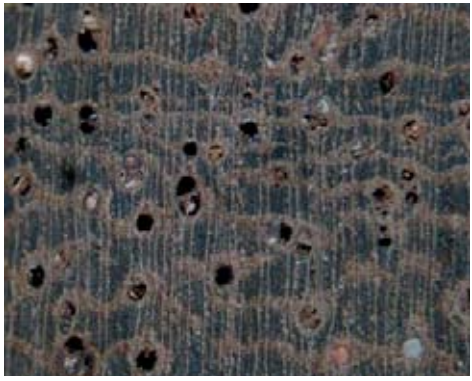


Figura 81. *Cassia moschata*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento indistintos. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-4, algunos arracimados, 2-4 poros/mm^2, diámetro tangencial de (170-) 230-247 (-380) µm. Longitud de elementos vasculares de (170-) 260-300 (-400) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, aberturas coalescentes, medianas a grandes, diámetro de 8,75-12,5 µm, ornadas. Punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares. Depósitos de goma y calcio en los poros. *Fibras* septadas y no septadas, paredes medianas a muy gruesas, longitud de (890-) 1124-1144 (-1365) µm, punteaduras indistintamente areoladas. *Parénquima* paratraqueal aliforme de ala corta, confluente, predominantemente

en bandas anchas; en series de 2-4 (-6) células, predominantemente 4 células. *Radios* homocelulares de células procumbentes, 5-8 (-9) radios/mm, (1-) 2-3 células de ancho; altura de (160-) 220-265 (-360) μm. *Cristales* prismáticos en series parenquimáticas cristalíferas, un cristal por cámara.

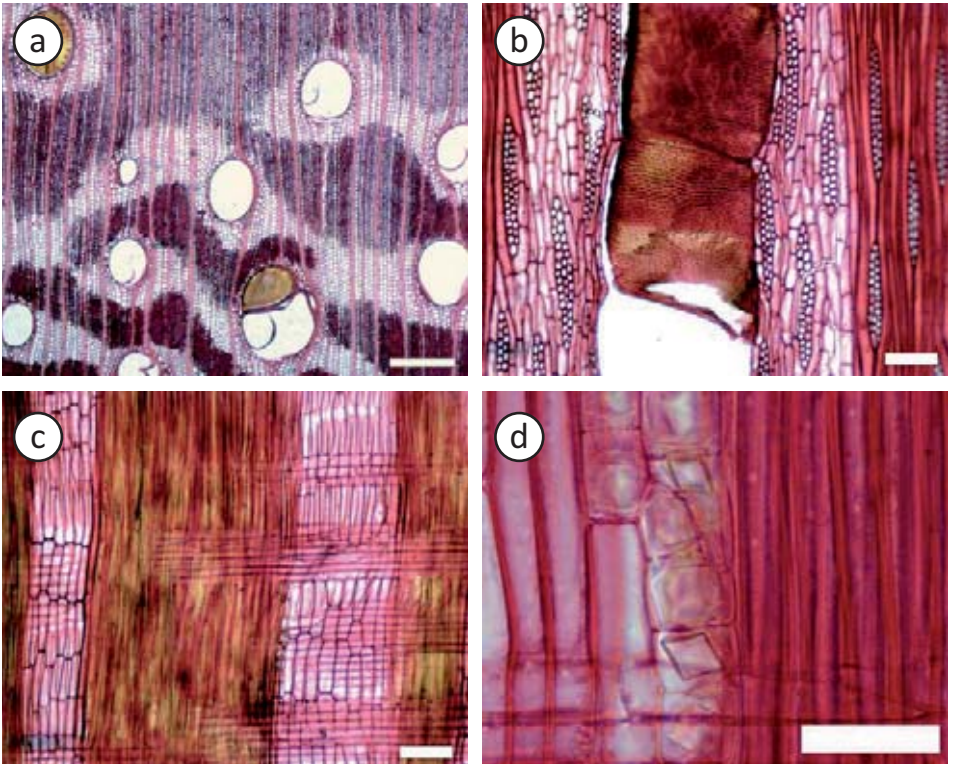


Figura 82. *Cassia moschata* (a)Parénquima paratraqueal aliforme de ala corta, confluente, bandas anchas; poros con goma (Barra = 300 μm). (b)Radios de 2-3 células de ancho; parénquima en series de 2-4 células; vaso con goma (Barra = 100 μm). (c)Radio homocelular de células procumbentes (Barra = 100 μm). (d)Cristales prismáticos formando series parenquimáticas cristalíferas (Barra = 50 μm).

Usos

Utilizada como especie ornamental y en el campo de la medicina tradicional (Duno de Stefano *et al.* 2007; Hoyos 1990).

FABACEAE (Papilionoideae)

Centrolobium paraense Tul.

Centrolobium paraense var. *orinocense* Benth.; *C. patinense* Pittier

Nombres vulgares: cartán, balaústre (Duno de Stefano *et al.* 2007).

Distribución geográfica

Panamá, Colombia, Venezuela, Guyana, Brasil, Ecuador (MOBOT 2011). En Venezuela ha sido reportada en los estados Anzoátegui, Aragua, Bolívar, Cojedes, Falcón, Guárico, Lara, Portuguesa, Sucre, Yaracuy y Zulia (Hokche *et al*. 2008; Duno de Stefano *et al.* 2007), en zona de vida de bosque seco tropical (Veillon 1994).

Características macroscópicas

Madera con albura de color marrón muy pálido (10YR 8/4) y duramen marrón claro (7.5YR 6/6), transición abrupta entre albura y duramen. Olor y sabor indistintos. Lustre alto a mediano. Grano recto a inclinado. Textura fina. Dura y pesada.

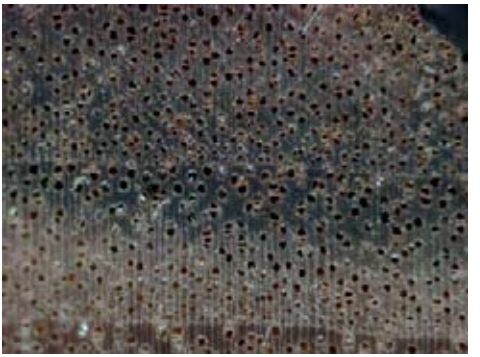
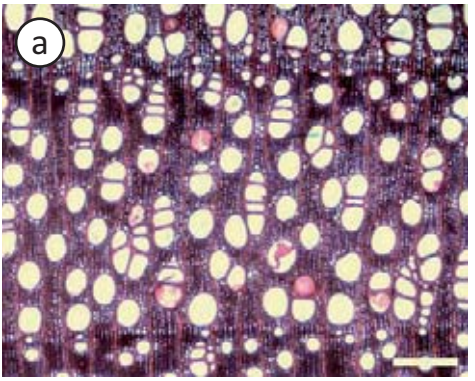


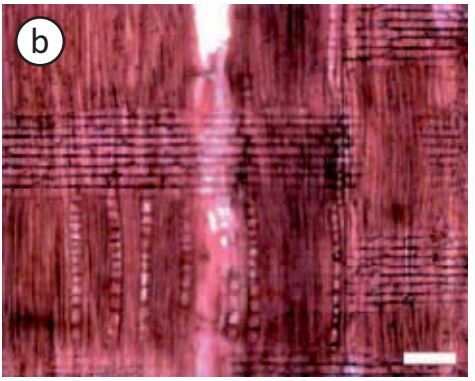
Figura 83. *Centrolobium paraense*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento definidos por engrosamiento de las paredes de las fibras, porosidad semicircular y parénquima marginal. *Porosidad* semicircular. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-7, ocasionalmente arracimados, 21-49 poros por mm^2, con diámetro tangencial de (40-) 73-93 (-150) µm. Longitud de los elementos vasculares de (130-) 178-233 (-250) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, algunas veces poligonales, pequeñas a medianas, con diámetro de 5-8,75 (-10) µm, ornadas. Punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares. Depósitos de goma presentes en los poros. *Fibras* no septadas, de paredes medianas, en la madera temprana, a muy gruesas en la madera tardía, longitud de (570-) 781-868 (-1110) µm, punteaduras indistintamente areoladas. *Parénquima* paratraqueal vasicéntrico delgado, aliforme de ala corta, confluente, unilateral, marginal, fusiforme y en serie de 2-4 células. *Radios* homocelulares, 7-17 radios por mm lineal, exclusivamente uniseriados, con altura de (100-) 133-179



(-200) µm. *Estructura estratificada* en radios, parénquima y fibras, 4-6 estratos de radios por mm lineal. *Cristales* prismáticos presentes formando series parenquimáticas cristalíferas, largas y abundantes, un cristal por cámara.



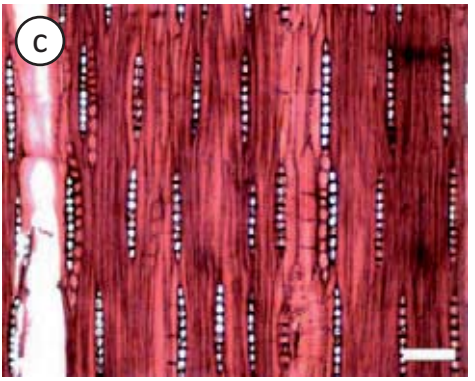


Figura 84. *Centrolobium paraense*. (a)Porosidad semicircular; anillos de crecimiento definidos; poros con goma (Barra = 300 µm). (b)Radios homocelulares de células procumbentes; series parenquimáticas cristalíferas (Barra = 100 µm). (c)Radios exclusivamente uniseriados; estructura estratificada en radios, parénquima y fibras (Barra = 100 µm).

Usos

Construcción en general, durmientes, parquet, carpintería, chapas, artículos torneados, mangos de herramientas, artículos deportivos (Mora 1974).

Observaciones

Especie considerada como vulnerable desde el punto de vista de conservación (Llamozas *et al.* 2003).

FABACEAE (Papilionoideae)

Clathrotropis brachypetala (Tul.) Kleinhoonte

Diplotropis brachypetala Tul.

Nombres vulgares: caicareño montañero, motanayare (Veillon 1994).

Distribución geográfica

Antillas Holandesas, Venezuela, Guyana Francesa, Surinam (MOBOT 2011). En Venezuela ha sido reportada en los estados Amazonas, Bolívar y Delta Amacuro (Hokche *et al*. 2008), en zona de vida de bosque húmedo tropical (Veillon 1994).

Características macroscópicas

Madera con albura de color marrón muy pálido (10YR 8/4) y duramen marrón a marrón oscuro (7.5YR 4/4), transición abrupta entre albura y duramen. Olor y sabor indistintos. Lustre alto a mediano. Grano recto a entrecruzado. Textura mediana. Dura y pesada.

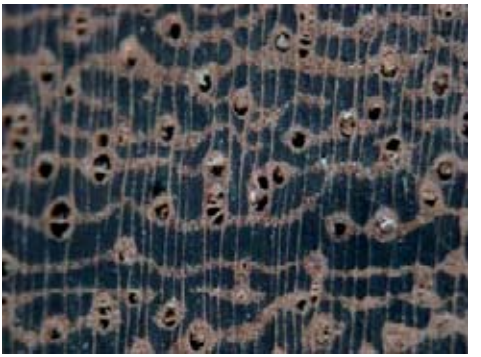
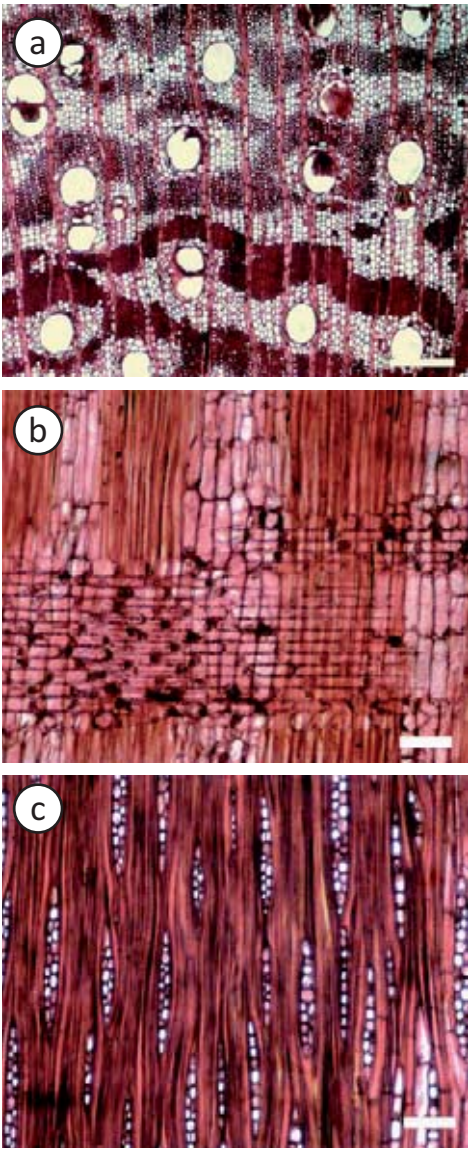


Figura 85. *Clathrotropis brachypetala*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento definidos por engrosamiento de las paredes de las fibras. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-3, ocasionalmente hasta 6 poros, 7 poros por mm^2, con diámetro tangencial de (110-) 150 (-210) µm. Longitud de los elementos vasculares de (160-) 265 (-440) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, pequeñas a medianas, con diámetro de 5-8,75 µm, ornadas. Punteaduras radiovasculares predominantemente similares a las intervasculares, algunas veces distintas. Depósitos de goma y calcio presentes en los poros. *Fibras* no septadas, de paredes medianas a muy gruesas, longitud de (1040-) 1450 (-1730) µm, punteaduras indistintamente areoladas. *Parénquima* paratraqueal aliforme de ala corta, confluente, predominantemente en bandas anchas y, ocasionalmente, estrechas bandas marginales, fusiforme y en serie de 2-4 células, predominantemente 4. *Radios* homocelulares y heterocelulares con una ruta



de células marginales, 5-10 radios por mm lineal, 1-3 células de ancho, con altura de (225-) 314 (-630) μm. *Cristales* prismáticos presentes formando series parenquimáticas cristalíferas largas, un cristal por cámara.

Figura 86. *Clathrotropis brachypetala*. (a) Parénquima predominantemente en bandas anchas; poros con goma (Barra = 300 μm). (b) Radios homocelulares de células procumbentes (Barra = 100 μm). (c)Radios uniseriados y biseriados (Barra = 100 μm).

FABACEAE (Caesalpinoideae)

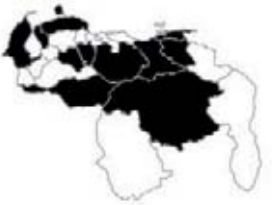
Copaifera officinalis (Jacq.) L.

Copaiba officinalis (L.) Kuntze; *C. officinalis* Adans.; *Copaifera jacquinii* Desf.; *Copaiva officinalis* Jacq.

Nombres vulgares: aceite, cabima, calimbo, copaiba, palo de aceite (Duno de Stefano *et al.* 2007).

Distribución geográfica

Islas del Caribe, Nicaragua, Venezuela, Brasil (MOBOT 2011). En Venezuela ha sido reportada en los estados Anzoátegui, Apure, Bolívar, Cojedes, Falcón, Guárico, Monagas, Portuguesa, Sucre y Zulia (Hokche *et al*. 2008), en zonas de vida de bosque húmedo tropical y bosque seco tropical (Veillon 1994).



Características macroscópicas

Madera con albura de color marrón muy pálido (10YR 7/4) y duramen marrón (7.5YR 5/6), transición abrupta entre albura y duramen. Olor y sabor indistintos. Lustre alto. Grano recto a entrecruzado, ocasionalmente ondulado. Textura mediana. Moderadamente dura y pesada a dura y pesada.

Figura 87. *Copaifera officinalis*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento definidos por bandas de parénquima marginal. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-4, ocasionalmente arracimados, 3-6 poros por mm^2, diámetro tangencial de (100-) 126-151 (-175) µm. Longitud de elementos vasculares de (200-) 319-352 (-580) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas circulares a ovaladas, pequeñas a medianas, diámetro de 6,25-8,75 µm, ornadas. Punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares. Depósitos de goma presentes. *Fibras* no septadas, paredes delgadas a medianas, longitud de (970-) 1191-1248 (-1600) µm, punteaduras indistintamente areoladas. *Parénquima* apotraqueal difuso, predominantemente paratraqueal vasicéntrico, aliforme de ala corta, marginal; fusiforme y en series de 2-4 células. *Radios* homocelulares

de células procumbentes y heterocelulares con una ruta de células marginales, 4-8 radios por mm, 1-4 células de ancho, altura de (250-) 359-671 (-1150) µm. *Cristales* prismáticos en parénquima axial formando series parenquimáticas cristalíferas, un cristal por cámara. *Conductos gomíferos* longitudinales presentes.

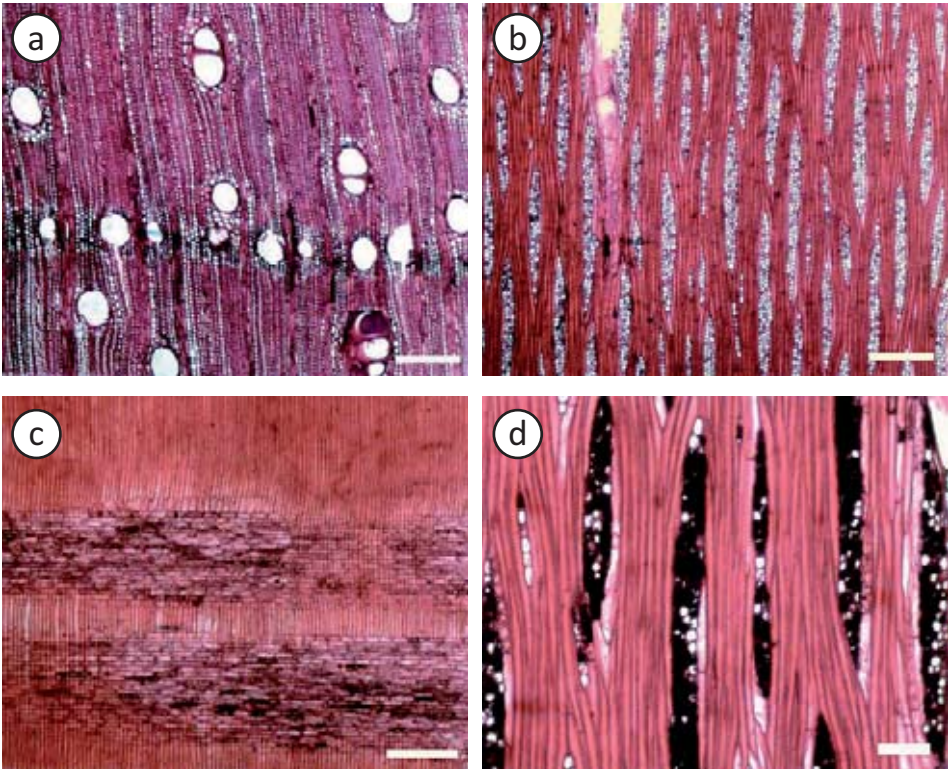


Figura 88. *Copaifera officinalis*. (a)Anillos de crecimiento definidos por parénquima marginal; conductos gomíferos longitudinales (Barra = 300 µm). (b)Radios de 1-4 células de ancho (Barra = 300 µm). (c)Radio homocelular de células procumbentes y heterocelular con una ruta de células marginales (Barra = 300 µm). (d)Series parenquimáticas cristalíferas (Barra = 100 µm).

Usos

La madera se puede utilizar para vigas, columnas, machihembrado, muebles, objetos torneados, carpintería, parquet, contraenchapado, encofrados, laminados (Arroyo 1985). Del tronco se puede extraer un aceite de importancia terapéutica (Schnee 1984).

FABACEAE (Caesalpinoideae)

Copaifera pubiflora Benth.

Copaifera martii var. *pubiflora* (Benth.) Benth.

Nombres vulgares: palo de aceite (Duno de Stefano *et al.* 2007).

Distribución geográfica

Colombia, Venezuela, Brasil y Guyana (MOBOT 2011). En Venezuela ha sido reportada en los estados Amazonas, Anzoátegui, Apure, Bolívar, Cojedes, Falcón, Guárico, Monagas, Portuguesa, Sucre y Zulia (Hokche *et al*. 2008), en zona de vida correspondiente a bosque húmedo tropical (Veillon 1994).

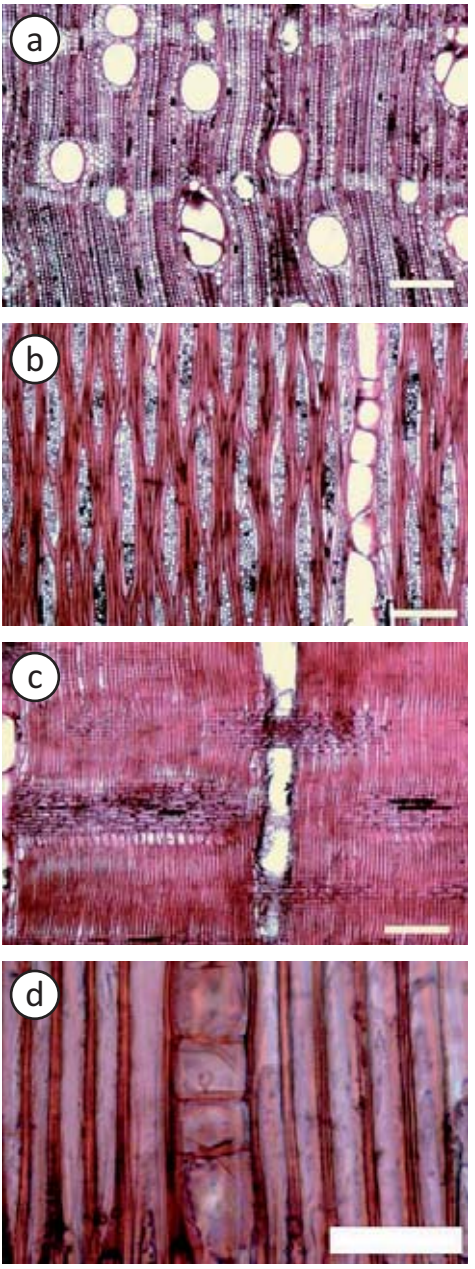
Características macroscópicas

Madera con albura de color rosado (7.5YR 7/4) y duramen marrón rojizo (5YR 5/4), transición abrupta entre albura y duramen. Olor y sabor indistintos. Lustre mediano. Grano inclinado a entrecruzado. Textura fina. Moderadamente dura y pesada a dura y pesada.

Figura 89. *Copaifera pubiflora*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento definidos por bandas de parénquima marginal. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-4, ocasionalmente arracimados, 6 poros por mm^2, diámetro tangencial de (115-) 135-166 (-195) µm. Longitud de elementos vasculares de (200-) 284-321 (-440) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas circulares a ovaladas, pequeñas a medianas, diámetro de 6,25-8,75 µm, ornadas. Punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares. Depósitos de goma presentes. *Fibras* no septadas, paredes delgadas a medianas, longitud de (860-) 991-1150 (-1420) µm, punteaduras indistintamente areoladas. *Parénquima* apotraqueal difuso, predominantemente paratraqueal vasicéntrico, marginal; fusiforme y en series de 2-4 células. *Radios* homocelulares de células procumbentes y heterocelulares con una ruta de células marginales, 4-6 (-7) radios por mm, 1-4 células



de ancho, altura de (410-) 576-623 (-950) μm. *Cristales* prismáticos en parénquima axial formando series parenquimáticas cristalíferas, un cristal por cámara. *Conductos gomíferos* longitudinales presentes.

Figura 90. *Copaifera pubiflora*. (a)Anillos de crecimiento definidos por parénquima marginal; conductos gomíferos longitudinales (Barra = 300 μm). (b)Radios de 1-4 células de ancho (Barra = 300 μm). (c)Radio homocelular de células procumbentes y heterocelular con una ruta de células marginales (Barra = 300 μm). (d)Series parenquimáticas cristalíferas (Barra = 50 μm).

FABACEAE (Papilionoideae)

Diplotropis purpurea (Rich.) Amshoff

Bowdichia brasiliensis(Tul.) Ducke; *B. guianensis* (Tul.) Ducke; *Dibrachion guianense* Tul.; *Diplotropis guianensis* Benth.; *Tachigali purpurea* Rich.

Nombres vulgares: congrio, congrio negro (Veillon 1994).

Distribución geográfica

Colombia, Venezuela, Brasil, Guyanas, Ecuador y Bolivia (MOBOT 2011). En Venezuela ha sido reportada en los estados Amazonas, Bolívar, Delta Amacuro y Sucre (Hokche *et al*. 2008), en zona de vida de bosque húmedo tropical (Veillon 1994).

Características macroscópicas

Madera con albura de color amarillo (2.5Y 8/6) y duramen marrón (7.5YR 5/4), transición abrupta entre albura y duramen. Olor y sabor indistintos. Lustre bajo a mediano. Grano entrecruzado. Textura mediana. Dura y pesada a dura y pesada.

Figura 91. *Diplotropis purpurea*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento no definidos. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y en múltiplos radiales de 2-4, algunas veces hasta 7, 2-6 poros por mm^2, con diámetro tangencial de (120-) 184-261 (-345) µm. Platinas de perforación simples. Longitud de elementos vasculares de (230-) 441-587 (-740) µm. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, pequeñas a medianas, diámetro de 6,25-10 µm, ornadas. Punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares. Depósitos de goma y de calcio presentes en los poros. *Fibras* no septadas, paredes gruesas a muy gruesas, longitud de (1160-) 1589-1854 (-2285) µm, con punteaduras indistintamente areoladas. *Parénquima* paratraqueal aliforme de ala corta y ancha, confluente, en series parenquimatosas de 3-5 células, ocasionalmente hasta 8 células. *Radios* homocelulares de células cuadradas o erectas y heterocelulares con 1-4 rutas de células marginales,

5-10 radios por mm, 1-3 células de ancho, predominantemente biseriados, con altura de (250-) 358-540 (-860) μm. *Parénquima radial disyuntivo* presente. *Cristales* prismáticos presentes en las células cuadradas o erectas de los radios y series parenquimatosas cristalíferas, un cristal por cámara en el parénquima axial y hasta 2 cristales por célula parenquimática radial.

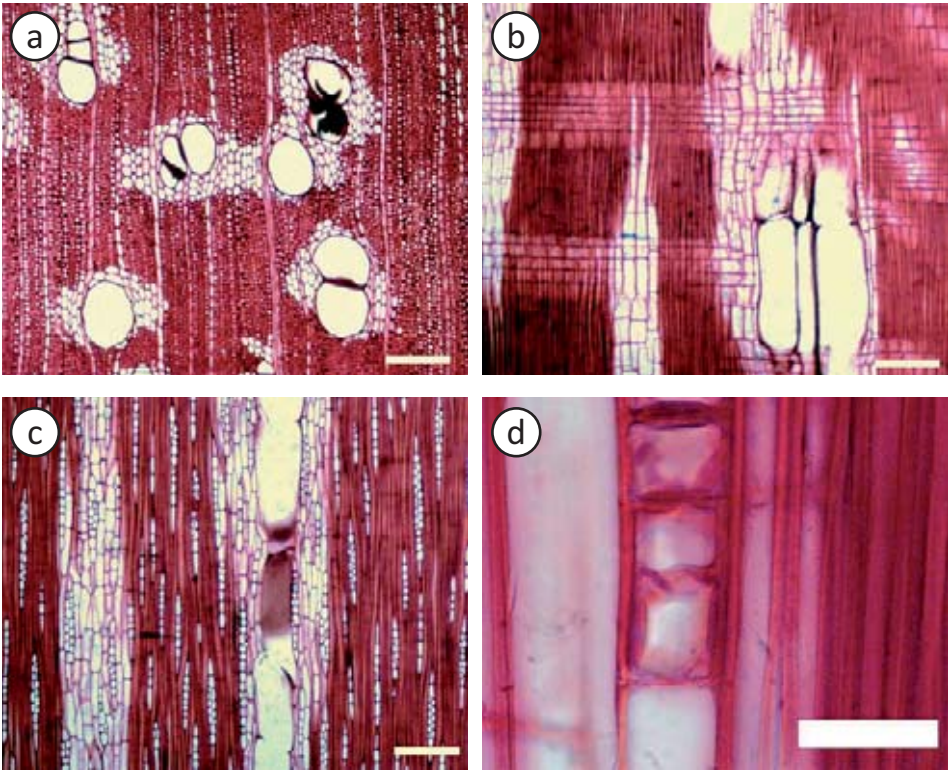


Figura 92. *Diplotropis purpurea*. (a)Poros solitarios y múltiples radiales, con goma; parénquima paratraqueal aliforme de ala corta, confluente (Barra = 300 μm). (b)Radios heterocelulares con una ruta de células marginales (Barra = 300 μm). (c)Radios predominantemente biseriados; parénquima en serie (Barra = 300 μm). (d)Series parenquimáticas cristalíferas (Barra = 50 μm).

Usos

La madera puede ser usada en construcción pesada, estructuras, muebles, parquet, durmientes, mangos de herramientas, implementos agrícolas (INIA 1996).

FABACEAE (Mimosoideae)

Enterolobium cyclocarpum (Jacq.) Griseb.

Albizia longipes Britton & Killip; *Feuilleea cyclocarpa* (Jacq.) Kuntze; *Inga cyclocarpa* (Jacq.) Willd.; *Mimosa cyclocarpa* Jacq.; *M. parota* Sessé & Moc.; *Pithecellobium cyclocarpum* (Jacq.) Mart.; *Prosopis dubia* Kunth; *P. dubia* Guill. & Perr.

Nombres vulgares: caro caro, oreja de negro (Duno de Stefano *et al.* 2007), caro negro, hueso de pescado (Llamozas *et al*. 2003).

Distribución geográfica

Desde el sur de México hasta el norte de América del sur. Ha sido plantada en Las Antillas y en algunos países donde también se presenta como especie nativa: Costa Rica, Guatemala, Honduras y Panamá (CATIE 2003). En Venezuela ha sido reportada en los estados Apure, Aragua, Barinas, Carabobo, Cojedes, Distrito Capital, Falcón, Guárico, Lara, Miranda, Monagas, Nueva Esparta, Portuguesa, Trujillo, Yaracuy y Zulia (Hokche *et al*. 2008; Duno de Stefano *et al.* 2007). En zona de vida de bosque seco tropical (Veillon 1994).

Características macroscópicas

Madera con albura de color amarillo (10YR 8/6) y duramen marrón (7.5YR 5/4), transición abrupta entre albura y duramen. Olor y sabor indistintos. Lustre bajo a mediano. Grano recto a inclinado. Textura mediana. Blanda y liviana.

Figura 93. *Enterolobium cyclocarpum*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento indistintos. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2, predominantemente solitarios; 1 poro/mm^2, diámetro tangencial de (130-) 164-222 (-260) µm. Longitud de elementos vasculares de (165-) 277-311 (-475) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, medianas, diámetro de 7,5-8,75 µm, ornadas. Punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares. Depósitos de goma en los poros. *Fibras* no septadas, paredes muy delgadas a medianas, longitud de (900-)

1100-1388 (-1810) µm, punteaduras indistintamente areoladas. *Parénquima* paratraqueal vasicéntrico ancho, confluente; en series de 2-4 células. *Radios* homocelulares de células procumbentes, 4-9 radios/mm, 1-2 células de ancho a (1-) 3-4 células; altura de (180-) 251-272 (-365) µm. *Cristales* prismáticos en series parenquimáticas cristalíferas, largas, moderadamente abundantes.

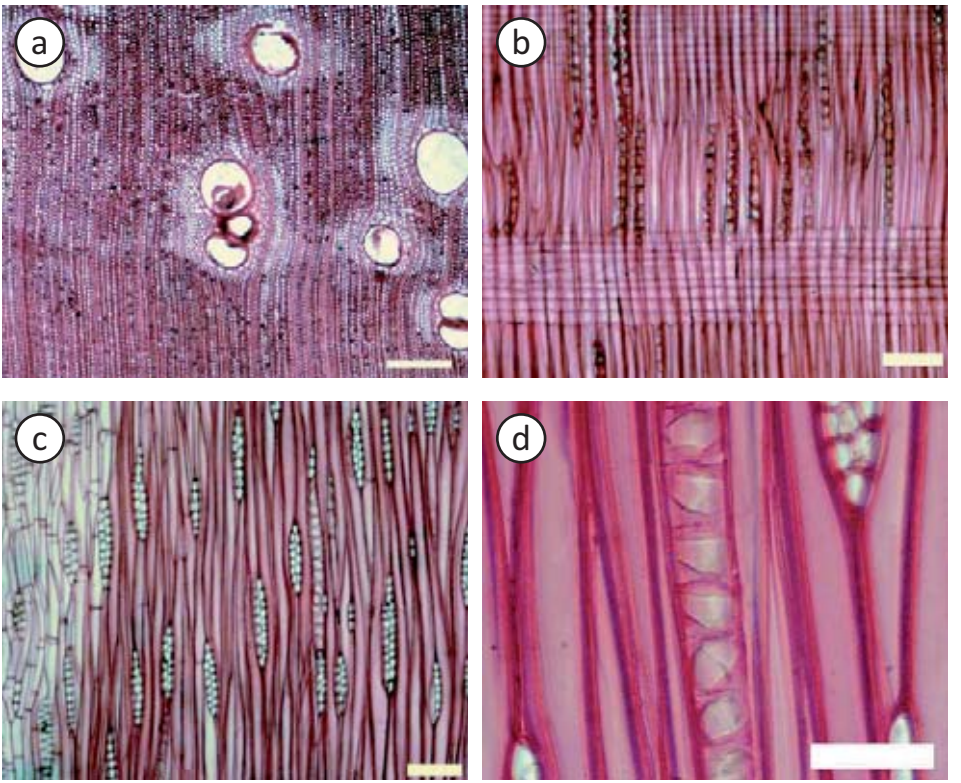


Figura 94. *Enterolobium cyclocarpum*. (a)Parénquima paratraqueal vasicéntrico ancho, aliforme de ala corta; poros con goma (Barra = 300 µm). (b)Radio homocelular de células procumbentes; series parenquimáticas cristalíferas (Barra = 100 µm). (c)Radios predominantemente biseriados (Barra = 100 µm). (d)Series parenquimáticas cristalíferas (Barra = 50 µm).

Usos

La madera puede utilizarse en obras de carpintería general, construcción, chapas, acabados interiores, muebles. También puede usarse para leña. El árbol es utilizado como ornamental y como medio de sombra y fuente de alimento para el ganado (CATIE 2003).

Observaciones

Especie vulnerable desde el punto de vista de conservación (Llamozas *et al.* 2003).

FABACEAE (Mimosoideae)

Enterolobium schomburgkii (Benth.) Benth.

Feuilleea schomburgkii (Benth.) Kuntze; *Mimosa wilsonii* Standl.; *Pithecellobium schomburgkii* Benth.

Nombres vulgares: amoscú, curarina, caro (Veillon 1994), divi dive.

Distribución geográfica

Desde México hasta Venezuela, Guyana, Brasil y Bolivia (MOBOT 2011). En Venezuela ha sido reportada en los estados Amazonas, Barinas y Bolívar (Hokche *et al*. 2008), en zona de vida de bosque húmedo tropical (Veillon 1994).

Características macroscópicas

Madera con albura de color amarillo (2.5Y 8/6) y duramen marrón amarillento (10YR 6/6), transición abrupta entre albura y duramen. Olor y sabor indistintos. Lustre mediano. Grano entrecruzado. Textura mediana. Muy dura y pesada.

Figura 95. *Enterolobium schomburgkii*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento definidos por estrechas zonas donde se presenta una reducción del diámetro radial de las fibras. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-3 (-5), 3-5 poros/mm^2, diámetro tangencial de (130-) 202-217 (-300) µm. Longitud de elementos vasculares de (185-) 329-378 (-575) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, diminutas a pequeñas, diámetro de 3,75-6,25 µm, ornadas. Punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares. Depósitos de goma en los poros. *Fibras* septadas, paredes gruesas a muy gruesas, longitud de (1080-) 1345-1510 (-1730) µm, punteaduras indistintamente areoladas. *Parénquima* apotraqueal difuso (poco), paratraqueal vasicéntrico ancho, aliforme de ala corta, confluente; en series de 2-4 (-6) células. *Radios* homocelulares de células procumbentes, (4-) 5-8 (-9) radios/mm, 1-4

células de ancho, predominantemente 2-3 células; altura de (170-) 249-291 (-400) µm. *Cristales* prismáticos formando series parenquimáticas cristalíferas largas y abundantes; ocasionalmente cámaras vacías en parénquima axial.

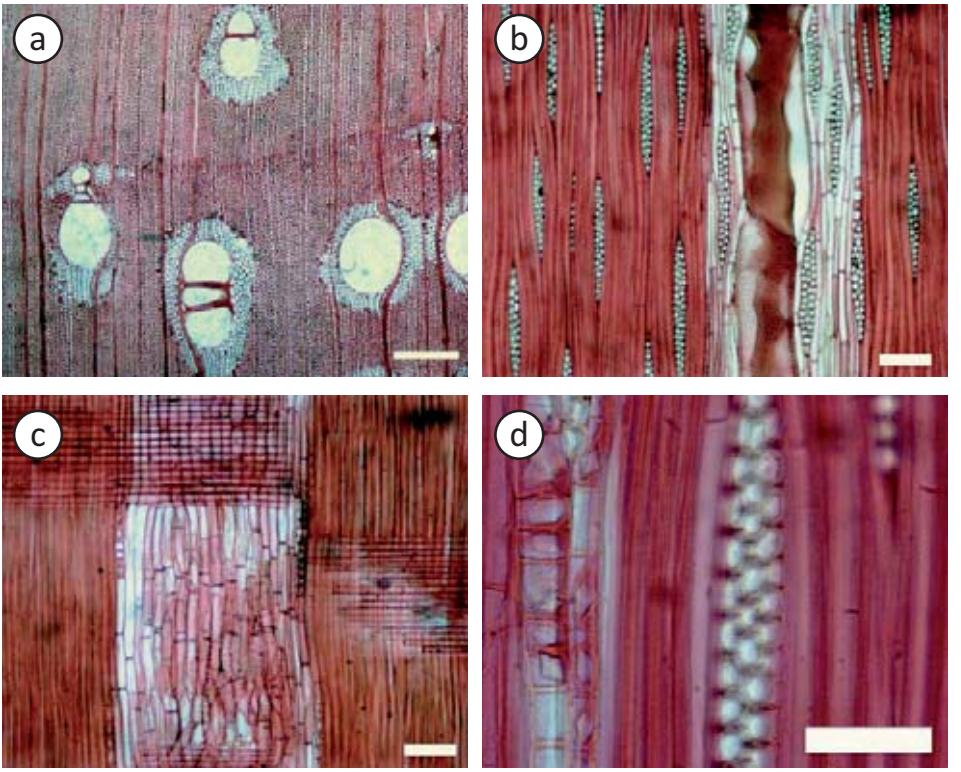


Figura 96. *Enterolobium schomburgkii*. (a)Parénquima paratraqueal vasicéntrico ancho, confluente; anillo de crecimiento definido (Barra = 300 µm). (b)Radios predominantemente de 2-3 células de ancho; vaso con goma (Barra = 100 µm). (c)Radio homocelular de células procumbentes; series parenquimáticas cristalíferas (Barra = 100 µm). (d)Fibras septadas; cristales prismáticos formando series parenquimáticas cristalíferas (Barra = 50 µm).

Usos

Muebles, chapa decorativa, marcos de puertas y ventanas, vigas, implementos agrícolas, durmientes, crucetas, construcción general, tableros contraenchapados (Kribs 1968; Manieri & Peres 1989).

Observaciones

Especie vulnerable desde el punto de vista de conservación (Llamozas *et al*. 2003).

FABACEAE (Papilionoideae)

Erythrina poeppigiana (Walp.) O.F. Cook

Erythrina amasisa Spruce; *E. darienensis* Standley; *E. micropteryx* Poepp. ex Urban; *E. pisamo* Pos.-Arang.; *Micopteryx poeppigiana* Walp.;

Nombres vulgares: bucare, bucare ceibo, pericoco (Duno de Stefano *et al.* 2007).

Distribución geográfica

Islas del Caribe, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Panamá, Colombia, Venezuela, Ecuador, Perú y Bolivia (MOBOT 2011). En Venezuela ha sido reportada en los estados Amazonas, Anzoátegui, Aragua, Barinas, Bolívar, Carabobo, Distrito Capital, Falcón, Guárico, Lara, Mérida, Miranda, Portuguesa, Sucre, Táchira, Trujillo, Yaracuy y Zulia (Hokche *et al*. 2008), en zonas de vida de bosque húmedo tropical, bosque seco tropical, bosque húmedo premontano y bosque seco montano y montano bajo (Veillon 1994).

Características macroscópicas

Madera de color amarillo (2.5Y 8/6), sin transición entre albura y duramen. Olor y sabor indistintos. Lustre bajo. Grano inclinado a entrecruzado. Textura gruesa. Blanda y liviana.

Figura 97. *Erythrina poeppigiana*. Sección transversal, radial y tangencial.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento no definidos. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-3, ocasionalmente arracimados; un poro por mm^2, con diámetro tangencial de (160-) 231 (-310) µm. Platinas de perforación simples. Longitud de los elementos vasculares de (140-) 188 (-240) µm. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, pequeñas a medianas, con diámetro de 5-7,5 µm, ornadas. Punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares. *Fibras* no septadas, de paredes gruesas, longitud de (1220-) 1587 (-1910) µm, con punteaduras indistintamente areoladas. *Parénquima* en bandas anchas, más abundante que las

fibras, fusiforme y en serie de 2 células. Parénquima no lignificado presente. *Radios* heterocelulares con una ruta de células marginales, 1-3 radios por mm, 4-10 células de ancho, con altura de (520-) 1396 (-2600) µm. *Estructura estratificada* en el parénquima axial y fibras. *Cristales* prismáticos formando series parenquimáticas cristalíferas largas, ocasionalmente cortas, un cristal por cámara.

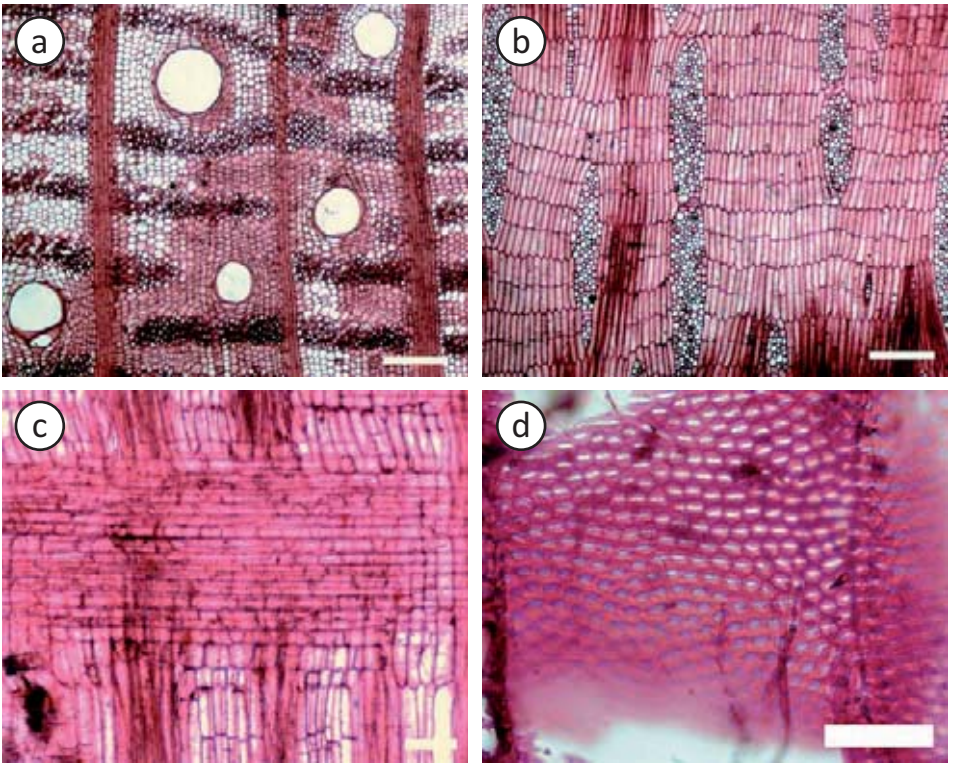


Figura 98. *Erythrina poeppigiana*. (a)Parénquima en bandas anchas, más abundante que las fibras (Barra = 300 µm). (b)Parénquima predominantemente en series de dos células, doblemente estratificado (Barra = 300 µm). (c)Radio heterocelular (Barra = 100 µm). (d)Punteaduras ornadas (Barra = 50 µm).

Usos

La madera, por ser blanda, tiene usos muy limitados. A veces se utiliza para cajas de embalaje para envases industriales. Su baja durabilidad natural es uno de sus principales limitantes de uso. En las zonas frescas del país se cultiva como ornamental por la vistosidad de sus inflorescencias (Hoyos 1992). Es ampliamente utilizado como árbol de sombra en cultivos de cacao (Quesnel & Farrell 2005).

Observaciones

Árbol emblemático del estado Mérida.

FABACEAE (Papilionoideae)

Fissicalyx fendleri Bentham

Monopteryx jahnii Pittier

Nombres vulgares: tasajo, tasajo blanco (Duno de Stefano *et al.* 2007; Veillon 1994).

Distribución geográfica

Panamá, Venezuela, Guyana y Brasil (MOBOT 2011). En Venezuela ha sido reportada en los estados Amazonas, Anzoátegui, Aragua, Barinas, Bolívar, Carabobo, Cojedes, Guárico, Lara, Miranda, Portuguesa, Táchira y Zulia (Hokche *et al*. 2008), en zona de vida de bosque seco tropical (Veillon 1994).

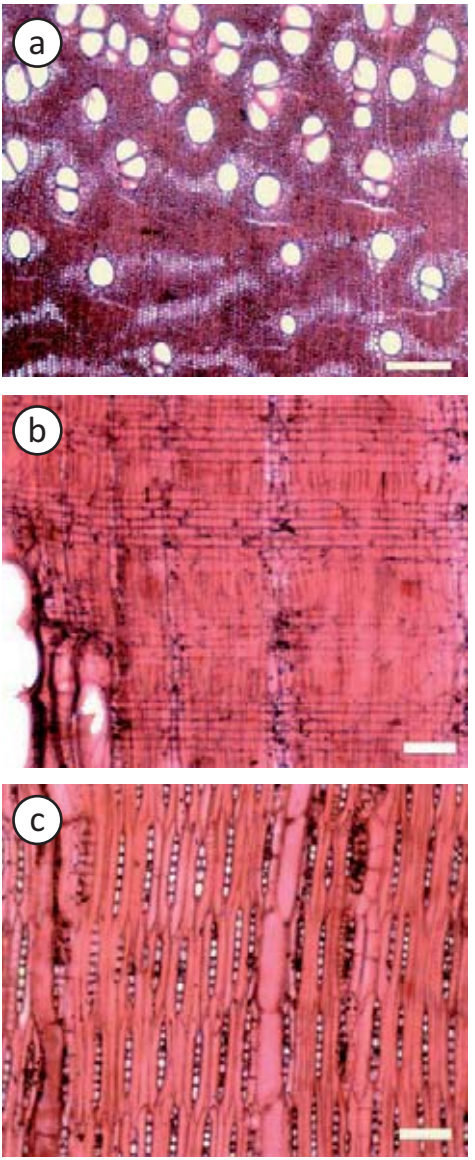
Características macroscópicas

Madera de color amarillo (2.5Y 8/6), sin transición entre albura y duramen. Olor y sabor indistintos. Lustre mediano. Grano recto a inclinado. Textura mediana. Dura y pesada.

Figura 99. *Fissicalyx fendleri*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento definidos por la presencia de porosidad semicircular, parénquima marginal y engrosamiento de las paredes de las fibras hacia la zona de madera tardía. *Porosidad* semicircular. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-4, arracimados, 17 poros por mm^2, diámetro tangencial de (70-) 106 (-145) µm. Longitud de elementos vasculares de (180-) 206 (-230) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, pequeñas a medianas, diámetro de 6,25-7,5 µm, ornadas. Punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares. Depósitos de goma presentes en los poros. *Fibras* no septadas, paredes medianas a moderadamente gruesas, longitud de (900-) 1081 (-1265) µm, punteaduras indistintamente areoladas. *Parénquima* paratraqueal aliforme de ala corta, confluente, bandas finas y anchas, marginal, fusiforme y, predominantemente, en serie de 2 células. *Radios* homocelulares, 15-20 radios por mm, exclusivamente uniseriados, altura de (95-) 158 (-195) µm. *Estructura estratificada* en radios, parénquima axial y fibras, 4-5 estratos



de radios por mm. *Cristales* prismáticos formando series parenquimáticas cristalíferas largas, un cristal por cámara.

Figura 100. *Fissicalyx fendleri*. (a)Porosidad semicircular (Barra = 300 μm). (b)Radios homocelulares de células procumbentes (Barra = 100 μm). (c)Radios exclusivamente uniseriados; estructura estratificada en radios, fibras y parénquima (Barra = 100 μm).

FABACEAE (Caesalpinioideae)

Hymenaea courbaril L.

Hymenaea animifera Stokes, *H. candolliana* Kunth, *H. courbaril* var. *obtusifolia* Ducke, *H. courbaril* var. *stilbocarpa* (Hayne) Y. T. Lee & Langenh., *H. multiflora* Kleinhoonte, *H. resinifera* Salisb., *H. retusa* Willd. ex Hayne, *H. stilbocarpa* Hayne, *Inga megacarpa* M. E. Jones

Nombres vulgares: algarrobo, corobore (Duno de Stefano *et al.* 2007).

Distribución geográfica

Desde el sur de México hasta Colombia, Venezuela, Perú, Bolivia, Brasil y Guyana Francesa (Arévalo & Londoño 2005). En Venezuela ha sido reportada en los estados Amazonas, Anzoátegui, Apure, Aragua, Barinas, Bolívar, Carabobo, Cojedes, Delta Amacuro, Distrito Capital, Falcón, Guárico, Mérida, Monagas, Nueva Esparta, Portuguesa, Sucre y Zulia (Hokche *et al*. 2008), en zonas de vida de bosque húmedo tropical y bosque seco tropical (Veillon 1994).

Características macroscópicas

Madera con albura de color marrón muy pálido (10YR 8/4) a rosado (7.5YR 8/4) y duramen marrón rojizo (5YR 5/4; 5YR 4/3), transición abrupta entre albura y duramen. Olor y sabor indistintos. Lustre alto. Grano recto a entrecruzado. Textura mediana. Dura y pesada.

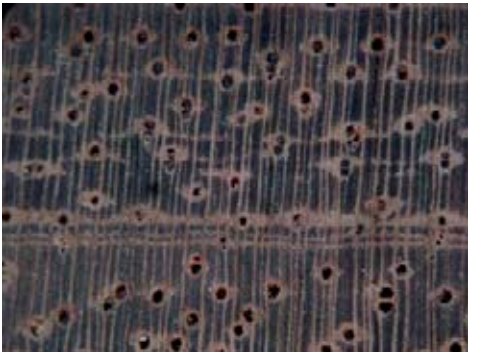


Figura 101. *Hymenaea courbaril*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento definidos por parénquima marginal. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-4, ocasionalmente arracimados, 3-4 poros por mm^2, con diámetro tangencial de (110-) 144-199 (-245) µm. Longitud de los elementos vasculares de (150-) 267-327 (-510) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, pequeñas a medianas, con diámetro de 6,25-7,5 (-10) µm, ornadas. Punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares. Depósitos de goma presentes en los poros. *Fibras* no septadas, de paredes gruesas a muy gruesas, ocasionalmente medianas, longitud de (1060-) 1364-1689 (-2120) µm, con punteaduras indistintamente areoladas. *Parénquima* paratraqueal aliforme de ala corta, confluente, marginal, en serie de 2-4 (-8) células, predominantemente 4 células.

Radios homocelulares de células procumbentes, ocasionalmente heterocelulares con una ruta de células marginales, (3-) 4-7 radios por mm, (1-) 4-6 células de ancho, con altura de (285-) 433-639 (-1070) µm. *Cristales* prismáticos formando series parenquimáticas cristalíferas, un cristal por cámara.

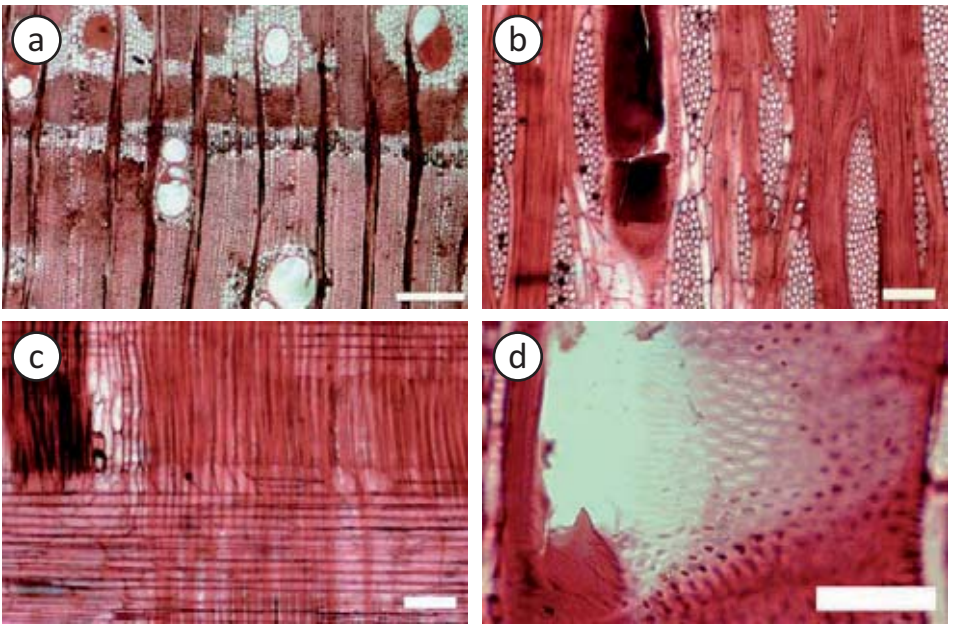


Figura 102: *Hymenaea courbaril*. (a)Anillos de crecimiento definidos por parénquima marginal; poros con goma; parénquima paratraqueal aliforme, confluente (Barra = 300 µm). (b)Radios hasta de seis células de ancho; vaso con goma (Barra = 100 µm). (c)Radios homocelulares de células procumbentes y heterocelulares con una ruta de células marginales (Barra = 100 µm) (d)Punteaduras intervasculares alternas, ornadas (Barra = 50 µm).

Usos

Elementos estructurales como vigas, columnas y similares, parquet, muebles, carpintería en general, mangos para herramientas e implementos agrícolas, instrumentos musicales, objetos torneados, chapas decorativas, artículos deportivos. La resina de color ámbar que mana del tronco y ramas se usa como incienso y en preparados medicinales, pero principalmente como base para la preparación de barnices (Rosven & Arévalo 2005).

Observaciones

Especie considerada como vulnerable desde el punto de vista de conservación; la expansión de la frontera agrícola y la explotación de su madera constituyen una amenaza para la especie (Llamozas *et al*. 2003).

FABACEAE (Mimosoideae)

Inga alba (Sw.) Willd.

Inga aggregata G. Don; *I. carachensis* Pittier; *I. fraxinea* Willd.; *I. parviflora* Sagot ex Benth.; *I. spruceana* Benth.; *I. thyrsoidea* Desv.; *Mimosa alba* Sw.; *Mimosa fraxinea* Poir.

Nombres vulgares: guamito, guamito montañero, guamo, guamo colorado, guamo rabo de mono (Duno de Stefano *et al.* 2007).

Distribución geográfica

Desde México hasta Colombia, Venezuela, Guyana Francesa, Surinam, Brasil, Ecuador y Bolivia (MOBOT 2011). En Venezuela ha sido reportada en los estados Amazonas, Anzoátegui, Apure, Barinas, Bolívar, Delta Amacuro, Guárico, Mérida, Táchira, Trujillo y Zulia (Hokche *et al*. 2008; Duno de Stefano *et al.* 2007), en zonas de vida de bosque húmedo tropical y bosque húmedo premontano (Veillon 1994).

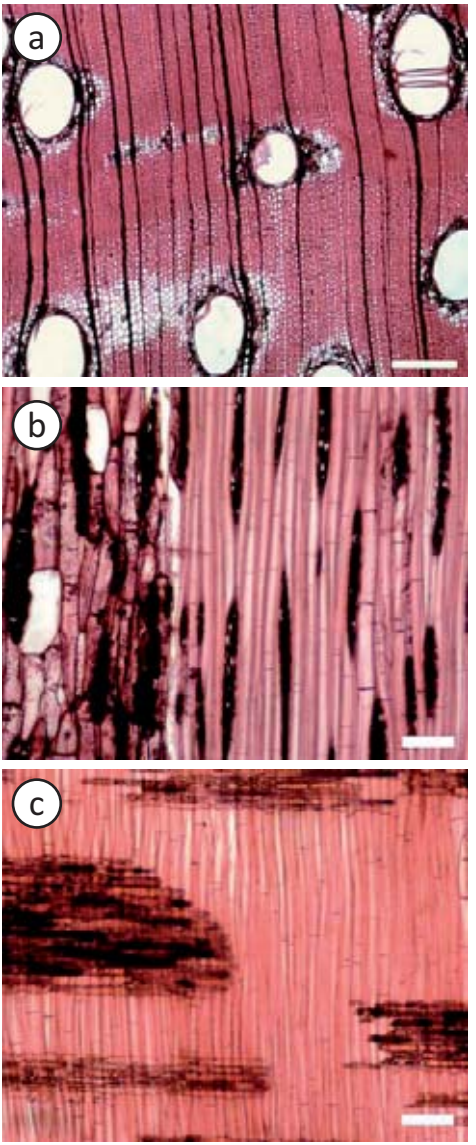
Características macroscópicas

Madera de color rosado (7.5YR 7/4), sin transición entre albura y duramen. Olor y sabor indistintos. Lustre mediano. Grano recto a inclinado, algunas veces entrecruzado. Textura mediana. Moderadamente dura y pesada.

Figura 103. *Inga alba*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento indistintos. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-3 (-5-8), ocasionalmente arracimados, 1-3 poros/mm^2, diámetro tangencial de (165-) 227-271 (-335) µm. Longitud de elementos vasculares de (240-) 389-435 (-620) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, ocasionalmente con aberturas coalescentes, pequeñas a medianas, diámetro de 6,25-8,75 µm, ornadas. Punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares. Depósitos de goma en los poros. *Fibras* septadas, paredes delgadas a medianas, longitud de (1030-) 1410-1520 (-1955) µm, punteaduras indistintamente areoladas. *Parénquima* apotraqueal difuso y en islas dispersas, paratraqueal



vasicéntrico ancho, aliforme de ala corta, confluente; fusiforme (poco) y series de 2-4 (-5) células. *Radios* homocelulares de células procumbentes, 5-12 radios/mm, 1-3 células de ancho, predominantemente 2 células; altura de (170-) 279-307 (-455) μm. *Cristales* prismáticos formando series parenquimáticas cristalíferas largas, desde pocas hasta abundantes. Células parenquimáticas axiales "hinchadas" con apariencia similar a células oleíferas.

Figura 104. *Inga alba*. (a)Parénquima apotraqueal en islas dispersas, paratraqueal aliforme de ala corta, confluente (Barra = 300 μm). (b)Radios predominantemente biseriados; parénquima en series con algunas células "hinchadas"; fibras septadas (Barra = 100 μm). (c)Radios homocelulares de células procumbentes; fibras septadas (Barra = 100 μm).

Usos

Chapas, contraenchapados y otros productos encolados, carpintería general, marcos de puertas y ventanas, pisos, cajas (TROPIX 2011).

FABACEAE (Caesalpinoideae)

Mora gonggrijpii (Kleinhoonte) Sandwith

Dimorphandra gonggrijpii Kleinhoonte

Nombres vulgares: mora (JUNAC 1981).

Distribución geográfica

Guyana, Surinam y Venezuela (MOBOT 2011). En Venezuela ha sido reportada en los estados Bolívar y Delta Amacuro (Hokche *et al*. 2008), en zona de vida correspondiente a bosque húmedo tropical (Veillon 1994).

Características macroscópicas

Madera con albura de color rosado (5YR 8/3) y duramen rosado (5YR 7/3), transición abrupta entre albura y duramen. Olor y sabor indistintos. Lustre alto a mediano. Grano entrecruzado. Textura mediana. Dura y pesada a muy dura y pesada.

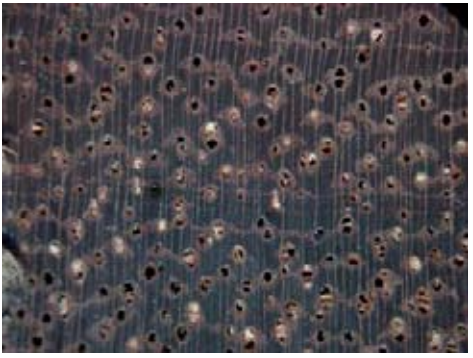


Figura 105. *Mora gonggrijpii*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento indistintos a ligeramente definidos por estrechas bandas de parénquima marginal. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-3, 5-6 poros/mm^2, diámetro tangencial de (125-) 154-176 (-240) µm. Longitud de elementos vasculares de (255-) 399-450 (-705) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, diminutas, diámetro de 2,5-3,75 µm. Punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares. Depósitos de goma y calcio en los poros. *Fibras* no septadas, paredes muy gruesas, longitud de (980-) 1296-1322 (-1560) µm, punteaduras indistintamente areoladas. *Parénquima* paratraqueal aliforme de ala corta, confluente, estrechas bandas marginales; en series de 3-4 células. *Radios* homocelulares de células procumbentes, 3-6 radios/mm, (1-) 3-4 células de ancho; altura de (280-) 415-463 (-760) µm. *Cristales* prismáticos en series parenquimáticas cristalíferas, un cristal por cámara.

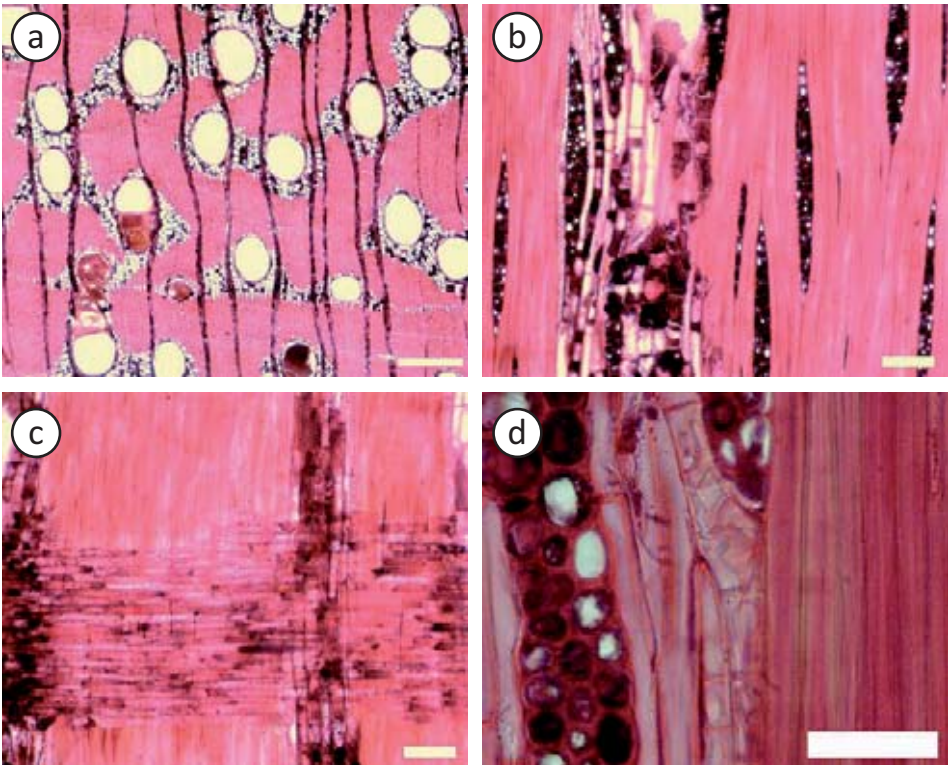


Figura 106. *Mora gonggrijpii.* (a)Parénquima paratraqueal aliforme de ala corta, confluente, estrecha banda marginal; poros con goma (Barra = 300 μm). (b)Radios predominantemente de 3 células de ancho (Barra = 100 μm). (c)Radio homocelular de células procumbentes (Barra = 100 μm). (d) Cristales prismáticos formando series parenquimáticas cristalíferas (Barra = 50 μm).

Usos

Construcción general, vigas, columnas, pisos, parquet, obras interiores, carpintería general, obras de ebanistería, durmientes (JUNAC 1981).

FABACEAE (Caesalpinioideae)

Peltogyne paniculata Benth.

Nombres vulgares: zapatero, nazareno (Duno de Stefano *et al.* 2007).

Distribución geográfica

Colombia, Venezuela, Brasil y Guyanas (MOBOT 2011). En Venezuela ha sido reportada en los estados Amazonas, Bolívar, Sucre y Zulia (Hokche *et al*. 2008), en zona de vida de bosque seco tropical (Veillon 1994).

Características macroscópicas

Madera con albura de color marrón muy pálido (10YR 8/3) y duramen morado, transición abrupta entre albura y duramen. Olor y sabor indistintos. Lustre alto a mediano. Grano recto a entrecruzado. Textura fina. Dura y pesada.

Figura 107. *Peltogyne paniculata*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento ligeramente definidos por parénquima marginal. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-3 (-4-5), 18-20 poros por mm^2, con diámetro tangencial de (80-) 102-111 (-130) µm. Longitud de los elementos vasculares de (165-) 294-353 (-450) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, pequeñas a medianas, con diámetro de 5-8,75 µm, ornadas. Punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares. Depósitos de goma presentes en los poros. *Fibras* no septadas, de paredes muy gruesas, longitud de (1190-) 1565-1705 (-2050) µm, con punteaduras indistintamente areoladas. *Parénquima* paratraqueal aliforme de ala extendida, confluente, unilateral, marginal, en serie de 2-4 (-6) células, predominantemente 4 células. *Radios* homocelulares de células procumbentes, 4-6 radios por mm, 1-4 células de ancho, predominantemente 3-4 células, con altura de (330-) 812-1048 (-2115) µm. *Estructura estratificada* en parénquima axial. *Cristales* prismáticos formando series parenquimáticas cristalíferas, un cristal por cámara.

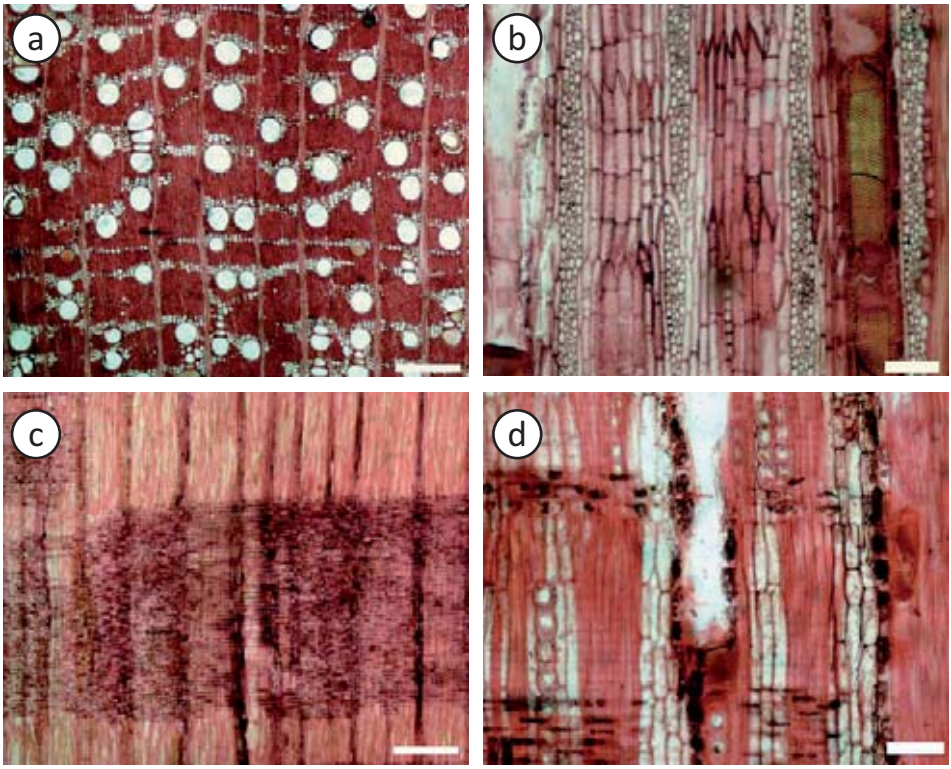


Figura 108. *Peltogyne paniculata*. (a)Anillos de crecimiento definidos por estrechas bandas de parénquima marginal; poros con goma; parénquima paratraqueal aliforme, confluente, unilateral (Barra = 300 μm). (b)Radios predominantemente de 3-4 células de ancho; vaso con goma; parénquima en series de 4 células, estratificado (Barra = 100 μm). (c)Radios homocelulares de células procumbentes (Barra = 300 μm). (d)Cristales prismáticos formando series parenquimáticas cristalíferas (Barra = 100 μm).

Usos

Carpintería, construcción naval, implementos agrícolas, mangos de herramientas, esculturas, parquet, material estructural, acabados interiores, chapas, contraenchapados (Kribs 1968).

FABACEAE (Caesalpinioideae)

Peltogyne floribunda (Kunth.) Pittier

Hymenaea floribunda Kunth; *H. latifolia* Hayne; *Peltogyne latifolia* Benth.; *P. porphyrocardia* Griseb. ex Benth.

Nombres vulgares: morado, zapatero, nazareno, zapatero negro (Llamozas *et al*. 2003).

Distribución geográfica

Venezuela, Trinidad y Tobago, Guyana y Brasil (Llamozas *et al*. 2003). En Venezuela ha sido reportada en los estados Anzoátegui, Bolívar, Delta Amacuro, Distrito Federal, Monagas y Sucre (Hokche *et al*. 2008), en zonas de vida de bosque húmedo tropical y bosque seco tropical (Veillon 1994).

Características macroscópicas

Madera con albura de color rosado (7.5YR 8/4) y duramen morado, transición abrupta entre albura y duramen. Olor y sabor indistintos. Lustre alto a mediano. Grano recto a entrecruzado. Textura fina. Dura y pesada.

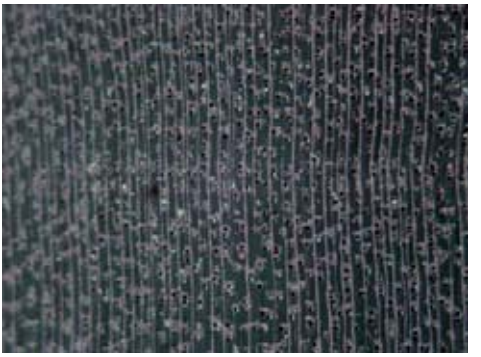


Figura 109. *Peltogyne floribunda*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento no definidos. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-4 (-6), 33-45 poros por mm^2, con diámetro tangencial de (50-) 62-74 (-110) µm. Longitud de los elementos vasculares de (200-) 284-317 (-380) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, diminutas a pequeñas, con diámetro de 3,75-5 µm, ornadas. Punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares. Depósitos de goma presentes en los poros. *Fibras* no septadas, de paredes muy gruesas, longitud de (970-) 1243-1315 (-2050) µm, con punteaduras indistintamente areoladas. *Parénquima* paratraqueal escaso, confluente, unilateral, en serie de (3-) 4-5 células, predominantemente 4 células. *Radios* homocelulares de células procumbentes, 5-7 (-9) radios por mm, 1-3 (-4) células de ancho, predominantemente 3 células, con altura de (225-) 343-515 (-1805) µm. *Estructura estratificada* ausente o de manera local en parénquima axial. *Cristales* prismáticos formando series parenquimáticas cristalíferas, un cristal por cámara. *Conductos gomíferos* traumáticos ocasionalmente presentes.

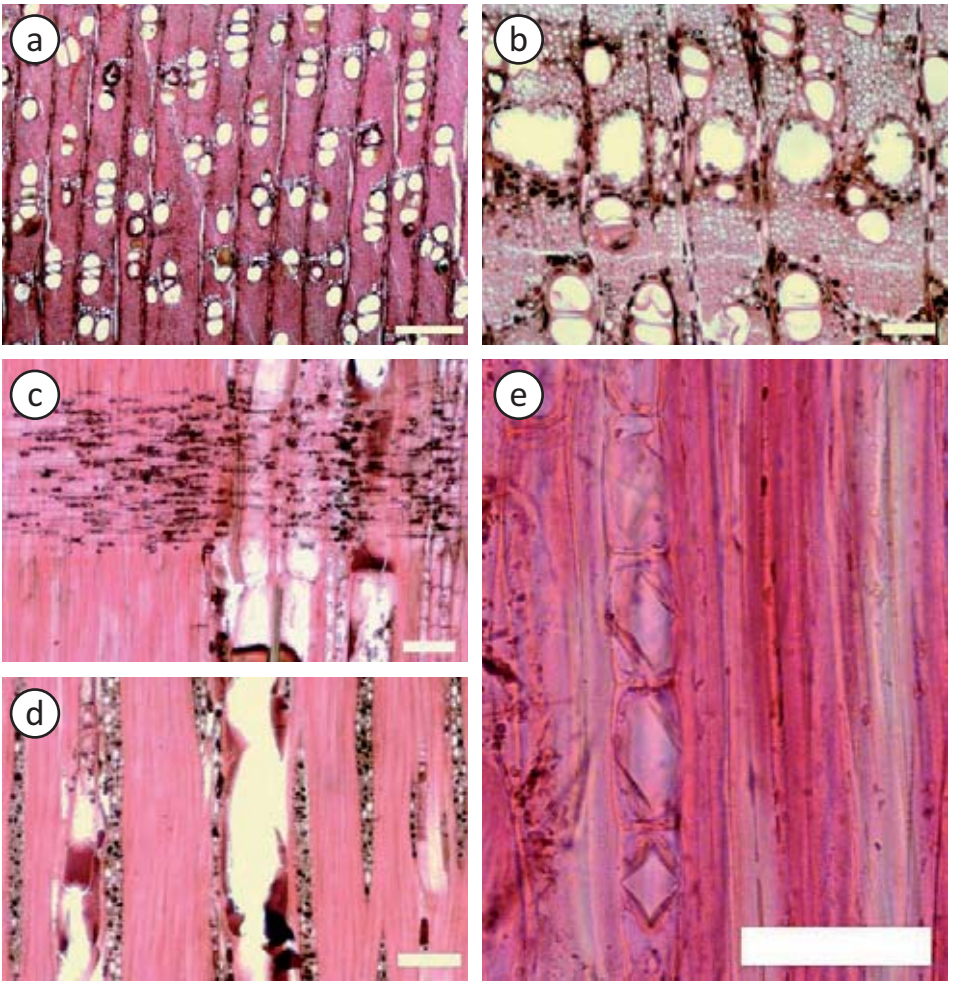


Figura 110. *Peltogyne floribunda*. (a)Poros solitarios y múltiples radiales de 2-5, con goma; parénquima predominantemente paratraqueal unilateral (Barra = 300 μm). (b)Conductos gomíferos traumáticos (Barra = 100 μm). (c)Radios homocelulares de células procumbentes (Barra = 100 μm). (d)Radios predominantemente de 3 células de ancho; vaso con goma (Barra = 100 μm). Cristales prismáticos formando series parenquimáticas cristalíferas (Barra = 50 μm).

Usos

Vigas, columnas, elementos estructurales, parquet, obras interiores, carpintería general, obras de ebanistería, durmientes de ferrocarril (JUNAC 1981).

Observaciones

Especie vulnerable desde el punto de vista de conservación (Llamozas *et al.* 2003).

FABACEAE (Papilionoideae)

Platypodium elegans Vogel

Platypodium elegans var. *major* Benth.; *P. maxonianum* Pittier; *P. viride* Vogel

Nombres vulgares: canalete amarillo, cordón de fraile, draque, miguelejo (Duno de Stefano *et al.* 2007).

Distribución geográfica

Panamá, Venezuela, Bolivia y Brasil (MOBOT 2011). En Venezuela ha sido reportada en los estados Apure, Barinas, Bolívar, Falcón, Mérida, Portuguesa, Trujillo y Zulia (Hokche *et al*. 2008), en zona de vida de bosque seco tropical (Veillon 1994).

Características macroscópicas

Madera de color amarillo (2.5Y 8/6), sin transición entre albura y duramen. Olor y sabor indistintos. Lustre alto a mediano. Grano recto a inclinado. Textura fina. Dura y pesada.

Figura 111. *Platypodium elegans*. Sección transversal y tangencial.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento ligeramente definidos por engrosamiento de las paredes de las fibras. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-4, ocasionalmente arracimados, 58 poros por mm^2, diámetro tangencial de

(55-) 68 (-90) µm. Longitud de elementos vasculares de (155-) 203 (-255) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, diminutas a pequeñas, diámetro de 3,75-5 µm. Punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares. Depósitos de goma presentes en los poros, escasa. *Fibras* no septadas, de paredes gruesas, con punteaduras indistintamente areoladas, longitud de (870-) 1032 (-1210) µm. *Parénquima* paratraqueal aliforme de ala fina, confluente, bandas, en serie de 2-4 células, predominantemente 2 células. *Radios* homocelulares, 12-16 radios por mm, exclusivamente uniseriados, con altura de (130-) 152 (-175) µm. *Estructura estratificada* presente en radios, parénquima axial y fibras, 5-6 estratos de radios por mm lineal. *Cristales* prismáticos presentes en forma de series parenquimáticas cristalíferas largas, 1 (-2) cristal por cámara.

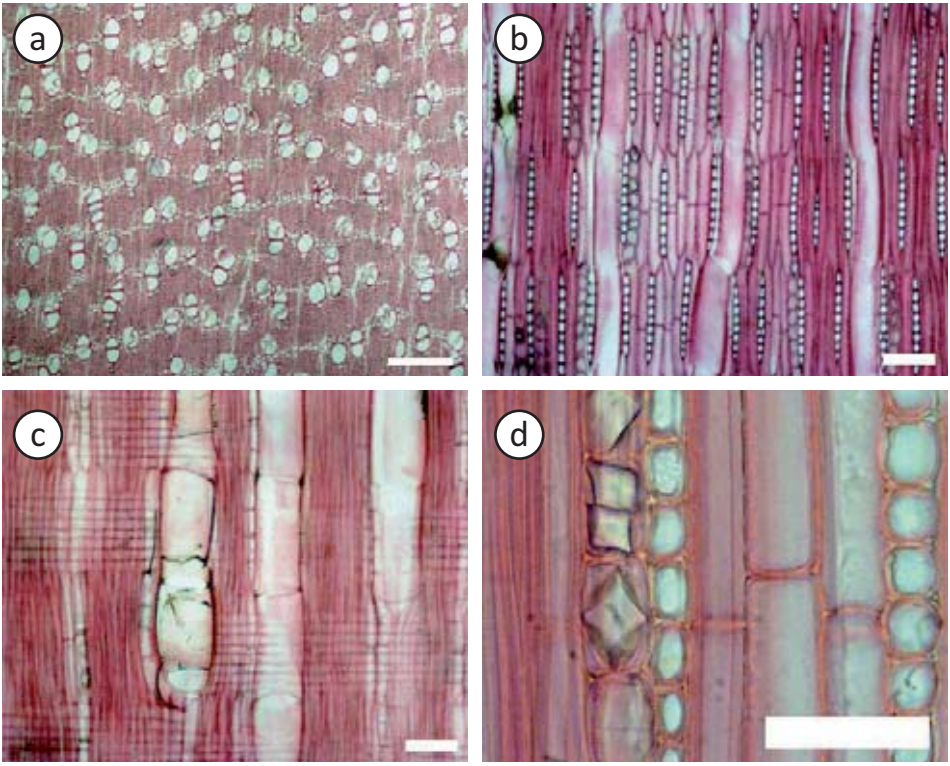


Figura 112. *Platypodium elegans.* (a)Parénquima paratraqueal aliforme de ala, confluente, bandas; poros predominantemente en múltiples radiales (Barra = 300 µm). (b)Radios exclusivamente uniseriados; parénquima predominantemente en series de dos células; radios, fibras, parénquima axial y elementos vasculares estratificados (Barra = 100 µm). (c)Radios homocelulares de células procumbentes (Barra = 100 µm). (d)Cristales prismáticos formando series parenquimáticas cristalíferas, 1 (-2) cristales por cámara (Barra = 50 µm).

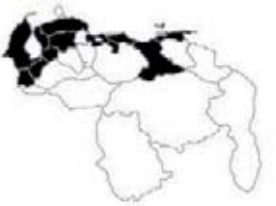
FABACEAE (Mimosoideae)

Prosopis juliflora (Sw.) DC.

Acacia cumanensis Humb. & Bonpl. ex Willd.; *A. juliflora* (Sw.) Willd.; *A. salinarum* (Vahl) DC., *Algarobia juliflora* (Sw.) Heynh.; *Desmanthus salinarum* (Vahl) Steud.; *Mimosa juliflora* Krause; *M. juliflora* Sw.; *M. piliflora* Sw.; *M. rotundata* Sessé & Moc.; *M. salinarum* Vahl; *Neltuma bakeri* Britton & Rose; *N. juliflora* (Sw.) Raf.; *N. occidentalis* Britton & Rose; *N. pallescens* Britton & Rose; *Prosopis bracteolata* DC.; *P. chilensis* (Molina) Stuntz; *P. cumanensis* (Humb. & Bonpl. ex Willd.) Kunth; *P. domingensis* DC.; *P. dulcis* var. *domingensis* (DC.) Benth.; *P. vidaliana* Náves ex. Fern.-Vill.

Nombres vulgares: cují, cují yaque (Veillon 1994).

Distribución geográfica



Nativa desde el sur de Estados Unidos, a través de América Central y el norte de América del Sur en Venezuela, Colombia, Ecuador y Perú (CATIE 2003). En Venezuela ha sido reportada en los estados Anzoátegui, Aragua, Carabobo, Falcón, Lara, Mérida, Miranda, Sucre, Táchira, Trujillo y Zulia (Hokche *et al*. 2008; Duno de Stefano *et al.* 2007), en zona de vida de bosque espinoso tropical, bosque muy seco tropical y bosque muy seco premontano (Veillon 1994).

Características macroscópicas

Madera con albura de color amarillo (2.5Y 8/6) y duramen marrón rojizo (5YR 5/4), transición abrupta entre albura y duramen. Olor y sabor indistintos. Lustre alto a mediano. Grano entrecruzado. Textura fina a mediana. Dura y pesada a muy dura y pesada.

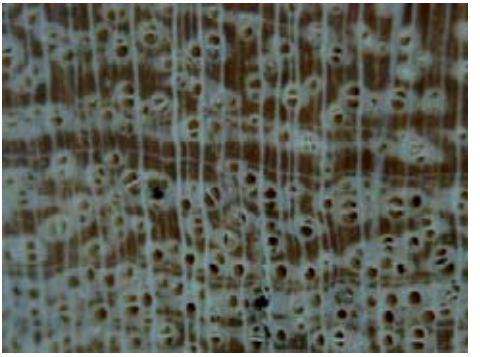
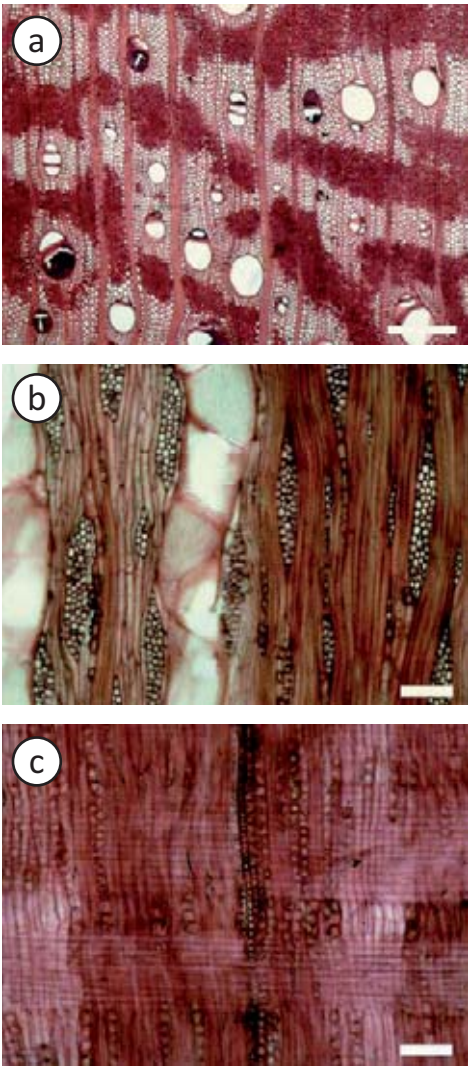


Figura 113. *Prosopis juliflora*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento definidos por estrechas bandas de parénquima marginal. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-4, arracimados, 10 poros/mm^2, diámetro de (105-) 159 (-190) µm. Longitud de elementos vasculares de (120-) 189 (-255) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, pequeñas a medianas, diámetro de 6,25-7,5 µm, no ornadas. Punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares. Depósitos de



goma presentes. *Fibras* no septadas, paredes muy gruesas, punteaduras indistintamente areoladas, longitud de (930-) 1157 (-1410) µm. *Parénquima* apotraqueal difuso (poco), paratraqueal aliforme de ala corta, confluente, predominantemente en bandas con más de tres células de ancho, fusiforme (abundante) y en series de 2 (-4) células. *Radios* homocelulares de células procumbentes, 4-5 radios por mm, 3-5 (-6) células de ancho, altura de (220-) 342 (-450) µm. *Cristales* prismáticos en series parenquimáticas cristalíferas, largas y abundantes; un cristal por cámara.

Figura 114. *Prosopis juliflora*. (a)Parénquima predominantemente en bandas anchas; poros con goma (Barra = 300 µm). (b)Radios predominantemente de 3-5 células de ancho (Barra = 100 µm). (c)Radios homocelulares de células procumbentes; series parenquimáticas cristalíferas (Barra = 100 µm).

Usos

Por su durabilidad es adecuada para postes de cercas y construcciones rurales. Por su dureza se utiliza en forma de parquet, durmientes, marcos de puertas y ventanas, mangos de herramientas, muebles, carpintería ligera, carretas, hormas de zapato. Ha sido utilizada como leña y en la manufactura de toneles para alcoholes y vinos. En la India se ha encontrado adecuada para la producción de pulpa para papel (CATIE 2003). Como árbol de sombra se puede usar en reforestación de terrenos pobres, así como en parques y jardines (Hoyos 1990).

FABACEAE (Mimosoideae)

Pseudosamanea guachapele (Kunth) Harms

Acacia guachapele Kunth; *Albizia guachapele* (Kunth) Dugand; *A. longepedata* (Pittier) Britton & Rose ex Record; *Lysiloma guachapele* (Kunth) Benth.; *Pithecellobium guachapele* (Kunth) J.F. Macbr.; *P. guachapele* (Kunth) R.S. Cowan; *P. longepedatum* Pittier; *P. samaningua* (Pittier) J.F. Macbr.; *Samanea samaningua* Pittier

Nombres vulgares: clavellino, guacha, masaguaro, samán masaguaro, samanigua, tabaco, urero macho (Duno de Stefano *et al.* 2007).

Distribución geográfica

Desde el sureste de México hasta Ecuador (CATIE 2003). En Venezuela ha sido reportada en los estados Anzoátegui, Apure, Aragua, Barinas, Bolívar, Carabobo, Cojedes, Falcón, Guárico, Miranda, Monagas, Portuguesa y Zulia (Hokche *et al*. 2008; Duno de Stefano *et al.* 2007), en zona de vida de bosque seco tropical (Veillon 1994).

Características macroscópicas

Madera con duramen marrón claro (7.5YR 6/6) a marrón (7.5YR 5/4)**,** transición abrupta entre albura y duramen. Olor y sabor indistintos. Lustre mediano a alto. Grano entrecruzado. Textura mediana. Moderadamente dura y pesada a dura y pesada.

Figura 115. *Pseudosamanea guachapele*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento definidos por reducción del diámetro radial y engrosamiento de las paredes de las fibras; ocasionalmente por células parenquimáticas cristalíferas. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-3 (-6), ocasionalmente arracimados, 2-4 poros/mm^2, diámetro tangencial de (100-) 127-243 (-325) µm. Longitud de elementos vasculares de (140-) 212-259 (-370) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, ocasionalmente poligonales, pequeñas a medianas, diámetro de 5-7,5 µm, ornadas. Punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares. Depósitos de goma presentes. *Fibras* no septadas, paredes medianas a gruesas, longitud de (770-) 944-1175 (-1470)

µm, punteaduras indistintamente areoladas. *Parénquima* apotraqueal difuso, paratraqueal vasicéntrico ancho, aliforme de ala corta, confluente, ocasionalmente apotraqueal difuso y en islas dispersas, fusiforme (poco) y en series de 2-4 células. *Radios* homocelulares de células procumbentes, 4-10 radios/mm, 1-3 células de ancho, predominantemente uniseriados, altura de (120-) 146-221 (-290) µm. *Cristales* prismáticos en series parenquimáticas cristalíferas, largas y abundantes; un cristal por cámara; ocasionalmente dos.

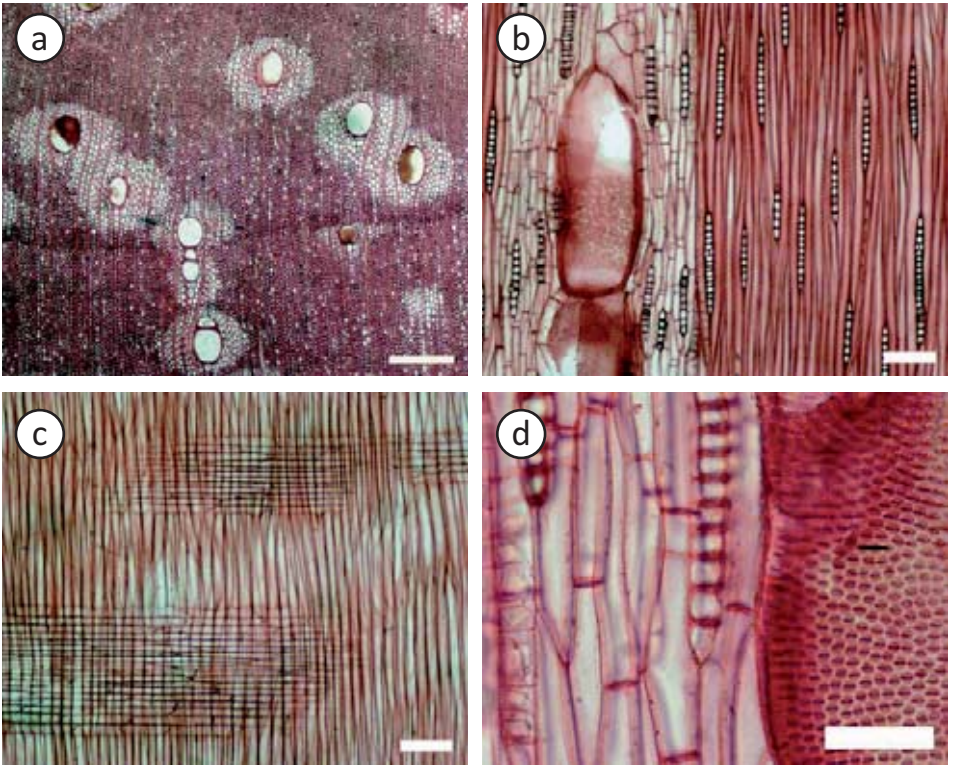


Figura 116. *Pseudosamanea guachapele*. (a)Anillo de crecimiento definido; parénquima apotraqueal difuso, paratraqueal vasicéntrico ancho, aliforme de ala corta, confluente; poros con goma (Barra = 300 µm). (b)Radios predominantemente uniseriados; parénquima en series (Barra = 100 µm). (c) Radio homocelular de células procumbentes (Barra = 100 µm). (d)Cristales prismáticos formando series parenquimáticas cristalíferas (Barra = 50 µm).

Usos

Se usa en construcción rural para horcones, vigas, tablas, tablones, pisos, durmientes, madera aserrada, postes, combustible, leña (CATIE 2003).

Observaciones

Desde el punto de vista de conservación, es considerada una especie vulnerable (Llamozas *et al.* 2003).

FABACEAE (Papilionoideae)

Pterocarpus acapulcensis Rose

Pterocarpus heterophyllus Pittier; *P. minimus* R.S. Cowan; *P. podocarpus* S.F. Blake; *P. vernalis* Pittier

Nombres vulgares: drago, lagunero, mucunana, sangreado, sangre de drago, sangredrago (Duno de Stefano *et al.* 2007).

Distribución geográfica

Desde México hasta Colombia y Venezuela (MOBOT 2011). En Venezuela ha sido reportada en los estados Amazonas, Anzoátegui, Aragua, Barinas, Bolívar, Carabobo, Cojedes, Delta Amacuro, Distrito Capital, Falcón, Guárico, Lara, Miranda, Portuguesa, Táchira, Trujillo y Zulia (Hokche *et al*. 2008), en zonas de vida de bosque seco tropical y bosque nublado del norte de Venezuela (Veillon 1994).

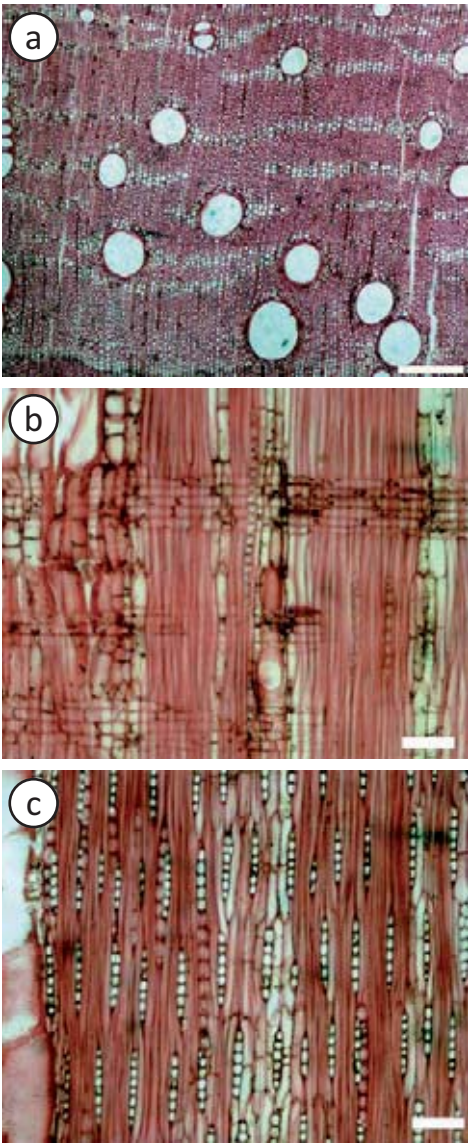
Características macroscópicas

Madera de color amarillo pálido (2.5Y 8/4), sin transición entre albura y duramen. Olor y sabor indistintos. Lustre mediano. Grano recto a inclinado. Textura mediana. Moderadamente dura y pesada.

Figura 117. *Pterocarpus acapulcensis*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento definidos por porosidad semicircular, engrosamiento de las paredes de las fibras y parénquima marginal. *Porosidad* semicircular. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-5, 3-6 poros por mm^2, diámetro tangencial de (90-) 151-178 (-280) µm. Longitud de los elementos vasculares de (120-) 190-211 (-270) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, pequeñas a medianas, con diámetro de 5-10 µm, ornadas. Punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares. Depósitos de goma presentes en los poros. *Fibras* no septadas, de paredes delgadas a medianas, longitud de (790-) 1151-1275 (-1595) µm, con punteaduras indistintamente areoladas. *Parénquima* paratraqueal aliforme de ala fina, confluente, bandas finas y marginal, fusiforme y en serie de 2 células. *Radios* homocelulares de células procumbentes, 12-18 radios por mm, exclusivamente



uniseriados, con altura de (110-) 142-165 (-220) µm. *Estructura estratificada* en radios, parénquima axial y fibras, 5 estratos de radios por mm. *Cristales* prismáticos formando series parenquimáticas cristalíferas largas, abundantes, un cristal por cámara.

Figura 118. *Pterocarpus acapulcensis*. (a) Porosidad semicircular (Barra = 300 µm). (b) Radios homocelulares de células procumbentes; series parenquimáticas cristalíferas (Barra = 100 µm). (c)Radios exclusivamente uniseriados; estructura estratificada en radios, fibras y parénquima (Barra = 100 µm).

Usos

Construcción general, carpintería, implementos agrícolas, mango de herramientas, pisos, artículos deportivos (Kribs 1968).

Observaciones

Especie vulnerable desde el punto de vista de conservación; su tala, explotación y aprovechamiento está prohibida desde 1984 (Llamozas *et al.* 2003).

FABACEAE (Mimosoideae)

Samanea saman (Jacq.) Merr.

Acacia propinque A. Rich.; *Albizia saman* (Jacq.) F. Muel.; *Calliandra saman* (Jacq.) Griseb.; *Enterolobium saman* (Jacq.) Prain ex King; *Feuilleea saman* (Jacq.) Kuntze; *Inga cinerea* Humb. & Bonpl. ex Willd.; *I. salutaris* Kunth; *I. saman* (Jacq.) Willd.; *Mimosa saman* Jacq.; *M. saman* (Jacq.) Benth.; *Pithecellobium cinereum* Benth.; *P. saman* (Jacq.) Benth.; *P. saman* var. *saman* (Jacq.) Benth.; Pithecolobium saman (Jacq.) Benth.; *Zygia saman* (Jacq.)

Nombres vulgares: samán, dormilón (Duno de Stefano *et al.* 2007).

Distribución geográfica

Por toda América Central, desde Guatemala a Panamá, hasta Colombia y Venezuela en América del Sur (CATIE 2003). En Venezuela ha sido reportada en los estados Anzoátegui, Apure, Aragua, Barinas, Carabobo, Cojedes, Distrito Capital, Falcón, Guárico, Lara, Mérida, Miranda, Monagas, Nueva Esparta, Portuguesa, Táchira, Trujillo, Yaracuy y Zulia (Hokche *et al*. 2008; Duno de Stefano *et al.* 2007), en zona de vida de bosque seco tropical (Veillon 1994).

Características macroscópicas

Madera con albura de color amarillo (2.5Y 8/6) y duramen marrón (7.5YR 5/4) a marrón rojizo (5YR4/3), transición abrupta entre albura y duramen. Olor y sabor indistintos. Lustre mediano. Grano inclinado a entrecruzado. Textura mediana. Moderadamente dura y pesada a dura y pesada

Figura 119. *Samanea saman*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento no definidos. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-4 (-6), 3-5 poros/mm^2, diámetro tangencial de (160-) 243-249 (-330) µm. Longitud de elementos vasculares de (155-) 228-285 (-385) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, medianas, diámetro de 7,5-10 µm, ornadas. Punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares. Depósitos de goma presentes. *Fibras* no septadas,

paredes medianas a moderadamente gruesas, longitud de (800-) 1173-1375 (-1860) µm, punteaduras indistintamente areoladas. *Parénquima* apotraqueal difuso, paratraqueal vasicéntrico ancho, aliforme de ala corta, confluente; en series de 2-4 (-6) células. *Radios* homocelulares de células procumbentes, (3-) 4-6 radios/mm, 2-3 células de ancho, altura de (150-) 187-285 (-300) µm. *Cristales* prismáticos en series parenquimáticas cristalíferas, largas y abundantes; un cristal por cámara.

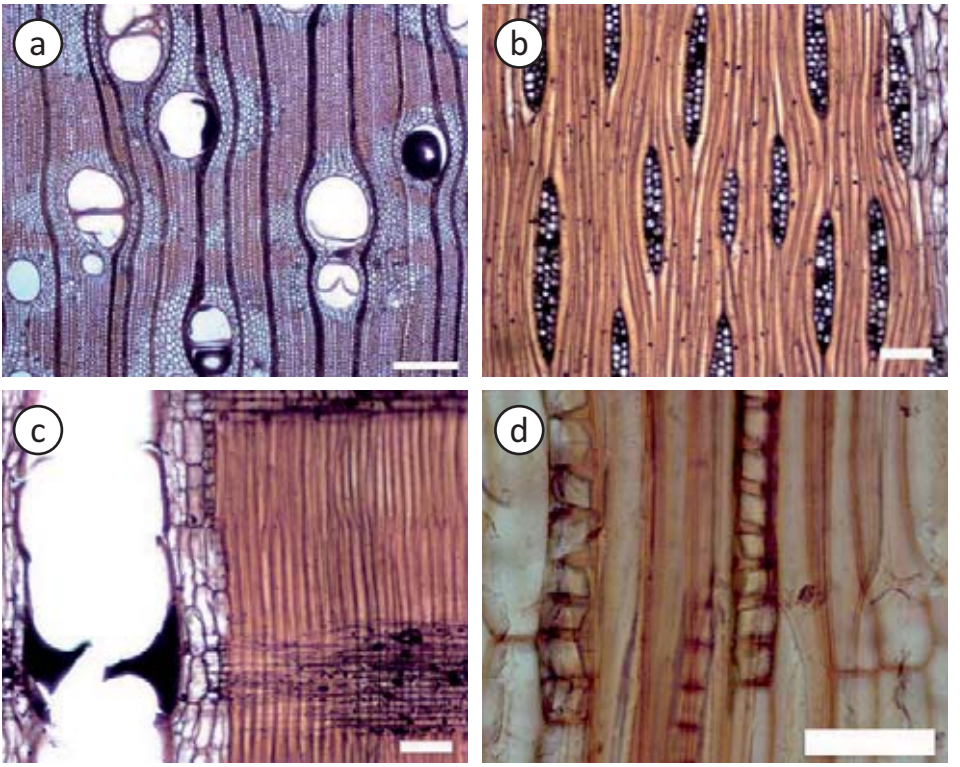


Figura 120. *Samanea saman*. (a)Parénquima paratraqueal vasicéntrico ancho, aliforme de ala corta, confluente; poros con goma (Barra = 300 µm). (b)Radios de 2-3 células de ancho (Barra = 100 µm). (c)Radio homocelular de células procumbentes; vaso con goma (Barra = 100 µm). (d)Cristales prismáticos formando series parenquimáticas cristalíferas (Barra = 50 µm).

Usos

La madera es de alta calidad para muchos usos y produce buena leña (CATIE 2003). Se utiliza para construcción general, tabiquería, machihembrado, estructuras livianas, carpintería en general, muebles, gabinetes, chapas decorativas, contraenchapado (JUNAC 1981). Ampliamente utilizado como árbol ornamental.

Observaciones

Árbol emblemático del estado Aragua. Actualmente en veda.

LAURACEAE

Aniba canelilla (Kunth) Mez

Aniba elliptica A.C. Sm:, *Cryptocarya canelilla* Kunth

Nombres vulgares: canelo.

Distribución geográfica

Venezuela, Guyana, Brasil, Perú y Bolivia (MOBOT 2011). En Venezuela ha sido reportada en los estados Amazonas, y Bolívar (Hokche *et al*. 2008).

Características macroscópicas

Madera con albura de color amarillo (10YR 8/6) y duramen de color marrón (10YR 4/3); transición abrupta entre albura y duramen. Olor aromático. Sabor indistinto. Lustre mediano. Textura fina. Grano recto a inclinado. Muy dura y pesada.

Figura 121. *Aniba canelilla*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento definidos por engrosamiento de las paredes de las fibras y/o estrechas bandas de parénquima marginal. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-4, 6-15 poros por mm^2, con diámetro tangencial de (90-) 135-140 (-190) µm. Longitud de elementos vasculares de (230-) 380-402 (-750) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, grandes, con diámetro de 10-12,5 µm. Punteaduras radiovasculares distintas a las intervasculares, con areola reducidas o aparentemente simples y redondeadas a alargadas horizontal y verticalmente. Tílides y esclerotílides presente. *Fibras* septadas

y no septadas, paredes gruesas a muy gruesas, longitud de (990-) 1187-1345 (-1620) μm, con punteaduras indistintamente areoladas. *Parénquima* paratraqueal vasicéntrico delgado, aliforme de ala corta, en series de 2-8 células. *Radios* homocelulares de células procumbentes y heterocelulares con 1-2 rutas de células marginales, 5-9 radios por mm lineal, 1-3 células de ancho (predominantemente biseriados), altura de (240-) 397-459 (-765) μm. *Células oleíferas* presentes en el parénquima axial y radial.

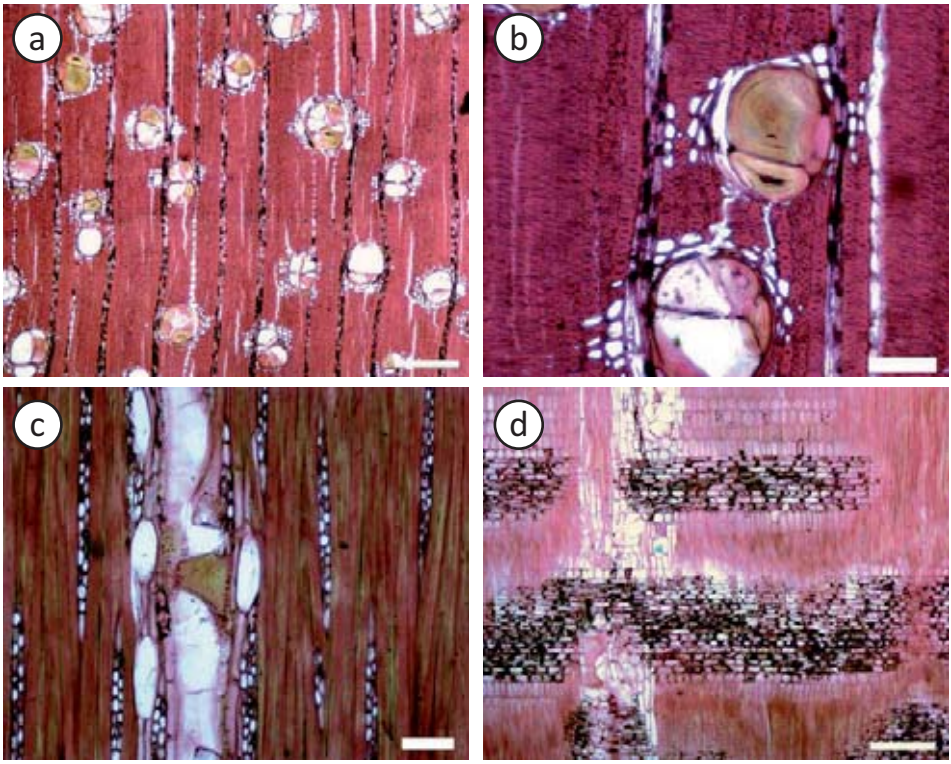


Figura 122. *Aniba canelilla*. (a)Poros con tílides y esclerotílides; parénquima paratraqueal vasicéntrico, aliforme de ala corta (Barra = 300 μm). (b)Poros con esclerotílides; fibras de paredes muy gruesas (Barra = 100 μm). (c)Radios predominantemente biseriados; células oleíferas (Barra = 100 μm). (d) Radios heterocelulares (Barra = 300 μm).

LAURACEAE

Beilschmiedia sulcata (Ruiz & Pav.) Kosterm.

Beilschmiedia austin-smithii (Standl.) C.K. Allen; *Hufelandia latifolia* Nees; *H. sulcata* (Ruiz & Pav.) Nees; *Laurus sulcata* Ruiz & Pav.; *Persea austin-smithii* Standl.; *P. sulcata* (Ruiz & Pav.) Meisn.

Nombres vulgares: curo, laurel paramero, laurel curo (Veillon 1994).

Distribución geográfica

Costa Rica, Panamá, Colombia, Venezuela y Perú (MOBOT 2011). En Venezuela ha sido reportada en los estados Mérida, Táchira y Trujillo (Hokche *et al*. 2008), en zonas de vida de bosque húmedo montano (selva nublada andina) y bosque húmedo montano bajo (Veillon 1994).

Características macroscópicas

Madera de color rosado (7.5YR 8/4); sin transición entre albura y duramen. Olor y sabor indistintos. Lustre bajo a mediano. Textura fina a mediana. Grano recto a inclinado. Moderadamente dura y pesada.

Figura 123. *Beilschmiedia sulcata*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento definidos por bandas de parénquima marginal. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-3, algunos arracimados, 6 poros por mm^2, con diámetro tangencial de (105-) 150-157 (-205) µm. Longitud de elementos vasculares de (230-) 345-350 (-500) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, medianas a grandes, con diámetro de 8,75-12,5 µm. Punteaduras radiovasculares distintas a las intervasculares, con areola reducidas y aparentemente simples, redondeadas y alargadas horizontalmente. Tílides presente. *Fibras* no septadas, paredes delgadas a medianas, longitud de (1060-) 1270-1433 (-1820) µm, con punteaduras indistintamente areoladas, abundantes tanto en las paredes radiales como en las paredes tangenciales. *Parénquima* paratraqueal vasicéntrico y aliforme de ala corta, fusiforme y en series de 2-3 (predominantemente

2) células. *Radios* homocelulares de células cuadradas o erectas y heterocelulares con 1-3 rutas de células marginales, 6-9 radios por mm lineal, 1-4 células de ancho, predominantemente 3-4 células, altura de (220-) 299-418 (-650) μm. *Células oleíferas* presentes en el parénquima axial y entre las fibras.

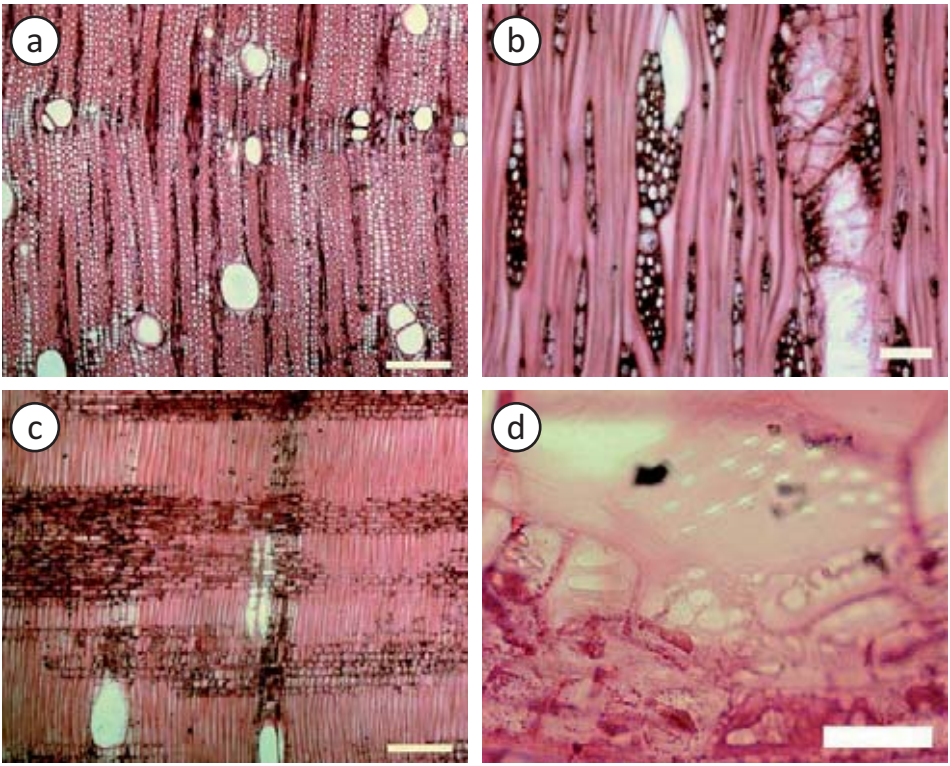


Figura 124. *Beilschmiedia sulcata*. (a)Anillo de crecimiento definido por parénquima marginal (Barra = 300 μm). (b)Radios predominantemente de 3-4 células de ancho; células oleíferas (Barra = 100 μm). (c)Radios heterocelulares; células oleíferas (Barra = 300 μm). (d)Punteaduras radiovasculares aparentemente simples, alargadas (Barra = 50 μm).

LAURACEAE

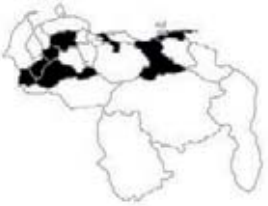
Nectandra laurel Klotzsck ex Nees

Nectandra laurel var. *glabrescens* Meisn.; *N. mollis* subsp. *laurel* (Klotzsck ex Nees) Rohwer

Nombres vulgares: laurel negro (Veillon 1994).

Distribución geográfica

Panamá, Colombia, Venezuela, Ecuador y Perú (MOBOT 2011). En Venezuela ha sido reportada en los estados Aragua, Barinas, Distrito Capital, Lara, Mérida, Monagas, Sucre, Táchira y Trujillo (Hokche *et al*. 2008), en zonas de vida de bosque húmedo montano (selva nublada andina) y bosque húmedo montano bajo (Veillon 1994).



Características macroscópicas

Madera de color marrón amarillento claro (2.5Y 6/4); sin transición entre albura y duramen. Olor y sabor indistintos. Lustre alto. Textura fina. Grano inclinado a entrecruzado. Moderadamente dura y pesada a dura y pesada.

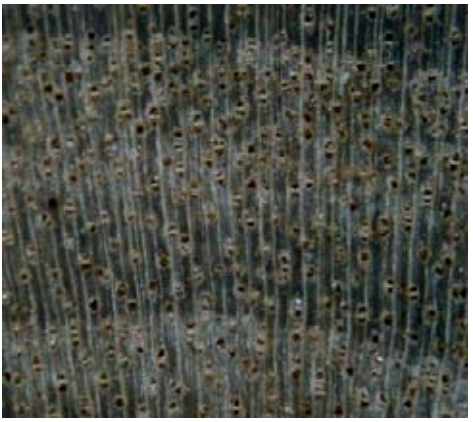


Figura 125. *Nectandra laurel*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento definidos por engrosamiento de las paredes de las fibras. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-3, ocasionalmente múltiples de 4, y algunos arracimados, 8-11 poros por mm^2, con diámetro tangencial de (80-) 110-153 (-190) µm. Longitud de elementos vasculares de (280-) 478-530 (-725) µm. Platinas de perforación predominantemente simples y escalariformes con 5-8 barras. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, ocasionalmente poligonales, medianas a grandes, con diámetro de 8,75-11,25 µm. Punteaduras radiovasculares distintas a las intervasculares, con areola reducidas a aparentemente simples y redondeadas a alargadas horizontalmente. Tílides presente. *Fibras* septadas, paredes delgadas a medianas, longitud de (955-) 1243-1264 (-1570) µm, con punteaduras indistintamente areoladas. *Parénquima* paratraqueal escaso, vasicéntrico

delgado y aliforme de ala corta; en series de 2-6 células. *Radios* homocelulares de células procumbentes y heterocelulares con una ruta de células marginales, ocasionalmente dos rutas, 4-7 radios por mm lineal, 1-3 células de ancho, predominantemente 2-3 células, altura de (180-) 342-371 (-560) μm.

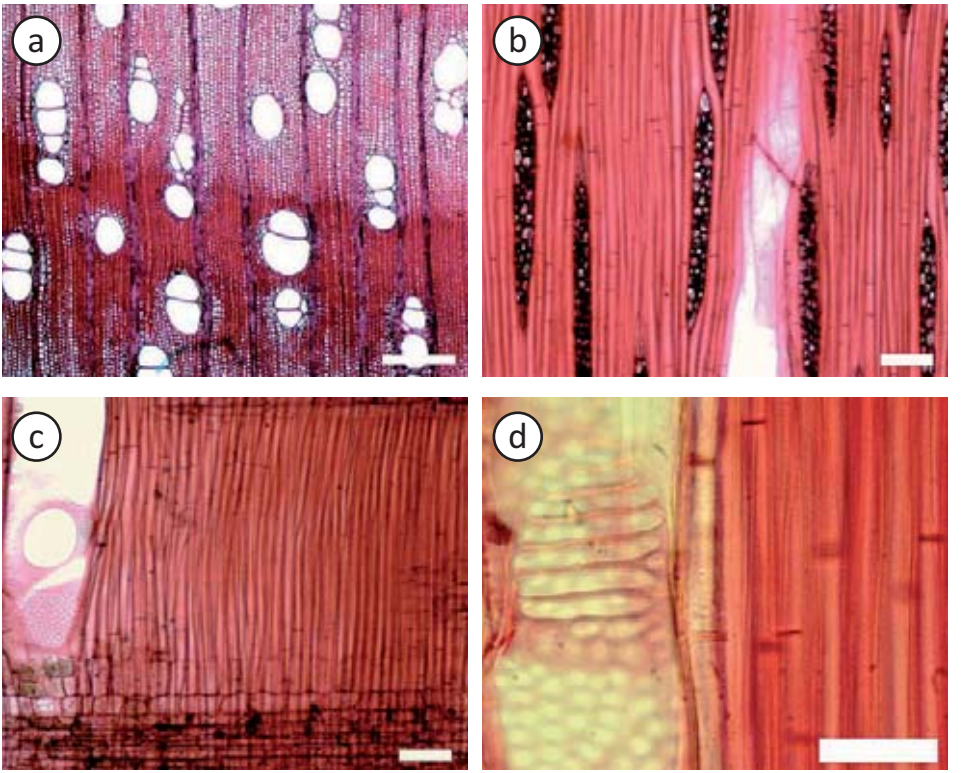


Figura 126. *Nectandra laurel*. (a)Anillo de crecimiento definido por engrosamiento de paredes de las fibras (Barra = 300 μm). (b)Radios predominantemente de 2-3 células de ancho; fibras septadas (Barra = 100 μm). (c)Radio heterocelular con una ruta de células marginales; platina de perforación simple (Barra = 100 μm). (d)Platina de perforación escalariforme con seis barras; fibras septadas (Barra = 50 μm).

LAURACEAE

Ocotea cymbarum Kunth

Alseodaphne cymbarum (Kunth) Kostel; *Laurus coruscans* Willd. ex Nees; *Licaria cymbarum* (Kunth) Pittier; *Misanteca cymbarum* (Kunth) Lundell; *Nectandra barcelensis* Meisn.; *N. cymbarun* (Kunth) Nees; *N. elaiophora* Barb. Rodr.; *N. oleifera* Pos.-Arang. ex Nees; *Ocotea barcellensis* (Meisn.) Mez

Nombres vulgares: cascarillo, sasafrás, salsafrás (Duno de Stefano *et al.* 2007), cascarilla, trementino (Llamozas *et al*. 2003).

Distribución geográfica

Costa Rica, Panamá (MOBOT 2011), Colombia, Venezuela, Guyanas y Brasil (IUCN 2011). En Venezuela ha sido reportada en los estados Amazonas, Anzoátegui, Apure, Barinas, Bolívar, Delta Amacuro, Distrito Capital, Mérida, Trujillo y Zulia (Hokche *et al*. 2008; Duno de Stefano *et al.* 2007), en zona de vida de bosque seco tropical (Veillon 1994).

Características macroscópicas

Madera de color marrón amarillento claro (2.5Y 6/4); sin transición entre albura y duramen. Olor y sabor indistintivos. Lustre mediano a alto. Textura fina. Grano inclinado. Dura y pesada.

Figura 127. *Ocotea cymbarum*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento definidos por engrosamiento y reducción del diámetro radial de las paredes de las fibras. *Porosidad* difusa. Poros solitarios y múltiples radiales de 2-4, ocasionalmente hasta 8, algunos arracimados; 8-11 poros por mm^2, con diámetro tangencial de (75-) 100-150 (-235) µm. Platinas de perforación simples. Longitud de elementos vasculares de (235-) 386-514 (-810) µm. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, medianas a grandes, diámetro de 8,75-16,25 µm. Punteaduras radiovasculares distintas a las intervasculares, con areola reducida o aparentemente simples, redondeadas y alargadas horizontalmente. Tílides presente. *Fibras* septadas y no septadas, paredes

medianas a gruesas, longitud de (860-) 1106-1464 (-1895) µm. *Parénquima* paratraqueal escaso, vasicéntrico delgado, aliforme de ala ancha, ocasionalmente confluente; en series de 2-8 células. *Radios* homocelulares de células procumbentes y heterocelulares con 1-2 rutas de células marginales, predominantemente una ruta de células, 4-8 radios por mm lineal, 1-4 células de ancho, altura de (230-) 367-479 (-950) µm. *Células oleíferas* presentes en el parénquima axial y radial, ocasionalmente entre las fibras.

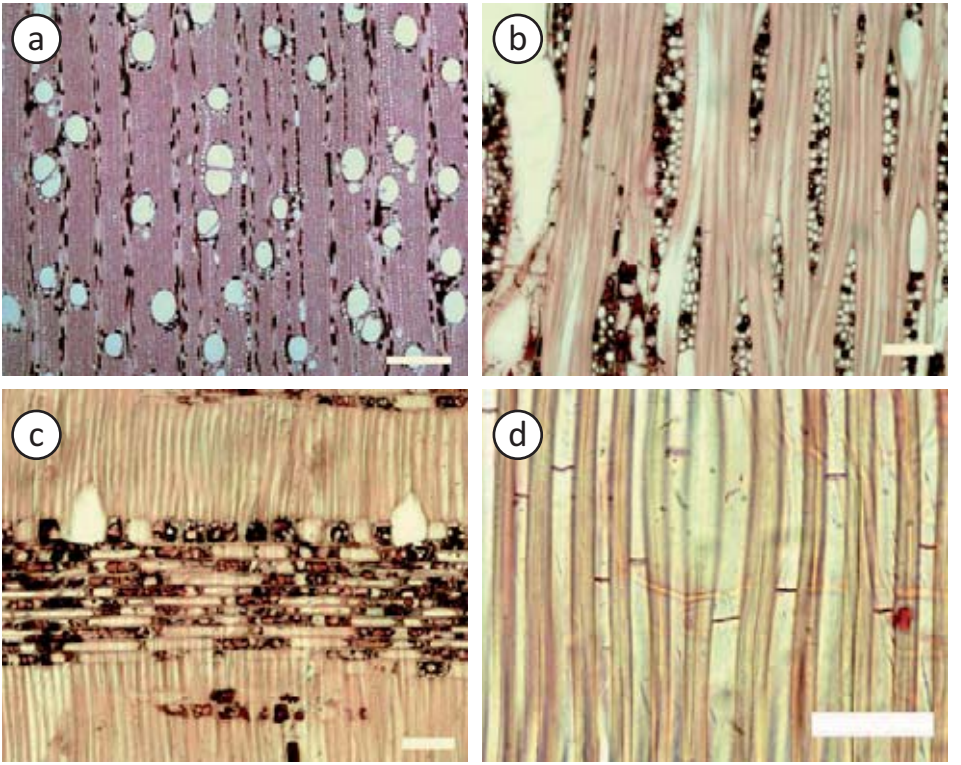


Figura 128. *Ocotea cymbarun*. (a)Parénquima paratraqueal escaso, vasicéntrico delgado; células oleíferas (Barra = 300 µm). (b)Radios de 1-4 células de ancho; fibras septadas; células oleíferas (Barra = 100 µm). (c)Radio heterocelular con una ruta de células marginales; células oleíferas (Barra = 100 µm). (d)Fibras septadas (Barra = 50 µm).

Usos

Madera utilizada en la construcción de botes y casas. Produce un aceite de importancia medicinal (Duno de Stefano *et al*. 2007), especialmente para el tratamiento de enfermedades de articulaciones (Llamozas *et al.* 2003).

Observaciones

Su presencia en reservas forestales, aunque no sea explotada, la hace vulnerable por la alteración y destrucción del hábitat en el proceso de aprovechamiento de otras especies (Llamozas *et al*. 2003).

LAURACEAE

Ocotea schomburgkiana (Nees) Mez

Ocotea castanea C.K. Allen; *O. subalveolata* C.K. Allen; *Oreodaphne schomburgkiana* Nees

Nombres vulgares: laurel negro, laurel tuque (Veillon 1994).

Distribución geográfica

Colombia, Venezuela, Guyana, Brasil y Perú (MOBOT 2011). En Venezuela ha sido reportada en los estados Amazonas, Bolívar y Distrito Capital (Hokche *et al*. 2008), en zonas de vida de bosque húmedo tropical y selva nublada del norte de Venezuela (Veillon 1994).

Características macroscópicas

Madera de color amarillo (2.5Y 8/4) a amarillo oliva (2.5Y 6/6); sin transición entre albura y duramen. Olor y sabor indistintos. Lustre mediano a alto. Textura fina. Grano inclinado. Moderadamente dura y pesada a dura y pesada.

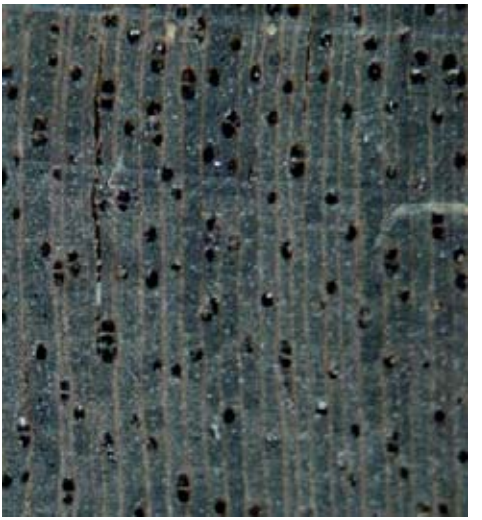


Figura 129. *Ocotea schomburgkiana*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento definidos por engrosamiento y reducción del diámetro radial de las paredes de las fibras. *Porosidad* difusa. Poros solitarios y múltiples radiales de 2-4, ocasionalmente 5-8, algunos arracimados, 9-14 poros por mm^2, con diámetro tangencial de (80-) 98-150 (-115) µm. Platinas de perforación simples. Longitud de elementos vasculares de (235-) 454-571 (-850) µm. Punteaduras intervasculares circulares a ovaladas, medianas a grandes, diámetro de 7,5-12,5 µm. Punteaduras radiovasculares distintas a las intervasculares, con bordes reducidos o aparentemente simples, redondeadas y alargadas horizontalmente. Tílides presente. *Fibras* septadas, paredes

medianas a gruesas, ocasionalmente delgadas, longitud (1020-) 1292-1489 (-1910) μm. *Parénquima* paratraqueal escaso, vasicéntrico delgado; en series de 2-7 células. *Radios* heterocelulares con 1-2 rutas de células marginales, predominantemente con una ruta de células, algunos homocelulares de células procumbentes, (3-) 5-9 radios por mm lineal, 2-4 células de ancho, altura de (260-) 440-508 (-725) μm. *Cristales* presentes en las células parenquimátcas radiales, fusiformes (aislados y en grupos), alargados, estiloides, arena cristalífera; algunas veces ausentes. *Células oleíferas* presentes en el parénquima axial, radial y dispersas entre las fibras, predominantemente en parénquima radial.

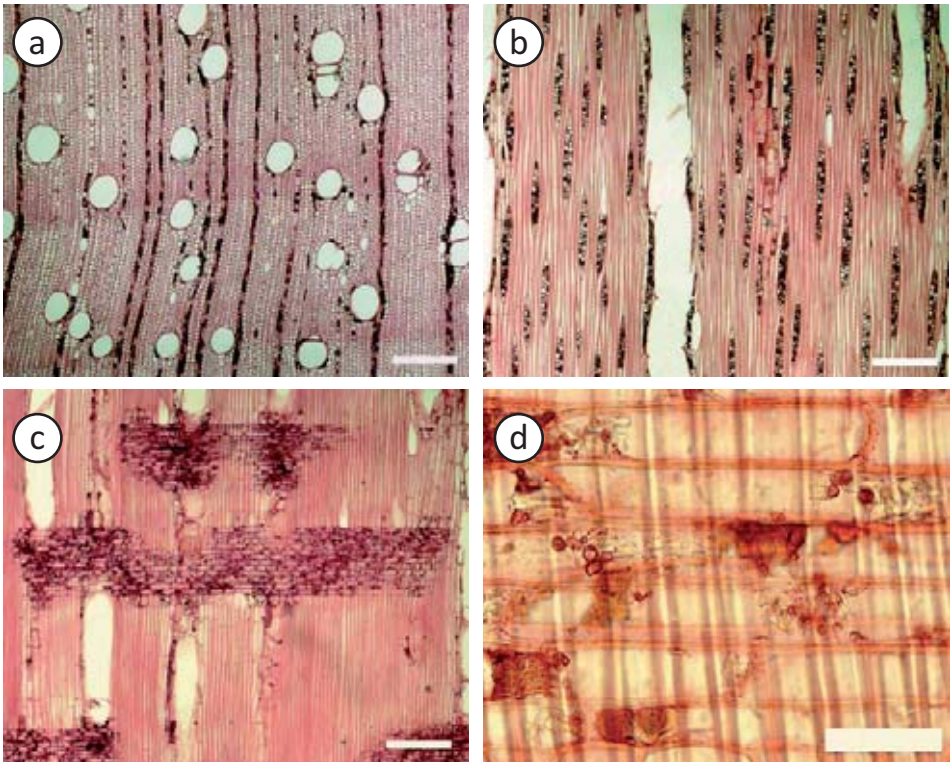


Figura 130. *Ocotea schomburgkiana*. (a)Poros solitarios y múltiples radiales cortos; células oleíferas (Barra = 300 μm). (b)Radios de 2-4 células de ancho; células oleíferas (Barra = 300 μm). (c)Radios heterocelulares con una ruta de células marginales; células oleíferas (Barra = 300 μm). (d)Cristales en los radios (Barra = 50 μm).

LAURACEAE

Persea americana Mill.

Laurus persea L.; *Persea americana* var. *angustifolia* Miranda; *P. americana* var. *drymifolia* (Schltdl. & Cham.) S.F. Blake; *P. americana* var. *nubigena* (L.O. Williams) L.E. Kopp; *P. drymifolia* Schltdl. & Cham.; *P. edulis* Raf.; *P. floccosa* Mez; *P. gigantea* L.O. Williams; *P. gratissima* C.F. Gaertn.; *P. gratissima* var. *drymifolia* (Schltdl. & Cham.) Mez; *P. gratissima* var. *macrophylla* Meisn.; *P. gratissima* var. *oblonga* Meisn.; *P. gratissima* var. *praecox* Nees; *P. gratissima* var. *vulgaris* Meisn.; *P. leiogyna* S.F. Blake; *P. nubigena* L.O. Williams; *P. paucitriplinervia* Lundell; *P. persea* (L.) Cockerell; *P. steyermarkii* C.K. Allen.

Nombres vulgares: aguacate (Duno de Stefano *et al.* 2007).

Distribución geográfica

Especie posiblemente originaria del sur de México, Honduras y Guatemala, pero desde antes de la llegada de los españoles ya se había distribuido y se plantaba a lo largo de América Central hasta Perú. Posteriormente los españoles la introdujeron en Las Antillas. Ha sido plantada en la mayoría de los países del mundo, pero principalmente en los trópicos americanos (CATIE 2003). En Venezuela ha sido reportada en los estados Anzoátegui, Amazonas, Apure, Aragua, Barinas, Bolívar, Cojedes, Delta Amacuro, Distrito Capital, Falcón, Guárico, Lara, Mérida, Miranda, Monagas, Nueva Esparta, Portuguesa, Sucre, Táchira, Trujillo, Yaracuy y Zulia (Hokche *et al*. 2008; Duno de Stefano *et al.* 2007).

Características macroscópicas

Madera de color amarillo (2.5YR 8/6); sin transición entre albura y duramen. Olor y sabor no distintivos. Lustre mediano. Textura fina a mediana. Grano recto a inclinado. Blanda y liviana.

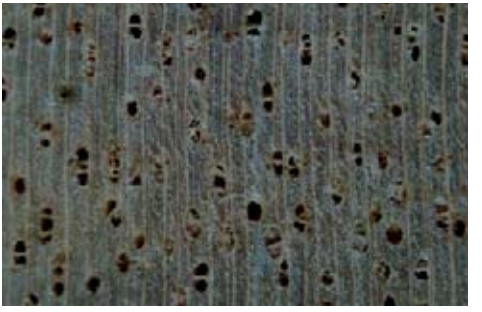


Figura 131. *Persea americana*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento no definidos. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-4, 6 poros por mm^2, diámetro tangencial (120-) 163 (-220) µm. Platinas de perforación simples. Longitud de elementos vasculares (260-) 513 (-830) µm. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas y

algunas poligonales, grandes, diámetro 11,25-13,75 µm. Punteaduras radiovasculares con areola reducida o aparentemente simples, redondeadas y alargadas. Tílides presente, algunos poros con goma. *Fibras* septadas, paredes delgadas a medianas, longitud (790-) 1220 (-1720) µm, punteaduras indistintamente areoladas. *Parénquima* paratraqueal escaso, vasicéntrico delgado, aliforme de ala corta; en series de 3-6 células. *Radios* heterocelulares con 1-2 rutas de células marginales, predominantemente una ruta de células y algunos homocelulares de células procumbentes, 3-6 radios por mm lineal, 1-4 células de ancho, predominantemente 2-3 células, altura (250-) 517 (-900) µm. *Cristales* fusiformes y alargados en las células parenquimáticas radiales, 1-4 cristales por célula. Células oleíferas presentes en parénquima axial y radial, predominantemente en parénquima axial.

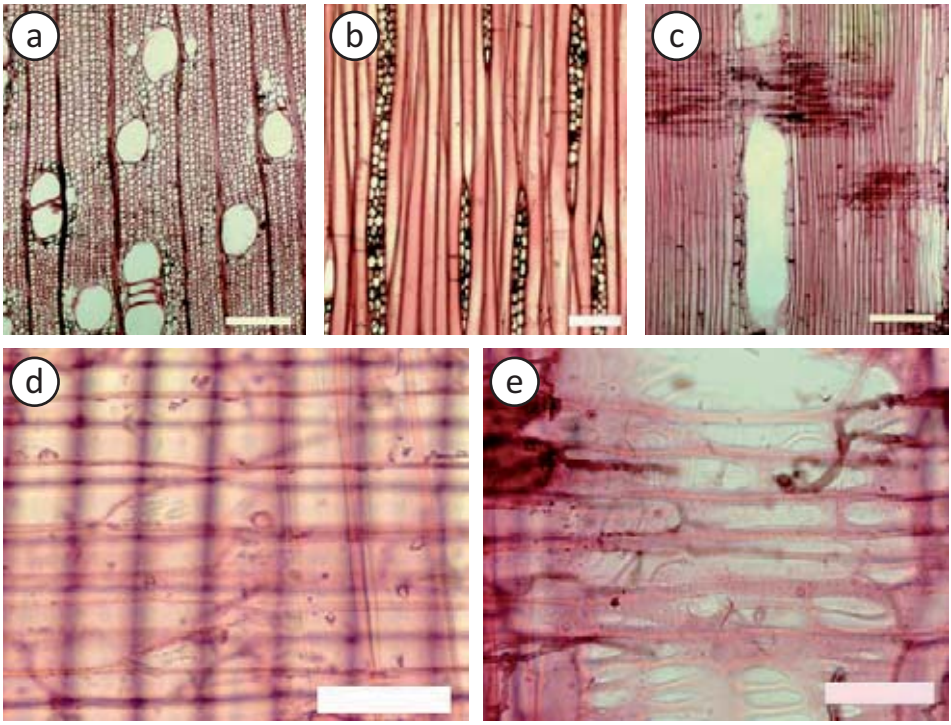


Figura 132. *Persea americana*. (a)Poros con tílides; parénquima paratraqueal vasicéntrico; células oleíferas (Barra = 300 µm). (b)Radios predominantemente de 2-3 células de ancho; fibras septadas; células oleíferas (Barra = 100 µm). (c)Radio heterocelular con una ruta de células marginales; fibras septadas (Barra = 300 µm). (d)Cristales alargados en células de los radios (Barra = 50 µm). (e) Punteaduras radiovasculares aparentemente simples, alargadas (Barra = 50 µm).

Usos

Su principal uso es como árbol frutal, siendo el aguacate un alimento básico en muchos países. La madera tiene poco uso aunque se ha comprobado su actitud para construcción ligera, paneles, tornería, grabados, artesanías, canoas, muebles, parquet (CATIE 2003).

LECYTHIDACEAE

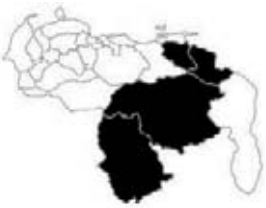
Couratari guianensis Aubl.

Couratari bragancae R. Knuth; *C. panamensis* Standl.; *C. pulchra* Sandwith; *Lecythis couratari* Spreng.

Nombres vulgares: cachimbo, capa de tabaco, tapa tabaco (Duno de Stefano *et al*. 2007).

Distribución geográfica

Desde Costa Rica, hasta Perú y Bolivia (MOBOT 2011). En Venezuela ha sido reportada en los estados Amazonas, Bolívar, Delta Amacuro y Monagas (Hokche *et al*. 2008; Duno de Stefano *et al.* 2007), en zona de vida correspondiente a bosque húmedo tropical (Veillon 1994).



Características macroscópicas

Madera de color amarillo pálido (2.5Y 8/4), sin transición entre albura y duramen. Olor y sabor indistintos. Lustre mediano. Grano inclinado a entrecruzado. Textura fina. Moderadamente dura y pesada.

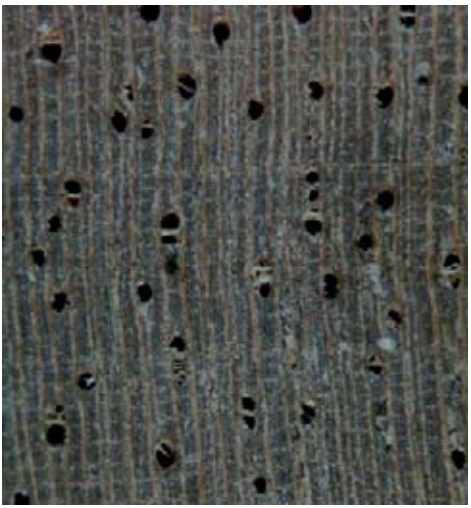


Figura 133. *Couratari guianensis*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento definidos por acortamiento de distancia entre bandas parenquimáticas y reducción del diámetro radial de las fibras. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-3 (-5), ocasionalmente arracimados, 4-6 poros/mm^2, diámetro tangencial de (140-) 160-238 (-280) µm. Longitud de elementos vasculares de (260-) 461-560 (-730) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, medianas a grandes, diámetro de (8,75-) 10-11,25 (-12,5) µm. Punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares. Tílides presente, poco. *Fibras* no septadas, paredes delgadas a medianas, longitud de (1165-)

1450-1801 (-2150) μm, punteaduras indistintamente areoladas. *Parénquima* apotraqueal difuso, en agregados, paratraqueal escaso, predominantemente en bandas de 1 (-2) células de ancho; en series de 4-8 (-9) células. *Radios* predominantemente homocelulares de células procumbentes, algunos heterocelulares con una ruta de células marginales, (4-) 5-7 radios/mm, 1-3 (-5) células de ancho, altura de (440-) 676-922 (-1530) μm. *Cristales* prismáticos en series parenquimáticas cristalíferas, largas, pocas, un cristal por cámara. *Sílice* en células parenquimáticas radiales.

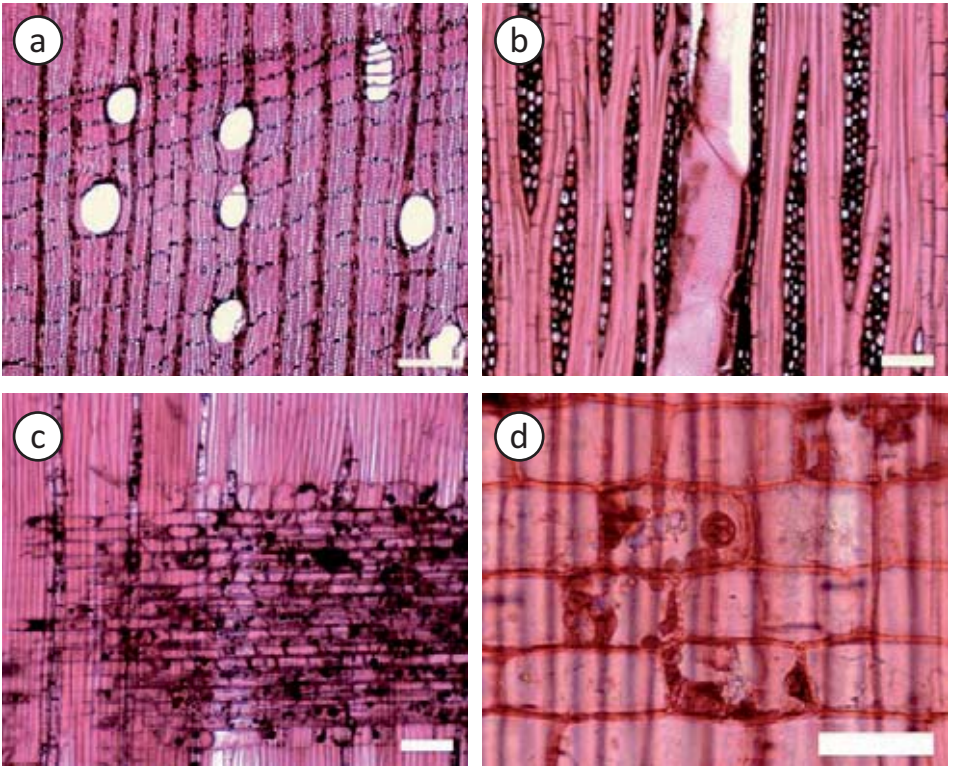


Figura 134. *Couratari guianensis*. (a)Anillos de crecimiento definidos por acortamiento de distancia entre bandas de parénquima y reducción de diámetro de las fibras; parénquima predominantemente en bandas con una célula de ancho (Barra = 300 μm). (b)Radios de 1-3 células de ancho; parénquima en serie (Barra = 100 μm). (c)Radio heterocelular con una ruta de células marginales (Barra = 100 μm). (d)Sílice en células parenquimáticas radiales (Barra = 50 μm).

Usos

Construcción general (uso interior), tableros contraenchapados, cajas y por su resistencia al ataque de taladradores, es adecuada para pilotes marinos (Kribs 1968).

LECYTHIDACEAE

Couroupita guianensis Aubl.

Couratari pedicellaris Rizzini; *Couroupita acreensis* R. Knuth; *C. antillana* Miers; *C. froesii* R. Knuth; *C. guianensis* var. *surinamensis* (Mart. ex O. Berg) Eyma; *C. idolica* Dwyer; *C. membranacea* Miers; *C. peruviana* O. Berg; *C. saintcroixiana* R. Knuth; *Couroupita surinamensis* Mart. ex O. Berg; *C. venezuelensis* R. Knuth; *Lecythis bracteata* Willd.; *Pekea couroupita* Juss. ex DC.

Nombres vulgares: coco de mono, coco hediondo, mamey hediondo, muco, mucurutú, taparo de monte, taparón (Duno de Stefano *et al*. 2007).

Distribución geográfica

Desde Costa Rica, Nicaragua y El Salvador hasta Perú y Bolivia (MOBOT 2011). En Venezuela ha sido reportada en los estados Anzoátegui, Aragua, Barinas, Bolívar, Carabobo, Cojedes, Delta Amacuro, Distrito Capital, Mérida, Miranda, Monagas, Portuguesa, Táchira y Zulia (Hokche *et al*. 2008; Duno de Stefano *et al*. 2007), en zonas de vida de bosque húmedo tropical, bosque seco tropical y bosque húmedo montano (Veillon 1994).

Características macroscópicas

Madera de color amarillo (10YR 8/6), sin transición entre albura y duramen. Olor y sabor indistintos. Lustre mediano. Grano inclinado. Textura fina. Moderadamente dura y pesada.

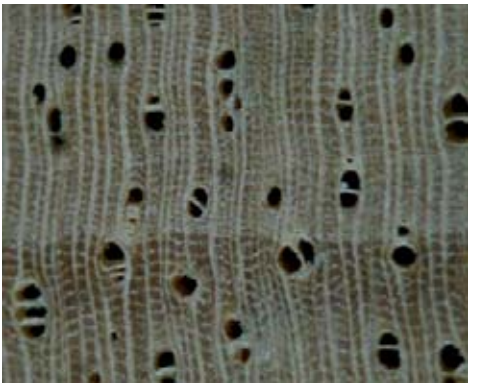


Figura 135. *Couroupita guianensis*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento definidos a ligeramente definidos por acortamiento de distancia entre bandas parenquimáticas y reducción del diámetro radial de las fibras. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-4, arracimados, 4 poros/mm^2, diámetro tangencial de (125-) 160-218 (-290) µm. Longitud de elementos vasculares de (330-) 519-548 (-740) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, grandes, diámetro de 10-13,75 µm. Punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares; ocasionalmente

diferentes. *Fibras* no septadas, paredes delgadas a medianas, longitud de (1340-) 1585-2055 (-2610) µm, punteaduras indistintamente areoladas. *Parénquima* apotraqueal difuso, en agregados, paratraqueal escaso, predominantemente en bandas de 1 (-2) células de ancho; en series de (4-) 5-8 células. *Radios* predominantemente homocelulares de células procumbentes, algunos heterocelulares con una ruta de células marginales, 5-8 radios/mm, (1-) 2-3 (-4) células de ancho, predominantemente 3 células, altura de (440-) 752-837 (-1310) µm. *Cristales* prismáticos en series parenquimáticas cristalíferas, largas, un cristal por cámara. *Sílice* en células parenquimáticas radiales; difícil de distinguir en lámina por encontrarse rodeado de depósitos gomosos pero claramente diferenciable en tejido macerado.

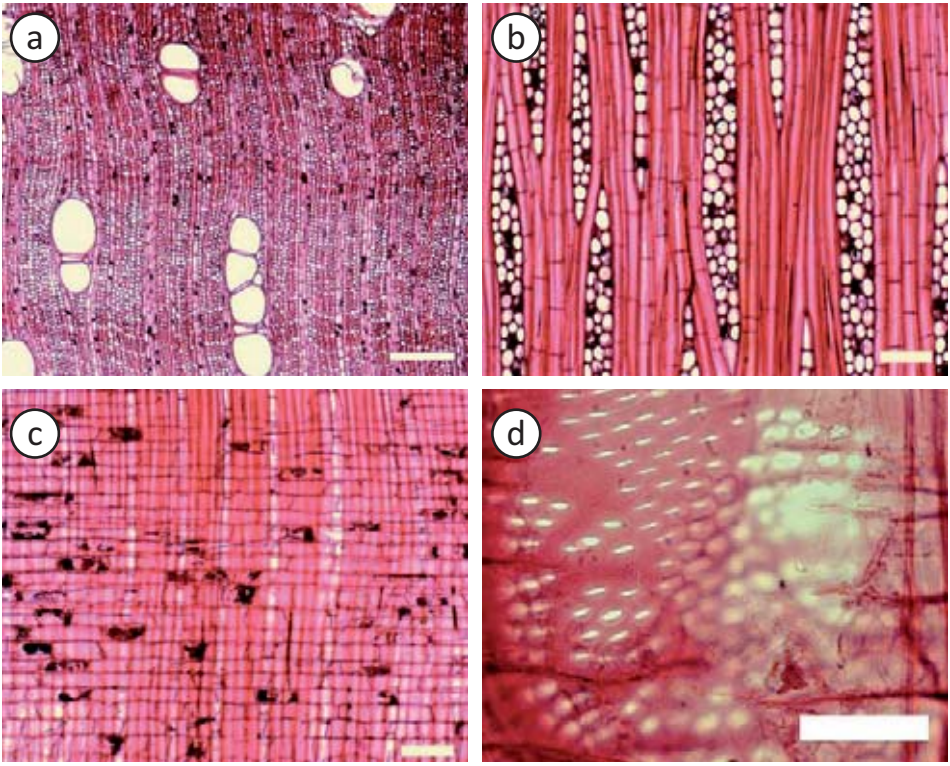


Figura 136. *Couroupita guianensis*. (a)Anillos de crecimiento ligeramente definidos; parénquima predominantemente en bandas con una célula de ancho (Barra = 300 µm). (b)Radios predominantemente de 3 células de ancho; parénquima en serie (Barra = 100 µm). (c)Radios homocelulares de células procumbentes (Barra = 100 µm). (d)Punteaduras radiovasculares similares y diferentes a las intervasculares (Barra = 50 µm).

Usos

Utilizada en carpintería en general, huacales, cajas, tableros aglomerados (Betancourt 2000). Ha sido cultivada como ornamental en jardines botánicos (Duno de Stefano *et al*. 2007).

LECYTHIDACEAE

Gustavia macarenensis Phillipson

Nombres vulgares: pomarrosa (Duno de Stefano *et al*. 2007; Llamozas *et al*. 2003).

Distribución geográfica

Venezuela, Ecuador y Perú (MOBOT 2011). En Venezuela se presentan dos subespecies: *G. macarenensis* subsp. *macarenensis*, la cual ha sido reportada sólo en el estado Amazonas, y *G. macarenesis* subsp. *paucisperma,* endémica y reportada para los estados Apure, Carabobo, Mérida y Táchira (Hokche *et al*. 2008; Llamozas *et al*. 2003), en zonas de bosque húmedo premontano y bosque húmedo montano bajo (Veillon 1994).

Características macroscópicas

Madera de color amarillo (2.5Y 8/6), sin transición entre albura y duramen. Olor y sabor indistintos. Lustre bajo a mediano. Grano inclinado. Textura mediana. Dura y pesada.

Figura 137. *Gustavia macarenensis*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento no definidos. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-3, arracimados, 33 poros/mm^2, diámetro tangencial de (65-) 80 (-95) µm. Longitud de elementos vasculares de (290-) 581 (-885) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, diminutas a pequeñas, diámetro de 3,75-5 µm. Punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares. *Fibras* no septadas, paredes muy gruesas, longitud

de (1720-) 2134 (-2740) μm, punteaduras indistintamente areoladas. *Parénquima* apotraqueal difuso, difuso en agregados; en series de (2-) 4 células. *Radios* heterocelulares con 1-3 rutas de células marginales, 3-6 radios/mm, (1-2-) 4-8 células de ancho, altura de (610-) 1116 (-1870) μm. *Radios agregados* presentes. *Cristales* prismáticos en series parenquimáticas cristalíferas, abundantes; ocasionalmente en células parenquimáticas radiales, un cristal por cámara.

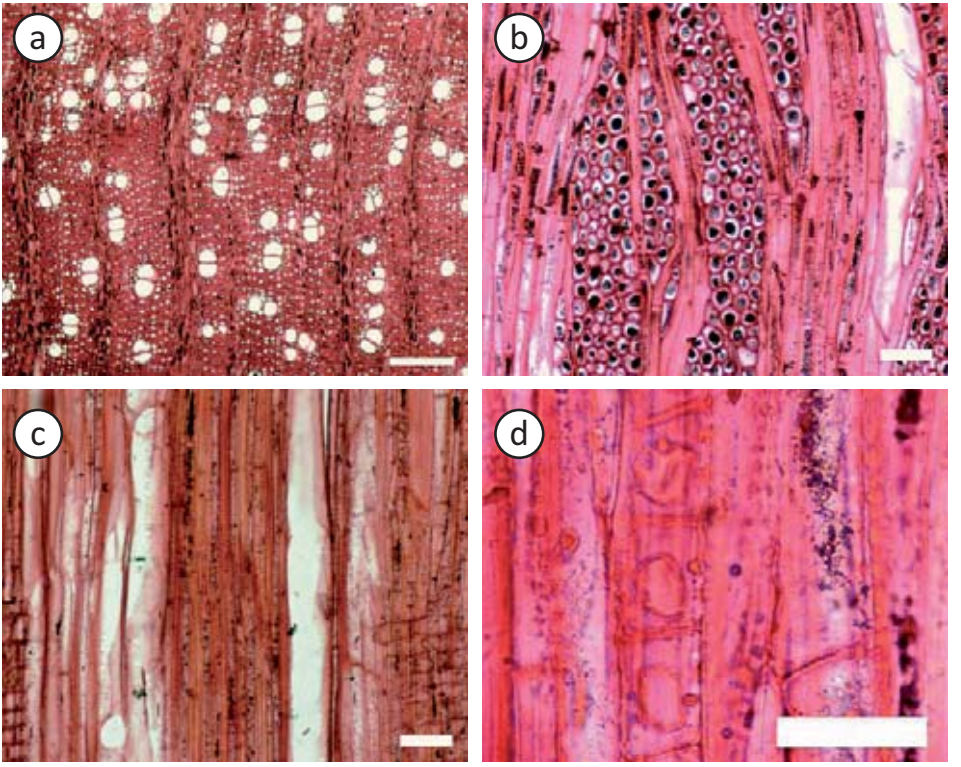


Figura 138. *Gustavia macarenensis*. (a)Parénquima apotraqueal difuso en agregados; poros solitarios y en múltiples radiales cortos (Barra = 300 μm). (b)Radios agregados (Barra = 100 μm). (c)Platinas de perforación simples (Barra = 100 μm). (d)Cristales prismáticos formando series parenquimáticas cristalíferas (Barra = 50 μm).

Observaciones

Especie considerada como vulnerable desde el punto de vista de conservación debido a las alteraciones de su hábitat como consecuencia de la extracción de madera y/o el desarrollo de actividades agrícolas. En la lista roja de la UICN 1997 ha sido señalada como una especie rara con estado de conservación vulnerable para Venezuela (Llamozas *et al*. 2003).

LECYTHIDACEAE

Gustavia tejerae R. Knuth

Distribución geográfica

Especie endémica de Venezuela (Llamozas *et al*. 2003). En Venezuela ha sido reportada en el estado Zulia (Hokche *et al*. 2008).

Características macroscópicas

Madera de color amarillo (2.5Y 8/6), sin transición entre albura y duramen. Olor desagradable. Sabor no distintivo. Lustre bajo a mediano. Grano inclinado. Textura mediana a moderadamente gruesa. Moderadamente dura y pesada a dura y pesada.

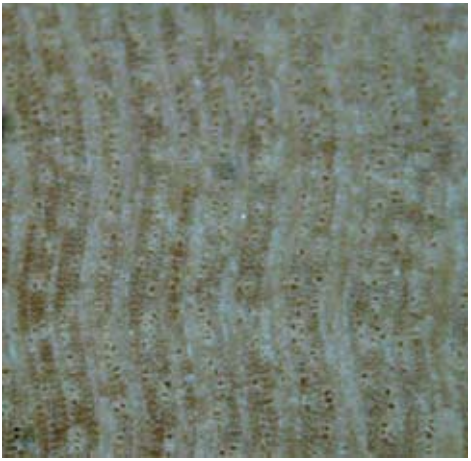


Figura 139. *Gustavia tejerae*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento no definidos a ligeramente definidos por radios nodulares. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-8, arracimados, 43-54 poros/mm^2, diámetro tangencial de (50-) 62-69 (-85) µm. Longitud de elementos vasculares de (260-) 452-462 (-620) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, diminutas a pequeñas, diámetro de 2,5-5 µm. Punteaduras radiovasculares predominantemente similares a las intervasculares; en algunas zonas con areola reducida o aparentemente simples, dos tipos de punteaduras diferentes en la misma célula radial. *Fibras* no septadas, paredes muy gruesas, longitud de (1510-) 1870-2081 (-2680) µm, punteaduras indistintamente areoladas. *Parénquima* apotraqueal difuso, difuso en agregados, ocasionalmente paratraqueal escaso; en series de (2-) 4 (-6) células. *Radios* heterocelulares con 1-3 rutas de células marginales, 2-4 radios/mm, (1-2-) 7-10 células de ancho, altura de (800-) 1465-

1762 (-4100) µm. *Radios agregados* presentes. *Parénquima radial disyuntivo* presente. *Cristales* en células parenquimáticas radiales, abundantes, un cristal por célula; también en células parenquimáticas axiales formando series cristalíferas.

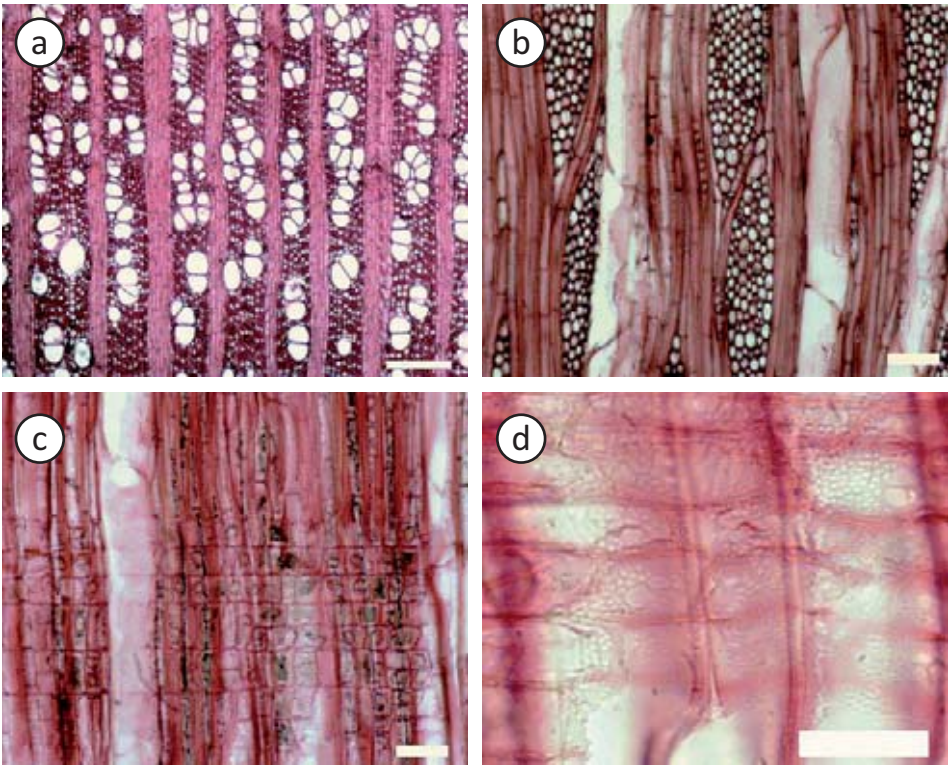


Figura 140. *Gustavia tejerae*. (a)Parénquima apotraqueal difuso en agregados; poros numerosos y predominantemente en múltiples radiales y arracimados (Barra = 300 µm). (b)Radios hasta de 10 células de ancho; series parenquimáticas cristalíferas; radios agregados (Barra = 100 µm). (c) Platinas de perforación simples; cristales prismáticos en células radiales (Barra = 100 µm). (d) Punteaduras radiovasculares (Barra = 50 µm).

Observaciones

Especie declarada como vulnerable debido a la destrucción de su hábitat para el desarrollo de actividades agropecuarias. En la lista roja de la UICN 1997 ha sido señalada como una especie en peligro para Venezuela (Llamozas *et al.* 2003).

MALPIGHIACEAE

Byrsonima crassifolia (L.) Kunth

Byrsonima biacuminata Rusby; *B. coriacea* (Sw.) DC.; *B. cotinifolia* Kunth; *B. crassifolia* fo. *kunthiana* Nied.; *B. cumingiana* A. Juss.; *B. fagifolia* Nied.; *B. fendleri* Turcz.; *B. ferruginea* Kunth; *B. karwinskiana* A. Juss.; *B. lanceolata* DC.; *B. laurifolia* Kunth; *B. laurifolia* var. *guatemalensis* Nied.; *B. moritziana* Turcz.; *B. panamensis* Beurl.; *B. pulchra* Sessé & Moc. ex DC.; *B. rufescens* Bertol.; *Malpighia coriacea* Sw.; *M. crassifolia* L.; *M. mourelia* Aubl.; *M. pulchra* Sessé & Moc.

Nombres vulgares: caparote, chaparro manteco, manteco, manteco de agua, manteco guaitacuco, nigua de montaña, orejón (Duno De Stefano *et al*. 2007).

Distribución geográfica

Desde México, a través de toda América Central hasta Paraguay. Es un árbol muy común en la sábana venezolana y zonas costeras de Brasil (CATIE 2003). En Venezuela ha sido reportado en los estados Amazonas, Anzoátegui, Apure, Aragua, Barinas, Bolívar, Carabobo, Cojedes, Delta Amacuro, Distrito Capital, Falcón, Guárico, Lara, Mérida, Miranda, Monagas, Nueva Esparta, Portuguesa, Sucre, Táchira, Trujillo, Yaracuy y Zulia (Hokche *et al*. 2008; Duno De Stefano *et al*. 2007), en zona de vida de bosque húmedo tropical (Veillon 1994).

Características macroscópicas

Madera con albura de color rosado (7.5YR 7/4) y duramen marrón rojizo (5YR 5/4), transición gradual entre albura y duramen. Olor y sabor indistintos. Lustre bajo a mediano. Grano recto a inclinado. Textura fina. Dura y pesada.

Figura 141. *Byrsonima crassifolia*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento indistintos. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-5, 21 poros por mm^2, diámetro tangencial de (60-) 76-104 (-135) µm. Longitud de elementos vasculares de (170-) 410-640 (-1065) µm. Platinas de perforación simples, ocasionalmente foraminadas. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, diminutas a pequeñas, diámetro 3,75-

6,25 µm. Punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares. Tílides presente, ocasionalmente depósitos de goma presentes. *Fibras* septadas, paredes medianas, longitud de (880-) 1089-1645 (-2090) µm, punteaduras indistintamente areoladas. *Parénquima* paratraqueal escaso, en series de 3-5 células. *Radios* heterocelulares con 1-4 rutas de células marginales, algunos homocelulares de células cuadradas o erectas, 5-10 radios por mm, 1-5 células de ancho, altura de (340-) 608-716 (-1160) µm. *Células radiales perforadas* presentes. *Cristales* prismáticos en células parenquimáticas radiales, un cristal por célula o cámara.

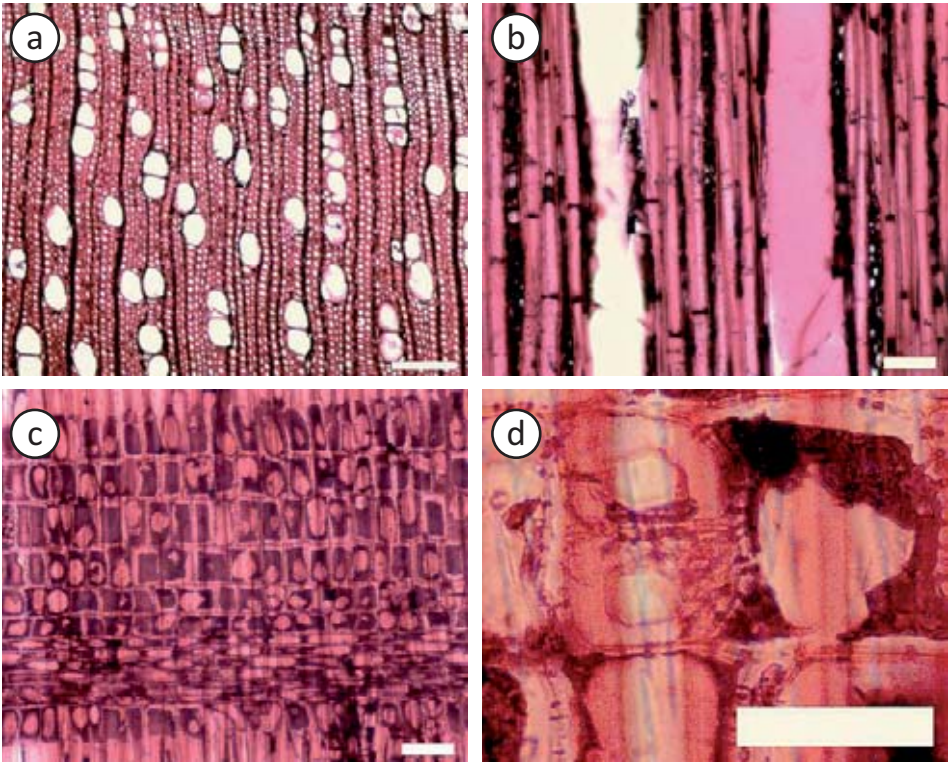


Figura 142. *Byrsonima crassifolia*. (a)Poros predominantemente en múltiples radiales (Barra = 300 µm). (b)Radios de 1-3 células de ancho; fibras septadas (Barra = 100 µm). (c) Radios heterocelulares (Barra = 100 µm). (d)Cristales en cámara en células parenquimáticas radiales (Barra = 50 µm).

Usos

La madera puede ser utilizada para construcción pero debido al pequeño tamaño de los árboles, su utilización es muy limitada. En el campo se usa para leña y carbón (Liogier 1978). Por su gran resistencia se puede plantar en terrenos de suelos pobres. Los frutos son comestibles. La corteza es rica en tanino y puede usarse en el curtido de pieles (Hoyos 1990).

MALPIGHIACEAE

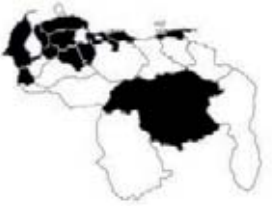
Malpighia glabra L.

Malpighia biflora Poir.; *M. dicipiens* Sessé & Moc.; *M. fallax* Salisb.; *M. glabra* var. *acuminata* A. Juss.; *M. glabra* var. *antillana* Urd. & Nied.; *M. glabra* var. *guatemalensis* Nied.; *M. glabra* var. *lancifolia* Nied.; *M. glabra* var. *typica* Nied.; *M. glabra* var. *undulata* (A. Juss.) Nied.; *M. lucida* Pav. ex A. Juss.; *M. lucida* Pav. ex Moric.; *M. myrtoides* Moritz ex Nied.; *M. neumanniana* A. Juss.; *M. nitida* Mill.; *M. oxycocca* var. *biflora* (Poir.) Nied.; *M. peruviana* Moric.; *M. punicifolia* L.; *M. semeruco* A. Juss.; *M. undulata* A. Juss.; *M. uniflora* Tussac; *M. virgata* Pav.

Nombres vulgares: cereza, guayabito rojo, semeruco (Duno De Stefano *et al*. 2007).

Distribución geográfica

Desde México, a través de toda América Central e Islas del Caribe, hasta Colombia, Venezuela, Guyanas, Ecuador y Perú (MOBOT 2011). En Venezuela ha sido reportado en los estados Aragua, Bolívar, Carabobo, Cojedes, Distrito Capital, Falcón, Lara, Miranda, Portuguesa, Sucre, Táchira, Trujillo y Zulia (Hokche *et al*. 2008; Duno De Stefano *et al*. 2007), en zona de vida de bosque espinoso tropical y premontano (Veillon 1994).



Características macroscópicas

Madera de color amarillo (2.5Y 8/6) a marrón rojizo claro (5YR 6/3), sin transición entre albura y duramen. Olor y sabor indistintos. Lustre bajo a mediano. Grano entrecruzado. Textura fina. Muy dura y pesada.

Figura 143. *Malpighia glabra*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento definidos por engrosamiento y reducción del diámetro radial de paredes de las fibras y estrechas bandas de parénquima marginal. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios, predominantemente múltiples radiales de 2-6 (-10), algunos arracimados, 127-129 poros por mm^2, diámetro tangencial de (35-) 46-48 (-60) µm. Longitud de elementos vasculares de (175-) 230-231 (-380) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a

ovaladas, diminutas, diámetro de 2,5-3,75 µm. Punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares. Depósitos de goma presentes. *Fibras* no septadas, paredes medianas a gruesas, longitud de (520-) 686-759 (-915) µm, punteaduras indistintamente areoladas. *Parénquima* apotraqueal difuso, en agregados, paratraqueal escaso, algunas veces marginal, en series de 2-5 células. *Radios* heterocelulares con 1-4 rutas de células marginales, algunos homocelulares de células cuadradas o erectas, 14-20 radios por mm, 1-4 células de ancho, altura de (80-) 144-209 (-380) µm. *Parénquima radial disjuntivo* presente. *Células radiales perforadas* presentes. *Cristales* prismáticos en series parenquimáticas cristalíferas, abundantes, un cristal por cámara.

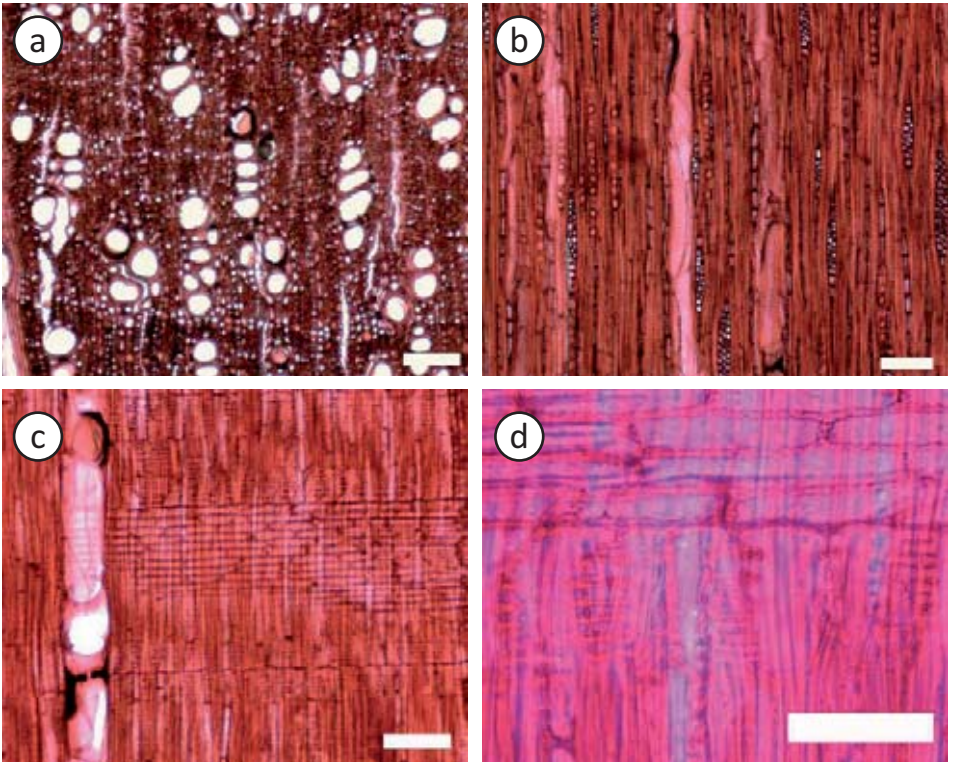


Figura 144. *Malpighia glabra*. (a)Poros predominantemente en múltiples radiales, con gomas; parénquima apotraqueal difuso, en agregados, bandas marginales de una célula de ancho (Barra = 100 µm). (b)Radios de 1-4 células de ancho; series parenquimáticas cristalíferas (Barra = 100 µm). (c) Radios heterocelulares (Barra = 100 µm). (d)Parénquima radial disyuntivo (Barra = 50 µm).

Usos

Como ornamental, es apropiado para jardines y plazas. Se cultiva como árbol frutal. Sus frutos tienen un alto contenido de ácido ascórbico y es fuente de vitamina A y hierro (Hoyos 1990).

MELASTOMATACEAE

Mouriri barinensis (Morley) Morley

Mouriri guianensis subsp. *barinensis* Morley

Nombres vulgares: caimito, peruétano, perguétamo, perhuétamo (Duno De Stefano *et al*. 2007; Llamozas *et al*. 2003).

Distribución geográfica

Distribución restringida a los estados Barinas, Portuguesa y Apure (Duno De Stefano *et al*. 2007; Llamozas *et al*. 2003), en zona de vida correspondiente a bosque seco tropical (Veillon 1994).

Características macroscópicas

Madera de color marrón rojizo (5YR 5/3) a marrón rojizo claro (5YR 6/3), sin transición entre albura y duramen. Olor y sabor indistintos. Lustre bajo a mediano. Grano entrecruzado. Textura fina. Muy dura y pesada.

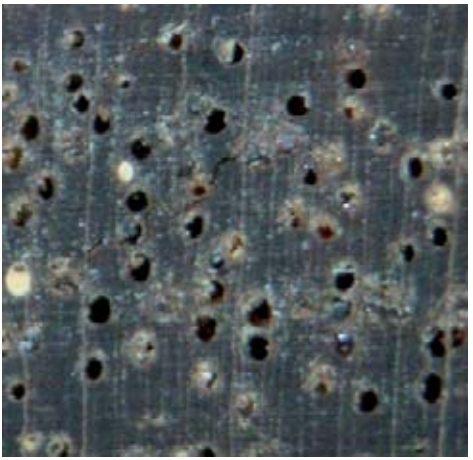


Figura 145. *Mouriri barinensis*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento no definidos. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición, exclusivamente solitarios, 7-8 poros por mm^2, diámetro tangencial de (70-) 103-109 (-125) µm. Longitud de elementos vasculares de (130-) 302-349 (-530) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, diminutas, diámetro de (2,5-) 3,75 µm, ornadas. Punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares. Tílides abundante, depósitos de goma escasos. *Fibras* no septadas, paredes muy gruesas, longitud de (630-) 843-947 (-1140) µm, punteaduras claramente areoladas. *Traqueidas* vasicéntricas presentes. *Parénquima* apotraqueal difuso, en agregados, paratraqueal escaso, vasicéntrico delgado, aliforme de ala corta,

en series de 2-4 (-5) células, ocasionalmente fusiforme. *Radios* homocelulares de células cuadradas o erectas, 13-20 (-22) radios por mm, exclusivamente uniseriados, altura de (200-) 358-431 (-860) μm. *Cristales* estiloides en floema incluso. *Parénquima radial disjuntivo* presente. *Floema incluso* foraminado disperso o difuso.

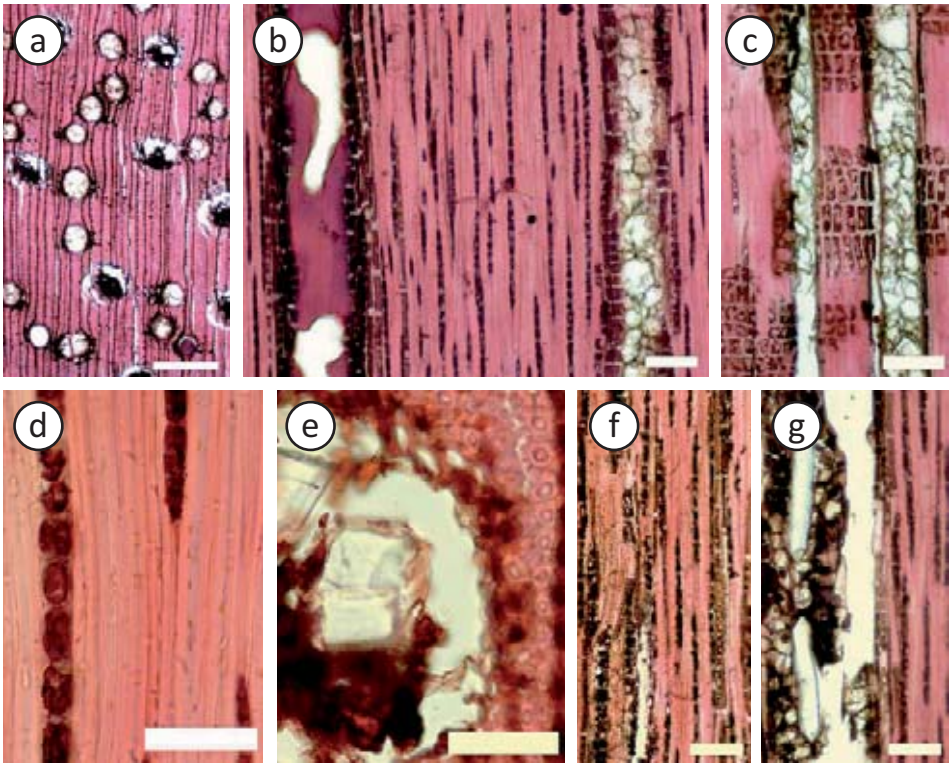


Figura 146. *Mouriri barinensis*. (a)Poros con tílides y gomas; floema difuso (Barra = 300 μm). (b)Radios exclusivamente uniseriados; vasos con tílides y gomas (Barra = 100 μm). (c) Radios homocelulares de células cuadradas o erectas (Barra = 100 μm). (d)Fibras con punteaduras claramente areoladas (Barra = 50 μm). (e)Cristales en el floema incluso (Barra = 50 μm). (f)Traqueidas vasicéntricas (Barra = 100 μm). (g)Cristales estiloides en floema incluso (Barra = 100 μm).

Usos

Vigas, columnas, pisos, parquet, algunas obras de carpintería interior, para uso exterior que no implique condiciones severas de exposición, durmientes de ferrocarril si previamente ha sido preservado (JUNAC 1981).

Observaciones

Especie endémica (Hokche *et al.* 2008).

MELIACEAE

Carapa guianensis Aublet

Amapa guianensis (Aubl.) Steud.; *Carapa latifolia* Willd. ex C. DC.; *C. macrocarpa* Ducke; *C. nicaraguensis* C. DC.; *C. slateri* Standl.; *Granatum guianense* (Aubl.) Kuntze; *G. nicaraguense* (C. DC.) Kuntze; *Guarea mucronulata* C. DC.; *Persoonia guareoides* Willd.; *Xylocarpus carapa* Spreng.

Nombres vulgares: carapa, carapo (Duno de Stefano *et al.* 2007).

Distribución geográfica

Se extiende desde Belice, a través de toda América Central, hasta Colombia, Venezuela, Perú, Brasil, Ecuador y las Guyanas. También está presente en las Antillas, desde Cuba hasta Trinidad y Tobago. Ha sido plantada en pequeña escala en Costa Rica y Brasil (CATIE 2003). En Venezuela ha sido reportada en los estados Anzoátegui, Bolívar, Cojedes, Delta Amacuro, Monagas, Sucre y Yaracuy (Hokche *et al*. 2008; Duno de Stefano *et al.* 2007), en zona de vida correspondiente a bosque húmedo tropical (Veillon 1994).

Características macroscópicas

Madera con albura de color rosado (7.5YR 7/4) y duramen marrón rojizo (5YR 6/4) a rojo amarillento (5YR 5/6); transición abrupta entre albura y duramen. Olor y sabor no distintivos. Lustre alto a mediano. Textura fina a mediana. Grano recto a entrecruzado. Moderadamente dura y pesada.

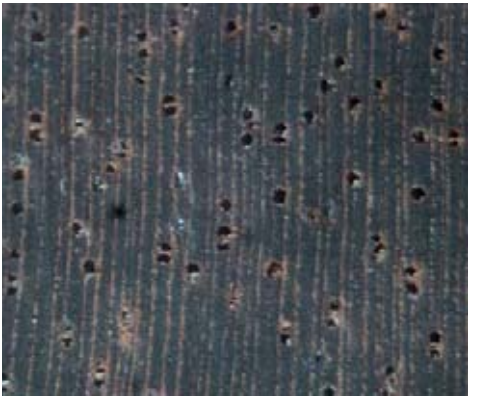


Figura 147. *Carapa guianensis*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento definidos por parénquima marginal. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2 (-3), ocasionalmente arracimados, 5-9 poros por mm^2; diámetro tangencial (105-) 140-186 (-220) µm. Longitud de elementos vasculares (215-) 359-461 (-680) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, diminutas, diámetro de 2,5-3,75 µm. Punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares. Depósitos de goma presentes. *Fibras* septadas, paredes medianas a gruesas, longitud (915-) 1287-

1545 (-1805) µm, punteaduras indistintamente areoladas. *Parénquima* apotraqueal difuso, paratraqueal escaso, vasicéntrico delgado, bandas marginales; en series de 4-8 (-10) células. *Radios* heterocelulares con 1-2 (-3) rutas de células marginales; 3-7 radios por mm lineal; 1-5 células de ancho, predominantemente 3-5 células de ancho; altura de (360-) 523-653 (-1035) µm. *Cristales* prismáticos presentes en células cuadradas o erectas de los radios; un cristal por célula.

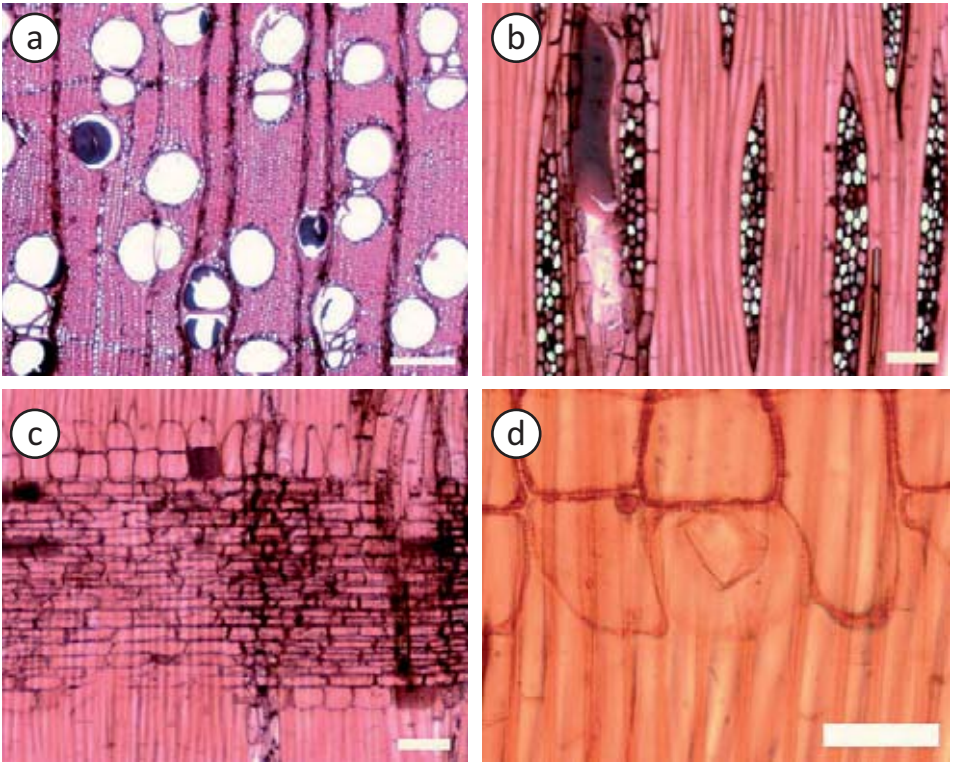


Figura 148. *Carapa guianensis*. (a)Anillos de crecimiento definidos por parénquima marginal; poros con goma (Barra = 300 µm). (b)Radios predominantemente de 4 células de ancho; vaso con goma; fibras septadas (Barra = 100 µm). (c)Radio heterocelular con dos rutas de células marginales; cristales prismáticos en parénquima radial; fibras septadas (Barra = 100 µm). (d)Cristal prismáticos en célula cuadrada de los radios (Barra = 50 µm).

Usos

La madera tratada es excelente y es ampliamente utilizada en construcción interior y exterior, muebles y chapas decorativas. También se utiliza para carpintería, artículos torneados, lápices, pisos y contraenchapados (CATIE 2003).

Observaciones

Especie declarada como vulnerable debido a la explotación de madera y destrucción de su hábitat para el desarrollo de actividades agropecuarias (Llamozas *et al.* 2003).

MELIACEAE

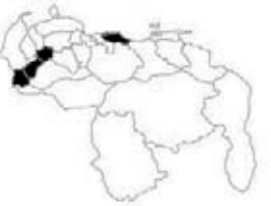
Cedrela montana Moritz ex Turcz.

Cedrela bogotensis Triana & Planch.; *C. rosei* S.F. Blake; *C. subandina* Cuatrec.; *Surenus bogotensis* (Triana & Planch.) Kuntze; *S. montana* (Moritz ex Turcz.) Kuntze

Nombres vulgares: nogal, cedro dulce, cedro encarnado, cedro rosado (Llamozas *et al*. 2003).

Distribución geográfica

Se distribuye en Colombia, Venezuela, Ecuador y Perú (Llamozas *et al*. 2003). En Venezuela ha sido reportada en los estados Distrito Capital, Mérida, Miranda, Táchira y Trujillo (Hokche *et al*. 2008), en zona de vida de bosque húmedo montano o selva nublada andina (Veillon 1994).



Características macroscópicas

Madera con albura de color marrón muy pálido (10YR 8/3) y duramen marrón (7.5YR 5/4), transición abrupta entre albura y duramen. Olor y sabor no distintivo. Lustre alto. Grano recto a inclinado. Textura mediana. Moderadamente dura y pesada.

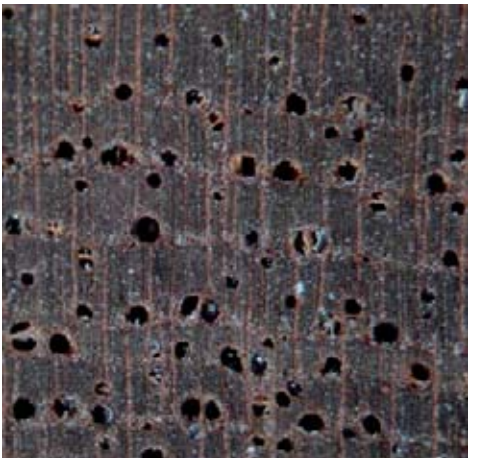


Figura 149. *Cedrela montana*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento definidos por porosidad semicircular y parénquima marginal. *Porosidad* semicircular, poros sin patrón definido de disposición; solitarios, múltiples radiales de 2-3, algunos arracimados y múltiples tangenciales; 4-9 poros por mm^2; diámetro tangencial (90-) 145-173 (-250) µm, longitud de elementos vasculares (220-) 369-377 (-610) µm, platinas de perforación simples, punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, pequeñas, diámetro 5-6,25 µm, punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares, depósitos de goma en los poros. *Fibras* septadas y no septadas, paredes delgadas, longitud (900-) 1150-1233 (-1460) µm, punteaduras indistintamente areoladas. *Parénquima* paratraqueal escaso, vasicéntrico, ocasionalmente

aliforme de ala corta, marginal; en series de (2-) 4-5 (-8) células. *Radios* homocelulares de células procumbentes y heterocelulares con 1 (-2) rutas de células marginales; 3-7 radios por mm lineal; 2-6 células de ancho, altura (210-) 269-382 (-540) µm. *Cristales* prismáticos en células parenquimáticas radiales y, ocasionalmente, en parénquima axial, un cristal por célula.

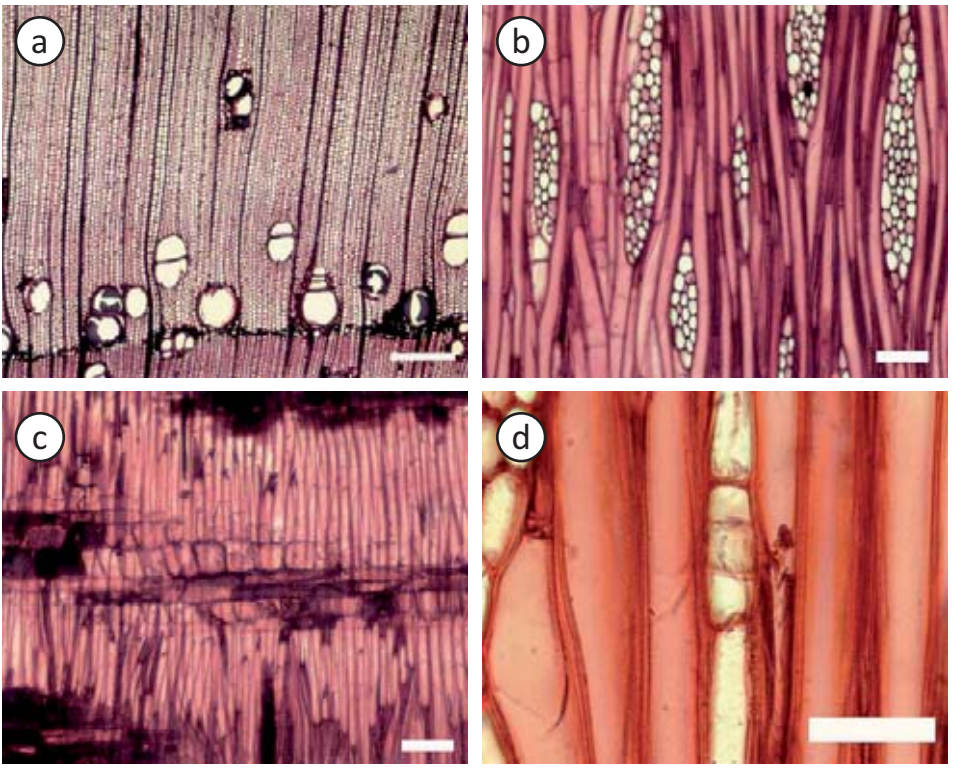


Figura 150. *Cedrela montana*. (a)Anillos de crecimiento definidos por porosidad semicircular y parénquima marginal; poros con goma (Barra = 300 µm). (b)Radios de 1-6 células de ancho (Barra = 100 µm). (c)Radio heterocelular con una ruta de células marginales (Barra = 100 µm). (d)Cristales prismáticos (Barra = 50 µm).

Usos

En la región andina es una de las maderas más valoradas y buscadas para su utilización en carpintería y ebanistería (Llamozas *et al*. 2003).

Observaciones

Especie declarada como vulnerable debido a la explotación de madera y destrucción de su hábitat para el desarrollo de actividades urbanísticas y agropecuarias En la lista roja de la UICN (1997) es reportada como una especie rara en todos los países de su rango de distribución y con estado de conservación indeterminado para Venezuela (Llamozas *et al.* 2003).

MELIACEAE

Cedrela odorata L.

Cedrela adenophylla Mar.; *C. brachystachya* (C. DC.) C. DC.; *C. ciliolata* S.F. Blake; *C. cubensis* Bisse; *C. dugesii* S. Watson; *C. gaviozii* C. DC.; *C. guianensis* A. Juss.; *C. hassleri* (C. DC.) C. DC.; *C. longipes* S.F. Blake; *C. longipetiolulata* Harms; *C. mexicana* M. Roem.; *C. mexicana* var. *puberula* C. DC.; *C. mourae* C. DC.; *C. occidentalis* C. DC. & Rose; *C. odorata* var. *xerogeiton* Rizzini & Heringer; *C. palustris* Handro; *C. paraguariensis* Mart.; *C. paraguariensis* var. *brachystachya* C. DC.; *C. paraguariensis* var. *hassleri* C.DC.; *C. paraguariensis* var. *multijuga* C. DC.; *C. rotunda* S.F. Blake; *C. sintenisii* C. DC.; *C. velloziana* M. Roem.; *C. whitfordii* S.F. Blake; *C. yucatana* S.F. Blake; *Surenus brownii* (Loefling ex O. Kuntze) Kuntze; *S. glaziovii* (C. DC.) O. Kuntze; *S. guianensis* (A. Juss.) Kuntze; *S. mexicana* (M. Roem.) Kuntze; *S. velloziana* (M. Roem.) Kuntze

Nombres vulgares: cedro, cedro amargo, cedro amarillo, cedro colorado, cedro negro, cedro rojo (Duno de Stefano *et al.* 2007).

Distribución geográfica

Extendida desde el sur de México, a través de toda América Central, hasta las tierras bajas en la mayor parte de América del Sur (Arévalo & Londoño 2005). En Venezuela en los estados Aragua, Barinas, Bolívar, Carabobo, Cojedes, Distrito Capital, Falcón, Mérida, Miranda, Monagas, Portuguesa, Táchira, Yaracuy y Zulia (Hokche *et al*. 2008; Duno de Stefano *et al.* 2007), en bosque húmedo tropical, bosque seco tropical, selva nublada del norte de Venezuela, bosque húmedo premontano y bosque seco premontano (Veillon 1994).

Características macroscópicas

Madera con albura de color amarillo pálido (2.5Y 8/4) a amarillo (10YR 7/6) y duramen marrón rojizo (5YR 6/4) a rojo amarillento (5YR 5/6); transición abrupta entre albura y duramen. Olor penetrante, aromático. Sabor amargo. Lustre alto a mediano. Textura mediana. Grano recto a entrecruzado. Moderadamente dura y pesada.

Figura 151. *Cedrela odorata*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento definidos por porosidad semicircular y parénquima marginal.

Porosidad semicircular. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-3 (-5), 3-4 por mm^2; diámetro tangencial (110-) 164-249 (-350) µm. Longitud de elementos vasculares (210-) 317-362 (-515) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, pequeñas a medianas, diámetro de 5-8,75 µm. Punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares. Depósitos de goma presentes, algunas veces depósitos de calcio. *Fibras* septadas y no septadas, predominantemente no septadas, paredes delgadas a medianas, longitud (910-) 1258-1381 (-1790) µm, punteaduras indistintamente areoladas. *Parénquima* apotraqueal difuso, difuso en agregados, paratraqueal vasicéntrico delgado, aliforme de ala corta, bandas marginales; en series de 4-10 células. *Radios* homocelulares de células procumbentes y, predominantemente, heterocelulares con una ruta de células marginales; 3-6 radios por mm lineal; 1-4 (-5) células de ancho, predominantemente 3-4 células de ancho; altura de (190-) 272-419 (-545) µm. *Cristales* prismáticos presentes en células parenquimáticas radiales; ocasionalmente en las axiales pudiendo llegar a formar series parenquimáticas cristalíferas. *Conductos gomíferos* traumáticos presentes.

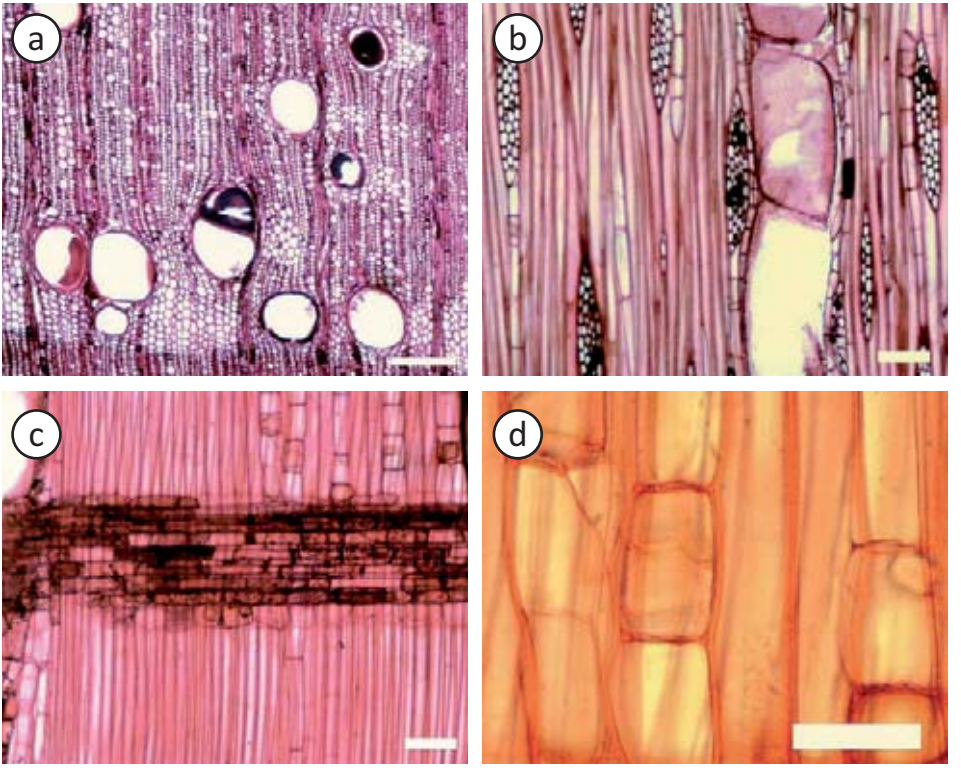


Figura 152. *Cedrela odorata*. (a)Porosidad semicircular; poros con goma; parénquima apotraqueal difuso, paratraqueal aliforme, marginal (Barra = 300 µm). (b)Radios predominantemente de 4 células de ancho (Barra = 100 µm). (c)Radio heterocelular; cristales prismáticos en parénquima axial y radial (Barra = 100 µm). (d)Cristales prismáticos en parénquima axial (Barra = 50 µm).

Usos

Una de las maderas más importantes para uso local en América tropical; utilizada extensamente para construcción en general, carpintería, ebanistería, muebles, instrumentos musicales, obras de tallar, puertas, ventanas, marcos, estantes, closets, gavetas, chapas y contraenchapado decorativo (Arévalo & Londoño 2005).

Observaciones

Especie vulnerable en cuanto a conservación, principalmente amenazada por la explotación de la madera y la destrucción del hábitat para actividades agropecuarias y urbanísticas, produciéndose la reducción de sus poblaciones y de su área de distribución. En la Lista Mundial de Árboles Amenazados es incluida como vulnerable (Llamozas *et al*. 2003). Declarada en veda total por el Ministerio del Poder Popular para el Ambiente. Árbol emblemático del estado Barinas.

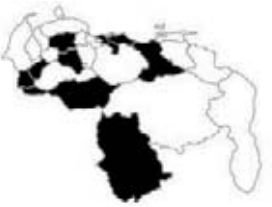
MELIACEAE

Guarea kunthiana A. Juss.

Guarea cook-griggsii C. DC.; *G. densiflora* Poepp. & Endl.; *G. depauperata* Harms; *G. erythrocarpa* C. DC.; *G. glauca* Triana & Planch.; *G. grandifoliola* C. DC.; *G. kunthiana* var. *densiflora* (Poepp. & Endl.) C. DC.; *G. kunthiana* var. *hahniana* Krug & Urban ex Duss; *G. kunthiana* var. *hahnii* C. DC.; *G. macrantha* Standl. & L.O. Williams; *G. matudae* Lundall; *G. megaphylla* Cuatrec.; *G. membranacea* Rusby; *G. oblongiflora* C. DC.; *G. poeppigii* C. DC.; *G. poeppigii* Triana & Planch.; *G. pohlii* C. DC.; *G. pohlii* var. *glabra* C. DC.; *G. pohlii* var. *glabrior* C. DC.; *G. simplicifolia* C. DC.; *G. steinbachii* Harms; *G. williamsii* C. DC.

Nombres vulgares: cedrillo de montaña, trompillo (Duno de Stefano *et al*. 2007).

Distribución geográfica



Desde Honduras, Nicaragua, Costa Rica e islas del Caribe hasta Perú y Bolivia (MOBOT 2011). En Venezuela ha sido reportada en los estados Amazonas, Apure, Aragua, Distrito Capital, Lara, Mérida, Miranda, Monagas, Portuguesa y Táchira (Hokche *et al*. 2008; Duno de Stefano *et al*. 2007), en zonas de vida de selva nublada, del norte de Venezuela, selva nublada andina y bosque húmedo montano bajo (Veillon 1994).

Características macroscópicas

Madera de color rosado (7.5YR 8/3) a marrón muy pálido (10YR 8/3), sin transición entre albura y duramen. Olor y sabor no distintivo. Lustre mediano. Grano recto a entrecruzado. Textura mediana. Moderadamente dura y pesada a dura y pesada.

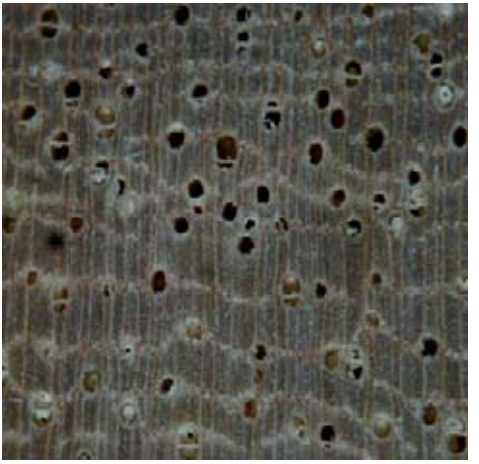


Figura 153. *Guarea kunthiana*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento no definidos. *Porosidad* difusa, poros sin patrón definido de disposición; solitarios, múltiples radiales de 2-3 (-4-7), algunos arracimados; 6-10 poros por mm^2; diámetro tangencial (85-) 117-125 (-190) µm, longitud de elementos vasculares

(280-) 441-471 (-670) µm, platinas de perforación simples, punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, pequeñas, diámetro 5-6,25 µm, punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares, depósitos de goma en los poros. *Fibras* septadas, paredes delgadas a medianas, longitud (870-) 1091-1150 (-1325) µm, punteaduras indistintamente areoladas. *Parénquima* paratraqueal vasicéntrico, aliforme de ala corta, confluente, bandas; predominantemente en bandas con más de tres células de ancho, en series de 4-8 células. *Radios* predominantemente homocelulares de células procumbentes y algunos heterocelulares con una ruta de células marginales; 6-13 radios por mm lineal; exclusivamente uniseriados, altura (190-) 272-344 (-460) µm.

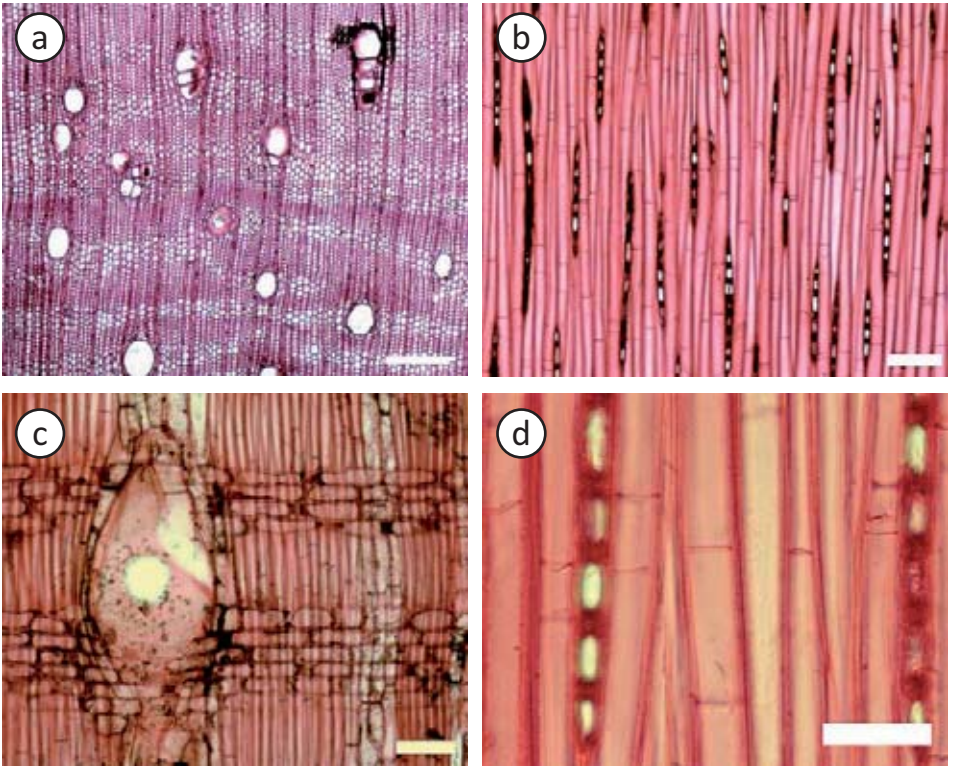


Figura 154. *Guarea kunthiana*. (a)Parénquima predominantemente en bandas con más de tres células de ancho (Barra = 300 µm). (b)Radios exclusivamente uniseriados (Barra = 100 µm). (c) Radio homocelular de células procumbentes (Barra = 100 µm). (d)Fibras septadas (Barra = 50 µm).

Usos

La madera se puede utilizar para hacer muebles finos, artículos torneados, carpintería en general, construcción (Liogier 1978).

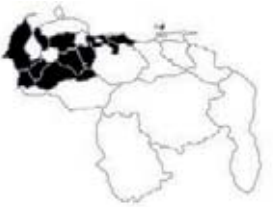
MELIACEAE

Swietenia macrophylla King

Swietenia belizensis Lundell; *S. candollei* Pittier; *S. krukovii* Gleason; *S. macrophylla* var. *marabaensis* Ledoux & Lobato; *S. tessmannii* Harms

Nombres vulgares: alcayabo, caoba, caóbano, cedro dulce, orura (Duno de Stefano *et al.* 2007).

Distribución geográfica



Desde la región atlántica del sureste de México hasta el norte de Amércica del Sur (Colombia, Perú, Ecuador, Venezuela), incluyendo el sur de la cuenca amazónica en Bolivia y Brasil (CATIE 2003). En Venezuela es reportada en los estados Aragua, Barinas, Carabobo, Cojedes, Distrito Capital, Lara, Mérida, Miranda, Nueva Esparta, Portuguesa, Táchira y Zulia (Hokche *et al*. 2008; Duno de Stefano *et al.* 2007), en zona de vida de bosque seco tropical (Veillon 1994).

Características macroscópicas

Madera con albura de color amarillo rojizo (7.5YR 6/6) y duramen marrón rojizo (5YR 4/4, 5YR 5/4); transición gradual o abrupta entre albura y duramen. Olor y sabor ausente. Lustre alto. Textura mediana. Grano recto a entrecruzado. Moderadamente dura y pesada.

Figura 155. *Swietenia macrophylla*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento definidos por parénquima marginal. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-4, ocasionalmente arracimados, 4-13 por mm^2; diámetro tangencial (105-) 143-181 (-255) µm. Platinas de perforación simples. Longitud de elementos vasculares (150-) 394-482 (-650) µm. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, diminutas a pequeñas, diámetro de 2,5-5 µm. Punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares. Depósitos de goma presentes, ocasionalmente depósitos de calcio. *Fibras* septadas, paredes delgadas a medianas, longitud (990-) 1251-1380 (-1790) µm, punteaduras indistintamente areoladas. *Parénquima* paratraqueal escaso, vasicéntrico delgado, bandas marginales, ocasionalmente apotraqueal difuso y en agregados; en series de 3-10 (-12) células. *Radios* heterocelulares con 1-2 rutas de células marginales; predominantemente

una ruta de células, 4-7 radios por mm lineal; 1-6 células de ancho, predominantemente 3-5 células; altura de (290-) 481-647 (-910) µm. *Estructura estratificada* algunas veces presente en los radios, de forma local. *Cristales* prismáticos presentes en las células parenquimáticas radiales, ocasionalmente en las axiales; un cristal por célula. *Conductos gomíferos* traumáticos presentes.

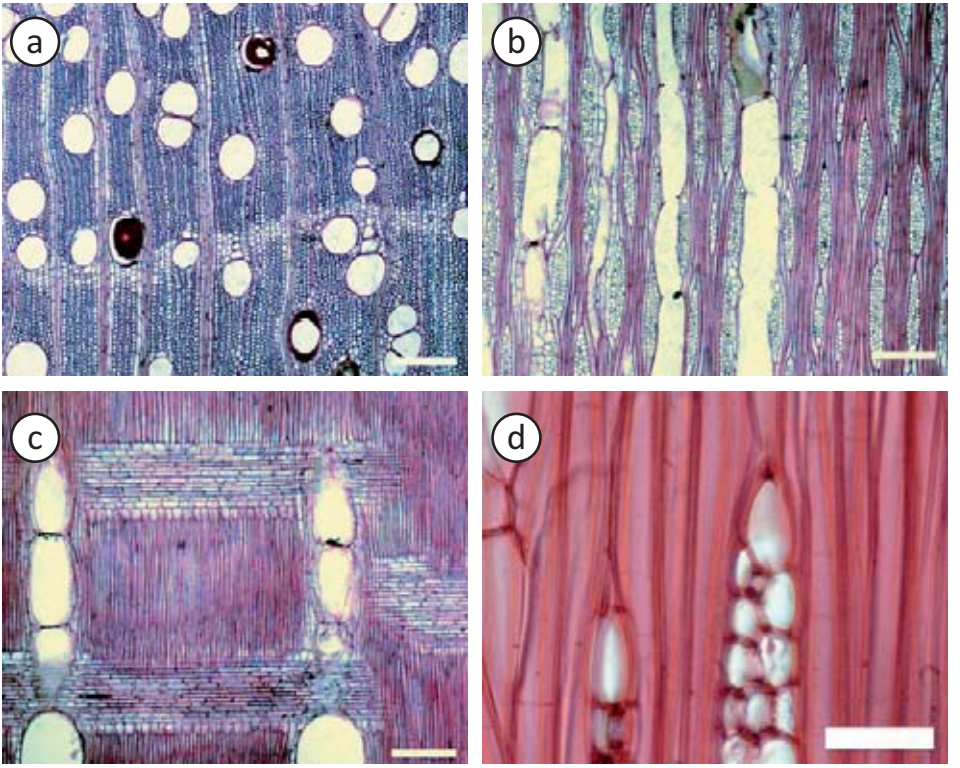


Figura 156. *Swietenia macrophylla*. (a)Anillos de crecimiento definidos por parénquima marginal; poros con goma (Barra = 300 µm). (b)Radios predominantemente de 4 células de ancho (Barra = 300 µm). (c)Radios heterocelulares con una ruta de células marginales (Barra = 300 µm). (d)Fibras septadas (Barra = 50 µm).

Usos

Produce una de las maderas más conocidas y apreciadas del mundo para muebles y ha sido comercializada y utilizada internacionalmente por más de 400 años. Aunque se usa principalmente para muebles y chapa decorativa, también ha mostrado aptitud en construcción ligera, embarcaciones, instrumentos musicales, maquetas (CATIE 2003).

Observaciones

Especie en peligro crítico en cuanto a conservación (Llamozas *et al*. 2003). Declarada en veda total por el Ministerio del Poder Popular para el Ambiente. Árbol emblemático del estado Portuguesa.

MORACEAE

Brosimum alicastrum Sw. subsp. ***bolivarense*** (Pittier) C.C. Berg

Brosimum bernadetteae Woodson; *B. bolivarense* (Pittier) Romero; *B. columbianum* S.F. Blake; *B. latifolium* Standl.; *B. uleanum* Mildbr.; *Helicostylis bolivarensis* Pittier; *H. latifolia* Pittier

Nombres vulgares: charo blanco, charo amarillo, barisimo, chara, guáimaro, misionero negro (Duno de Stefano *et al*. 2007).

Distribución geográfica

Desde México hasta Colombia, Venezuela, Surinam, Guyana, Ecuador, Bolivia y Brasil. Ha sido plantada en México, Costa Rica, Jamaica y Guatemala (CATIE 2003). En Venezuela ha sido reportado en los estados Anzoátegui, Aragua, Barinas, Bolívar, Carabobo, Falcón, Lara, Mérida, Sucre, Táchira, Trujillo, Yaracuy y Zulia (Hokche *et al*. 2008; Duno de Stefano *et al*. 2007), en zonas de vida de bosque húmedo tropical, bosque seco tropical, selva nublada del norte de Venezuela, bosque húmedo premontano y bosque seco premontano (Veillon 1994).

Características macroscópicas

Madera de color amarillo (2.5Y 8/6), sin transición entre albura y duramen. Olor y sabor indistintos. Lustre alto a mediano. Textura fina. Grano recto a entrecruzado. Dura y pesada.

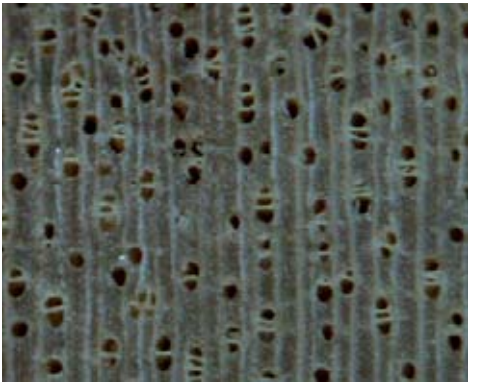


Figura 157. *Brosimum alicastrum*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento indistintos a ligeramente definidos por reducción del diámetro radial de las fibras. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-3 (4-6), 11-31 poros por mm^2, diámetro tangencial de (75-) 94-112 (-145) µm. Longitud de elementos vasculares (150-) 289-357 (-555) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, pequeñas a medianas, diámetro de 5-7,5 µm. Punteaduras radiovasculares de areola reducida o aparentemente simples y de forma redondeada o alargada, generalmente en la zona de contacto con células cuadradas o erectas de los radios; ocasionalmente en la zona de contacto con células procumbentes y tienden a ser similares a las intervasculares. Tílides

y, algunas veces, esclerotílides en los poros, ocasionalmente cristales *Fibras* no septadas, paredes medianas a gruesas, longitud de (930-) 1049-1291 (-1610) µm, punteaduras indistintamente areoladas *Parénquima* paratraqueal aliforme de ala fina y extendida, confluente, bandas, unilateral, en series de 2-4 (-8) células. *Radios* homocelulares de células cuadradas o erectas y heterocelulares de 1-5 (-7) hileras de células marginales, 5-10 radios por mm, 1-6 células de ancho, predominantemente 3-5, altura de (275-) 408-708 (-1410) µm. *Cristales* prismáticos en células cuadradas o erectas de los radios, ocasionalmente en células procumbentes y en parénquima axial, 1 (-3) cristales por célula. *Tubos laticíferos* presentes.

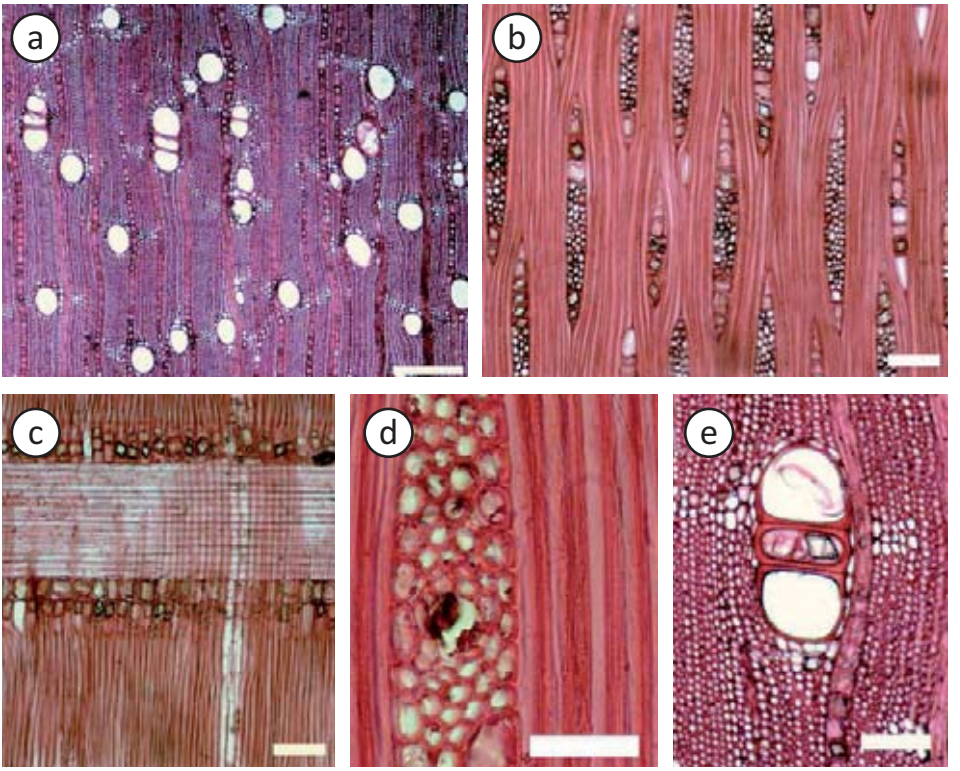


Figura 158. *Brosimum alicastrum*. (a)Parénquima paratraqueal aliforme de ala fina y extendida, confluente (Barra = 300 µm). (b)Radios predominantemente de 3-5 células de ancho; cristales en los radios (Barra = 100 µm). (c) Radio heterocelular; cristales abundantes en células cuadradas o erectas de los radios, algunos en células procumbentes y en parénquima axial (Barra = 100 µm). (d) Tubo laticífero (Barra = 50 µm). (e)Cristal prismático en un poro (Barra = 100 µm).

Usos

La madera tiene importancia en una amplia variedad de usos como carpintería, construcción de uso interior, muebles sencillos, tableros de partículas, contraenchapados, encofrados, hormas de zapatos, herramientas y artículos deportivos (CATIE 2003).

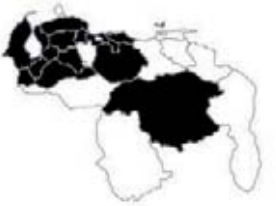
MORACEAE

Maclura tinctoria (L.) D. Don ex Steud.

Broussonetia plumerii Spreng.; *B. tinctoria* (L.) Kunth; *B. zanthoxylon* (L.) Mart.; *Chlorophora mollis* Fernald; *C. reticulata* Herzog; *C. tinctoria* (L.) Gaudich.; *C. tinctoria* (L.) Gaudich. ex Benth.; *C. tinctoria* fo. *glabrescens* Huber; *C. tinctoria* fo. *miqueliana* Hassl.; *C. tinctoria* fo. *polyneura* (Miq.) Hassl.; *C. tinctoria* fo. *tataiiba* Hassl.; *C. tinctoria* subsp. *mora* (Griseb.) Hassl.; *C. tinctoria* subsp. *mora* (Griseb.) Hassl.; *C. tinctoria* subsp. *zanthoxylon* (L.) Hassl.; *C. tinctoria* var. *acuminatissima* Huber; *C. tinctoria* var. *affinis* (Miq.) Hassl.; *C. tinctoria* var. *mora* (Griseb.) Lillo; *C. tinctoria* var. *ovata* (Bureau) Chodat; *C. tinctoria* var. *zanthoxylon* (L.) Hassl.; *Fusticus tataiba* C.S. Rafinesque; *F. tinctorius* (L.) C.S. Rafinesque; *F. vera* C.S. Rafinesque; *F. zanthoxylon* (L.) C.S. Rafinesque; *Ioxylon mora* (Griseb.) Kuntze; *Maclura affinis* Miq.; *M. chlorocarpa* Liebm.; *M. mora* Griseb.; *M. plumerii* (Spreng.) D. Don ex Steud.; *M. polyneura* Miq.; *M. sempervirens* M. Tenore; *M. sieberi* Blume; *M. subintegerrima* Miq.; *M. tinctoria* subvar. *lobata* Bureau; *M. tinctoria* subvar. *sinuata* Bureau; *M. tinctoria* var. *affinis* (Miq.) Bureau; *M. tinctoria* var. *chlorocarpa* (Liebm.) Bureau; *M. tinctoria* var. *ovata* Bureau; *M. tinctoria* var. *polyneura* (Miq.) Bureau; *M. tinctoria* var. *subcuneata* Bureau; *M. tinctoria* var. *subintegerrima* (Miq.) Bureau; *M. tinctoria* var. *zanthoxylon* (L.) Bureau; *M. trilobata* Rojas Acosta; *M. velutina* Blume; *M. zanthoxylon* (L.) Endl.; *Morus tinctoria* L.; *M. zanthoxylon* L.

Nombres vulgares: charaguanay, mora, palo de mora (Duno de Stefano *et al*. 2007).

Distribución geográfica



Desde parte de México, a través de América Central y Las Antillas, hasta Colombia, Venezuela, Ecuador, Perú, Paraguay y Argentina (CATIE 2003). En Venezuela ha sido reportada en los estados Aragua, Barinas, Bolívar, Carabobo, Distrito Capital, Falcón, Guárico, Lara, Mérida, Miranda, Nueva Esparta, Portuguesa, Táchira, Trujillo, Zulia y Yaracuy (Hokche *et al*. 2008; Duno de Stefano *et al*. 2007), en zonas de vida de bosque húmedo tropical, bosque seco tropical y bosque seco premontano (Veillon 1994).

Características macroscópicas

Madera con albura de color amarillo pálido (2.5Y 8/4) y duramen marrón oscuro (7.5YR 5/6); transición abrupta entre albura y duramen. Olor y sabor no distintivos. Lustre mediano a alto. Textura mediana a gruesa. Grano entrecruzado. Dura y pesada.

Figura 159. *Maclura tinctoria*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento indistintos a ligeramente definidos por estrechas bandas de parénquima marginal. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-4 (-9), 10-11 poros por mm^2, diámetro tangencial (110-) 143-183 (-250) µm. Longitud de elementos vasculares (130-) 207-243 (-390) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, diminutas a pequeñas, diámetro 3,75-6,25 µm. Punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares. Tílides presente, abundante. *Fibras* no septadas, paredes gruesas a muy gruesas, longitud (730-) 886-1106 (-1420) µm, punteaduras indistintamente areoladas. *Parénquima* paratraqueal aliforme de ala corta, confluente, bandas con más de tres células de ancho; en series de 2-4 (-6) células. *Radios* homocelulares de células procumbentes, 5-8 (-9) radios por mm lineal, 1-4 células de ancho, predominantemente 2-3 células; altura (180-) 227-392 (-620) µm. *Cristales* prismáticos formando series parenquimáticas cristalíferas, abundantes, un cristal por cámara. *Tubos laticíferos* presentes.

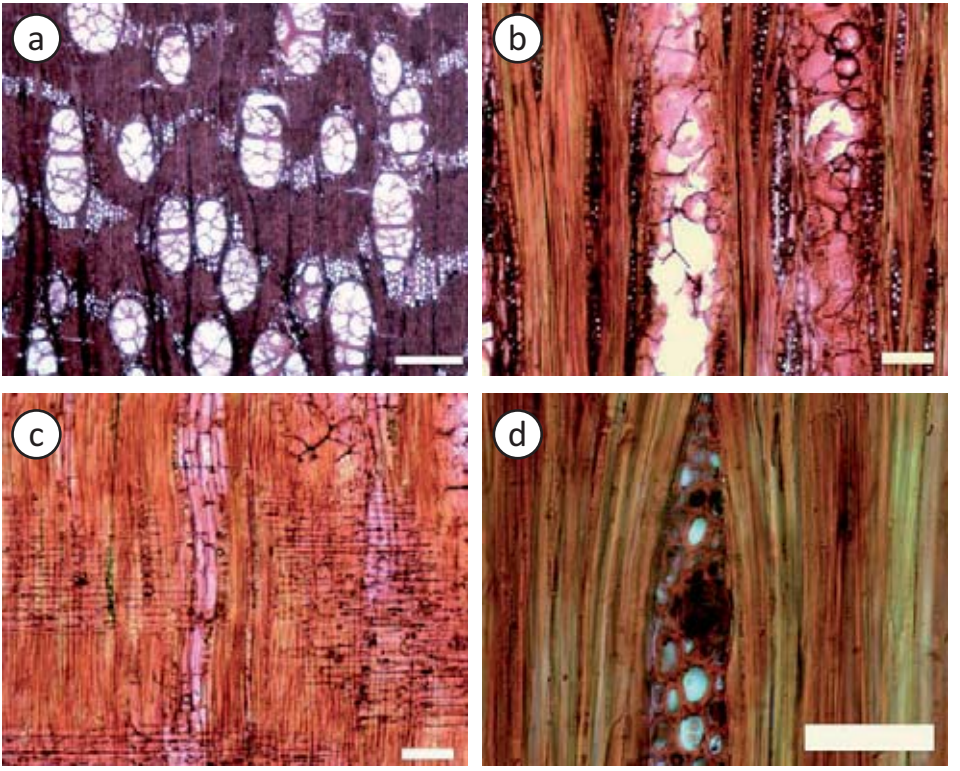


Figura 160. *Maclura tinctoria*. (a)Parénquima paratraqueal aliforme, confluente; poros con tílides (Barra = 300 µm). (b)Radios predominantemente de 2-3 células de ancho; vaso con tílides (Barra = 100 µm). (c)Radios homocelulares de células procumbentes; series parenquimáticas cristalíferas (Barra = 100 µm). (d)Tubo laticífero (Barra = 50 µm).

Usos

La madera es de excelente calidad para muchos propósitos. Se ha usado para todo tipo de construcción pesada y para cubierta y armazones de embarcaciones, muebles, mangos de herramientas, implementos agrícolas, durmientes, postes, puertas, pontones de puentes, pilotes. También se ha usado para chapas, parquet, pisos, estantillos, artículos torneados, esculturas, artesanías en general, leña de calidad. En el pasado se utilizó mucho el colorante amarillo extraído de la madera, llamado maclurina o morina, para teñir tejidos y cueros (CATIE 2003).

MYRTACEAE

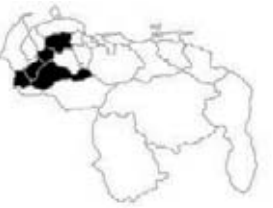
Calycolpus moritzianus (O. Berg) Burret

Myrtus ambrosiaca Moritzi ex O. Berg; *Psidiopsis moritzianum* O. Berg; *Psidium caudatum* McVaugh

Nombres vulgares: guayabito, guayabo (Veillon 1994).

Distribución geográfica

Ecuador y Venezuela (MOBOT 2011). En Venezuela ha sido reportado en los estados Barinas, Lara, Mérida, Táchira y Trujillo (Hokche *et al*. 2008), en zonas de vida correspondiente a bosque húmedo premontano, bosque seco montano y montano bajo (Veillon 1994).



Características macroscópicas

Madera de color marrón rojizo claro (5YR 6/3), sin transición entre albura y duramen. Olor y sabor indistintos. Lustre mediano. Textura fina. Grano entrecruzado. Dura y pesada.

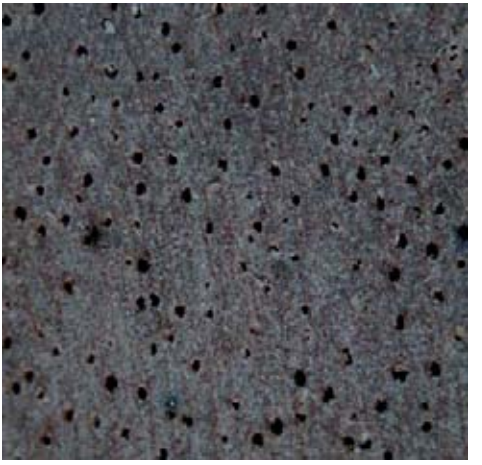


Figura 161. *Calycolpus moritzianus*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento no definidos. *Porosidad* difusa. Poros con tendencia a la disposición radial oblicua, exclusivamente solitarios, 8 poros por mm^2, diámetro tangencial de (80-) 107 (-125) µm, con depósitos de goma. Longitud de elementos vasculares (200-) 374 (-575) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares no observadas por ser madera con poros exclusivamente solitarios. Punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares. *Fibras* no septadas, paredes medianas a gruesas, longitud de (1050-) 1244 (-1530) µm, punteaduras claramente areoladas. *Parénquima* apotraqueal difuso, en agregados, paratraqueal escaso, en series de 4-5 células. *Radios* homocelulares de células cuadradas o erectas y heterocelulares hasta con más de 5 hileras de células marginales, 10-15 radios por mm, 1-2 (-3) células de ancho, altura de (210-) 331 (-530) µm.

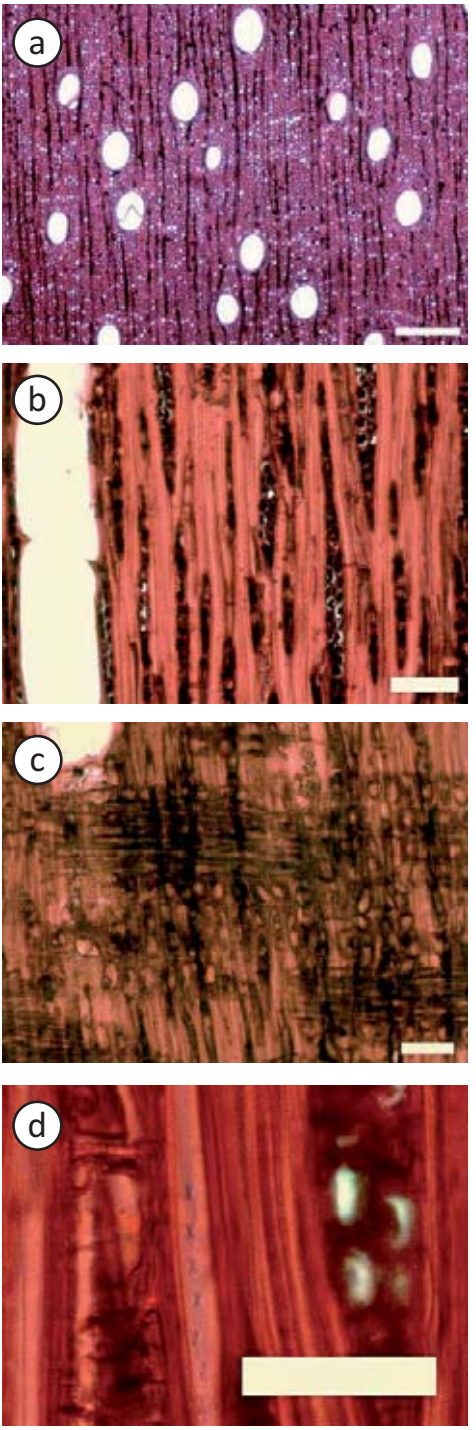


Figura 162. *Calycolpus moritzianus*. (a)Poros exclusivamente solitarios, en disposición radial-oblicua; parénquima apotraqueal difuso en agregados (Barra = 300 μm). (b)Radios de 1-2 (-3) células de ancho (Barra = 100 μm). (c) Radios heterocelulares (Barra = 100 μm). (d) Fibras con punteaduras claramente areoladas (Barra = 50 μm).

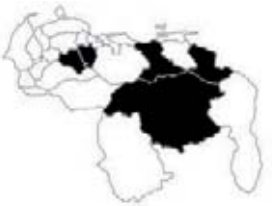
MYRTACEAE

Eucalyptus urophylla S.T. Blake

Nombres vulgares: eucalipto.

Distribución geográfica

Originaria de las Islas Timor, en Indonesia, y plantada ampliamente en países tropicales (Amaro 2009; Gifoni 2004). En Venezuela ha sido introducida a través de plantaciones establecidas en los estados Anzoátegui, Bolívar, Cojedes, Delta Amacuro y Portuguesa (Ely 2004).



Características macroscópicas

Madera con albura de color blanco rosáceo (5YR 8/2) y duramen amarillo rojizo (5YR 7/6), transición abrupta entre albura y duramen. Olor y sabor indistintos. Lustre alto. Textura fina. Grano inclinado a entrecruzado. Moderadamente dura y pesada.

Figura 163. *Eucalyptus urophylla*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento no definidos. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición, exclusivamente solitarios, 9-16 poros por mm^2, diámetro tangencial (70-) 85-124 (-140) µm, con tílides. Longitud de elementos vasculares (185-) 316-459 (-620) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, pocas, pequeñas a medianas, diámetro de 6,25-7,5 (-8,75) µm. Punteaduras radiovasculares con areola reducida o aparentemente simples, de forma redondeada. *Fibras* no septadas, paredes delgadas a medianas, punteaduras clara e indistintamente areoladas, longitud de (820-) 1056-1219 (-1415) µm. *Traqueidas* vasicéntricas presentes. *Parénquima* apotraqueal difuso, ocasionalmente difuso en agregados, predominantemente paratraqueal vasicéntrico, confluente, en series de 2-4 (-6) células. *Radios* homocelulares de células procumbentes, 9-15 radios por mm, 1-2 células de ancho, predominantemente uniseriados, altura de (170-) 236-316 (-490) µm.

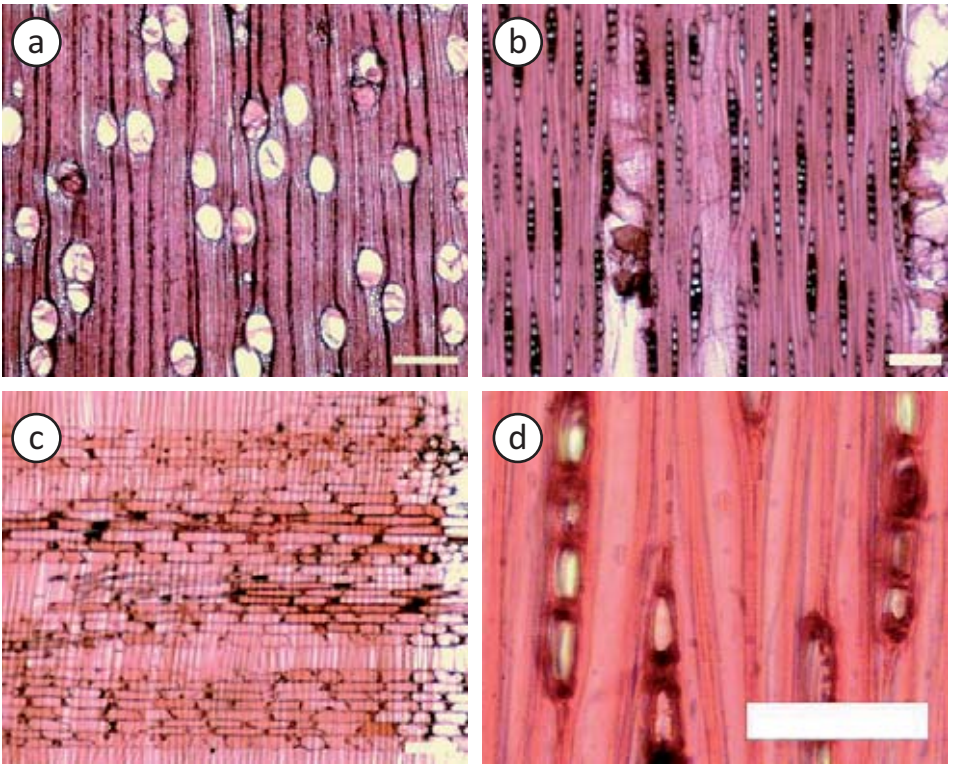


Figura 164. *Eucalyptus urophylla*. (a)Poros exclusivamente solitarios, con tílides (Barra = 300 μm). (b)Radios de 1 (-2) células de ancho; traqueidas vasicéntricas (Barra = 100 μm). (c) Radios homocelulares de células procumbentes (Barra = 100 μm). (d)Fibras con punteaduras claramente areoladas (Barra = 50 μm).

Usos

Madera utilizada para la producción de pulpa, papel, tableros de fibras, madera aserrada, postes, durmientes (Gifoni 2004).

MYRTACEAE

Myrcia fallax (Rich.) DC.

Aulomyrcia wullschlaegeliana O. Berg; *Eugenia fallax* Rich; *E. paniculiflora* Steud.; *Myrcia acuminata* (Kunth) DC.; *M. acuminata* var. *genuina* O. Berg; *M. acuminata* var. *peruviana* O. Berg; *M. aguitensis* Gleason; *M. barrensis* O. Berg; *M. berberis* DC.; *M. berberis* var. *angustifolia* O. Berg; *M. bracteolaris* (Poir.) DC.; *M. brandami* O. Berg; *M. chilensis* O. Berg; *M. complicata* DC.; *M. compressa* Gleason; *M. costata* DC.; *M. coumetoides* O. Berg; *M. dictyoneura* Diels; *M. hayneana* var. *paraensis* O. Berg; *M. kegeliana* O. Berg; *M. kegeliana* var. *longifolia* O. Berg; *M. latifolia* O. Berg; *M. macrophylla* DC.; *M. magnoliifolia* DC.; *M. martinicensis* Krug & Urb.; *M. micrantha* O. Berg; *M. negrensis* O. Berg; *M. reticulata* O. Berg; *M. spruceana* Kiaersk.; *M. spruceana* O. Berg; *M. subsessilis* var. *ovalis* O. Berg; *M. venezuelensis* O. Berg; *Myrtus acuminata* Kunth; *M. bracteolaris* Poir.; *M. complicata* Kunth; *M. stoupyi* Spreng.

Nombres vulgares: guayabo negro, cha, cinarito, saruro (Duno de Stefano *et al*. 2007).

Distribución geográfica

Desde México e Islas del Caribe hasta Perú y Bolivia (MOBOT 2011). En Venezuela ha sido reportado en los estados Amazonas, Apure, Aragua, Bolívar, Carabobo, Delta Amacuro. Distrito Capital, Falcón, Lara, Mérida, Miranda, Táchira, Trujillo, Yaracuy y Zulia (Hokche *et al*. 2008; Duno de Stefano *et al*. 2007).

Características macroscópicas

Madera de color rosado (7.5YR 8/3) a marrón claro (7.5YR 6/4), sin transición entre albura y duramen. Olor y sabor indistintos. Lustre mediano. Textura fina. Grano inclinado a entrecruzado. Dura y pesada.

Figura 165. *Myrcia fallax*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento no definidos. *Porosidad* difusa. Poros con tendencia a la disposición radial oblicua, exclusivamente solitarios, 7-17 poros por mm^2, diámetro tangencial (50-) 78-125 (-165) µm, con tílides y depósitos de goma. Longitud de elementos vasculares

(220-) 416-643 (-1005) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, pocas, pequeñas, diámetro de 5-6,25 (-7,5) µm, ornadas. Punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares. *Fibras* no septadas, paredes medianas a gruesas, algunas veces muy gruesas, punteaduras claramente areoladas tanto sobre paredes radiales como tangenciales, longitud de (1000-) 1187-1802 (-2155) µm. *Traqueidas* vasicéntricas presentes. *Parénquima* apotraqueal difuso, en agregados, paratraqueal escaso, en series de 3-8 células. *Radios* homocelulares de células cuadradas o erectas y heterocelulares con más de 4 hileras de células, ocasionalmente 1-2 hileras de células, 9-20 radios por mm, 1-3 células de ancho, altura de (230-) 354-687 (-1055) µm.

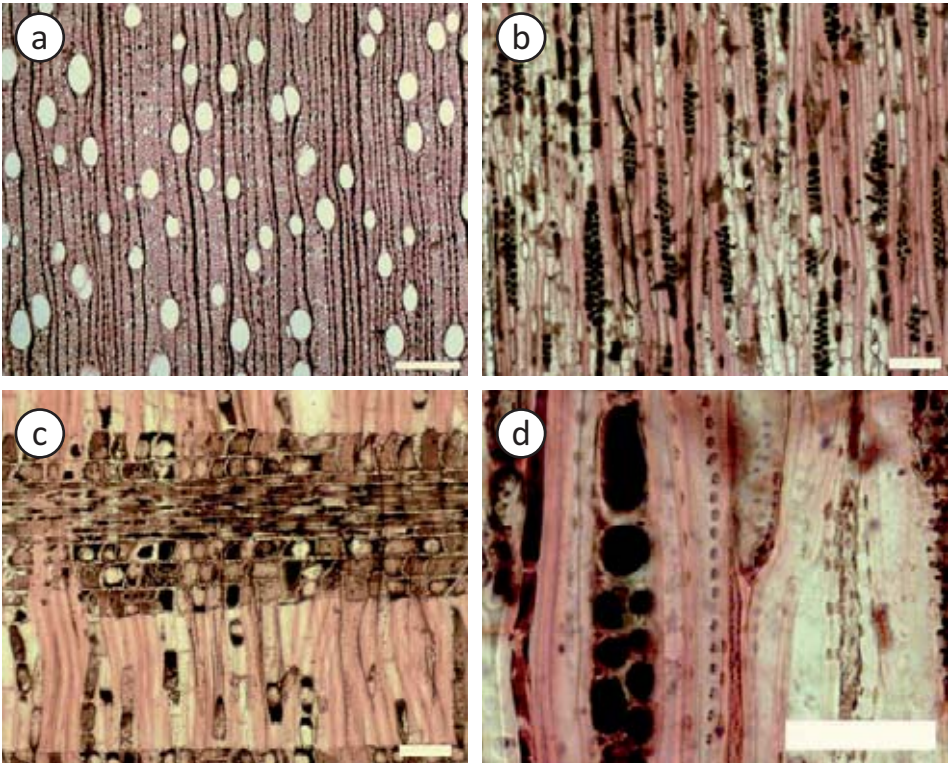


Figura 166. *Myrcia fallax*. (a)Poros exclusivamente solitarios, en disposición radial-oblicua; parénquima apotraqueal difuso en agregados (Barra = 300 µm). (b)Radios de 1-2 (-3) células de ancho (Barra = 100 µm). (c) Radio heterocelular (Barra = 100 µm). (d)Fibras con punteaduras claramente areoladas (Barra = 50 µm).

Usos

Como ornamental puede usarse en parques, jardines y reforestación de las regiones más altas y frescas de los alrededores citadinos (Hoyos 1990).

MYRTACEAE

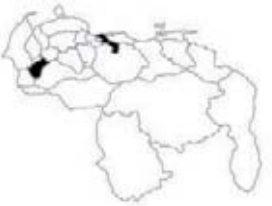
Myrcianthes karsteniana (O. Berg) McVaugh

Eugenia karsteniana O. Berg; *E. karsteniana* var. *albicans* O. Berg; *E. karsteniana* var. *virens* O. Berg; *Myrcia karsteniana* (O. Berg) Steyerm.

Nombres vulgares: guayabón, guayabo (Veillon 1994).

Distribución geográfica

En Venezuela ha sido reportado en los estados Aragua, Distrito Capital y Mérida (Hokche *et al*. 2008), en zonas de vida correspondientes a bosque húmedo montano y bosque húmedo montano bajo (Veillon 1994).



Características macroscópicas

Madera de color marrón amarillento claro (10YR 6/4) a marrón muy pálido (10YR 8/3), sin transición entre albura y duramen. Olor y sabor indistintos. Lustre bajo a mediano. Textura fina. Grano recto a inclinado. Dura y pesada.

Figura 167. *Myrciantes karsteniana*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento no definidos a definidos por reducción del diámetro radial de las fibras. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición, exclusivamente solitarios, 24-33 poros por mm^2, diámetro tangencial de (45-) 64-65 (-90) µm. Longitud de elementos vasculares (235-) 409-562 (-845) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, diminutas a pequeñas, diámetro de 3,75-5 µm, difíciles de observar por ser madera con poros exclusivamente solitarios. Punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares. *Fibras* no septadas, paredes gruesas, longitud de (1070-) 1347-1616 (-1830) µm, punteaduras claramente areoladas tanto en paredes radiales como tangenciales. *Parénquima* apotraqueal difuso, en agregados, en series de 4-8 (-10) células. *Radios* homocelulares de células cuadradas

o erectas y heterocelulares hasta con 8 hileras de células marginales, 8-15 radios por mm, 1-3 (-4) células de ancho, predominantemente 2-3, altura de (200-) 396-406 (-705) μm. *Masas cristalíferas* en células parenquimáticas axiales (X6126).

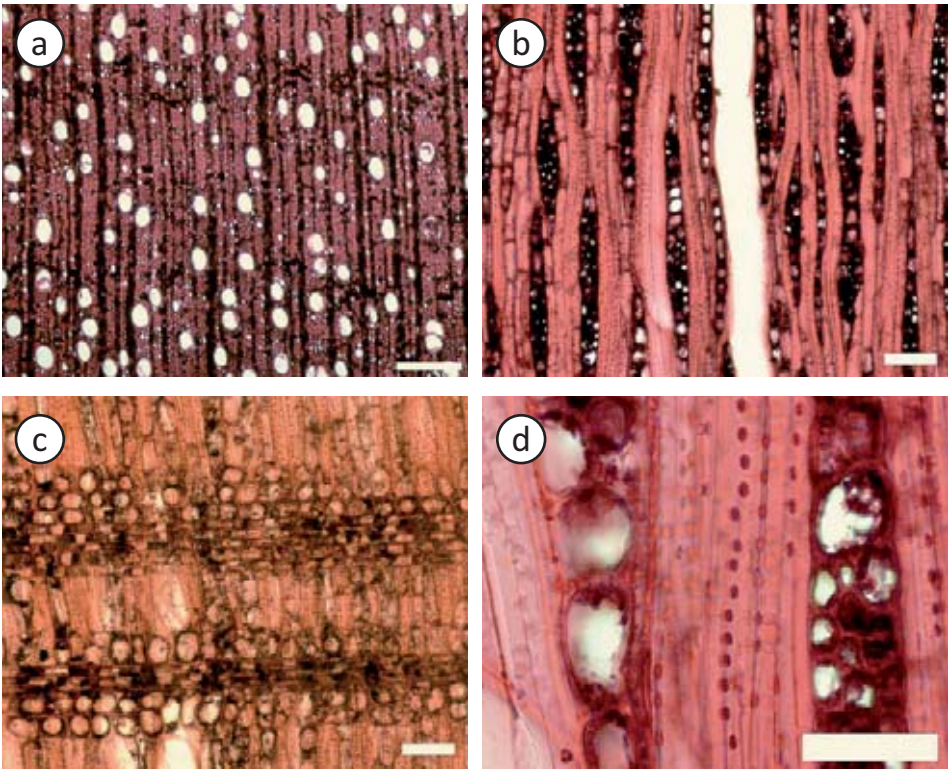


Figura 168. *Myrciantes karsteniana*. (a)Poros exclusivamente solitarios; parénquima apotraqueal difuso en agregados (Barra = 300 μm). (b)Radios de 1-3 (-4) células de ancho; fibras con punteaduras claramente areoladas (Barra = 100 μm). (c) Radios heterocelulares (Barra = 100 μm). (d)Fibras con punteaduras claramente areoladas (Barra = 50 μm).

PINACEAE

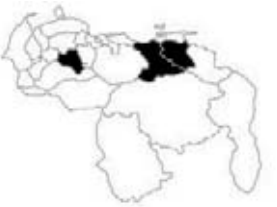
Pinus caribaea Morelet var. *hondurensis* (Sénécl.) W.G.H. Barrett & Golfari

Pinus hondurensis Loock; *P. hondurensis* Sénécl.

Nombres vulgares: pino, pino caribe.

Distribución geográfica

Su distribución natural abarca desde la Península de Yucatán en México hasta Nicaragua (CATIE 2003). En Venezuela ha sido plantada en los estados Portuguesa y, principalmente, Anzoátegui y Monagas (Hokche *et al*. 2008).



Características macroscópicas

Madera de color amarillo (10YR 8/6), sin transición entre albura y duramen. Olor aromático. Sabor indistinto. Lustre bajo a mediano. Grano recto a inclinado. Dura y pesada.

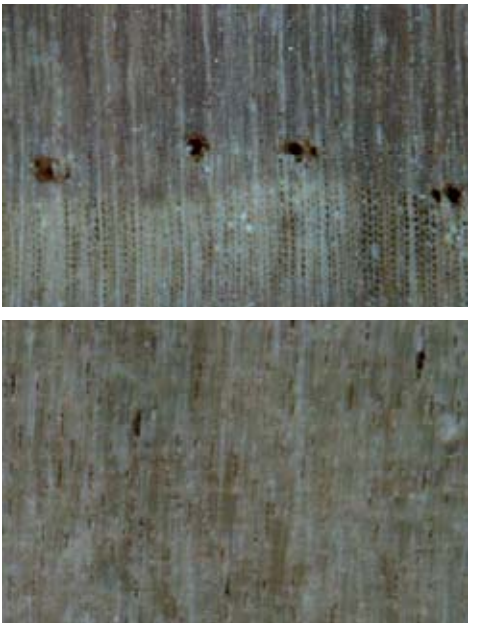


Figura 169. *Pinus caribaea*. Sección transversal y tangencial.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento definidos, transición abrupta entre madera temprana y madera tardía. *Traqueidas* longitudinales con punteaduras uniseriadas y biseriadas, longitud de (2440-) 3546-4013 (-5890) µm, paredes gruesas en madera tardía. *Traqueidas radiales* presentes, paredes lisas a dentadas, ocasionalmente reticuladas. *Células parenquimáticas radiales* con paredes extremas y horizontales lisas. *Punteaduras del área de cruce* de tipo pinoide, 1-5 (-6) punteaduras por área de cruce. *Radios uniseriados* con altura de (160-) 207-330 (-560) µm, muy bajos hasta altos, 2-25 células de altura. *Radios fusiformes* con

altura de (190-) 264-465 (-680) µm. *Conductos resiníferos* longitudinales y transversales, con células epiteliales de paredes delgadas.

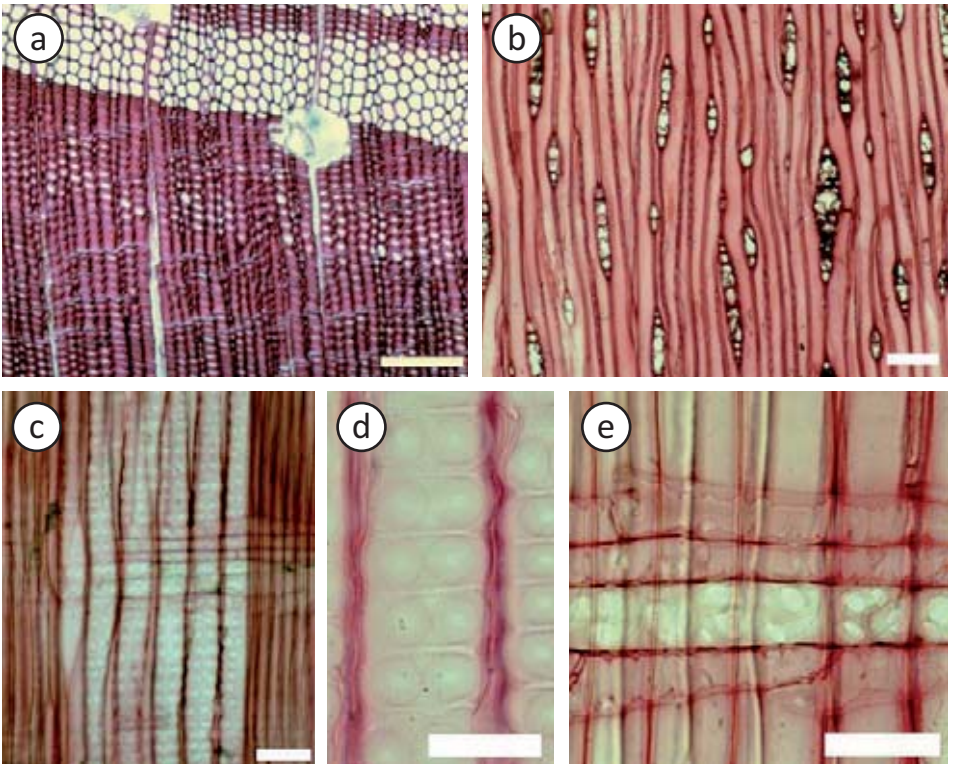


Figura 170. *Pinus caribaea*. (a)Anillos de crecimiento definidos; transición abrupta entre madera temprana y tardía; conductos resiníferos longitudinales (Barra = 300 µm). (b)Radios uniseriados y fusiformes; conductos resiníferos transversales (Barra = 100 µm). (c) Radio heterocelular; traqueidas con punteaduras uniseriadas y biseriadas (Barra = 100 µm). (d)Punteaduras biseriadas (Barra = 50 µm). (e) Traqueidas radiales dentadas; punteaduras del área de cruce de tipo pinoide (Barra = 50 µm).

Usos

Existen muchos usos para la madera de pino caribe y uno de los principales es la producción de madera aserrada. Apta para cajas, postes, muebles de bajo costo, juguetes, tableros contraenchapados y de partículas, leña, carbón, producción de pulpa (Francis 1992).

Observaciones

Plantado en el país con fines comerciales desde el año 1969, con cerca de 800.000 ha en los llanos orientales del país; principalmente en los estados Anzoátegui y Monagas. En la actualidad es la principal fuente de materia prima para la industria de madera aserrada en el país.

PODOCARPACEAE

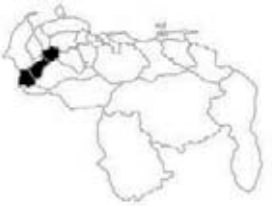
Retrophyllum rospigliosii (Pilg.) C.N. Page

Decussocarpus rospigliosii (Pilg.) de Laub.; *Nageia rospigliosii* (Pilg.) de Laub.; *Podocarpus rospigliosii* Pilg.

Nombres vulgares: pino de monte, pino laso (Llamozas *et al*. 2003).

Distribución geográfica

Colombia, Venezuela, Ecuador y Perú (Llamozas *et al*. 2003). En Venezuela ha sido reportada en los estados Mérida, Táchira y Trujillo (Hokche *et al*. 2008), en zonas de vida de bosque húmedo montano y bosque seco montano y montano bajo (Veillon 1994).



Características macroscópicas

Madera de color amarillo (10YR 8/6), sin transición entre albura y duramen. Olor y sabor indistintos. Lustre bajo a mediano. Grano recto a inclinado. Moderadamente dura y pesada.

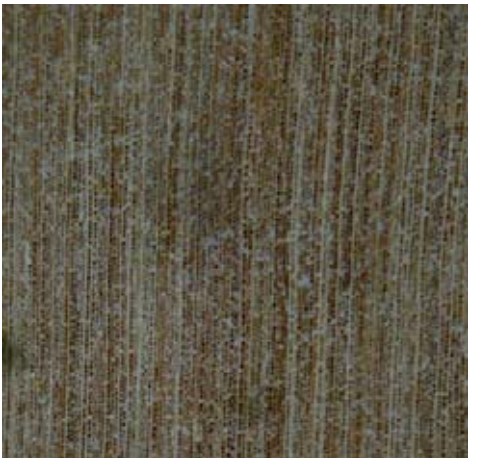


Figura 171. *Retrophyllum rospigliosii*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento no definidos; ocasionalmente ligeramente definidos. *Traqueidas* con punteaduras predominantemente uniseriadas, longitud de (2660-) 4010-4558 (-7060) µm, medianas, con torus. *Parénquima axial* predominantemente difuso combinado con bandas cortas, con paredes transversales lisas. *Radios* constituidos sólo por células de parénquima de paredes extremas y horizontales lisas, altura de (110-) 209-307 (-650) µm, desde muy bajo hasta muy altos, con 1-48 células de alto, exclusiva a predominantemente uniseriados combinados con algunos biseriados. *Punteaduras del área de cruce* cupresoides y taxodioides, 1 (-2) punteaduras por área de cruce.

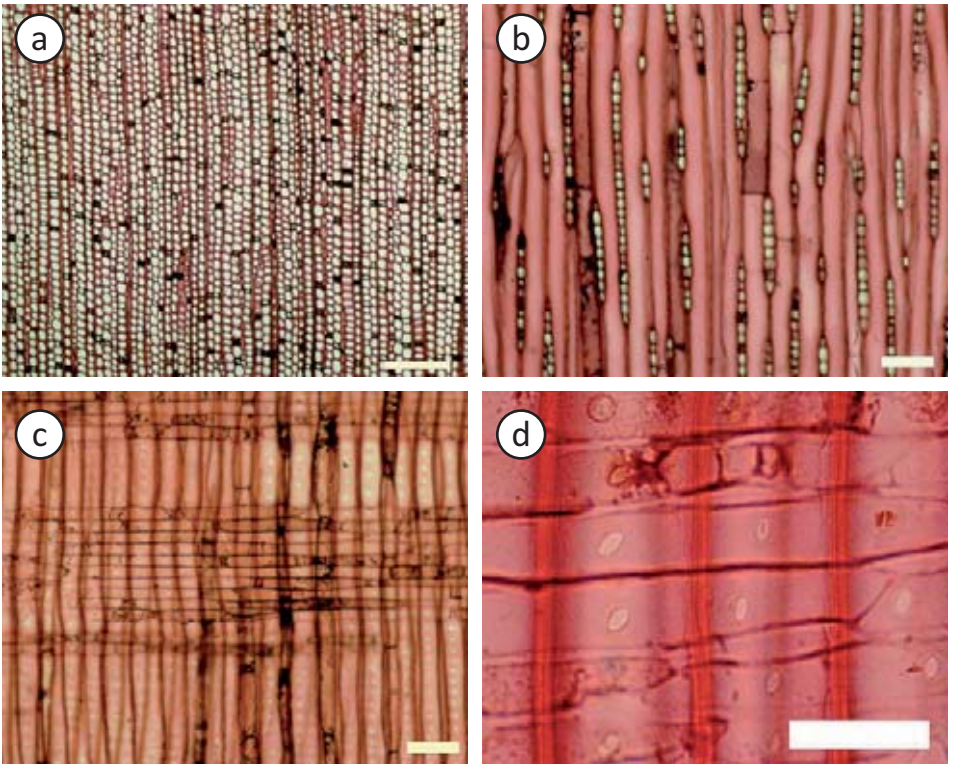


Figura 172. *Retrophyllum rospigliosii*. (a)Parénquima difuso y en bandas cortas (Barra = 300 μm). (b)Radios predominantemente uniseriados; parénquima axial con paredes extremas lisas (Barra = 100 μm). (c) Radios con paredes lisas; traqueidas con punteaduras uniseriadas (Barra = 100 μm). (d) Punteaduras en el área de cruce de tipo cupresoides y taxodioides (Barra = 50 μm).

Usos

Carpintería general, contraenchapado de uso general, molduras (Arévalo & Londoño 2005). Ha sido objeto de explotaciones intensas debido a que ha sido utilizada para interiores y mueblería por su madera fina y facilidad de trabajar (Schnee 1944).

Observaciones

La principal amenaza se relaciona con la explotación de la madera y la destrucción de su hábitat para el desarrollo de actividades agropecuarias y urbanísticas. En la Lista Mundial de Árboles Amenazados se reporta como una especie de menor riesgo a casi amenazada; mientras que en Venezuela es calificada en la categoría de Vulnerable (Llamozas *et al*. 2003).

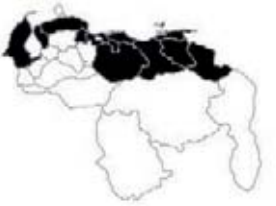
RHIZOPHORACEAE

Rhizophora mucronata Lamb.

Mangium candelarium Rumphius; *Rhizophora candelaria* Wight & Arn.; *R. longissima* Blanco; *R. macrorrhiza* Griff.; *R. mangle* L.

Nombres vulgares: mangle, mangle rojo (Veillon1994).

Distribución geográfica



Especie de los trópicos y subtrópicos; es nativo desde el sur de Florida, a través de México y América Central, hasta Ecuador, Perú y Brasil en América del Sur (CATIE 2003). En Venezuela ha sido reportada en los estados Anzoátegui, Aragua, Carabobo, Delta Amacuro, Distrito Capital, Falcón, Guárico, Miranda, Monagas, Nueva Esparta, Sucre, Yaracuy y Zulia (Hokche *et al*. 2008), en zonas de vida de bosque húmedo tropical y bosque higrófilo o manglar (Veillon 1994).

Características macroscópicas

Madera de color rosado (7.5YR 7/4); sin transición entre albura y duramen. Olor y sabor indistintos. Lustre mediano. Textura fina. Grano inclinado a entrecruzado. Dura y pesada.

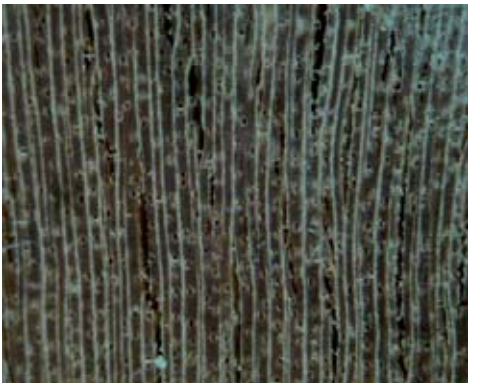


Figura 173. *Rhizophora mucronata*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento no definidos. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición; solitarios y múltiples radiales de 2-3 (-4), algunos arracimados; 14-36 poros/mm^2, diámetro tangencial (55-) 65-103 (-120) µm. Longitud de elementos vasculares (240-) 513-805 (-1060) µm. Platinas de perforación escalariformes con 3-9 (-17) barras. Punteaduras intervasculares escalariformes. Punteaduras radiovasculares distintas a las intervasculares, redondeadas o alargadas y aparentemente simples; en algunas zonas se pueden observar como pequeñas, redondeadas y claramente areoladas. Tílides presentes. *Fibras* no septadas; paredes gruesas a muy gruesas; longitud (1145-) 1438-1658 (-2140) µm; punteaduras indistintamente areoladas. *Parénquima* paratraqueal escaso; en series de 3-10 células. *Radios* homocelulares de células procumbentes y heterocelulares con 1-2

(ocasionalmente 3-4) rutas de células marginales, predominantemente homocelulares; 4-9 radios por mm lineal; 1-5 (-7) células de ancho, predominantemente 3-4; altura (365-) 707-1679 (-3800) µm. *Cristales* prismáticos en células procumbentes y erectas de los radios; ocasionalmente cristales alargados; 1-2 (-3) cristales por célula.

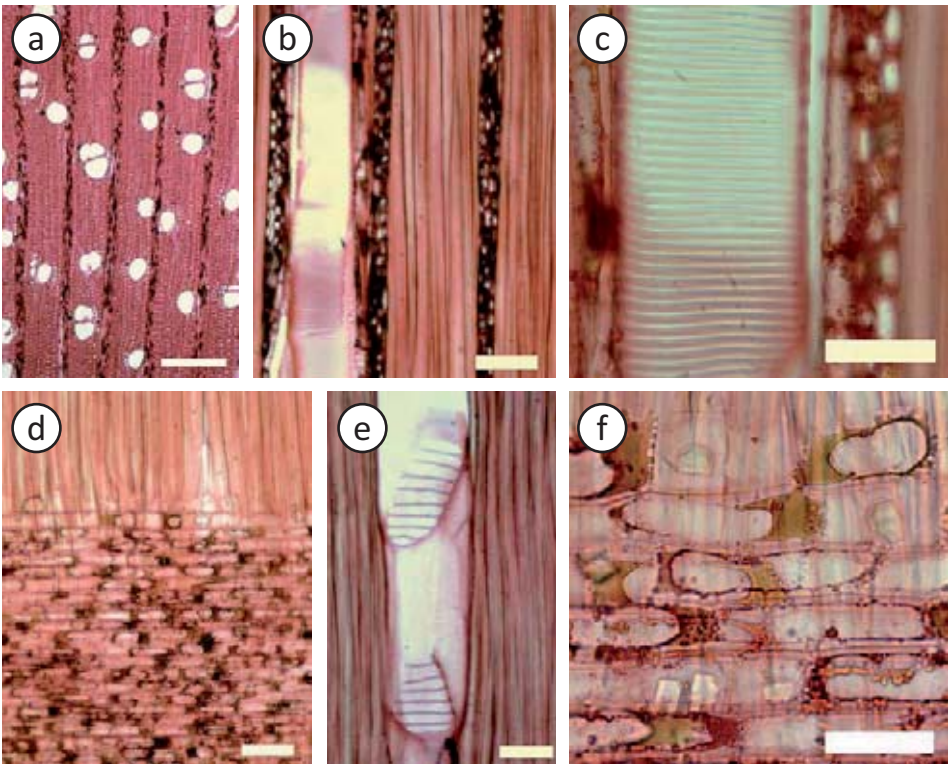


Figura 174. *Rhizophora mucronata*. (a)Poros solitarios y múltiples radiales cortos (Barra = 300 µm). (b) Radios predominantemente de 3 células de ancho (Barra = 100 µm). (c)Punteaduras intervasculares escalariformes (Barra = 50 µm). (d)Radio heterocelular (Barra = 100 µm). (e)Platinas de perforación escalariformes (Barra = 100 µm). (f)Cristales prismáticos en células parenquimáticas radiales (Barra = 50 µm).

Usos

La madera ha sido utilizada en la manufactura de tableros de partículas, parquet, muebles rústicos, postes, horcones, estacas, vigas, armaduras de botes (CATIE 2003).

RUBIACEAE

Calycophyllum venezuelense Steyerm.

Semaphyllanthe venezuelensis (Steyerm.) L. Andersson

Nombres vulgares: guayabo (Veillon 1994).

Distribución geográfica

Reportada en los estados Amazonas y Bolívar (Hokche *et al*. 2008), en zona de vida de bosque húmedo tropical (Veillon 1994).

Características macroscópicas

Madera de color amarillo (10YR 8/6), sin transición entre albura y duramen. Olor y sabor indistintos. Lustre mediano. Grano entrecruzado. Textura fina. Dura y pesada.

Figura 175. *Calycophyllum venezuelense*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento indistintos. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-5 (-8), predominantemente múltiples, 40 poros/mm^2, diámetro tangencial de (70-) 84 (-105) µm. Longitud de elementos vasculares de (420-) 680 (-930) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, pequeñas, con diámetro de 5-6,25 µm. Punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares. *Fibras* septadas, paredes gruesas a muy gruesas, longitud de (1260-) 1597 (-2060) µm, con punteaduras indistintamente areoladas. *Radios* homocelulares de células cuadradas o erectas y heterocelulares con

más de cuatro rutas de células marginales, 7-10 radios por mm, 1-4 células de ancho, predominantemente 3-4, altura de (340-) 674 (-1240) µm. *Arena cristalífera* en células parenquimáticas radiales.

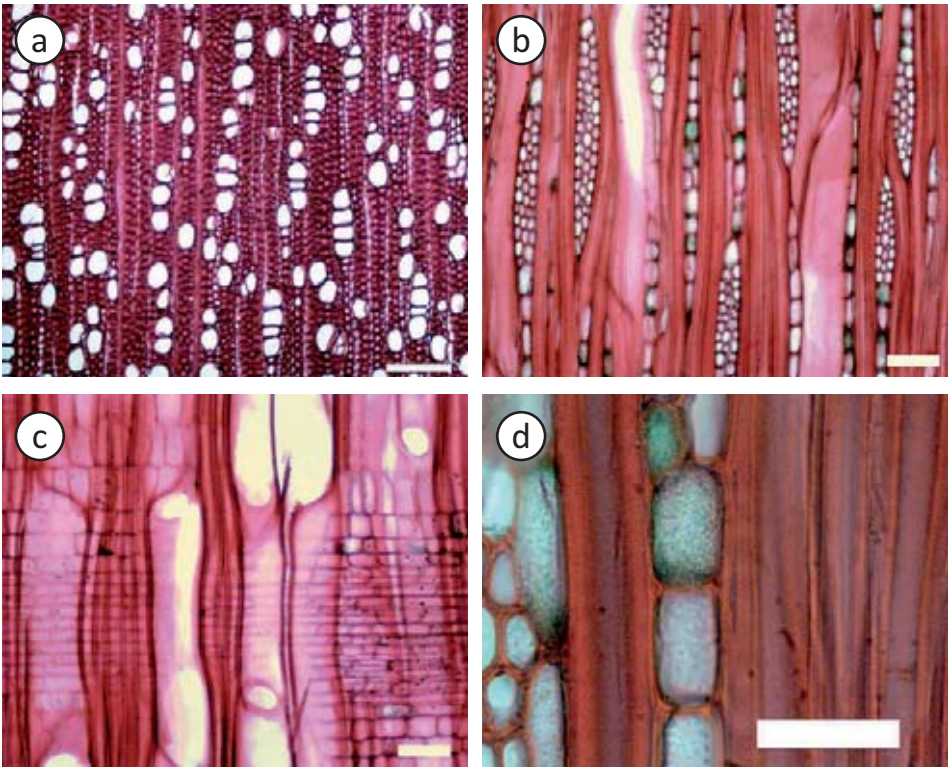


Figura 176. *Calycophyllum venezuelense*. (a)Poros predominantemente en múltiples radiales (Barra = 300 µm). (b)Radios de 1-4 células de ancho (Barra = 100 µm). (c)Radios heterocelulares; platinas de perforación simples (Barra = 100 µm). (d)Arena cristalífera en células parenquimáticas radiales (Barra = 50 µm).

Observaciones

Especie endémica (Hokche *et al*. 2008).

RUBIACEAE

Chomelia venezuelensis Steyerm.

Distribución geográfica

Reportada en los estados Aragua, Carabobo, Distrito Capital, Mérida, Miranda, Táchira, Yaracuy y Zulia (Hokche *et al*. 2008).

Características macroscópicas

Madera de color amarillo pálido (2.5Y 8/4), sin transición entre albura y duramen. Olor y sabor indistintos. Lustre mediano. Grano entrecruzado. Textura fina. Dura y pesada.

Figura 177. *Chomelia venezuelensis*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento definidos por reducción de diámetro radial de las fibras. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-4 (-5), predominantemente múltiples, 136 poros/mm^2, diámetro tangencial de (45-) 54 (-65) µm. Longitud de elementos vasculares de (220-) 413 (-770) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, diminutas a pequeñas, con diámetro de 3,75-5 µm. Punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares. *Fibras* no septadas, paredes gruesas a muy gruesas, longitud de (1110-) 1523 (-1935) µm, con punteaduras indistintamente areoladas. *Parénquima* apotraqueal difuso, en agregados, en series de 3-4 células, poco parénquima. *Radios* homocelulares de células

cuadradas o erectas y heterocelulares con más de cuatro rutas de células marginales, 12-16 (-18) radios por mm, 1-3 (-4) células de ancho, altura de (270-) 416 (-690) µm. *Células envolventes* ocasionalmente presentes. *Células radiales perforadas* presentes.

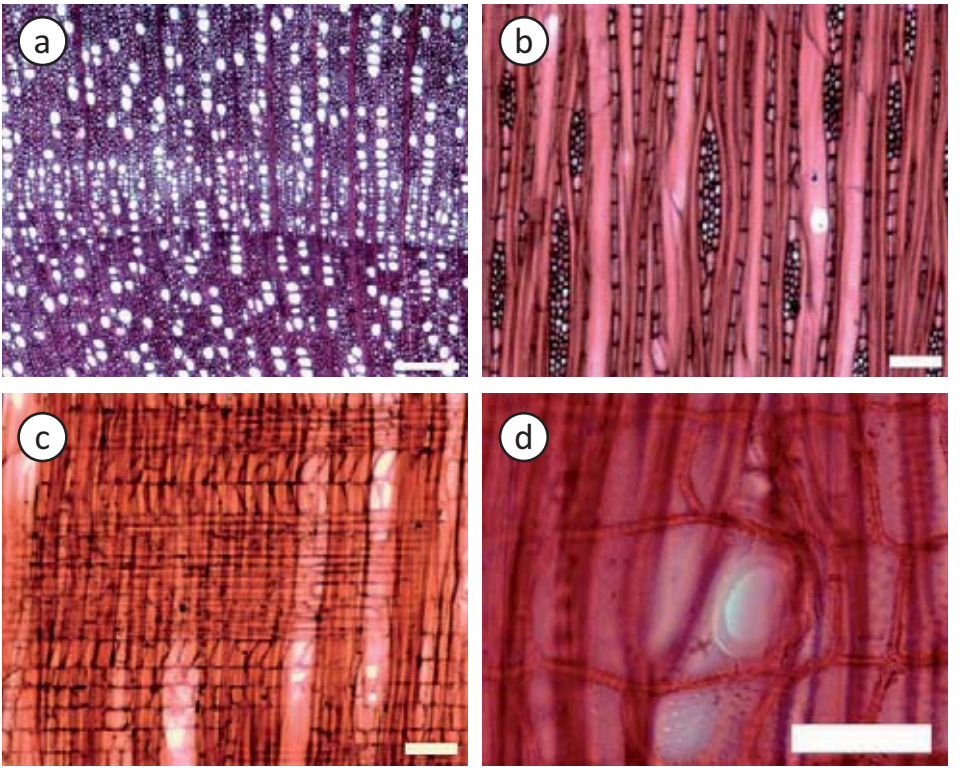


Figura 178. *Chomelia venezuelensis*. (a)Anillos de crecimiento definidos; poros predominantemente en múltiples radiales, numerosos (Barra = 300 µm). (b)Radios de 1-4 células de ancho; platinas de perforación simples (Barra = 100 µm). (c)Radios heterocelulares; platinas de perforación simples (Barra = 100 µm). (d)Célula radial perforada (Barra = 50 µm).

Observaciones

Especie endémica (Hokche *et al*. 2008).

RUBIACEAE

Genipa americana L.

Gardenia genipa Sw.; *Genipa americana* fo. *grandifolia* Chodat & Hassl.; *G. americana* fo. *jorgensenii* Steyerm.; *G. americana* fo. *parvifolia* Chodat & Hassl.; *G. americana* var. *caruto* (Kunth) K. Schum.; *G. barbata* Presl.; *G. caruto* Kunth; *G. codonocalyx* Standl.; *G. cymosa* Spruce; *G. excelsa* K. Krause; *G. grandifolia* Pers.; *G. humilis* Vell.; *G. nervosa* Spruce; *G. oblongifolia* Ruiz & Pav.; *G. pubescens* DC.; *G. spruceana* Steyerm.; *G. venosa* Standl.

Nombres vulgares: caruto, caruto montañero (Veillon 1994).

Distribución geográfica

Desde México y América Central hasta Brasil (CATIE 2003). En Venezuela se encuentra representada por dos variedades las cuales han sido reportadas para los estados Amazonas, Anzoátegui, Apure, Aragua, Barinas, Bolívar, Carabobo, Cojedes, Delta Amacuro, Distrito Capital, Falcón, Guárico, Lara, Mérida, Miranda, Monagas, Portuguesa, Sucre, Táchira, Trujillo, Yaracuy y Zulia (Hokche *et al*. 2008), en zona de vida correspondiente a bosque seco tropical (Veillon 1994).

Características macroscópicas

Madera de color amarillo (2.5Y 8/6) a marrón muy pálido (10YR 8/3), sin transición entre albura y duramen. Olor y sabor indistintos. Lustre bajo a mediano. Grano inclinado a entrecruzado. Textura fina. Muy dura y pesada.

Figura 179. *Genipa americana*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento no definidos. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y algunos múltiples radiales de 2-3, 19-34 poros/mm^2, diámetro tangencial de (50-) 64-89 (-110) µm. Longitud de elementos vasculares de (250-) 433-491 (-795) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas,

circulares a ovaladas, diminutas a pequeñas, con diámetro de 3,75-5 (-6,25) µm. Punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares. *Fibras* no septadas, paredes gruesas a muy gruesas, longitud de (1025-) 1411-1760 (-2170) µm, con punteaduras clara e indistintamente areoladas. *Parénquima* apotraqueal difuso, en agregados, paratraqueal escaso, en series de 3-8 células, poco. *Radios* homocelulares de células cuadradas o erectas y heterocelulares con dos o más rutas de células marginales, 6-12 radios por mm, 1-5 células de ancho, predominantemente 3-5 células, altura de (240-) 388-628 (-1500) µm.

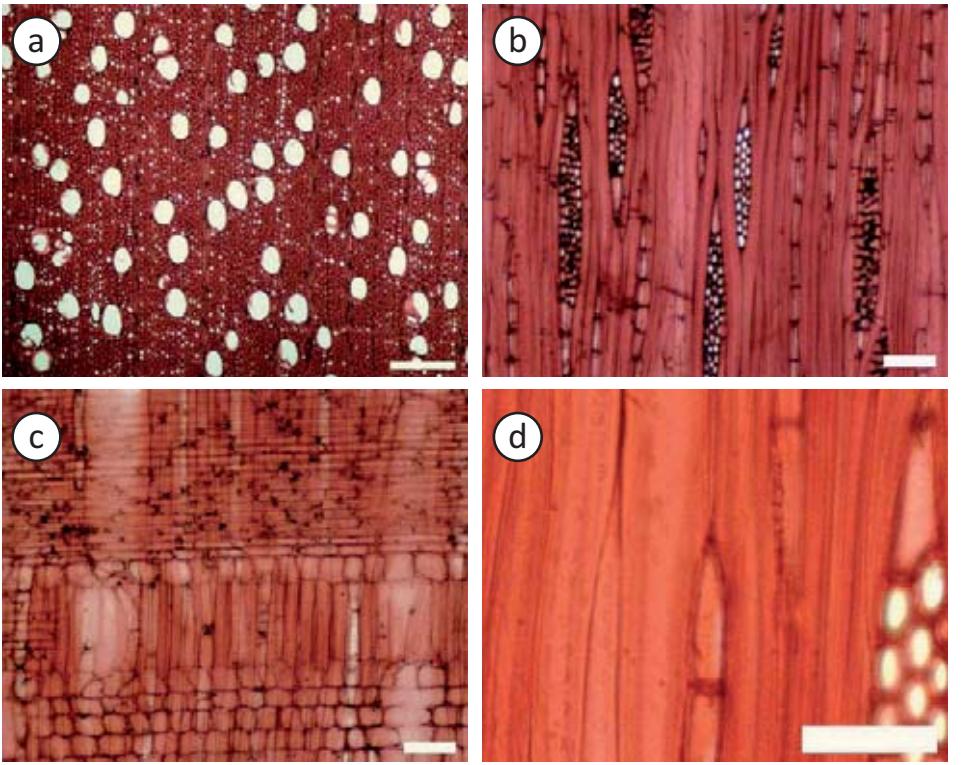


Figura 180. *Genipa americana*. (a)Poros predominantemente solitarios; parénquima apotraqueal difuso, en agregados (Barra = 300 µm). (b)Radios de 1-5 células de ancho (Barra = 100 µm). (c) Radios heterocelular con una ruta de células y homocelular de células cuadradas (Barra = 100 µm). (d)Fibras con punteaduras claramente areoladas (Barra = 50 µm).

Usos

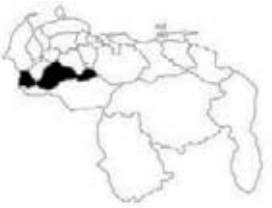
La madera se puede usar en vigas, cajas de empaque, muebles, baúles, hormas de zapatos, culatas de escopeta, tacos de billar, mangos de implementos agrícolas, contraenchapados, palillos de dientes, paletas para helados, depresores linguales, artículos deportivos. Ha mostrado potencial para ebanistería, objetos torneados, pisos, interiores, chapa decorativa, construcción (CATIE 2003).

RUBIACEAE

Psychotria bernardii Steyerm.

Distribución geográfica

Especie endémica de Venezuela, reportada en los estados Barinas y Táchira (Hokche *et al*. 2008).



Características macroscópicas

Madera de color marrón claro (7.5YR 6/4), sin transición entre albura y duramen. Olor y sabor no distintivos. Lustre bajo. Grano recto a inclinado. Textura fina. Dura y pesada.

Figura 181. *Psychotria bernardii.* Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento no definidos. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición, múltiples radiales de 2-6, algunos solitarios, 85 poros/mm^2, diámetro tangencial de (35-) 44 (-55) µm. Longitud de elementos vasculares de (540-) 791 (-990) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, diminutas, con diámetro de 2,5-3,75 µm. Punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares. *Fibras* septadas, paredes medianas, longitud de (1165-) 1697 (-2105) µm, con punteaduras indistintamente areoladas. *Parénquima* apotraqueal difuso, paratraqueal escaso; en series. *Radios* homocelulares de células cuadradas o erectas y heterocelulares con más de cuatro rutas de células marginales, 12-16 radios por mm, 1-3 células de ancho, altura de (400-) 608 (-1070) µm. *Cristales* tipo rafidios en células parenquimáticas radiales.

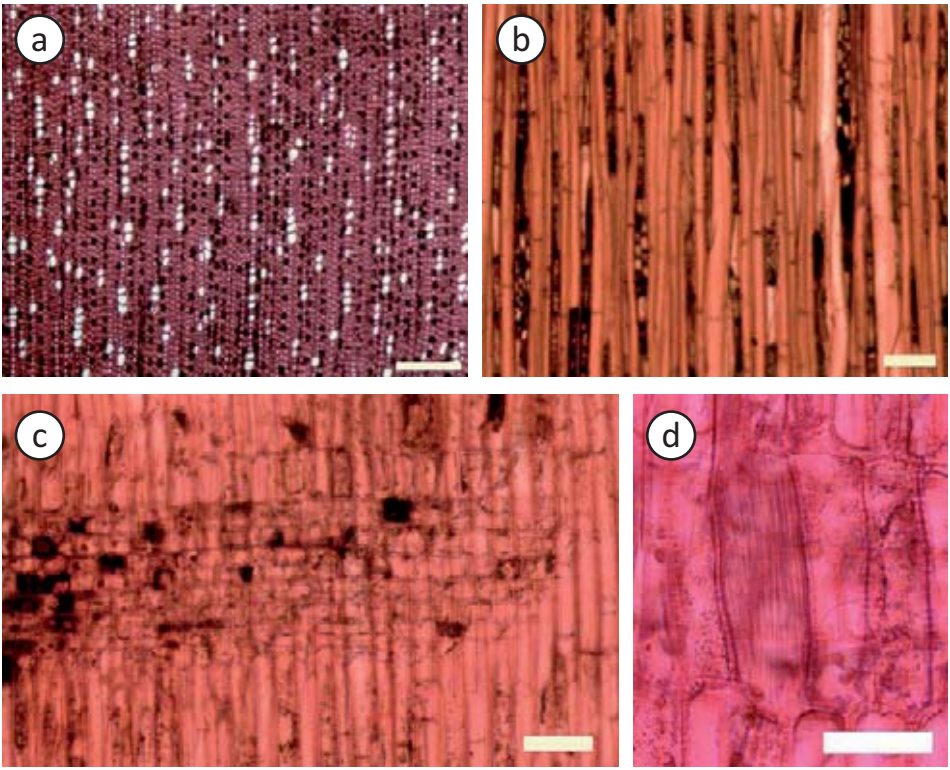


Figura 182. *Psychotria bernardii*. (a)Poros predominantemente en múltiples radiales, numerosos (Barra = 300 μm). (b)Radios de 1-3 células de ancho; fibras septadas (Barra = 100 μm). (c)Radios heterocelulares; fibras septadas (Barra = 100 μm). (d)Rafidios en células parenquimáticas radiales (Barra = 50 μm).

RUTACEAE

Zanthoxylum quinduense Tul.

Fagara macrosperma (Tul.) Engl.; *F. quinduensis* (Tul.) Engl.; *Zanthoxylum macrospermum* Tul.

Nombres vulgares: mapurite, tuno (Veillon1994).

Distribución geográfica

Colombia, Ecuador y Venezuela (MOBOT 2011). En Venezuela ha sido reportada en los estados Lara, Mérida y Trujillo (Hokche *et al*. 2008), en zonas de vida de bosque húmedo tropical y bosque húmedo montano (Veillon 1994).

Características macroscópicas

Madera de color amarillo pálido (2.5Y 8/2), sin transición entre albura y duramen. Olor y sabor indistintos. Lustre bajo a mediano. Grano recto a inclinado. Textura fina. Madera blanda y liviana a moderadamente dura y pesada.

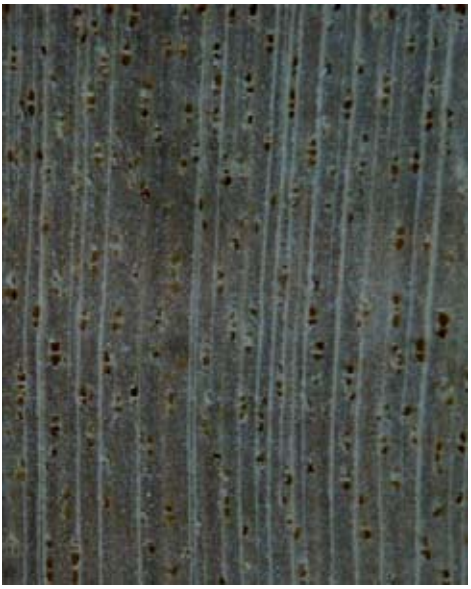


Figura 183. *Zanthoxylum quinduense*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento ligeramente definidos por engrosamiento de paredes de las fibras. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición; solitarios, múltiples radiales de 2-3 (-4); 13-20 poros por mm^2; diámetro tangencial (50-) 66 (-85) µm. Longitud de elementos vasculares (280-) 480 (-625) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, diminutas, diámetro 2,5-3,75 µm.

Punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares. Depósitos de goma en los poros. *Fibras* no septadas, paredes delgadas a medianas, longitud (980-) 1189 (-1710) μm, punteaduras indistintamente areoladas. *Parénquima* paratraqueal vasicéntrico delgado, en series de 2-4 células. *Radios* homocelulares de células procumbentes y heterocelulares con 1 (-2) rutas de células marginales; 4-7 radios por mm lineal, 1-2 (-3) células de ancho, predominantemente biseriados, altura (200-) 331 (-480) μm.

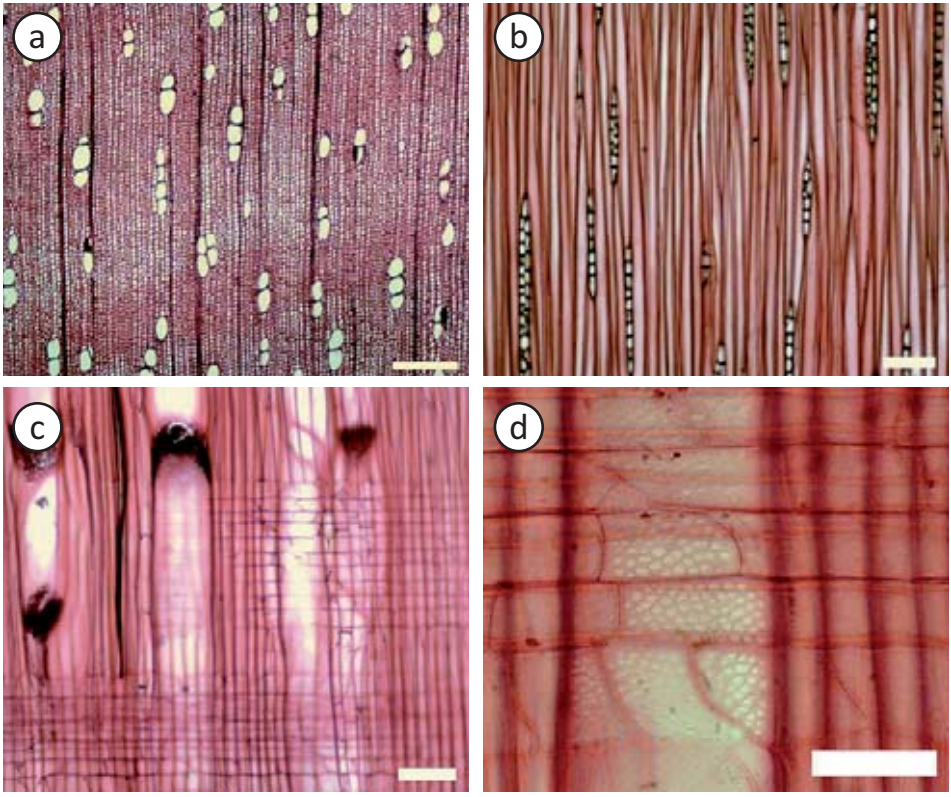


Figura 184. *Zanthoxylum quinduense*. (a)Poros solitarios y múltiples radiales de 2-4; con goma (Barra = 300 μm). (b)Radios predominantemente biseriados (Barra = 100 μm). (c) Radio heterocelular con una ruta de células marginales y homocelular de células procumbentes; vaso con goma (Barra = 100 μm). (d)Punteaduras radiovasculares (Barra = 50 μm).

SAPINDACEAE

Melicoccus bijugatus Jacq.

Melicoccus bijuga L.; *M. bijugatus* fo. *alatus* Kitan.; *M. carpopodea* Juss.; *Paullinia sphaerocarpa* Rich. ex Juss.

Nombres vulgares: mamón, mamoncillo, muco (Duno de Stefano *et al*. 2007).

Distribución geográfica

Originaria de la parte norte de América del Sur (Colombia, Venezuela, Guyanas) y actualmente distribuida en todos los trópicos (CATIE 2003). En Venezuela ha sido reportada en los estados Anzoátegui, Apure, Aragua, Barinas, Bolívar, Carabobo, Cojedes, Distrito Capital, Falcón, Guárico, Lara, Mérida, Miranda, Monagas, Nueva Esparta, Portuguesa, Táchira y Zulia (Hokche *et al*. 2008; Duno de Stefano *et al*. 2007), en zona de vida de bosque seco tropical (Veillon 1994).

Características macroscópicas

Madera de color amarillo (2.5Y 8/6), sin transición entre albura y duramen. Olor y sabor no distintivos. Lustre mediano. Grano inclinado. Textura mediana. Dura y pesada.

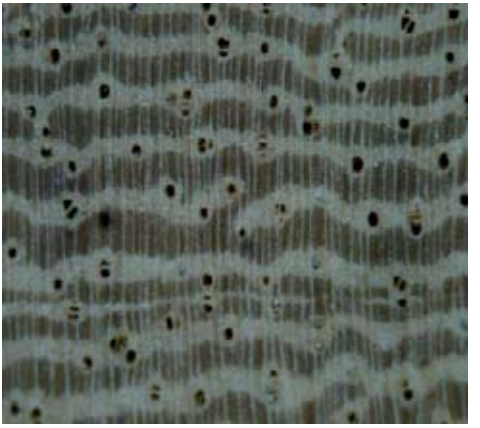


Figura 185. *Melicoccus bijugatus*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento indistintos. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-4 (-5), 5-7 poros/mm^2, diámetro tangencial de (60-) 75-115 (-150) µm, longitud de elementos de los vasos de (170-) 289-343 (-445) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, pequeñas a medianas, diámetro de 6,25-8,75 µm. Punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares. Depósitos de goma en los vasos. *Fibras* no septadas, paredes muy gruesas, longitud de (820-) 1023-1233 (-1430) µm, punteaduras indistintamente areoladas. *Parénquima* paratraqueal aliforme de ala corta (poco), predominantemente en bandas con más de tres células de ancho, en series de 4-8 células, predominantemente 8

células. *Radios* homocelulares de células procumbentes, 6-12 radios por mm, 1-3 células de ancho, predominantemente biseriados, altura de (210-) 320-428 (-830) μm. *Cristales* prismáticos formando series parenquimáticas cristalíferas, abundantes, ocasionalmente en células procumbentes de los radios y estiloides en parénquima axial, un cristal por célula o cámara.

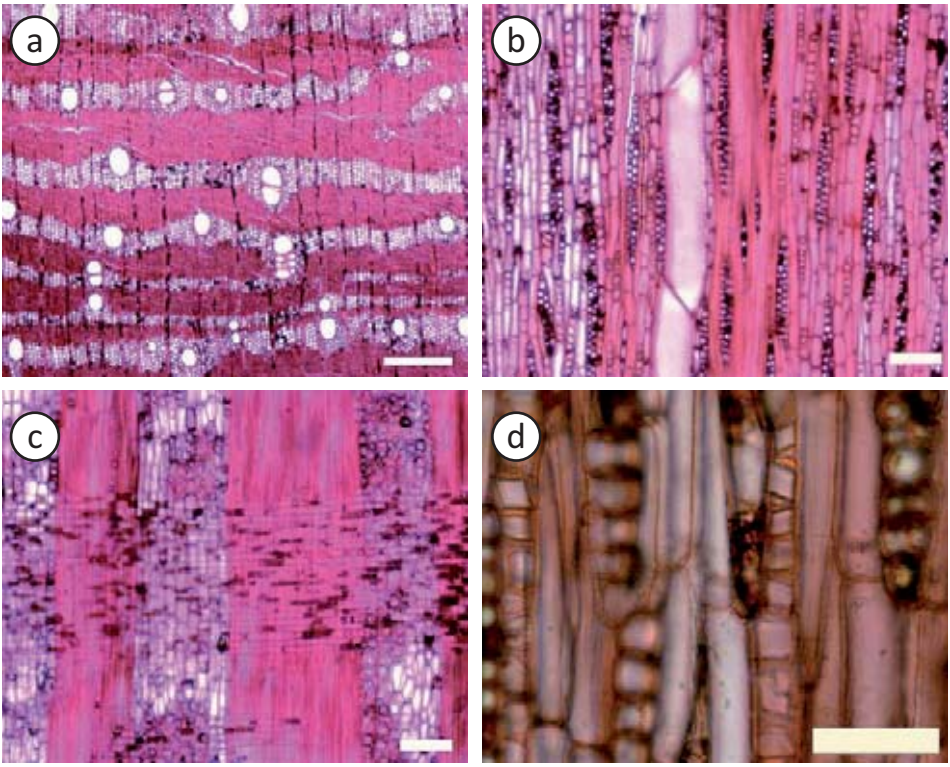


Figura 186. *Melicoccus bijugatus*. (a)Parénquima en bandas anchas (Barra = 300 μm). (b)Radios predominantemente biseriados (Barra = 100 μm). (c)Radios homocelulares de células procumbentes (Barra = 100 μm). (d)Cristales prismáticos formando series parenquimáticas cristalíferas (Barra = 50 μm).

Usos

Su principal uso es como árbol frutal, siendo de gran demanda los frutos de mamón en América del Sur. Su madera se puede emplear en construcción, carpintería general y ebanistería; sin embargo se debe usar en interiores debido a su baja durabilidad natural (CATIE 2003).

SAPINDACEAE

Sapindus saponaria L.

Cupania saponarioides Sw.; *Sapindus abruptus* Lour.; *S. divaricatus* Cambess.; *S. forsythii* DC.; *S. inaequalis* DC.; *S. inaequialis* DC.; *S. indica* Poir.; *S. mukorossi* Gaertn.; *S. peruvianus* var. *dombeyanus* Walper; *S. peruvianus* var. *meyenianus* Walper; *S. peruvianus* Walp.; *S. rigidus* Mill.; *S. saponaria* fo. *genuinus* Radlk.; *S. stenopterus* DC.; *S. thurstonii* Rock; *S. turczaninowii* Vidal

Nombres vulgares: jaboncillo, para-para, pepo, zapatero (Duno de Stefano *et al*. 2007).

Distribución geográfica

Desde México, a través de toda América Central, hasta la mayor parte de América del Sur (CATIE 2003). En Venezuela ha sido reportada en los estados Amazonas, Anzoátegui, Aragua, Barinas, Bolívar, Carabobo, Delta Amacuro, Distrito Capital, Falcón, Guárico, Mérida, Miranda, Monagas, Nueva Esparta, Portuguesa, Sucre, Táchira, Trujillo, Yaracuy y Zulia (Hokche *et al*. 2008; Duno de Stefano *et al*. 2007), en zonas de vida de bosque seco tropical y bosque muy seco tropical (Veillon 1994).

Características macroscópicas

Madera de color amarillo pálido (2.5Y 8/4), sin transición entre albura y duramen. Olor y sabor no distintivos. Lustre mediano. Grano recto a entrecruzado. Textura mediana. Dura y pesada.

Figura 187. *Sapindus saponaria*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento indistintos. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-3, 5-13 poros/mm^2, diámetro tangencial de (75-) 98-124 (-150) µm, longitud de elementos de los vasos de (120-) 206-256 (-330) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, diminutas a pequeñas, diámetro de 2,5-5 µm. Punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares. Depósitos de goma en los vasos. *Fibras* septadas, paredes gruesas a muy gruesas, longitud de (900-) 1148-1298 (-1590) µm, punteaduras indistintamente areoladas. *Parénquima* paratraqueal aliforme de ala corta, unilateral,

predominantemente en bandas con más de tres células de ancho, en series de 2-5 células, predominantemente 4 células. *Radios* homocelulares de células procumbentes, 7-11 radios por mm, 1-4 células de ancho, altura de (170-) 289-367 (-660) µm. *Cristales* prismáticos formando series parenquimáticas cristalíferas, un cristal por cámara.

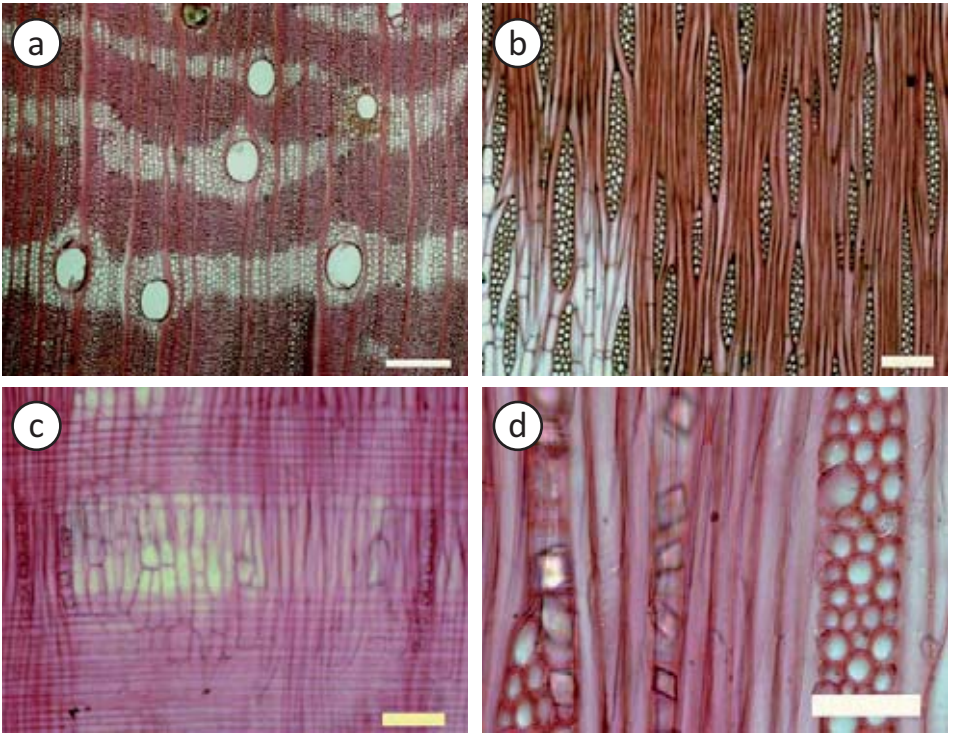


Figura 188. *Sapindus saponaria*. (a)Parénquima en bandas anchas (Barra = 300 µm). (b)Radios de 1-4 células de ancho (Barra = 100 µm). (c)Radios homocelulares de células procumbentes; series parenquimáticas cristalíferas (Barra = 100 µm). (d)Cristales prismáticos formando series parenquimáticas cristalíferas (Barra = 50 µm).

Usos

La madera se utiliza para leña y carpintería interior, construcciones rurales, horcones, mangos de herramientas y postes de cerca. La pulpa de sus frutos contiene gran cantidad (30 %) de saponina y al estrujar los frutos se produce una espuma que antes era utilizada como jabón. La especie puede ser utilizada como árbol de sombra en cafetales, en cercas vivas, como ornamental y para la recuperación de suelos (CATIE 2003).

SAPOTACEAE

Pouteria reticulata (Engl.) Eyma

Chrysophyllum reticulatum Engl.; *Franchetella anibifolia* (A.C. Sm.) Aubrév.; *F. reticulata* (Engler) Aubrév.; *F. unilocularis* (Donn. Sm.) Aubrév.; *Lucuma anibifolia* A.C. Sm.; *Pouteria hondurensis* (Pittier) Baehni; *P. meyeri* (Standl.) Baehni; *P. unilocularis* (Donn. Sm.) Baehni; *Sideroxylon hondurense* Pittier; *S. meyeri* Standl.; *S. uniloculare* Donn. Sm.

Nombres vulgares: lechero (Duno de Stefano *et al*. 2007).

Distribución geográfica

Desde México, a través de América Central y Las Antillas, hasta Ecuador, Perú y Bolivia (MOBOT 2011). En Venezuela ha sido reportada para los estados Amazonas, Apure, Barinas, Bolívar, Delta Amacuro, Distrito Capital, Miranda, Yaracuy y Zulia (Hokche *et al*. 2008; Llamozas *et al*. 2003), en zonas de vida de bosque húmedo tropical, bosque seco tropical y bosque húmedo premontano (Veillon 1994).

Características macroscópicas

Madera de marrón rojizo (5YR 5/6), sin transición entre albura y duramen. Olor y sabor no distintivos. Lustre bajo a mediano. Grano inclinado a entrecruzado, algunas veces ondulado. Textura fina. Dura y pesada.

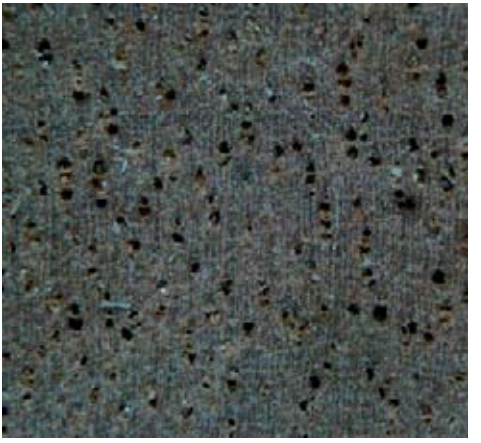


Figura 189. *Pouteria reticulata*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento indistintos. *Porosidad* difusa. Poros con disposición radial y/o oblicua, múltiples radiales de (2-) 3-4 (-6), 14-16 poros/mm^2, diámetro tangencial de (125-) 165-185 (-220) µm. Longitud de elementos vasculares de (255-) 522-661 (-930) µm. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, pequeñas, ocasionalmente medianas, con diámetro de 5-6,25 (-7,5) µm. Punteaduras radiovasculares con areola reducida o aparentemente simples, de forma redondeada a alargada, no ornadas. Tílides

abundante, ocasionalmente depósitos de goma. *Fibras* no septadas, paredes muy gruesas, con punteaduras indistintamente areoladas, longitud de (1040-) 1311-1563 (-1990) μm. *Traqueidas* presentes. *Parénquima* apotraqueal difuso, en agregados, predominantemente en bandas de 1-3 células de ancho, en series de (6-) 8-10 (-12) células. *Radios* heterocelulares con 2-6 (-8) rutas de células marginales, 12-19 radios por mm, 1-2 (-3) células de ancho, predominantemente biseriados, altura de (270-) 424-474 (-810) μm. *Sílice* en células parenquimáticas radiales, abundante.

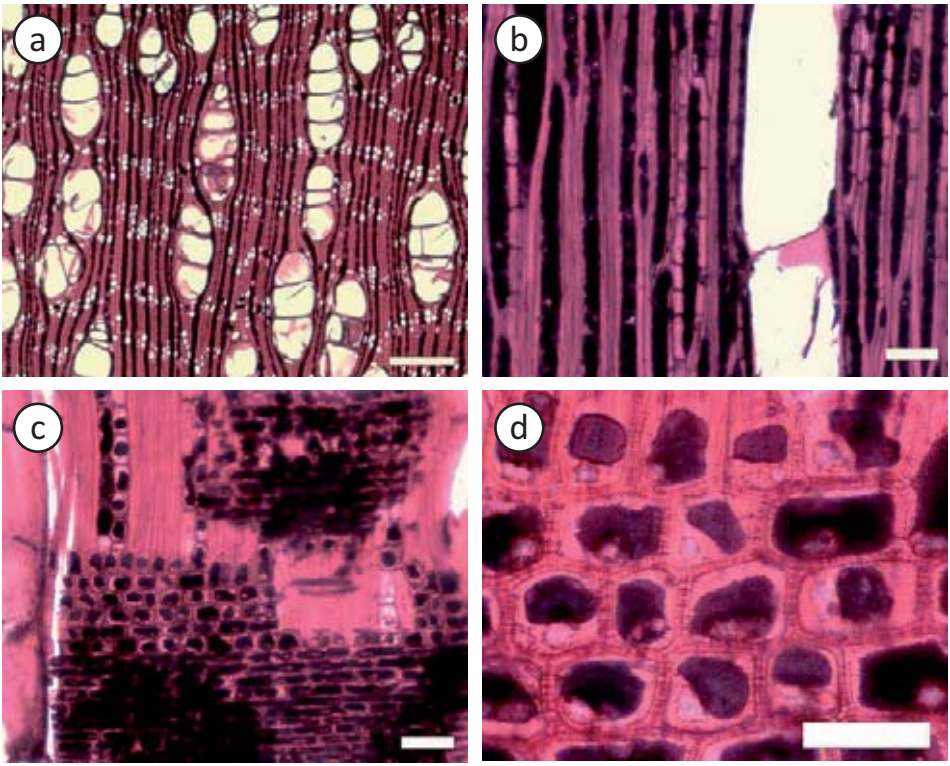


Figura 190. *Pouteria reticulata*. (a)Poros con disposición radial-oblicua, en múltiples radiales de 2-4, con tílides; parénquima en bandas de 2-3 células de ancho (Barra = 300 μm). (b)Radios predominantemente biseriados (Barra = 100 μm). (c)Radios heterocelulares (Barra = 100 μm). (d) Sílice en células parenquimáticas radiales (Barra = 50 μm).

Usos

Madera apta para construcción, estructuras, machihembrado, pisos, carpintería, durmientes, crucetas y postes. Es una madera abrasiva y ofrece dificultades en el procesamiento debido al contenido de sílice (INIA 1996).

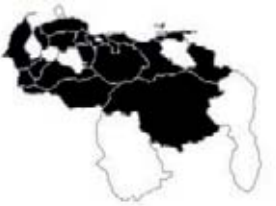
STERCULIACEAE

Guazuma ulmifolia Lam.

Bubroma grandiflorum Willd. ex Spreng.; *B. guazuma* (L.) Willd.; *B. invira* Willd.; *B. polybotrium* (Cav.) Willd.; *B. tomentosum* (Kunth) Spreng.; *Diuroglossum rufescens* Turcz.; *Guazuma blumei* G. Don; *G. bubroma* Tussac; *G. coriacea* Rusby; *G. grandiflora* (Willd. ex Spreng.) G. Don; *G. guazuma* (L.) Cockerel; *G. guazuma* var. *ulmifolia* (Lam.) Kuntze; *G. invira* (Willd.) G. Don; *G. parvifolia* A. Rich.; *G. polybotra* Cav.; *G. tomentosa* Kunth; *G. tomentosa* var. *cumanensis* G. Don; *G. tomentosa* var. *monpoxensis* G. Don; *G. ulmifolia* var. *glabra* K. Schum.; *G. ulmifolia* var. *tomentella* K. Schum.; *G. ulmifolia* var. *tomentosa* (Kunth) K. Schum.; *G. ulmifolia* var. *velutina* K. Schum.; *G. utilis* Poepp.; *Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) K. Schum.; *T. guazuma* L.; *T. tomentosa* (Kunth) M. Gomez

Nombres vulgares: guácimo, guácimo blanco, guácimo cimarrón, guácimo dulce, guácimo macho (Duno de Stefano *et al.* 2007).

Distribución geográfica

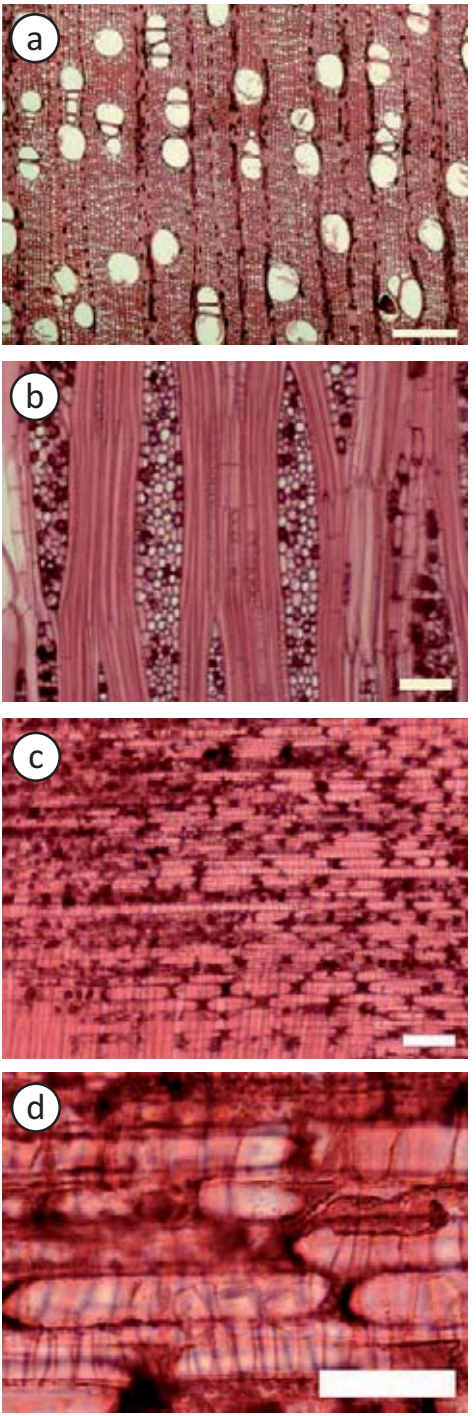


Desde México, a través de toda América Central, hasta Venezuela, Ecuador, Perú, norte de Argentina, sur de Brasil, Bolivia e islas del Caribe (CATIE 2003). En Venezuela ha sido reportada en los estados Anzoátegui, Apure, Aragua, Barinas, Bolívar, Carabobo, Cojedes, Delta Amacuro, Distrito Capital, Falcón, Guárico, Lara, Mérida, Miranda, Nueva Esparta, Sucre, Táchira, Yaracuy y Zulia (Hokche *et al*. 2008; Duno de Stefano *et al.* 2007), en zona de vida de bosque húmedo tropical, bosque seco tropical, bosque húmedo premontano y bosque seco premontano (Veillon 1994).

Características macroscópicas

Madera de color amarillo pálido (2.5Y 8/4), sin transición entre albura y duramen. Olor y sabor no distintivos. Lustre mediano. Grano recto a inclinado. Textura mediana. Blanda y liviana a moderadamente dura y pesada.

Figura 191. *Guazuma ulmifolia*. Sección transversal.



Características microscópicas

Anillos de crecimiento definidos por reducción de diámetro radial de las fibras. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-3 (-5), algunos arracimados, 16-39 poros por mm^2, diámetro tangencial de (70-) 100-139 (-200) µm. Longitud de elementos vasculares (175-) 251-316 (-380) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, diminutas, con diámetro de 2,5-3,75 µm. Punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares. Depósitos de goma presentes, escasos. *Fibras* no septadas, paredes medianas, punteaduras indistintamente areoladas, longitud de (1040-) 1327-1588 (-1970) µm. *Parénquima* apotraqueal difuso, en agregados, paratraqueal escaso; en series de (2-) 4 células. *Radios* predominantemente homocelulares de células procumbentes, algunos heterocelulares con una ruta de células marginales, 4-8 (-10) radios por mm, 1-12 células de ancho, de dos tamaños, radios bajos con altura de (160-) 205-248 (-390) µm y radios altos con altura de (540-) 879-1088 (-1750) µm. *Células tipo baldosa* presentes. *Estructura estratificada* presente en radios bajos, parénquima axial y fibras. *Cristales* prismáticos en series parenquimáticas cristalíferas, abundantes; ocasionalmente en células procumbentes y/o cuadradas o erectas de los radios, un cristal por célula.

Figura 192. *Guazuma ulmifolia*. (a)Poros solitarios y múltiples radiales cortos; parénquima apotraqueal difuso en agregados (Barra = 300 µm). (b)Estructura estratificada em fibras y parênquima; series parenquimáticas cristalíferas (Barra = 100 µm). (c)Radio homocelular de células procumbentes (Barra = 100 µm). (d) Células tipo baldosa; cristales prismáticos en células procumbentes de los radios (Barra = 50 µm).

Usos

La madera tiene um amplio rango de usos: construcción rural, muebles, duelas de barril, cajás, mangos de herramientas, horma de zapatos, carbón, postes de cercas. Se recomienda su preservado ya que es susceptible al ataque de termitas (CATIE 2003).

STERCULIACEAE

Sterculia apetala (Jacq.) H. Karst.

Chichaea acerifolia C. Presl.; *C. hilariana* C. Presl.; *Clompanus apetalus* (Jacq.) Kuntze; *C. chichus* (A. St.-Hil. ex Turpin) Kuntze; *C. haenkeanus* Kuntze; *C. punctatus* (DC.) Kuntze; *Helicteres apetala* Jacq.; *Opsopea foetida* Raf.; *Sterculia acerifolia* (C. Presl.) Hemsl.; *S. capitata* G. Karst. ex F. Seym.; *S. carthaginensis* Cav.; *S. chicha* A. St.-Hil. ex Turpin; *S. convoluta* St.-Lag.; *S. elata* Ducke; *S. helicteres* Pers.; *S. punctata* DC.

Nombres vulgares: cacaguillo, cacaíto, cambómboro, camoruco, pata de vaca, sunsun, yagrumo sunsun (Duno de Stefano *et al.* 2007).

Distribución geográfica

Desde el sur de México hasta Venezuela, Brasil, Bolivia y Perú (CATIE 2003). En Venezuela ha sido reportada en los estados Anzoátegui, Apure, Aragua, Barinas, Bolívar, Carabobo, Cojedes, Delta Amacuro, Distrito Capital, Falcón, Guárico, Mérida, Miranda, Monagas, Nueva Esparta, Portuguesa, Sucre, Táchira, Trujillo y Zulia (Hokche *et al*., 2008; Duno de Stefano *et al.* 2007), en zona de vida de bosque húmedo tropical, bosque seco tropical y bosque húmedo premontano (Veillon 1994).

Características macroscópicas

Madera con albura de color amarillo (2.5Y 8/4) y duramen marrón claro (7.5YR 6/4), transición abrupta entre albura y duramen. Olor y sabor no distintivos. Lustre bajo a mediano. Grano recto a inclinado. Textura mediana a gruesa. Moderadamente dura y pesada.

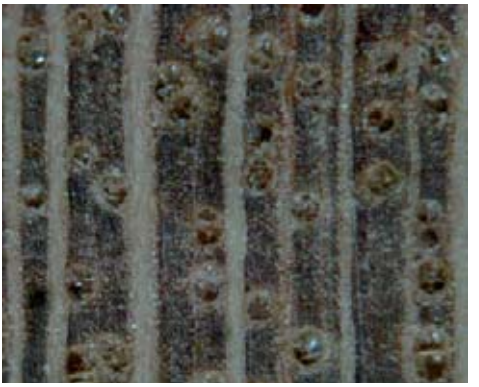


Figura 193. *Sterculia apetala*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento no definidos. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-4 (-11), arracimados, 3-5 poros por mm^2, diámetro tangencial de (150-) 182-231 (-295) µm. Longitud de elementos vasculares (260-) 409-451 (-585) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas y poligonales, medianas, con diámetro de 7,5-10 (-11,25) µm. Punteaduras radiovasculares con areola reducida o aparentemente simples, de forma

redondeada o alargada. Tílides presente, abundante. *Fibras* no septadas, paredes medianas a gruesas, punteaduras indistintamente areoladas, longitud de (1530-) 1966-2286 (-2925) µm. *Parénquima* apotraqueal difuso, en agregados, paratraqueal vasicéntrico, aliforme de ala corta; en series de 2-4 células. *Radios* heterocelulares con dos o más rutas de células marginales, 2-4 radios por mm, 4-13 células de ancho, altura de (840-) 1612-1768 (-2800) µm. *Células envolventes* presentes. *Estructura estratificada* presente en parénquima axial y fibras. *Cristales* prismáticos en células cuadradas o erectas de los radios, algunas veces en células procumbentes y en parénquima axial, 1 (-2) cristales por célula. *Conductos gomíferos traumáticos* algunas veces presentes.

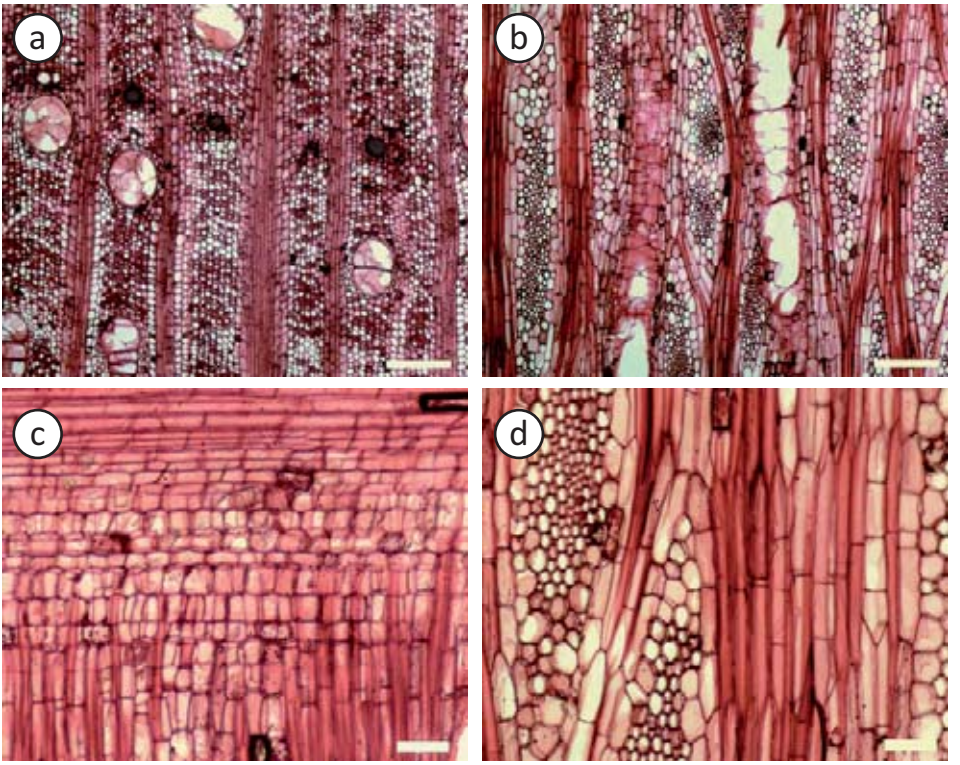


Figura 194. *Sterculia apetala*. (a)Poros solitários y múltiples radiales cortos; parénquima apotraqueal difuso en agregados; tílides abundante; conductos gomíferos traumáticos (Barra = 300 µm). (b) Radios anchos, con células envolventes (Barra = 300 µm). (c)Radio heterocelular (Barra = 100 µm). (d)Parénquima axial y fibras estratificadas; series de parénquima de 2-4 células (Barra = 100 µm).

Usos

La madera se emplea en construcciones rurales, canoas, postes de cerca, encofrados, cajas, palillos de fósforo, paletas de helados, espátulas de uso médico, tableros de partículas, tableros contraenchapados (CATIE 2003).

TILIACEAE

Apeiba tibourbou Aubl.

Apeiba albiflora Ducke; *A. cimbalaria* Arruda; *A. hirsuta* Lam.; *A. tibourbou* var. *rugosa* Szyszylowicz; *A. tibourboua* var. *rugosa* Szyszylowicz; *Aubletia tibourbou* (Aubl.) Willd.

Nombres vulgares: cabeza de negro, catiguire, erizo, peine de mono (Duno de Stefano *et al.* 2007).

Distribución geográfica

Estados Amazonas, Aragua, Bolívar, Carabobo, Distrito Capital, Delta Amacuro, Mérida, Miranda, Sucre, Táchira, Trujillo, Yaracuy y Zulia (Hokche *et al*. 2008; Duno de Stefano *et al.* 2007), en zona de vida de bosque seco tropical (Veillon 1994).

Características macroscópicas

Madera con albura de color marrón muy pálido (10YR 8/4), sin transición entre albura y duramen. Olor y sabor no distintivos. Lustre bajo. Grano recto a inclinado. Textura mediana. Blanda y liviana.

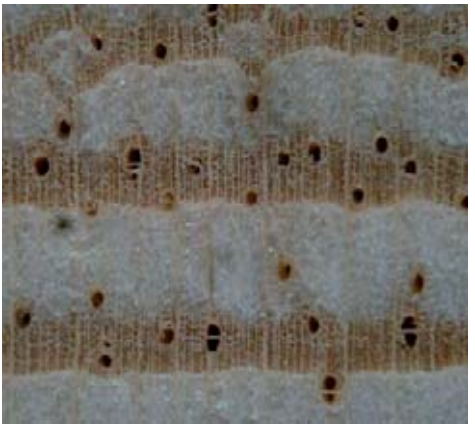


Figura 195. *Apeiba tibourbou*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento definidos por reducción de diámetro radial de las fibras. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-3, 3-5 poros por mm^2, diámetro tangencial de (105-) 137-146 (-225) µm. Longitud de elementos vasculares (180-) 298-381 (-560) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, pequeñas a medianas, con diámetro de 3,75-6,25 µm. Punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares. *Fibras* no septadas, paredes delgadas, punteaduras indistintamente areoladas, longitud de (930-) 1300-1533 (-2085) µm. *Parénquima* apotraqueal difuso en agregados, paratraqueal escaso, vasicéntrico delgado; en series de 4-8 células. *Parénquima no lignificado*

presente. *Radios* heterocelulares con una o más rutas de células marginales, 6-9 (-12) radios por mm, 1-10 células de ancho, de dos tamaños, radios bajos con altura de (230-) 342-475 (-650) µm y radios altos con altura de (465-) 694-917 (-1510) µm. *Estructura estratificada* algunas veces presente en radios bajos, parénquima axial y fibras. *Cristales* prismáticos en células cuadradas o erectas de los radios y, algunas veces, en células parenquimáticas axiales, un cristal por célula.

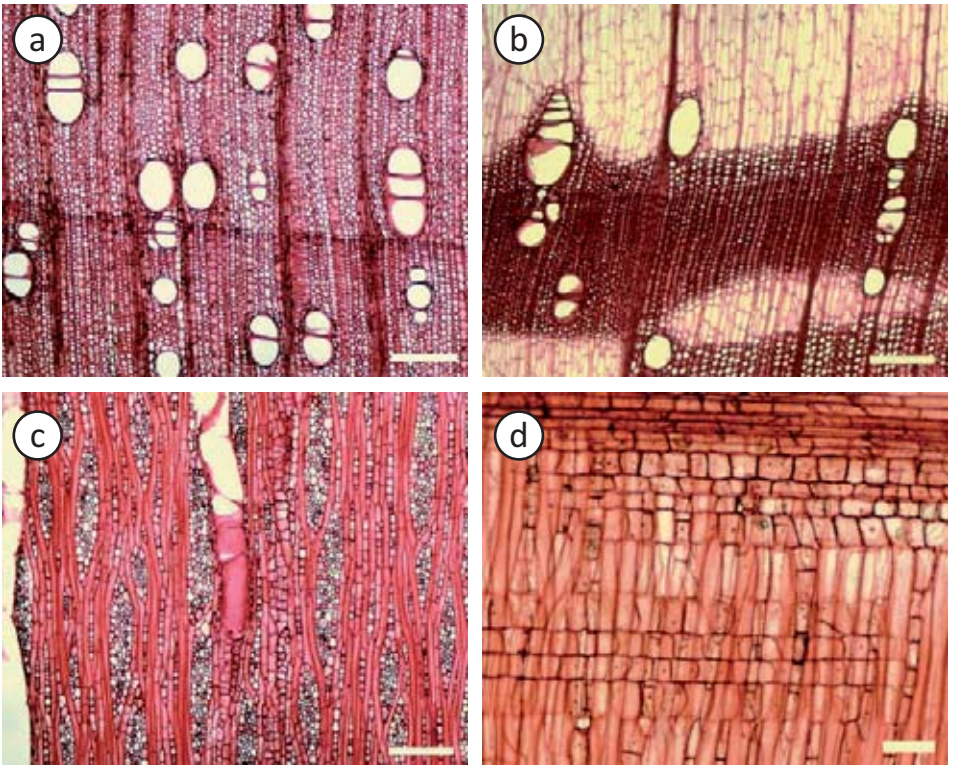


Figura 196. *Apeiba tibourbou*. (a)Poros solitarios y múltiples radiales cortos; anillos de crecimiento definidos (Barra = 300 µm). (b)Parénquima no lignificado (Barra = 300 µm). (c)Radios de dos tamaños; parénquima en serie (Barra = 300 µm). (c)Radios heterocelulares (Barra = 100 µm).

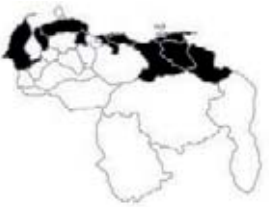
VERBENACEAE

Avicennia germinans (L.) L.

Avicennia aficana P. Beauv.; *A. elliptica* Holm; *A. floridana* Raf.; *A. germinans* (L.) Stearn; *A. germinans* fo. *venezuelensis* Moldenke; *A. germinans* var. *cumanensis* (Kunth) Moldenke; *A. germinans* var. *guayaquilensis* (Kunth) Moldenke; *A. lamarckiana* C. Presl.; *A. meyeri* Miq.; *A. nitida* Jacq.; *A. oblongifolia* Nutt. ex Chapm.; *A. tomentosa* Jacq.; *A. tomentosa* var. *cumanensis* Kunth; *A. tomentosa* var. *guayaquilensis* Kunth; *A. tonduzii* Moldenke; *Bontia germinans* L.; *Hilairanthus nitidus* (Jacq.) Tiegh.; *H. tomentusus* (Jacq.) Tiegh.

Nombres vulgares: mangle negro, salado (Veillon1994).

Distribución geográfica



Nativa desde el sur de Florida, a través de México, América Central y Las Antillas, hasta Perú y Brasil en América del Sur (CATIE 2003). En Venezuela ha sido reportada en los estados Anzoátegui, Aragua, Delta Amacuro, Distrito Capital, Falcón, Miranda, Monagas, Nueva Esparta, Sucre, Yaracuy y Zulia (Hokche *et al*. 2008), en zona de vida de bosque hidrófilo o manglar (Veillon 1994).

Características macroscópicas

Madera con albura de color amarillo pálido (2.5Y 7/4) y duramen marrón (10YR 4/3); transición abrupta entre albura y duramen. Olor y sabor indistintos. Lustre bajo. Textura mediana. Grano inclinado a entrecruzado. Dura y pesada.

Figura 197. *Avicennia germinans*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento definidos por bandas de parénquima marginal. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-6 (-8), 14-37 poros/mm^2, diámetro tangencial (45-) 60-99 (-125) µm. Longitud de elementos vasculares (130-) 192-245 (-370) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, diminutas, diámetro 2,5-3,75 µm. Punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares. Tílides presente, poco. *Fibras* no septadas, paredes muy gruesas, longitud (780-) 938-1251 (-1600) µm, punteaduras

indistintamente areoladas. *Parénquima* paratraqueal escaso, vasicéntrico, aliforme, ocasionalmente confluente, unilateral, anchas bandas marginales; en series de 2-5 células. Parénquima conjuntivo presente. *Radios* homocelulares y heterocelulares de 1-4 rutas de células marginales o con células cuadradas o erectas mezcladas en el cuerpo del radio; 7-16 radios por mm lineal; 1-4 células de ancho, predominantemente 2-3 células; altura (165-) 302-420 (-870) µm. *Cristales* alargados, isodiamétricos, fusiformes y tabletoides, ocasionalmente prismáticos en las células parenquimáticas radiales; ocasionalmente en el parénquima conjuntivo; 1-3 cristales por célula. *Floema incluso* concéntrico.

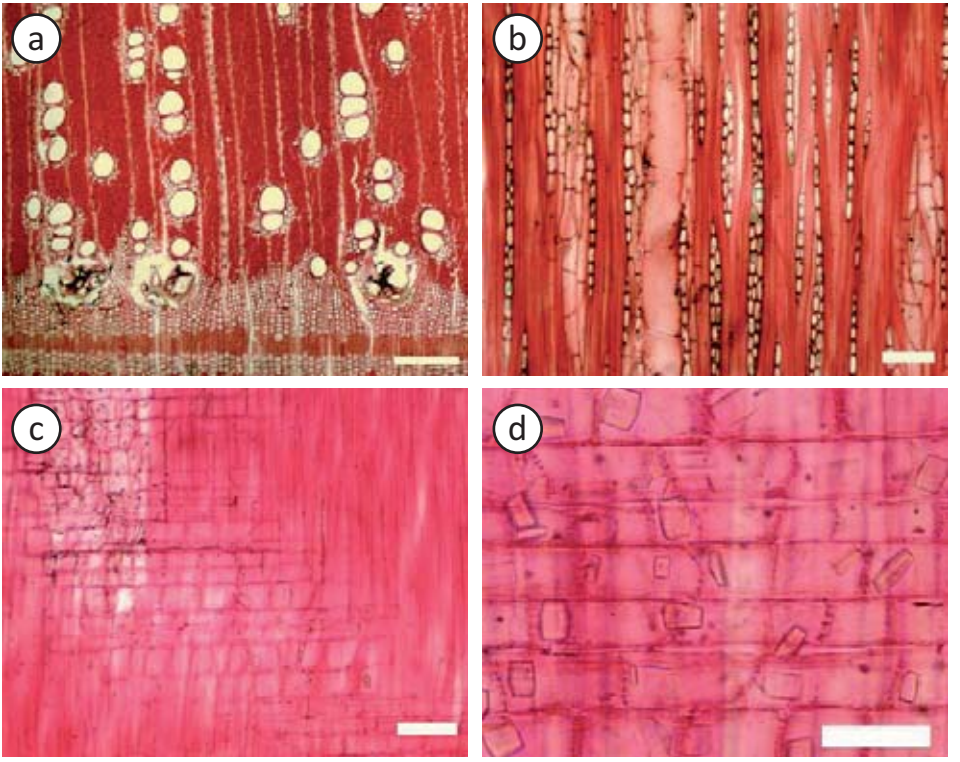


Figura 198. *Avicennia germinans*. (a)Poros solitarios y múltiples radiales; floema incluso de tipo concéntrico (Barra = 300 µm). (b)Radios de 1-3 células de ancho (Barra = 100 µm). (c) Radio heterocelular (Barra = 100 µm). (d)Cristales en células parenquimáticas radiales (Barra = 50 µm).

Usos

Principalmente madera de excelente calidad para leña y carbón. También es utilizada para postes de cercas, pilotes, durmientes de ferrocarril, pilotes, embarcaderos, postes de telégrafos y electricidad, muebles, gabinetes, marcos de puertas, instrumentos musicales, mangos de herramientas e implementos agrícolas. Se ha reportado como aceptable para la producción de tableros de fibras y pulpa para papel si es combinada con madera de otras especies debido a la baja longitud de las fibras (CATIE 2003).

VERBENACEAE

Gmelina arborea Roxb. ex Sm.

Gmelina rheedii Hook.; *Premna arborea* Farw.

Nombres vulgares: melina.

Distribución geográfica

Nativa del continente asiático: Birmania, India, Bangladesh, Sri Lanka, Myanmar, Tailandia, sur de China, Laos, Camboya y Sumatra. Ha sido introducida en muchos países tropicales (Rojas *et al*. 2004). En Venezuela ha sido plantada en los estados Aragua, Barinas, Bolívar, Cojedes, Lara, Mérida y Portuguesa (Hokche *et al*. 2008).

Características macroscópicas

Madera de color blanco (10YR 8/2) a marrón muy pálido (10YR 8/3); sin transición entre albura y duramen. Olor y sabor indistintos. Lustre alto. Textura mediana. Grano recto a entrecruzado. Blanda y liviana a moderadamente dura y pesada.

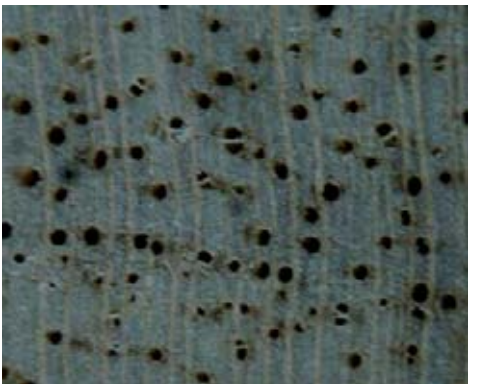


Figura 199. *Gmelina arborea*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento definidos por bandas de parénquima marginal. *Porosidad* difusa; ocasionalmente con tendencia a semicircular. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-3, algunos arracimados, 6-7 poros/mm^2, diámetro tangencial (110-) 160-179 (-250) µm. Longitud de elementos vasculares (130-) 242-268 (-440) µm. Platinas de perforación simples, ocasionalmente foraminadas. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, ocasionalmente poligonales, medianas, diámetro 7,5-10 µm. Punteaduras radiovasculares de areola reducida o aparentemente simples, de forma redondeada. Tílides presente. *Fibras* septadas, paredes delgadas a medianas, longitud (1155-) 1297-1481 (-2040) µm, punteaduras indistintamente areoladas. *Parénquima* paratraqueal escaso, vasicéntrico, aliforme, confluente, marginal; en series de 2-4 (-5) células. *Radios* homocelulares y heterocelulares con una ruta de células marginales; 3-6 radios por mm lineal; 1-4 (-5) células de ancho; altura (250-) 340-376 (-595) µm. *Cristales* aciculares en las células parenquimáticas radiales.

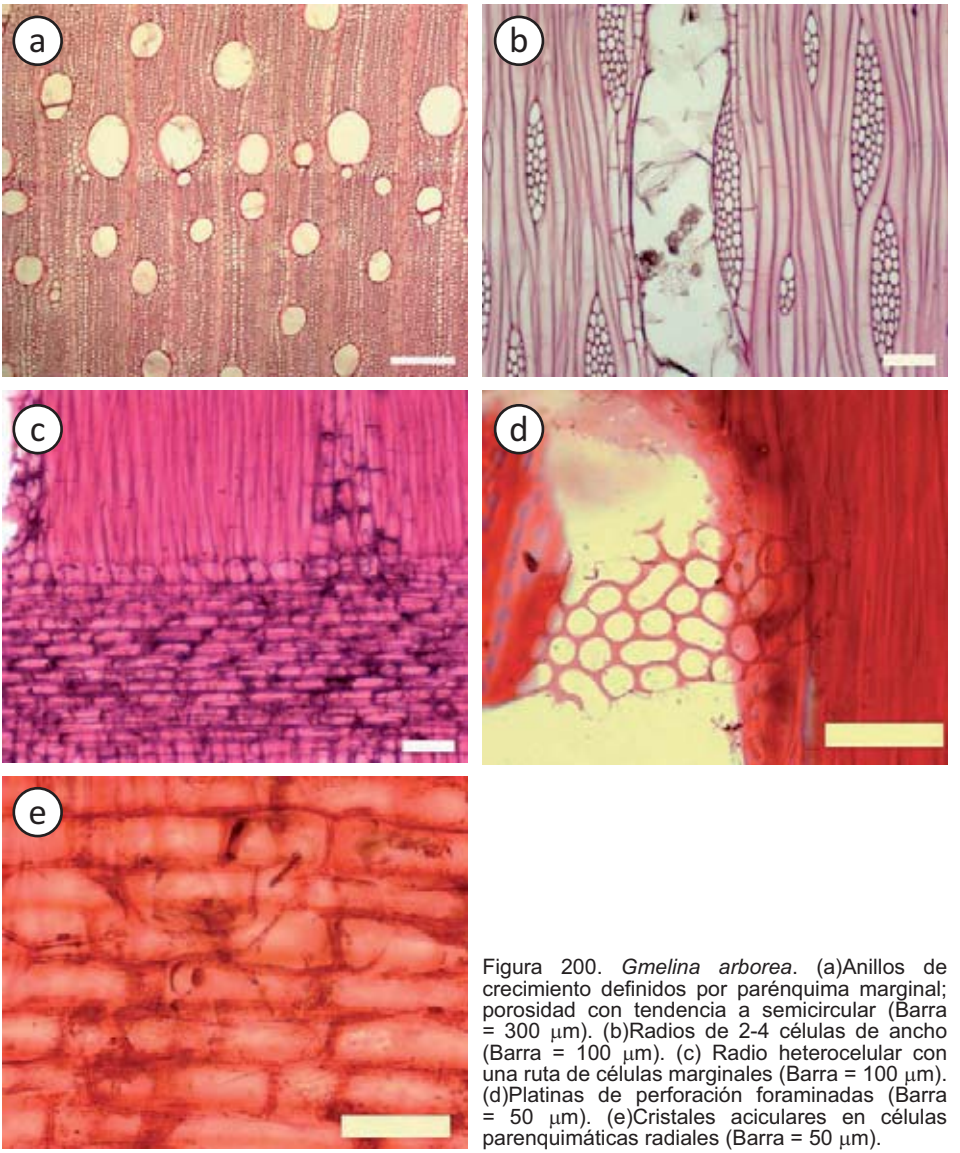


Figura 200. *Gmelina arborea*. (a)Anillos de crecimiento definidos por parénquima marginal; porosidad con tendencia a semicircular (Barra = 300 μm). (b)Radios de 2-4 células de ancho (Barra = 100 μm). (c) Radio heterocelular con una ruta de células marginales (Barra = 100 μm). (d)Platinas de perforación foraminadas (Barra = 50 μm). (e)Cristales aciculares en células parenquimáticas radiales (Barra = 50 μm).

Usos

Madera utilizada en construcción, aserrío, paneles de puertas, carpintería en general, cubiertas de barcos, archivos y muebles de cocina, producción de chapas, pulpa y papel, leña, tableros contraenchapados, tableros aglomerados, columnas, pisos, molduras, marcos de puertas y ventanas, artesanías, instrumentos musicales, lápices, fósforos, paletas para helados, mondadientes (Arévalo & Londoño 2005; Betancourt 2000).

VERBENACEAE

Tectona grandis L.f.

Tectona grandis fo. *canescens* Moldenke; *T. theka* Lour.; *Theka grandis* (L.f.) Lam.

Nombres vulgares: teca.

Distribución geográfica

Nativa del continente asiático: India, Birmania, Tailandia, Indochina, Indonesia, Java. Extensamente cultivada en plantaciones dentro de su rango natural así como en áreas tropicales de África y América Latina (Arévalo & Londoño 2005). En Venezuela ha sido plantada en los estados Apure, Aragua, Barinas, Bolívar, Cojedes, Portuguesa, Táchira y Trujillo (Hokche *et al*. 2008).

Características macroscópicas

Madera con albura de color amarillo (2.5Y 8/6) y duramen marrón amarillento (10YR 5/4); transición abrupta entre albura y duramen. Olor y sabor indistintos. Lustre alto. Textura mediana. Grano recto a inclinado. Dura y pesada.

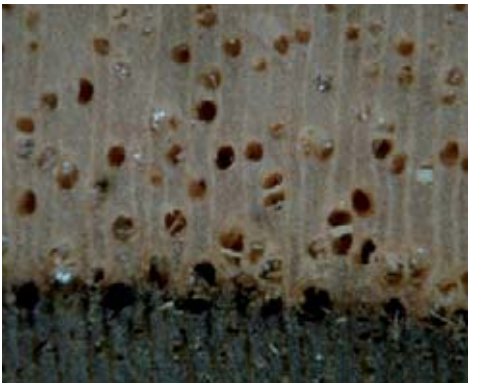


Figura 201. *Tectona grandis*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento definidos por porosidad semicircular y bandas de parénquima marginal. *Porosidad* semicircular. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-3, 5-6 poros/mm^2, diámetro tangencial (105-) 176-198 (-305) µm. Longitud de elementos vasculares (115-) 227-251 (-360) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, ocasionalmente poligonales, pequeñas a medianas, diámetro 5-6,25 (-7,5) µm. Punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares. Tílides presente. *Fibras* septadas, paredes medianas, longitud (840-) 1130-1386 (-1710) µm, punteaduras indistintamente areoladas. *Parénquima* paratraqueal escaso, vasicéntrico delgado, marginal; en series de 2-4 (-6) células. *Radios* homocelulares de células procumbentes, ocasionalmente heterocelulares con una ruta de células marginales; 3-6 radios por mm lineal; (1-) 4-6 (-9) células de ancho; altura (430-) 675-874 (-1750) µm.

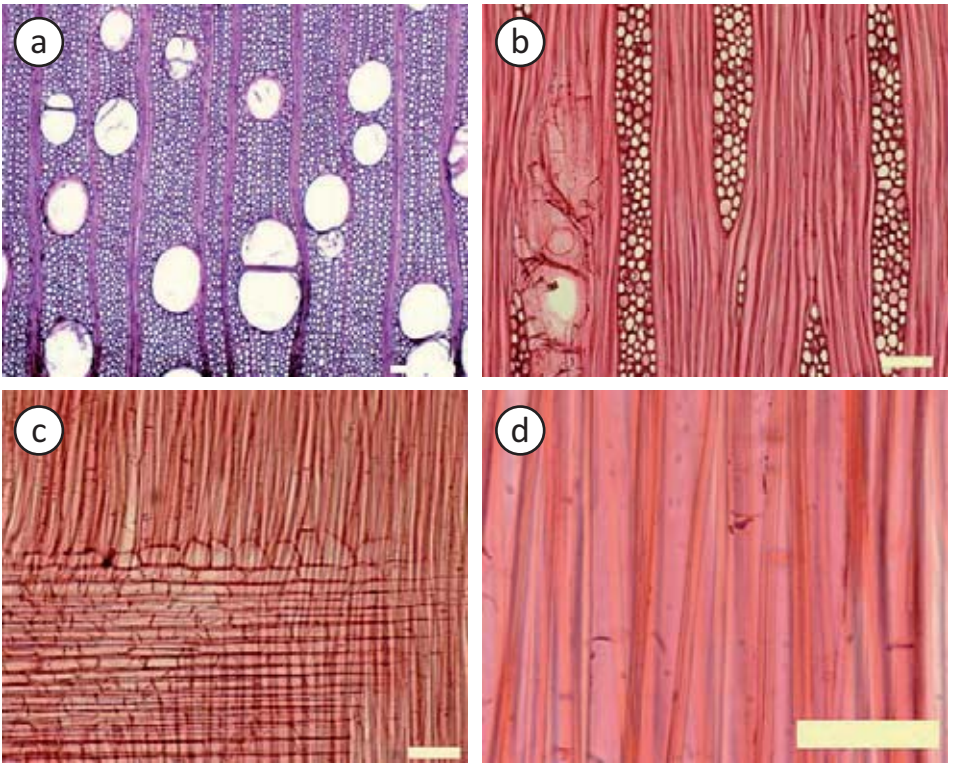


Figura 202. *Tectona grandis*. (a)Porosidad semicircular (Barra = 300 μm). (b)Radios predominantemente de 5-6 células de ancho (Barra = 100 μm). (c) Radio heterocelular con una ruta de células marginales (Barra = 100 μm). (d)Fibras septadas (Barra = 50 μm).

Usos

Es una de las mejores maderas conocidas y se ha utilizado en la construcción de buques (cubiertas, estructuras, quillas), muebles finos, gabinetes, pisos, acabados interiores, puertas, artesanías, esculturas, tornería, tanques, muebles para laboratorio que requieran alta resistencia a los ácidos (Arévalo & Londoño 2005).

VERBENACEAE

Vitex orinocensis Kunth

Nombres vulgares: aceituno, guarataro, palo de arco, totumillo (Duno De Stefano *et al*. 2007).

Distribución geográfica

Venezuela, Guyanas, Brasil, Perú y Ecuador (MOBOT 2011). Representada en Venezuela por dos variedades: *V. orinocensis* var. *orinocensis* la cual se encuentra en los estados Amazonas, Bolívar y Guárico; y *V. orinocensis* var. *multiflora,* reportada en los estados Amazonas, Apure, Aragua, Barinas, Bolívar, Cojedes, Distrito Capital, Falcón, Guárico, Lara, Mérida, Miranda, Monagas, Portuguesa y Táchira (Hokche *et al*. 2008; Duno De Stefano *et al*. 2007), en zonas de vida de bosque húmedo tropical, bosque seco tropical y bosque muy seco tropical (Veillon 1994).

Características macroscópicas

Madera con albura de color marrón muy pálido (10YR 7/4) y duramen marrón amarillento claro (10 YR 6/4), transición abrupta entre albura y duramen. Olor y sabor indistintos. Lustre bajo. Grano inclinado a entrecruzado. Textura fina. Moderadamente dura y pesada.

Figura 203. *Vitex orinocensis*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento definidos a ligeramente definidos por reducción del diámetro radial y engrosamiento de las paredes de las fibras. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-3, algunos arracimados, 12-21 poros/mm^2, diámetro de (70-) 86-154 (-200) µm. Longitud de elementos vasculares de (200-) 289-351 (-590) µm. Platinas de perforación simples; ocasionalmente escalariformes. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, pequeñas a medianas, diámetro de 6,25-

7,5 µm. Punteaduras radiovasculares con areola reducida o aparentemente simples, de forma redondeada y alargada; en algunas zonas similares a las intervasculares. Tílides presente. *Fibras* septadas, paredes delgadas a medianas, longitud de (720-) 870-1187 (-1490) µm. *Parénquima* paratraqueal escaso, vasicéntrico delgado, en series de 3-7 células. *Radios* heterocelulares con una ruta de células marginales, ocasionalmente dos rutas y homocelulares de células procumbentes, 2-6 radios por mm, 1-6 células de ancho, predominantemente 3-5, altura de (360-) 623-842 (-1400) µm. *Cristales* prismáticos e isodiamétricos en parénquima radial; ocasionalmente en parénquima axial.

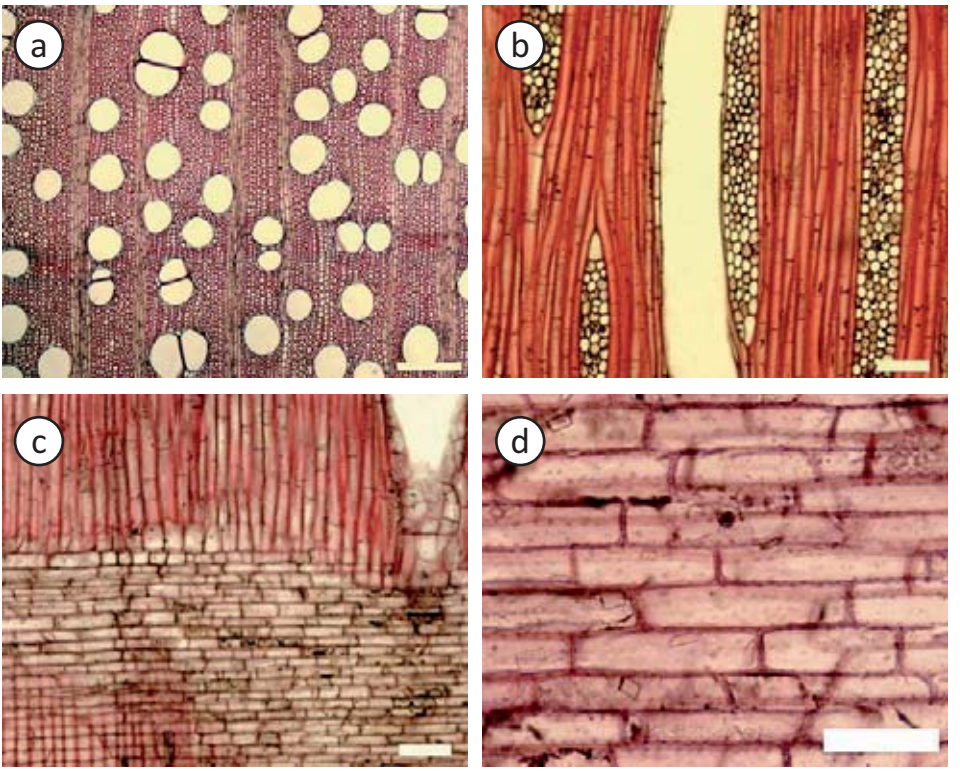


Figura 204. *Vitex orinocensis*. (a)Anillos de crecimiento ligeramente definidos (Barra = 300 µm). (b) Radios hasta de 6 células de ancho; fibras septadas (Barra = 100 µm). (c) Radio heterocelular con una ruta de células marginales; fibras septadas (Barra = 100 µm). (d)Cristales isodiamétricos en parénquima radial (Barra = 50 µm).

Usos

Como ornamental es apropiado para avenidas, parques y jardines (Hoyos 1990).

VOCHYSIACEAE

Erisma uncinatum Warm.

Erisma pulverulentum Poepp. ex Warm.

Nombres vulgares: mureíllo, salado morado, moralillo, daujen, dauren, moreillo (Duno De Stefano *et al*. 2007; Llamozas *et al*. 2003).

Distribución geográfica

Colombia, Venezuela, Guyanas, Ecuador, Perú, Brasil y Bolivia (Llamozas *et al*. 2003). Reportada en Venezuela en los estados Amazonas, Bolívar y Delta Amacuro (Hokche *et al*. 2008; Llamozas *et al*. 2003), en zona de vida de bosque húmedo tropical (Veillon 1994).

Características macroscópicas

Madera con albura de color marrón muy pálido (10YR 8/4) y duramen marrón rojizo claro (5YR 6/4), transición abrupta entre albura y duramen. Olor y sabor indistintos. Lustre bajo a mediano. Grano recto a inclinado. Textura mediana a gruesa. Dura y pesada.

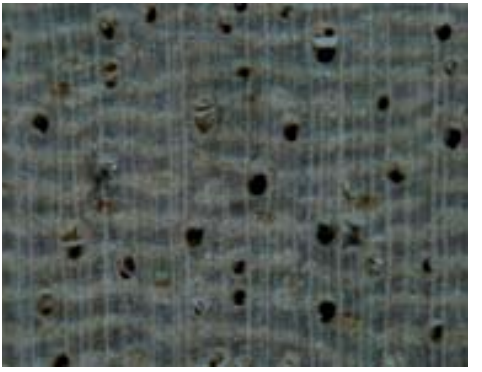
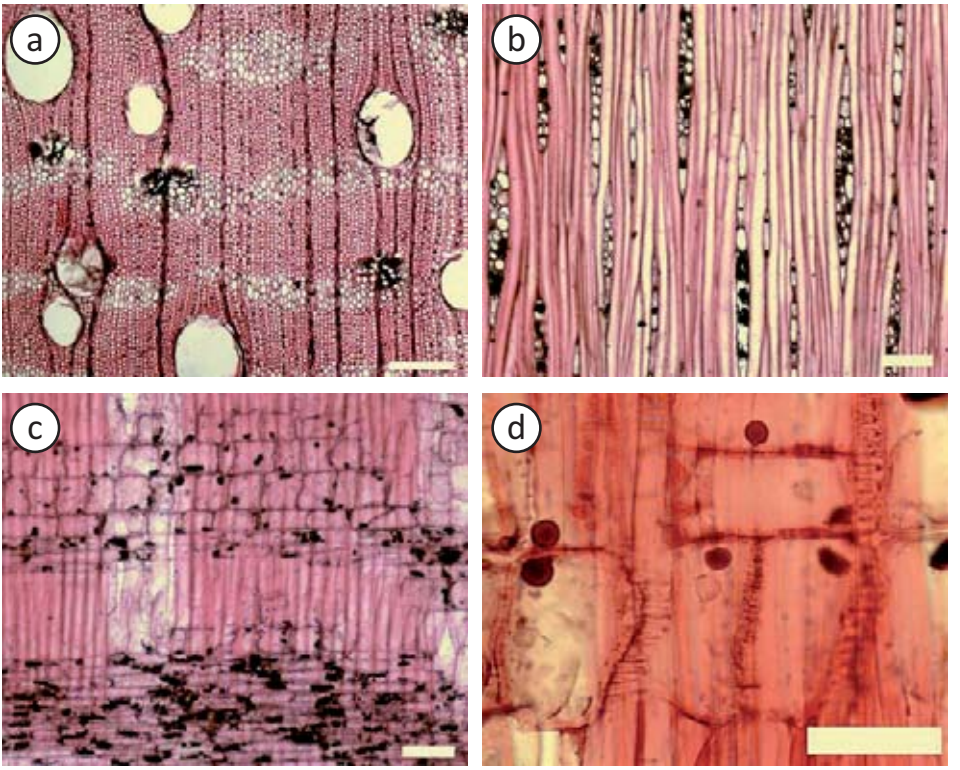


Figura 205. *Erisma uncinatum*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento no definidos. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-3 (-4), 1-3 poros por mm^2, diámetro tangencial de (180-) 218-324 (-450) µm. Longitud de elementos vasculares de (210-) 382-438 (-650) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, medianas a grandes, diámetro de 8,75-11,25 (-13,5) µm, ornadas. Punteaduras radiovasculares de areola reducida o aparentemente simples, de forma redondeada o alargada horizontal o verticalmente. Tílides presentes. *Fibras* no septadas, paredes medianas a muy gruesas, longitud de (1050-) 1274-1468 (-1820) µm, punteaduras indistintamente areoladas. *Parénquima* paratraqueal escaso, vasicéntrico delgado, predominantemente en bandas con más de tres células de ancho, en series de 3-7 células. *Radios* homocelulares de células cuadradas o erectas y heterocelulares con 1-4 rutas de células marginales, 4-9 (-11) radios por mm, 1-3 células de ancho, altura de (240-) 457-506 (-860) µm. *Parénquima radial disjuntivo* presente. *Floema incluso* foraminado asociado a bandas de parénquima.



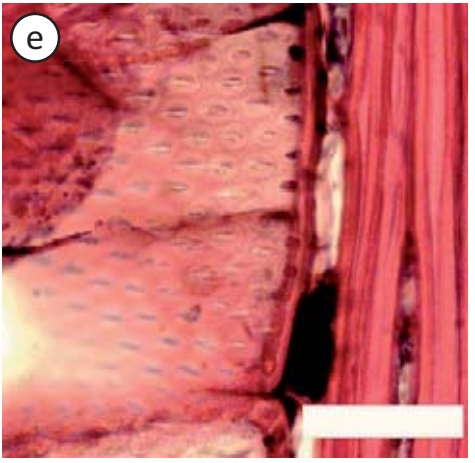


Figura 206. *Erisma uncinatum*. (a)Poros con tílides; floema incluso asociado a bandas de parénquima (Barra = 300 μm). (b)Radios de 1-3 células de ancho (Barra = 100 μm). (c) Radios heterocelulares (Barra = 100 μm). (d)Parénquima radial disyuntivo (Barra = 50 μm). (e)Punteaduras ornadas (Barra = 50 μm).

Usos

Encofrados, tableros contraenchapados, marcos de puertas, molduras, cajas, embalajes (Mainieri & Peres 1989), carpintería general, construcción general, tabiques.

Observaciones

Especie considerada como vulnerable desde el punto de vista de conservación, su principal amenaza es la explotación de la madera (Llamozas *et al*. 2003).

VOCHYSIACEAE

Qualea dinizii Ducke

Nombres vulgares: guarapo, guarapo amarillo, guarai blanco, congrio morado (Duno De Stefano *et al*. 2007).

Distribución geográfica

Venezuela, Guyanas, Brasil, Perú y Ecuador (MOBOT 2011). Reportada en Venezuela en los estados Amazonas, Bolívar, Delta Amacuro y Monagas (Hokche *et al*. 2008), en zona de vida correspondiente a bosque húmedo tropical (Veillon 1994).

Características macroscópicas

Madera de color marrón muy pálido (10YR 7/3), sin transición entre albura y duramen. Olor y sabor indistintos. Lustre mediano. Grano inclinado a entrecruzado. Textura mediana. Moderadamente dura y pesada.

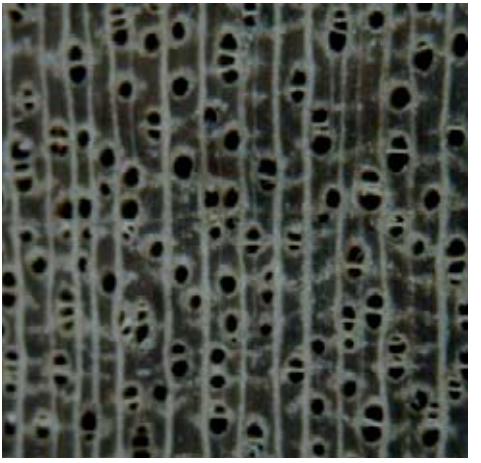


Figura 207. *Qualea dinizii*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento definidos por parénquima marginal, reducción de diámetro radial y engrosamiento de las paredes de las fibras. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-3, ocasionalmente arracimados, 6-9 poros por mm^2, diámetro tangencial de (90-) 129-162 (-215) µm. Longitud de elementos vasculares de (190-) 333-356 (-525) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, diminutas a pequeñas, diámetro de 3,75-6,25 (-7,5) µm. Punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares. Depósitos de goma ocasionalmente presentes. *Fibras* septadas y no septadas, paredes medianas a gruesas, longitud de (1020-) 1229-1457 (-1680) µm, punteaduras indistintamente areoladas. *Parénquima* apotraqueal difuso (poco), algunas veces en islas apotraqueales

dispersas, paratraqueal vasicéntrico, aliforme de ala corta, confluente, unilateral, bandas con más de tres células de ancho, marginal, predominantemente aliforme y confluente; en series de (2-) 3-7 células. *Radios* homocelulares de células procumbentes, ocasionalmente heterocelulares con una ruta de células marginales, 3-7 radios por mm, 3-7 células de ancho con algunos uniseriados y biseriados, altura de (190-) 434-894 (-1310) μm. *Cristales prismáticos* formando series parenquimáticas cristalíferas, un cristal por cámara.

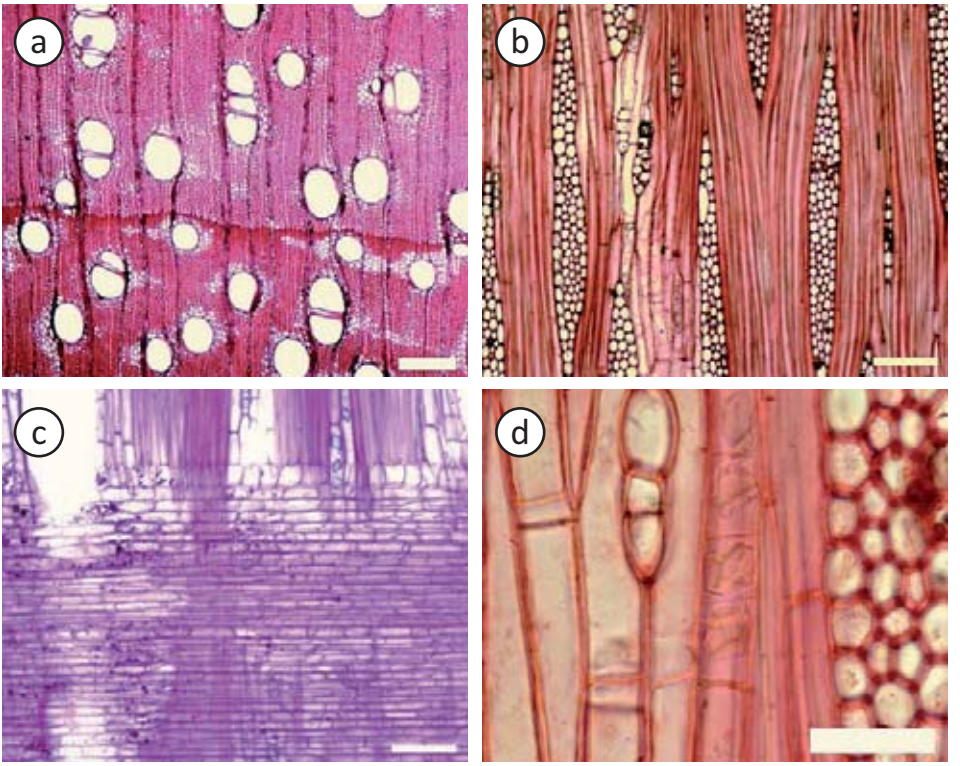


Figura 208. *Qualea dinizii*. (a)Anillos de crecimiento definidos; parénquima predominantemente paratraqueal aliforme, confluente (Barra = 300 μm). (b)Radios predominantemente de 3-7 células de ancho con algunos uniseriados (Barra = 100 μm). (c) Radio heterocelular con una ruta de células marginales; cristales prismáticos en parénquima axial (Barra = 100 μm). (d)Series parenquimáticas cristalíferas (Barra = 50 μm).

VOCHYSIACEAE

Vochysia venezuelana Stafleu

Nombres vulgares: currucay, sábila, salado, salado sabanero, saladillo, tacamajaco (Duno de Stefano *et al*. 2007; Marcano B. 2005).

Distribución geográfica

Venezuela y Colombia. Reportada en Venezuela en los estados Amazonas, Anzoátegui, Apure, Bolívar, Cojedes, Guárico y Portuguesa (Hokche *et al*. 2008; Duno de Stefano *et al*. 2007; Marcano B. 2005), en zona de vida correspondiente a bosque seco tropical (Veillon 1994).

Características macroscópicas: madera con albura de color amarillo pálido (2.5Y 8/4) y duramen rosado (7.5YR 7/4), transición gradual entre albura y duramen. Olor y sabor indistintos. Lustre mediano. Grano recto a entrecruzado. Textura mediana. Moderadamente dura y pesada a dura y pesada.

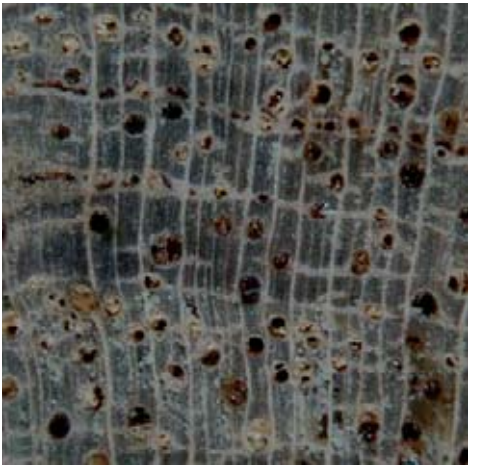


Figura 209. *Vochysia venezuelana*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento no definidos. *Porosidad* difusa. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-3 (-4), 4-5 poros por mm^2, diámetro tangencial de (110-) 173 (-255) µm. Longitud de elementos vasculares de (200-) 349 (-645) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, pequeñas a medianas, diámetro de 6,25-7,5 µm, ornadas. Punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares, ocasionalmente con areola reducida o aparentemente simples y de forma redondeada. Tílides presentes, ocasionalmente depósitos de goma. *Fibras* no septadas, paredes medianas a gruesas, longitud de (1025-) 1312 (-1530) µm, punteaduras indistintamente areoladas. *Parénquima* apotraqueal en islas dispersas o difusas, paratraqueal aliforme, confluente, bandas con más de tres células de ancho; en series de 2-5 (-7) células. *Radios* homocelulares de células cuadradas o erectas

y algunos heterocelulares con 1-4 (-5) rutas de células marginales, 4-8 radios por mm, 1-2 y 6-10 células de ancho, de dos tamaños, altura de (130-) 301 (-510) µm en radios bajos y (380-) 742 (-1420) µm en radios altos. *Cristales* tipo drusas en espacios intercelulares que se desarrollan en el parénquima axial. *Conductos gomíferos* traumáticos presentes. *Trabéculas* presentes.

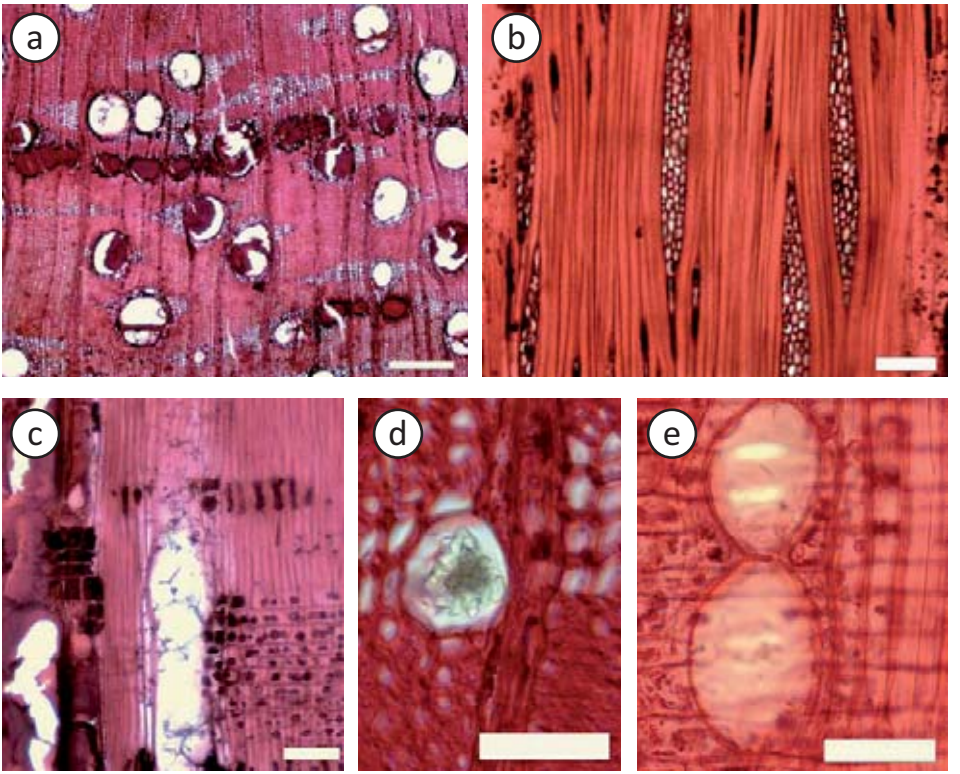


Figura 210. *Vochysia venezuelana*. (a)Parénquima paratraqueal aliforme, confluente, bandas; poros con tílides y gomas; conductos gomíferos traumáticos (Barra = 300 µm). (b)Radios de dos tamaños (Barra = 100 µm). (c) Radio homocelular de células cuadradas o erectas y heterocelular (Barra = 100 µm). (d)Drusa en espacio intercelular (Barra = 50 µm). (d)Espacio intercelular en parénquima axial (Barra = 50 µm).

WINTERACEAE

Drimys winteri J.R. Forst. & G. Forst.

Drimys chilensis DC.; *D. granatensis* Mutis ex. L.f.; *D. punctata* Lam.; *D. winteri* fo. *andina* (Reiche) Hauman; *D. winteri* fo. *granadensis* (L.f.) Eichler; *D. winteri* fo. *magellanica* Eichler; *D. winteri* var. *andina* Reiche; *D. winteri* var. *chilensis* (DC.) A. Gray; *D. winteri* var. *morenonis* Kuntze; *D. winteri* var. *punctata* (Lam.) DC.; *D. winteri* var. *quinoensis* Kuntze

Nombres vulgares: canelo

Distribución geográfica

México, Venezuela, Perú, Argentina y Chile (MOBOT 2011). En Venezuela ha sido reportada en el estado Táchira (Hokche *et al*. 2008).

Características macroscópicas

Madera de color rosado (7.5YR 7/4); sin transición entre albura y duramen. Olor y sabor no distintivos. Lustre bajo a mediano. Textura fina. Grano recto a inclinado. Moderadamente dura y pesada.

Figura 211. *Drmys winteri*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento ligeramente definidos. *Vasos* ausentes. *Fibras* ausentes. *Parénquima* ausente. *Radios* homocelulares de células cuadradas o erectas y heterocelulares con una mezcla de células procumbentes, cuadradas y erectas en el cuerpo del radio, 8-10 radios por mm, 1-2 y 6-10 células de ancho, de dos tamaños, radios bajos con altura de (420-) 782 (-1400) µm y radios altos con altura de (2000-) 3104 (-5500) µm.

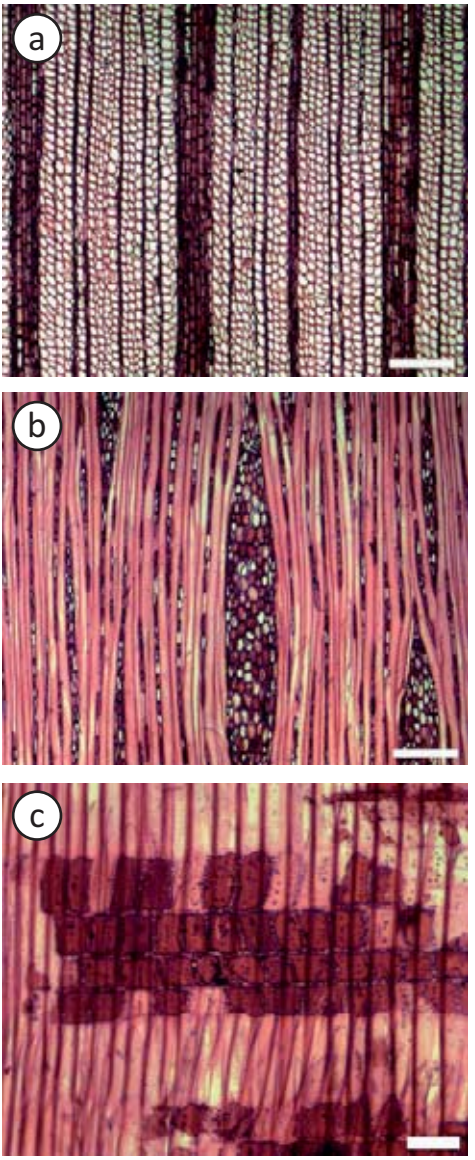


Figura 212. *Drimys winterii*. (a)Vasos ausentes (Barra = 300 μm). (b)Radios de dos tamaños (Barra = 300 μm). (c)Radio homocelular de células cuadradas o erectas (Barra = 100 μm).

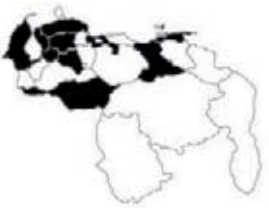
ZYGOPHYLLACEAE

Bulnesia arborea (Jacq.) Engl.

Zygophyllum arboreum Jacq.

Nombres vulgares: vera, amarillo boj, cuchivaro, guayacán, palo sano (Duno de Stefano *et al.* 2007).

Distribución geográfica



Colombia y Venezuela (MOBOT 2011). En Venezuela ha sido reportada en los estados Anzoátegui, Apure, Aragua, Carabobo, Falcón, Lara, Nueva Esparta, Portuguesa, Sucre, Trujillo y Zulia (Hokche *et al*. 2008; Duno de Stefano *et al.* 2007), en zonas de vida de bosque seco tropical, bosque espinoso tropical, bosque muy seco tropical y bosque muy seco premontano (Veillon 1994).

Características macroscópicas

Madera con albura de color amarillo (10YR 8/6) y duramen castaño amarillento oscuro (10YR 3/6, 10YR 4/6); transición abrupta entre albura y duramen. Olor y sabor no distintivos. Lustre bajo a mediano. Textura fina. Grano entrecruzado. Muy dura y pesada.

Figura 213. *Bulnesia arborea*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento ausentes. *Porosidad* difusa. Poros con disposición dendrítica o flamiforme, solitarios y múltiples radiales de 2-3 (-5), 44-67 poros por mm^2, diámetro tangencial (40-) 56-75 (-90) µm. Longitud de elementos vasculares (70-) 94-97 (-125) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, diminutas a pequeñas, diámetro 3,75-6,25 µm. Punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares. *Fibras* no septadas, paredes muy gruesas, longitud (490-) 615-736 (-870) µm, punteaduras indistintamente areoladas. *Traqueidas* presentes, vasicéntricas. *Parénquima* paratraqueal escaso, vasicéntrico delgado; fusiforme. *Radios* homocelulares de células procumbentes, 7-14 radios por mm lineal, 1-2 (-3) células

de ancho, predominantemente biseriados; altura (45-) 58-73 (-90) µm. *Estructura estratificada* presente en radios, parénquima, elementos vasculares y fibras, 9-11,5 estratos de radios por mm lineal. *Cristales* prismáticos en células parenquimáticas axiales formando series parenquimáticas cristalíferas, un cristal por cámara.

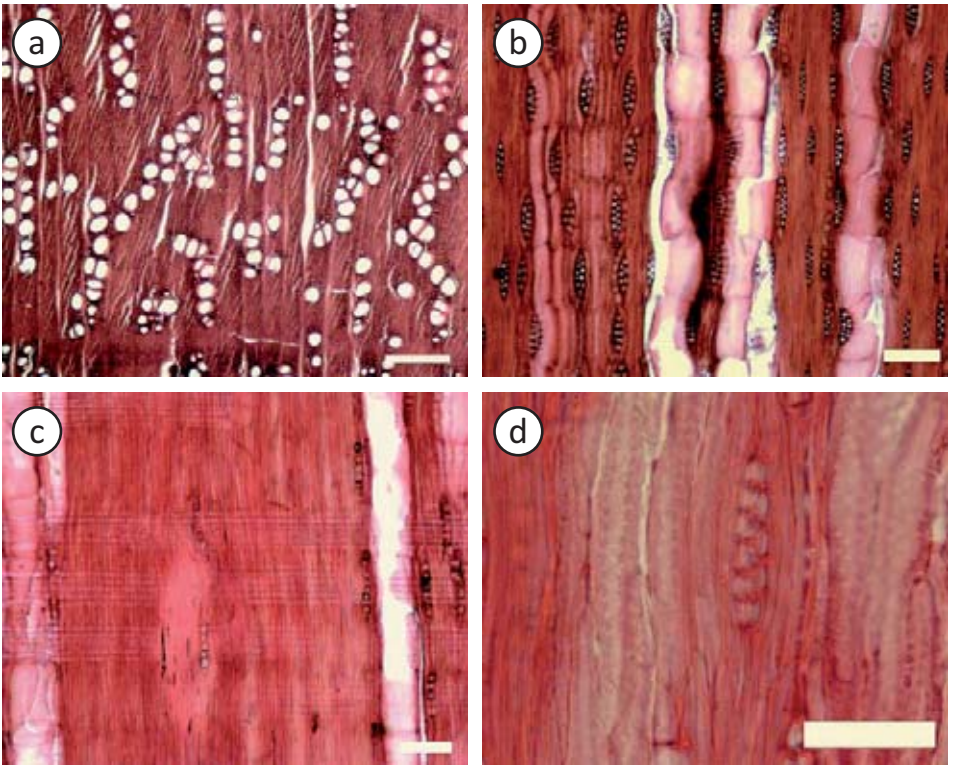


Figura 214. *Bulnesia arborea*. (a)Poros en disposición dendrítica (Barra = 300 µm). (b)Estructura estratificada en radios, parénquima, elementos vasculares y fibras; radios predominantemente biseriados (Barra = 100 µm). (c)Radios homocelulares de células procumbentes; series parenquimáticas cristalíferas (Barra = 100 µm). (d)Traqueidas vasicéntricas (Barra = 50 µm).

Usos

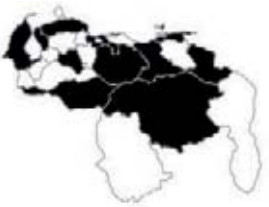
Recomendable para la elaboración de piezas de gran resistencia, postes, durmientes, pilotes, construcciones pesadas (Mora 1974). Ampliamente utilizado como ornamental en plazas, calles y jardines (Duno de Stefano *et al*. 2007).

ZYGOPHYLLACEAE

Guaiacum officinale L.

Nombres vulgares: guayacán, palo santo, palo sano (Duno de Stefano et al. 2007).

Distribución geográfica



Las Antillas, Colombia y Venezuela (Llamozas *et al*. 2003). En Venezuela ha sido reportada en los estados Anzoátegui, Apure, Aragua, Bolívar, Carabobo, Delta Amacuro, Distrito Capital, Falcón, Guárico, Nueva Esparta, Portuguesa, Sucre y Zulia (Hokche *et al*. 2008; Duno de Stefano et al. 2007), en zona de vida de bosque espinoso tropical y premontano (Veillon 1994).

Características macroscópicas

Madera con albura de color amarillo (10YR 8/6) y duramen marrón amarillento (10YR 5/4); transición abrupta entre albura y duramen. Olor y sabor no distintivos. Lustre bajo a mediano. Textura fina. Grano entrecruzado. Muy dura y pesada.

Figura 216. *Guaiacum officinale*. Sección transversal.

Características microscópicas

Anillos de crecimiento ligeramente definidos por porosidad con tendencia a semicircular. *Porosidad* con tendencia a semicircular. Poros sin patrón definido de disposición, exclusivamente solitarios, 12-13 poros por mm^2, diámetro tangencial (45-) 77-95 (170) µm. Longitud de elementos vasculares (90-) 112-115 (-160) µm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, diminutas, diámetro 2,5-3,75 µm. Punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares. *Fibras* no septadas, paredes muy gruesas, longitud (535-) 599-700 (-900) µm, punteaduras indistintamente areoladas. *Traqueidas* presentes, vasicéntricas. *Parénquima* apotraqueal difuso, en agregados, paratraqueal escaso, vasicéntrico delgado; en series de 2-4 células. *Radios* homocelulares de células procumbentes, 10-18 radios por mm lineal, exclusivamente uniseriados; altura (50-) 69-82 (-100) µm. *Estructura estratificada* presente en radios, parénquima y fibras, 8-10 estratos de radios por mm lineal.

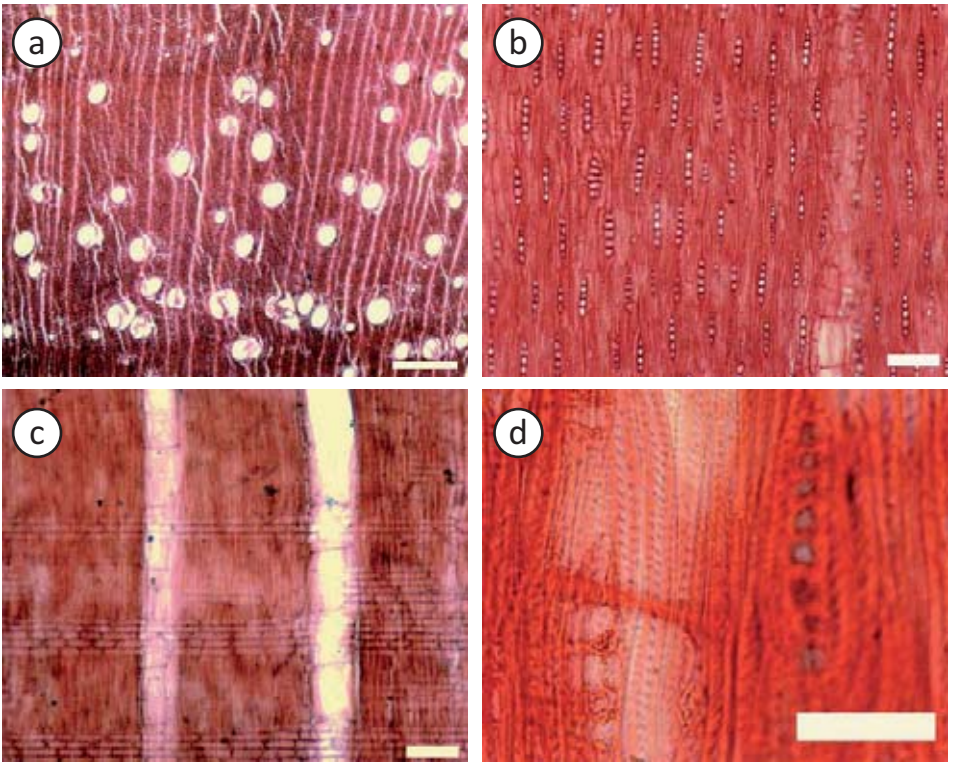


Figura 216. *Guaiacum officinale*. (a)Porosidad con tendencia a semicircular (Barra = 300 μm). (b) Estructura estratificada en radios, parénquima y fibras; radios exclusivamente uniseriados (Barra = 100 μm). (c)Radios homocelulares de células procumbentes (Barra = 100 μm). (d)Traqueidas vasicéntricas (Barra = 50 μm).

Usos

La madera fue bastante utilizada el siglo pasado para extraer el lignum-vitae, un extracto usado en Europa como sudorífico, diurético y antisifilítico. Dada su alta resistencia y dureza, su madera también fue muy utilizada en la construcción de barcos y poleas. Por su copa redondeada y porte característico, también es empleado como ornamental en parques y jardines de tierras bajas (Cárdenas & Salinas 2007).

Observaciones

Especie catalogada como vulnerable desde el punto de vista de conservación; su principal amenaza la constituye la explotación de la madera y la destrucción del hábitat para el desarrollo de actividades urbanísticas y agropecuarias (Llamozas *et al*. 2003). Árbol emblemático del estado Nueva Esparta.

CARACTERÍSTICAS DE DIAGNÓSTICO DISTRIBUIDAS POR ESPECIES

Caracter	Especies
Porosidad claramente semicircular	*Cedrela odorata, C. montana, Centrolobium paraense, Fissicalyx fendleri, Pterocarpus acapulcensis, Tectona grandis.*
Porosidad con tendencia a semicircular	*Cordia alliodora, Gmelina arborea, Guaiacum officinale.*
Poros con patrón definido de disposición	*Tabebuia rosea, Terminalia oblonga, Calycolpus moritzianus, Eucalyptus urophylla, Myrcia fallax, Bulnesia arborea.*
Poros exclusivamente solitarios	*Aspidosperma album, Calycolpus moritzianus,Guaiacum officinale, Eucalyptus urophylla, Hieronyma alchorneoides, Mouriri barinensis, Myrcia fallax, Myrcianthes karsteniana.*
Platinas de perforación múltiples	*Ilex daphnogenea, Gmelina arborea, Hieronyma alchorneoides, Nectandra laurel, Rhizophora mucronata, Schefflera morototoni, Tetrorchidium rubrinevium, Vitex orinocensis.*
Punteaduras intervasculares opuestas o escalariformes	*Ilex daphnogenea, Rhizophora mucronata*
Traqueidas	*Aspidosperma album, A. cuspa, Bulnesia arborea, Eucalyptus urophylla, Guaiacum officinale, Mouriri barinensis, Myrcia fallax, Pouteria reticulata.*
Fibras septadas	*Albizia niopoides, Anacardium excelsum, Aniba canelilla, Astronium graveolens, Bravaisia integerrima, Bursera simaruba, Byrsonima crassifolia, Calycophyllun venezuelense, Carapa guianensis, Cassia moschata, Cedrela montana, C. odorata, Enterolobium schomburgkii, Gmelina arborea, Guarea kunthiana, Inga alba, Mangifera indica, Montanoa quadrangularis, Nectandra laurel, Ocotea cymbarum, O. schomburgkiana, Pachira quinata, Pereskia guamacho, Persea americana, Psychotria bernardii, Qualea dinizii, Sapindus saponaria, Schefflera morototoni, Spondias mombin, Swietenia macrophylla, Tectona grandis, Terminalia oblonga, Trichanthera gigantea, Vitex orinocensis.*
Fibras con punteaduras claramente areoladas	*Aspidosperma album, A. cuspa, Calycolpus moritzianus, Eucalyptus urophylla, Genipa americana, Hieronyma alchorneoides, Mouriri barinensis, Myrcia fallax, Myrcianthes karsteniana, Tetrorchidium rubrivenium.*

Radios exclusiva a predominantemente uniseriados	*Centrolobium paraense, Conocarpus erectus, Eucalyptus urophylla, Fissicalyx fendleri, Guaiacum officinale, Guarea kunthiana, Laguncularia racemosa, Mabea piriri, Mouriri barinensis, Pera glabrata, Platypodium elegans, Pseudosamanea guachapele, Pterocarpus acapulcensis, Spondias mombin, Terminalia oblonga, Tetrorchidium rubrivenium.*
Radios de dos tamaños	*Apeiba tibourbou, Ceiba pentandra, Guazuma ulmifolia, Ilex daphnogenea, Pachira quinata, Vochysia venezuelana.*
Células envolventes	*Bravaisia integérrima, Ceiba pentandra, Chomelia venezuelensis, Cordia alliodora, C. thaisiana, Ilex daphnogenea, Montanoa quadrangularis, Ochroma pyramidale, Pereskia guamacho, Schefflera morototoni, Sterculia apetala, Trichanthera gigantea.*
Células tipo baldosa	*Guazuma ulmifolia.*
Estructura estratificada	*Andira surinamensis, Annona montana, A. purpurea, Apeiba tibourbou, Bulnesia arborea, Catostemma commune, Ceiba pentandra, Centrolobium paraense, Erythrina poeppigiana, Fissicalyx fendleri, Guaiacum officinale, Guazuma ulmifolia, Handroanthus chrysanthus, H. serratifolius, Montanoa quadrangularis, Pachira quinata, Peltogyne paniculata, P. porphyrocardia, Pereskia guamacho, Platypodium elegans, Pterocarpus acapulcencis, Sterculia apetala, Swietenia macrophylla, Tabebuia rosea.*
Sílice	*Couratari guianensis, Couroupita guianensis, Drypetes variabilis, Mabea piriri, Pouteria reticulata.*
Conductos gomíferos longitudinales	*Copaifera officinalis, C. pubiflora.*
Conductos gomíferos transversales	*Astronium graveolens, Bursera simaruba, Schefflera morototoni, Spondias mombin.*
Tubos laticíferos	*Brosimum alicastrum, Maclura tinctoria.*
Células oleíferas	*Aniba canelilla, Beilschmiedia sulcata, Ocotea cymbarum, O. schomburgkiana, Persea americana, Xylopia aromatica.*
Floema incluso	*Avicennia germinans, Erisma uncinatum, Mouriri barinensis.*

CLAVE DE IDENTIFICACIÓN

1a.	Maderas con poros	2
b.	Maderas sin poros	98
2a.	Porosidad claramente semicircular	3
b.	Porosidad claramente difusa o con ligera tendencia a semicircular	8
3a.	Estructura estratificada presente	4
b.	Estructura estratificada ausente	6
4a.	Poros pequeños, con diámetro promedio menor de 100 µm	*Centrolobium paraense*
b.	Poros medianos, con diámetro promedio mayor de 100 µm	5
5a.	Menos de 10 poros por mm^2	*Pterocarpus acapulcensis*
b.	Más de 10 poros por mm^2	*Fissicalyx fendleri*
6a.	Poros con tílides; cristales ausentes; radios predominantemente homocelulares	*Tectona grandis*
b.	Poros con goma; cristales prismáticos presentes; radios heterocelulares presente	7
7a.	Hasta 9 poros por mm^2; radios hasta de 6 células de ancho	*Cedrela montana*
b.	Hasta 4 poros por mm^2; radios hasta de 4 (-5) células de ancho	*Cedrela odorata*
8a.	Conductos gomíferos normales presentes	9
b.	Conductos gomíferos normales ausentes	13
9a.	Conductos gomíferos longitudinales	*Copaifera officinalis, C. pubiflora*
b.	Conductos gomíferos transversales	10
10a.	Platinas de perforación predominantemente escalariformes	*Schefflera morototoni*
b.	Platinas de perforación exclusivamente simples	11
11a.	Fibras de paredes medianas a gruesas	*Astronium graveolens*
b.	Fibras de paredes muy delgadas a delgadas	12
12a.	Menos de 10 poros por mm^2	*Spondias mombin*
b.	Más de 10 poros por mm^2	*Bursera simaruba*

13a.	Sílice presente	14
b.	Sílice ausente	17
14a.	Radios exclusivamente uniseriados	*Mabea piriri*
b.	Radios predominantemente de 2 ó 3 células de ancho	15
15a.	Sílice en parénquima axial y radial	*Drypetes variabilis*
b.	Sílice exclusivamente en parénquima radial	16
16a.	Cristales prismáticos formando series parenquimáticas cristalíferas; fibras de paredes delgadas a medianas	*Couratari guianensis, Couroupita guianensis*
b.	Cristales ausentes; fibras de paredes muy gruesas	*Pouteria reticulata*
17a.	Floema incluso presente	18
b.	Floema incluso ausente	20
18a.	Floema de tipo concéntrico	*Avicennia germinans*
b.	Floema de tipo foraminado	19
19a.	Fibras de paredes muy gruesas, con punteaduras claramente areoladas; parénquima en bandas ausente; radios exclusivamente uniseriados; floema difuso	*Mouriri barinensis*
b.	Fibras de paredes medianas a gruesas, con punteaduras indistintamente areoladas; parénquima en bandas anchas; radios de 1-3 células de ancho; floema asociado a bandas de parénquima	*Erisma uncinatum*
20a.	Traqueidas vasicéntricas o vasculares presentes	21
b.	Traqueidas vasculares o vasicéntricas ausentes	26
21a.	Estructura estratificada en radios, parénquima y fibras	22
b.	Estructura estratificada ausente	23
22a.	Porosidad con tendencia a semicircular, poros exclusivamente solitarios; cristales ausentes; radios exclusivamente uniseriados	*Guaiacum officinale*

b.	Porosidad difusa; poros solitarios y múltiples; cristales prismáticos en parénquima axial; radios predominantemente biseriados	*Bulnesia arborea*
23a.	Fibras de paredes muy gruesas	24
b.	Fibras de paredes delgadas a gruesas	25
24a.	Parénquima apotraqueal difuso, paratraqueal escaso y unilateral; cristales generalmente ausentes, cuando presentes forman series cristalíferas cortas	*Aspidosperma album*
b.	Parénquima exclusivamente apotraqueal difuso; cristales en células procumbentes de los radios formando series radiales	*Aspidosperma cuspa*
25a.	Radios predominantemente uniseriados, homocelulares de células procumbentes	*Eucalyptus urophylla*
b.	Radios de 1-3 células de ancho, homocelulares de células cuadradas o erectas y heterocelulares con más de 4 rutas de células marginales	*Myrcia fallax*
26a.	Platinas de perforación escalariformes presentes	27
b.	Platinas de perforación exclusivamente simples	32
27a.	Punteaduras intervasculares escalariformes	*Rhizophora mucronata*
b.	Punteaduras intervasculares opuestas o alternas	28
28a.	Fibras septadas	29
b.	Fibras no septadas	30
29a.	Radios predominantemente de 2-3 células de ancho; cristales ausentes	*Nectandra laurel*
b.	Radios predominantemente de 3-5 células de ancho; cristales prismáticos eisodiamétricos en parénquima radial	*Vitex orinocensis*
30a.	Poros exclusivamente solitarios, con disposición radial oblicua	*Hieronyma alchorneoides*
b.	Poros solitarios y múltiples, sin patrón definido de disposición	31

31a.	Punteaduras intervasculares alternas; fibras de paredes muy delgadas a delgadas; radios predominantemente uniseriados	*Tetrorchidium rubrivenium*
b.	Punteaduras intervasculares opuestas; fibras de paredes medianas a gruesas; radios de dos tamaños, de 1-3 y 5-8 células de ancho	*Ilex daphnogenea*
32a.	Células oleíferas presentes	33
b.	Células oleíferas ausentes	36
33a.	Fibras exclusivamente no septadas	*34*
b.	Fibras septadas y no septadas	*35*
34a.	Parénquima marginal, paratraqueal vasicéntrico y aliforme; radios heterocelulares presentes, predominantemente 3-4 células de ancho	*Beilschmiedia sulcata*
b.	Parénquima predominantemente en bandas de 1 (-2) células de ancho; radios exclusivamente homocelulares de células procumbentes, 3-8 células de ancho	*Xylopia aromatica*
35a.	Anillos definidos por parénquima marginal, fibras de paredes muy gruesas, poros con esclerotílides	*Aniba canelilla*
b.	Anillos ausentes o ligereamente definidos, fibras de paredes delgadas a gruesas, poros sin esclerotílides	*Persea americana, Ocotea cymbarum, O. schomburgkiana*
36a.	Fibras con punteaduras claramente areoladas presentes	37
b.	Fibras con punteaduras claramente areoladas ausentes	39
37a.	Poros exclusivamente solitarios; fibras de paredes medianas a gruesas	38
b.	Poros solitarios y múltiples; fibras de paredes gruesas amuy gruesas	*Genipa americana*
38a.	Poros con tendencia a disposición radial oblicua, con diámetro promedio mayor de 100 µm,menos de 10 poros por mm^2	*Calycolpus moritzianus*

b.	Poros sin patrón definido de disposición, con diámetro promedio menor de 100 µm, más de 10 poros por mm^2	*Myrciantes karsteniana*
39a.	Células envolventes presentes	40
b.	Células envolventes ausentes	47
40a.	Fibras septadas presentes	41
b.	Fibras exclusivamente no septadas	43
41a.	Cristales prismáticos abundantes en parénquima radial	*Pereskia guamacho*
b.	Cristales prismáticos ausentes	42
42a.	Parénquima fusiforme presente	*Montanoa quadrangularis*
b.	Parénquima exclusivamente en series	*Bravaisia integerrima, Trichanthea gigantea*
43a.	Poros con diámetro menor de 100 µm, más de 100 poros por mm^2	*Chomelia venezuelensis*
b.	Poros con diámetro mayor de 100 µm, menos de 40 poros por mm^2	44
44a.	Fibras de paredes muy delgadas a delgadas	45
b.	Fibras de paredes medianas hasta muy gruesas	46
45a.	Estructura estratificada y cristales prismáticos presentes	*Ceiba pentandra*
b.	Estructura estratificada y cristales prismáticos ausentes	*Ochroma pyramidale*
46a.	Fibras estratificadas; parénquima marginal ausente	*Sterculia apetala*
b.	Fibras no estratificadas; parénquima marginal presente	*Cordia alliodora, C. thaisiana*
47a.	Radios de dos tamaños presentes	48
b.	Radios de dos tamaños ausentes	51
48a.	Células tipo baldosa presentes	*Guazuma ulmifolia*
b.	Células tipo baldosa ausentes	49
49a.	Fibras septadas	*Pachira quinata*
b.	Fibras no septadas u ocasionalmente septadas	50
50a.	Parénquima no lignificado presente; punteaduras ornadas ausentes	*Apeiba tibourbou*
b.	Parénquima no lignificado ausente; punteaduras ornadas presentes	*Vochysia venezuelana*

51a.	Radios claramente estratificados	52
b.	Radios no estratificados o localmente estratificados	55
52a.	Cristales prismáticos presentes formando series parenquimáticas cristalíferas; radiosexclusivamente uniseriados	*Platypodium elegans*
b.	Cristales ausentes; radios de 1-3 células de ancho	53
53a.	Poros con tendencia a disposición tangencial; punteaduras intervasculares diminutas a pequeñas; fibras de paredes medianas a gruesas	*Tabebuia rosea*
b.	Poros sin patrón definido de disposición; punteaduras intervasculares medianas a grandes; fibras de paredes muy gruesas	54
54a.	Poros con diámetro promedio menor de 100 µm	*Handroanthus chrysanthus*
b.	Poros con diámetro promedio mayor de 125 µm	*Handroanthus serratifolius*
55a.	Fibras septadas presentes	56
b.	Fibras exclusivamente no septadas	69
56a.	Radios exclusivamente uniseriados	57
b.	Radios con más de una célula de ancho presentes	58
57a.	Cristales presentes; punteaduras intervasculares medianas a grandes	*Terminalia oblonga*
b.	Cristales ausentes; punteaduras intervasculares diminutas a pequeñas	*Guarea kunthiana*
58a.	Radios exclusivamente homocelulares de células procumbentes	59
b.	Radios heterocelulares presentes	63
59a.	Parénquima predominantemente en bandas anchas	60
b.	Parénquima en bandas anchas ausente	61
60a.	Punteaduras intervasculares diminutas a pequeñas, no ornadas	*Sapindus saponaria*

b.	Punteaduras intervasculares medianas a grandes, ornadas	*Cassia moschata*
61a.	Fibras de paredes delgadas a medianas; hasta 3 poros por mm^2, punteaduras intervasculares pequeñas a medianas	*Inga alba*
b.	Fibras de paredes medianas a muy gruesas; más de 3 poros por mm^2, punteadurasintervasculares diminutas a pequeñas	62
62a.	Parénquima apotraqueal difuso presente; radios predominantemente de 2-3 células de ancho	*Enterolobium schomburgkii*
b.	Parénquima apotraqueal difuso ausente; radios predominantemente de 3-4 células de ancho	*Albizia niopoides*
63a.	Arena cristalífera en células parenquimáticas radiales	*Calycophyllum venezuelense*
b.	Arena cristalífera ausente	64
64a.	Anillos de crecimiento definidos por parénquima marginal	65
b.	Anillos de crecimiento no definidos	67
65a.	Cristales aciculares en células radiales; punteaduras intervasculares medianas	*Gmelina arborea*
b.	Cristales aciculares ausentes; punteaduras intervasculares diminutas a pequeñas	66
66a.	Radios homocelulares presentes, predominantemente de 3-7 células de ancho; parénquima paratraqueal unilateral presente	*Qualea dinizii*
b.	Radios exclusivamente heterocelulares con 1-2 (-3) rutas de células, predominantemente de 3-5 células de ancho; parénquima paratraqueal unilateral ausente	*Carapa guianensis, Swietenia macrophylla*
67a.	Rafidios en células parenquimáticas radiales	*Psychotria bernardii*
b.	Cristales prismáticos en células parenquimáticas radiales	68
68a.	Parénquimá paratraqueal escaso; fibras de paredes medianas	*Byrsonima crassifolia*

b.	Parénquima paratraqueal vasicéntrico, aliforme de ala corta, confluente; fibras de paredes delgadas	*Anacardium excelsum*
69a.	Tubos laticíferos presentes	70
b.	Tubos laticíferos ausentes	71
70a.	Cristales prismáticos en series parenquimáticas cristalíferas; punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares	*Maclura tinctoria*
b.	Cristales prismáticos principalmente en células cuadradas o erectas de los radios;punteaduras radiovasculares distintas a las intervasculares	*Brosimum alicastrum*
71a.	Parénquima en bandas con más de tres células de ancho	72
b.	Parénquima en bandas anchas ausente	78
72a.	Parénquima axial claramente estratificado	73
b.	Parénquima axial no estratificado o localmente estratificado	74
73a.	Parénquima predominantemente en series de 4 células	*Catostemma commune*
b.	Parénquima predominantemente fusiforme y en series de 2 células	*Erythrina poeppigiana*
74a.	Radios exclusivamente uniseriados	*Laguncularia racemosa*
b.	Radios predominantemente con más de una célula de ancho	75
75a.	Radios exclusivamente homocelulares de células procumbentes	76
b.	Radios heterocelulares presentes	77
76a.	Parénquima predominantemente en series de 8 células; radios predominantemente biseriados	*Melicoccus bijugatus*
b.	Parénquima fusiforme y en series de 2 (-3) células; radios de 3-5 (-6) células de ancho	*Prosopis juliflora*
77a.	Anillos de crecimiento no definidos; menos de 5 poros por mm^2	*Andira surinamensis*

b.	Anillos de crecimiento definidos; más de 5 poros por mm^2	*Clathrotropis brachypetala*
78a.	Radios exclusiva o predominantemente uniseriados	79
b.	Radios predominantemente con más de una célula de ancho	81
79a.	Cristales en células de los radios, de la misma forma y tamaño de la célula donde se encuentran, algunas veces estiloides; fibras de paredes muy gruesas	*Conocarpus erectus*
b.	Cristales prismáticos en células parenquimáticas axiales; fibras de paredes de muy delgadas hasta gruesas	80
80a.	Fibras de paredes muy delgadas a delgadas; radios exclusivamente uniseriados	*Hura crepitans*
b.	Fibras de paredes delgadas a gruesas; radios de 1-2 células de ancho, predominantemente uniseriados	*Pera glabrata*
81a.	Radios exclusiva a predominantemente homocelulares de células procumbentes	82
b.	Radios predominantemente heterocelulares	91
82a.	Cristales prismáticos presentes	83
b.	Cristales prismáticos ausentes	89
83a.	Anillos de crecimiento claramente definidos	84
b.	Anillos de crecimiento ausentes a ligeramente definidos	85
84a.	Radios predominantemente de 4-6 células de ancho; anillos definidos por bandas de parénquima marginal	*Hymenaea courbaril*
b.	Radios predominantemente de 1-3 células de ancho; anillos definidos por reducción del diámetro radial y engrosamiento de las paredes de las fibras	*Pseudosamanea guachapele*
85a.	Más de 15 poros por mm^2	86
b.	Menos de 10 poros por mm^2	87

86a.	Parénquima marginal presente; parénquima axial estratificado	*Peltoyne paniculata*
b.	Parénquima marginal ausente; parénquima axial localmente o no estratificado	*Peltogyne floribunda*
87a.	Dos o menos poros por mm^2	*Enterolobium cyclocarpum*
b.	Más de dos poros por mm^2	88
88a.	Punteaduras intervasculares diminutas; fibras de paredes medianas a gruesas	*Samanea saman*
b.	Punteaduras intervasculares medianas; fibras de paredes muy gruesas	*Mora gonggrijpii*
89a.	Parénquima axial clara o localmente estratificado	*Annona montana, A. purpurea*
b.	Parénquima axial no estratificado	90
90a.	Fibras de paredes muy gruesas; más de 15 poros por mm^2	*Oxandra venezuelana*
b.	Fibras de paredes delgadas a medianas; menos de 5 poros por mm^2	*Jacaranda copaia*
91a.	Radios con más de 4 células de ancho presentes	92
b.	Radios hasta de 4 células de ancho	93
92a.	Cristales abundantes en parénquima radial y axial	*Gustavia tejerae*
b.	Cristales abundantes en parénquima axial, escasos en el radial	*Gustavia macarenensis*
93a.	Poros con menos de 100 µm de diámetro	94
b.	Poros con más de 100 µm de diámetro	96
94a.	Punteaduras radiovasculares distintas a las intervasculares	*Piranhea longepedunculata*
b.	Punteaduras radiovasculares similares a las intervasculares	95
95a.	Cristales prismáticos en series parenquimáticas cristalíferas, abundantes	*Malpighia glabra*
b.	Cristales ausentes	*Zanthoxylum quinduense*
96a.	Anillos de crecimiento claramente definidos por parénquima marginal	*Mangifera indica*

b.	Anillos de crecimiento no definidos o definidos por otra característica	97
97a.	Parénquima apotraqueal difuso, en agregados, en bandas; parénquima radial disyuntivo ausente; cristales prismáticos en parénquima axial	*Chaetocarpus schomburgkianus*
b.	Parénquima paratraqueal aliforme de ala corta, confluente; parénquima radial disyuntivo presente; cristales prismáticos en los radios	*Diplotropis purpurea*
98a.	Radios de dos tamaños; hasta de 10 células de ancho	*Drimys winteri*
b.	Radios de dos tamaños ausentes; exclusiva a predominantemente uniseriados	99
99a.	Conductos resiníferos presentes; anillos de crecimiento claramente definidos; punteaduras del área de cruce de tipo pinoide	*Pinus caribaea*
b.	Conductos resiníferos ausentes; anillos de crecimiento no definidos; punteaduras del área de cruce de tipo cupresoide y taxodioide	*Retrophyllum rospigliosii*

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARÉVALO, R. & A. LONDOÑO. 2005. *Manual para la identificación de maderas que se comercializan en el Departamento del Tolima*. Universidad del Tolima. Ibagué. 146 p.

ARROYO, J. 1985. *Guía para la utilización de maderas venezolanas*. Universidad de Los Andes. Facultad de Ciencias Forestales. Escuela de Ingeniería Forestal. Mérida. 139 p. (Trabajo de ascenso).

BAAS, P. 1982. Systematic, phylogenetic and ecological wood anatomy-History and perspectives. In: *New perspectives in wood anatomy*. Ed by P. Baas. Martinus Nijhoff/Dr W. Junk Publishers: 23-58. The Hage. 251 p.

BETANCOURT, A. 2000. *Árboles maderables exóticos en Cuba*. Editorial Científico-Técnica. La Habana. 351 p.

CATIE. 2003. *Árboles de Centroamérica*: *Un manual para extensionistas*. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Oxford Forestry Institute. Oxford. 1079 p.

DUNO DE STEFANO, R., G. AYMARD & O. HUBER. 2007. *Catálogo anotado e ilustrado de la flora vascular de los llanos de Venezuela*. Fundación para la Defensa de la Naturaleza – Fundación Empresas Polar – Fundación Instituto Botánico de Venezuela. Caracas. 738 p.

ELI, F., O. HOLMQUIST & M. SARI. 2004. Primer reporte de *Colletotrichum gloeosporioides* (Coelomycete) y su estado teleomórfico *Glomerella cingulata* sobre *Eucalyptus urophylla* Blake y su híbrido *Urograndis* en Venezuela. *Rev. Forest. Venez.* 48(2): 7-13.

FRANCIS, J. 1992. ***Spondias mombin*** *L.* U.S. Department of Agriculture. Forest Service. 4 p.

FUENTES, S. 2009.*Calidad germinativa de semillas de* ***Eucalyptus urophylla*** *S.T. Blake de árboles selectos en plantaciones comerciales*. Universidad Autónoma de Chapingo. División de Ciencias Forestales. Chapingo. 58 p. (Trabajo de grado).

FUNK, V. 1982. The systematic of *Montanoa* (Asteraceae, Heliantheae). *Memoirs of The New York Botanical Garden* 36. 133 p.

GIFONI, V. 2004. *O Germoplasma de* ***Eucalyptus urophylla*** *S.T. Blake no Brasil*. Comunicado Técnico 111. s/p.

HESS, H. & J. DOMÍNGUEZ. 1998. Follaje de nacedero (*Trichanthera gigantea*) como suplemento en la alimentación de ovinos. *Pasturas tropicales* 20 (3): 11-15.

HOKCHE, O., P. BERRY & O. HUBER. 2008. *Nuevo catálogo de la flora vascular de Venezuela*. Fundación Instituto Botánico de Venezuela. Caracas. 859 p.

HOYOS, J. 1994. *Frutales en Venezuela*. Sociedad de Ciencias Naturales La Salle. Monografía N° 36. 2da edición. Caracas. 381 p.

HOYOS, J. 1992. *Árboles tropicales ornamentales cultivados en Venezuela*. Sociedad de Ciencias Naturales La Salle. Monografía N° 38. Caracas. 265 p.

HOYOS, J. 1990. *Los árboles de Caracas*. Sociedad de Ciencias Naturales La Salle. Monografía N° 24. 3ra edición, Caracas. 410 p.

IAWA COMMITTEE. 2004. IAWA list of microscopic features for softwood identification. *IAWA J.* 25: 1-70.

IAWA COMMITTEE. 1989. IAWA list

of microscopic features for hardwood identification. *IAWA Bull.* 10: 220-332.

IBDF. 1988. *Madeiras da Amazonia. Características e utilizacao Volume II.* Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal. Brasilia. 236 p.

INIA. 1996. *Manual de identificación de especies forestales de la subregión andina*. Instituto Nacional de Investigación Agraria. Lima. 489 p.

IUCN. 2011. ***Ocotea cymbarum***. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. The IUCN Red List of Threatened Species. 3 p.

JUNAC. 1981. *Descripción general y anatómica de 105 maderas del grupo andino*. Junta del Acuerdo de Cartagena. Lima. 441 p.

KRIBS, D. 1968. *Commercial foreign woods on the american market*. Dover Publications Inc. New York. 241 p.

LIOGIER, A. 1978. *Árboles dominicanos.* Academia de Ciencias de la República Dominicana. Santo Domingo. 20 p.

LITTLE, E., R. WOODBURY & F. WADSWORTH. 1974. *Trees of Puerto Rico and the Virgin Islands. Second Volume.* U.S. Department of Agriculture. Forest Service. Washington D.C. 1024 p.

LLAMOZAS, S., R. DUNO DE STEFANO, W. MEIER, R. RIINA, F. STAUFFER, G. AYMARD, O. HUBER & R. ORTIZ. 2003. *Libro rojo de la flora venezolana*. Fundación para la Defensa de la Naturaleza – Fundación Empresas Polar – Fundación Instituto Botánico de Venezuela. Caracas. 555 p.

LOUREIRO, A. & M. FREITAS DA SILVA. 1968. *Catálogo das madeiras da Amazonia. Segundo Volume*. Ministerio do Interior. Superintendencia do Desenvolvimento da Amazonia. Belém. 412 p.

MAINIERI, C. & J. PERES. 1989. *Fichas de características das madeiras brasileiras*. Instituto de Pesquisas Tecnológicas. Sao Paulo. 420 p.

MARCANO, L. 2005. Vochysiaceae. In: *Flora of the Venezuelan Guayana*. Vol. 9: Rutaceae-Zygophylllaceae (Berry, P., K. Yatskievych & B. Holst, eds.), p. 500-524. Missouri Botanical Garden Press. St. Louis.

MORA, J. 1974. *Características tecnológicas de 37 maderas venezolanas*. Universidad de Los Andes. Facultad de Ciencias Forestales. Escuela de Ingeniería Forestal. Mérida. 224 p. (Trabajo de ascenso).

PARROTTA, J. 1993. ***Mangifera indica*** *L.* U.S. Department of Agriculture. Forest Service. 6 p.

QUESNEL, V. & T. FARRELL. 2005. *Native trees of Trinidad and Tobago*. The Trinidad and Tobago Field Naturalists´ Club. 2nd edition. Port of Spain. 156 p.

REYNEL, C., R. PENNINGTON, T. PENNINGTON, C. FLORES & A. DAZA. 2003. *Árboles útiles de la Amazonia peruana*. s/e. 50 p.

ROJAS, F., D. ARIAS, R. MOYA, A. MEZA, O. MURILLO & M. ARGUEDAS. 2004. *Manual para productores de melina* ***Gmelina arborea*** *en Costa Rica*. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Escuela de Ingeniería Forestal. Cartago. 314 p.

RONDÓN, J. 2001. *Cactaceae de la zona xerófila del estado Mérida, Venezuela*. Universidad de Los Andes. Consejo de Desarrollo Científico, Humanístico y Tecnológico. Mérida. 161 p.

RONDÓN, J. 1993. Aspectos forestales

de las artesanías del estado Mérida. *Rev. Forest. Venez*. 37: 85-106.

SCHNEE, L. 1984. *Plantas comunes de Venezuela*. Universidad Central de Venezuela. Ediciones Especiales de la Biblioteca. 3ra edición. Caracas. 820 p.

SEDAS, A., F. HERNÁNDEZ, R. CARRANZA, M. CORREA & M. STAPF. 2010. *Guía de árboles y arbustos del campus Dr. Octavio Méndez Pereira, Universidad de Panamá*. Instituto Nacional de Biodiversidad. San José de Costa Rica. 161 p.

TOKURA, J., M. RONDÓN, G. VILLANUEVA & L. BOTERO. 1996. *Kun: Especies forestales del Valle del Cauca*. 349 p.

TROPIX. 2011. *Caractéristiques technologiques de 245 essences tropicales et tempérées*. CIRAD. Montpellier (Versión en CD).

VÁZQUEZ, I. 1992. *Pardillo negro.* Instituto Forestal Latinoamericano. Serie maderas comerciales de Venezuela. Ficha Técnica 27. Mérida. 20 p.

VEILLON, J. 1994. *Especies forestales autóctonas de los bosques naturales de Venezuela.* Instituto Forestal Latinoamericano. 2da edición. Mérida. 226 p.

ANEXO 1

IAWA COMMITTEE (1989) LISTA DE CARACTERÍSTICAS MICROSCÓPICAS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE MADERAS LATIFOLIADAS

Características Anatómicas

Anillos de crecimiento

1. Anillos de crecimiento definidos
2. Anillos de crecimiento indistintos o ausentes

Vasos

Porosidad

3. Circular
4. Semicircular
5. Difusa

Arreglo o disposición

6. Vasos en bandas tangenciales
7. Vasos en patrón diagonal y/o radial
8. Vasos en patrón dendrítico

Agrupación

9. Exclusivamente solitarios (90 % o más)
10. Comúnmente en múltiples radiales de 4 o más
11. Comúnmente arracimados

Contorno de vasos o poros solitarios

12. Vasos o poros solitarios con contorno angular

Platinas de perforación

13. Platinas de perforación simples
14. Platinas de perforación múltiples
    15. Platinas escalariformes con ≤ 10 barras
    16. Platinas escalariformes con 10-20 barras
    17. Platinas escalariformes con 20-40 barras
    18. Platinas escalariformes con ≥ 40 barras
19. Platinas de perforación reticuladas, foraminadas u otro tipo de platina múltiple

Punteaduras intervasculares: arreglo y tamaño

20. Punteaduras intervasculares escalariformes
21. Puntedauras intervasculares opuestas
22. Punteaduras intervasculares alternas
23. Forma de las punteaduras intervasculares alternas
24. Diminutas (≤ 4 µm)
25. Pequeñas (4-7 µm)
26. Medianas (7-10 µm)
27. Grandes (≥ 10 µm)
28. Rango de tamaño de punteaduras (µm)

Punteaduras ornadas

29. Punteaduras ornadas

Punteaduras radiovasculares

30. Punteaduras radiovasculares con bordes distintos, similares en forma y tamaño a las intervasculares

31. Punteaduras radiosvasculares con areola reducida o aparentemente simples; forma redondeada o angular
32. Punteaduras radiosvasculares con areola reducida o aparentemente simples; forma alargada horizontal o verticalmente
33. Punteaduras radiovasculares de dos formas o tamaños distintos en la misma célula
34. Punteaduras radiovasculares unilateralmente compuestas y grandes (mayor a 10 μm)
35. Punteaduras radiovasculares restringidas a las filas marginales del radio

Engrosamientos espiralados

36. Engrosamientos espiralados presentes en los elementos vasculares
    37. Engrosamientos espiralados a lo largo de todo el elemento vascular
    38. Engrosamientos espiralados sólo en los extremos de los elementos vasculares
    39. Engrosamientos espiralados sólo en los elementos vasculares estrechos

Diámetro tangencial promedio del lumen del vaso

40. ≤ 50 μm
41. 50-100 μm
42. 100-200 μm
43. ≥ 200 μm
44. Promedio, +/- desviación estándar, rango, n = x
45. Vasos de dos tamaños distintos en maderas sin porosidad circular

Vasos por mm²

46. ≤ 5 poros por mm²
47. 5-20 poros por mm²
48. 20-40 poros por mm²
49. 40-100 poros por mm²
50. ≥ 100 poros por mm²
51. Promedio, +/- desviación estándar, rango, n = x

Longitud promedio de elementos vasculares

52. ≤ 350 μm
53. 350-800 μm
54. ≥ 800 μm
55. Promedio, +/- desviación estándar, rango, n = x

Tílides y depósitos en los vasos

56. Tílides común
57. Esclerotílides
58. Gomas y otros tipos de depósitos en los vasos del duramen

Maderas sin vasos

59. Maderas sin vasos

Traqueidas y fibras

60. Traqueidas vasculares/vasicéntricas presentes

Fibras

61. Fibras con punteaduras simples a indistintamente areoladas
62. Fibras con punteaduras claramente areoladas
63. Punteaduras de las fibras comunes tanto en paredes radiales como tangenciales
64. Engrosamientos espiralados en las fibras

Fibras septadas y bandas de fibras semejantes a parénquima

65. Fibras septadas presentes
66. Fibras no septadas presentes
67. Bandas de fibras semejantes a parénquima alternado con bandas de fibras

Grosor de paredes de fibras

68. Fibras de paredes muy delgadas
69. Fibras de paredes delgadas a gruesas
70. Fibras de paredes muy gruesas

Longitud promedio de las fibras

71. ≤ 900 µm
72. 900-1600 µm
73. ≥ 1600 µm
74. Promedio, +/- desviación estándar, rango, n = x

Parénquima axial

75. Parénquima axial ausente o extremadamente raro

Parénquima axial apotraqueal

76. Parénquima apotraqueal difuso
77. Parénquima apotraqueal difuso en agregados

Parénquima axial paratraqueal

78. Parénuima paratraqueal escaso
79. Parénquima paratraqueal vasicéntrico
80. Parénquima paratraqueal aliforme
    81. Parénquima partraqueal aliforme de ala corta y ancha
    82. Parénquima paratraqueal aliforme de ala fina y extendida
83. Parénquima paratraqueal confluente
84. Parénquima paratraqueal unilateral

Parénquima en bandas

85. Parénquima en bandas con más de tres células de ancho
86. Parénquima en bandas o líneas hasta de tres células de ancho
87. Parénquima reticulado
88. Parénquima escalariforme
89. Parénquima en bandas marginales

Tipo de parénquima axial/número de células por serie

90. Parénquima fusiforme
91. Parénquima en series de dos células
92. Parénquima en series de 3-4 células
93. Parénquima en series de 5-8 células
94. Parénquima en series con más de 8 células
95. Parénquima no lignificado

Radios

Ancho de radios

96. Radios exclusivamente uniseriados
97. Radios con 1-3 células de ancho
98. Radios más grandes comúnmente de 4-10 células de ancho
99. Radios más grandes comúnmente con más de 10 células de ancho
100. Radios con porciones multiseriadas tan anchas como las uniseriadas

Radios agregados

101. Radios agregados

Altura de radios

102. Radios mayores de 1 mm de altura

Radios de dos tamaños distintos

103. Radios de dos tamaños distintos

Radios: composición celular

104. Radios sólo con células procumbentes
105. Radios sólo con células cuadradas/erectas
106. Cuerpo del radio con células procumbentes y una fila marginal de células cuadradas/erectas
107. Cuerpo del radio con células procumbentes y 2-4 filas marginales de células cuadradas/erectas
108. Cuerpo del radio con células procumbentes y más de 4 filas marginales de células cuadradas/erectas
109. Radios con una mezcla de células procumbentes, cuadradas ye rectas en el cuerpo del radio

Células envolventes

110. Células envolventes

Células tipo baldosa

111. Células tipo baldosa

Células radiales perforadas

112. Células radiales perforadas

Parénquima radial disyuntivo

113. Parénquima radial disyuntivo

Radios por mm

114. ≤ 4 radios por mm
115. 4-12 radios por mm
116. ≥ 12 radios por mm

Madera sin radios

117. Radios ausentes

Estructura estratificada

118. Todos los radios estratificados
119. Radios bajos estratificados, radios altos no estratificados
120. Parénquima axial y/o elementos vasculares estratificados
121. Fibras estratificadas
122. Radios y/o elementos axiales irregularmente estratificados
123. Número de estratos de radios por mm axial

Estructuras secretoras y variantes cambiales

Células oleíferas y mucilaginosas

124. Células oleíferas y/o mucilaginosas asociadas al parénquima radial
125. Células oleíferas y/o mucilaginosas asociadas al parénquima axial
126. Células oleíferas y/o mucilaginosas dispersas entre las fibras

Canales intercelulares

127. Canales axiales en largas líneas tangenciales
128. Canales axiales en cortas líneas tangenciales
129. Canales axiales difusos
130. Canales radiales
131. Canales intercelulares de origen traumático

Tubos

132. Tubos laticíferos o taniníferos

Variantes cambiales

133. Floema incluso concéntrico
134. Floema incluso disperso
135. Otras variantes cambiales

Inclusiones minerales

136. Cristales prismáticos presentes
    137. Cristales prismáticos en células cuadradas/erectas de los radios
    138. Cristales prismáticos en células procumbentes de los radios
    139. Cristales prismáticos alineados radialmente en células procumbentes
    140. Cristales prismáticos en cámaras en células cuadradas/erectas de los radios
    141. Cristales prismáticos en células parenquimáticas axiales (no en cámara)
    142. Cristales prismáticos en cámaras en células parenquimáticas axiales
    143. Cristales prismáticos en fibras

Drusas

144. Drusas presentes
    145. Drusas en células parenquimáticas radiales
    146. Drusas en células parenquimáticas axiales
    147. Drusas en fibras
    148. Drusas en cámaras

Otros tipos de cristales

149. Rafidios
150. Cristales aciculares
151. Cristales estiloides y/o alargados
152. Cristales de otras formas (principalmente pequeños)
153. Arena cristalífera

Otros caracteres de cristales

154. Más de un cristal del mismo tamaño por célula o cámara
155. Cristales de dos tamaños distintos por célula o cámara
156. Cristales en células alargadas
157. Cristales en tílides
158. Cistolitos

Sílice

159. Cuerpos de sílice presentes
    160. Cuerpos de sílice en células radiales
    161. Cuerpos de sílice en células parenquimáticas axiales
    162. Cuerpos de sílice en células las fibras
163. Sílice vítreo

ANEXO 2
IAWA COMMITTEE (2004) LISTA DE CARACTERÍSTICAS MICROSCÓPICAS PARA LA IDENTIFICACIÓN DE MADERAS DE CONÍFERAS

Características Físicas

Duramen (color)

26. Marrón o tonalidades de marrón
27. Rojo o tonalidades de rojo
28. Amarillo o tonalidades de amarillo
29. Colores claros (blanquecino, crema, gris)
30. Violeta o tonalidades de violeta
31. Otros (especifique)

Diferencia de color entre albura y duramen

32. Albura de color similar al del duramen
33. Albura de color diferente al del duramen

Duramen con líneas o vetas de color

34. Duramen con líneas

Olor distintivo

35. Olor distintivo (especifique)

Densidad seca al aire/Peso específico básico (Promedio)

36. Valores < g/cm^3)>

Promedio densidad seca al aire (categorías)

37. Bajo (< 0,48g/cm^3)
38. Medio (0,48-0,60 g/cm^3)
39. Alto (> 0,60 g/cm^3)

Anillos de crecimiento

40. Anillos de crecimiento definidos
41. Anillos de crecimiento indistintos o ausentes

Transición de madera temprana a tardía

42. Abrupta
43. Gradual

Tracheidas

Punteaduras en traqueidas en paredes radiales (Solamente en madera temprana)

44. (Predominantemente) Uniseriada
45. (Predominantemente) dos a más series

Arreglo de (dos o más series) punteaduras de traqueidas en paredes radiales (solamente madera temprana)

46. Opuestas
47. Alternas

Depósitos orgánicos en traqueidas del duramen

48. Presentes

Longitud promedio de traqueidas (categorías)

49. Valores. < µm>

Longitud promedio de traqueidas (categorías)

50. Cortas (3000 µm o menos)
51. Medianas (3000-5000 µm

52. Largas (5000 µm o más)

Espacios intercelulares en sección transversal

53. Presentes

Grosor de paredes en traqueidas de madera tardía

54. Pared delgada (doble grosor de la pared menor que el diámetro radial del lumen)
55. Pared gruesa (doble grosor de la pared mayor que el diámetro radial del lumen)

Torus (solamente en punteaduras de traqueidas de madera temprana)

56. Presentes
57. Escalopado

Extensiones del Torus

58. Presentes

Punteaduras con bordes ranurados

59. Presentes

Capa verrugosa (visible bajo el microscopio de luz)

60. Presentes

Engrosamientos espiralados o de otro tipo

Engrosamientos espiralados en traqueidas longitudinales

61. Presentes

Engrosamientos espiralados en traqueidas longitudinales (ubicación)

62. Presentes a través de todo el anillo de crecimiento
63. Bien desarrollados solamente en madera temprana
64. Bien desarrollados solamente en madera tardía

Engrosamientos espiralados en traqueidas longitudinales (solitarios o en grupo)

65. Solitarios
66. Agrupados (dobles o triples)

Engrosamientos espiralados en traqueidas longitudinales (espaciamiento, solamente en traqueidas de madera temprana)

67. Estrechamente espaciados (número de espirales mayor a 120 por mm)
68. Ampliamente espaciados (numero de espirales menor a 120 por mm)

Engrosamientos helicoidales en traqueidas radiales

69. Comúnmente presentes
70. Presentes pero escasos)

Engrosamientos Calitroides

71. Presentes

Parénquima axial

Parénquima axial (excluyendo células epiteliales y células succidiarias o canales intercelulares)

72. Presente

Arreglo del parénquima axial

73. Difuso (eventualmente esparcido en todo el crecimiento)
74. Distribuido tangencialmente
75. Marginal

Extremos de las paredes transversales

76. Lisos
77. Irregularmente engrosados
78. Nodulares

Composición de los radios

Traqueidas radiales

79. Comúnmente presentes
80. Ausentes o muy escasas

Paredes celulares de traqueidas radiales

81. Lisas
82. Dentadas
83. Reticuladas

*Bordes de punteaduras de traqueidas radiales angulares o con engrosamientos dentados (sección radial, **Larix** y **Picea** solamente)*

84. Presentes

Paredes extrermas de células parénquimaticas radiales

85. Lisa (sin punteaduras)
86. Claramente punteadas

Borde de paredes horizontales de células parénquimaticas radiales

87. Lisa (sin punteaduras)
88. Claramente punteadas

Indentaduras

89. Presentes

Punteaduras en el área de cruce

Punteaduras en el área de cruce (de acuerdo a Phillips 1948 y Vogel 1995)

90. Fenestriforme tipo ventana
91. Pinoide
92. Piceoide
93. Cupresoide
94. Taxodioide
95. Araucarioide

Número de punteaduras por área de cruce (solamente en traqueidas de madera temprana)

96. (número por campo de cruce)

Número de punteaduras por área de cruce (solamente en traqueidas de madera temprana-categorías)

97. (Grandes tipo ventana) 1-2
98. 1-3
99. 3-5
100. 6 o más

Tamaño de radios

Altura promedio de radios

101. Valor (µm)

Altura promedio de radios (número de células)

102. Muy bajos (no más de 4 células)
103. Medianos (5 a 15 células)
104. Altos (de 16 a 30 células)
105. No muy Altos (más de 30 células)

Altura promedio de radios fusiformes

106. Valor (µm)

Ancho de radios (números de células)

107. Exclusivamente uniseriados
108. 2-3 células

Canales intercelulares

Canales resiníferos axiales

109. Presentes

Canales resiníferos radiales

110. Presentes

Canales resiníferos traumáticos (axial, radial)

111. Presentes

Diámetro promedio de canales intercelulares axiales normales

112. Diámetro tangencial, delimitado por células epiteliales (Método A) <µm>
113. Diámetro tangencial de canal resinífero completo (Método B) <µm>
114. Diámetro radial, delimitado por células epiteliales (Método C) <µm>

Diámetro promedio de canales intercelulares radiales normales

115. Valor (µm)

Células epiteliales

116. Paredes gruesas
117. Paredes delgadas

Inclusiones minerales

Cristales

118. Presentes

Tipos de cristales

119. Prismáticos
120. Drusas
121. Otras formas (especificar)

Cristales (ubicación)

122. Radios
123. Parénquima axial
124. Células asociadas con canales intercelulares

SERIE PUBLICACIONES ESPECIALES
PITTIERIA
La Revista del Departamento de Botánica y Ciencias Básicas
Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales - Universidad de Los Andes
2014
Nueva Serie
PE1
Año XIII
ISSN 0554 2111

Pittieria, la revista del Departamento de Botánica y Ciencias Básicas de la Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales, en su nueva etapa iniciada en el año 2009, ha ofrecido nuevas opciones a los especialistas del área botánica para la publicación de los valiosos resultados de sus investigaciones. Buscando ampliar ese espectro de posibilidades, presenta una nueva iniciativa con la incorporación de la serie Publicaciones Especiales. El primer número de esta serie corresponde al trabajo "Anatomía de Maderas de 108 Especies de Venezuela" del Prof. Williams J. León H. (Laboratorio de Anatomía de Maderas, Universidad de Los Andes, Venezuela). En esta obra se presenta la descripción anatómica completa del leño de estas especies presentes en el país, nativas o introducidas, de acuerdo a lo estipulado por el IAWA Committee (1989, 2004) para maderas de coníferas y latifoliadas, acompañadas de una selección de macrografías y micrografías de cada especie, junto a información correspondiente a la distribución geográfica, los usos, tradicionales e industriales de la madera y algunas observaciones de interés para cada especie. Este extenso trabajo se complementa con una clave dicotómica para la identificación de las especies estudiadas, los listados de las características usadas de acuerdo al IAWA Committee y el cómo se agrupan estas características por especies.