

ESTUDIO ANATÓMICO DEL LEÑO DE OCHO ESPECIES DEL GÉNERO *Aniba* Aublet (LAURACEAE)

Williams J. León H. y Narcisana Espinoza de Pernía

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

RESUMEN

En el presente trabajo se estudia la estructura anatómica, macro y microscópica, de la madera perteneciente a ocho (8) especies del género *Aniba* Aublet. Las especies estudiadas son: *Aniba affinis*, *A. burchellii*, *A. canelilla*, *A. cylindriflora*, *A. guianensis*, *A. ovalifolia*, *A. riparia* y *A. robusta*. En el 62,5 % de las especies estudiadas se observó la presencia de platinas de perforación escalariformes. También se observó la presencia de parénquima radial disyuntivo; así como la ausencia de células oleíferas en *Aniba guianensis* y *A. robusta*.

Palabras clave: *Aniba*, Lauraceae, platinas de perforación, células oleíferas.

ABSTRACT

This paper describes the wood characteres, macroscopic and microscopic, of eight species belonging to the *Aniba* genus: *Aniba affinis*, *A. burchellii*, *A. canelilla*, *A. cylindriflora*, *A. guianensis*, *A. ovalifolia*, *A. riparia* y *A. robusta*. 62,5 % of the studied species show perforation scalariform plates. Disjunctive ray parenchyma also was observed, but oil cells were not observed in *Aniba guianensis* and *Aniba robusta*.

Key words: *Aniba*, Lauraceae, perforation plates, oil cells.

INTRODUCCIÓN

El género *Aniba* (familia Lauraceae), establecido por Aublet (1775), incluye 41 especies, clasificadas en seis subgrupos. Su distribución se extiende desde las Antillas, Guyana, Los Andes, regiones secas del centro y sur de Brasil (Kubitzi y Renner 1982). En Venezuela se encuentra representado por, aproximadamente, 13 especies distribuidas en la Cordillera de la Costa, Macizo Guayanés y los Andes (Aristeguieta 1973). Según Bernardi (1962), las especies reportadas para Venezuela son: *Aniba kappleri*, *A. perulitis*, *A. bracteata*, *A. hostmanniana*, *A. gigantifolia*, *A. citrifolia*, *A. affinis*, *A. venezuelana*, *A. canelilla*, *A. puchury-minor*, *A. salicifolia*, *A. parviflora* y *A. rosaeodora*. Veillon (1994) también menciona la presencia de las especies *Aniba guianensis*, *A. panurensis*, *A. riparia*, *A. robusta* y *A. williamsii*.

Algunas especies, por ejemplo *Aniba perulitis* y *A. canelilla*, pueden ser utilizada en ebanistería, durmientes, construcciones durables (Ruíz Terán 1972; Loureiro, 1976).

Se han realizado estudios sobre la estructura anatómica del leño de algunas especies del género *Aniba*: Record y Hess (1942, 1949) presentan la descripción macroscópica del género *Aniba*. Stern (1954) realiza la descripción anatómica microscópica de las especies *Aniba kappleri* y *A. ovalifolia*. Loureiro y Freitas (1968) describen, macroscópicamente, a las especies *Aniba canelilla* y *A. duckei*. Kribs (1968) estudia, a nivel macroscópico y microscópico, las especies *Aniba duckei* y *A. rosaeodora*. Loureiro (1976) presenta la descripción macroscópica y microscópica de las especies *Aniba terminalis*, *A. duckei*, *A. canelilla*, *A. fragans*, *A. rosaeodora*, *A. hostmanniana*, *A. santa-*

dolora, *A. permolis*, *A. guianensis* y *A. burchellii*. Pérez (1977) describe, a nivel macroscópico, el leño de la especie *Aniba canelilla*. Richter (1981) presenta uno de los estudios más completos para el género *Aniba* y, en base al estudio de material correspondiente a 28 especies, realiza la descripción del género *Aniba*. Sin embargo, no incluye descripciones a nivel de especies. Espinoza de Pernía (1987) señala la presencia de cristales prismáticos en las células parenquimáticas radiales y axiales de *Aniba canelilla*. Pérez (1993) presenta la descripción macroscópica y microscópica del leño de la especie *Aniba robusta*.

Tomando en consideración la dificultad taxonómica de esta familia, se tiene como objetivo fundamental comenzar la descripción, a nivel de especies, para organizar una base de datos y facilitar la identificación de las mismas. En este trabajo se presenta el estudio anatómico macroscópico y microscópico de ocho (8) especies del género *Aniba*, complementado con la realización de las pruebas no anatómicas.

MATERIALES Y MÉTODOS

El material de estudio corresponde a muestras de madera de ocho (8) especies (Cuadro 1) del género *Aniba* de la familia Lauraceae. Dichas muestras pertenecen a la Xiloteca MERv del Laboratorio de Anatomía de Maderas de la Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales de la Universidad de Los Andes.

Cuadro 1. Especies del Género *Aniba* incluidas en el presente estudio

Nombre Científico	Nº de Xiloteca
<i>Aniba affinis</i>	X2008, X2286
<i>Aniba burchellii</i>	X1030, X2280, X2407
<i>Aniba canelilla</i>	X237, X4849
<i>Aniba cylindriflora</i>	X2201
<i>Aniba guianensis</i>	X2185
<i>Aniba ovalifolia</i>	X4972, X1140, X433
<i>Aniba riparia</i>	X2030
<i>Aniba robusta</i>	X5410

Adicionalmente, se estudiaron cuatro (4) muestras identificadas sólo hasta nivel de género: *Aniba* sp. (X1025, X2052, X2159, X5177).

Las muestras de maderas fueron preparadas para su estudio microscópico siguiendo la metodología utilizada en el Laboratorio de Anatomía de Maderas de la Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales de la Universidad de Los Andes (Corothie, 1967). Para la preparación de macerados se siguió la metodología de Franklin (1937).

Se utilizó la Lista Estándar de la Asociación Internacional de Anatomistas de la Madera para la Identificación de Maderas Latifoliadas (IAWA Committe 1989) en la descripción de las características anatómicas y no anatómicas. En la descripción de los tipos de cristales observados se utilizó la clasificación de Richter (1981). Se tomaron microfotografías, a diferentes aumentos, de las secciones transversal, radial y tangencial para mostrar algunas características resaltantes en las especies estudiadas. Para esto se utilizó una cámara PENTAX SFXn acoplada a un microscopio Kyowa Medilux.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Descripción del género *Aniba* Aublet

La descripción se basa en el estudio de muestras de *Aniba affinis* (X2008, X2286), *A. burchellii* (X1030, X2280, X2407), *A. canelilla* (X237, X4849), *Aniba cylindriflora* (X2201), *A. guianensis* (X2185), *A. ovalifolia* (X433, X1140, X4972), *A. riparia* (X2030), *A. robusta* (X5410) y *Aniba* sp. (X1025, X2052, X2159, X5177).

Madera con albura de color amarillo, amarillo pálido, amarillo oliva y duramen castaño oliva, castaño grisáceo muy oscuro, con transición ausente o gradual entre albura y duramen; abrupta en *Aniba canelilla*. Olor aromático, ausente en *Aniba guianensis* y *A. robusta*. Sabor ausente. Textura fina a mediana. Grano recto a entrecruzado. Lustre mediano. Moderadamente dura y pesada; muy dura y pesada en *Aniba canelilla*.

Anillos de crecimiento ausentes a claramente definidos por engrosamiento de las paredes de las fibras hacia la zona de madera tardía, ocasionalmente por la presencia de estrechas bandas de parénquima marginal (*Aniba canelilla*, *A. riparia*). Porosidad difusa. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-5, ocasionalmente arracimados, 6-20 poros por mm², con diámetro tangencial de (75-) 83-149 (-210) mm. Longitud de

elementos vasculares de (220-) 380-626 (-1000) μm . Platinas de perforación predominantemente simples, ocasionalmente escalariformes hasta de 9 barras. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, medianas a grandes, con diámetro de 8,75-12,5 μm . Punteaduras radiovasculares distintas a las intervasculares, con areolas reducidas y aparentemente simples, redondeadas y alargadas horizontalmente. Punteaduras ornadas ausentes. Engrosamientos espiralados ausentes. Tíldes presente, esclerotíldes en *Aniba canelilla*. Fibras septadas, paredes delgadas a muy gruesas, longitud de (875-) 1187-1451 (-1810) μm , con punteaduras indistintamente areoladas. Traqueidas ausentes. Parénquima predominantemente vasicéntrico delgado y aliforme de ala corta, ocasionalmente confluyente y en estrechas bandas marginales (*Aniba canelilla*, *A. riparia*), en series de 2-8 células. Parénquima no lignificado ausente. Radios, predominantemente, heterocelulares con 1-2 rutas de células marginales, ocasionalmente homocelulares y heterocelulares de 3-4 rutas de células marginales, 4-9 radios por mm lineal, 1-4 células de ancho (predominantemente 2-3 células), altura de (240-) 397-658 (-1110) μm . Radios de dos tamaños ausentes. Radios agregados ausentes. Células envolventes ausentes. Células tipo baldosa ausentes. Células radiales perforadas ausentes. Parénquima radial disyuntivo ausente o presente en baja proporción. Cristales alargados, tabletoides en las células parenquimáticas radiales, ausentes en *Aniba canelilla* y *A. robusta*, 1-3 cristales por célula. Sílice ausente. Células oleíferas presentes en el parénquima axial y radial, ocasionalmente entre las fibras; ausentes en *Aniba robusta* y *A. guianensis*. Canales intercelulares ausentes. Tubos taniníferos y laticíferos ausentes. Floema incluso ausente.

Descripción de especies

Aniba affinis (Meissner) Mez (X2008, X2286)

Aydendron affine

Distribución geográfica: Venezuela y Brasil (Kubitzki y Renner, 1982).

Madera de color amarillo pálido (2.5Y 7/4), amarillo oliva (2.5Y 6/6), sin transición entre albura y duramen. Olor y sabor ausentes. Textura fina. Grano recto. Lustre mediano. Moderadamente dura y pesada.

Anillos de crecimiento indistintos o definidos por engrosamiento de las paredes de las fibras (X2286). Porosidad difusa. Poros sin patrón definido de

disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-4, ocasionalmente arracimados, 9-12 poros por mm^2 , con diámetro tangencial de (95-) 120-131 (-185) μm . Longitud de elementos vasculares de (400-) 611-626 (-1000) μm . Platinas de perforación predominantemente simples, ocasionalmente escalariformes con 4-6 barras (Figura 1). Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, ocasionalmente poligonales, medianas a grandes, con diámetro de 8,75-12,5 μm . Punteaduras radiovasculares distintas a las intervasculares, con areola reducidas y aparentemente simples y redondeadas o alargadas horizontalmente. Punteaduras ornadas ausentes. Engrosamientos espiralados ausentes. Tíldes presente. Fibras septadas, paredes medianas a moderadamente gruesas, longitud de (1080-) 1444-1451 (-1810) μm , con punteaduras indistintamente areoladas. Traqueidas ausentes. Parénquima paratraqueal vasicéntrico delgado, aliforme de ala corta, en series de 3-8 células. Parénquima no lignificado ausente. Radios heterocelulares con 1-2 rutas de células marginales, 4-8 radios por mm lineal, 1-3 células de ancho (predominantemente biseriados), altura de (260-) 458-563 (-910) μm . Radios de dos tamaños ausentes. Radios agregados ausentes. Células envolventes ausentes. Células tipo baldosa ausentes. Células radiales perforadas ausentes. Parénquima radial disyuntivo escaso. Estructura estratificada ausente. Cristales tabletoides y alargados en las células parenquimáticas radiales, 1-2 cristales por célula. Sílice ausente. Células oleíferas presentes en el parénquima axial (predominantemente), radial y entre las fibras. Canales intercelulares ausentes. Tubos taniníferos y laticíferos ausentes. Floema incluso ausente.



Figura 1. *Aniba affinis* (50x)

Aniba burchellii Kostermans (X1030, X2280, X2407)

Distribución Geográfica: Brasil (Kubitzki y Renner 1982).

Madera con albura de color amarillo pálido (2.5 Y 7/4) y duramen de color castaño oliva (2.5 Y 5/6) con transición gradual entre albura y duramen. Olor aromático. Sabor ausente. Textura fina a mediana. Grano recto. Lustre mediano. Moderadamente dura y pesada.

Anillos de crecimiento definidos por engrosamiento de las paredes de las fibras. Porosidad difusa. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-3, ocasionalmente radiales de 4-5 y arracimados, 8-13 poros por mm², con diámetro tangencial de (90-) 121-149 (-195) μm. Longitud de elementos vasculares de (320-) 470-609 (-910) μm. Platinas de perforación simples, algunas escalariformes con 2-4 barras. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, medianas a grandes, con diámetro de 8,75-12,5 μm. Punteaduras radiovasculares distintas a las intervasculares, con areola reducidas y aparentemente simples, redondeadas o alargadas horizontal y verticalmente. Punteaduras ornadas ausentes. Engrosamientos espiralados ausentes. Tílices presentes. Fibras septadas, paredes medianas a gruesas, longitud de (960-) 1237-1428 (-1760) μm, con punteaduras indistintamente areoladas. Traqueidas ausentes. Parénquima paratraqueal vasicéntrico delgado, aliforme de ala corta, en series de 2-7 células. Parénquima no lignificado ausente. Radios heterocelulares con 1-2 rutas de células marginales, 4-9 radios por mm lineal, 1-4 células de ancho (predominantemente 2-3), altura de (300-) 433-527 (-880) μm. Radios de dos tamaños ausentes. Radios agregados ausentes. Células envolventes ausentes. Células tipo baldosa ausentes. Células radiales perforadas ausentes. Parénquima radial disyuntivo ausente, ocasionalmente presente (X2407) (Figura 2). Estructura estratificada ausente. Cristales alargados y tabletoides (X2280) en las células parenquimáticas radiales, 1-2 cristales por célula. Sílice ausente. Células oleíferas presentes en el parénquima axial y radial, ocasionalmente entre las fibras (X2407). Canales intercelulares ausentes. Tubos taniníferos y laticíferos ausentes. Floema incluso ausente.

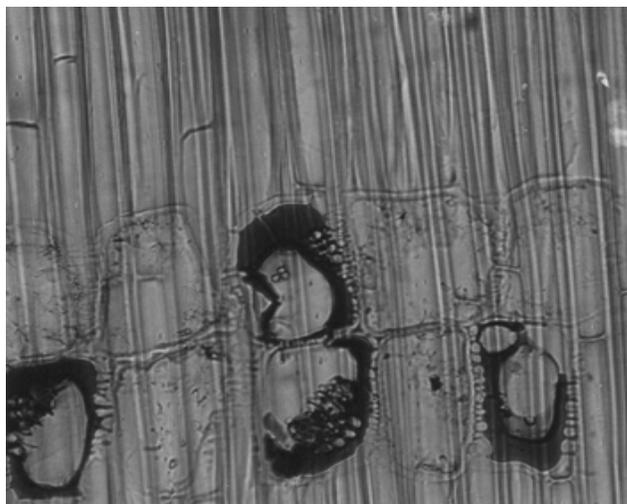


Figura 2. *Aniba burchellii* (100x)

Aniba canelilla (HBK) Mez (X237, X4849)

Cryptocarya canelilla HBK

Laurus canelilla Willdenow

Mespilodaphne pretiosa (Martius ex Nees) Nees

Oreodaphne fragans Meissn.

Cryptocarya pretiosa Martius ex Nees

Aniba elliptica A.C. Smith

Distribución geográfica: Venezuela, Guyana y Brasil (Kubitzki y Renner, 1982).

Madera con albura de color amarillo (2.5 Y 7/6) y duramen de color castaño grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2), transición abrupta entre albura y duramen. Olor aromático. Sabor ausente. Textura fina. Grano recto a inclinado. Lustre mediano. Dura y pesada.

Anillos de crecimiento indistintos o definidos por engrosamiento de las paredes de las fibras (X237) y estrechas bandas de parénquima marginal (Figura 3). Porosidad difusa. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-4, 6-15 poros por mm², con diámetro tangencial de (90-) 135-140 (-190) μm. Longitud de elementos vasculares de (230-) 380-402 (-750) μm. Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, grandes, con diámetro de 10-12,5 μm. Punteaduras radiovasculares distintas a las intervasculares, con areola reducidas y aparentemente simples, redondeadas o alargadas horizontal y verticalmente. Punteaduras ornadas ausentes. Engrosamientos espiralados ausentes. Tílices y esclerotílices presentes (Figura 4). Fibras septadas y no septadas, paredes gruesas a muy gruesas, longitud de (990-) 1187-1345 (-1620) μm, con punteaduras indistintamente areoladas. Traqueidas

ausentes. Parénquima paratraqueal vasicéntrico delgado, aliforme de ala corta, estrechas bandas marginales, en series de 2-8 células. Parénquima no lignificado ausente. Radios homocelulares de células procumbentes y heterocelulares con 1-2 (ocasionalmente hasta 4) rutas de células marginales, 5-9 radios por mm lineal, 1-3 células de ancho (predominantemente biseriados), altura de (240-) 397-459 (-765) μm . Radios de dos tamaños ausentes. Radios agregados ausentes. Células envolventes ausentes. Células tipo baldosa ausentes. Células radiales perforadas ausentes. Parénquima radial disyuntivo escaso. Estructura estratificada ausente. Cristales ausentes. Sílice ausente. Células oleíferas presentes en el parénquima axial y radial. Canales intercelulares ausentes. Tubos taniníferos y laticíferos ausentes. Floema incluso ausente.

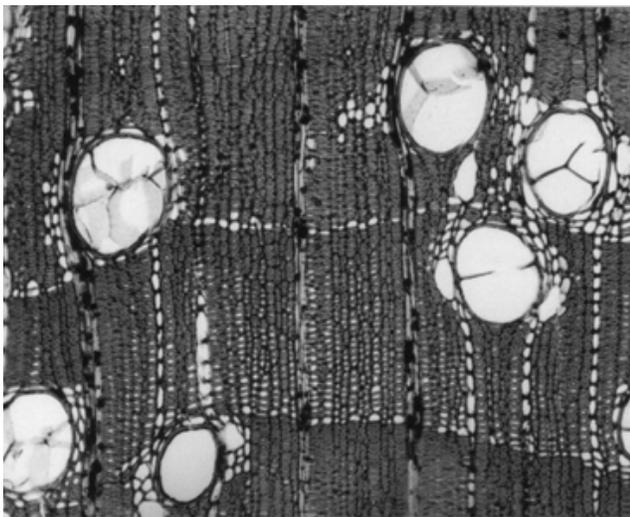


Figura 3. *Aniba canelilla* (25x)

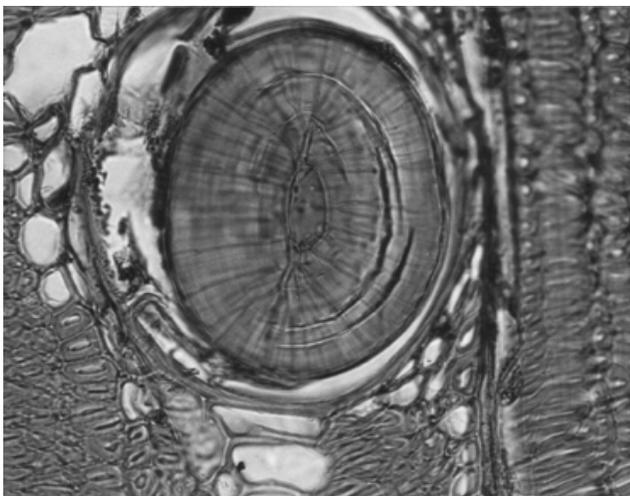


Figura 4. *Aniba canelilla* (100x)

Aniba cylindriflora Kostermans (X2201)

Distribución geográfica: Brasil (Kubitzky y Renner, 1982).

Madera de color amarillo (10 YR 7/6), sin transición entre albura y duramen. Olor y Sabor ausentes. Textura fina. Grano inclinado. Lustre mediano. Moderadamente dura y pesada.

Anillos de crecimiento ligeramente definidos por engrosamiento de las paredes de las fibras. Porosidad difusa. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-3, arracimados, 13 poros por mm^2 , con diámetro tangencial de (80-) 103 (-130) μm . Longitud de elementos vasculares de (265-) 478 (-680) μm . Platinas de perforación simples. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, grandes, con diámetro de 10-12,5 μm . Punteaduras radiovasculares distintas a las intervasculares, con areola reducidas y aparentemente simples, redondeadas o alargadas horizontalmente. Punteaduras ornadas ausentes. Engrosamientos espiralados ausentes. Tíldes presente. Fibras septadas, paredes gruesas, longitud de (-875) 1157 (-1550) μm , con punteaduras indistintamente areoladas. Traqueidas ausentes. Parénquima paratraqueal vasicéntrico delgado, aliforme de ala corta, en series de 3-6 células. Parénquima no lignificado ausente. Radios heterocelulares con 1-2 rutas de células marginales, 5-7 radios por mm lineal, 1-3 células de ancho (predominantemente biseriados), altura de (270-) 530 (-880) μm . Radios de dos tamaños ausentes. Radios agregados ausentes. Células envolventes ausentes. Células tipo baldosa ausentes. Células radiales perforadas ausentes. Parénquima radial disyuntivo escaso. Estructura estratificada ausente. Cristales isodiamétricos en las células de los radios escasos, 1 cristal por célula. Sílice ausente. Células oleíferas presentes en el parénquima axial y radial. Canales intercelulares ausentes. Tubos taniníferos y laticíferos ausentes. Floema incluso ausente.

Aniba guianensis Aublet (X2185)

Cedrota longifolia Willdenow

Aniba salicifolia (Nees) Mez

Aydendron salicifolium Nees

Aniba tessmannii O.C. Schmidt

Distribución geográfica: Venezuela, Surinam, Guyana Francesa, Perú y Brasil (Kubitzky y Renner, 1982).

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

Anillos de crecimiento definidos por engrosamiento de las paredes de las fibras. Porosidad difusa. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-4, algunos arracimados, 20 poros por mm^2 , con diámetro tangencial de (75-) 98 (-120) μm . Longitud de elementos vasculares de (230-) 549 (-710) μm . Platinas de perforación predominantemente simples, algunas escalariformes con 4 barras; en algunos casos múltiples con dos aberturas de forma redondeada (Figura 5 y 6). Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, medianas, con diámetro de 8,75-10 μm . Punteaduras radiovasculares distintas a las intervasculares, con areola reducidas y aparentemente simples o alargadas horizontalmente. Punteaduras ornadas ausentes. Engrosamientos espiralados ausentes. Tíldes presente. Fibras septadas, paredes delgadas a medianas, longitud de (935-) 1324 (-1635) μm , con punteaduras indistintamente areoladas. Traqueidas ausentes. Parénquima paratraqueal vasicéntrico delgado, aliforme de ala corta, ocasionalmente confluyente; en series de 2-6 células. Parénquima no lignificado ausente. Radios homocelulares, escasos, y heterocelulares con 1-2, ocasionalmente 4, rutas de células marginales, 6-9 radios por mm lineal, 1-3 células de ancho (predominantemente biseriados), altura de (250-) 437 (-740) μm . Radios de dos tamaños ausentes. Radios agregados ausentes. Células

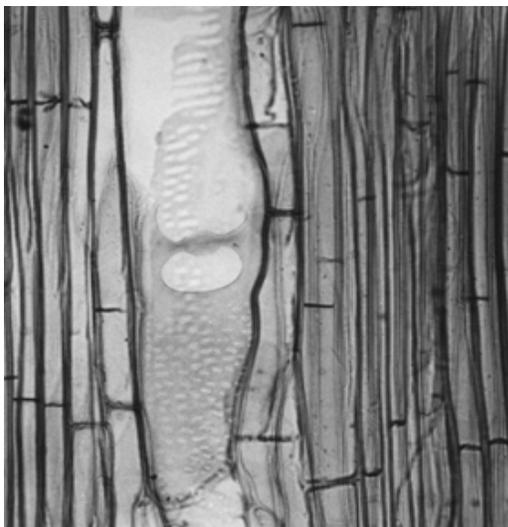


Figura 5. *Aniba guianensis* (50x)

envolventes ausentes. Células tipo baldosa ausentes. Células radiales perforadas ausentes. Parénquima radial disyuntivo presente. Estructura estratificada ausente. Cristales aciculares y alargados en las células procumbentes de los radios, escasos, 1-2 cristales por célula. Sílice ausente. Células oleíferas ausentes. Canales intercelulares ausentes. Tubos taniníferos y laticíferos ausentes. Floema incluso ausente.

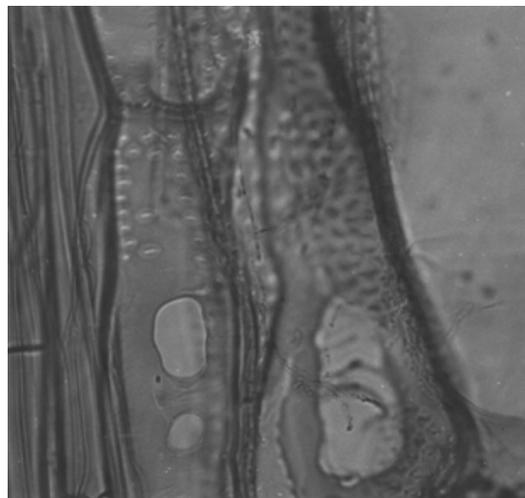


Figura 6. *Aniba guianensis* (100x)

***Aniba ovalifolia* Mez (X433, X1140, X4972)**

***Aniba hypoglauca* Sandwith**

Distribución geográfica: Guyana Inglesa y Surinam (Bernardi, 1962).

Madera de color amarillo pálido (5Y 7/4) a castaño amarillento (10 YR 5/6), sin transición entre albura y duramen. Olor aromático. Sabor ausente. Textura fina. Grano recto a ligeramente entrecruzado. Lustre mediano. Moderadamente dura y pesada.

Anillos de crecimiento definidos por engrosamiento de las paredes de las fibras. Porosidad difusa. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-4, ocasionalmente múltiples radiales de 5 y arracimados, 5-17 poros por mm^2 , con diámetro tangencial de (95-) 123-149 (-210) μm . Longitud de elementos vasculares de (220-) 451-527 (-795) μm . Platinas de perforación predominantemente simples, algunas escalariformes con 3-9 barras. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, medianas a grandes, con diámetro de 8,75-11,25 μm . Punteaduras radiovasculares distintas a las intervasculares, con areola reducidas y aparentemente simples, redondeadas

o alargadas horizontalmente; ocasionalmente similares a las intervasculares. Punteaduras ornadas ausentes. Engrosamientos espiralados ausentes. Tíldes presente. Fibras septadas, paredes medianas a moderadamente gruesas, longitud de (945-) 1260-1348 (-1650) μm , con punteaduras indistintamente areoladas. Traqueidas ausentes. Parénquima paratraqueal vasicéntrico delgado, aliforme de ala corta, ocasionalmente confluyente, en series de 4-8 (ocasionalmente 2) células. Parénquima no lignificado ausente. Radios homocelulares de células procumbentes, escasos, y heterocelulares con 1-2 (predominantemente 1) rutas de células marginales, 4-8 radios por mm lineal, 1-4 células de ancho (predominantemente 2-3), altura de (260-) 401-510 (-740) μm . Radios de dos tamaños ausentes. Radios agregados ausentes. Células envolventes ausentes. Células tipo baldosa ausentes. Células radiales perforadas ausentes. Parénquima radial disyuntivo presente, escaso. Estructura estratificada ausente. Cristales alargados en las células procumbentes de los radios (X1140), 1-3 cristales por célula. Sílice ausente. Células oleíferas presentes en el parénquima axial, parénquima radial (Figura 7) y entre las fibras. Canales intercelulares ausentes. Tubos taniníferos y laticíferos ausentes. Floema incluso ausente.

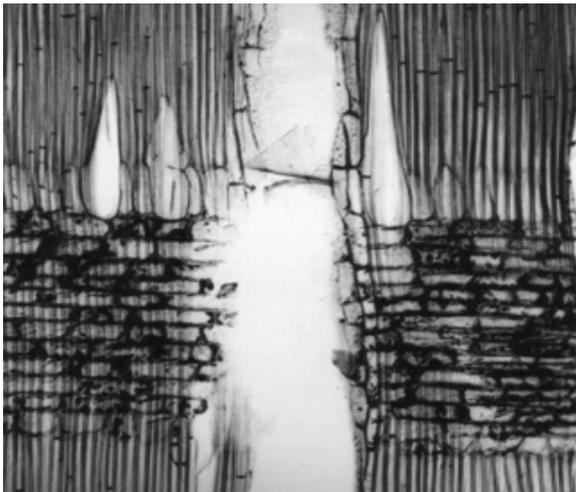


Figura 7. *Aniba ovalifolia* (25x)

Aniba riparia (Nees) Mez (X2030)

Aydendron riparium Nees

Distribución geográfica: Guyana, Surinam, Brasil y Bolivia (Kubitzi y Renner, 1982).

Madera de color castaño amarillento (10 YR 6/6), sin transición entre albura y duramen. Olor aromático.

Sabor ausente. Textura fina. Grano recto a inclinado. Lustre mediano. Moderadamente dura y pesada.

Anillos de crecimiento definidos por engrosamiento de las paredes de las fibras y, ocasionalmente, estrechas bandas de parénquima marginal. Porosidad difusa. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-5 y arracimados, 13 poros por mm^2 , con diámetro tangencial de (90-) 122 (-165) μm . Longitud de elementos vasculares de (280-) 472 (-830) μm . Platinas de perforación simples. Punteaduras intervascuales alternas, circulares a ovaladas, grandes, con diámetro de 10-12,5 μm . Punteaduras radiovasculares distintas a las intervascuales, con areola reducidas y aparentemente simples, alargadas horizontalmente. Punteaduras ornadas ausentes. Engrosamientos espiralados ausentes. Tíldes presente. Fibras localmente septadas, paredes medianas a moderadamente gruesas, longitud de (1040-) 1269 (-1470) μm , con punteaduras indistintamente areoladas. Traqueidas ausentes. Parénquima paratraqueal vasicéntrico delgado, aliforme de ala corta, ocasionalmente confluyente, estrechas bandas marginales, en series de 3-8 células. Parénquima no lignificado ausente. Radios heterocelulares con 1-3 (predominantemente 1) rutas de células marginales, 4-7 radios por mm lineal, 1-3 células de ancho (predominantemente biseriados), altura de (310-) 585 (-900) μm . Radios de dos tamaños ausentes. Radios agregados ausentes. Células envolventes ausentes. Células tipo baldosa ausentes. Células radiales perforadas ausentes. Parénquima radial disyuntivo ausente. Estructura estratificada ausente. Cristales tabletoides y alargados en las células procumbentes de los radios, 1-2 cristales por célula. Sílice ausente. Células oleíferas presentes en el parénquima axial (predominantemente) y radial. Canales intercelulares ausentes. Tubos taniníferos y laticíferos ausentes. Floema incluso ausente.

Aniba robusta (Klotzsch & Karsten) Mez (X5410)

Aydendron robustum Klotzsch & Karsten

Aniba cicatricosa C.K. Allen

Distribución geográfica: Venezuela (Kubitzi y Renner, 1982).

Madera de color amarillo (10 YR 7/6), sin transición entre albura y duramen. Olor y sabor ausentes. Textura fina. Grano inclinado a entrecruzado. Lustre mediano. Moderadamente dura y pesada.

Anillos de crecimiento ligeramente definidos por engrosamiento de las paredes de las fibras. Porosidad difusa. Poros sin patrón definido de disposición, solitarios y múltiples radiales de 2-4 y algunos arracimados, 13 poros por mm², con diámetro tangencial de (80-) 109 (-145) μm. Longitud de elementos vasculares de (255-) 477 (-645) μm. Platinas de perforación predominantemente simples, algunas escalariformes con 2-9 barras (Figura 8). Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, grandes, con diámetro de 10-12,5 μm. Punteaduras radiovasculares distintas a las intervasculares, con areola reducidas y aparentemente simples, redondeadas o alargadas horizontalmente. Punteaduras ornadas ausentes. Engrosamientos espiralados ausentes. Fibras localmente septadas, paredes medianas, longitud de (1050-) 1368 (-1690) μm, con punteaduras indistintamente areoladas. Traqueidas ausentes. Parénquima paratraqueal vasicéntrico delgado, aliforme de ala corta, ocasionalmente confluyente, en series de 2-8 células. Parénquima no lignificado ausente. Radios homocelulares de células procumbentes, escasos, y heterocelulares con una ruta de células marginales, 5-8 radios por mm lineal, 1-4 células de ancho (predominantemente 3 células de ancho), altura de (280-) 499 (-720) μm. Radios de dos tamaños ausentes. Radios agregados ausentes. Células envolventes ausentes. Células tipo baldosa ausentes. Células radiales perforadas ausentes. Parénquima radial disyuntivo presente. Estructura estratificada ausente. Cristales ausentes. Sílice ausente. Células oleíferas ausentes. Canales intercelulares ausentes. Tubos taniníferos y laticíferos ausentes. Floema incluso ausente.

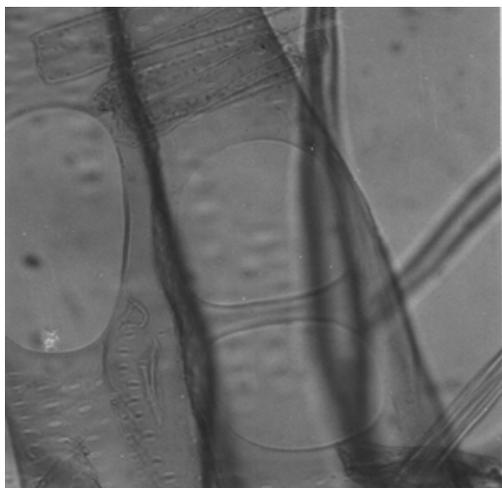


Figura 8. *Aniba robusta* (100x)

La descripción del género *Aniba* coincide, en gran parte, con la presentada por Richter (1981), a pesar que la cantidad de material examinado en el presente estudio es menor a la observada por Richter. Se puede afirmar, desde el punto de vista de la anatomía de la madera, que se trata de un género con estructura homogénea.

Las especies estudiadas presentan poca variación entre sí. Las características comunes entre las ocho especies estudiadas son las siguientes:

- Porosidad difusa. Poros solitarios y múltiples radiales, algunas veces arracimados, sin patrón definido de disposición. Punteaduras intervasculares alternas, circulares a ovaladas, medianas a grandes. Punteaduras radiovasculares distintas a las intervasculares. Engrosamientos espiralados ausentes. Tíldes presentes. Fibras septadas, con punteaduras indistintamente areoladas. Traqueidas ausentes. Parénquima paratraqueal vasicéntrico delgado, aliforme de ala corta, en series hasta de 8 células. Radios predominantemente heterocelulares con 1 ruta de células marginales, 1-4 células de ancho, menores de 1 mm. Parénquima radial disyuntivo presente, escaso. Células oleíferas presentes en parénquima axial y radial; ocasionalmente dispersas entre las fibras.

Estas características coinciden con lo reportado por Richter (1981) en su estudio anatómico del género *Aniba*. Sin embargo, se debe mencionar que en las muestras incluidas en la presente investigación se reportan algunas características no mencionadas por Richter (1981):

1. En esta investigación se observó la presencia de platinas de perforación simples y escalariformes en *Aniba affinis*, *A. burchellii*, *A. guianensis*, *A. ovalifolia* y *A. robusta*. En algunos casos se pudieron observar platinas múltiples con dos aberturas de forma redondeada. Este tipo de platinas, por tener más de una abertura, se ubica dentro de la categoría de perforaciones múltiples; pero no se corresponden con la clasificación de escalariforme, reticulada o foraminada. En trabajo realizado por Stern (1954) reportó la presencia de platinas escalariformes en *Aniba kappleri* y *A. ovalifolia*; Kribs (1968) en las especies *Aniba duckei* y *A. rosaeodora*; también Pérez (1993) lo reportó para la especie *Aniba robusta*. Sin embargo, Loureiro (1976) en su trabajo de diez

- (10) especies del género *Aniba* sólo menciona la presencia de platinas de perforación simples para las especies *Aniba burchellii* y *A. guianensis*; mientras que en esta investigación se observó, para estas dos especies, la presencia de platinas de perforación simples y escalariformes.
2. Otra característica que se observó de manera común en la mayoría de las especies estudiadas, excepto en *Aniba riparia*, fue la presencia de parénquima radial disyuntivo bien definido, aunque escaso.
 3. Un aspecto importante de mencionar es la ausencia de células oleíferas en *Aniba guianensis* y *A. robusta*. Pérez (1993) no observó células oleíferas en *Aniba robusta*. Con respecto a la especie *Aniba guianensis*, Loureiro (1976) y Richter (1981) mencionan la presencia de células oleíferas; sin embargo la muestra incluida en el presente estudio es una de las observadas por Richter (1981) y no se detecta la presencia de este tipo de células. Inicialmente, esta muestra fue colectada bajo el nombre de *Aniba sacilifolia* y, posteriormente, pasó a ser sinonimia de *Aniba guianensis*. Desde el punto de vista taxonómico es conveniente hacer una revisión ya que la ausencia de células oleíferas podría ser considerada como característica importante para la diferenciación entre estas dos especies y excluir *Aniba sacilifolia* de la sinonimia de *Aniba guianensis*.

Una de las características más resaltantes de la familia Lauraceae es la presencia de células oleíferas. Sin embargo se han reportado algunas excepciones; por ejemplo, no se han observado en la madera de *Ocotea rodiei* (Metcalfé y Chalk, 1950; Richter, 1987); ni tampoco, como lo indican así los resultados de esta investigación, en las especies *Aniba guianensis* y *A. robusta*.

Pruebas No Anatómicas para las especies

- a. Fluorescencia del duramen: negativa en la mayoría de las especies, excepto en *Aniba ovalifolia* con fluorescencia positiva.
- b. Fluorescencia del extracto en etanol: positivo en todas las especies.
- c. Fluorescencia del extracto en agua: positivo en la mayoría de las especies, excepto en *Aniba guianensis* con fluorescencia negativa.
- d. Color del extracto en etanol: incoloro en la mayoría de las especies, excepto en *Aniba cylindriflora*, con extracto de color amarillo.
- e. Color del extracto en agua: castaño claro en *Aniba affinis*, *A. burchellii*, *A. ovalifolia* y *A. riparia*; castaño muy claro en *Aniba robusta*; castaño amarillento en *Aniba canelilla* y amarillo en *Aniba cylindriflora*.
- f. Prueba de la espuma: negativa en todas las especies.
- g. Prueba del Cromo Asuro S: negativa en todas las especies.
- h. Prueba de las cenizas: astillas transformándose en carbón en todas las especies.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. El género *Aniba* Aublet se caracteriza por mostrar una alta uniformidad en cuanto a la estructura anatómica de la madera; por esta razón se hace difícil separar anatómicamente especies pertenecientes a este género. La principal excepción en este aspecto lo representa la especie *Aniba canelilla* ya que se observan características tales como: presencia de esclerotíldes, parénquima marginal en bandas estrechas, fibras de paredes muy gruesas y ausencia de cristales; lo cual es poco común dentro del género *Aniba*.
2. La ausencia de células oleíferas en *Aniba guianensis* y *A. robusta* es de importancia para el género *Aniba*. Pérez (1993) reportó la ausencia de este tipo de células para *Aniba robusta*; pero con respecto a *Aniba guianensis*, Loureiro (1976) y Richter (1981) mencionan la presencia de este tipo de células para esta especie. Sin embargo, una de las muestras estudiadas por Richter (1981) corresponde a la misma muestra utilizada para el presente trabajo y colectada por Krukoff bajo el nombre de *Aniba salicifolia*. Esta especie actualmente es sinonimia de *A. guianensis*; pero se considera conveniente hacer la revisión de una mayor cantidad de material, tanto de *Aniba guianensis* como de lo que antes era *Aniba salicifolia*, para determinar si esta diferencia se mantiene de forma constante y tomar en consideración este aspecto para la posible separación de ambas especies.
3. La presencia de platinas escalariformes se observó en el 62,5 % del material estudiado. Richter (1981)

menciona sólo la presencia de platinas de perforación simples para el género *Aniba*; sin embargo, en la presente investigación se observaron platinas escalariformes y, aún cuando se presentan en baja proporción, es una característica que se repite con cierta frecuencia dentro del género *Aniba*. Previamente, se habían presentado reportes aislados acerca del desarrollo de este tipo de perforaciones en algunas especies de *Aniba* (Stern, 1954; Kribs, 1968; Pérez, 1993). Su presencia en las especies *Aniba affinis*, *A. burchelli* y *A. guianensis* no había sido reportada.

4. La presencia de parénquima radial disyuntivo se observa en la mayoría de las especies estudiadas. Esta característica no había sido reportada para el género *Aniba*.
5. La presencia de cristales isodiamétricos, alargados y tabletoides; observaciones que coinciden con las de Richter (1980, 1981).

AGRADECIMIENTO

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

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARISTEGUIETA, L. 1973. Familias y Géneros de los Árboles de Venezuela. Ministerio de Agricultura y Cría. Instituto Botánico. Caracas.
- BERNARDI, L. 1962. Lauráceas. Universidad de Los Andes. Talleres Gráficos Universitarios. Mérida, Venezuela.
- COROTHIE, H. 1967. Estructura Anatómica de 47 Maderas de la Guayana Venezolana y Clave Para su Identificación. Universidad de Los Andes y Ministerio de Agricultura y Cría. Laboratorio Nacional de Productos Forestales. Mérida, Venezuela.
- ESPINOZA DE PERNÍA, N. 1987. Cristales y Sílice en Maderas Dicotiledóneas de Latinoamérica. Revista Pittieria N° 15: 13-65.
- FRANKLIN, G. 1937. Permanent Preparations of Macerated Wood Fibres. Tropical Woods No. 49: 21-22.
- IAWA COMMITTEE. 1989. IAWA List of Microscopic Features for Hardwood Identification. IAWA Bull. n.s. 10: 219-332.
- JANSSONIUS, H. 1925. Mucilage Cells and Oil Cells in the Woods of the Lauraceae. Tropical Woods N° 6: 3-4.
- KRIBS, D. 1968. Commercial Foreign Woods on the American Market. Dover Publications Inc. New York.
- KUBITZI, K. Y S. RENNER. 1982. Lauraceae I (*Aniba* and *Aiouea*). Flora Neotropica. Monograph N° 31. Organization for Flora Neotropica. New York Botanical Garden. New York.
- LOUREIRO, A. 1976. Estudo Anatômico Macro e Microscópico de 10 Espécies do Gênero *Aniba* (Lauraceae) da Amazônia. Acta Amazonica. Año VI. N° 2. Suplemento.
- LOUREIRO, A y M. FREITAS. 1968. Catálogo das Madeiras da Amazonia Vol. I. Ministério do Interior. Superintendencia do Desenvolvimento da Amazonia. Belém.
- METCALFE, C. Y L. CHALK. 1950. Anatomy of the Dicotyledons. Vol. II. Clarendon Press. Oxford.
- PÉREZ, A. 1993. Anatomía e Identificación de 40 Maderas del Bosque La Mucuy, Estado Mérida, Venezuela. Revista Pittieria N° 20: 5-78.
- PÉREZ, A. 1977. Identificación Macroscópica de Algunas Maderas de la Guayana Venezolana. Universidad de Los Andes. Facultad de Ciencias Forestales. Escuela de Ingeniería Forestal. Mérida, Venezuela.
- RECORD, S. Y R. HESS. 1942. American Timbers of the Family Lauraceae. Tropical Woods N° 69: 7-33.
- RECORD, S. Y R. HESS. 1949. Timbers of the New World. Yale University Press. New Haven.
- RICHTER, H. 1987. Lauraceae. Mature Secondary Xylem. In C. Metcalfe (ed.), Anatomy of the Dicotyledons Vol. III: 167-171. 2nd Edition. Oxford Science Publications. Oxford.
- RICHTER, H. 1981. Wood and Bark Anatomy of Lauraceae. I: *Aniba* Aublet. IAWA Bull. n.s. Vol. 2: 79-87.
- RICHTER, H. 1980. Occurrence, Morphology and Taxonomic Implications of Crystalline and Siliceous Inclusions in the Secondary Xylem of the Lauraceae and Related Families. Wood Science and Technology 14: 35-44.
- RUÍZ TERÁN, L. 1972 Apuntes de Dendrología III. Universidad de Los Andes. Facultad de Ciencias Forestales. Departamento de Publicaciones. Mérida, Venezuela.
- STERN, W. 1954. Comparative Anatomy of Xylem and Phytogeny of Lauraceae. Tropical Woods N° 100: 1-73.
- VEILLON, J. 1994. Especies Forestales Autóctonas de los Bosques Naturales de Venezuela. Instituto Forestal Latinoamericano. 2^{da} Edición. Mérida-Venezuela.