



## Páginas de descripción de especies Species description pages

### Como usar las páginas de descripción de especies

Estas páginas constituyen el paso final del proceso de identificación; seremos conducidos hasta ellas por la clave del Capítulo 6. Cada especie o grupo de especies similares en el mismo género tiene sus propias páginas. La información en la primera página describe las características de la madera abordadas en este manual. La segunda página muestra imágenes de maderas similares o confundibles, y resalta las características en que difieren la madera del manual y las maderas similares. El objetivo es determinar cuál carácter está presente en la madera desconocida y usar la información para confirmar o negar la identificación.

### How to use the species description pages

These pages are written to be the final step in the identification process; you will be directed to them by the key in Chapter 6. Each species or group of similar species in the same genus has its own set of pages. The information in the first page describes the characteristics of the wood covered in the manual. The page shows images of similar or confusable woods, and notes characteristics that differ between the wood in the manual and those other woods. Determine which character is present in the unknown, and use that information to confirm or deny the identification.

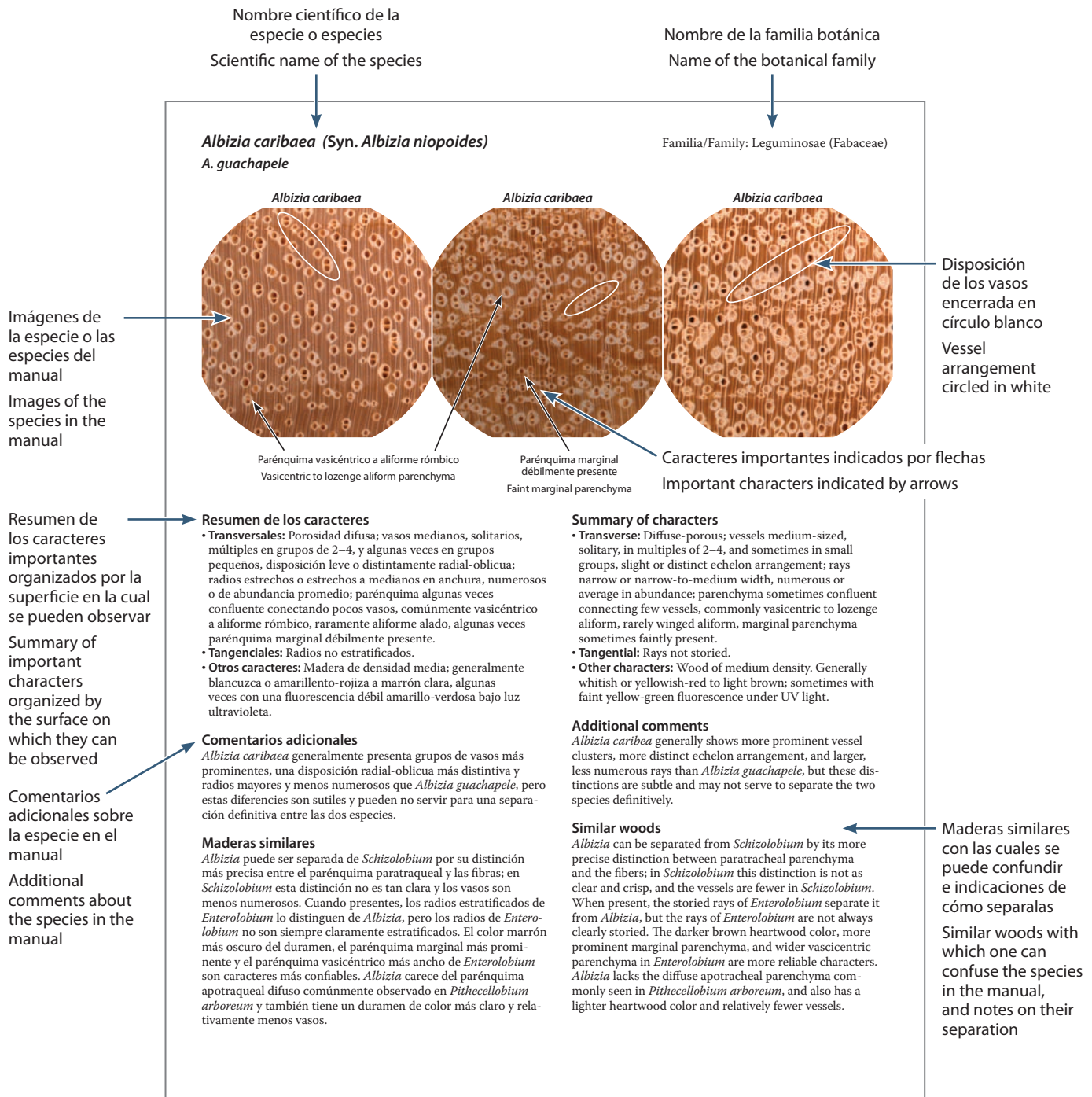
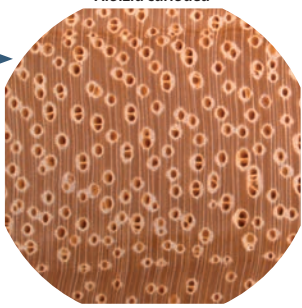


Figura 1. Cómo usar las páginas de descripción de especies. Cada madera en el manual tiene su propia página de descripción y cada página tiene la misma organización. Por eso es crítico familiarizarse con esta organización para poder interpretar las páginas rápidamente. Es necesario usar estas páginas en combinación con la clave en el Capítulo 6 hasta que se tenga la habilidad y experiencia de reconocer los patrones de cada madera sin las instrucciones en la clave. En ese punto usar estas páginas de descripción para confirmar una identificación.

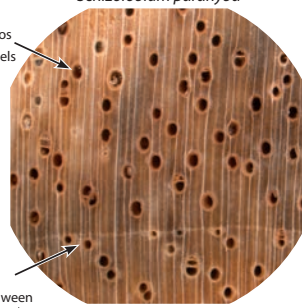
Figure 1. How to use the species description pages. Each wood in this manual has its own description page, and each page uses the same layout. For this reason, it is critical to familiarize yourself with this layout so that you can use the information efficiently. It is necessary to use these pages in combination with the key in Chapter 6, until you have the experience to recognize the pattern of each wood without the key. At that point, use these pages to confirm an identification.

**Maderas similares • Similar woods**

*Albizia caribaea*



*Schizolobium parahyba*

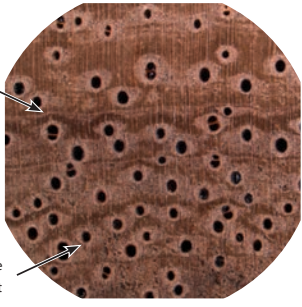


Menos vasos  
Fewer vessels

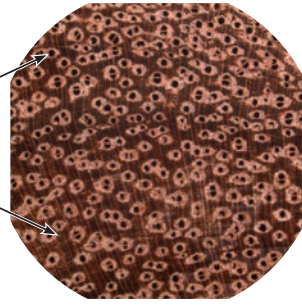
Transición entre fibras y parénquima menos precisa  
Less precise distinction between fibers and parenchyma

Caracteres en las especies similares y cómo difieren de las de la especie descrita  
Characters in similar species, and how they differ from the described species

*Enterlobium cyclocarpum*



*Pithecellobium arboreum*



Parénquima marginal más prominente  
More prominent marginal parenchyma

Parénquima paratraqueal más abundante  
More abundant paratracheal parenchyma

Vasos más numerosos  
More numerous vessels

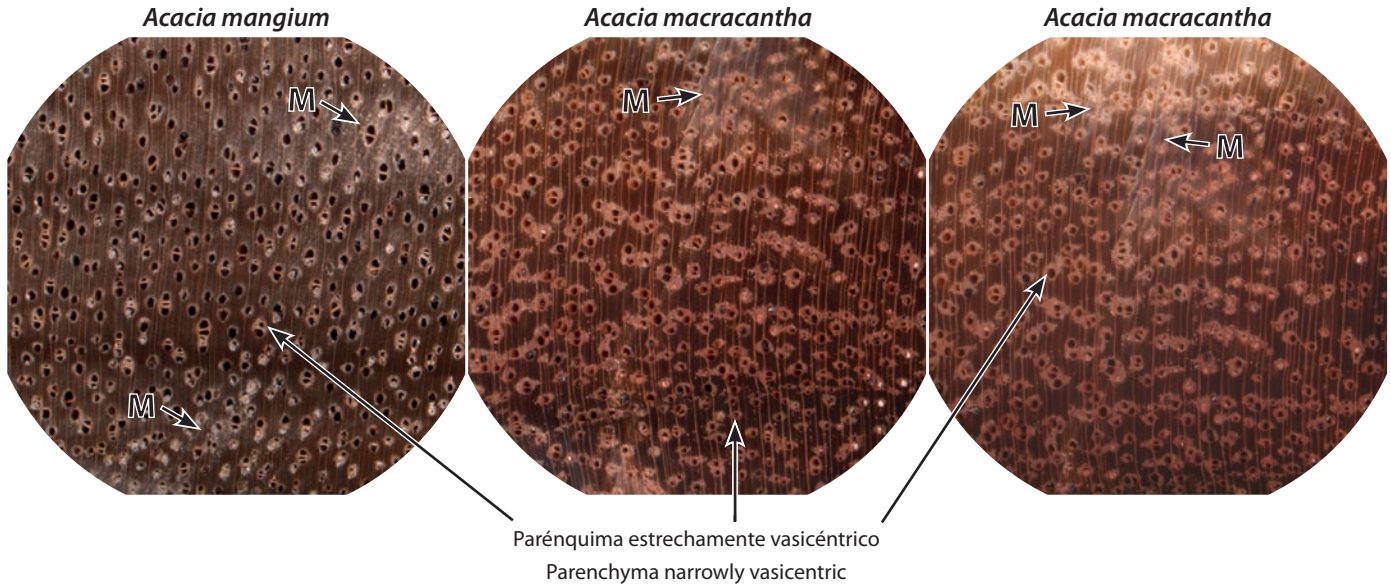
Parénquima difuso  
Diffuse parenchyma

Espacio para escribir notas sobre tus propias observaciones  
Space to record your own observations

**Notas • Notes**

Figura 2. Página de maderas similares. Cada página de maderas similares tiene una imagen de la madera descrita, arriba y a la izquierda, y también imágenes de las maderas similares. Tal como en las páginas de descripción, hay indicaciones de caracteres importantes pero aquí se comenta como las maderas similares difieren de la madera descrita. Al final de la página hay espacio para escribir notas sobre tus propias observaciones. Cuando hay más de tres maderas similares se presentan más páginas de maderas similares con la misma organización.

Figure 2. Similar woods page. Each page of similar woods has an image of the described wood in the upper left, as well as images of the similar woods. As in the species description pages, important characters are noted, but here the notes describe how the similar woods differ from the described species. At the bottom of each page is space for you to record your own observations. When there are more than three similar woods, additional similar woods pages with the same layout are included.



### Resumen de los caracteres

- **Transversales:** Porosidad difusa; vasos medianos, solitarios y múltiples en grupos de 2–4, sin contenido; radios estrechos, de abundancia media; parénquima algunas veces estrechamente vasicéntrico, de lo contrario ausente.
- **Tangenciales:** Radios no estratificados.
- **Otros caracteres:** Madera de densidad media; marrón clara a marrón oscura, con fluorescencia amarillenta brillante bajo luz ultravioleta.

### Comentarios adicionales

De todas las especies incluidas en este manual, *Acacia mangium* es una de las más difíciles de identificar porque presenta pocos caracteres anatómicos sobresalientes. Si se requiere de una identificación definitiva y no tenemos confianza en la identificación de campo, se debe someter una muestra para su identificación en el laboratorio.

### Maderas similares

Podría confundirse con *Virola koschnyi* u otras especies de *Virola* debido a la escasez de caracteres sobresalientes, pero *Virola* tiene los radios más estrechos y más abundantes.

### Summary of characters

- **Transverse:** Diffuse-porous; vessels medium-sized, solitary and in multiples of 2–4, without contents; rays narrow, of medium abundance; parenchyma sometimes narrowly vasicentric, otherwise absent.
- **Tangential:** Rays not storied.
- **Other characters:** Wood of medium density. Light to dark brown; with bright yellowish fluorescence under UV light.

### Additional comments

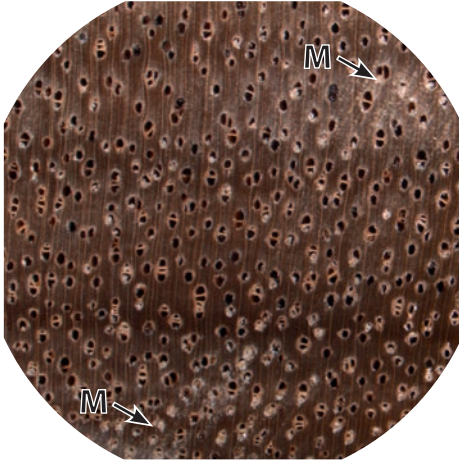
*Acacia mangium* is one of the more difficult species in the manual to identify because it has few dramatic anatomical characters. If a definitive identification is necessary and you are not confident in your field identification, submit a sample for laboratory identification.

### Similar woods

It could be confused with *Virola koschnyi* or other species of *Virola* on the basis of the paucity of dramatic characters, but *Virola* has narrower and more abundant rays.

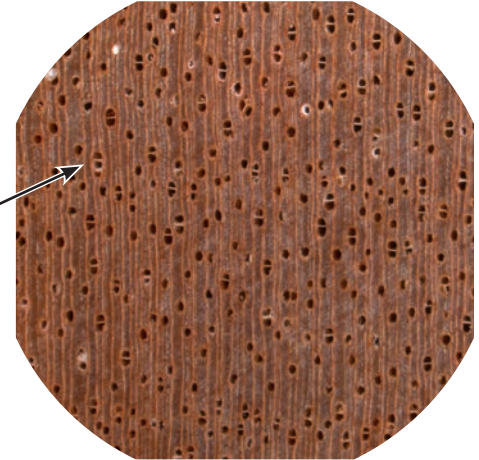
Maderas similares • Similar woods

*Acacia mangium*

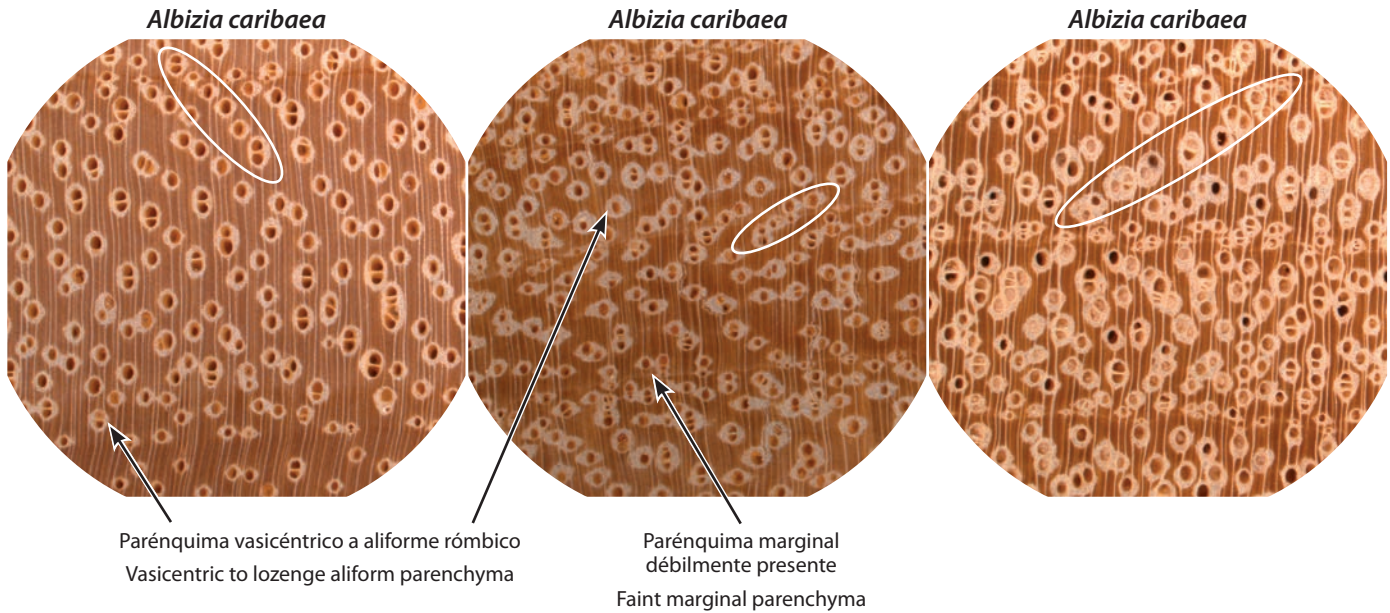


*Virola koschnyi*

Radios más estrechos y abundantes  
Narrower, more numerous rays



Notas • Notes



### Resumen de los caracteres

- **Transversales:** Porosidad difusa; vasos medianos, solitarios, múltiples en grupos de 2–4, y algunas veces en grupos pequeños, disposición leve o distintamente radial-oblicua; radios estrechos o estrechos a medianos en anchura, numerosos o de abundancia promedio; parénquima algunas veces confluyente conectando pocos vasos, comúnmente vasicéntrico a aliforme rómbico, raramente aliforme alado, algunas veces parénquima marginal débilmente presente.
- **Tangenciales:** Radios no estratificados.
- **Otros caracteres:** Madera de densidad media; generalmente blanquizca o amarillento-rojiza a marrón clara, algunas veces con una fluorescencia débil amarillo-verdosa bajo luz ultravioleta.

### Comentarios adicionales

*Albizia caribaea* generalmente presenta grupos de vasos más prominentes, una disposición radial-oblicua más distintiva y radios mayores y menos numerosos que *Albizia guachapele*, pero estas diferencias son sutiles y pueden no servir para una separación definitiva entre las dos especies.

### Maderas similares

*Albizia* puede ser separada de *Schizolobium* por su distinción más precisa entre el parénquima paratraqueal y las fibras; en *Schizolobium* esta distinción no es tan clara y los vasos son menos numerosos. Cuando presentes, los radios estratificados de *Enterolobium* lo distinguen de *Albizia*, pero los radios de *Enterolobium* no son siempre claramente estratificados. El color marrón más oscuro del duramen, el parénquima marginal más prominente y el parénquima vasicéntrico más ancho de *Enterolobium* son caracteres más confiables. *Albizia* carece del parénquima apotraqueal difuso comúnmente observado en *Pithecellobium arboreum* y también tiene un duramen de color más claro y relativamente menos vasos.

### Summary of characters

- **Transverse:** Diffuse-porous; vessels medium-sized, solitary, in multiples of 2–4, and sometimes in small groups, slight or distinct echelon arrangement; rays narrow or narrow-to-medium width, numerous or average in abundance; parenchyma sometimes confluent connecting few vessels, commonly vasicentric to lozenge aliform, rarely winged aliform, marginal parenchyma sometimes faintly present.
- **Tangential:** Rays not storied.
- **Other characters:** Wood of medium density. Generally whitish or yellowish-red to light brown; sometimes with faint yellow-green fluorescence under UV light.

### Additional comments

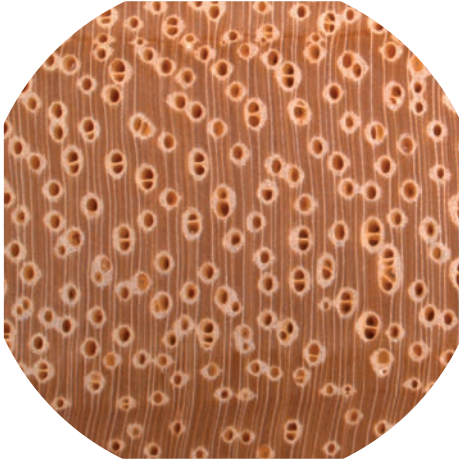
*Albizia caribaea* generally shows more prominent vessel clusters, more distinct echelon arrangement, and larger, less numerous rays than *Albizia guachapele*, but these distinctions are subtle and may not serve to separate the two species definitively.

### Similar woods

*Albizia* can be separated from *Schizolobium* by its more precise distinction between paratracheal parenchyma and the fibers; in *Schizolobium* this distinction is not as clear and crisp, and the vessels are fewer in *Schizolobium*. When present, the storied rays of *Enterolobium* separate it from *Albizia*, but the rays of *Enterolobium* are not always clearly storied. The darker brown heartwood color, more prominent marginal parenchyma, and wider vasicentric parenchyma in *Enterolobium* are more reliable characters. *Albizia* lacks the diffuse apotraqueal parenchyma commonly seen in *Pithecellobium arboreum*, and also has a lighter heartwood color and relatively fewer vessels.

## Maderas similares • Similar woods

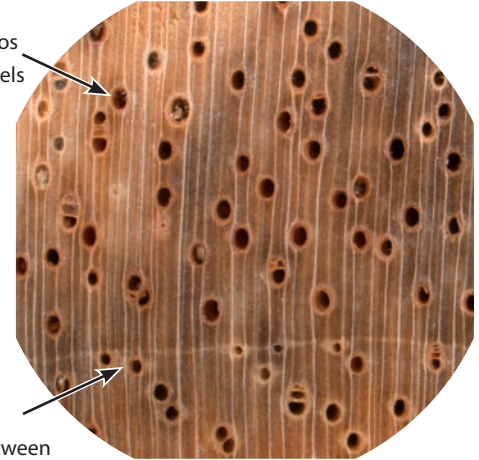
*Albizia caribaea*



*Schizolobium parahyba*

Menos vasos  
Fewer vessels

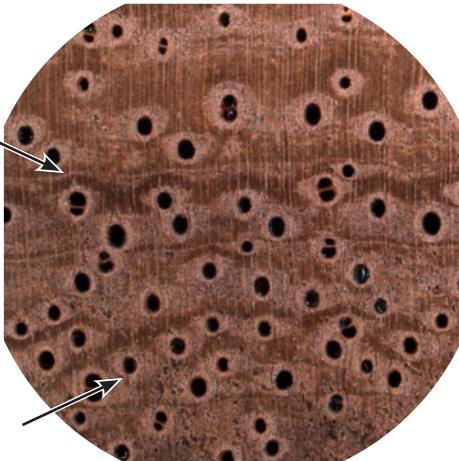
Transición  
entre fibras y  
parénquima  
menos precisa  
Less precise  
distinction between  
fibers and parenchyma



*Enterlobium cyclocarpum*

Parénquima  
marginal más  
prominente  
More  
prominent  
marginal  
parenchyma

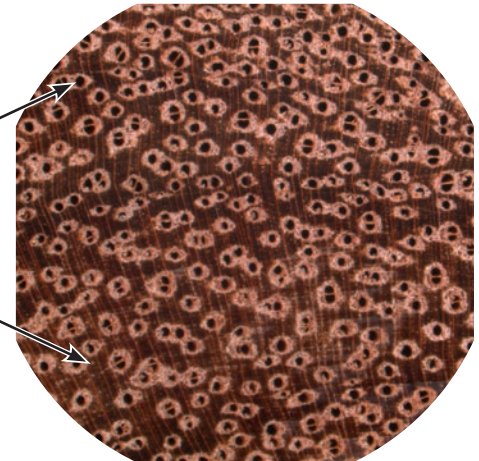
Parénquima  
paratraqueal  
más abundante  
More abundant  
paratracheal  
parenchyma



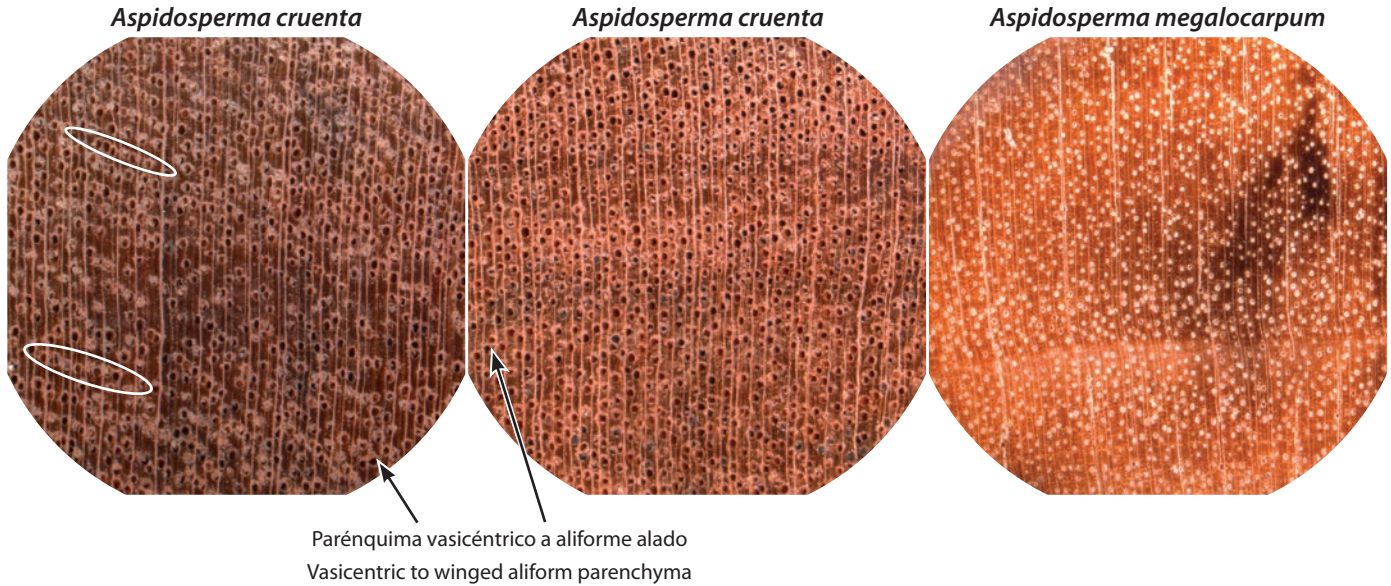
*Pithecellobium arboreum*

Vasos más  
numerosos  
More  
numerous  
vessels

Parénquima  
difuso  
Diffuse  
parenchyma



Notas • Notes



### Resumen de los caracteres

- **Transversales:** Porosidad difusa; vasos usualmente exclusivamente solitarios, raramente múltiples en grupos de 2–3, normalmente pequeños, algunas veces medianos, algunas veces ligeramente en disposición radial-oblicua, en algunos casos con gomas oscuras; radios estrechos y numerosos; parénquima débilmente vasicéntrico y estrecho, raramente débilmente aliforme alado con alas cortas.
- **Tangenciales:** Radios no estratificados.
- **Otros caracteres:** Madera dura y pesada; generalmente rojiza o naranja-marrón, a menudo con una débil fluorescencia amarilla o amarillo-verdosa bajo luz ultravioleta.

### Comentarios adicionales

Estas especies de *Aspidosperma* no son separables por medio de la identificación con lupa de mano y comúnmente se las encuentra mezcladas en el mercado en un grupo algunas veces llamado “peroba” o “peroba rosa”. Otras especies de *Aspidosperma* de Centroamérica caen en diferentes grupos de maderas, con colores y densidades diferentes.

### Maderas similares

Pueden ser confundidas con *Astronium graveolens*, pero se diferencian por su menor densidad, su color más uniforme y por la ausencia de canales radiales y tñlides.

### Summary of characters

- **Transverse:** Diffuse-porous; vessels usually exclusively solitary, rarely in multiples of 2–3, usually small, sometimes medium-sized, sometimes in slightly echelon arrangement, sometimes with dark gums; rays narrow and numerous; parenchyma faintly vasicentric and narrow, rarely faintly winged aliform with short wings.
- **Tangential:** Rays not storied.
- **Other characters:** Wood hard and heavy. Generally reddish or orange-brown; often with faint yellow or yellow-green fluorescence under UV light.

### Additional comments

These species of *Aspidosperma* are not separable by hand lens identification, and are commonly mixed in trade in a group sometimes called “peroba” or “peroba rosa”. Other species of *Aspidosperma* in Central America fall into different timber groups with different wood color and density.

### Similar woods

These *Aspidosperma* could be confused with *Astronium graveolens*, but can be differentiated by their lower density, more uniform color, and lack of radial canals and tyloses.

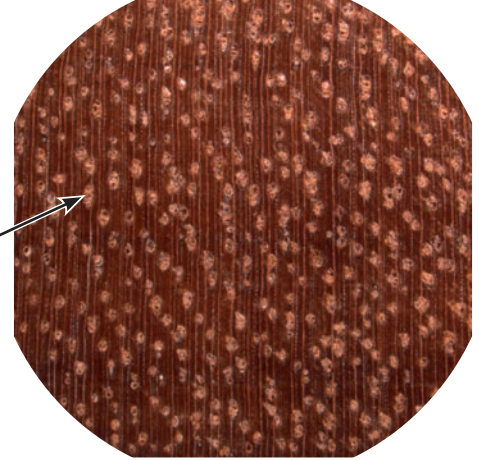


Maderas similares • Similar woods

*Aspidosperma cruenta*

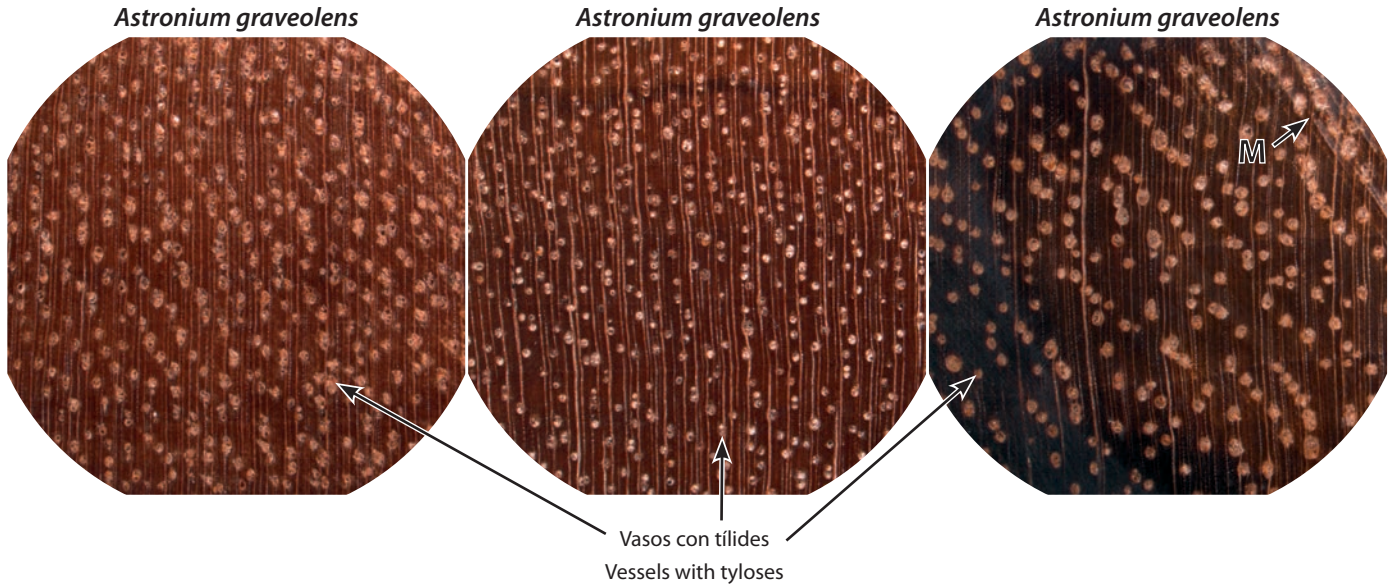


*Astronium graveolens*



Presencia  
de tílides  
Presence  
of tyloses

Notas • Notes



### Resumen de los caracteres

- **Transversales:** Porosidad difusa; vasos mayormente solitarios, algunos vasos múltiples en grupos de 2–3, pequeños a medianos, con tílides; radios estrechos y numerosos; parénquima usualmente ausente, algunas veces débilmente vasicéntrico estrecho.
- **Tangenciales:** Radios no estratificados. Canales radiales presentes.
- **Otros caracteres:** Madera extremadamente dura y pesada; rojiza a naranja-marrón con rayas marrones oscuras a negras, variablemente con una débil fluorescencia amarillo-verdosa bajo luz ultravioleta.

### Comentarios adicionales

La presencia de canales radiales en la sección tangencial permite una identificación relativamente fácil de esta madera—si se prepara una superficie tangencial suficientemente grande para lograr detectarlos. El color rayado de la madera también ayuda en la identificación. La abundancia de tílides puede hacer difícil el reconocimiento de la presencia de vasos múltiples, pero una observación cuidadosa verificará su presencia.

### Maderas similares

De las maderas incluidas en este manual las más similares son las de *Aspidosperma*, pero pueden ser separadas fácilmente de *Astronium graveolens* como se indica en la descripción de *Aspidosperma*. Es también posible confundir *A. graveolens* con *Brosimum rubescens*, pero se distinguen por la ausencia de parénquima aliforme y la presencia de canales radiales en *Astronium*.

### Summary of characters

- **Transverse:** Diffuse-porous; vessels mostly solitary, some vessels in multiples of 2–3, small to medium-sized, filled with tyloses; rays narrow and numerous; parenchyma usually absent, sometimes faintly narrow vasicentric.
- **Tangential:** Rays not storied. Radial canals present.
- **Other characters:** Wood extremely hard and heavy. Reddish to orange-brown with dark brown to black streaks; variably with faint yellow-green fluorescence under a UV light.

### Additional comments

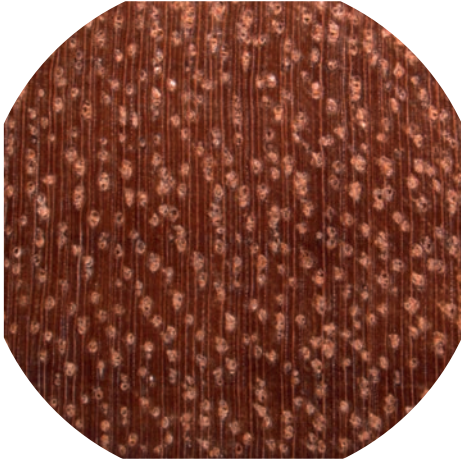
The presence of radial canals on the tangential section makes this wood comparatively easy to identify—if you prepare a large enough tangential surface to make a confident determination that they are either present or absent. The streaked color of the timber also assists in identification. The abundance of tyloses can make determination of the presence of vessel multiples difficult, but careful observation will clarify their presence.

### Similar woods

The most confusable woods are the species of *Aspidosperma* in this manual, but they can be easily separated from *Astronium graveolens* as noted in the description of *Aspidosperma*. It is also possible to confuse *A. graveolens* with *Brosimum rubescens*, but they can be separated by the lack of aliform parenchyma and the presence of radial canals in *Astronium*.

Maderas similares • Similar woods

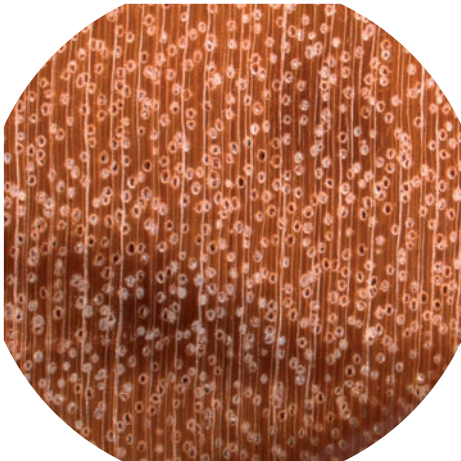
*Astronium graveolens*



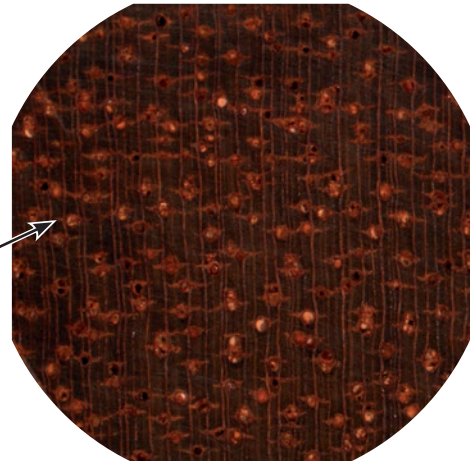
*Aspidosperma cruenta*



*Aspidosperma megalocarpum*

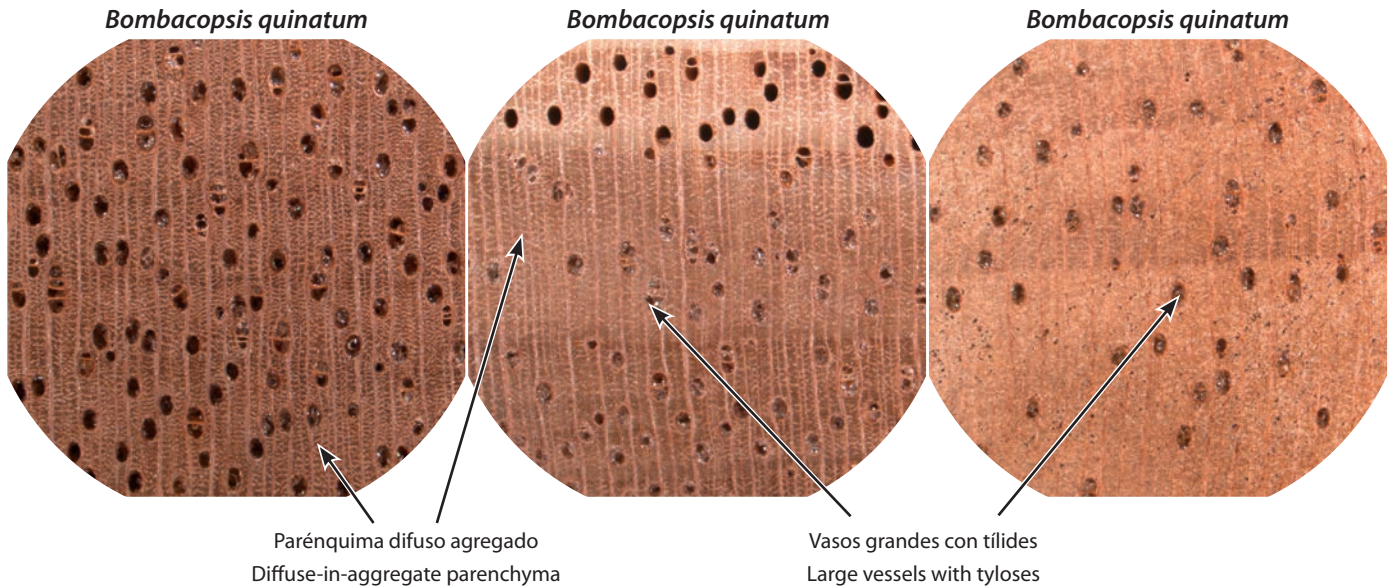


*Brosimum rubescens*



Parénquima  
aliforme  
alado  
Winged  
aliform  
parenchyma

Notas • Notes



**Resumen de los caracteres**

- **Transversales:** Porosidad difusa; vasos solitarios y múltiples en grupos de 2–3, grandes, con tílides; radios de anchura media y abundancia promedio; parénquima distintamente difuso agregado, algunas veces con bandas estrechas débiles.
- **Tangenciales:** Radios no estratificados.
- **Otros caracteres:** Madera de densidad baja a media; con un matiz rojizo o rosado que va tornándose marrón claro con la edad.

**Comentarios adicionales**

Como consecuencia del engrosamiento de las paredes de las fibras en el leño tardío, los anillos de crecimiento son a menudo evidentes en esta especie, dándole al leño tardío un color más oscuro que el leño temprano; esto se observa más fácilmente al compararlo con el anillo de crecimiento adyacente.

**Maderas similares**

*Pseudobombax ellipticum* es similar en muchos aspectos a *Bombacopsis quinatum*, pero las dos pueden ser separadas fácilmente. *Bombacopsis quinatum* posee vasos más grandes, más notoriamente llenos con tílides, un color más rojizo en el duramen y carece del parénquima marginal ancho presente en *Pseudobombax ellipticum*. *Bombacopsis* es similar en color a *Hyeronima alchorneoides*, pero *Hyeronima* posee porosidad semicircular y *Bombacopsis* típicamente porosidad difusa con vasos mas pequeños. El patrón del parénquima en *Hyeronima* es típicamente apotraqueal difuso, comparado con el parénquima nitidamente apotraqueal difuso agregado de *Bombacopsis*. *Ceiba pentandra* puede ser confundida con *Bombacopsis* debido a su densidad similar, pero el color de estas maderas es totalmente diferente; el duramen de *Bombacopsis* es de color marrón a rosado, mientras el de *Ceiba* es de blancuzco a gris.

**Summary of characters**

- **Transverse:** Diffuse-porous; vessels solitary and in multiples of 2–3, large, filled with tyloses; rays of medium width and average abundance; parenchyma distinctly diffuse-in-aggregate, sometimes with faint narrow bands.
- **Tangential:** Rays not storied.
- **Other characters:** Wood of low to medium density, with a reddish or pinkish cast fading to light brown with age.

**Additional comments**

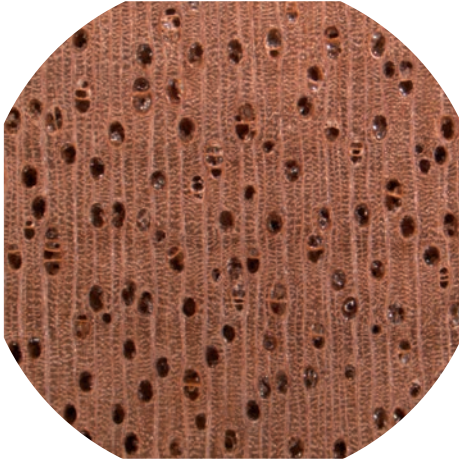
Growth rings are often evident in this species, as a result of the thickening of the fiber walls in the latewood; this gives the latewood a darker color than the earlywood, most easily seen by comparing it to the adjacent growth ring.

**Similar woods**

*Pseudobombax ellipticum* is similar in many regards to *Bombacopsis quinatum*, but the two can be easily separated. *Bombacopsis quinatum* has larger vessels more prominently filled with tyloses, a redder color in the heartwood, and lacks the wide marginal parenchyma found in *Pseudobombax ellipticum*. *Bombacopsis* is similar in color to *Hyeronima alchorneoides*, but *Hyeronima* is semi-ring-porous, and *Bombacopsis* is typically diffuse-porous with smaller vessels. The parenchyma pattern in *Hyeronima* is typically diffuse apotracheal, compared to the distinctly diffuse-in-aggregate apotracheal parenchyma of *Bombacopsis*. *Ceiba pentandra* can be confused with *Bombacopsis* on the basis of similar wood density, but the color of the woods is quite different; the heartwood of *Bombacopsis* is brown to pinkish, whereas *Ceiba* is whitish to grey.

Maderas similares • Similar woods

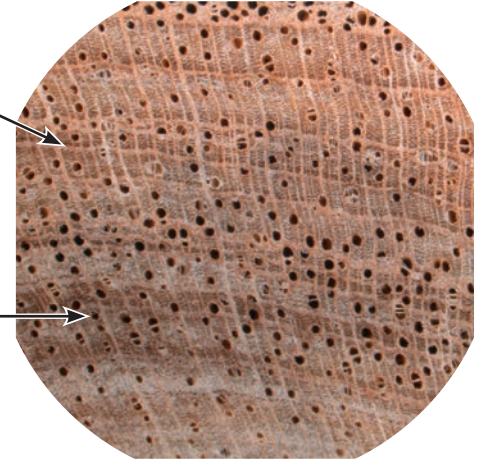
*Bombacopsis quinatum*



*Pseudobombax ellipticum*

Parénquima marginal  
Marginal parenchyma

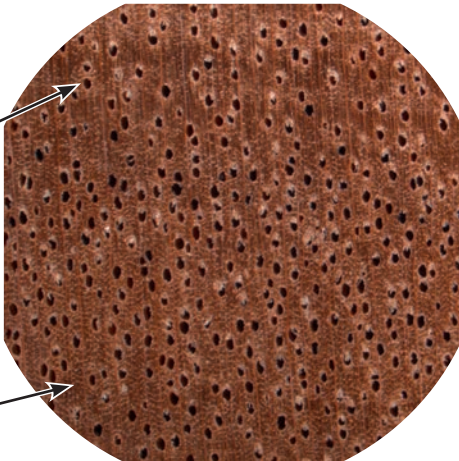
Vasos más pequeños  
Smaller vessels



*Hyeronima alchorneoides*

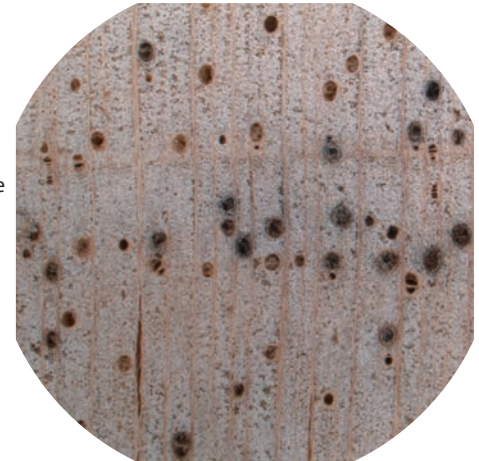
Vasos más pequeños  
Smaller vessels

Parénquima difuso  
Diffuse parenchyma

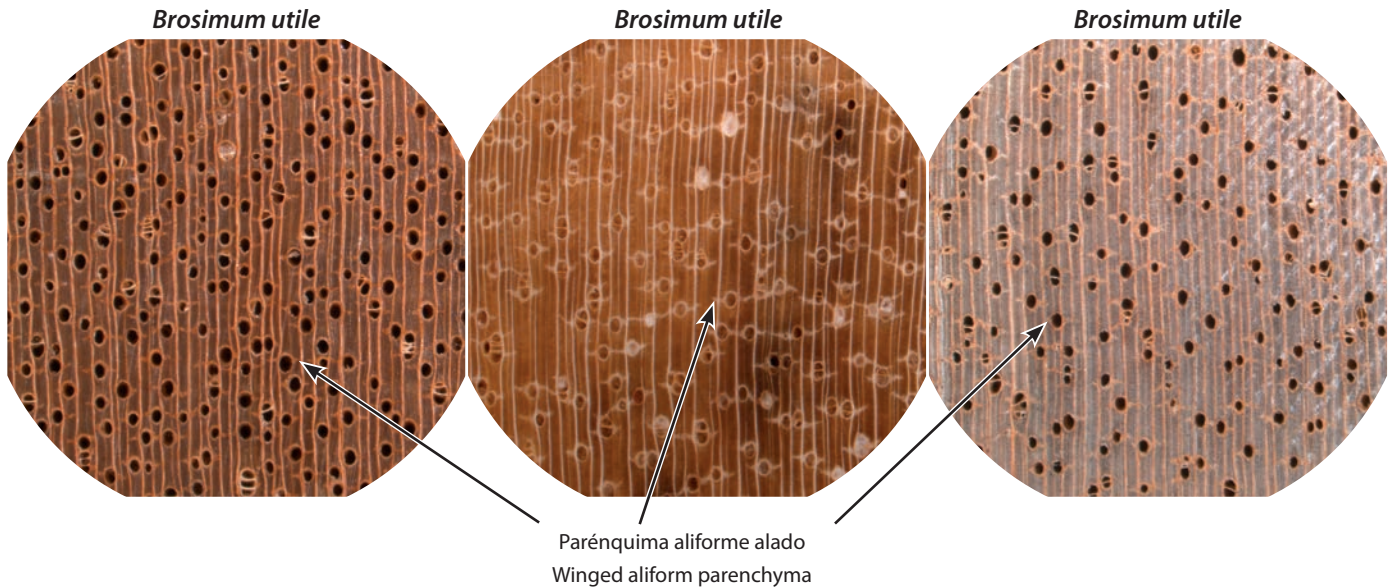


*Ceiba pentandra*

Color diferente  
Different color



Notas • Notes



**Resumen de los caracteres**

- **Transversales:** Porosidad difusa; vasos solitarios y múltiples en grupos de 2–3, medianos a grandes; radios de tamaño mediano y de abundancia promedio; parénquima mayormente aliforme alado con alas irregulares estrechas, algunas veces estrechamente confluyente conectando 2–3 vasos, raramente débilmente vasicéntrico.
- **Tangenciales:** Radios no estratificados. Canales radiales presentes pero no abundantes y a menudo difíciles de ver.
- **Otros caracteres:** Madera de densidad baja a media; usualmente blanquizca a marrón clara.

**Comentarios adicionales**

El parénquima confluyente de esta especie tiene una apariencia que sugiere una confluencia “accidental” por la interconexión de las alas del parénquima aliforme alado, en vez de un patrón confluyente patente o bien marcado.

**Maderas similares**

*Brosimum alicastrum* presenta vasos más pequeños, más numerosos, con alas más largas en el parénquima aliforme alado y densidad de madera mayor que *Brosimum utile*. *Brosimum utile* tiene vasos más grandes y radios más anchos que *Terminalia amazonica*. Se puede distinguir de *Bursera simaruba* por su característico parénquima aliforme alado y sus vasos mucho más grandes, ambos ausentes en *Bursera simaruba* y la falta de canales radiales en la superficie tangencial en *B. utile*.

**Summary of characters**

- **Transverse:** Diffuse-porous; vessels solitary and in multiples of 2–3, medium to large; rays medium-sized and of average abundance; parenchyma mostly winged aliform with narrow, irregular wings, sometimes narrowly confluent connecting 2–3 vessels, rarely faintly vasicentric.
- **Tangential:** Rays not storied. Radial canals present but not abundant and often difficult to see.
- **Other characters:** Wood low to medium density, usually whitish to light brown in color.

**Additional comments**

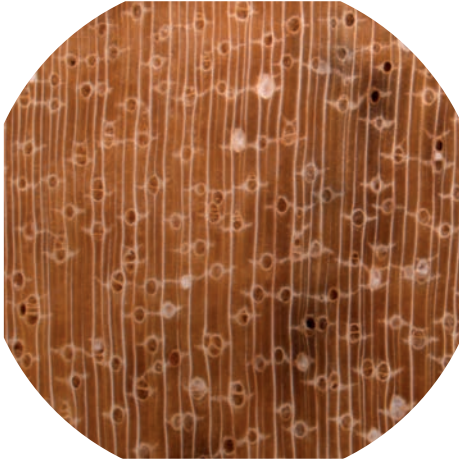
The confluent parenchyma of this species has an appearance that suggests “accidental” confluence by the interconnection of the wings of the winged aliform parenchyma, rather than a dramatically confluent pattern.

**Similar woods**

*Brosimum alicastrum* has smaller, more numerous vessels with longer wings on the winged aliform parenchyma and a higher wood density than *Brosimum utile*. *Brosimum utile* has larger vessels and wider rays than *Terminalia amazonia*. It can be separated from *Bursera simaruba* by its characteristic winged aliform parenchyma and much larger vessels, both of which are absent in *Bursera simaruba* and the lack of radial canals on the tangential surface in *B. utile*.

## Maderas similares • Similar woods

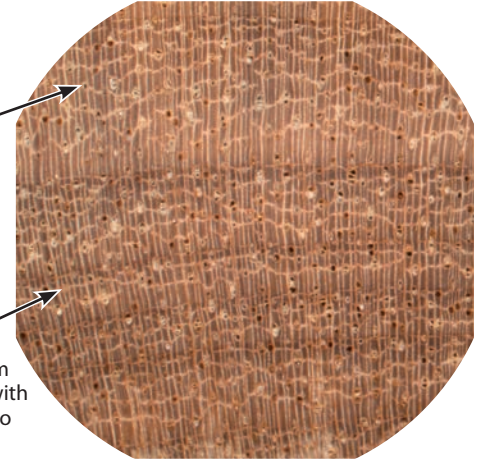
*Brosimum utile*



*Brosimum alicastrum*

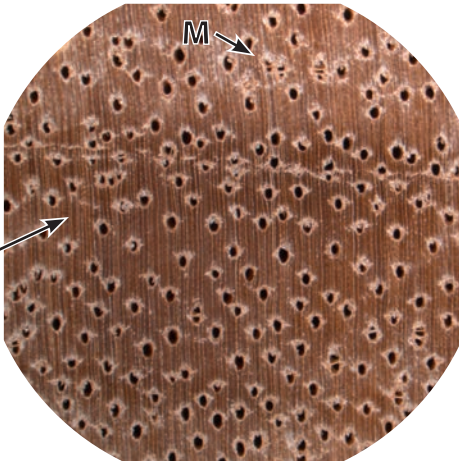
Vasos más pequeños y numerosos  
Smaller, more numerous vessels

Parénquima aliforme alado con alas más largas hasta confluyente  
Winged aliform parenchyma with longer wings to confluent



*Terminalia amazonia*

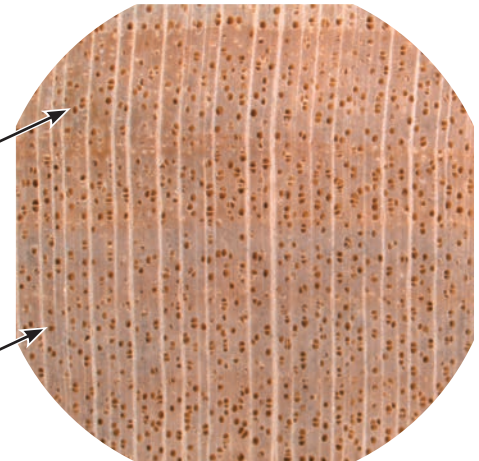
Radios más estrechos y numerosos  
Rays narrower and more numerous



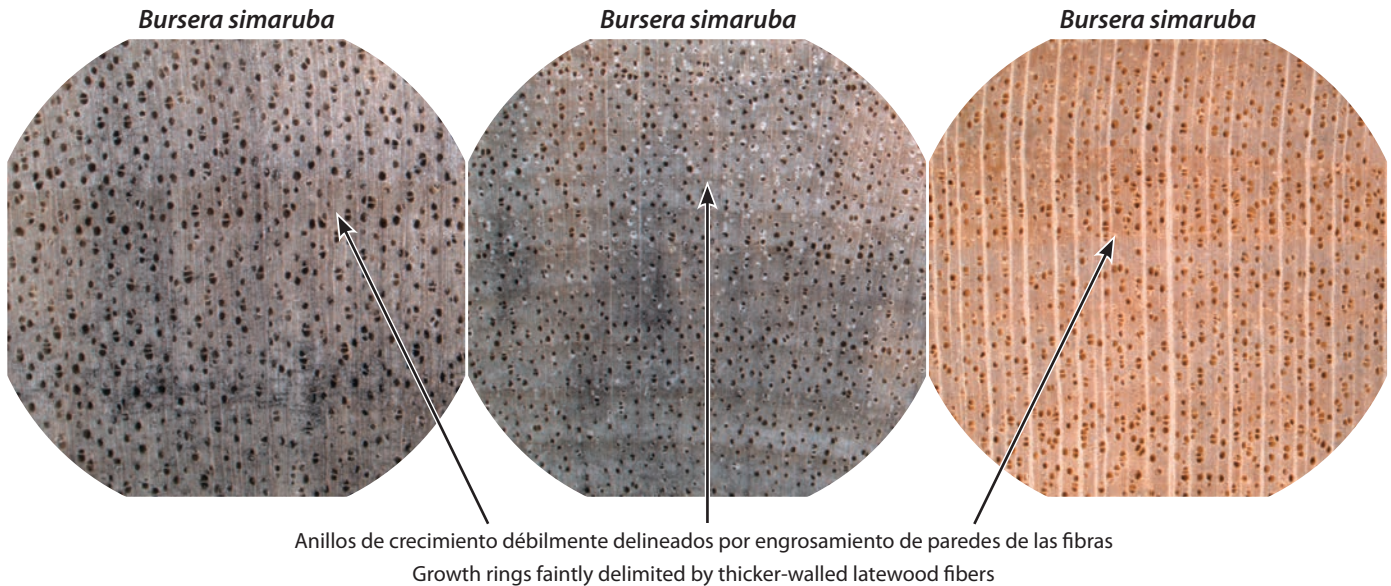
*Bursera simaruba*

Vasos más pequeños y numerosos  
Smaller, more numerous vessels

Ausencia de parénquima aliforme alado  
Lack of winged aliform parenchyma



Notas • Notes



### Resumen de los caracteres

- **Transversales:** Porosidad difusa; vasos solitarios y múltiples en grupos de 2–3, pequeños a medianos; radios de anchura estrecha a mediana, abundancia promedio; parénquima raramente débilmente marginal, de lo contrario ausente.
- **Tangenciales:** Radios no estratificados. Canales radiales presentes pero difíciles de distinguir y más o menos raros.
- **Otros caracteres:** Madera de densidad baja a media; blancuzca a grisácea.

### Comentarios adicionales

Los anillos de crecimiento están a menudo delineados por un ligero engrosamiento de las paredes de las fibras en el leño tardío, resultando en un color más oscuro.

### Maderas similares

*Tapirira guianensis*, *Pseudobombax ellipticum*, y *Ceiba pentandra* son similares a *Bursera simaruba*. Es relativamente fácil separar *B. simaruba* de estas maderas: tiene canales radiales más pequeños y menos abundantes que los de *Tapirira guianensis*; vasos más pequeños, más abundantes y ausencia de parénquima, en comparación con *Pseudobombax* y *Ceiba pentandra*.

### Summary of characters

- **Transverse:** Diffuse-porous; vessels solitary and in multiples of 2–3, small to medium-sized; rays range from narrow to medium width, of average abundance; parenchyma rarely faintly marginal, otherwise absent.
- **Tangential:** Rays not storied. Radial canals present but difficult to distinguish and somewhat rare.
- **Other characters:** Wood low to medium density, whitish to grayish in color.

### Additional comments

Growth rings are often delineated by a slight thickening of the fiber walls in the latewood, resulting in a darker color.

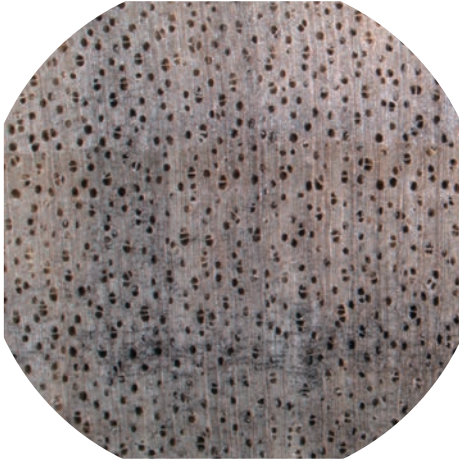
### Similar woods

*Tapirira guianensis*, *Pseudobombax ellipticum*, and *Ceiba pentandra* are similar to *Bursera simaruba*. It is comparatively easy to separate *B. simaruba* from these woods: it has smaller, less abundant radial canals than *Tapirira guianensis*; smaller, more abundant vessels and absent parenchyma compared to *Pseudobombax* and *Ceiba pentandra*.



## Maderas similares • Similar woods

*Bursera simaruba*

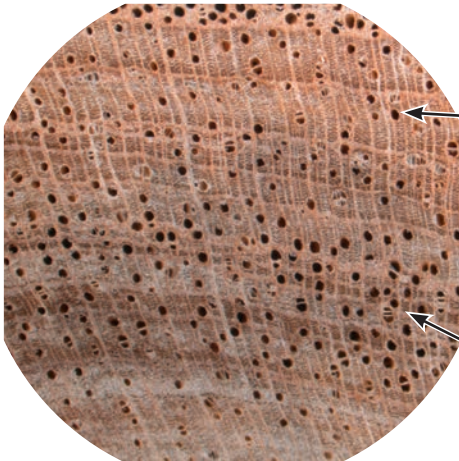


*Tapirira guianensis*

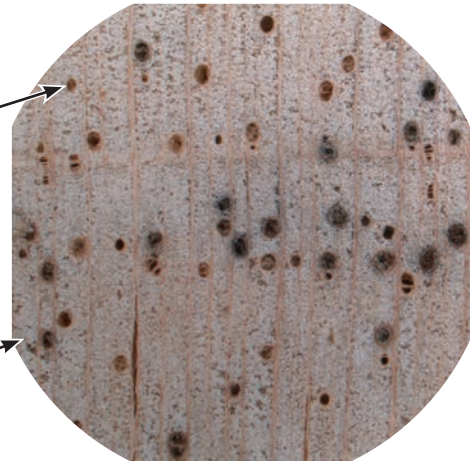


Canales radiales más grandes y numerosos en la superficie tangencial  
Larger and more numerous radial canals on the tangential surface

*Pseudobombax ellipticum*



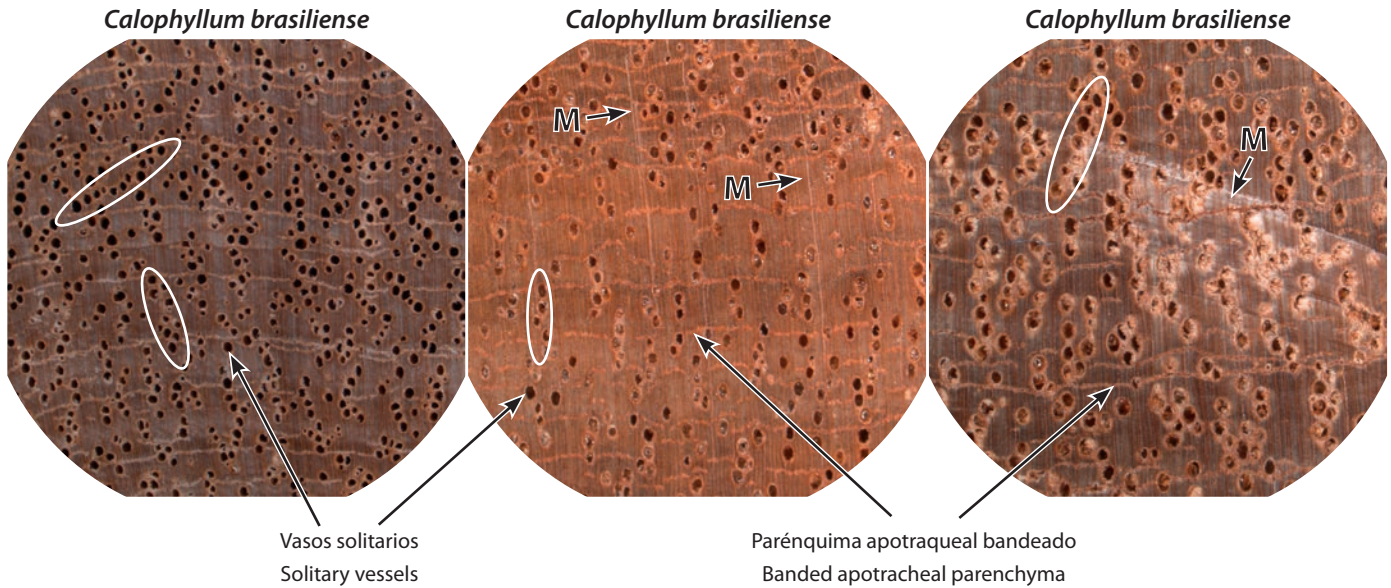
*Ceiba pentandra*



Menos vasos  
Fewer vessels

Más parénquima  
More parenchyma

Notas • Notes



**Resumen de los caracteres**

- **Transversales:** Porosidad difusa; vasos exclusivamente solitarios, medianos a grandes, en disposición distintamente radial-oblicua a débilmente dendrítica; radios estrechos y numerosos; parénquima vasicéntrico estrecho y apotraqueal bandeado, comúnmente con bandas estrechas y algunas veces anchas.
- **Tangenciales:** Radios no estratificados.
- **Otros caracteres:** Madera de densidad media; generalmente marrón clara a marrón oscura con un débil matiz rojizo o grisáceo.

**Comentarios adicionales**

La disposición claramente radial-oblicua de los vasos de *Calophyllum brasiliense* es, junto con *Eucalyptus*, una de las mejores maderas para mostrar este carácter. Las bandas gruesas del parénquima apotraqueal en bandas aparecen algunas veces como parénquima marginal, y pueden de hecho ser una forma desorganizada e irregular de este carácter.

**Maderas similares**

Separar *Calophyllum brasiliense* de cualquier especie de *Eucalyptus* es simple; *Eucalyptus* carece de parénquima apotraqueal bandeado, el cual está claramente presente en *C. brasiliense*.

**Summary of characters**

- **Transverse:** Diffuse-porous; vessels exclusively solitary, medium to large, in distinct echelon to faintly dendritic arrangement; rays narrow and numerous; parenchyma narrow vasicentric and banded apotracheal, commonly in narrow and sometimes in wide bands.
- **Tangential:** Rays not storied.
- **Other characters:** Wood of medium density, generally light to dark brown with a faint reddish or grayish cast.

**Additional comments**

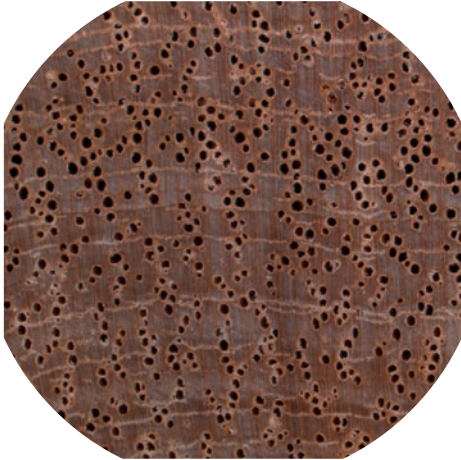
The distinct echelon vessel arrangement of *Calophyllum brasiliense* is, along with *Eucalyptus*, one of the great woods to demonstrate this feature. The thicker bands of banded apotracheal parenchyma sometimes appear as marginal parenchyma, and may in fact be an irregular, disorganized form of this character.

**Similar woods**

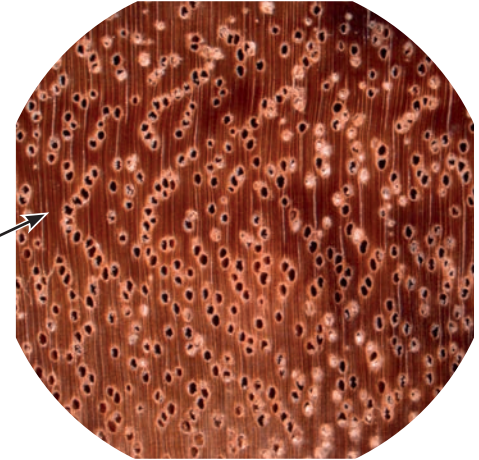
Separating *Calophyllum brasiliense* from any of the species of *Eucalyptus* is simple; *Eucalyptus* lacks banded apotracheal parenchyma, but this character is clearly present in *C. brasiliense*.

Maderas similares • Similar woods

*Calophyllum brasiliense*

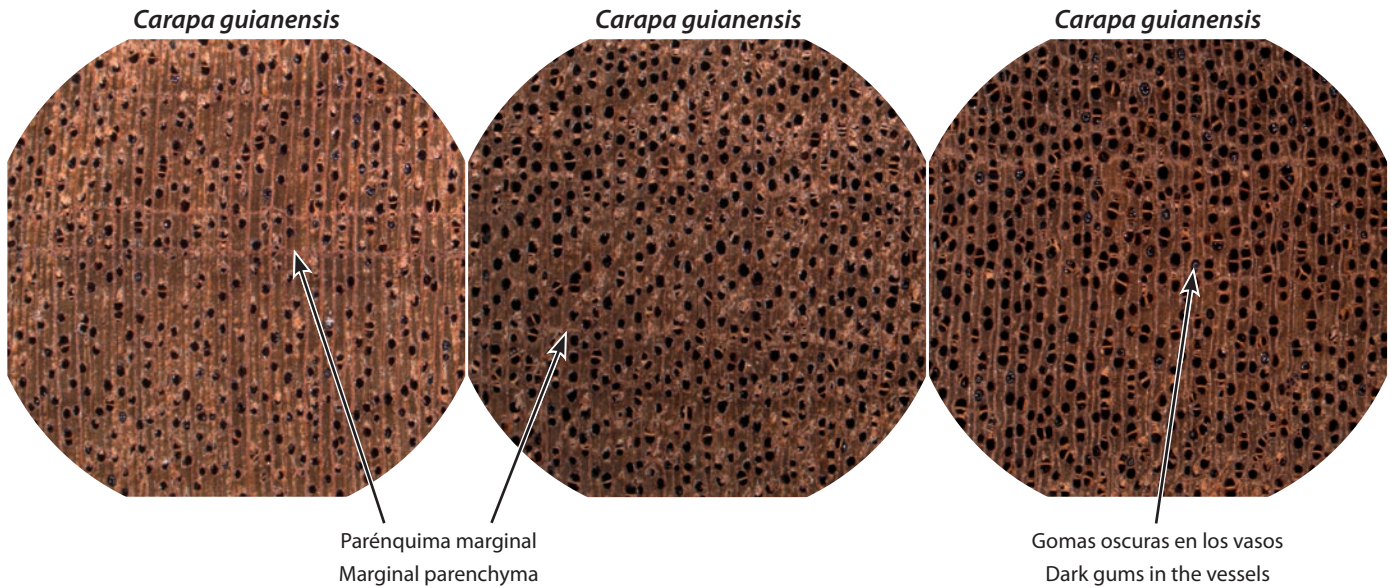


*Eucalyptus* sp.



Falta de  
parénquima  
apotraqueal  
en bandas  
Lack of  
banded  
apotracheal  
parenchyma

Notas • Notes



### Resumen de los caracteres

- **Transversales:** Porosidad difusa; vasos solitarios y múltiples en grupos de 2–3, medianos y abundantes, comúnmente con gomas marrones oscuras o negras; radios de anchura estrecha a mediana y de abundancia promedio; parénquima algunas veces débilmente vasicéntrico e irregularmente marginal.
- **Tangenciales:** Radios no estratificados.
- **Otros caracteres:** Madera de densidad mediana; marrón clara a marrón oscura, algunas veces con un leve tono rojizo. Brillo comúnmente presente pero variable.

### Comentarios adicionales

*Carapa guianensis* es una de las maderas más difíciles de identificar en este manual porque carece de caracteres notorios. Cuando se llega a identificar una madera como *C. guianensis*, es importante comparar la desconocida con las imágenes y los caracteres mencionados para maderas similares que podrían confundirse con esta especie.

### Maderas similares

*Carapa guianensis* puede distinguirse de *Swietenia* spp. por la ausencia de radios estratificados, la presencia variable de parénquima marginal, la preponderancia de gomas oscuras y la relativa falta de polvos blancos en los vasos. Puede ser separada de *Khaya ivorensis* por la presencia comparativamente más regular de parénquima marginal y por los radios más estrechos.

### Summary of characters

- **Transverse:** Diffuse-porous; vessels solitary and in multiples of 2–3, medium-sized and abundant, commonly with dark brown or black gums; rays narrow to medium width and of average abundance; parenchyma sometimes faintly vasicentric and irregularly marginal.
- **Tangential:** Rays not storied.
- **Other characters:** Wood of medium density, light to dark brown, sometimes with slight reddish tint. Luster commonly present but variable.

### Additional comments

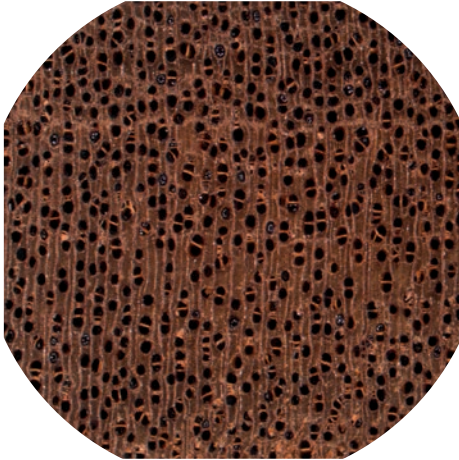
*Carapa guianensis* is one of the more difficult woods to identify in the manual because it lacks dramatic characters. When making a determination that a wood is *C. guianensis*, it is important to compare the unknown with the images and listed characters for woods that can be confused with this species.

### Similar woods

*Carapa guianensis* can be distinguished from *Swietenia* spp. by its lack of storied rays, its variable presence of marginal parenchyma, and its preponderance of dark gums and comparative lack of white powders in the vessels. It can be separated from *Khaya ivorensis* by a comparatively more regular presence of marginal parenchyma and narrower rays.

Maderas similares • Similar woods

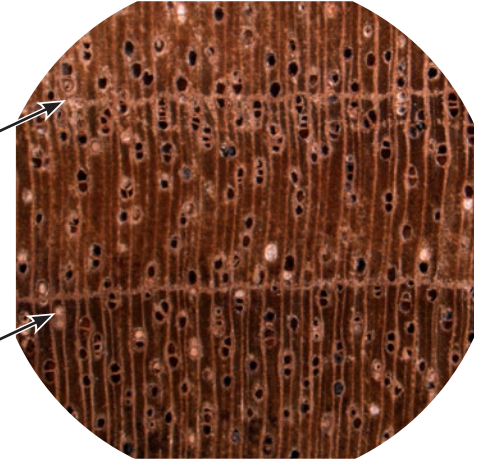
*Carapa guianensis*



*Swietenia* spp.

Parénquima marginal distinto  
Distinct marginal parenchyma

Polvos blancos en los vasos  
White powder in the vessels

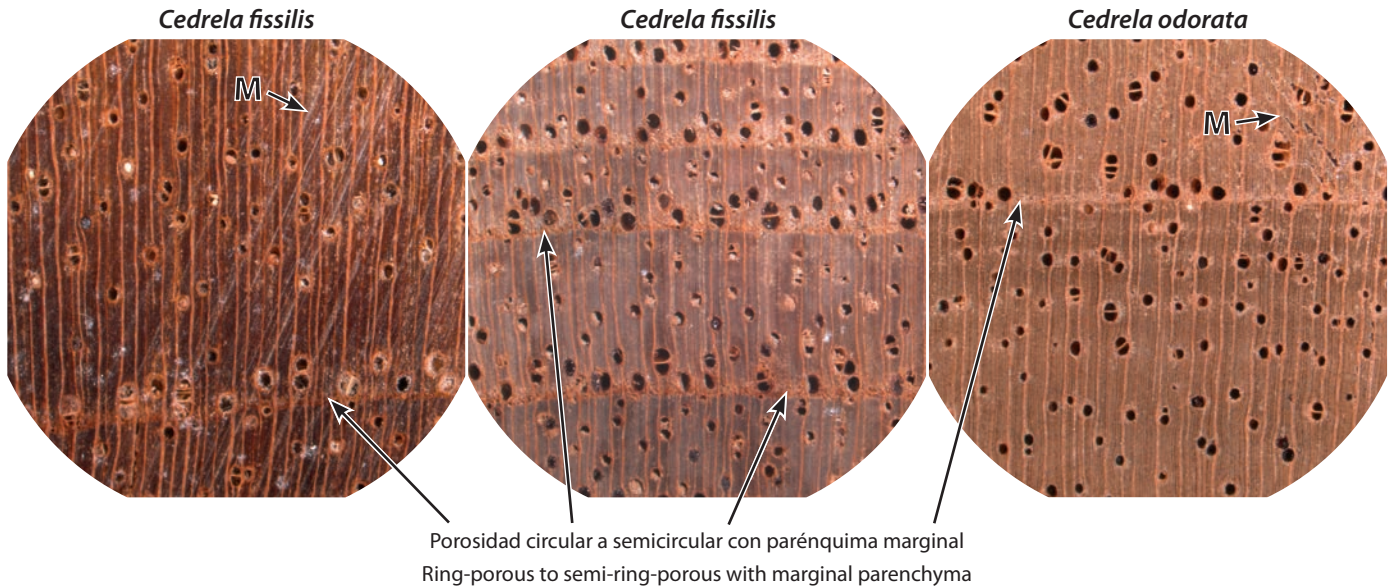


*Khaya ivorensis*

Radios más anchos y menos numerosos  
Wider, less numerous rays



Notas • Notes



### Resumen de los caracteres

- **Transversales:** Porosidad débilmente circular a semicircular; vasos solitarios y múltiples en grupos de 2–4, medianos a grandes, frecuentemente con gomas oscuras; radios de tamaño mediano y de abundancia promedio; parénquima marginal, algunas veces débilmente vasicéntrico, algunas veces apotraqueal difuso.
- **Tangenciales:** Radios no estratificados.
- **Otros caracteres:** Madera típicamente liviana y blanda, con un agradable aroma a especias; marrón a marrón clara.

### Comentarios adicionales

El parénquima marginal de *Cedrela* es típicamente ancho, con un borde distinto del lado del leño tardío y una transición menos distinta hacia las fibras y vasos del lado del leño temprano; los vasos grandes del leño temprano están a menudo embebidos en el parénquima marginal, pero no aparecen como parénquima confluyente. Las especies de *Cedrela* no son separables por anatomía de madera. *Cedrela odorata* es una especie protegida por CITES, por lo que además de las leyes nacionales, las obligaciones con el tratado internacional son relevantes para esta especie.

### Maderas similares

*Cedrela* es una madera muy distinta. Mientras otras maderas tienen alguna semejanza, una aplicación cuidadosa de la clave evitará la confusión de cualquier otra madera con *Cedrela*.

### Summary of characters

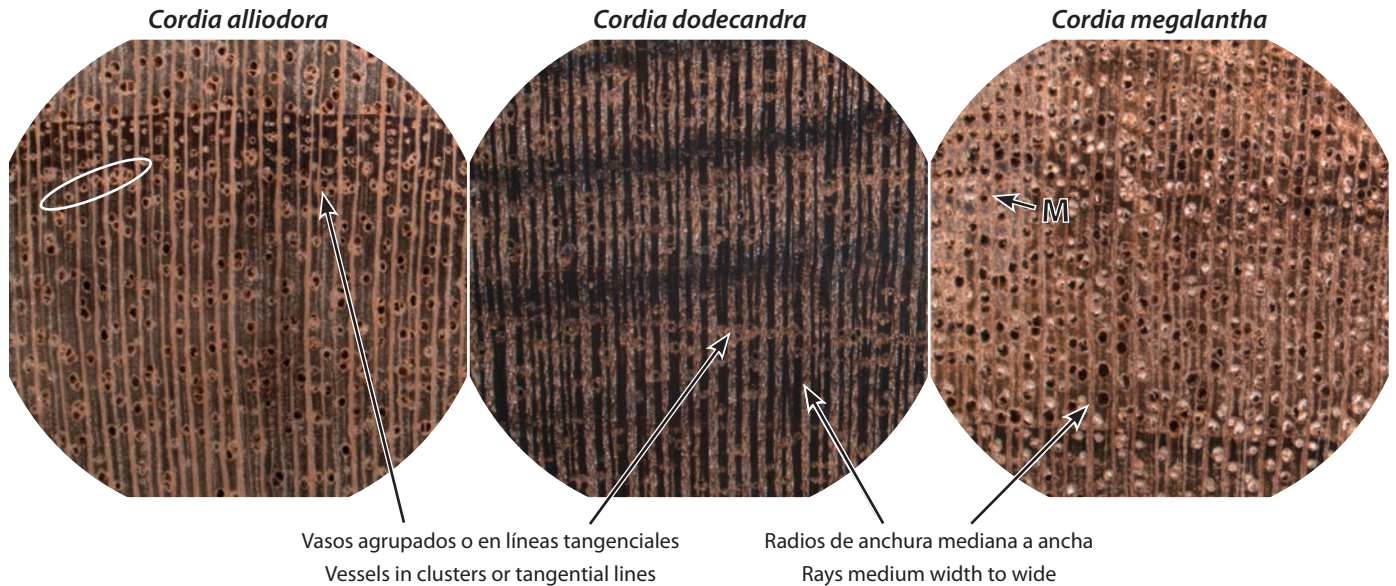
- **Transverse:** Weakly ring-porous to semi-ring-porous; vessels solitary and in multiples of 2–4, medium to large, frequently with dark gums; rays medium-sized and of average abundance; parenchyma marginal, sometimes faintly vasicentric, sometimes diffuse apotracheal.
- **Tangential:** Rays not storied.
- **Other characters:** Wood typically light and soft, with pleasant, spicy odor, light to medium brown.

### Additional comments

The marginal parenchyma in *Cedrela* is typically wide, with a distinct border on the latewood side, and a less distinct transition to fibers and vessels on the earlywood side; the large earlywood vessels are often embedded in the marginal parenchyma, but it does not appear as confluent parenchyma. The species of *Cedrela* are not separable by wood anatomy. *Cedrela odorata* is a CITES-protected species, so in addition to national laws, international treaty obligations are relevant with this species.

### Similar woods

*Cedrela* is a fairly distinct wood. While other woods have some similarities, careful application of the key will prevent confusing these woods with *Cedrela*.



### Resumen de los caracteres

- **Transversales:** Porosidad difusa; vasos solitarios, múltiples en grupos de 2–3, agrupados o en líneas tangenciales, y débilmente radial-oblicuos, pequeños a medianos, algunas veces con tílides y/o gomas oscuras; radios de anchura mediana a ancha, de abundancia promedio o más numerosos; parénquima frecuentemente marginal, algunas veces débilmente alado y aliforme rómbico o confluyente conectando pocos vasos, frecuentemente apotraqueal difuso.
- **Tangenciales:** Radios no estratificados.
- **Otros caracteres:** Madera de densidad media a alta; marrón clara a marrón oscura o negra.

### Comentarios adicionales

El patrón general de *Cordia* se nos tornará familiar muy rápidamente. Los vasos típicamente tienen un diseño distintamente redondeado diferente de otras maderas, y los racimos y líneas tangenciales de vasos son también caracteres distintivos. Las especies son bastante variables en sus patrones parenquimáticos.

### Maderas similares

*Cordia diversifolia* tiene una mayor abundancia de parénquima marginal y confluyente, y madera más clara que las otras especies de *Cordia* en la clave. *Symphonia globulifera*, las especies de *Vochysia* y *Qualea* tienen un parénquima aliforme y confluyente prominente, el cual está solo débilmente presente en *Cordia*. *Pseudobombax ellipticum* posee un parénquima apotraqueal difuso agregado obvio y un parénquima marginal prominente, los cuales están ausentes e imperceptibles, respectivamente, en *Cordia*. *Gmelina arborea* y *Cydistax donnell-smithii* presentan ambas radios más estrechos, color más claro y densidad menor que *Cordia*.

### Summary of characters

- **Transverse:** Diffuse-porous; vessels solitary, in multiples of 2–3, in clusters or tangential lines, and faint echelon, small to medium-sized, sometimes with tyloses and/or dark gums; rays medium width to wide, average to many in number; parenchyma frequently marginal, sometimes faintly winged and lozenge aliform or confluent connecting few vessels, frequently diffuse apotracheal.
- **Tangential:** Rays not storied.
- **Other characters:** Wood medium density to hard and heavy, light to dark brown or black.

### Additional comments

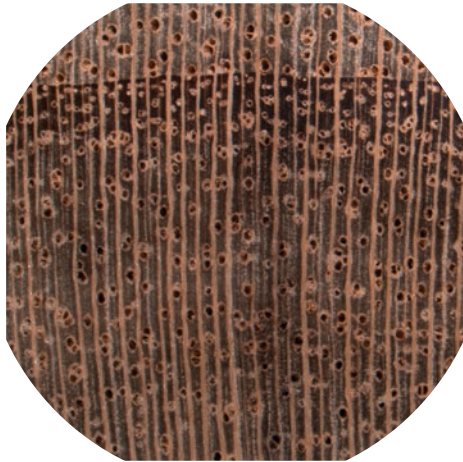
The overall pattern of *Cordia* is one that will become familiar fairly quickly. The vessels typically have a distinctly rounded outline different from other woods, and the clusters and tangential lines of vessels are also distinct characters. The species are fairly variable in their parenchyma patterns.

### Similar woods

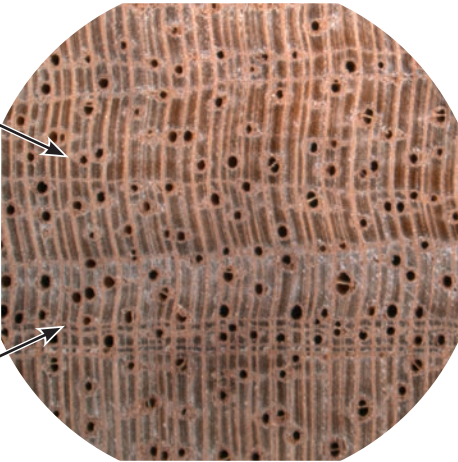
*Cordia diversifolia* has a greater abundance of marginal and confluent parenchyma and lighter colored wood than the species of *Cordia* in the key. *Symphonia globulifera*, the species of *Vochysia*, and *Qualea* have prominent aliform and confluent parenchyma, which is only faintly present in *Cordia*. *Pseudobombax ellipticum* has obvious diffuse-in-aggregate apotracheal parenchyma and prominent marginal parenchyma, which are absent and faint, respectively in *Cordia*. *Gmelina arborea* and *Cydistax donnell-smithii* both have narrower rays, lighter color, and lower density than *Cordia*.

Maderas similares • Similar woods

*Cordia alliodora*



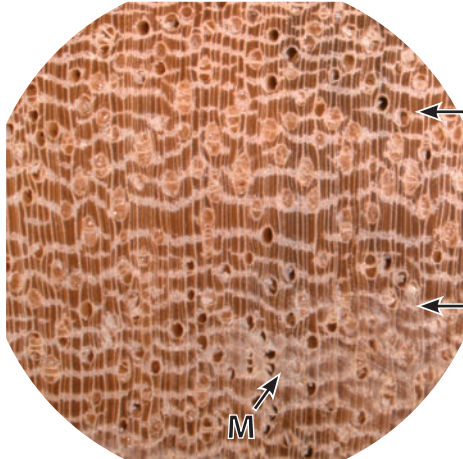
*Cordia diversifolia*



Parénquima  
confluente más  
abundante  
Confluent  
parenchyma  
more  
abundant

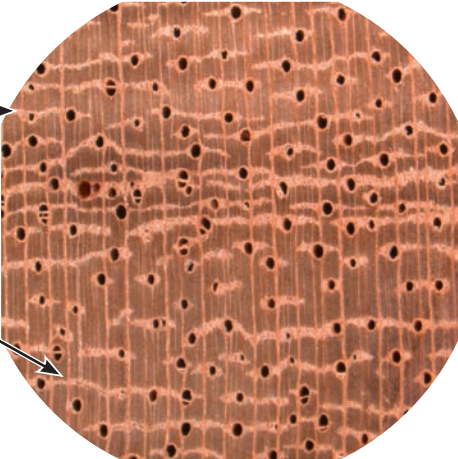
Parénquima  
marginal más  
abundante  
Marginal  
parenchyma  
more abundant

*Symphonia globulifera*



M

*Vochysia ferruginea*



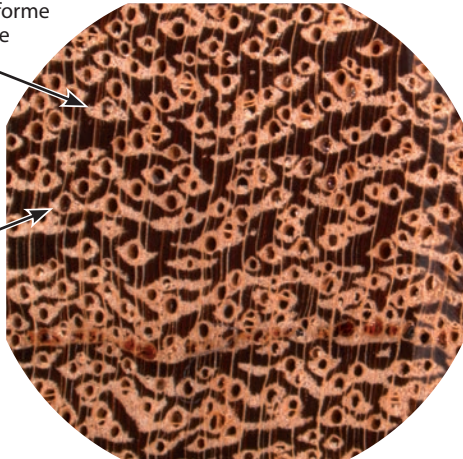
Parénquima  
aliforme más  
prominente  
Aliform  
parenchyma  
more prominent

Parénquima  
confluente más  
prominente  
Confluent  
parenchyma  
more prominent

*Qualea paraensis*

Parénquima aliforme  
más prominente  
Aliform  
parenchyma  
more  
prominent

Parénquima  
confluente  
más  
prominente  
Confluent  
parenchyma  
more  
prominent

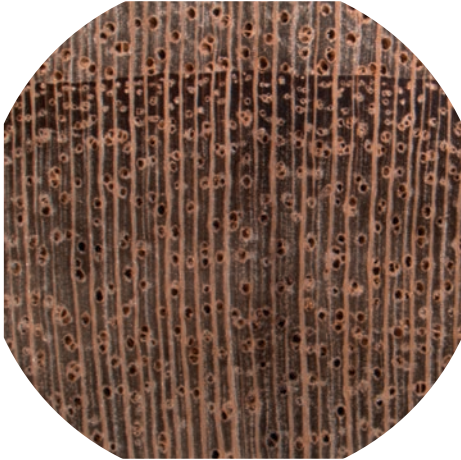


Notas • Notes



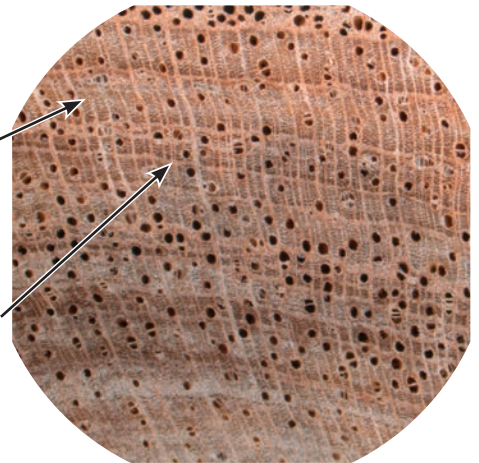
Maderas similares • Similar woods

*Cordia alliodora*

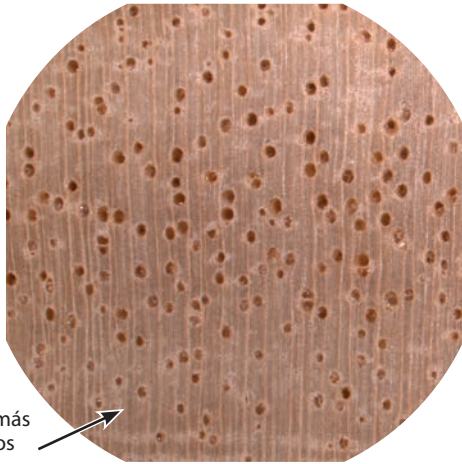


*Pseudobombax ellipticum*

Parénquima difuso agregado  
Diffuse-in-aggregate parenchyma  
Parénquima marginal distinto  
Distinct marginal parenchyma



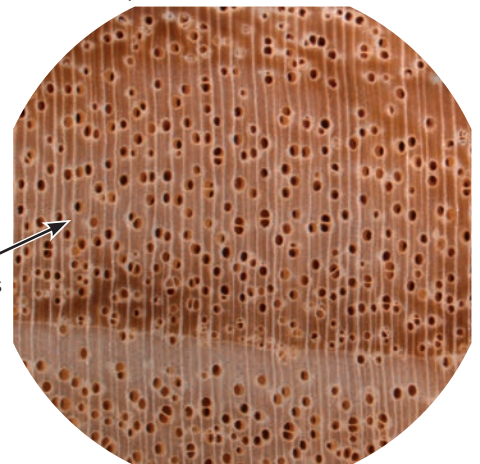
*Gmelina arborea*



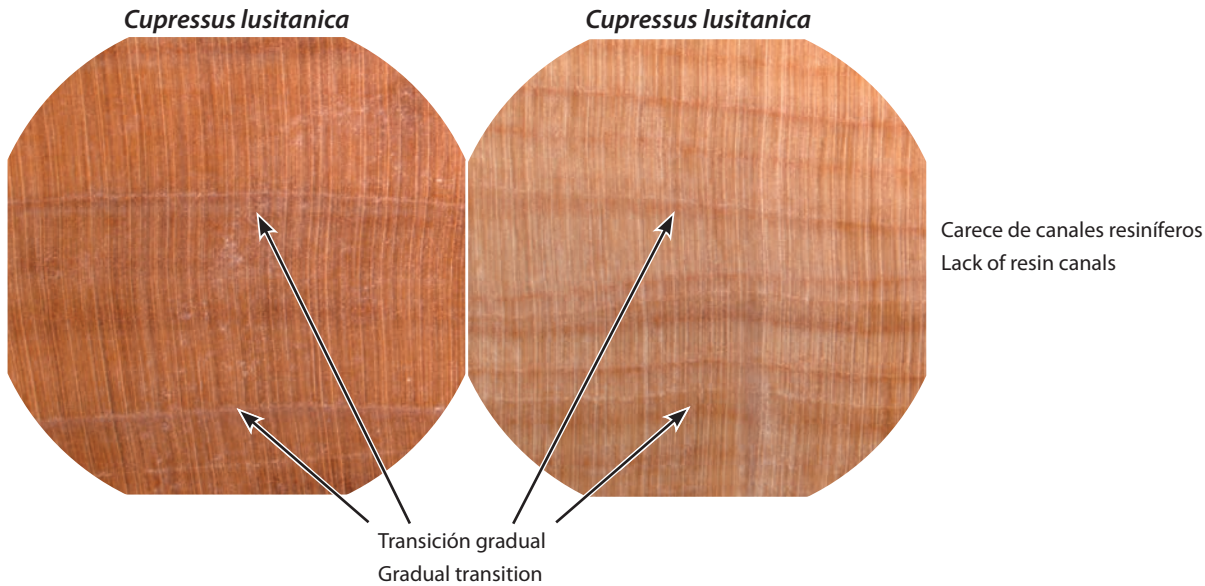
Radios más estrechos  
Narrower rays

*Cybistax donnell-smithii*

Radios más estrechos  
Narrower rays



Notas • Notes



### Resumen de los caracteres

- **Transversales:** Vasos ausentes; canales resiníferos ausentes; transición del anillo de crecimiento gradual.
- **Tangenciales:** Ninguno.
- **Otros caracteres:** Madera de densidad baja a media; marrón clara amarillenta a marrón.

### Comentarios adicionales

*Cupressus lusitanica* es la única madera blanda en este manual que carece de canales resiníferos. Cuando se examina un espécimen desconocido sin canales resiníferos, necesitamos solo determinar si es o no ésta especie; si no coincidiera con las imágenes y la descripción arriba, podemos concluir que es una especie no tratada en este manual.

### Maderas similares

Las especies de *Podocarpus*, otras maderas blandas tropicales y maderas blandas provenientes de plantaciones pueden confundirse con *Cupressus lusitanica*. La separación definitiva de estas especies no puede hacerse con lupa de mano; se debe someter un espécimen al laboratorio para su identificación microscópica.

### Summary of characters

- **Transverse:** Vessels absent; resin canals absent; growth ring transition gradual.
- **Tangential:** None.
- **Other characters:** Wood is low to medium density, light yellowish brown to medium brown.

### Additional comments

*Cupressus lusitanica* is the only softwood in the manual that lacks resin canals. When examining an unknown specimen without resin canals, you need only to determine whether or not it is this species; if it does not reasonably match the images and descriptions above, you can conclude it is a species not covered in the manual.

### Similar woods

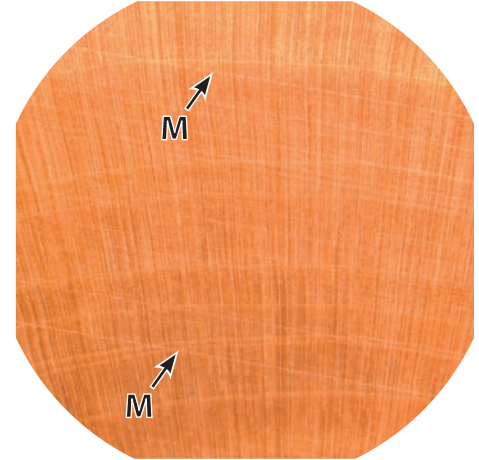
Species of *Podocarpus*, other tropical softwoods, and softwoods grown on plantations may be confused with *Cupressus lusitanica*. Definitive separation of these species cannot be made with a hand lens; a specimen must be submitted to a laboratory for a microscopic identification.

## Maderas similares • Similar woods

*Cupressus lusitanica*

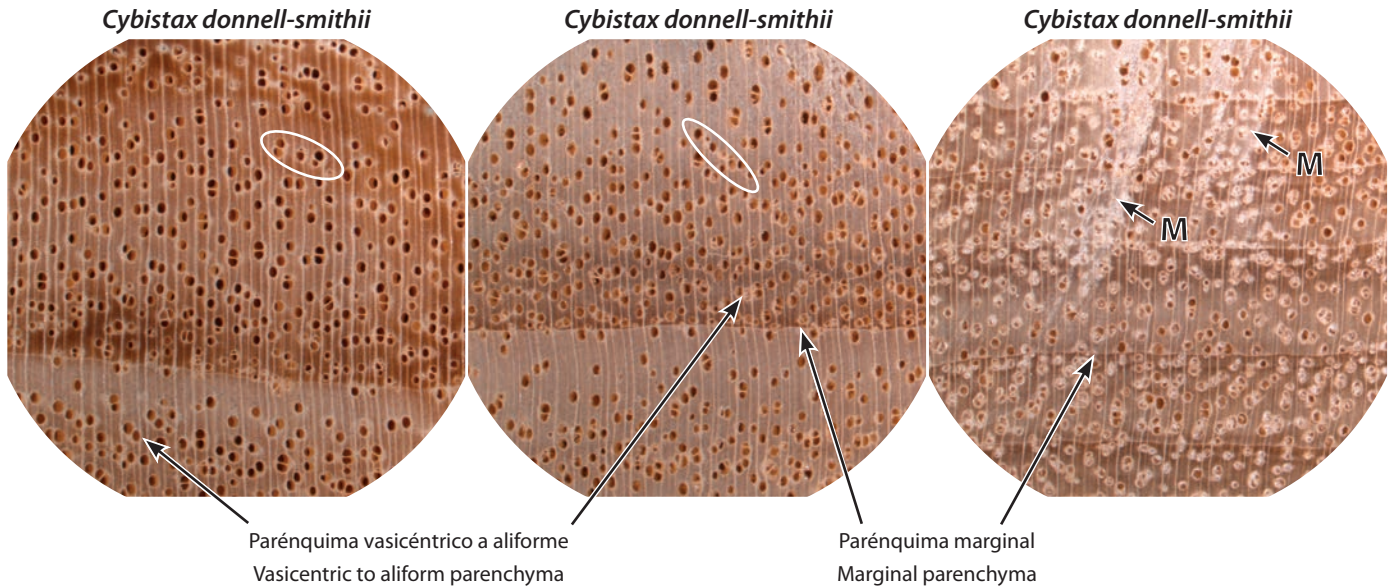


*Podocarpus* sp.



No se puede distinguir con la lupa de mano  
Cannot be separated with a hand lens

Notas • Notes



### Resumen de los caracteres

- **Transversales:** Porosidad difusa; vasos solitarios y múltiples en grupos de 2–3, medianos, en disposición ligeramente radial-oblicua, comúnmente con tílides; radios estrechos a medianos en anchura y de abundancia promedio; parénquima estrechamente marginal, algunas veces débilmente vasicéntrico a ligeramente aliforme.
- **Tangenciales:** Radios variablemente estratificados, con una estratificación gruesa.
- **Otros caracteres:** Madera de densidad baja a media; blancuzca a marrón clara.

### Comentarios adicionales

Además del parénquima marginal estrecho, los anillos de crecimiento se distinguen por el engrosamiento de las paredes de las fibras en el leño tardío, resultando en un color más oscuro al final del anillo de crecimiento, especialmente en los anillos más anchos de los árboles de crecimiento rápido.

### Maderas similares

Comentarios sobre la separación de *Cybistax* de *Cordia* pueden ser encontrados bajo la descripción de *Cordia*. Cuando los radios estratificados están presentes, *Cybistax* puede ser fácilmente separada de *Gmelina*, la cual carece de este carácter. Debido a que la estratificación es variable en *Cybistax*, no se puede siempre confiar en este carácter. *Gmelina* tiene típicamente porosidad semicircular y esto puede servir para distinguirla de *Cybistax*. Otros caracteres que difieren ligeramente son la mayor abundancia de vasos y su tamaño ligeramente más pequeño en *Cybistax*. Generalmente *Cybistax* también presenta un parénquima confluyente menos abundante y menos distintivo que el de *Gmelina*, aunque esto también es variable. *Pseudobombax ellipticum* tiene un parénquima marginal más ancho, parénquima difuso agregado prominente y vasos ligeramente más grandes en comparación con *Cybistax*.

### Summary of characters

- **Transverse:** Diffuse-porous; vessels solitary and in multiples of 2–3, medium sized, in slight echelon arrangement, commonly with tyloses; rays narrow to medium width and of average abundance; parenchyma narrowly marginal, sometimes faintly vasicentric to slightly aliform.
- **Tangential:** Rays variably storied, with coarse storying.
- **Other characters:** Wood low to medium density, whitish to light brown.

### Additional comments

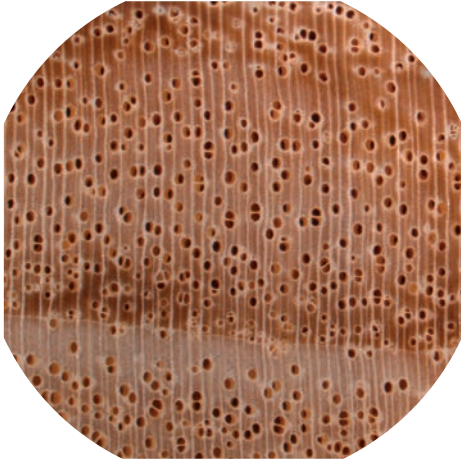
In addition to the narrow marginal parenchyma, growth rings are distinguished by thickening of fiber walls in the latewood resulting in darker color at the end of the growth ring, especially in the wider growth rings of fast-grown trees.

### Similar woods

Comments on separating *Cybistax* from *Cordia* can be found in the description for *Cordia*. When storied rays are present, *Cybistax* can be easily separated from *Gmelina*, which lacks this character. Because storying is variable in *Cybistax*, this character cannot always be relied upon. *Gmelina* is typically faintly semi-ring-porous, and this can serve to distinguish the two. Other characters that differ slightly are the greater abundance and slightly smaller size of vessels in *Cybistax*. *Cybistax* also generally has less abundant and less distinct confluent parenchyma than *Gmelina*, though this, too, is variable. *Pseudobombax ellipticum* has wider marginal parenchyma, prominent diffuse-in-aggregate parenchyma, and slightly larger vessels compared to *Cybistax*.

Maderas similares • Similar woods

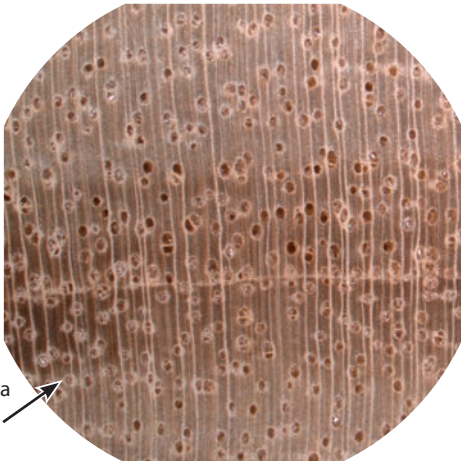
*Cybistax donnell-smithii*



*Cordia alliodora*

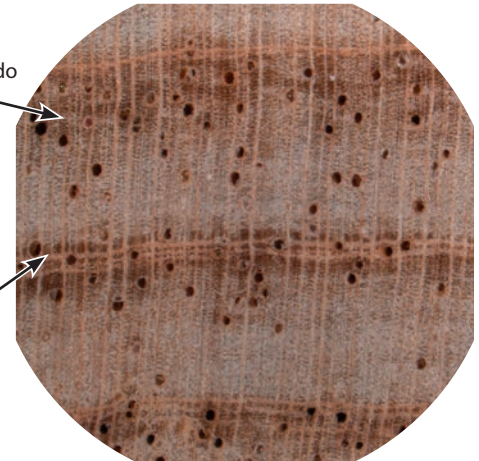


*Gmelina arborea*



Más parénquima  
confluente  
More confluent  
parenchyma

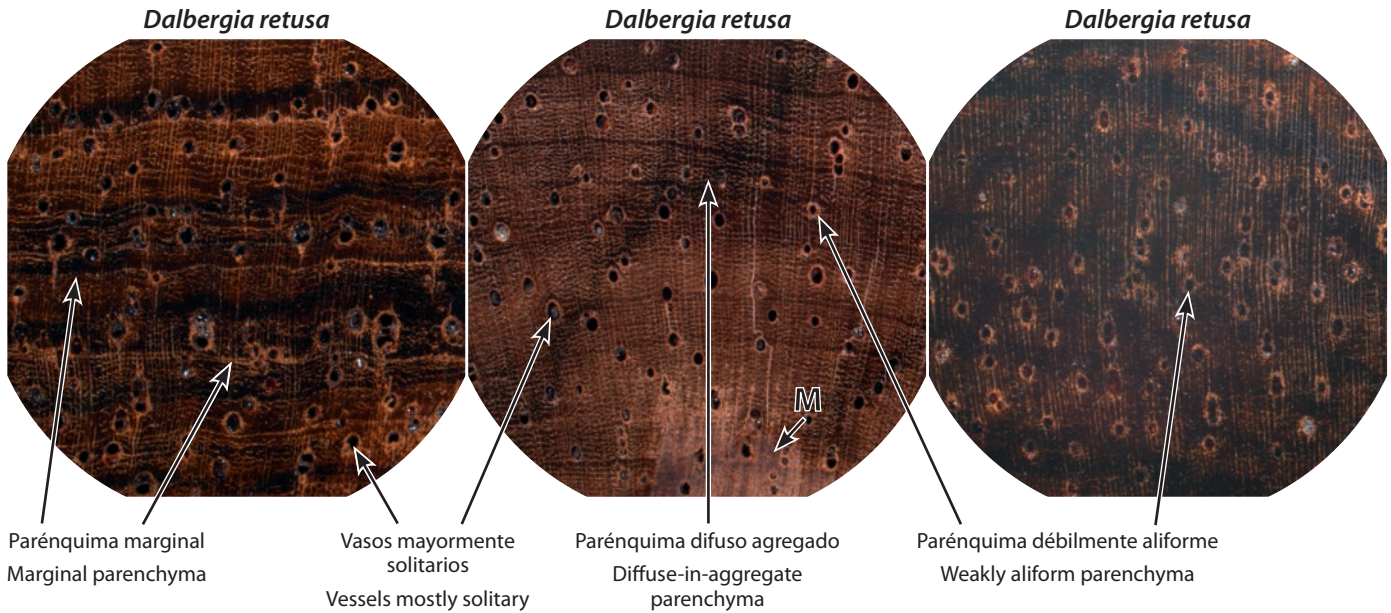
*Pseudobombax ellipticum*



Parénquima  
difuso agregado  
Diffuse-in-  
aggregate  
parenchyma

Parénquima  
marginal más  
distinto  
More distinct  
marginal  
parenchyma

Notas • Notes



**Resumen de los caracteres**

- **Transversales:** Porosidad débilmente semicircular a difusa; vasos mayormente solitarios, ocasionalmente múltiples en grupos de 2–3, medianos a grandes, comúnmente llenos con gomas oscuras; radios estrechos y numerosos; parénquima mayormente difuso agregado y en bandas estrechas, débilmente marginal, variable y débilmente aliforme estrecho.
- **Tangenciales:** Radios estratificados, estratificación media, algunas veces difícil de ver.
- **Otros caracteres:** Madera dura y pesada; marrón clara a oscura o de rojiza a naranja, con rayas oscuras. Madera con un olor floral agradable, ligeramente dulce.

**Comentarios adicionales**

El color de *Dalbergia retusa* es uno de los mejores caracteres para separarla de otras maderas con estructura similar.

**Maderas similares**

Las otras especies de *Dalbergia* son las que más probablemente podrían ser confundidas con esta especie. *Dalbergia retusa* puede ser más fácilmente separada de aquellas por su distintivo color rojizo-naranja, pero también por su relativa falta de parénquima paratraqueal y su notoria abundancia de parénquima difuso agregado. El parénquima en *D. stevensonii* es más en bandas apotraqueales que difuso agregado. En *D. tucurensis* el parénquima es más difuso y aliforme alado y hay menos vasos con gomas oscuras.

**Summary of characters**

- **Transverse:** Faintly semi-ring to diffuse-porous; vessels mostly solitary, occasionally in multiples of 2–3, medium to large, commonly filled with dark gums; rays narrow and numerous; parenchyma mostly diffuse-in-aggregate and narrow banded, faint marginal, variable and faint narrow aliform.
- **Tangential:** Rays storied, storying medium, sometimes difficult to see.
- **Other characters:** Wood hard and heavy, light to dark brown or reddish to orange in color, with dark streaks. Wood with a pleasant, slightly sweet, floral odor.

**Additional comments**

The color of *Dalbergia retusa* is one of the best characters to separate it from other woods with similar structure.

**Similar woods**

The other species of *Dalbergia* are most likely to be confused with *D. retusa*. *Dalbergia retusa* can be most easily separated from them by its distinct reddish-orange color, but also its comparative lack of paratracheal parenchyma and distinct abundance of diffuse-in-aggregate parenchyma. The parenchyma in *D. stevensonii* is more banded apotracheal than diffuse-in-aggregate. In *D. tucurensis* the parenchyma is more diffuse and winged aliform, and fewer vessels have dark gums.

Maderas similares • Similar woods

*Dalbergia retusa*



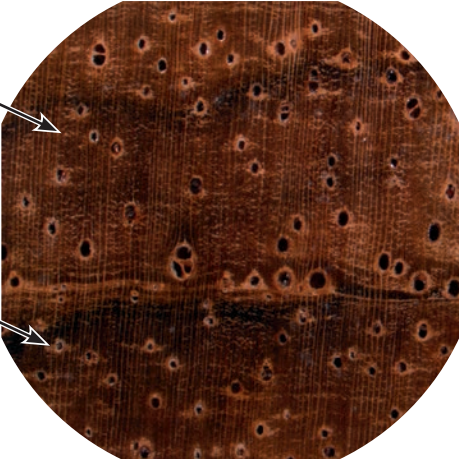
*Dalbergia stevensonii*



Más  
parénquima  
apotraqueal  
en bandas  
More banded  
apotracheal  
parenchyma

Parénquima menos difuso agregado  
Parenchyma less diffuse-in-aggregate

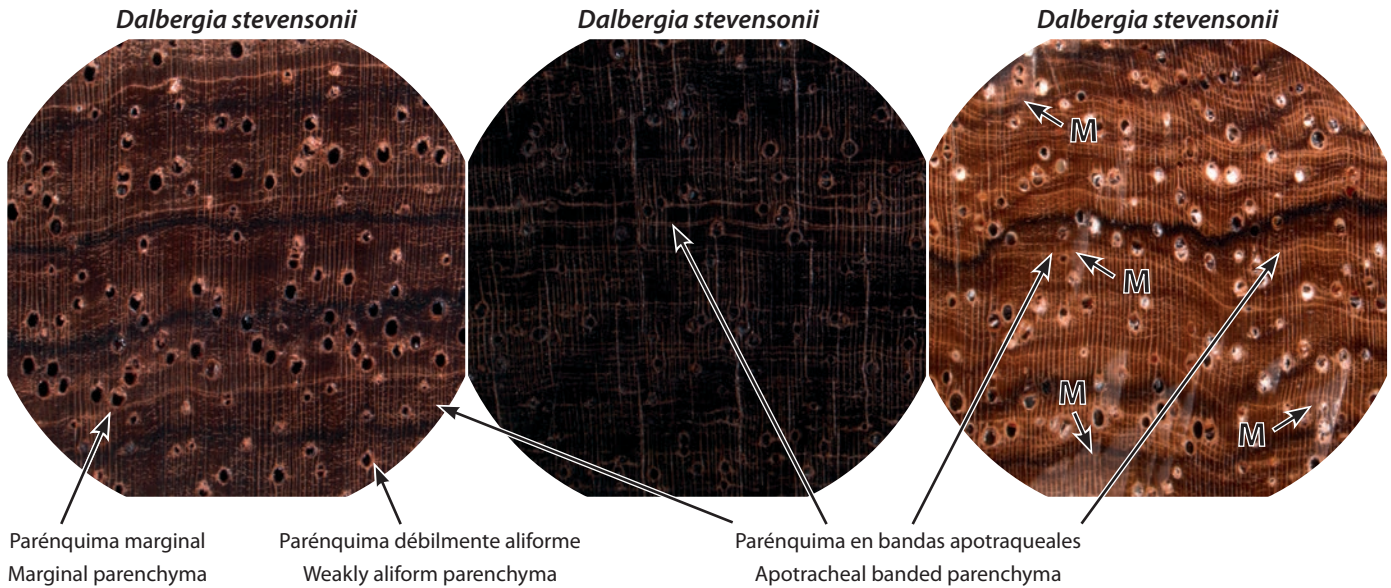
*Dalbergia tucurensis*



Más  
parénquima  
difuso  
More diffuse  
parenchyma

Más  
parénquima  
aliforme  
More aliform  
parenchyma

Notas • Notes



**Resumen de los caracteres**

- **Transversales:** Porosidad débilmente semicircular a difusa; vasos mayormente solitarios y múltiples en grupos de 2–3, grandes, a menudo con gomas oscuras; radios estrechos y numerosos; parénquima mayormente en bandas estrechas, con parénquima difuso y difuso agregado menos abundante, débilmente estrecho confluyente conectando pocos vasos, raramente débilmente aliforme rómbico, débilmente y variablemente marginal.
- **Tangenciales:** Radios estratificados, estratificación media.
- **Otros caracteres:** Madera dura y pesada; marrón clara a oscura. A menudo con un olor dulce muy suave.

**Comentarios adicionales**

Ninguno.

**Maderas similares**

Ver comentarios bajo *Dalbergia retusa* en página 90. *Dalbergia tucurensis* tiene vasos ligeramente más pequeños, parénquima menos bandeado, parénquima marginal más distintivo y porosidad semicircular más prominente que *D. stevensonii*. En general estas especies no pueden ser separadas de forma definitiva.

**Summary of characters**

- **Transverse:** Faintly semi-ring to diffuse-porous; vessels mostly solitary and in multiples of 2–3, large, often with dark gums; rays narrow and numerous; parenchyma mostly narrow banded, with diffuse and diffuse-in-aggregate less abundant, faintly narrow confluent connecting few vessels, rarely faintly lozenge aliform, faintly and variably marginal.
- **Tangential:** Rays storied, storying medium.
- **Other characters:** Wood hard and heavy, light to dark brown. Wood often with a faint, sweet odor.

**Additional comments**

None.

**Similar woods**

See comments for *Dalbergia retusa* on page 90. *Dalbergia tucurensis* has slightly smaller vessels, more abundant aliform parenchyma, less banded parenchyma, more distinct marginal parenchyma, and more prominent semi-ring porosity than *D. stevensonii*, but the species cannot usually be definitively separated.



Maderas similares • Similar woods

*Dalbergia stevensonii*



*Dalbergia retusa*

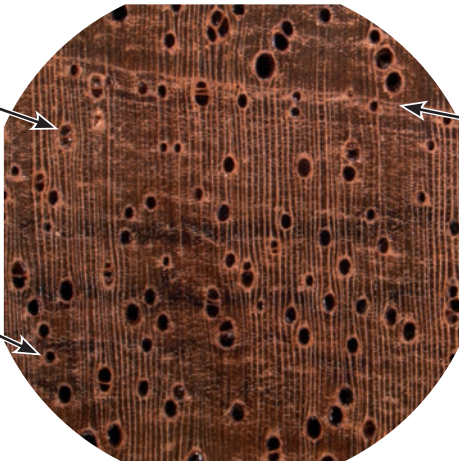


*Dalbergia tucurensis*

Vasos  
ligeramente  
más pequeños  
Slightly  
smaller  
vessels



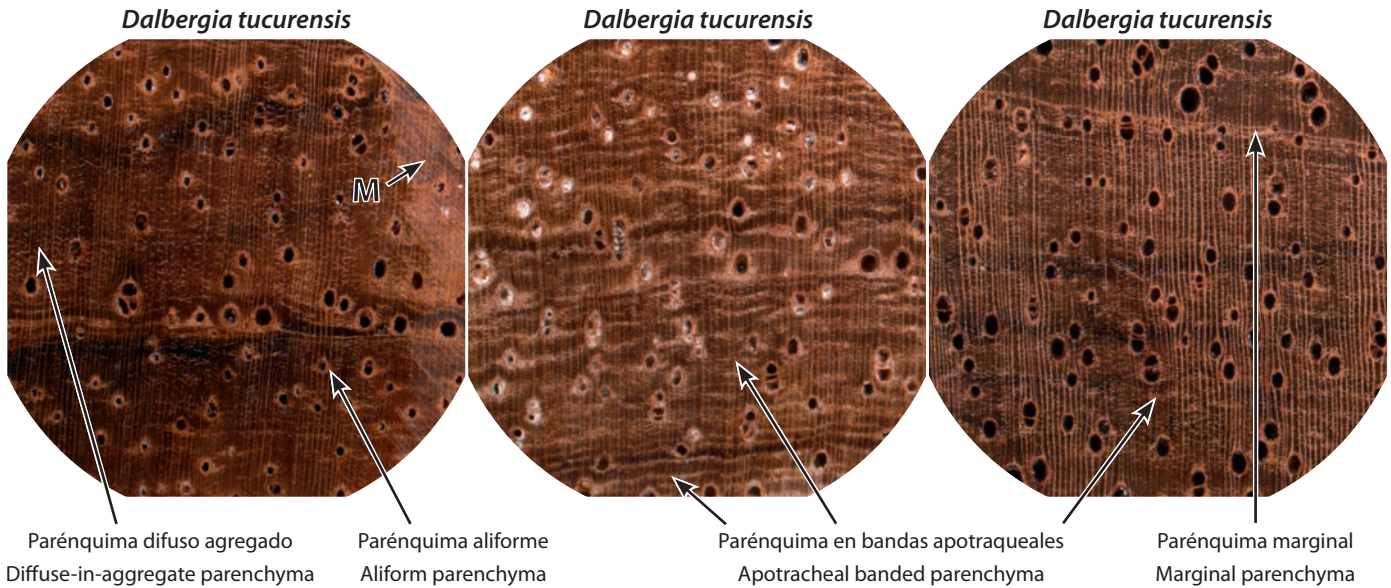
Parénquima  
aliforme más  
abundante  
More  
abundant  
aliform  
parenchyma



Parénquima  
marginal más  
distinto  
Marginal  
parenchyma  
more distinct



Notas • Notes



### Resumen de los caracteres

- **Transversales:** Porosidad débilmente semicircular a difusa; vasos mayormente solitarios y múltiples en grupos de 2–3, medianos a grandes, a menudo con gomas oscuras; radios estrechos y numerosos; parénquima marginal, vasicéntrico estrecho, aliforme rómbico, en bandas estrechas, difuso agregado, difuso.
- **Tangenciales:** Radios estratificados, estratificación media.
- **Otros caracteres:** Madera dura y pesada; marrón a marrón oscura. Madera a menudo con olor dulce.

### Comentarios adicionales

Ninguno.

### Maderas similares

Ver comentarios bajo *Dalbergia retusa* y *Dalbergia stevensonii*.

### Summary of characters

- **Transverse:** Faintly semi-ring to diffuse-porous; vessels mostly solitary and in multiples of 2–3, medium to large, often with dark gums; rays narrow and numerous; parenchyma marginal, narrow vasicentric, lozenge aliform, narrow banded, diffuse-in-aggregate, diffuse.
- **Tangential:** Rays storied, storying medium.
- **Other characters:** Wood hard and heavy, medium to dark brown. Wood often with a sweet odor.

### Additional comments

None.

### Similar woods

See comments for *Dalbergia retusa* and *Dalbergia stevensonii*.

Maderas similares • Similar woods

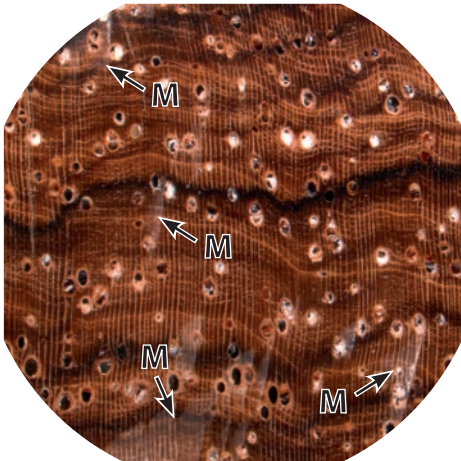
*Dalbergia tucurensis*



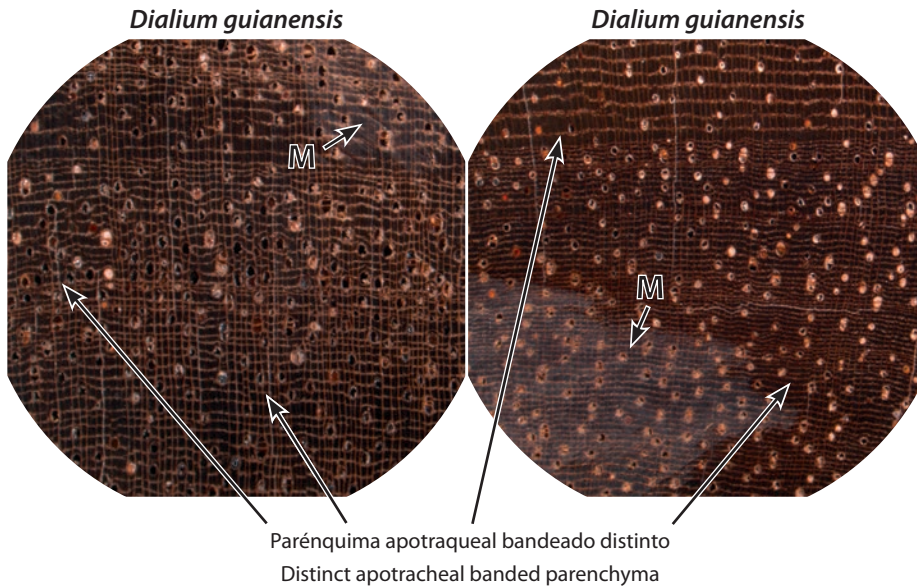
*Dalbergia retusa*



*Dalbergia stevensonii*



Notas • Notes



**Resumen de los caracteres**

- **Transversales:** Porosidad difusa; vasos solitarios y múltiples en grupos de 2–4, pequeños a medianos, a menudo con gomas oscuras; radios estrechos y numerosos; parénquima apotraqueal bandeado, con parénquima débilmente aliforme alado y confluyente estrecho conectando 2–3 vasos.
- **Tangenciales:** Radios estratificados, estratificación gruesa a media.
- **Otros caracteres:** Madera dura y pesada; marrón a marrón oscura.

**Comentarios adicionales**

La combinación de radios con estratificación media a gruesa y el parénquima bandeado prominente hace de *Dialium guianensis* una especie bastante fácil de reconocer. Ninguna de las maderas incluidas abajo como especies similares tiene esta combinación de caracteres.

**Maderas similares**

*Juglans olanchana* y *Juglans neotropica* carecen ambas de radios estratificados, tienen parénquima en bandas apotraqueales menos distintas y tienden a tener porosidad semicircular; la madera es también más ligera y más blanda. *Manilkara* y *Sideroxylon* tienen vasos múltiples exclusivamente y mucho más pequeños, las bandas apotraqueales del parénquima son estrechas y más numerosas, y carecen de radios estratificados. Tanto *Lonchocarpus* como *Guarea* presentan parénquima confluyente en vez de parénquima apotraqueal en bandas y se separan de *D. guianensis* con base en estos caracteres.

**Summary of characters**

- **Transverse:** Diffuse-porous; vessels solitary and in multiples of 2–4, small to medium, often with dark gums; rays narrow and numerous; parenchyma mostly banded apotracheal, with faint winged aliform and narrow confluent connecting 2–3 vessels.
- **Tangential:** Rays storied, storying coarse to medium.
- **Other characters:** Wood hard and heavy, medium to dark brown.

**Additional comments**

The combination of medium to coarse storied rays and prominent banded parenchyma makes *Dialium guianensis* fairly easy to recognize. None of the woods listed below as similar woods have this combination of characters.

**Similar woods**

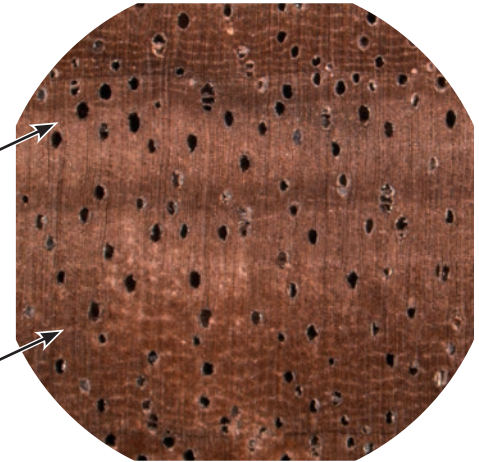
*Juglans olanchana* and *Juglans neotropica* both lack storied rays, the apotracheal banded parenchyma is less distinct, and both tend to be semi-ring-porous; the wood is also lighter and softer. *Manilkara* and *Sideroxylon* have much smaller, exclusively multiple vessels, narrow, more numerous apotracheal bands of parenchyma, and lacks storied rays. Both *Lonchocarpus* and *Guarea* have confluent rather than apotracheal banded parenchyma and can be separated from *D. guianensis* on this basis.

Maderas similares • Similar woods

*Dialium guianensis*



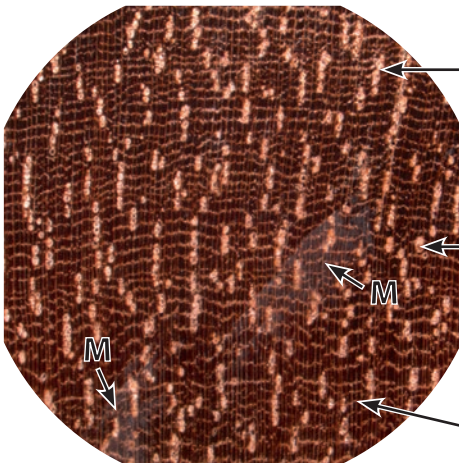
*Juglans olanchana*



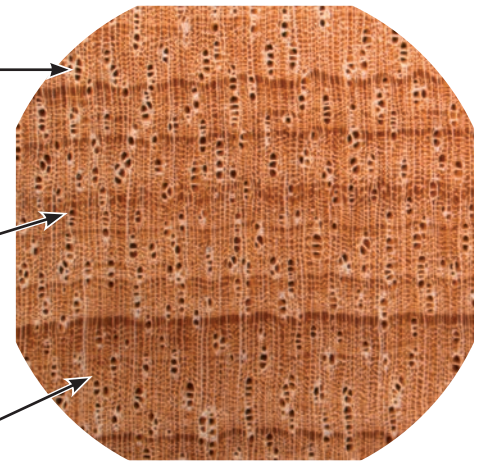
Porosidad  
semicircular  
Semi-ring-  
porous

Bandas  
apotraqueales  
menos  
distintas  
Apotracheal  
bands less  
distinct

*Manilkara bidentata*



*Sideroxylon tempisque*



Vasos  
exclusivamente  
múltiples  
Vessels  
exclusively  
in multiples

Vasos más  
pequeños  
Smaller  
vessels

Bandas  
apotraqueales  
más estrechas y  
numerosas  
Apotracheal bands  
narrower and more  
numerous

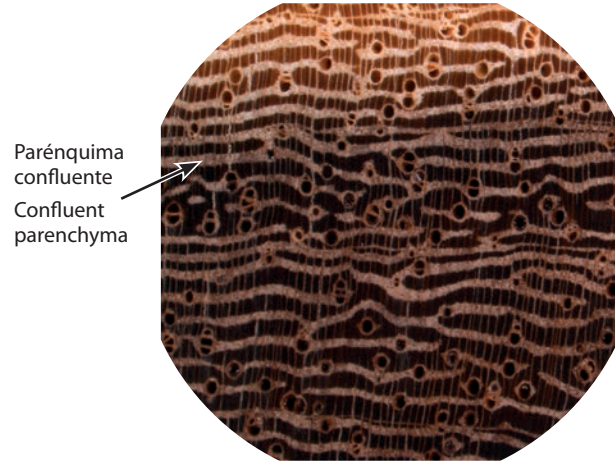
Notas • Notes

Maderas similares • Similar woods

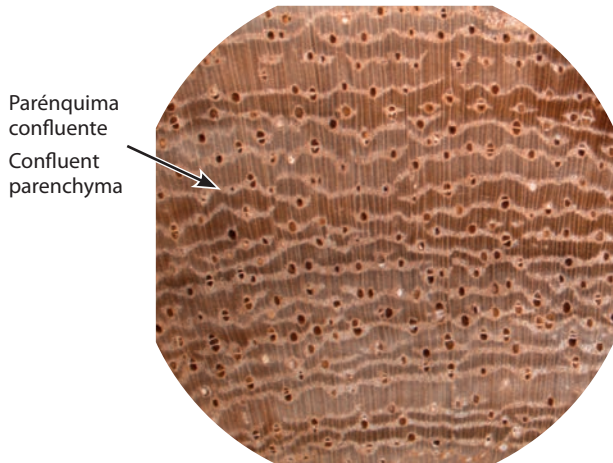
*Dialium guianensis*



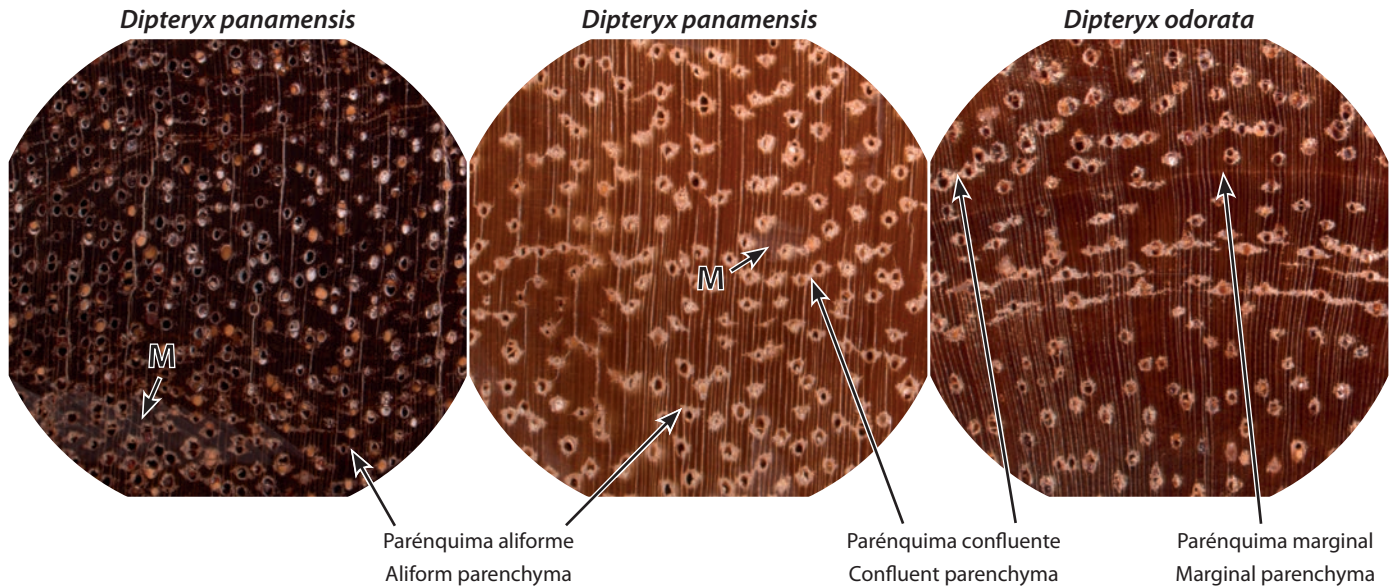
*Lonchocarpus castilloi*



*Guarea grandifolia*



Notas • Notes



### Resumen de los caracteres

- **Transversales:** Porosidad difusa; vasos solitarios y múltiples en grupos de 2–3, pequeños a medianos, algunas veces con gomas amarillentas o rojizas; radios estrechos y numerosos; parénquima mayormente alado y aliforme alado y rómbico, algunas veces confluyente estrecho conectando 2–3 vasos, apotraqueal difuso algunas veces presente.
- **Tangenciales:** Radios estratificados, estratificación gruesa a media.
- **Otros caracteres:** Madera extremadamente dura y pesada; amarillenta o marrón rojiza a marrón oscura. Duramen usualmente con fluorescencia amarillo-verdosa bajo luz ultravioleta.

### Comentarios adicionales

La especie suramericana *Dipteryx odorata* es una especie comúnmente comercializada. Las especies comerciales de *Dipteryx* no pueden ser separadas por anatomía de madera. *Dipteryx panamensis* es una especie protegida por CITES, por lo tanto además de las leyes nacionales, las obligaciones del tratado internacional son relevantes para esta especie.

### Maderas similares

*Tabebuia guayacan* es la especie anatómicamente más parecida a *Dipteryx panamensis*, pero puede ser distinguida por sus vasos más pequeños, parénquima aliforme más estrecho, radios estratificados con estratificación media y los polvos amarillentos en sus vasos. *Hymenaea courbaril* carece de radios estratificados, tiene vasos más grandes con parénquima aliforme rómbico más prominente y parénquima marginal distinto. *Platymiscium* difiere de *D. panamensis* en que tiene parénquima confluyente y aliforme rómbico más abundantes, radios estratificados con estratificación media y una fluorescencia azul bajo luz ultravioleta al colocar astillas de madera en un pequeño volumen de agua. *Terminalia amazonia* es más ligera y más blanda que *D. panamensis*, presenta vasos ligeramente más grandes, una leve disposición radial-oblicua de los vasos y ausencia de radios estratificados.

### Summary of characters

- **Transverse:** Diffuse-porous; vessels solitary and in multiples of 2–3, small to medium, sometimes with yellowish or reddish gums; rays narrow and numerous; parenchyma mostly winged and lozenge aliform, sometimes narrow confluent connecting 2–3 vessels, diffuse apotracheal sometimes present.
- **Tangential:** Rays storied, storying coarse to medium.
- **Other characters:** Wood extremely hard and heavy, yellowish or reddish brown to dark brown. Heartwood usually yellow-green fluorescent under UV light.

### Additional comments

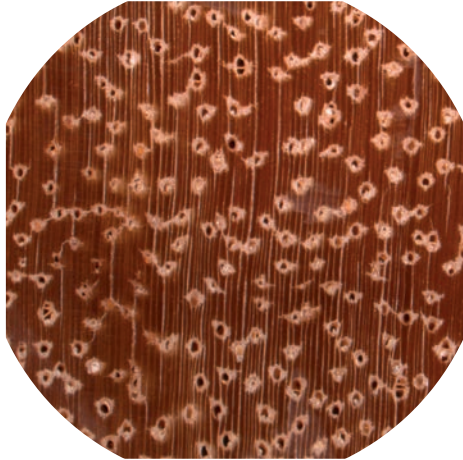
The South American *Dipteryx odorata* is a commonly traded species. The commercial species of *Dipteryx* cannot be separated by wood anatomy. *Dipteryx panamensis* is a CITES-protected species, so in addition to national laws, international treaty obligations are relevant with this species.

### Similar woods

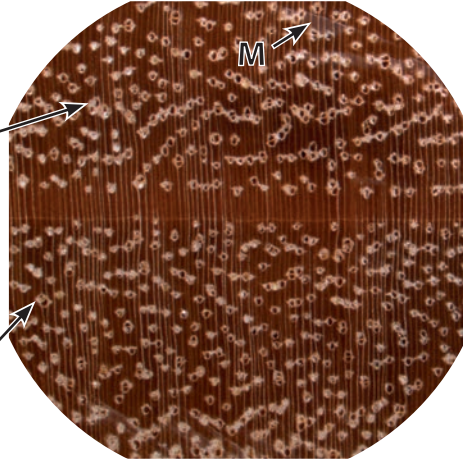
*Tabebuia guayacan* is the species that anatomically looks most like *Dipteryx panamensis*, but can be distinguished by its smaller vessels, narrower aliform parenchyma, storied rays with medium storying, and the yellowish powders in its vessels. *Hymenaea courbaril* lacks storied rays, has larger vessels with more prominent lozenge aliform parenchyma, and distinct marginal parenchyma. *Platymiscium* differs from *D. panamensis* in having more abundant lozenge aliform and confluent parenchyma, storied rays with medium storying, and if a UV light is available, a blue fluorescence when wood chips are placed in a small volume of water. *Terminalia amazonia* is lighter and softer than *D. panamensis*, has slightly larger vessels and a slight echelon vessel arrangement, and lacks storied rays.

Maderas similares • Similar woods

*Dipteryx panamensis*



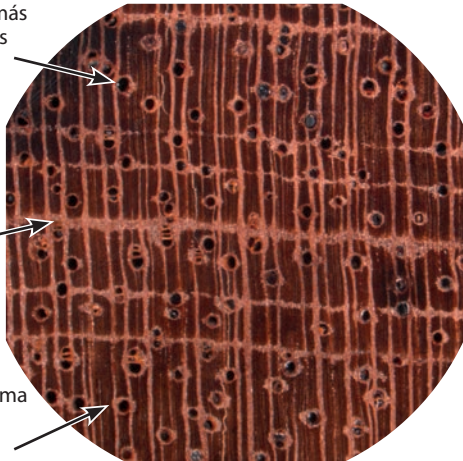
*Tabebuia guayacan*



Vasos más pequeños  
Smaller vessels

Parénquima aliforme más estrecho  
Narrower aliform parenchyma

*Hymenaea courbaril*

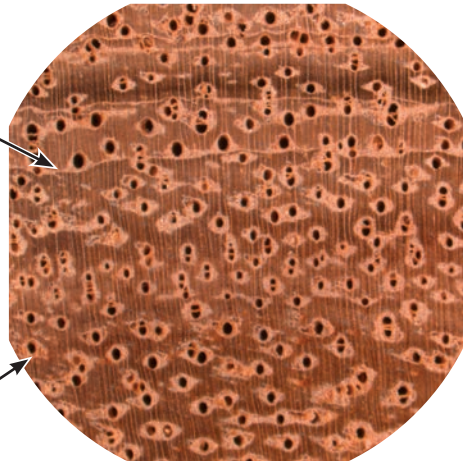


Vasos más grandes  
Larger vessels

Parénquima marginal más distinto  
Marginal parenchyma more distinct

Parénquima aliforme rómbico  
Lozenge aliform parenchyma

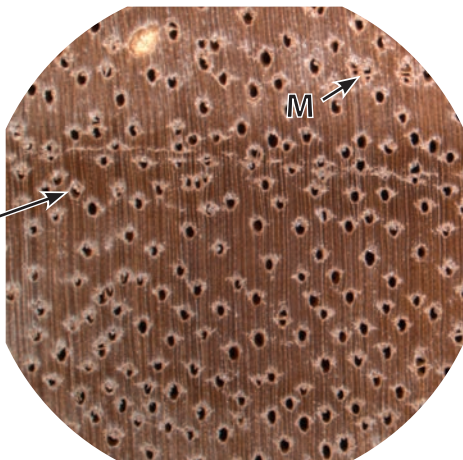
*Platymiscium polystachyum*



Más parénquima confluyente  
More confluent parenchyma

Más parénquima aliforme rómbico  
More lozenge aliform parenchyma

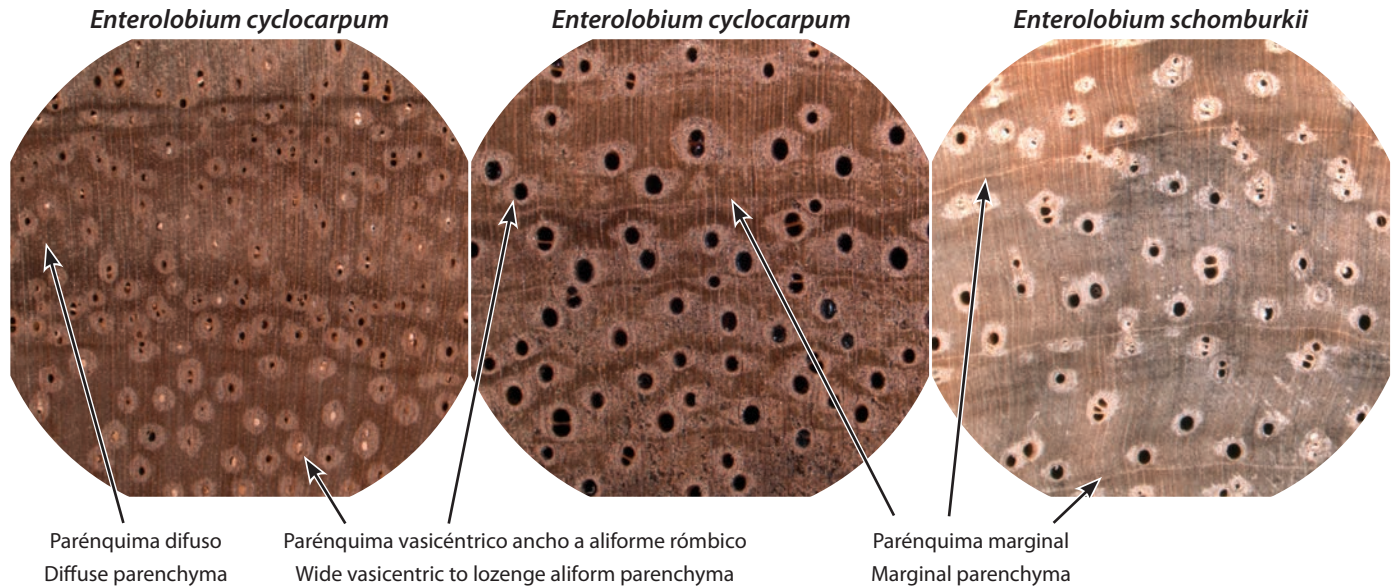
*Terminalia amazonia*



Vasos más grandes y con disposición radial-oblicua  
Larger vessels in echelon arrangement

Notas • Notes





**Resumen de los caracteres**

- **Transversales:** Porosidad difusa; vasos solitarios y múltiples en grupos de 2–3, grandes, comúnmente con gomas oscuras; radios estrechos y numerosos, pero a menudo difíciles de ver; parénquima vasicéntrico ancho, distintamente aliforme rómbico, confluyente ancho conectando varios vasos, marginal estrecho, algunas veces con parénquima difuso o difuso agregado escaso.
- **Tangenciales:** Radios variablemente estratificados, estratificación gruesa cuando presente.
- **Otros caracteres:** Madera ligera y de densidad baja a media; marrón clara a marrón oscura. Duramen a menudo con fluorescencia débilmente amarillo-verdosa bajo luz ultravioleta.

**Comentarios adicionales**

*Enterolobium cyclocarpum* es una madera algo variable en términos de tasa de crecimiento, densidad y color, pero la anatomía es menos variable.

**Maderas similares**

La separación de *Enterolobium* de *Albizia caribaea* y *A. guachapele* es discutida en las páginas 66–67; de *Pithecellobium arboreum* en las páginas 129–130; de *Pentaclethra macrocarpa* en las páginas 125–126 y de *Samanea saman* en las páginas 138–139.

**Summary of characters**

- **Transverse:** Diffuse-porous; vessels solitary and in multiples of 2–3, large, commonly with dark gums; rays narrow and numerous, but often difficult to see; parenchyma wide vascentric, distinctly lozenge aliform, wide confluent connecting several vessels, narrow marginal, sometimes with sparse diffuse and/or diffuse-in-aggregate parenchyma.
- **Tangential:** Rays variably storied, storied coarse when present.
- **Other characters:** Wood light and soft to medium density, light to dark brown. Heartwood often faintly yellow-green fluorescent under a UV light.

**Additional comments**

*Enterolobium cyclocarpum* is a somewhat variable wood in terms of growth rate, density, and color, but the anatomy is less variable.

**Similar woods**

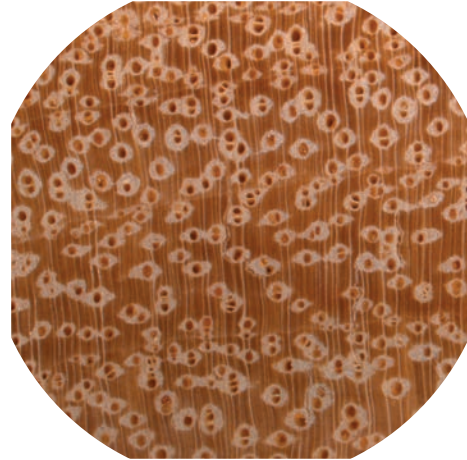
The separation of *Enterolobium* from *Albizia caribaea* and *A. guachapele* is discussed on pages 66–67; from *Pithecellobium arboreum* on pages 129–130; from *Pentaclethra macrocarpa* on pages 125–126; and from *Samanea saman* on pages 138–139.

Maderas similares • Similar woods

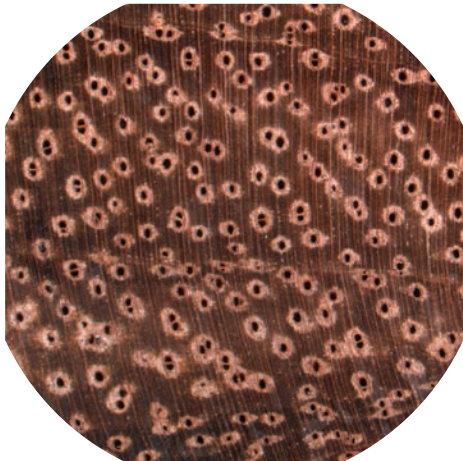
*Enterolobium cyclocarpum*



*Albizia caribaea*



*Pithecellobium arboreum*



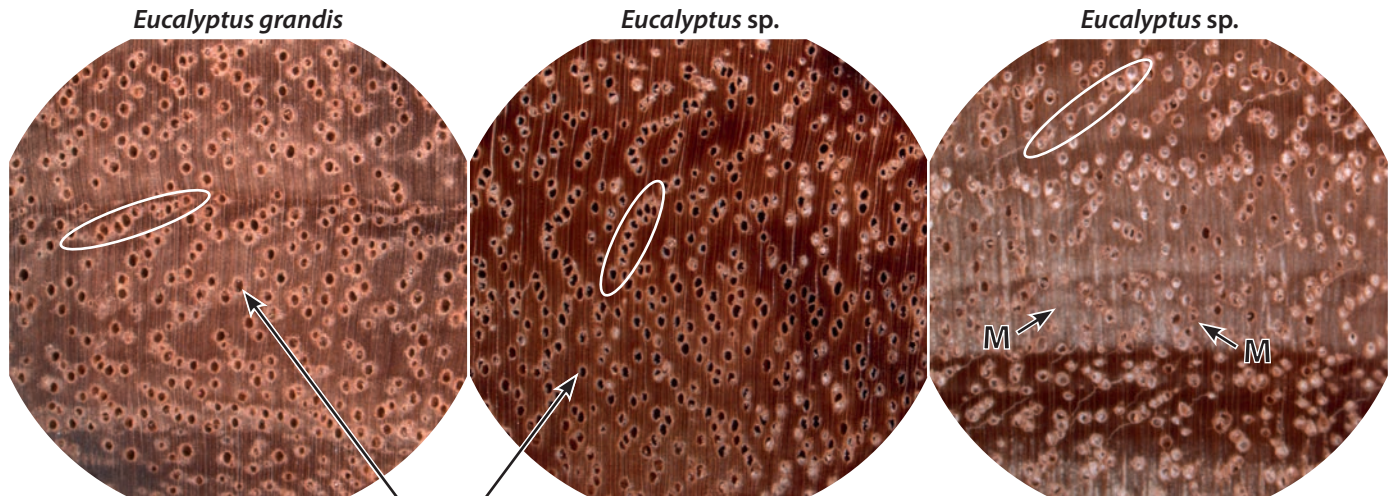
*Pentaclethra macrocarpa*



*Samanea saman*



Notas • Notes



Vasos solitarios con parénquima débilmente vasicéntrico  
Solitary vessels with faint vasicentric parenchyma

### Resumen de los caracteres

- **Transversales:** Porosidad difusa; vasos exclusivamente solitarios y en disposición radial-oblicua, medianos a grandes, comúnmente con tílides; radios estrechos y numerosos; parénquima vasicéntrico estrecho, raramente ligeramente aliforme, pero no abundante.
- **Tangenciales:** Radios no estratificados.
- **Otros caracteres:** Madera de densidad media; típicamente de color claro con un matiz rosado.

### Comentarios adicionales

*Eucalyptus grandis* es una especie cultivada en plantaciones en América Central y su madera puede variar en color y densidad de acuerdo a las condiciones de crecimiento en la plantación.

### Maderas similares

La madera anatómicamente más similar es *Calophyllum brasiliense*, la cual se puede separar de *Eucalyptus* por el prominente parénquima apotraqueal en bandas de *Calophyllum*.

### Summary of characters

- **Transverse:** Diffuse-porous; vessels exclusively solitary and in echelon, medium to large, commonly with tyloses; rays narrow and numerous; parenchyma narrow vasicentric, rarely slightly aliform, but not abundant.
- **Tangential:** Rays not storied.
- **Other characters:** Wood medium density, typically light in color with a pinkish cast.

### Additional comments

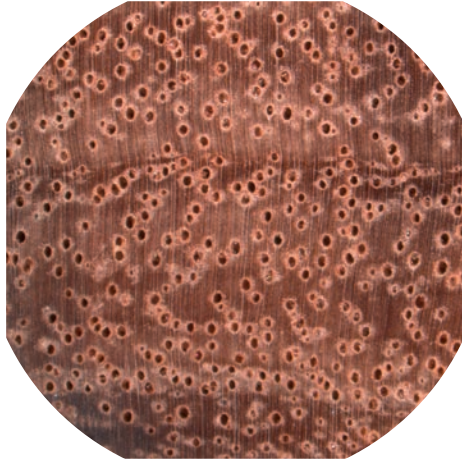
*Eucalyptus grandis* is a plantation-grown species in Central America, and its wood can vary in color and density according to the growing conditions at the plantation.

### Similar woods

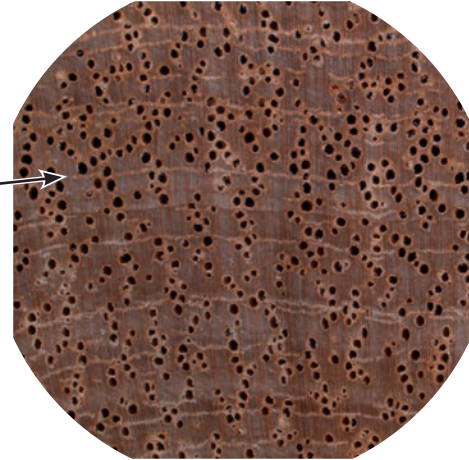
The most anatomically similar wood is *Calophyllum brasiliense*, which can be separated from *Eucalyptus* by the prominent bands of apotracheal parenchyma in *Calophyllum*.

Maderas similares • Similar woods

*Eucalyptus grandis*

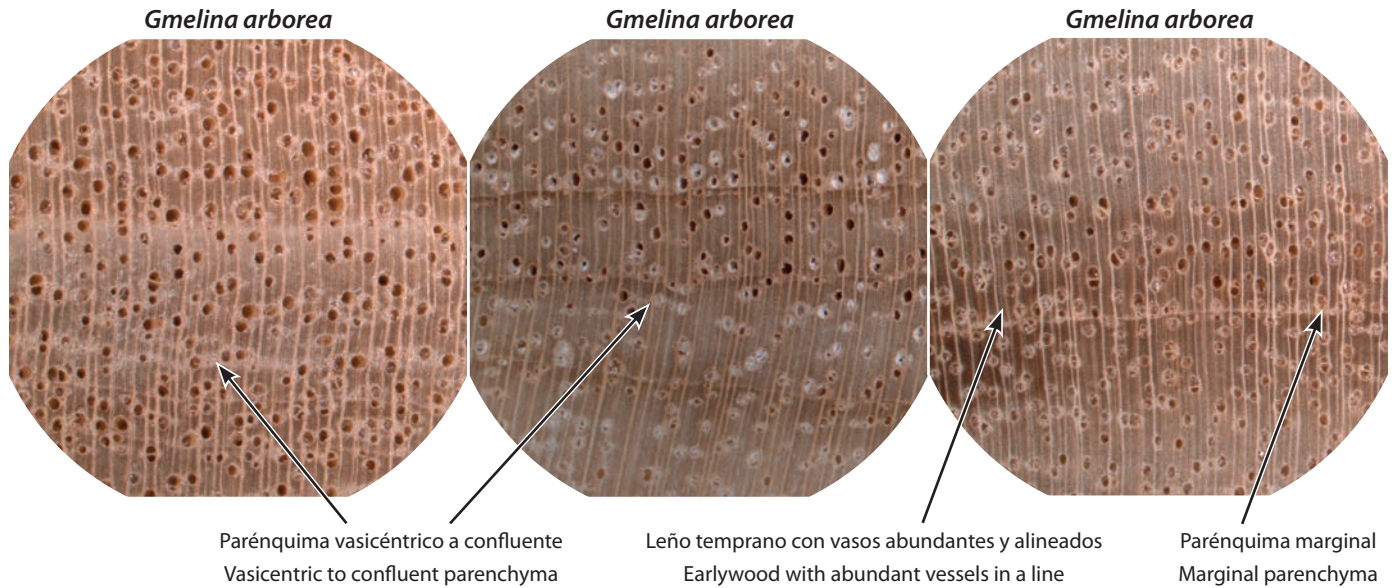


*Calophyllum brasiliense*



Presencia de  
parénquima  
apotraqueal  
en bandas  
Presence of  
apotracheal  
banded  
parenchyma

Notas • Notes



### Resumen de los caracteres

- **Transversales:** Porosidad semicircular a porosidad difusa, con el leño temprano distinguido por la abundancia de vasos, no por el tamaño de los vasos. Vasos mayormente solitarios y múltiples en grupos de 2–3, medianos, típicamente con abundantes tílides; radios de anchura estrecha a mediana, de abundancia promedio a numerosos; parénquima marginal, vasicéntrico estrecho, raramente ligeramente confluyente conectando 2–3 vasos.
- **Tangenciales:** Radios no estratificados.
- **Otros caracteres:** Madera de densidad baja (liviana y blanda) a densidad media; típicamente blancuzca grisácea a marrón clara.

### Comentarios adicionales

La porosidad semicircular de la madera es más fácilmente visible en los anillos de crecimiento más anchos, por lo que es preferible preparar una sección transversal en un área donde los anillos sean más anchos.

### Maderas similares

Es muy probable que se confunda con *Cybistax donnell-smithii*, y los comentarios sobre como separar las dos especies se encuentran bajo la descripción de esta especie en las páginas 88–89.

### Summary of characters

- **Transverse:** Semi-ring-porous to diffuse-porous, with the earlywood distinguished by the abundance rather than size of the vessels. Vessels mostly solitary and in multiples of 2–3, medium sized, typically with abundant tyloses; rays narrow to medium width, numerous to average abundance; parenchyma marginal, narrow vasicentric, rarely slightly confluent connecting 2–3 vessels.
- **Tangential:** Rays not storied.
- **Other characters:** Wood light and soft to medium density, typically whitish grayish to light brown in color.

### Additional comments

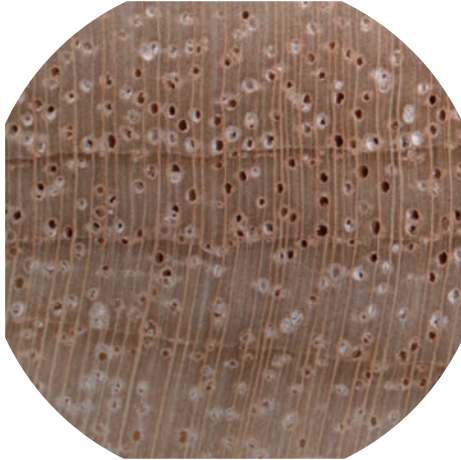
The semi-ring-porous nature of the wood is most easily seen in wider growth rings, so preparing a transverse section in an area where the rings are wider is preferred.

### Similar woods

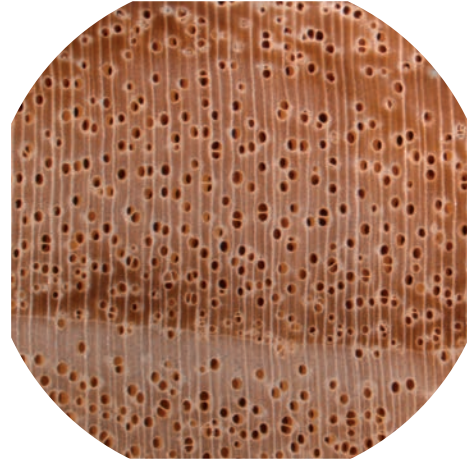
It is most likely to be confused with *Cybistax donnell-smithii*, and comments on separating the two species can be found under the description for that species on pages 88–89.

Maderas similares • Similar woods

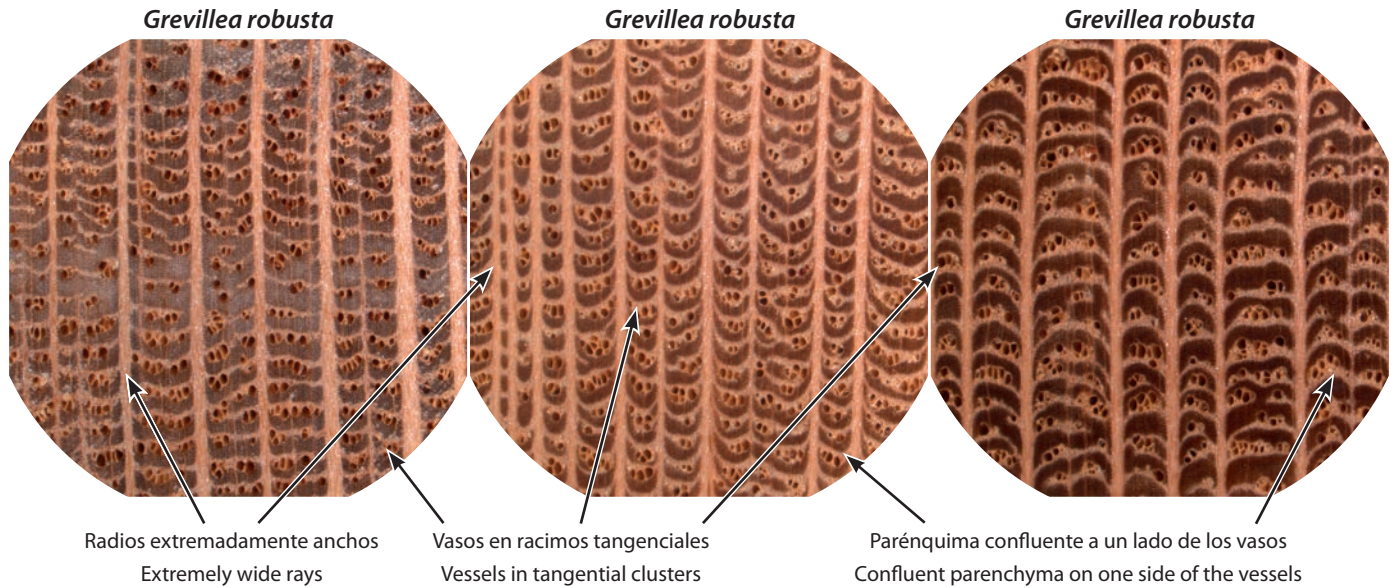
*Gmelina arborea*



*Cybistax donnell-smithii*



Notas • Notes



**Resumen de los caracteres**

- **Transversales:** Porosidad difusa; vasos solitarios y en racimos tangenciales, medianos en tamaño; radios extremadamente anchos y estrechos, si se observan ambos tipos de radios, numerosos; parénquima en bandas tipo confluyente conectando racimos tangenciales de vasos, típicamente en solo uno de los lados.
- **Tangenciales:** Radios no estratificados.
- **Otros caracteres:** Madera típicamente de densidad media; marrón a marrón clara, o marrón rojiza.

**Comentarios adicionales**

El patrón de *Grevillea robusta* es uno de los más distintos en este manual. La combinación de anchura de radio, disposición de los vasos y patrón de parénquima es fácilmente observada y difícil de mal interpretar.

**Maderas similares**

Ninguna de las maderas incluidas aquí podría ser confundida razonablemente con *Grevillea*, sin embargo, otro género en la misma familia, *Roupala*, tiene anatomía similar, pero presenta un duramen más oscuro y su madera es más dura y más pesada que *Grevillea*. Las especies de *Quercus* tienen radios anchos, pero tienen estructuras anatómicas diferentes.

**Summary of characters**

- **Transverse:** Diffuse-porous; vessels solitary and in tangential clusters, medium-sized; rays extremely wide and narrow, if both wide and narrow rays are observed, numerous; parenchyma in confluent-like bands connecting tangential clusters of vessels, typically only on one side of vessels.
- **Tangential:** Rays not storied.
- **Other characters:** Wood typically medium density, light to medium brown or reddish brown.

**Additional comments**

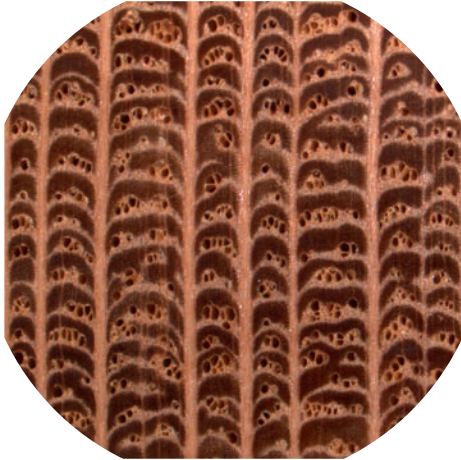
The pattern for *Grevillea robusta* is one of the most distinct patterns found in this manual. The combination of ray width, vessel arrangement, and parenchyma pattern is easily observed and difficult to misinterpret.

**Similar woods**

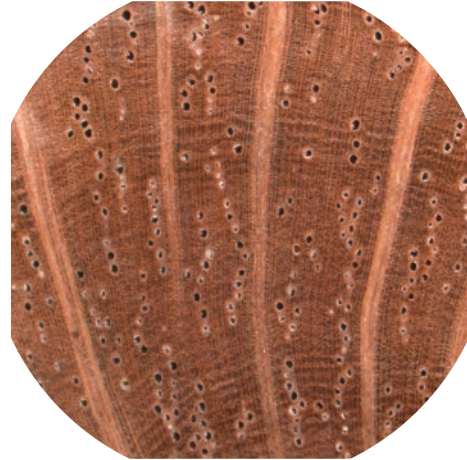
None of the woods in the manual can be reasonably confused with *Grevillea*, but another genus in the same family, *Roupala*, has similar anatomy, but has darker-colored heartwood and is harder and heavier than *Grevillea*. The species of *Quercus* have broad rays, but are otherwise different anatomically.

Maderas similares • Similar woods

*Grevillea robusta*



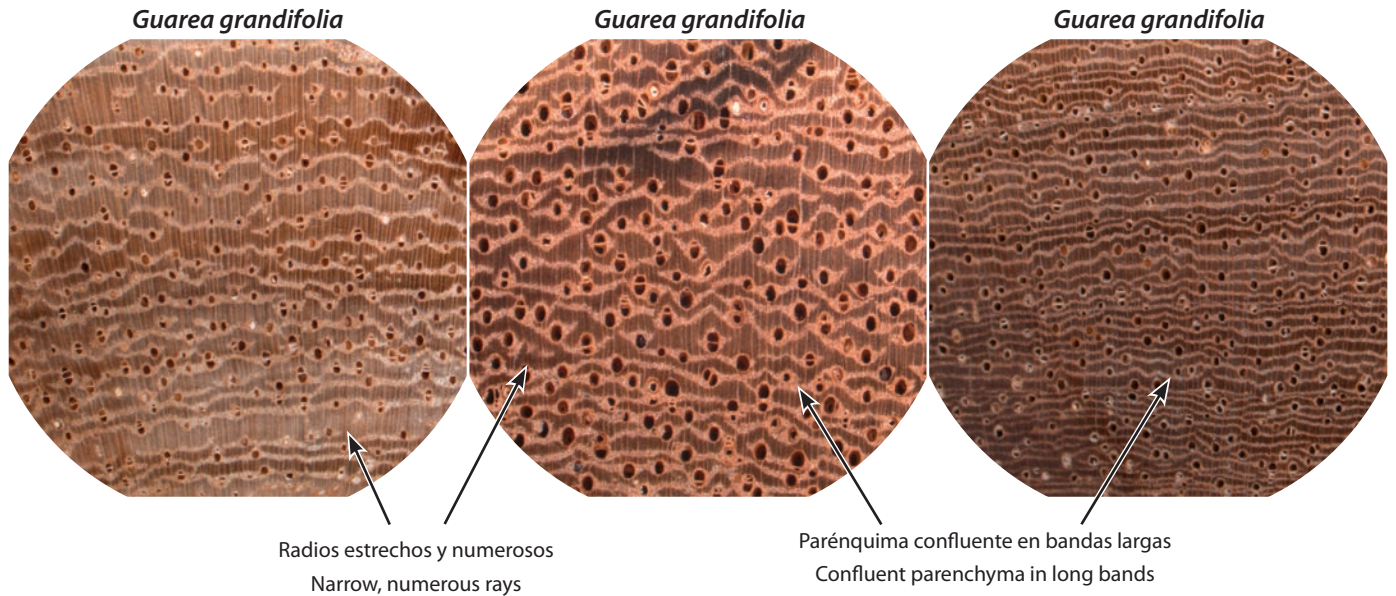
*Quercus sapotifolia*



Patrón  
diferente  
Different  
pattern

Notas • Notes





### Resumen de los caracteres

- **Transversales:** Porosidad difusa; vasos solitarios y múltiples en grupos de 2–3, pequeños a medianos en tamaño, algunas veces con polvos claros; radios estrechos y de abundancia promedio a numerosos; parénquima distintamente confluyente, conectando 2 a muchos vasos, parénquima marginal presente.
- **Tangenciales:** Radios no estratificados.
- **Otros caracteres:** Madera de densidad media; marrón a marrón clara o marrón rojiza. Algunas veces con un brillo tenue.

### Comentarios adicionales

Ninguno.

### Maderas similares

A simple vista, *Guarea* se parece mucho a otras maderas de su misma familia como *Swietenia*, *Khaya*, *Carapa* y *Cedrela*. Anatómicamente es fácilmente separable de éstas por la presencia de parénquima confluyente. Debido al parénquima confluyente, en las secciones transversales es más parecida a *Lonchocarpus*, pero no posee los radios estratificados de *Lonchocarpus* y así pueden ser distinguidas fácilmente. *Vochysia* y *Qualea* son también similares anatómicamente, pero ambas poseen vasos más grandes y más anchos, y radios menos numerosos.

### Summary of characters

- **Transverse:** Diffuse-porous; vessels solitary and in radial multiples of 2–3, small to medium sized, sometimes with light-colored powders; rays narrow and of average to numerous abundance; parenchyma distinctly confluent, connecting 2 to many vessels, marginal parenchyma present.
- **Tangential:** Rays not storied.
- **Other characters:** Wood light to medium brown or reddish brown, of medium density, sometimes with faint luster.

### Additional comments

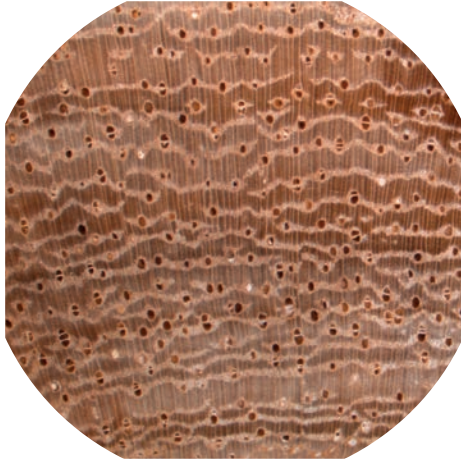
None.

### Similar woods

With the naked eye, *Guarea* looks much like other woods from the same family, such as *Swietenia*, *Khaya*, *Carapa*, and *Cedrela*. Anatomically, it is easily separated from these by the presence of confluent parenchyma. Due to the confluent parenchyma, on the transverse section it appears most like *Lonchocarpus*, but does not have the storied rays of *Lonchocarpus* and so can be easily separated. *Vochysia* and *Qualea* are also anatomically similar, but both have larger vessels and wider, less numerous rays.

Maderas similares • Similar woods

*Guarea grandifolia*

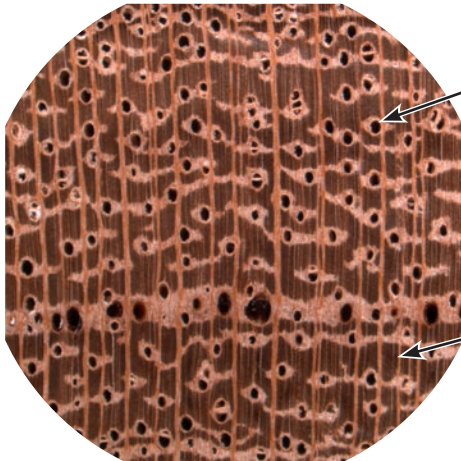


*Lonchocarpus castilloi*

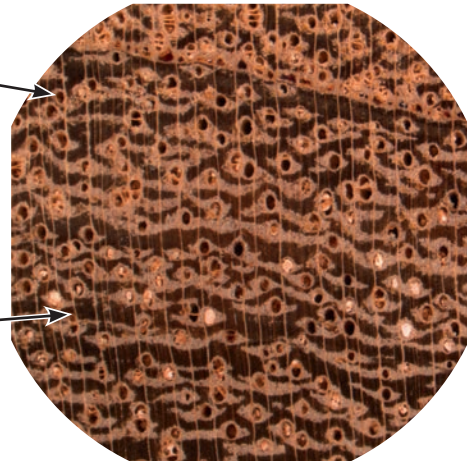


Radios  
estratificados  
en la superficie  
tangencial  
Storied rays on  
the tangential  
surface

*Vochysia ferruginea*



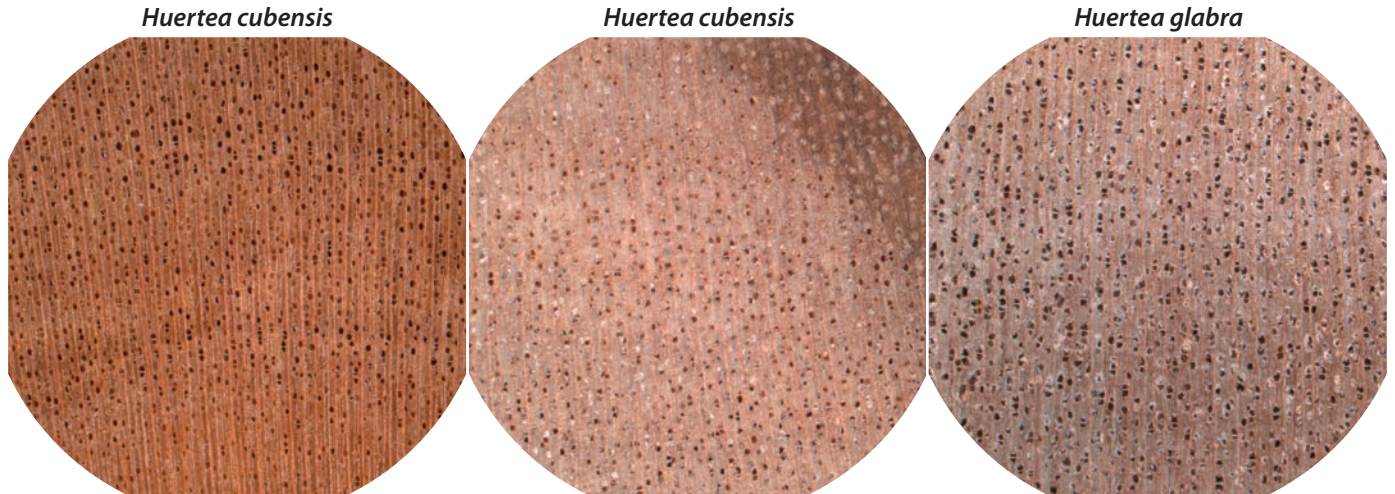
*Qualea paraensis*



Vasos más grandes  
Larger vessels

Radios más anchos  
y menos numerosos  
Wider, less  
numerous rays

Notas • Notes



La anatomía carece de caracteres sobresalientes  
Absence of dramatic characters

#### Resumen de los caracteres

- **Transversales:** Porosidad difusa; vasos mayormente múltiples en grupos de 2–4, pequeños a medianos; radios estrechos y numerosos; parénquima aparentemente ausente o débilmente apotraqueal difuso.
- **Tangenciales:** Radios no estratificados.
- **Otros caracteres:** Madera de densidad baja a media; marrón a marrón clara.

#### Comentarios adicionales

*Huerteia* es difícil de identificar porque carece de caracteres sobresalientes.

#### Maderas similares

Aunque difícil de identificar positivamente, *Huerteia* probablemente no se confunda con otras maderas en este manual, ya que estas poseen caracteres fácilmente observables, mientras que *Huerteia* prácticamente carece de caracteres distintivos.

#### Summary of characters

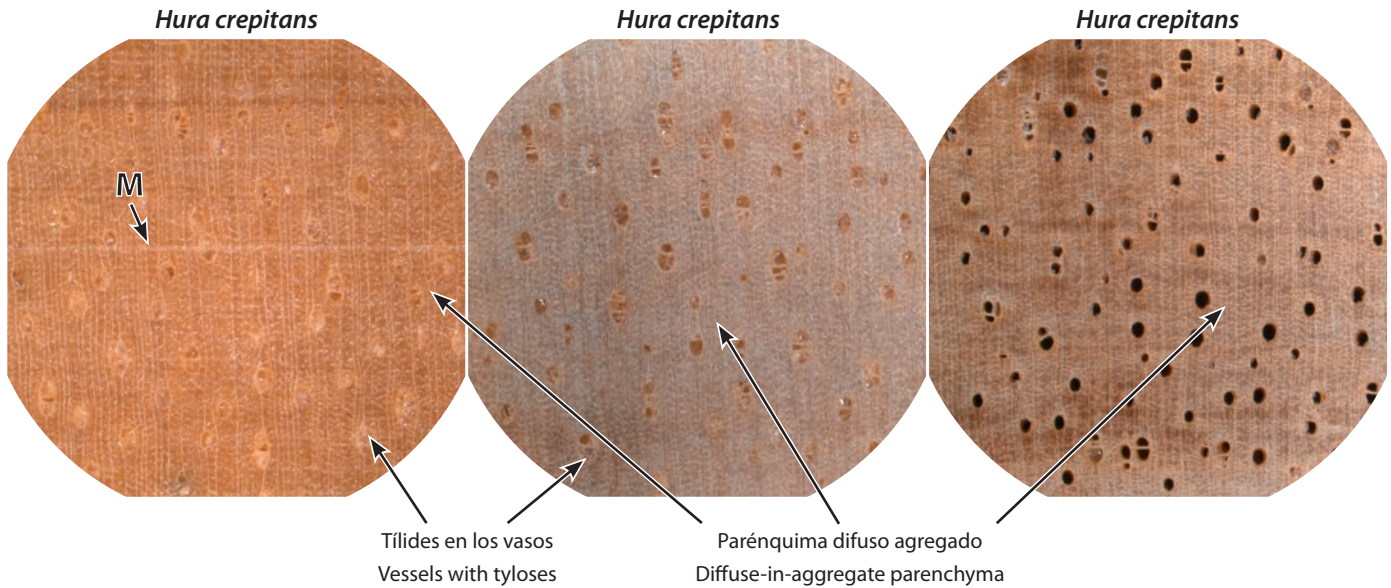
- **Transverse:** Diffuse-porous; vessels mostly in radial multiples of 2–4, small to medium-sized; rays narrow and numerous; parenchyma apparently absent or faintly apotracheal diffuse.
- **Tangential:** Rays not storied.
- **Other characters:** Wood light to medium density, light to medium brown in color.

#### Additional comments

*Huerteia* is difficult to identify because it lacks dramatic characters.

#### Similar woods

Though it is difficult to positively identify, *Huerteia* is not likely to be confused with other woods in the manual because the other woods have readily observed characters, whereas *Huerteia* is mostly without interesting features.



### Resumen de los caracteres

- **Transversales:** Porosidad difusa; vasos solitarios y múltiples en grupos de 2–4, en su mayoría grandes, comúnmente con tíldes; radios estrechos y numerosos; parénquima característicamente difuso agregado, algunas veces difuso o ligeramente bandeado.
- **Tangenciales:** Radios no estratificados.
- **Otros caracteres:** Madera de densidad liviana a densidad media; blancuzca a amarillenta o marrón clara.

### Comentarios adicionales

Ninguno.

### Maderas similares

Anatómicamente, *Hura crepitans* es probablemente más confundible con *Bombacopsis quinata*, ya que ambas maderas tienen parénquima difuso agregado distinto. *Hura* es típicamente blancuzca, mientras *Bombacopsis* generalmente tiene un distintivo matiz rosado en el duramen. *Bombacopsis* tiene frecuentemente fibras de paredes gruesas en el leño tardío delineando los límites de los anillos de crecimiento, mientras *Hura* carece de este carácter.

### Summary of characters

- **Transverse:** Diffuse-porous; vessels solitary and in multiples of 2–4, mostly large, commonly with tyloses; rays narrow and numerous; parenchyma characteristically diffuse-in-aggregate, sometimes diffuse or slightly banded.
- **Tangential:** Rays not storied.
- **Other characters:** Wood light to medium density, whitish to yellowish or light brown.

### Additional comments

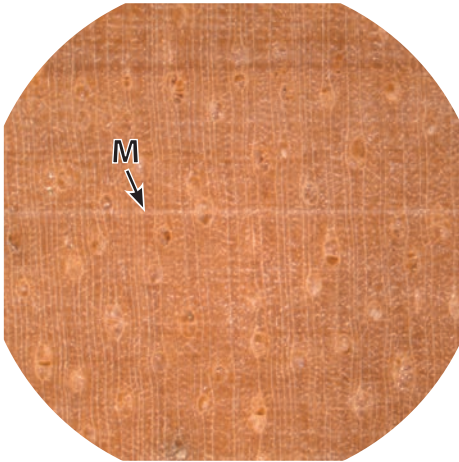
None.

### Similar woods

Based on the anatomy, *Hura crepitans* is most likely to be confused with *Bombacopsis quinata*, as both woods have distinct diffuse-in-aggregate parenchyma. *Hura* is typically whitish in color, whereas *Bombacopsis* generally has a distinctly pinkish cast to the heartwood. *Bombacopsis* also frequently has thick-walled latewood fibers delineating growth ring boundaries, whereas *Hura* lacks any such markers.

## Maderas similares • Similar woods

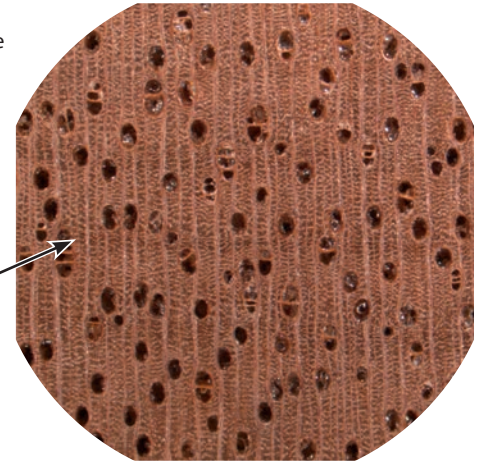
*Hura crepitans*



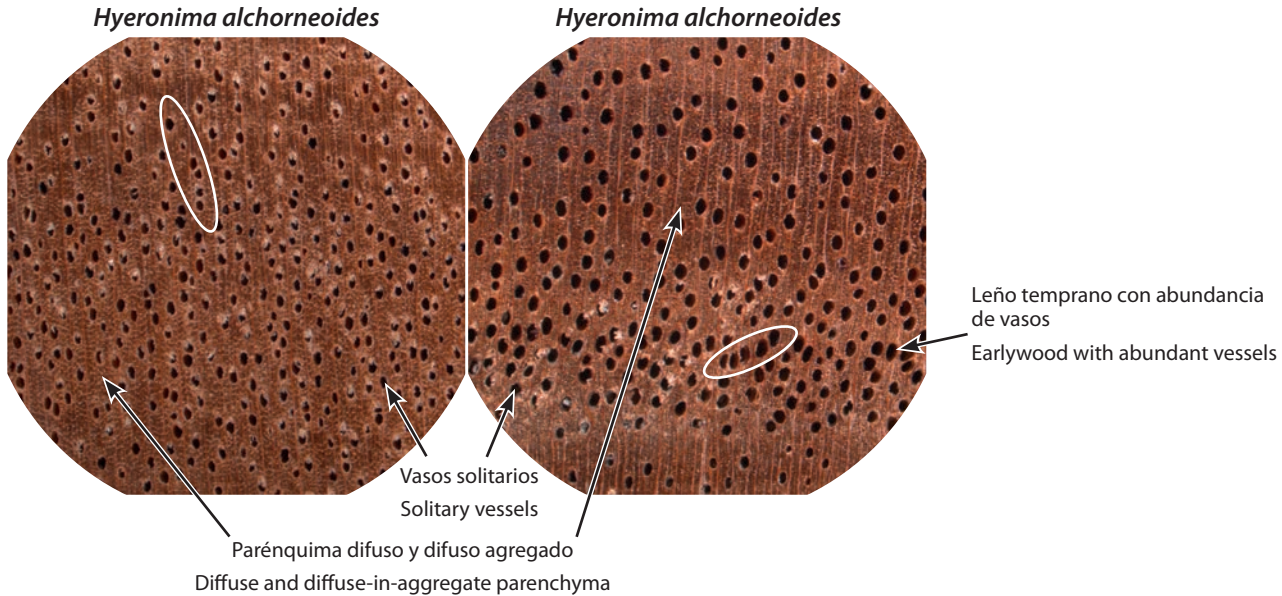
*Bombacopsis quinata*

Color diferente  
Different color

Fibras de paredes gruesas en bandas en el leño tardío  
Thick walled fibers in bands in the latewood



Notas • Notes



### Resumen de los caracteres

- **Transversales:** Porosidad semicircular; vasos exclusivamente solitarios, grandes, en disposición débilmente radial-oblicua; radios estrechos y numerosos; parénquima típicamente difuso agregado y difuso.
- **Tangenciales:** Radios no estratificados.
- **Otros caracteres:** Madera de densidad media a alta; marrón clara a marrón rojiza oscura.

### Comentarios adicionales

La porosidad semicircular de *Hyeronima alchorneoides* se basa más en la mayor abundancia de vasos en el leño temprano que en un cambio del tamaño de los vasos a través del anillo de crecimiento. Esto es más evidente en los anillos de crecimiento más anchos.

### Maderas similares

Gracias a sus vasos exclusivamente solitarios, *Hyeronima* puede ser separada de las otras especies por el parénquima difuso agregado y la madera de porosidad semicircular, lo cual permite descartar otras especies. Algunas muestras de *Centrolobium* son parecidas a *Hyeronima* pero *Centrolobium* tiene radios más estrechos y numerosos y vasos en múltiples.

### Summary of characters

- **Transverse:** Semi-ring-porous; vessels exclusively solitary, large, in faint echelon; rays narrow and numerous; parenchyma typically diffuse-in-aggregate and diffuse.
- **Tangential:** Rays not storied.
- **Other characters:** Wood medium to high density, light brown to dark reddish brown in color.

### Additional comments

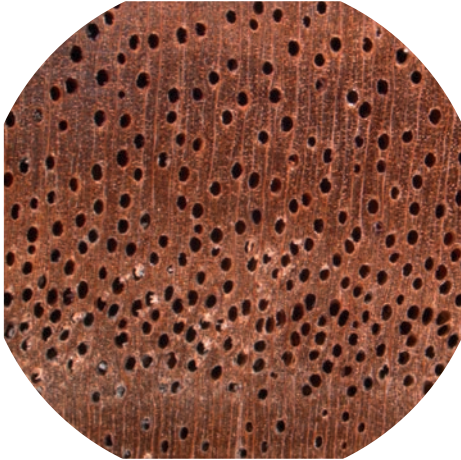
The semi-ring porosity of *Hyeronima alchorneoides* is based more on the greater abundance of vessels in the earlywood than on a change in vessel size across the growth ring. It is most evident in the wider growth rings.

### Similar woods

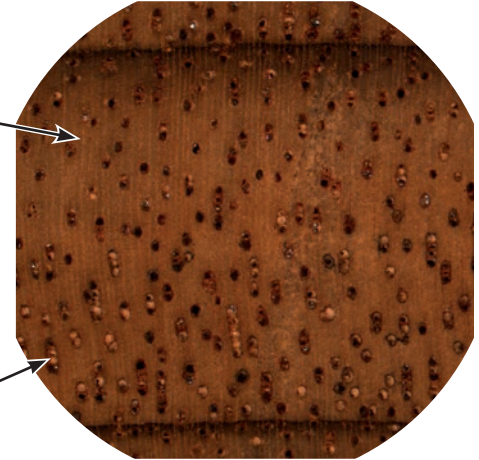
Thanks to its exclusively solitary vessels, *Hyeronima* can be separated from other species with diffuse-in-aggregate parenchyma, and the semi-ring-porous wood allows the elimination of other species. Some specimens of *Centrolobium* sometimes appear similar to *Hyeronima*, but *Centrolobium* has narrower, more numerous rays and vessel multiples.

Maderas similares • Similar woods

*Hyeronima alchorneoides*



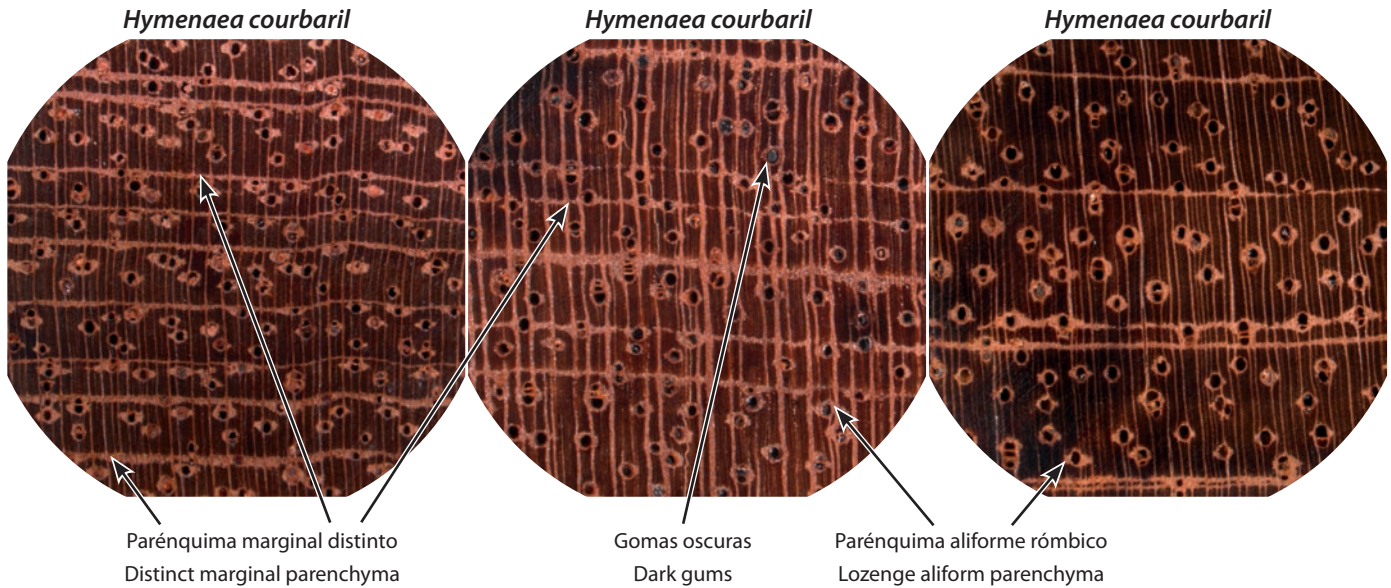
*Centrolobium* sp.



Radios más estrechos y numerosos  
Rays narrower and more numerous

Vasos múltiples más comunes  
Vessel multiples more common

Notas • Notes



**Resumen de los caracteres**

- **Transversales:** Porosidad difusa; vasos solitarios y múltiples en grupos de 2–4, medianos, comúnmente con gomas oscuras; radios estrechos a medianos en anchura, de abundancia promedio hasta numerosos; parénquima distintamente marginal ancho, aliforme rómbico y ocasionalmente confluyente conectando 2–4 vasos.
- **Tangenciales:** Radios no estratificados.
- **Otros caracteres:** Madera dura y pesada; marrón oscura a marrón rojiza; fluorescencia amarillo-verdosa bajo luz ultravioleta.

**Comentarios adicionales**

Otras especies de *Hymenaea* se encuentran mezcladas en el comercio y no son separables con lupa de mano.

**Maderas similares**

*Hymenaea* es algunas veces confundida con *Swietenia* porque ambas maderas son marrón rojizas y tienen un parénquima marginal distintivo, pero el obvio parénquima aliforme de *Hymenaea* la separa fácilmente de *Swietenia*. *Pentaclethra maculosa* es similar a *Hymenaea*, pero a menudo tiene radios estratificados y los vasos son más grandes, más frecuentemente solitarios, y el parénquima es típicamente vasicéntrico en vez de aliforme. *Platymiscium* también es similar a *Hymenaea*, pero los radios en *Platymiscium* son estratificados y más estrechos, y si una luz ultravioleta estuviera disponible, un extracto acuoso de *Platymiscium* produciría una fluorescencia azul.

**Summary of characters**

- **Transverse:** Diffuse-porous; vessels solitary and in multiples of 2–4, medium-sized, commonly with dark gums; rays narrow to medium width, numerous to average abundance; parenchyma distinctly wide marginal, lozenge aliform and occasionally confluent connecting 2–4 vessels.
- **Tangential:** Rays not storied.
- **Other characters:** Wood hard and heavy, dark brown to reddish brown, yellow-green fluorescent under a UV light.

**Additional comments**

Other species of *Hymenaea* are combined in trade and are not separable with a hand lens.

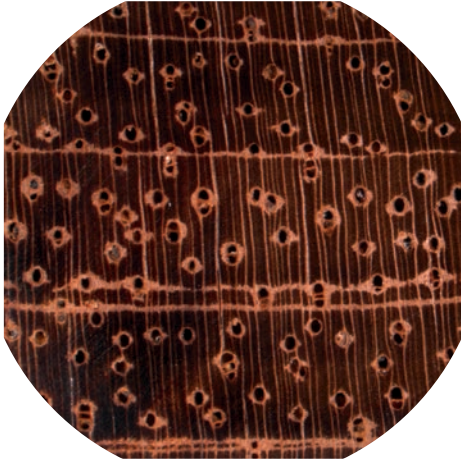
**Similar woods**

*Hymenaea* is sometimes confused with *Swietenia* because both woods are reddish brown and have distinct marginal parenchyma, but the obvious aliform parenchyma in *Hymenaea* easily separates it from *Swietenia*. *Pentaclethra maculosa* is similar to *Hymenaea*, but often has storied rays, the vessels are larger, more often solitary, and the parenchyma is typically vasicentric rather than aliform. *Platymiscium* is also similar to *Hymenaea*, but the rays in *Platymiscium* are narrower and storied, and if a UV light is available, a water extract of *Platymiscium* will fluoresce blue.



Maderas similares • Similar woods

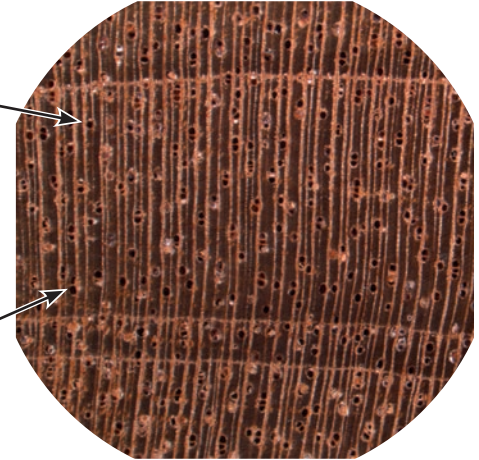
*Hymenaea courbaril*



*Swietenia macrophylla*

Ausencia de  
parénquima  
aliforme  
Absence  
of aliform  
parenchyma

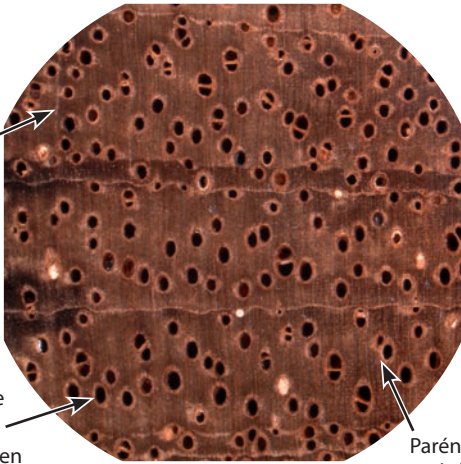
Vasos más  
pequeños  
Smaller  
vessels



*Pentaclethra maculoba*

Radios más  
estrechos y  
numerosos  
Narrower  
more  
abundant  
rays

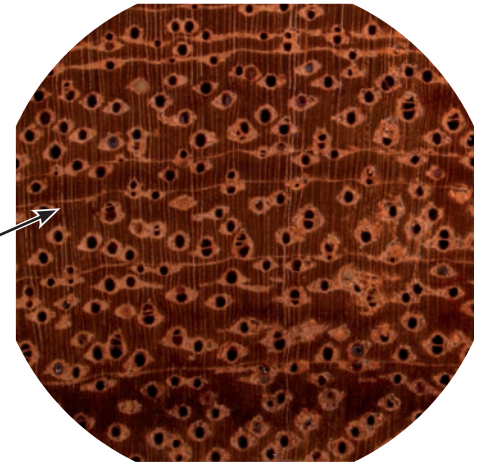
Vasos más  
grandes,  
frecuentemente  
solitarios  
Larger more often  
solitary vessels



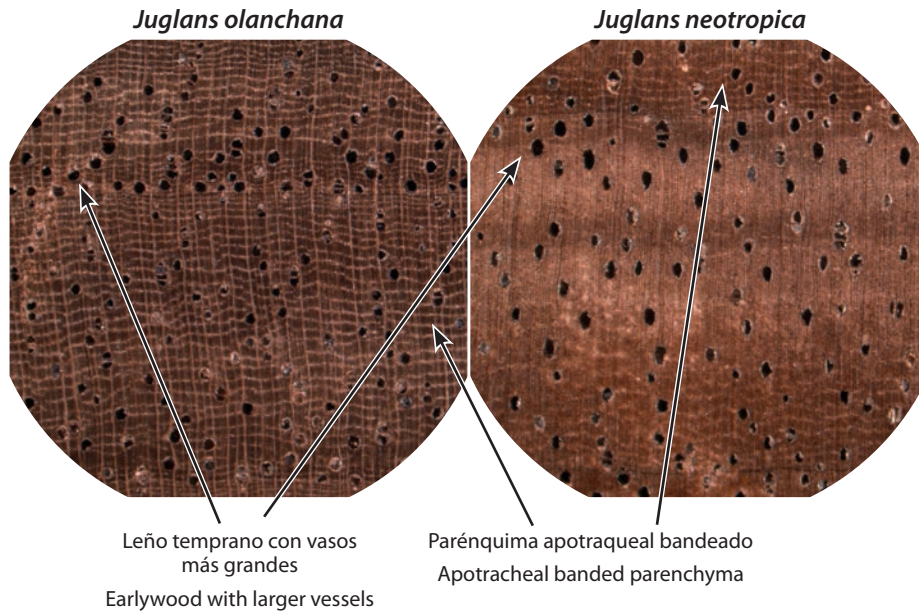
Parénquima  
vasicéntrico  
Vasicentric  
parenchyma

*Platymiscium polystachyum*

Radios más  
estrechos y  
numerosos  
Narrower  
more  
abundant  
rays



Notas • Notes



### Resumen de los caracteres

- **Transversales:** Porosidad semicircular; vasos solitarios y múltiples en grupos de 2–4, medianos a grandes, a menudo con tálides; radios estrechos, de abundancia promedio a numerosos; parénquima débilmente marginal, distintamente apotraqueal en bandas, especialmente en el leño tardío.
- **Tangenciales:** Radios no estratificados.
- **Otros caracteres:** Madera de densidad media; marrón clara a marrón chocolate fuerte.

### Comentarios adicionales

Las especies centroamericanas de *Juglans* no pueden ser separadas con lupa de mano.

### Maderas similares

*Juglans* es bastante distinta y no debe ser fácilmente confundible con otras especies en este manual.

### Summary of characters

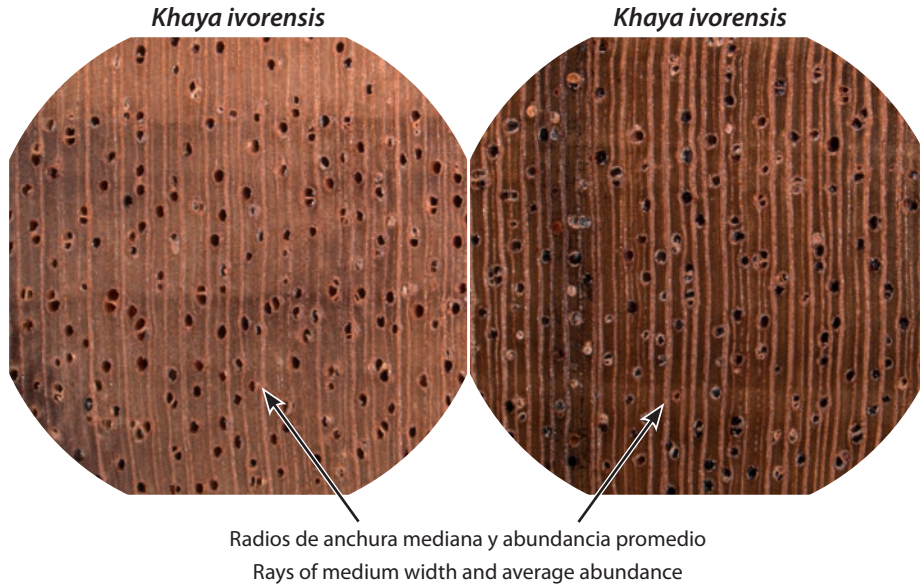
- **Transverse:** Semi-ring-porous; vessels solitary and in multiples of 2–4, medium to large, often with tyloses; rays narrow, average abundance to numerous; parenchyma faintly marginal, distinctly apotracheal banded, especially in the latewood.
- **Tangential:** Rays not storied.
- **Other characters:** Wood medium density, light brown to rich chocolate brown.

### Additional comments

The Central American species of *Juglans* cannot be separated with a hand lens.

### Similar woods

*Juglans* is fairly distinct, and should not be easily confused with other species in the manual.



### Resumen de los caracteres

- **Transversales:** Porosidad difusa; vasos solitarios y múltiples en grupos de 2–3, medianos, a menudo con gomas oscuras; radios de anchura mediana y abundancia promedio; parénquima mayormente ausente o débilmente vasicéntrico.
- **Tangenciales:** Radios no estratificados.
- **Otros caracteres:** Madera de densidad media; marrón clara a marrón rojiza oscura.

### Comentarios adicionales

*Khaya* es nativa de África, pero es algunas veces cultivada en plantaciones en América Central. A menudo presenta el grano entrelazado, lo cual le da a la madera una apariencia listada en las superficies radiales y puede dificultar la producción de una superficie de corte adecuada.

### Maderas similares

Las maderas más similares pertenecen a otros géneros de la misma familia, especialmente *Swietenia* y *Carapa*. *Khaya* puede ser separada de estas dos por su típica falta de parénquima marginal, aunque *Carapa* frecuentemente carece de parénquima marginal también. Los radios de *Khaya* son típicamente más anchos que los de *Carapa*, y *Khaya* no presenta los radios estratificados a menudo presentes en *Swietenia*.

### Summary of characters

- **Transverse:** Diffuse-porous; vessels solitary and in multiples of 2–3, medium sized, often with dark gums; rays medium width and of average abundance; parenchyma mostly absent or faintly vasicentric.
- **Tangential:** Rays not storied.
- **Other characters:** Wood medium density, light to dark reddish brown, luster common.

### Additional comments

*Khaya* is native to Africa, but is sometimes grown in plantations in Central America. It often has interlocked grain which gives the wood a striped appearance on radial surfaces and can make surfacing a specimen difficult.

### Similar woods

The most similar woods are other genera in the same family, especially *Swietenia* and *Carapa*. *Khaya* can be separated from these two by its typical lack of marginal parenchyma, though *Carapa* often lacks distinct marginal parenchyma as well. The rays of *Khaya* are typically wider than those in *Carapa*, and it lacks the storied rays often seen in *Swietenia*.

Maderas similares • Similar woods

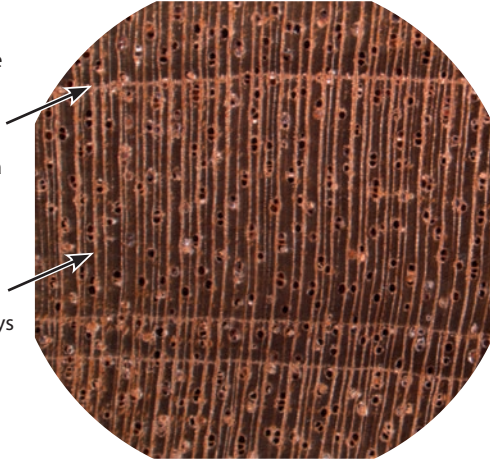
*Khaya ivorensis*



*Swietenia macrophylla*

Presencia de parénquima marginal  
Marginal parenchyma present

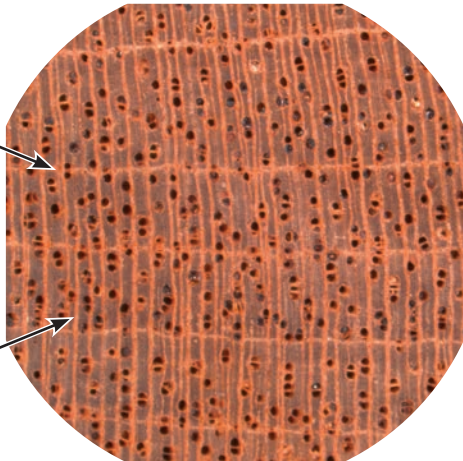
Radios más estrechos  
Narrower rays



*Swietenia humilis*

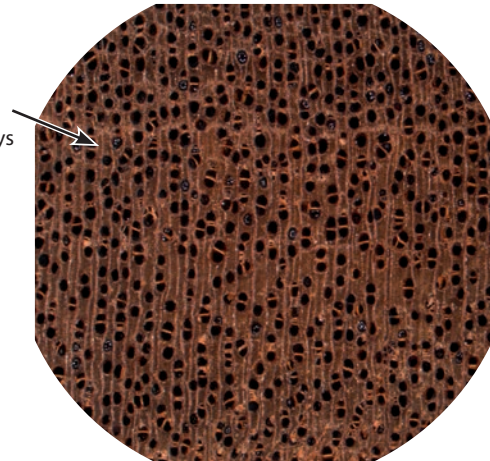
Presencia de parénquima marginal  
Marginal parenchyma present

Radios más estrechos  
Narrower rays

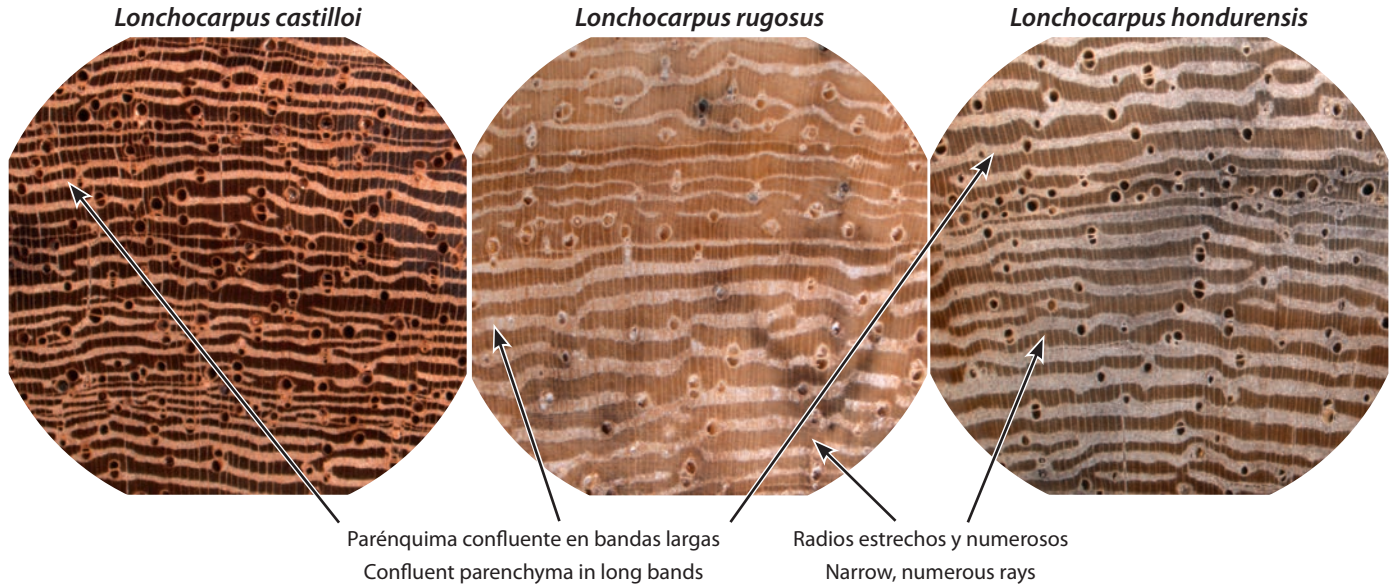


*Carapa guianensis*

Radios más estrechos  
Narrower rays



Notas • Notes



Parénquima confluyente en bandas largas  
 Confluent parenchyma in long bands

Radios estrechos y numerosos  
 Narrow, numerous rays

**Resumen de los caracteres**

- **Transversales:** Porosidad difusa; vasos solitarios y múltiples en grupos de 2–4, medianos a grandes, a menudo con gomas oscuras; radios estrechos, de abundancia promedio a numerosos; parénquima confluyente ancho, conectando 2 a muchos vasos, parénquima marginal con frecuencia presente, parénquima aliforme algunas veces presente.
- **Tangenciales:** Radios estratificados, estratificación media.
- **Otros caracteres:** Madera de densidad media a dura y pesada; marrón clara a marrón rojiza.

**Comentarios adicionales**

En superficies longitudinales, lisamente preparadas, esta madera exhibe rayas más claras debido al parénquima confluyente.

**Maderas similares**

Aunque no está incluida en este manual, la madera con la que más probablemente se confundiría es *Andira*. *Lonchocarpus* puede ser separada de *Andira* por las bandas confluentes más anchas y vasos más grandes en *Andira*.

**Summary of characters**

- **Transverse:** Diffuse-porous; vessels solitary and in multiples of 2–4, medium to large, often with dark gums; rays narrow and of average abundance to numerous; parenchyma wide confluent, connecting 2 to many vessels, marginal parenchyma often present, aliform parenchyma sometimes present.
- **Tangential:** Rays storied, storying medium.
- **Other characters:** Wood medium density to hard and heavy, light brown to reddish brown.

**Additional comments**

On smoothly prepared longitudinal surfaces this wood has lighter-colored streaks due to the confluent parenchyma.

**Similar woods**

Though not included in the manual, the most likely confusable wood is *Andira*. *Lonchocarpus* can be separated from *Andira* by the wider confluent bands and larger vessels of *Andira*.

Maderas similares • Similar woods

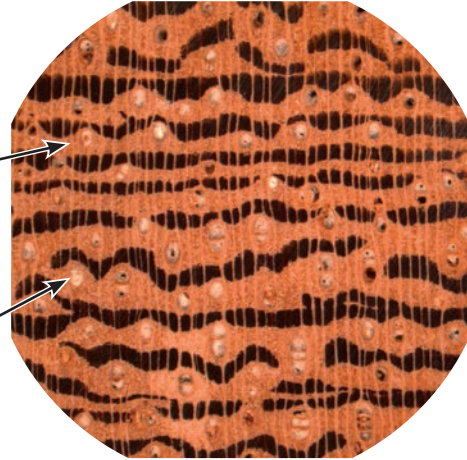
*Lonchocarpus castilloi*



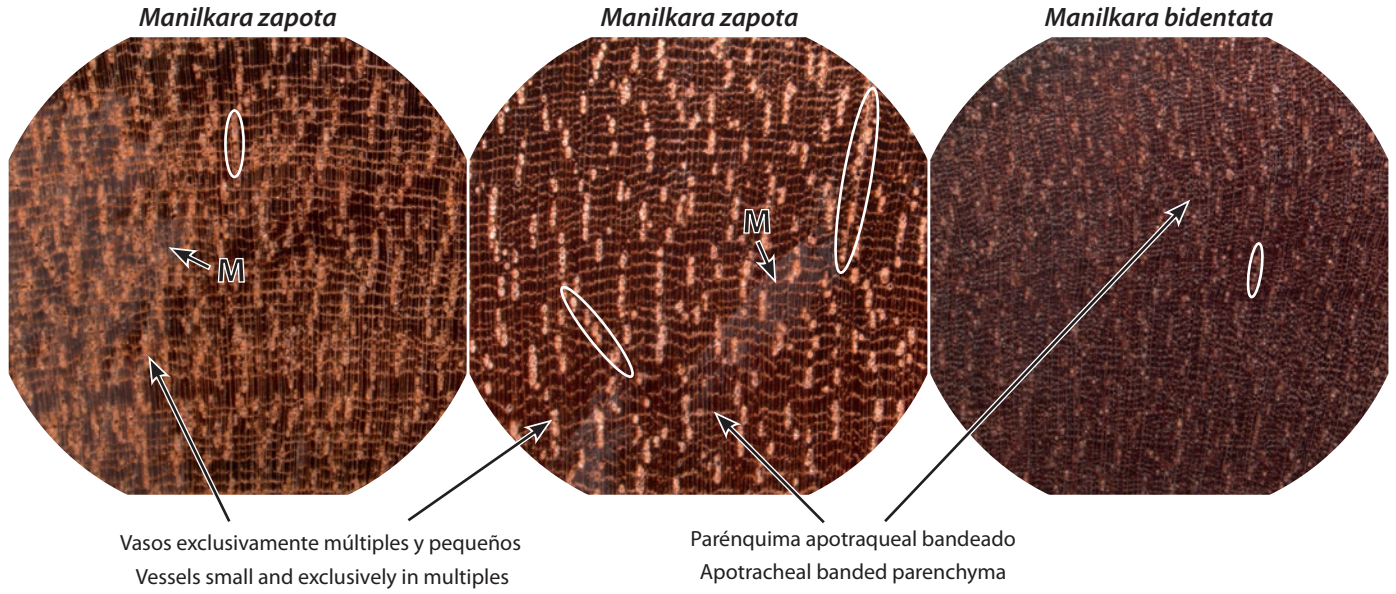
*Andira inermis*

Parénquima  
confluente  
más ancho  
Confluent  
parenchyma  
thicker

Vasos más  
grandes  
Vessels larger



Notas • Notes



**Resumen de los caracteres**

- **Transversales:** Porosidad difusa; vasos casi exclusivamente múltiples en grupos de 2–6 o más, pequeños, numerosos, en disposición radial, a menudo con tílides; radios estrechos y numerosos; parénquima distintamente apotraqueal bandeado con bandas estrechas, parénquima difuso y difuso agregado algunas veces presentes.
- **Tangenciales:** No estratificados.
- **Otros caracteres:** Madera extremadamente dura y pesada; marrón a marrón rojiza oscura.

**Comentarios adicionales**

*Manilkara zapota* está entre las maderas comerciales más densas del mundo y puede ser difícil de cortar aún con una cuchilla de precisión. Pertenece a una familia que ha estado bajo revisiones botánicas por décadas, por lo que los nombres científicos de especies y géneros relacionados aún continúan cambiando.

**Maderas similares**

Con la combinación de densidad extremadamente alta, color oscuro y sus características anatómicas, *Manilkara zapota* no es fácilmente confundible con otras maderas. La madera que más se asemeja anatómicamente es la de *Sideroxylon tempisque*, pero *Manilkara* es de un color marrón oscuro a marrón rojizo, mientras que la madera de *S. tempisque* es blanquizca o amarillenta.

**Summary of characters**

- **Transverse:** Diffuse-porous; vessels almost exclusively in multiples of 2–6 or more, small, numerous, in radial arrangement, often with tyloses; rays narrow and numerous; parenchyma distinctly apotracheal banded in narrow bands, diffuse and diffuse-in-aggregate sometimes present.
- **Tangential:** Rays not storied.
- **Other characters:** Wood extremely hard and heavy, medium to dark reddish brown.

**Additional comments**

*Manilkara zapota* is among the densest commercial woods in the world and can be difficult to cut, even with a utility knife. It belongs to a family that has been undergoing botanical revision for decades, so even the scientific names of related species and genera are changing.

**Similar woods**

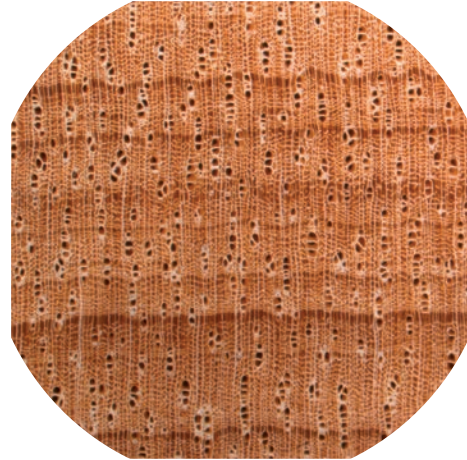
With the combination of extremely high density, dark color, and its anatomical characteristics, *Manilkara zapota* is not easily confused with other woods. The wood that most closely resembles it anatomically is *Sideroxylon tempisque*, but *Manilkara* is a dark brown to reddish brown color, whereas *S. tempisque* is whitish or yellowish in color.

Maderas similares • Similar woods

*Manilkara zapota*



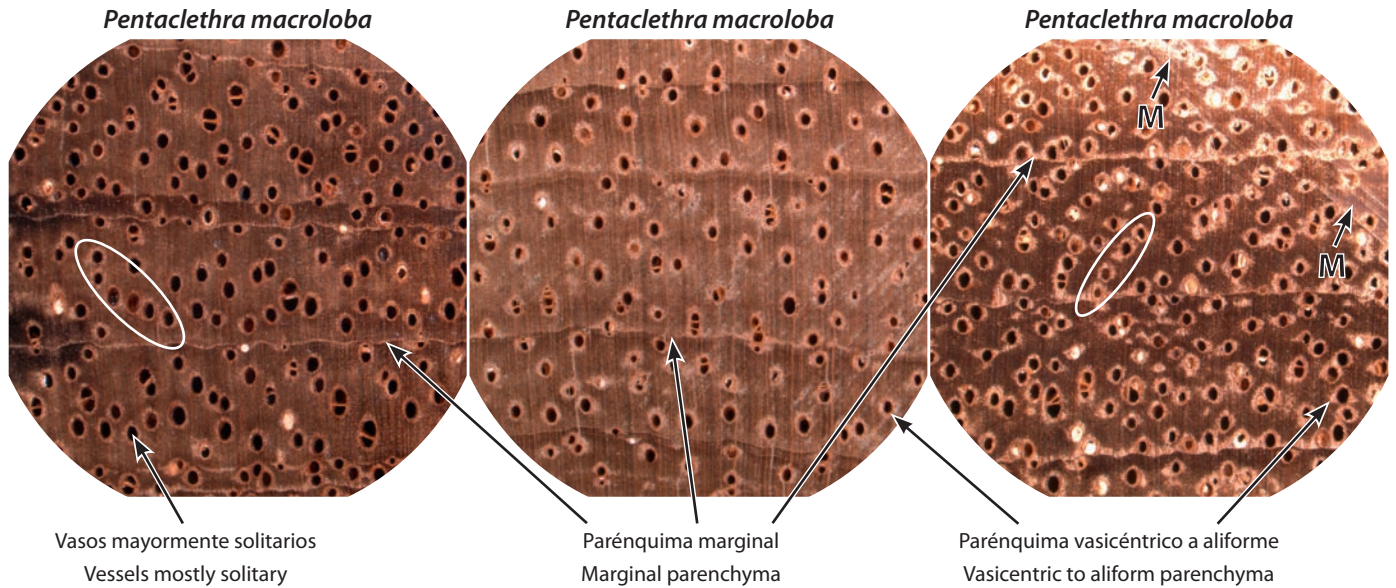
*Sideroxylon tempisque*



Diferencia  
de color  
Difference  
in color

Notas • Notes





### Resumen de los caracteres

- **Transversales:** Porosidad difusa; vasos mayormente solitarios, menos frecuentemente múltiples en grupos de 2–3, con ligera disposición radial-oblicua; radios extremadamente estrechos y numerosos; parénquima mayormente vasicéntrico estrecho, algunas veces débilmente aliforme, algunas veces confluyente en los límites de los anillos de crecimiento, y marginal.
- **Tangenciales:** Radios irregularmente estratificados, estratificación gruesa.
- **Otros caracteres:** Madera de densidad media; marrón chocolate fuerte a marrón rojiza; típicamente con fluorescencia amarillo-verdosa bajo luz ultravioleta.

### Comentarios adicionales

Ninguno.

### Maderas similares

Las dos maderas con las que podría confundirse más probablemente son *Swietenia* e *Hymenaea*. *Pentaclethra* posee parénquima marginal más estrecho, vasos más grandes y parénquima más vasicéntrico que aliforme, comparada con *Hymenaea*. Presenta parénquima marginal más estrecho, más ancho y más distintamente vasicéntrico, y vasos más grandes que *Swietenia*; la fluorescencia amarillo-verdosa de *Pentaclethra* puede también servir para separarla de *Swietenia*. Podría confundirse con *Enterolobium cyclocarpum* con base en aspectos macroscópicos como color y densidad.

### Summary of characters

- **Transverse:** Diffuse-porous; vessels mostly solitary, less commonly in multiples of 2–3, slight echelon arrangement; rays extremely narrow and numerous; parenchyma mostly narrow vasicentric, sometimes faintly aliform, sometimes confluent at growth ring boundaries, and marginal.
- **Tangential:** Rays irregularly storied, storying coarse.
- **Other characters:** Wood medium density, rich chocolate brown to reddish brown; typically yellow-green fluorescent under UV light.

### Additional comments

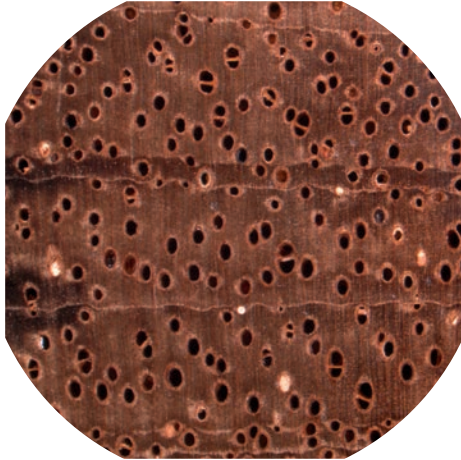
None.

### Similar woods

The two most likely confusable woods are *Swietenia* and *Hymenaea*. *Pentaclethra* has narrower marginal parenchyma, larger vessels, and more vasicentric rather than aliform parenchyma, compared to *Hymenaea*. It has narrower marginal parenchyma, wider and more distinct vasicentric parenchyma, and larger vessels than *Swietenia*; if a UV light is available, the yellow-green fluorescence of *Pentaclethra* can also serve to separate it from *Swietenia*. It could possibly be confused with *Enterolobium cyclocarpum* based on macroscopic features such as color and density.

Maderas similares • Similar woods

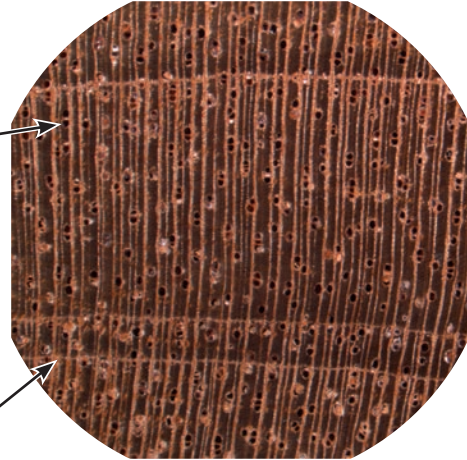
*Pentaclethra maculosa*



*Swietenia macrophylla*

Vasos más pequeños, sin parénquima vasicéntrico obvio

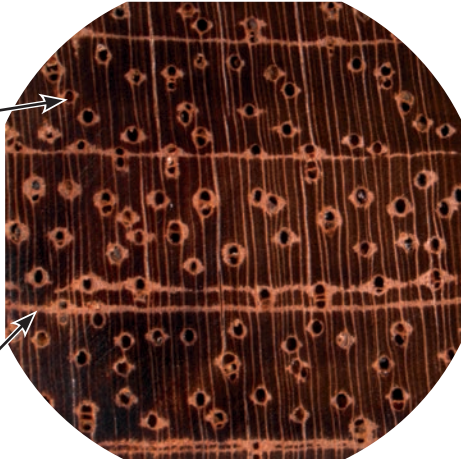
Parénquima marginal más grueso



*Hymenaea courbaril*

Vasos más pequeños, sin parénquima vasicéntrico obvio

Parénquima marginal más grueso



*Enterolobium cyclocarpum*

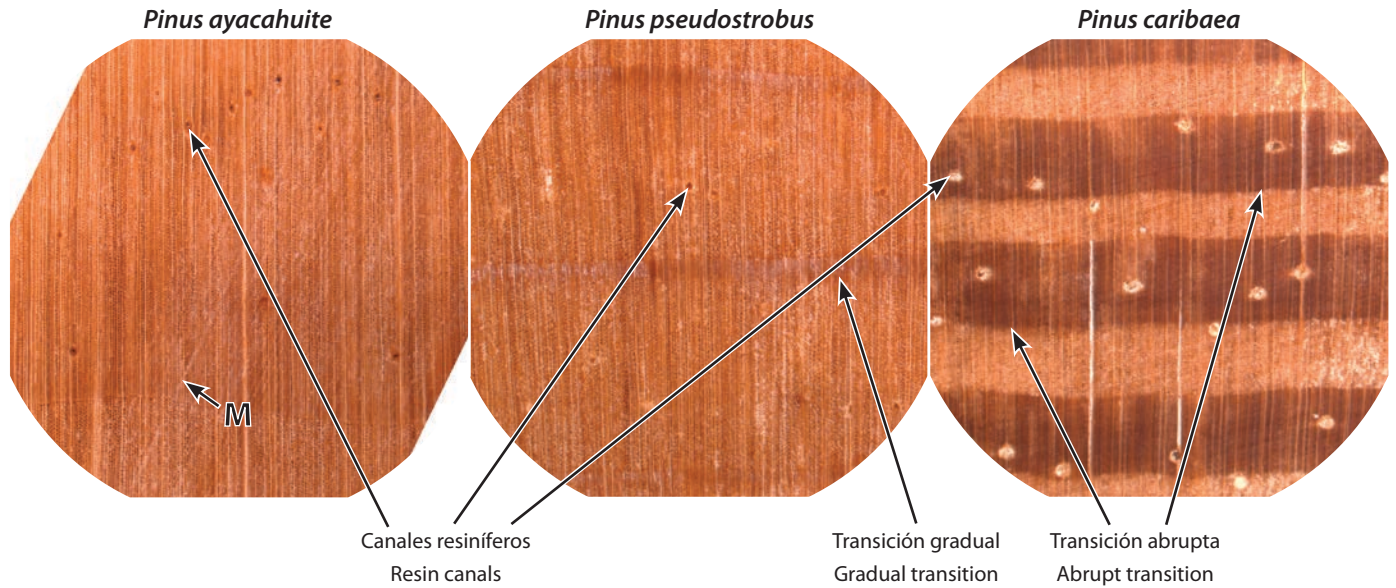


Notas • Notes

***Pinus ayacahuite***

Familia/Family: Pinaceae

*P. caribaea, P. montezumae, P. oocarpa, P. patula, P. pseudostrobus, P. tecumanii*



**Resumen de los caracteres**

- **Transversales:** Vasos ausentes, canales resiníferos presentes. Transición de los anillos de crecimiento y prominencia del leño tardío variable; ver comentarios abajo.
- **Tangenciales:** Ninguno.
- **Otros caracteres:** Variables; ver comentarios abajo.

**Summary of characters**

- **Transverse:** Vessels absent, resin canals present. Growth ring transitions and latewood prominence variable; see comments below.
- **Tangential:** None.
- **Other characters:** Variable; see comments below.

**Comentarios adicionales**

Los pinos pueden ser separados entre ellos en grandes grupos por medio de características subjetivas y variables. La tabla resume las distinciones entre las especies en este manual, pero algunas identificaciones usando estos caracteres no deberían considerarse definitivas.

**Additional comments**

The pines can only be separated from each other in broad groups based on subjective and variable characteristics. The table summarizes the distinctions between the species in the manual, but any identification using these characters should not be considered definitive.

**Maderas similares**

Ninguno.

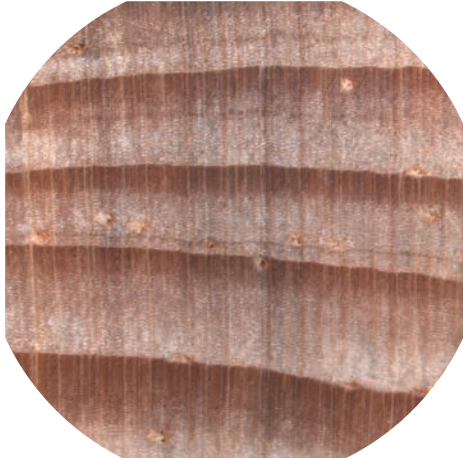
**Similar woods**

None.

Especies Species	Transición del anillo de crecimiento Growth ring transition	Tamaño del canal resinífero Resin canal size	Prominencia del leño tardío Latewood prominence	Densidad de la madera Wood density
<i>Pinus ayacahuite</i>	Gradual a abrupta Gradual to abrupt	Promedio Average	No prominente Not prominent	Baja Low
<i>Pinus caribaea</i>	Abrupta Abrupt	Más grande Larger	Prominente Prominent	Alta High
<i>Pinus montezumae</i>	Gradual a abrupta Gradual to abrupt	Promedio Average	Variable Variable	Media Medium
<i>Pinus oocarpa</i>	Abrupta Abrupt	Más grande Larger	Prominente a variable Prominent to variable	Media a alta Medium to high
<i>Pinus patula</i>	Abrupta Abrupt	Promedio Average	Variable Variable	Media Medium
<i>Pinus pseudostrobus</i>	Gradual Gradual	Promedio Average	No prominente Not prominent	Baja a media Low to medium
<i>Pinus tecumanii</i>	Abrupta Abrupt	Promedio Average	No prominente Not prominent	Media Medium

Fotos adicionales • Additional photos

*Pinus oocarpa*



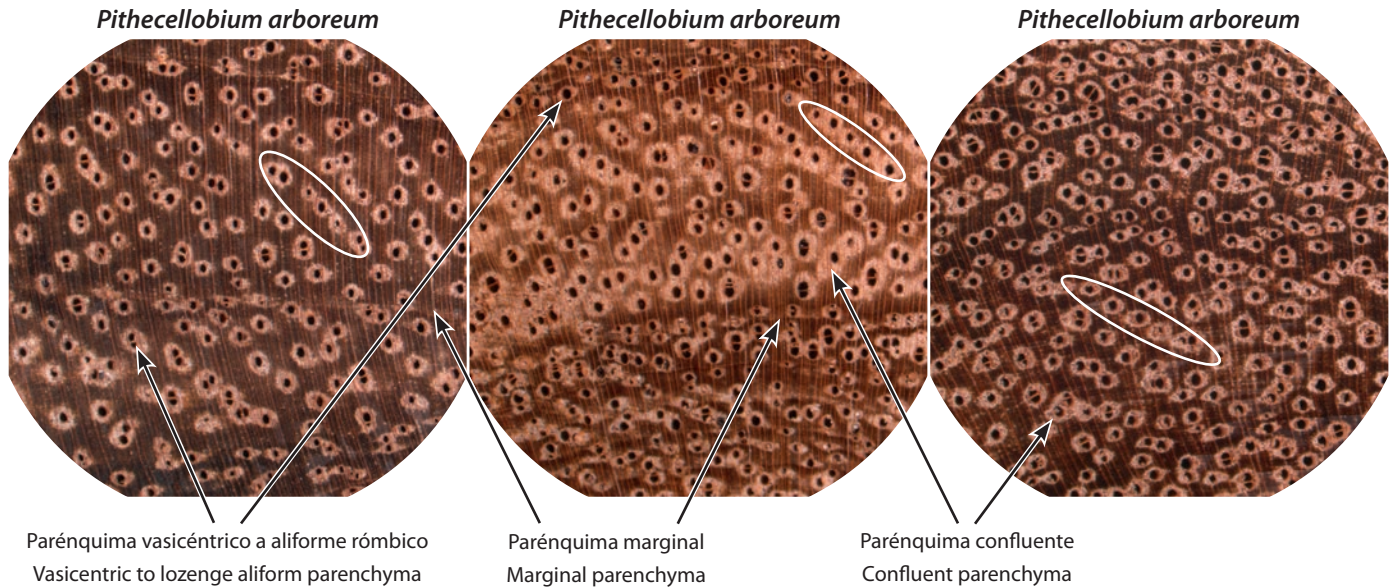
*Pinus patula*



*Pinus montezumae*



Notas • Notes



### Resumen de los caracteres

- **Transversales:** Porosidad difusa; vasos solitarios y múltiples en grupos de 2–3, medianos a grandes, a menudo en una disposición radial-oblicua débil, algunas veces con gomas o polvos oscuros; radios estrechos y numerosos; parénquima predominantemente vasicéntrico, aliforme rómbico, parénquima confluyente conectando unos pocos vasos, y parénquima marginal presente.
- **Tangenciales:** Radios usualmente, pero no siempre, estratificados, estratificación gruesa.
- **Otros caracteres:** Madera medianamente dura y pesada; marrón a marrón clara, algunas veces con un ligero tono rojizo.

### Comentarios adicionales

Ninguno.

### Maderas similares

La madera más similar a *Pithecellobium* es *Enterolobium*. Las dos maderas pueden ser separadas por los radios estratificados generalmente presentes en *Enterolobium*. Cuando este carácter está ausente, el parénquima vasicéntrico típicamente más ancho y más abundante en *Enterolobium* es distintivo. *Pithecellobium* es típicamente una madera más dura y más densa que *Enterolobium*.

### Summary of characters

- **Transverse:** Diffuse-porous; vessels solitary and in multiples of 2–3, medium to large, often in faint echelon arrangement, sometimes with dark gums or powders; rays narrow and numerous; parenchyma predominantly vasicentric, lozenge aliform, confluent parenchyma connecting a few vessels and marginal parenchyma present.
- **Tangential:** Rays usually but not always storied, storied coarse.
- **Other characters:** Wood medium hard and heavy; light to medium brown, sometimes with a slight reddish tint.

### Additional comments

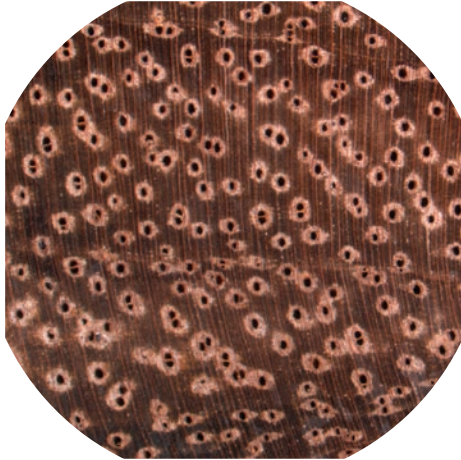
None.

### Similar woods

The most similar wood to *Pithecellobium* is *Enterolobium*. The two woods can be best separated by the storied rays generally present in *Enterolobium*. When this character is absent, the typically wider and more abundant vasicentric parenchyma in *Enterolobium* is distinctive. *Pithecellobium* is typically a harder, denser wood than *Enterolobium*.

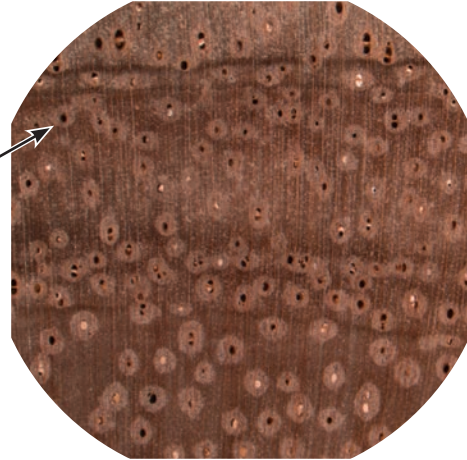
Maderas similares • Similar woods

*Pithecellobium arboreum*



*Enterolobium cyclocarpum*

Parénquima  
vasicéntrico  
más grueso  
Wider  
vasicentric  
parenchyma

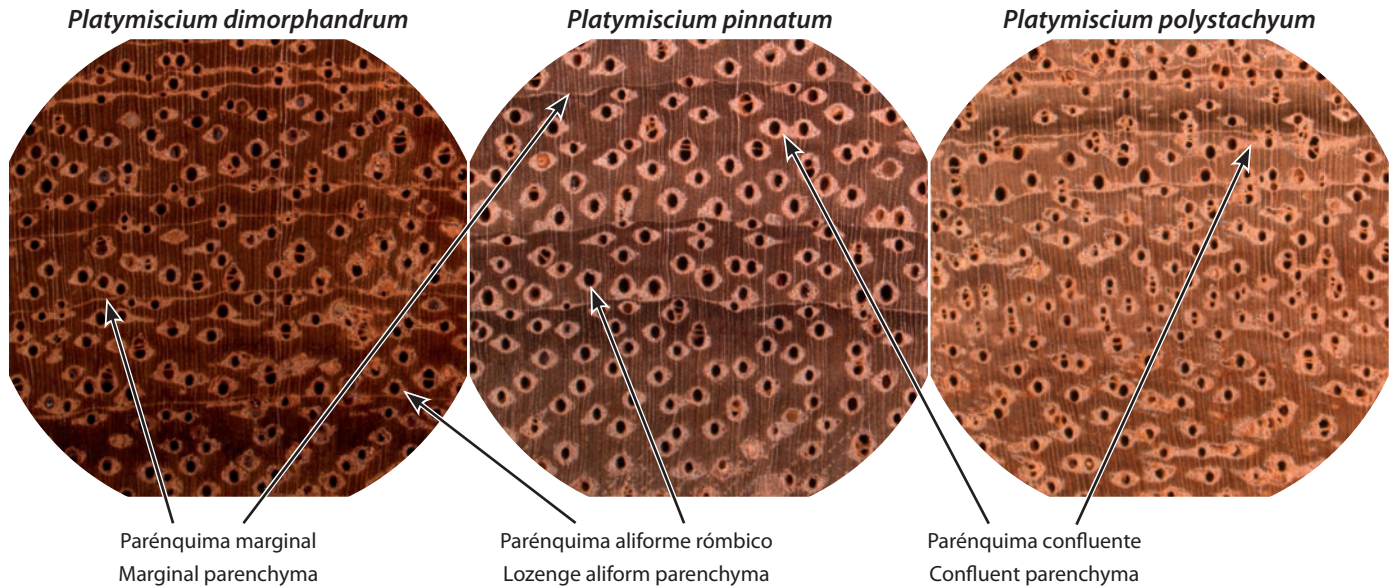


Notas • Notes

## *Platymiscium dimorphandrum*

*P. pinnatum*, *P. polystachyum*, *P. pleiostachyum*

Familia/Family: Leguminosae (Fabaceae)



### Resumen de los caracteres

- **Transversales:** Porosidad difusa; vasos solitarios y múltiples en grupos de 2–4, medianos a grandes, algunas veces con gomas o polvos oscuros; radios estrechos y numerosos; parénquima predominantemente aliforme rómbico, parénquima confluyente conectando unos pocos vasos y parénquima marginal presente.
- **Tangenciales:** Radios estratificados, estratificación media.
- **Otros caracteres:** Madera moderadamente dura y pesada; marrón a marrón rojiza o naranja-marrón; extracto acuoso con fluorescencia azul bajo luz ultravioleta.

### Comentarios adicionales

Las especies de *Platymiscium* no pueden ser separadas usando la lupa de mano. *Platymiscium pleiostachyum*, otra especie Centroamericana, es protegida por CITES, por lo que además de las leyes nacionales, las obligaciones del tratado internacional son relevantes para esta especie; si se sospecha que una madera es *P. pleiostachyum*, ésta debe ser referida a un experto para su identificación definitiva en el laboratorio.

### Maderas similares

*Platymiscium* es bastante distinta en su anatomía y probablemente no es confundible con otras maderas, especialmente si se dispone de una fuente de luz ultravioleta para determinar la presencia de fluorescencia azul en el extracto acuoso. Si no se dispone de un frasco de vidrio ni de agua, se pueden obtener resultados en el campo colocando un poco de saliva en la sección transversal y exponiendo ésta a luz ultravioleta.

### Summary of characters

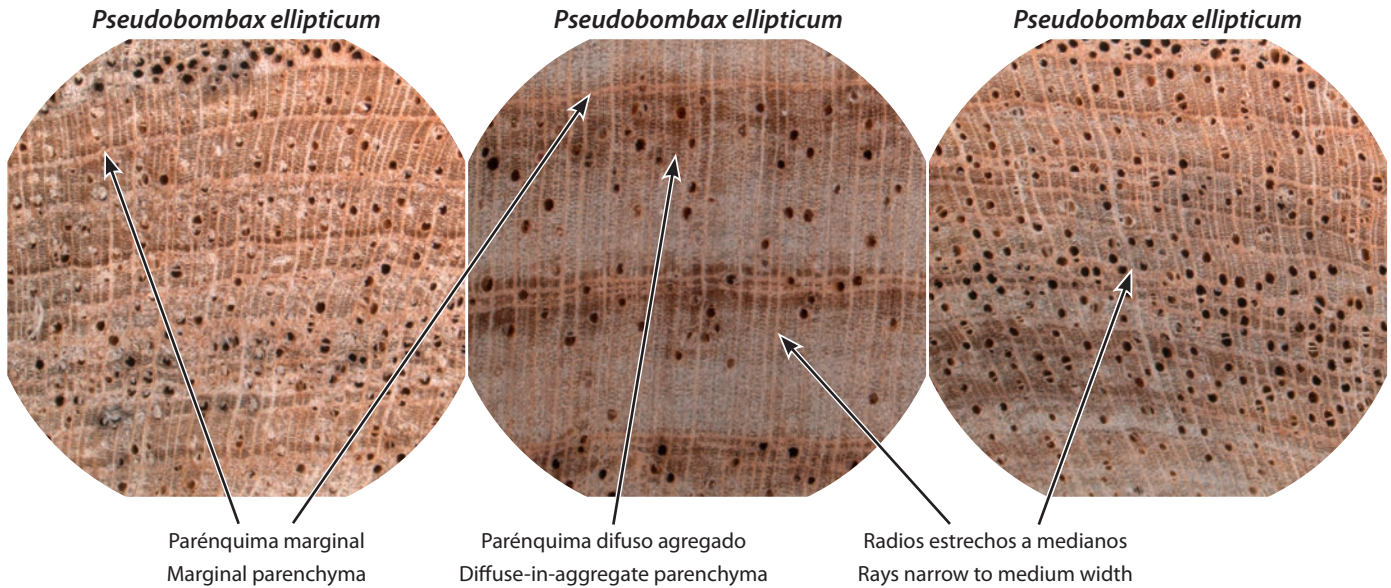
- **Transverse:** Diffuse-porous; vessels solitary and in multiples of 2–4, medium to large, sometimes with dark gums or powders; rays narrow and numerous; parenchyma predominantly lozenge aliform, confluent parenchyma connecting a few vessels and marginal parenchyma present.
- **Tangential:** Rays storied, storying medium.
- **Other characters:** Wood moderately hard and heavy, brown to reddish brown or orange-brown. Water extract with blue fluorescence under UV light.

### Additional comments

The species of *Platymiscium* cannot be separated with a hand lens. *Platymiscium pleiostachyum*, another Central American species, is CITES-protected, so in addition to national laws, international treaty obligations are relevant; you will need to refer suspicions that the wood is *P. pleiostachyum* to an expert in a laboratory.

### Similar woods

*Platymiscium* is fairly distinct in its anatomy, and is not likely to be confused with other woods, especially if a UV light is available for determining the presence of blue fluorescence in the water extract. If a glass vial and water is not available, placing some saliva on the transverse section and illuminating this with the UV light can also provide results in the field.



**Resumen de los caracteres**

- **Transversales:** Porosidad difusa; vasos solitarios y múltiples o arracimados en grupos de 2–5, medianos a grandes en tamaño, a menudo con tílides; radios estrechos a medianos en anchura y de abundancia promedio; parénquima en bandas marginales gruesas, difuso agregado y difuso.
- **Tangenciales:** Radios no estratificados.
- **Otros caracteres:** Madera de densidad baja a media; blancuzca, grisácea o marrón clara.

**Comentarios adicionales**

Ninguno.

**Maderas similares**

*Pseudobombax ellipticum* es más similar a *Bombacopsis quinata* y la forma de separar las dos especies es discutida en las páginas 72–73.

**Summary of characters**

- **Transverse:** Diffuse-porous; vessels solitary and in multiples or clusters of 2–5, medium to large sized, often with tyloses; rays narrow to medium width and of average abundance; parenchyma in thick marginal bands, diffuse-in-aggregate, and diffuse.
- **Tangential:** Rays not storied.
- **Other characters:** Wood low to medium density, whitish, grayish, or light brown in color.

**Additional comments**

None.

**Similar woods**

*Pseudobombax ellipticum* is most similar to *Bombacopsis quinata*, and separating the two species is discussed on pages 72–73.

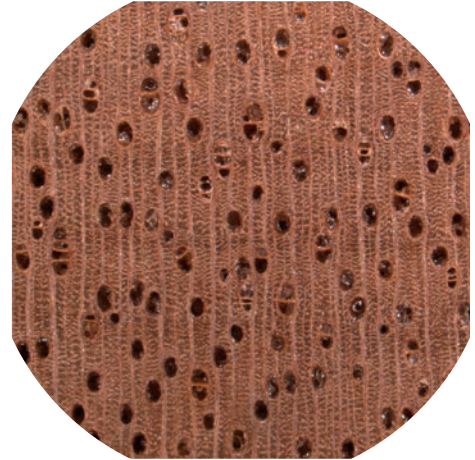


Maderas similares • Similar woods

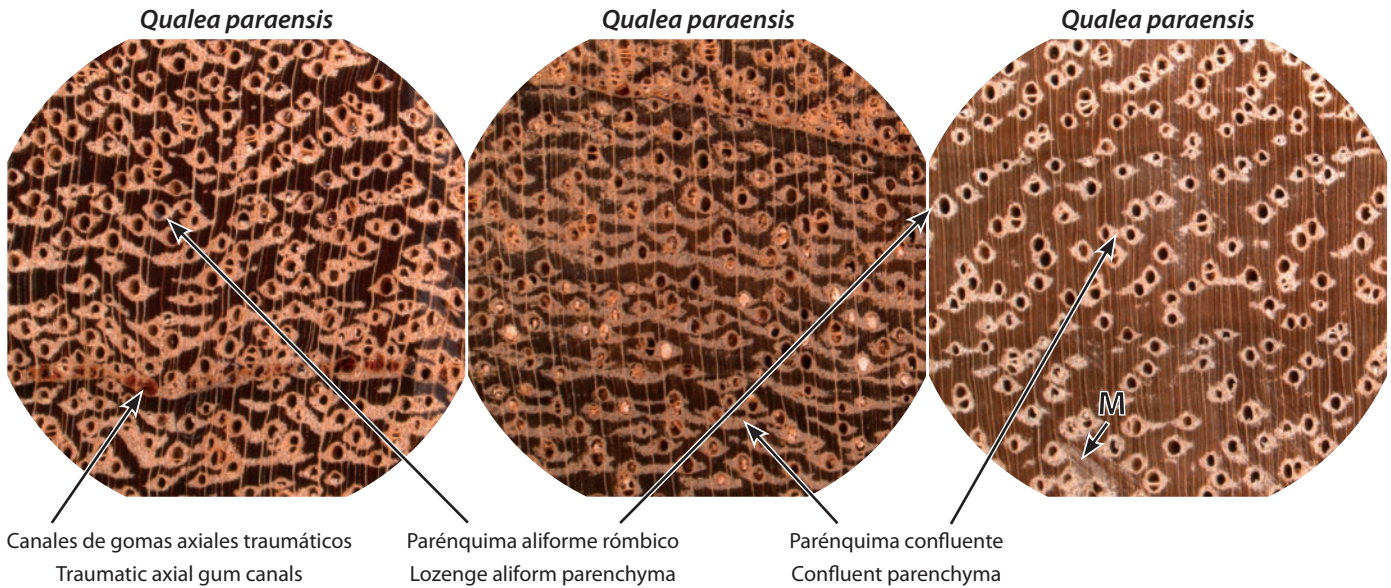
*Pseudobombax ellipticum*



*Bombacopsis quinata*



Notas • Notes



**Resumen de los caracteres**

- **Transversales:** Porosidad difusa; vasos solitarios y múltiples en grupos de 2–3, medianos a grandes, a menudo en disposición débilmente radial-oblicua, comúnmente con gomas; radios de tamaño mediano y abundancia promedio; parénquima predominantemente confluyente y aliforme rómbico.
- **Tangenciales:** Radios no estratificados.
- **Otros caracteres:** Madera moderadamente dura y pesada; marrón rojiza clara a marrón. En esta especie son comunes líneas tangenciales largas de células resinosas (canales de gomas axiales traumáticos).

**Comentarios adicionales**

Ninguno.

**Maderas similares**

*Qualea* se parece más a *Vochysia*, su pariente cercano. Las dos maderas no son fácilmente separables solo con el uso de la lupa de mano. *Vochysia* tiende a tener pocos vasos y ligeramente más grandes, y bandas de parénquima confluyente más largas. *Qualea* es generalmente más dura y más densa que *Vochysia*.

**Summary of characters**

- **Transverse:** Diffuse-porous; vessels solitary and in multiples of 2–3, medium to large, often in faint echelon arrangement, commonly with gums; rays of medium size and average abundance; parenchyma predominantly confluent and lozenge aliform.
- **Tangential:** Rays not storied.
- **Other characters:** Wood moderately hard and heavy, light reddish brown to brown in color. Long tangential lines of resinous cells (traumatic axial gum canals) are common in this species.

**Additional comments**

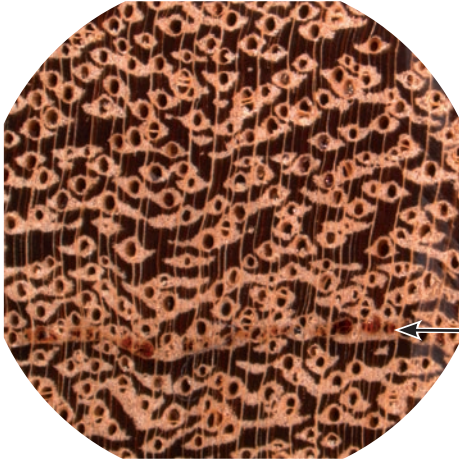
None.

**Similar woods**

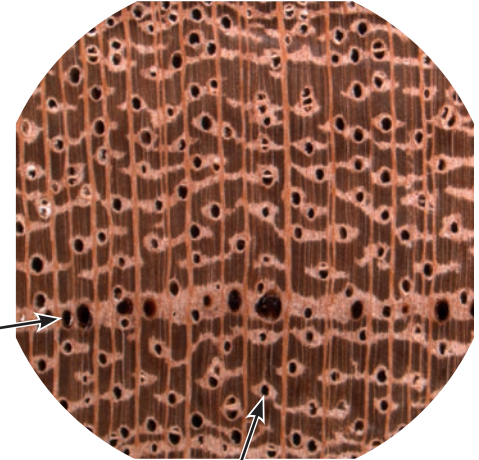
*Qualea* looks most like its near relative, *Vochysia*. The two woods cannot be easily separated with a hand lens. *Vochysia* tends to have fewer and slightly larger vessels, and longer bands of confluent parenchyma. *Qualea* is generally a harder, denser wood than *Vochysia*.

Maderas similares • Similar woods

*Qualea paraensis*



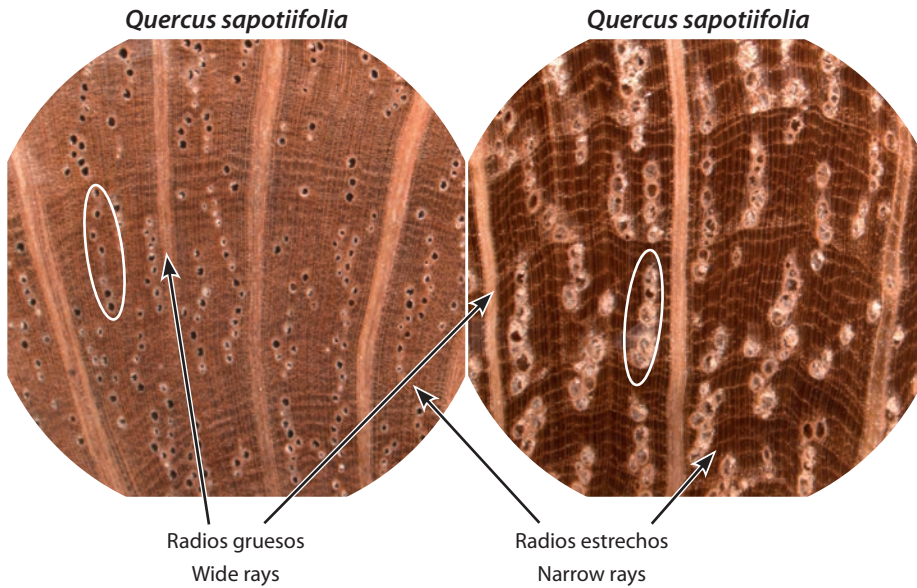
*Vochysia ferruginea*



Canales de gomas  
axiales traumáticos  
Traumatic axial  
gum canals

Menos vasos, a veces un poco más grandes  
Fewer vessels, sometimes slightly larger

Notas • Notes



**Resumen de los caracteres**

- **Transversales:** Porosidad difusa; vasos exclusivamente solitarios, medianos a grandes, comúnmente en disposición radial, radial-oblicua, o débilmente dendrítica, tñlides frecuentes; radios extremadamente estrechos y extremadamente anchos, si son observados radios estrechos, numerosos; parénquima mayormente vasicéntrico y difuso agregado en disposición similar a bandas apotraqueales.
- **Tangenciales:** Radios no estratificados.
- **Otros caracteres:** Madera dura y pesada; marrón con un débil matiz rosado a rojizo.

**Comentarios adicionales**

Cuando los anillos de crecimiento son evidentes, estos son típicamente reconocibles por las fibras de paredes gruesas en el leño tardío. Otras especies de *Quercus*, especialmente aquellas de áreas de gran altitud, tienden a tener porosidad circular.

**Maderas similares**

*Quercus sapotiifolia* es una madera distinta y fácilmente identificable. Es similar a *Grevillea robusta* porque presenta radios extremadamente anchos, pero los patrones de vasos y parénquima son inconfundibles. Su apariencia es como la de *Eucalyptus grandis*, pero *E. grandis* no presenta radios extremadamente anchos.

**Summary of characters**

- **Transverse:** Diffuse-porous; vessels exclusively solitary, medium to large, commonly in radial, echelon, or faintly dendritic arrangement, tyloses common; rays extremely narrow and extremely wide, numerous if narrow rays are observed; parenchyma mostly vasicentric and diffuse-in-aggregate in apotracheal banded-like arrangement.
- **Tangential:** Rays not storied.
- **Other characters:** Wood hard and heavy, medium brown with a faint pinkish or reddish cast.

**Additional comments**

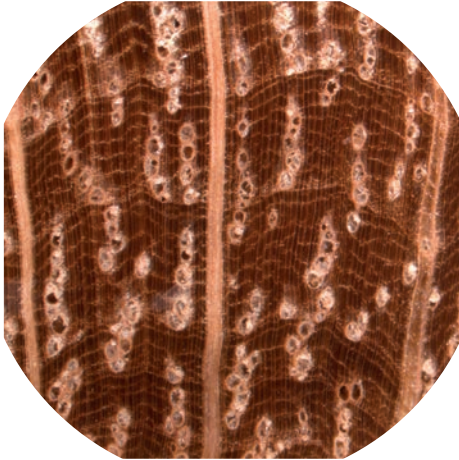
When growth rings are evident, they are typically distinguished by thicker-walled fibers in the latewood. Other species of *Quercus*, especially those from high elevations, will tend to be ring-porous.

**Similar woods**

*Quercus sapotiifolia* is a distinct and easily identifiable wood. It is similar to *Grevillea robusta* in having extremely wide rays, but the vessel and parenchyma patterns are not confusable. Its appearance is somewhat like *Eucalyptus grandis*, but *E. grandis* lacks the extremely wide rays.

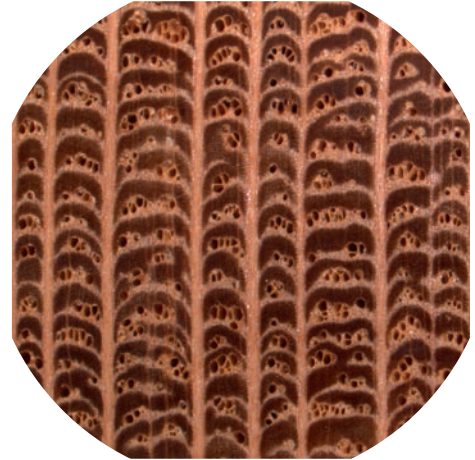
## Maderas similares • Similar woods

*Quercus sapotiifolia*



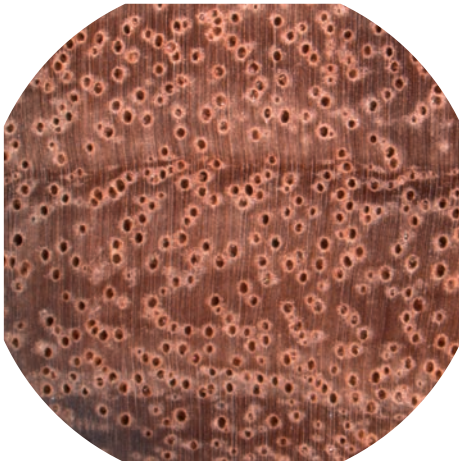
Vasos y  
parénquima  
de patrón  
diferente  
Vessel and  
parenchyma  
patterns  
different

*Grevillea robusta*



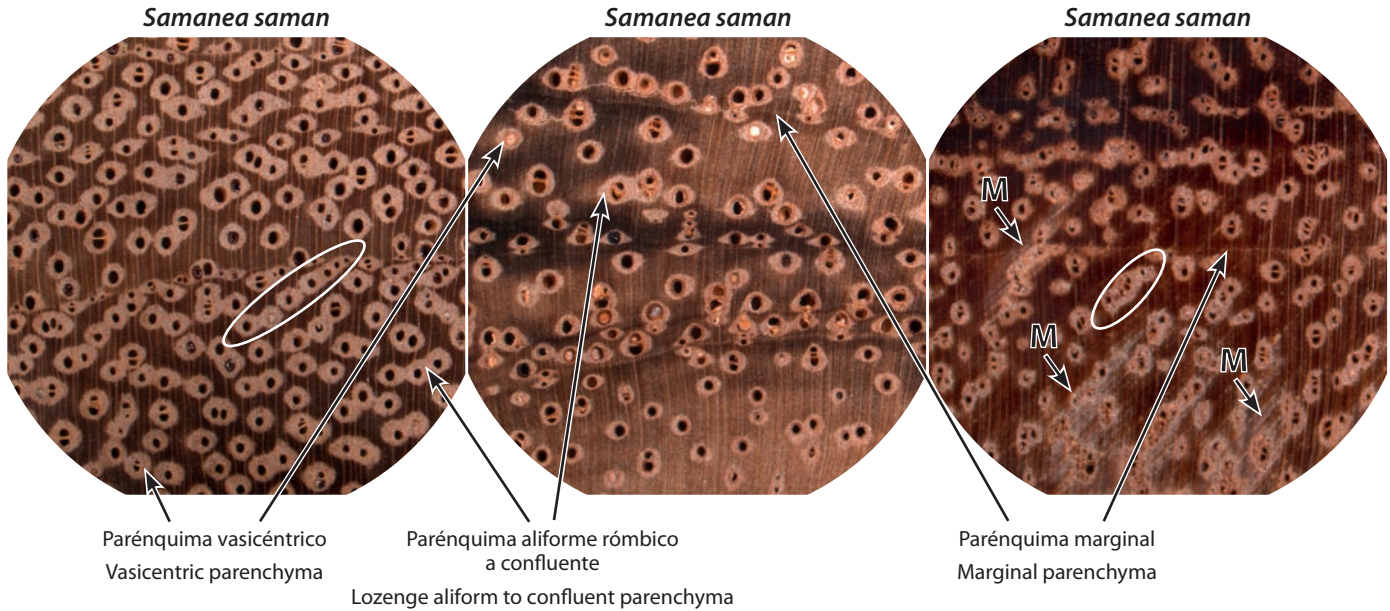
Rayos  
gruesos más  
numerosos  
Wide rays  
more  
numerous

*Eucalyptus grandis*



Ausencia de  
rayos anchos  
Wide rays  
absent

Notas • Notes



### Resumen de los caracteres

- **Transversales:** Porosidad difusa; vasos solitarios y múltiples en grupos de 2–3, grandes, en disposición radial-oblicua en el leño tardío, algunas veces con gomas oscuras; radios estrechos y de abundancia promedio a numerosos; parénquima distintamente vasicéntrico y aliforme rómbico, algunas veces confluyente conectando 2–5 vasos, parénquima marginal débil y variable.
- **Tangenciales:** Radios no estratificados.
- **Otros caracteres:** Madera de densidad baja (bastante ligera y suave) a densidad media; marrón clara a marrón oscura.

### Comentarios adicionales

Ninguno.

### Maderas similares

*Enterolobium cyclocarpum* podría fácilmente ser confundida con *Samanea saman*. Típicamente *E. cyclocarpum* presenta, aunque no siempre, radios estratificados. Cuando los radios estratificados están ausentes, *Samanea* puede ser distinguida por la transición más notoria entre las fibras del parénquima, comparada con la vaga o menos nítida transición en *E. cyclocarpum*. *Pithecellobium arboreum* difiere de *S. saman* en sus vasos más pequeños y su parénquima difuso.

### Summary of characters

- **Transverse:** Diffuse-porous; vessels solitary and in multiples of 2–3, large, in echelon arrangement in the latewood, sometimes with dark gums; rays narrow and of average abundance to numerous; parenchyma distinctly vasicentric and lozenge aliform, sometimes confluent connecting 2–5 vessels, marginal parenchyma faint and variable.
- **Tangential:** Rays not storied.
- **Other characters:** Wood fairly light and soft to medium density, light to dark brown.

### Additional comments

None.

### Similar woods

*Enterolobium cyclocarpum* could easily be confused with *Samanea saman*. *Enterolobium cyclocarpum* typically, but not always, has storied rays. When storied rays are absent, *Samanea* can be distinguished by the more distinct transition between fibers and parenchyma, compared to a hazier or less distinct transition in *E. cyclocarpum*. *Pithecellobium arboreum* differs from *S. saman* in having smaller vessels and diffuse parenchyma.

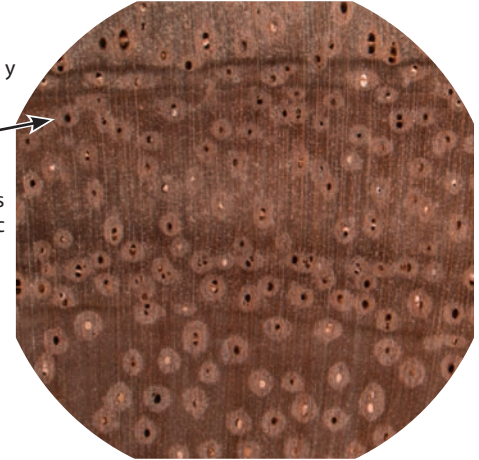
## Maderas similares • Similar woods

*Samanea saman*

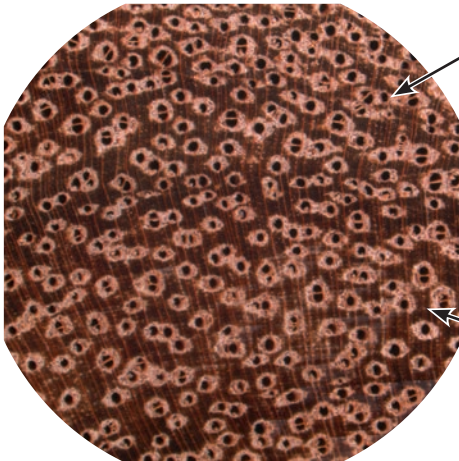


*Enterolobium cyclocarpum*

Transición  
menos notoria  
entre las fibras y  
el parénquima  
vasicéntrico  
Less distinct  
transition  
between fibers  
and vasicentric  
parenchyma



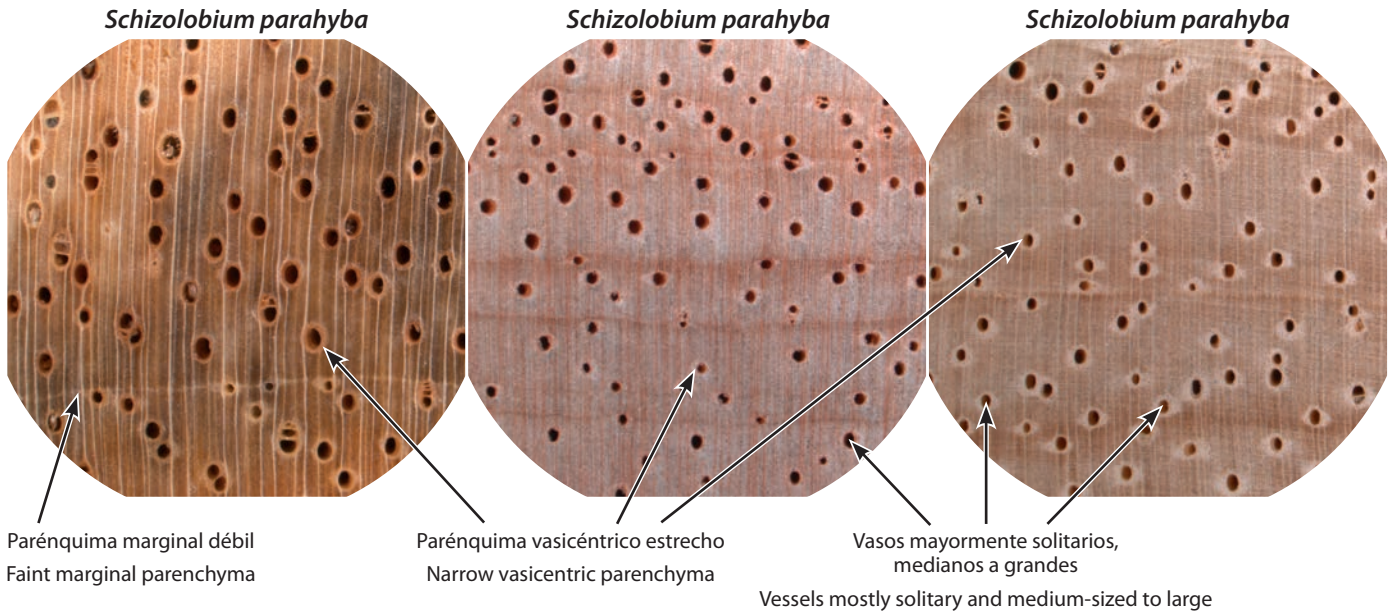
*Pithecellobium arboreum*



Vasos más pequeños  
Smaller vessels

Parénquima difuso presente  
Diffuse parenchyma present

Notas • Notes



**Resumen de los caracteres**

- **Transversales:** Porosidad difusa; vasos solitarios y múltiples en grupos de 2–4, medianos a grandes; radios estrechos, de abundancia promedio a numerosos; parénquima mayormente vasicéntrico estrecho, parénquima marginal débil y variable, aliforme rómbico y parénquima confluyente casi imperceptible e infrecuente.
- **Tangenciales:** Radios usualmente estratificados, estratificación gruesa.
- **Otros caracteres:** Madera de densidad baja a media; blancuzca a blancuzco-amarillenta.

**Comentarios adicionales**

Ninguno.

**Maderas similares**

*Schizolobium* puede ser confundida con *Cybistax donnell-smithii*, ya que ambas son maderas blancuzcas de densidad moderadamente baja y variablemente con radios estratificados. En *Schizolobium* los vasos son más grandes y menos abundantes, los radios más estrechos y más abundantes, y el parénquima más prominente.

**Summary of characters**

- **Transverse:** Diffuse-porous; vessels solitary and in multiples of 2–4, medium to large; rays narrow, of average abundance to numerous; parenchyma mostly narrow vasicentric, marginal parenchyma faint and variable, lozenge aliform and confluent parenchyma faint and infrequent.
- **Tangential:** Rays usually storied, storying coarse.
- **Other characters:** Wood low to medium density, whitish to whitish-yellow in color.

**Additional comments**

None.

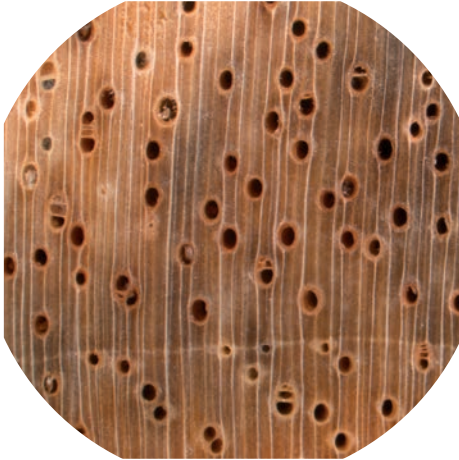
**Similar woods**

*Schizolobium* can be confused with *Cybistax donnell-smithii*, as both are whitish woods of moderately low density and with variably storied rays. In *Schizolobium*, the vessels are larger and less abundant, the rays narrower and more abundant, and the parenchyma more prominent.



## Maderas similares • Similar woods

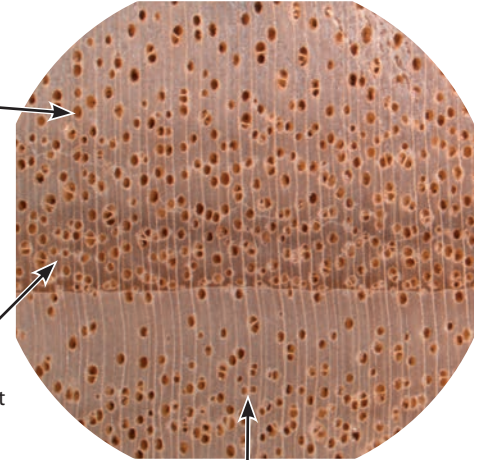
*Schizolobium parahyba*



*Cybistax donnell-smithii*

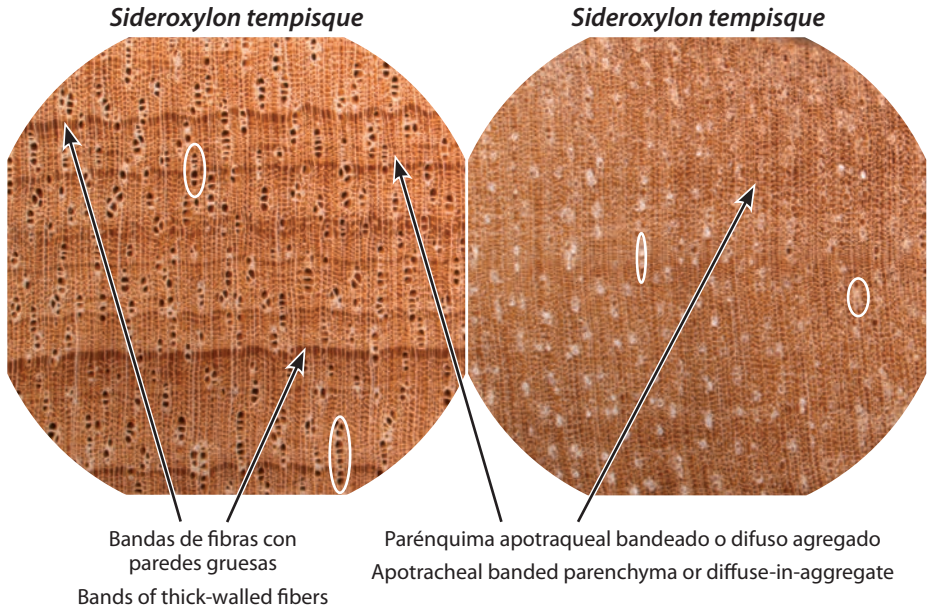
Vasos más pequeños, más numerosos  
Vessels smaller, more abundant

Parénquima vasicéntrico menos prominente  
Vasicentric parenchyma less prominent



Radios más gruesos, más numerosos  
Rays wider, more numerous

Notas • Notes



**Resumen de los caracteres**

- **Transversales:** Porosidad difusa; vasos casi exclusivamente múltiples en grupos de 2–4 o más, pequeños a mediano-pequeños, algunas veces en disposición radial; radios estrechos y numerosos; parénquima predominantemente apotraqueal en bandas y difuso agregado.
- **Tangenciales:** Radios no estratificados.
- **Otros caracteres:** Madera dura y pesada; blancuzca amarillenta a marrón amarillenta clara.

**Comentarios adicionales**

*Sideroxylon tempisque* a menudo exhibe bandas de fibras con paredes gruesas en las cuales se nota poco parénquima axial y unos pocos vasos o ninguno. Estas bandas pueden indicar anillos de crecimiento o pueden ser fluctuaciones en la anatomía no relacionadas al crecimiento anual.

**Maderas similares**

*Sideroxylon tempisque* es más parecida a *Manilkara zapota*, y la manera de separarlas es discutida en las páginas 123–124.

**Summary of characters**

- **Transverse:** Diffuse-porous; vessels almost exclusively in multiples of 2–4 or more, small to medium-small, sometimes in radial arrangement; rays narrow and numerous; parenchyma predominantly apotracheal banded and diffuse-in-aggregate.
- **Tangential:** Rays not storied.
- **Other characters:** Wood hard and heavy, whitish-yellow to light yellowish-brown in color.

**Additional comments**

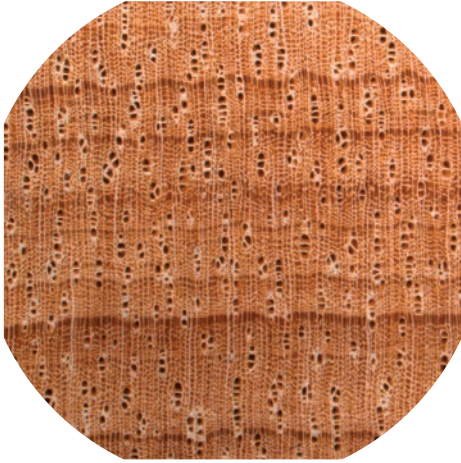
*Sideroxylon tempisque* often has bands of thick-walled fibers in which little axial parenchyma is evident and few or no vessels are found. These may indicate growth rings, or may be fluctuations in anatomy not related to annual growth.

**Similar woods**

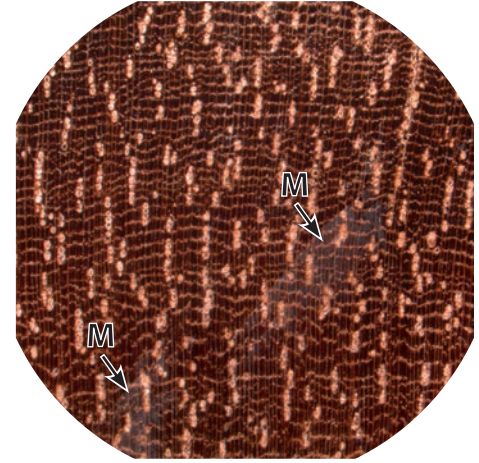
*Sideroxylon tempisque* is most like *Manilkara zapota*, and their separation is discussed on pages 123–124.

Maderas similares • Similar woods

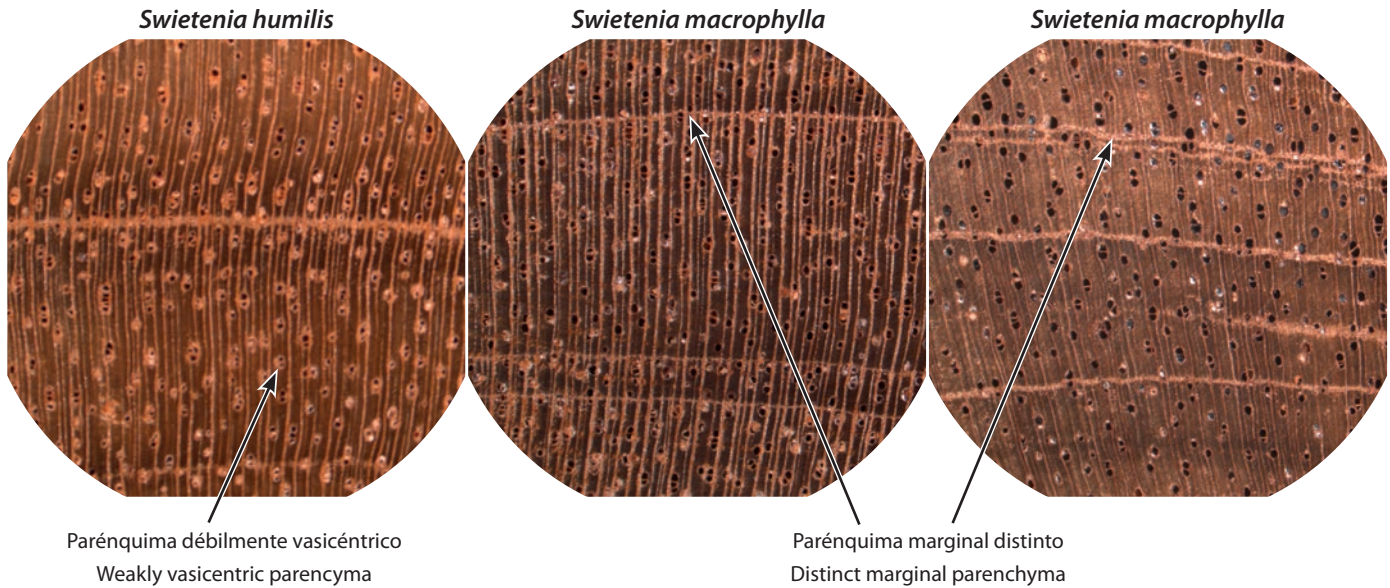
*Sideroxylon tempisque*



*Manilkara zapota*



Notas • Notes



### Resumen de los caracteres

- **Transversales:** Porosidad difusa; vasos solitarios y en múltiples de 2–3, medianos, a menudo con gomas oscuras y polvos blancos; radios de anchura media y abundancia promedio; parénquima distintamente marginal, algunas veces débilmente vasicéntrico.
- **Tangenciales:** Radios usualmente estratificados, estratificación gruesa.
- **Otros caracteres:** Madera de densidad media; marrón rojiza clara a rojo-marrón chocolate fuerte; usualmente con un brillo distintivo.

### Comentarios adicionales

*Swietenia* puede ser extraída de bosques naturales o de plantaciones. Generalmente, la madera de *Swietenia* obtenida de plantaciones tiene anillos de crecimiento mucho más anchos, color más claro y pocos depósitos en los vasos. Todas las especies de *Swietenia* están protegidas por CITES, por lo que además de las leyes nacionales, las obligaciones del tratado internacional son relevantes para esta especie. Las especies de *Swietenia* no se puede separar con una lupa de mano.

### Maderas similares

Para comentarios sobre otras especies parecidas ver páginas 80–81 para *Carapa*, página 82 para *Cedrela*, páginas 116–117 para *Hymenaea*, páginas 109–110 para *Guarea*, páginas 119–120 para *Khaya* y páginas 125–126 para *Pentaclethra macroloba*.

### Summary of characters

- **Transverse:** Diffuse-porous; vessels solitary and in multiples of 2–3, medium sized, often with dark gums and white powders; rays of medium width and average abundance; parenchyma distinctly marginal, sometimes faintly vasicentric.
- **Tangential:** Rays usually storied, storying coarse.
- **Other characters:** Wood of medium density, light reddish-brown to rich chocolate red-brown, usually with distinct luster.

### Additional comments

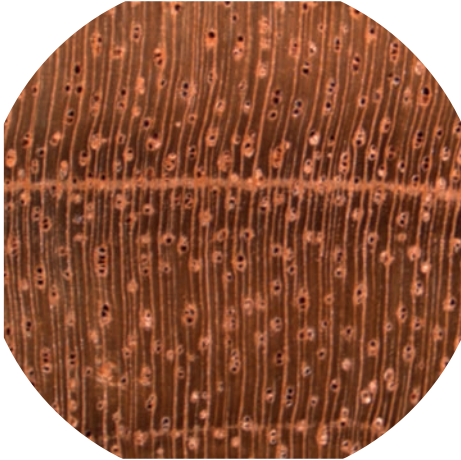
*Swietenia* can be taken from natural forests or grown in plantation. Generally, plantation *Swietenia* has much wider growth rings, lighter color, and fewer deposits in the vessels. All species of *Swietenia* are CITES-protected, so in addition to national laws, international treaty obligations are relevant with these species. The species of *Swietenia* cannot be separated with a hand lens.

### Similar woods

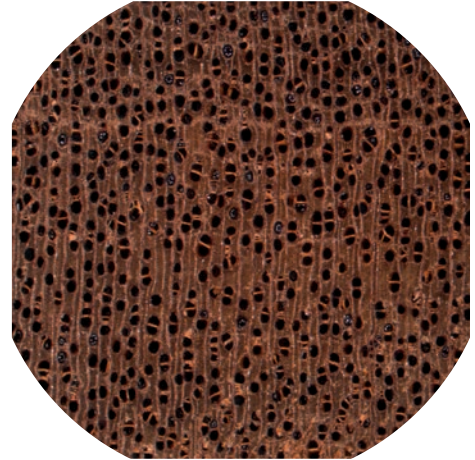
For notes on species confusable with other species, see pages 80–81 for *Carapa*, page 82 for *Cedrela*, pages 116–117 for *Hymenaea*, pages 109–110 for *Guarea*, pages 119–120 for *Khaya*, and pages 125–126 for *Pentaclethra macroloba*.

Maderas similares • Similar woods

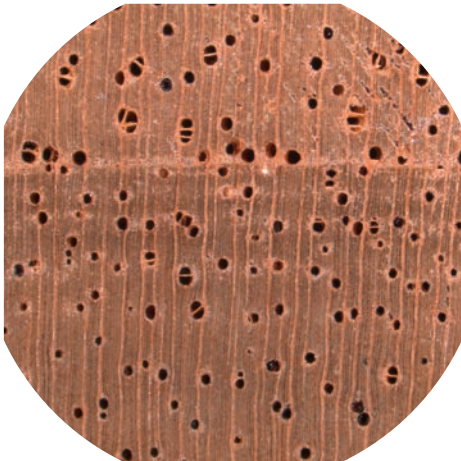
*Swietenia humilis*



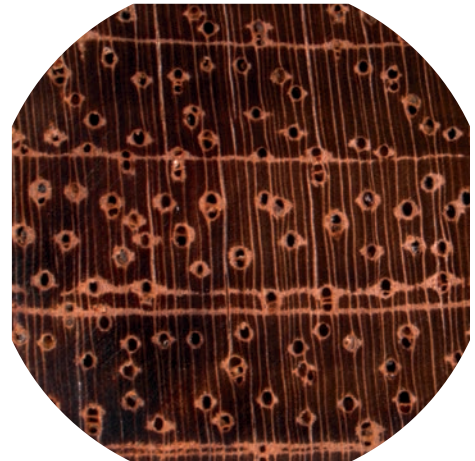
*Carapa guianensis*



*Cedrela odorata*



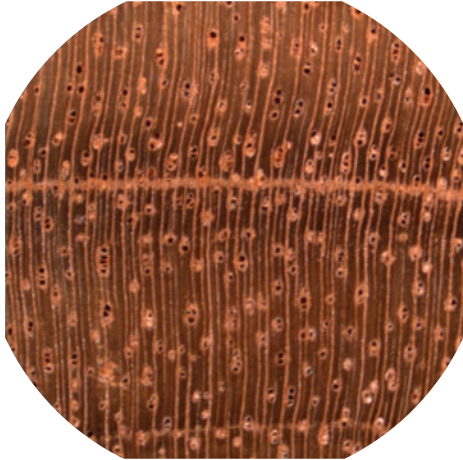
*Hymenaea courbaril*



Notas • Notes

Maderas similares • Similar woods

*Swietenia humilis*



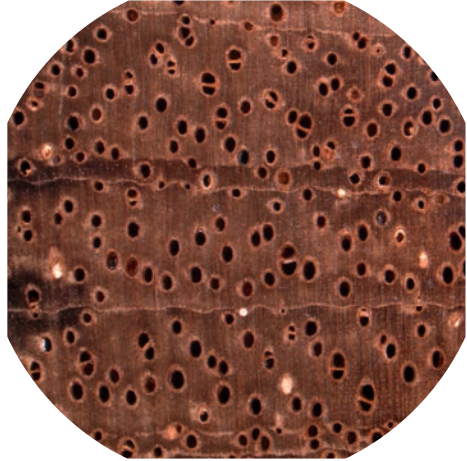
*Guarea grandifolia*



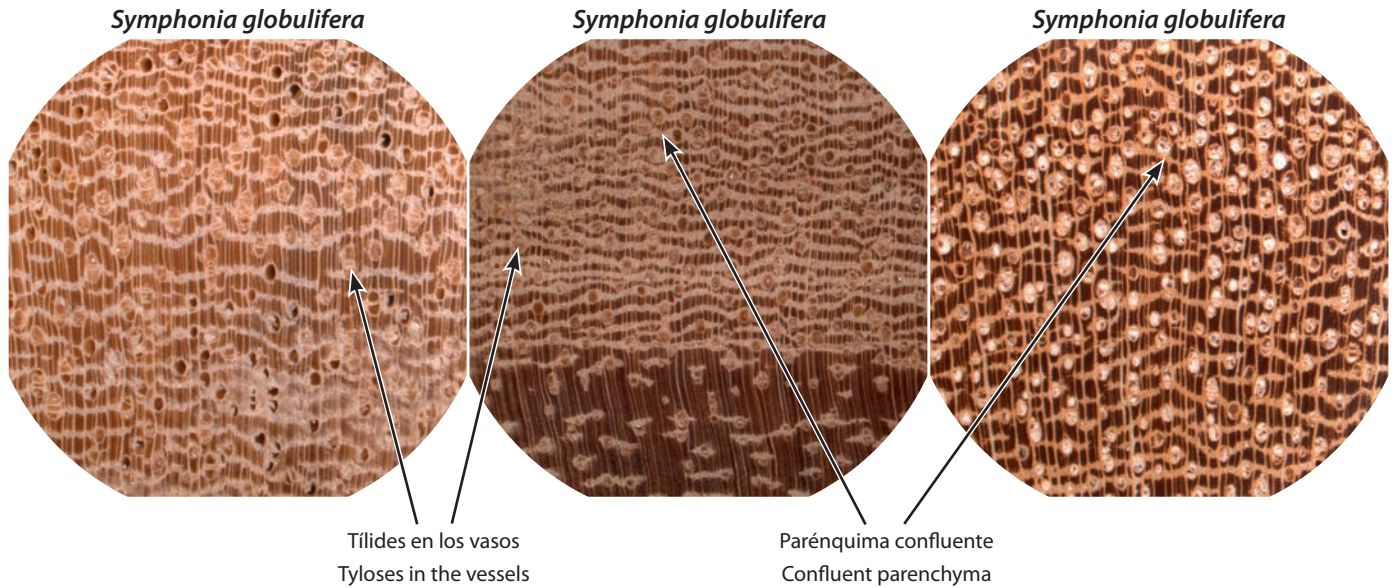
*Khaya ivorensis*



*Pentaclethra macroloba*



Notas • Notes



**Resumen de los caracteres**

- **Transversales:** Porosidad difusa; vasos solitarios y múltiples en grupos de 2–3, medianos a grandes, típicamente con abundantes tílides; radios estrechos a medianos en tamaño, de abundancia promedio a numerosos; parénquima distintamente confluyente, débilmente vasicéntrico y aliforme también presente.
- **Tangenciales:** Radios no estratificados.
- **Otros caracteres:** Madera de densidad media; blancuzca a marrón clara.

**Comentarios adicionales**

Ninguno.

**Maderas similares**

La madera de *Symphonia globulifera* puede diferenciarse de la de *Cordia* por su color más claro, radios más estrechos y parénquima confluyente más prominente. *Vochysia* y *Qualea*, similares entre ellas, difieren de *S. globulifera* por su color más oscuro, la presencia variable de bandas tangenciales de canales axiales de gomas, sus radios más anchos y menos numerosos y la ausencia de tílides.

**Summary of characters**

- **Transverse:** Diffuse-porous; vessels solitary and in multiples of 2–3, medium to large, typically with abundant tyloses; rays narrow to medium width, numerous to average abundance; parenchyma distinctly confluent, faintly vasicentric and aliform also present.
- **Tangential:** Rays not storied.
- **Other characters:** Wood of medium density, whitish to light brown.

**Additional comments**

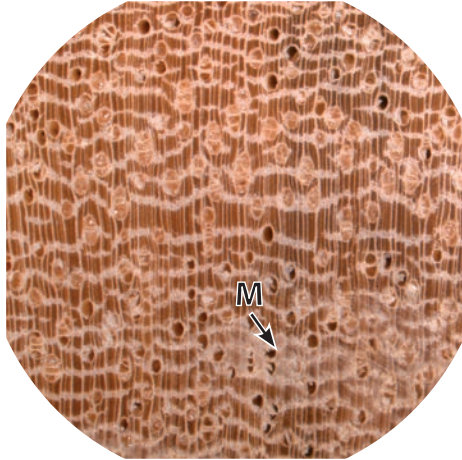
None.

**Similar woods**

The wood of *Symphonia globulifera* can be differentiated from that of *Cordia* by its lighter color, narrower rays, and more prominent confluent parenchyma. *Vochysia* and *Qualea*, themselves similar, differ from *S. globulifera* by their darker color, variable presence of tangential bands of axial gum canals, their wider, less numerous rays, and lack of tyloses.

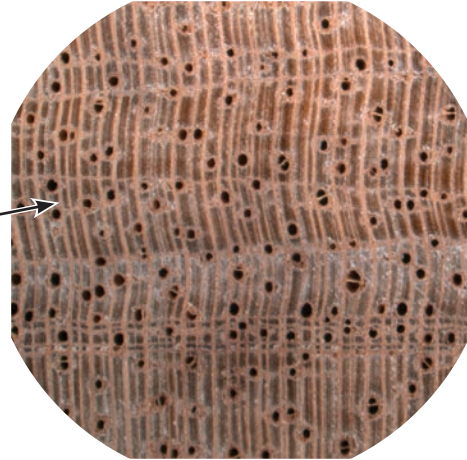
Maderas similares • Similar woods

*Symphonia globulifera*

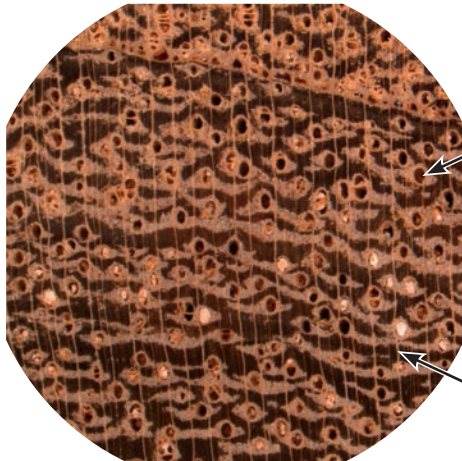


*Cordia diversifolia*

Radios más gruesos y menos numerosos  
Rays wider and less numerous



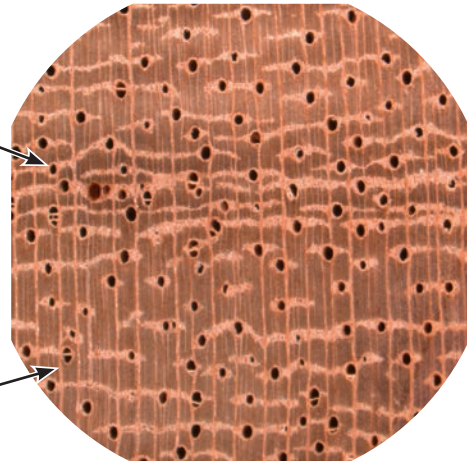
*Qualea paraensis*



Ausencia de tílides  
Tyloses absent

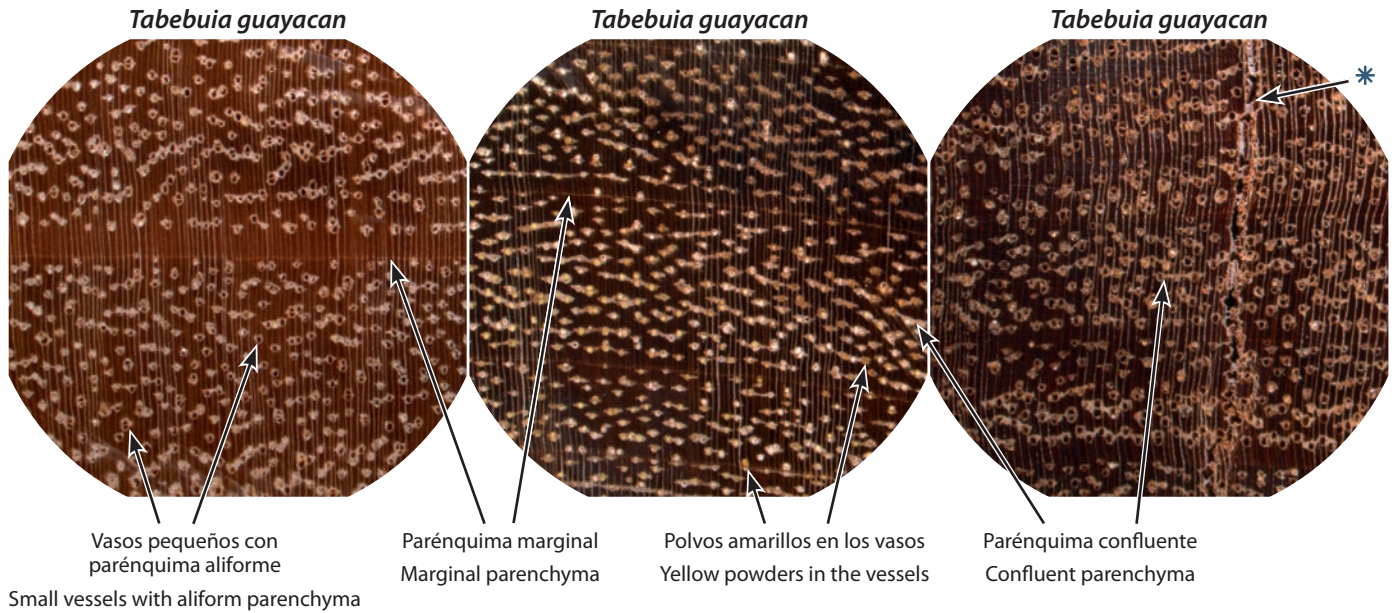
Radios más gruesos y menos numerosos  
Rays wider and less numerous

*Vochysia ferruginea*



Notas • Notes





### Resumen de los caracteres

- **Transversales:** Porosidad difusa; vasos solitarios y múltiples en grupos de 2–3, pequeños, en disposición radial-oblicua débil, a menudo con polvos amarillos y algunas veces depósitos azulados; radios estrechos y numerosos; parénquima aliforme alado y rómbico a confluyente conectando 2–4 vasos, y marginal.
- **Tangenciales:** Radios estratificados, estratificación media.
- **Otros caracteres:** Madera extremadamente dura y pesada; marrón rojiza a negro verdosa.

### Comentarios adicionales

Aunque existen otras especies de *Tabebuia* en América Central, éstas son de densidad más baja y color blancuzco, por lo cual pertenecen a diferentes grupos de maderas y no son confundibles.

### Maderas similares

*Dipteryx panamensis*, debido a su alta densidad y superposición de gamas de colores, podría ser confundida con *Tabebuia guayacan*. Las dos maderas pueden ser separadas por su patrón general; luego de estar familiarizados con una o ambas maderas, éstas no nos parecerán similares. Aspectos específicos para separarlas incluyen los vasos ligeramente más grandes y menos numerosos, la ausencia de depósitos amarillos y la estratificación más gruesa de los radios en *Dipteryx*.

### Summary of characters

- **Transverse:** Diffuse-porous; vessels solitary and in radial multiples of 2–3, small, in faint echelon arrangement, often with yellow powders and sometimes bluish deposits; rays narrow and numerous; parenchyma winged and lozenge aliform to confluent connecting 2–4 vessels, and marginal.
- **Tangential:** Rays storied, medium storying.
- **Other characters:** Wood extremely hard and heavy, reddish-brown to greenish black.

### Additional comments

Although there are other species of *Tabebuia* in Central America, they are lower density and whitish in color, and thus belong to different timber groups and are not confusable.

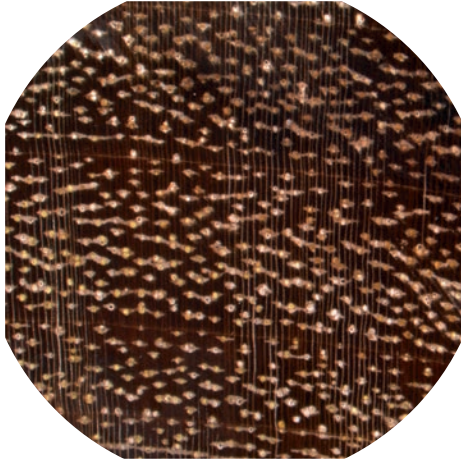
### Similar woods

*Dipteryx panamensis*, due to its similarly high density and overlapping range of colors, might be confused with *Tabebuia guayacan*. The two woods can be separated by their overall pattern; after becoming familiar with either or both woods, they will not appear similar. Specific features to separate them include the slightly larger and less numerous vessels, the absence of yellow deposits, and the coarser storying of the rays in *Dipteryx*.

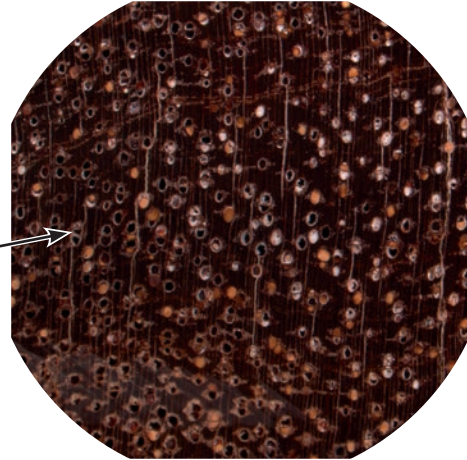
\* Una grieta en la madera: no es una estructura anatómica y puede ocurrir en cualquier madera.  
A crack in the wood: this is not an anatomical character, and can occur in any wood.

Maderas similares • Similar woods

*Tabebuia guayacan*

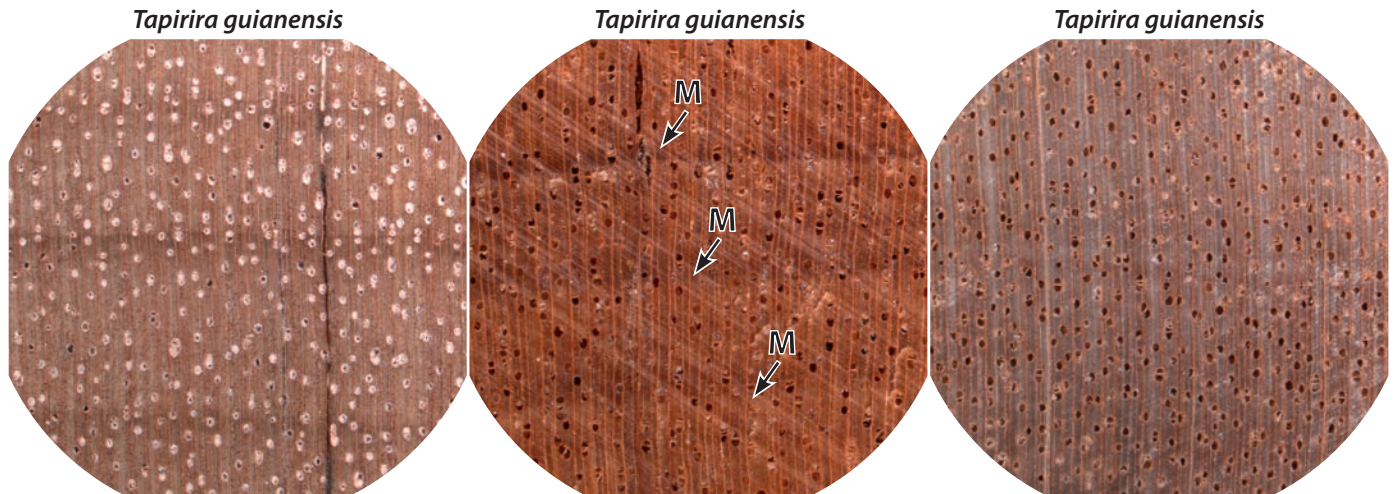


*Dipteryx panamensis*



Vasos más grandes y menos numerosos  
Vessels larger and less abundant

Notas • Notes



Vasos medianos, sin patrón distinto  
Medium-sized vessels without distinct pattern

Ausencia de parénquima  
Absence of parenchyma

Rayos de tamaño y abundancia promedio  
Rays of medium width and abundance

### Resumen de los caracteres

- **Transversales:** Porosidad difusa; vasos solitarios y múltiples en grupos de 2–3, medianos; radios de anchura promedio a estrechos y de abundancia promedio; parénquima aparentemente ausente o débilmente vasicéntrico.
- **Tangenciales:** Rayos no estratificados, canales radiales conspicuos y abundantes.
- **Otros caracteres:** Madera moderadamente ligera y blanda; marrón clara a marrón rojiza.

### Comentarios adicionales

Ninguno.

### Maderas similares

La aparente ausencia de parénquima y los canales radiales fácilmente observables hacen que esta especie sea casi imposible de confundir con otras; su patrón, aunque no muy llamativo, es distinto.

### Summary of characters

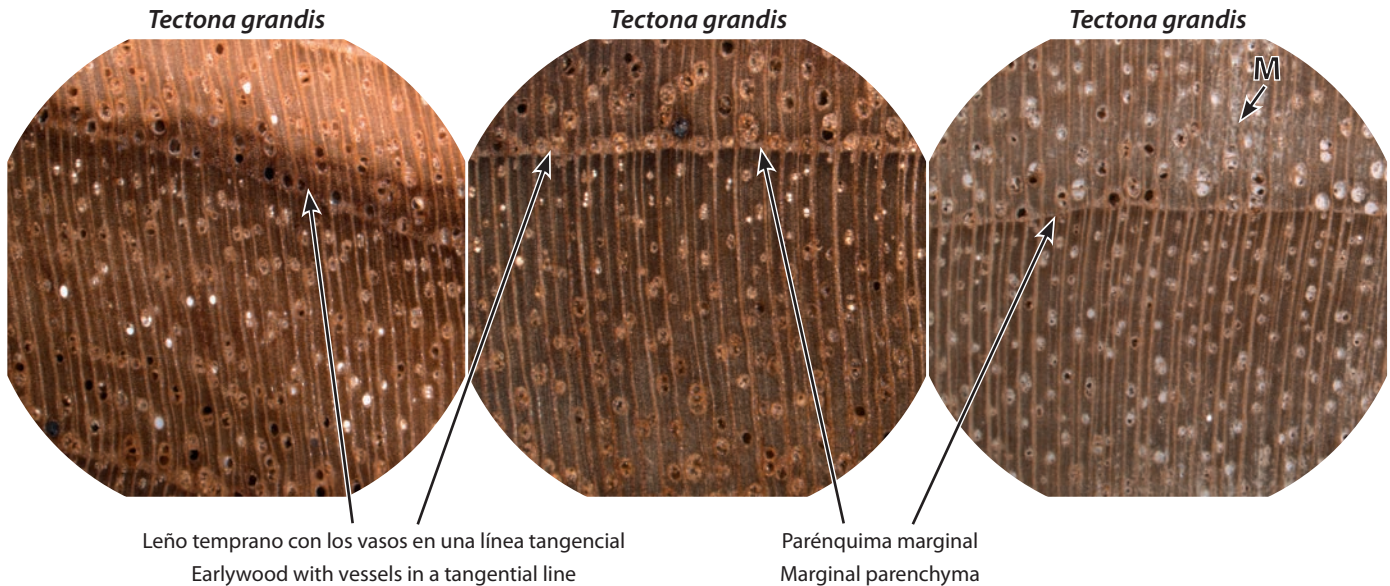
- **Transverse:** Diffuse-porous; vessels solitary and in multiples of 2–3, medium-sized; rays narrow to average width and of average abundance; parenchyma apparently absent or faintly vasicentric.
- **Tangential:** Rays not storied, radial canals conspicuous and abundant.
- **Other characters:** Wood moderately light and soft, light brown to medium reddish brown.

### Additional comments

None.

### Similar woods

The apparent lack of parenchyma and abundant and easily-observed radial canals makes it almost impossible to confuse this species with others; its pattern, while not inspiring, is distinct.



### Resumen de los caracteres

- **Transversales:** Porosidad circular a semicircular; vasos grandes y medianos a pequeños, típicamente con tílides; radios de anchura y abundancia promedio; parénquima marginal y de lo contrario aparentemente ausente.
- **Tangenciales:** Radios no estratificados.
- **Otros caracteres:** Madera blanda a moderadamente dura y pesada; marrón clara a marrón oscura; algunas veces con una textura ligeramente oleosa.

### Comentarios adicionales

*Tectona grandis* es nativa del sureste de Asia, por lo cual en América Central solo se obtiene de plantaciones, típicamente con anillos de crecimiento extremadamente anchos.

### Maderas similares

*Tectona grandis* se parece más a *Cedrela* spp., pero puede ser diferenciada de éstas por la presencia frecuente de tílides, carencia de olor a especias y la ausencia de brillo.

### Summary of characters

- **Transverse:** Ring-porous to semi-ring-porous, vessels large and medium to small, typically with tyloses; rays of average width and abundance; parenchyma marginal and otherwise apparently absent.
- **Tangential:** Rays not storied.
- **Other characters:** Wood soft to moderately hard and heavy, light to dark brown, sometimes slightly oily texture.

### Additional comments

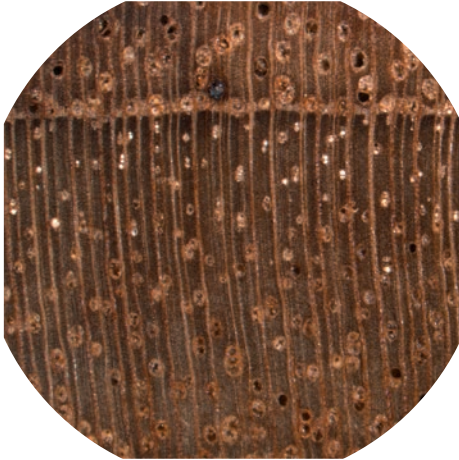
*Tectona grandis* is native to southeast Asia, and so appears only as plantation species in Central America, typically with extremely wide growth rings.

### Similar woods

*Tectona grandis* appears most like *Cedrela* spp., but can be differentiated from them by its common tyloses, lack of spicy odor, and lack of luster.

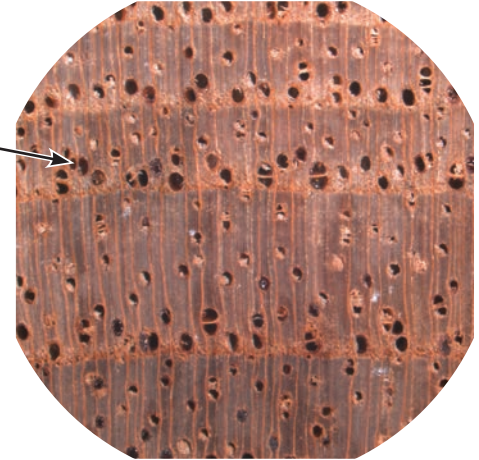
Maderas similares • Similar woods

*Tectona grandis*

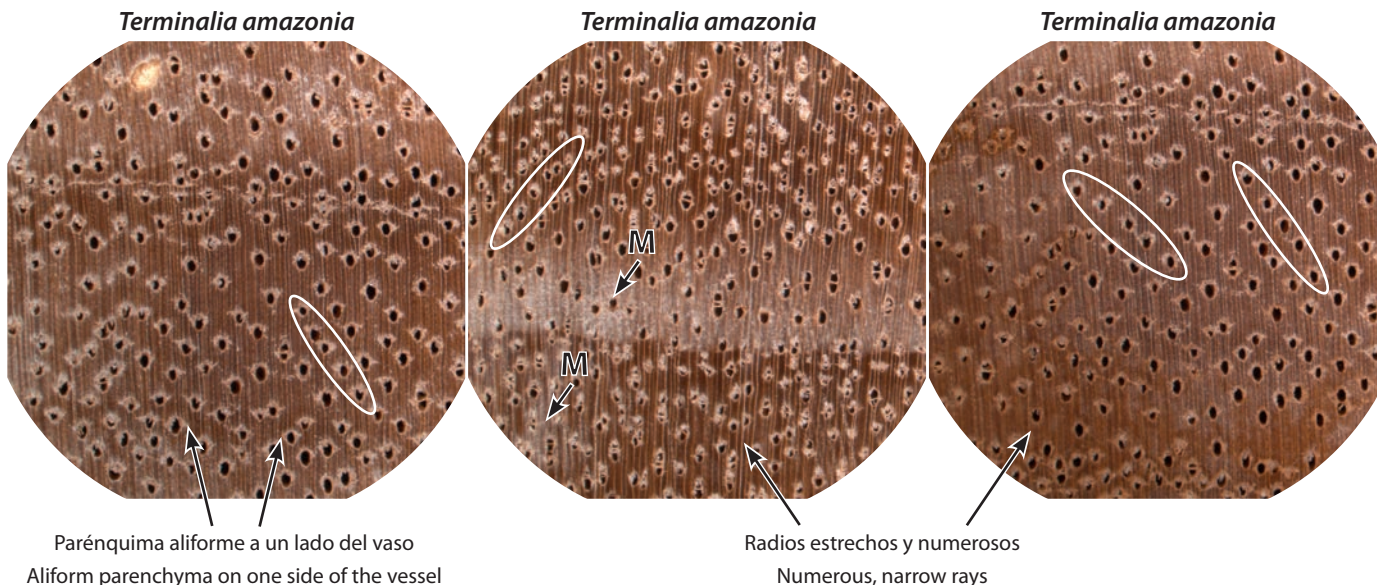


*Cedrela fissilis*

Ausencia de  
tilides  
No tyloses



Notas • Notes



### Resumen de los caracteres

- **Transversales:** Porosidad difusa; vasos solitarios y múltiples en grupos de 2–3, medianos, en disposición ligeramente radial-oblicua; radios estrechos y numerosos; parénquima predominantemente aliforme alado, cubriendo solo un lado de los vasos, parénquima aliforme rómbico, confluyente, marginal y difuso, raro o casi imperceptible.
- **Tangenciales:** Radios no estratificados.
- **Otros caracteres:** Madera moderadamente dura y pesada; grisácea a marrón clara.

### Comentarios adicionales

Ninguno.

### Maderas similares

Con el parénquima aliforme alado cubriendo solo un lado de los vasos y su color claro, ninguna otra madera es confundible con *Terminalia*.

### Summary of characters

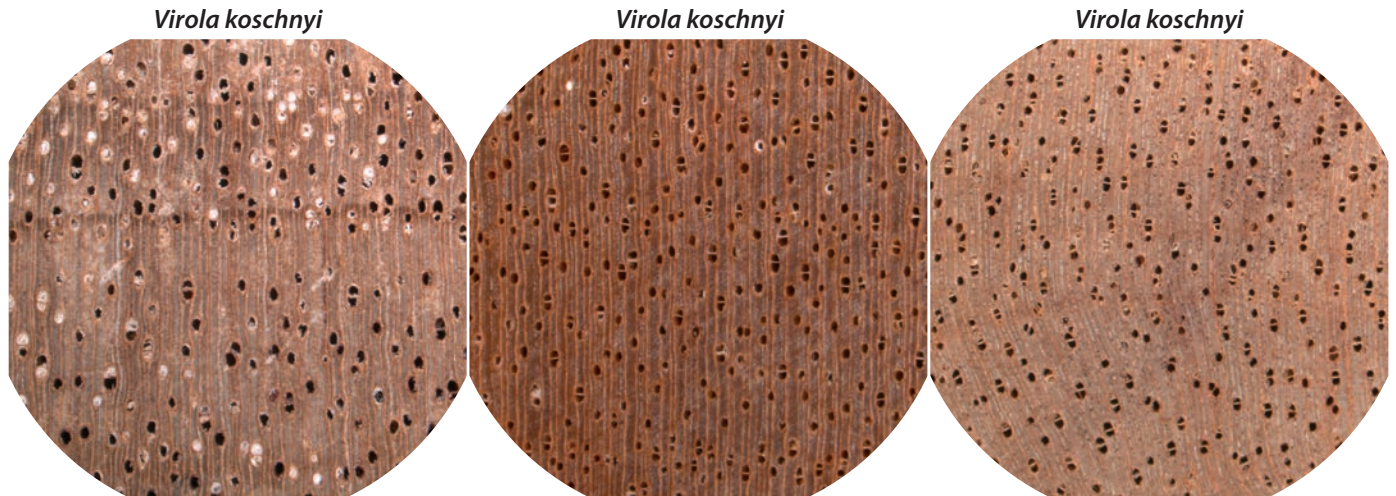
- **Transverse:** Diffuse-porous; vessels solitary and in multiples of 2–3, medium-sized, in slight echelon arrangement; rays narrow and numerous; parenchyma predominantly winged aliform, covering only one side of the vessels, lozenge aliform, confluent, marginal, and diffuse parenchyma rare or faint.
- **Tangential:** Rays not storied.
- **Other characters:** Wood moderately hard and heavy, grayish to light brown in color.

### Additional comments

None.

### Similar woods

With the winged aliform parenchyma covering only one side of the vessels and its light color, no other woods are readily confusable with *Terminalia*.



Vasos medianos, sin patrón distinto  
Medium-sized vessels without distinct pattern

Ausencia de parénquima  
Absence of parenchyma

Rayos estrechos a anchura promedio,  
numerosos a abundancia promedio  
Rays narrow to medium width and  
numerous to of average abundance

### Resumen de los caracteres

- **Transversales:** Porosidad difusa; vasos solitarios y múltiples en grupos de 2–3, medianos; radios estrechos a anchura promedio, de abundancia promedio a numerosos; parénquima aparentemente ausente.
- **Tangenciales:** Radios no estratificados.
- **Otros caracteres:** Madera moderadamente liviana y blanda; blancuzca, grisácea o marrón clara.

### Comentarios adicionales

Ninguno.

### Maderas similares

*Viola* se parece más a *Acacia mangium*, pero *A. mangium* tiene el característico parénquima vasocéntrico, ausente en *Viola*.

### Summary of characters

- **Transverse:** Diffuse-porous; vessels solitary and in multiples of 2–3, medium-sized; rays narrow to average width, numerous to average abundance; parenchyma apparently absent.
- **Tangential:** Rays not storied.
- **Other characters:** Wood moderately light and soft, whitish, grayish, or light brown.

### Additional comments

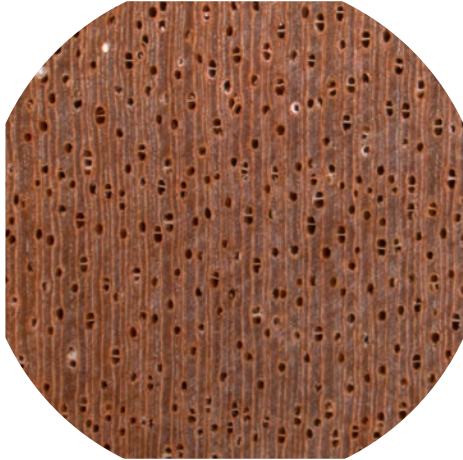
None.

### Similar woods

*Viola* looks most like *Acacia mangium*, but *A. mangium* has characteristic faint vascentric parenchyma that *Viola* lacks.

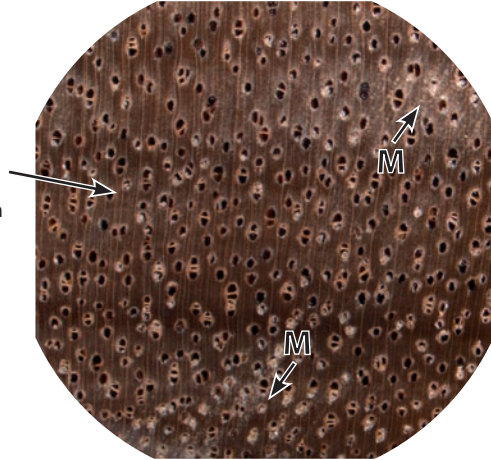
Maderas similares • Similar woods

*Virola koschnyi*



*Acacia mangium*

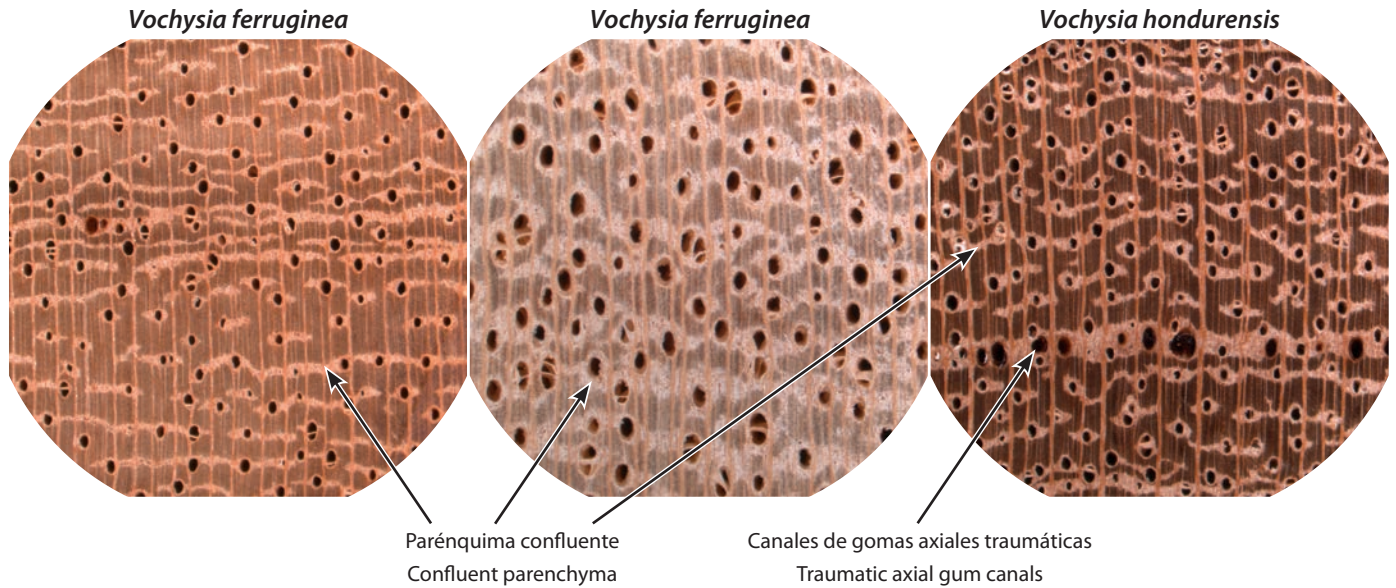
Parénquima  
vasicéntrico  
Vasicentric  
parenchyma



Notas • Notes

Empty box for notes.





### Resumen de los caracteres

- **Transversales:** Porosidad difusa; vasos solitarios y múltiples, o raramente en racimos de 2–3, medianos a grandes; radios de anchura y abundancia promedio; parénquima predominantemente confluyente, parénquima aliforme alado algunas veces presente.
- **Tangenciales:** Radios no estratificados.
- **Otros caracteres:** Madera moderadamente liviana y blanda, o de densidad media; marrón clara a marrón, a menudo con un ligero matiz rojizo.

### Comentarios adicionales

*Vochysia* algunas veces exhibe largas líneas tangenciales de células conteniendo gomas (canales axiales con gomas) parecidas al leño temprano de una madera de porosidad circular.

### Maderas similares

Las dos maderas con las que probablemente podría confundirse son *Qualea*, revisada en las páginas 134–135, y *Guarea*, tratada en las páginas 109–110.

### Summary of characters

- **Transverse:** Diffuse-porous; vessels solitary and in multiples or rare clusters of 2–3, medium to large-sized; rays of average width and abundance; parenchyma predominantly confluent, winged aliform sometimes present.
- **Tangential:** Rays not storied.
- **Other characters:** Wood moderately light and soft to medium density, light to medium brown, often with a slight reddish cast.

### Additional comments

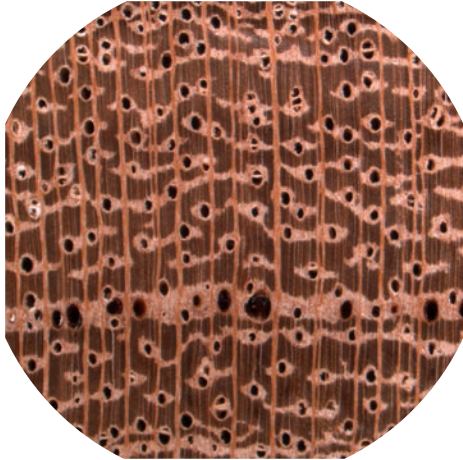
*Vochysia* sometimes has long tangential lines of gum-containing cells (axial gum canals) that can appear like the earlywood of a ring-porous wood.

### Similar woods

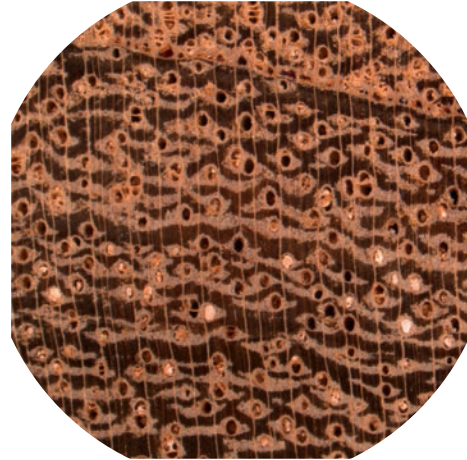
The two woods most likely to be confused with *Vochysia* are *Qualea*, reviewed on pages 134–135 and *Guarea*, reviewed on pages 109–110.

Maderas similares • Similar woods

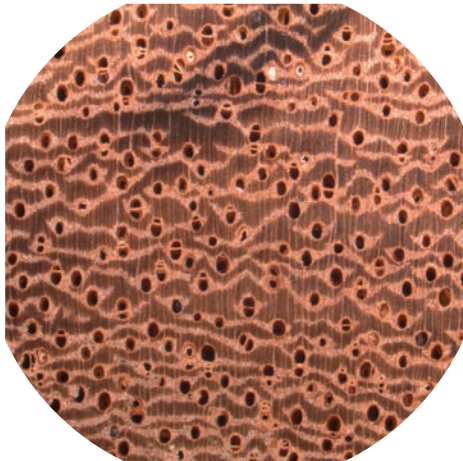
*Vochysia ferruginea*



*Qualea paraensis*



*Guarea grandifolia*



Notas • Notes

# Identificación de las Especies Maderables de Centroamérica

## Identification of Central American Woods

Alex C. Wiedenhoft, Ph.D.  
Center for Wood Anatomy Research  
Forest Products Laboratory  
USDA Forest Service  
Madison, Wisconsin USA



Las opiniones expresadas en esta obra son responsabilidad exclusiva del autor y no necesariamente representan las opiniones del Servicio Forestal USDA o de la Sociedad de Productos Forestales.

© 2011 Sociedad de Productos Forestales.  
Publicación #7215-11  
ISBN 978-1-892529-58-9

Todos los derechos reservados. Se prohíbe la reproducción total o parcial de esta obra, su almacenamiento en sistemas de recuperación o su transmisión, en cualquier forma o por cualquier medio, electrónico, mecánico, a través de fotocopias, o de cualquier otra manera, sin la autorización previa del dueño de los derechos de autor. A los lectores individuales y a las bibliotecas sin fines de lucro les está permitido el uso razonable de este material tal como fotocopiar un artículo para ser utilizado en docencia o investigación. La reproducción de una o múltiples copias de figuras, tablas, extractos o artículos enteros, requiere la autorización de la Sociedad de Productos Forestales y puede requerir la autorización de uno de los autores originales.

Impreso en los Estados Unidos de América.

The opinions expressed are those of the author and do not necessarily represent those of the USDA Forest Service or the Forest Products Society.

Copyright © 2011 by the Forest Products Society.  
Publication #7215-11  
ISBN 978-1-892529-58-9

All rights reserved. No part of this publication may be reproduced, stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying, or otherwise, without prior written permission of the copyright owner. Individual readers and nonprofit libraries are permitted to make fair use of this material such as to copy an article for use in teaching or research. To reproduce single or multiple copies of figures, tables, excerpts, or entire articles requires permission from the Forest Products Society and may require permission from one of the original authors.

Printed in the United States of America.