

MELIACEAE II. ALGUNAS NOTAS Y LAS MELIÁCEAS DEL CHOCÓ, COLOMBIA¹

MELIACEAE II. SOME NOTES AND MELIACEAE FROM CHOCÓ, COLOMBIA

MARÍA EUGENIA MORALES-PUENTES²

RESUMEN

Meliaceae es una familia de importancia económica, debido a la alta calidad de maderas, como los cedros, caobas y tangares. Los estudios realizados hasta hoy en día se centran en este aspecto. No obstante, existen numerosas especies que también se usan a nivel local como leña, cabos de herramienta, entre otros. Las meliáceas presentan 10 géneros en Colombia y 79 especies, de los cuales 70% de géneros y 26% de especies están presentes en el Chocó.

Palabras clave: Colombia; Diversidad; Chocó; Maderas; Meliaceae.

ABSTRACT

Meliaceae is an economic importance family, due to timbers high quality, such as Cedros, Caobas and Tangares. The studies done until today are focus in these aspects. Nevertheless, exists a Lot of species that it's used a local level like firewood and after tools, among others. The Meliaceae presents ten genera in Colombia and 79 species, from which 70 genera percent and 26 species percent are in Chocó.

Keywords: Colombia; Diversity; Chocó; Timbers; Meliaceae.

INTRODUCCIÓN

Las meliáceas son comúnmente conocidas como los verdaderos cedros, caobas y tangares o anyirobas. Meliaceae pertenece a la subclase Rosidae, orden Sapindales (*sensu* Cronquist 1988) o según el APG II (2003) Eudicotiledóneas, Eurosidas II, Sapindales.

Meliaceae esta contituida por cuatro subfamilias, 50 géneros y cerca de 575 especies (Pennington & Styles, 1975; Mabberley *et al.*, 1995; Chase *et al.*, 1999). En Colombia se registran dos subfamilias Melioideae y Swietenioideae, con 9 tribus, 10 géneros y 79 especies desde el nivel del mar hasta los 3800 m (Morales-P. en prep.) y en selva inferior, selva andina a páramo (*sensu* Cuatrecasas 1989), comprende las regiones Andina, Pacífica y Amazónica (Morales-P. 2008).

Las Meliaceae se caracterizan por tener un hábito arbóreo y arbustivo, son plantas monoicas, dioicas o polígamas. Raquis acanalado, terete o semiterete y menos frecuente alado (excepcionalmente con nectario extrafloral). Hojas compuestas alternas, pinnadas, paripinnadas o imparipinnadas, trifoliadas o unifoliadas y a veces apicalmente termina en una yema circinada (puño cerrado); folíolos opuestos, subopuestos o alternos, margen entera a veces serrada, base simétrica o asimétrica, glabros con indumento de tricomas simples, bífidos, malpigiáceos o estrellados. Inflorescencia axilar, terminal, subterminal o menos frecuente ramiflora o cauliflora, en panícula, tirso, racemosa, especiforme o fasciculada reducida, a veces se presentan pequeñas brácteas protectoras y caducas. Flores actinomorfas, 4-5(-7)-meras, pequeñas; prefloración imbricada o valvada menos frecuente quincuncial o contorta; cáliz con sépalos fusionados o hasta 2 de longitud,

1. Contribución derivada del Proyecto Meliaceae de Colombia.

2. Escuela de Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, Tunja, Boyacá, Colombia. e-mail: maria.morales@uptc.edu.co

Fecha de recibido: Febrero 12, 2008

Fecha de aprobación: Mayo 29, 2009

segmentados; corola con pétalos de libres a fusionados tres cuartos de la longitud total; flores masculinas con 5-10(-11) estambres; filamentos de 3 longitud fusionado hasta formar un tubo estaminal; ápice entero, lobado, crenado, dentado o con proyecciones; pistiloide poco desarrollado; estigma variado; flores femeninas con ovario súpero, 2-13-carpelos; tubo estaminal reducido; nectario intraestaminal, anular o estipitado. Fruto en cápsula loculicida, septifraga o drupa. Semillas aladas o semillas tridimensionales ariladas o con sarcotestas.

Es un grupo interesante, debido a la presencia de especies con alta calidad de maderas, comercializadas tanto local como internacionalmente, utilizadas para la construcción en diferentes formas tales como casas, embarcaciones, enchapados, contrachapados y pisos; se usan también como madera para pulpa, tablas de triplex, ebanistería, carpintería, elaboración de cabos de herramientas, utensilios de cocina, instrumentos musicales, cajas para tabacos y canoas, muchos de estos usos pueden ser artesanales o industriales. Igualmente se registran usos de tipo medicinal e insecticida (Morales-P. 1997a).

MATERIALES Y MÉTODOS

Material examinado. Se han revisado ~400 ejemplares de Meliaceae en 15 herbarios nacionales (COL, CHOCO, COAH, CUVC, FMB, HUA, JAUM, MEDEL, PSO, TULV, UDBC, UPTC, VALLE y el Herbario Docente Dendrológico de Agronomía de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, aquí denominado MEDEL-HD), los cuales fueron actualizadas, determinadas y/o corroboradas.

Salidas de campo. Se realizaron salidas a varias localidades de Chocó: San Francisco de Ichó, Tutuendo, Istmina, río San Juan, río Tamaná, cerros de La Mojarra, La Pepé, Las Ánimas, San Isidro, quebradas Los Maridos, Curundó y Chontaduro.

Las técnicas empleadas corresponden a las clásicas en taxonomía y sistemática en botánica. La abreviatura de las colecciones mencionadas es según Holmgren *et al.* (1990). La clasificación de las taxones revisados se basan en Pennington & Styles (1981). Las claves, diagnosis y descripciones son a partir de Morales-P. (1997a, 1997b, 2000, en prep.).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Hoy en día las personas relacionan directamente Meliaceae con cedros, caobas y tangares, no obstante, existe una mayor diversidad en la familia. Hasta 1980 Pennington & Styles, describen para la flora de Colombia 40 especies; en 1997, Morales-P. inicia un estudio de reconocimiento de la familia y se registra hasta el momento 80 especies, de las cuales 5 son especies nuevas, 11 especies endémicas 4 especies introducidas y/o cultivadas (Tabla 1).

Las meliáceas se destacan por los frutos en cápsula loculicida como en *Carapa*, *Guarea*, *Ruagea* y *Trichilia* o cápsulas septifraga como en *Cedrela*, *Schmardaea* y *Swietenia* y drupa en *Melia*. En cuanto a caracteres vegetativas esta familia tiene hojas compuestas y alternas, por lo cual, hay especies con hojas pinnadas como *Carapa*, *Guarea*, *Trichilia*, y demás, bipinnadas como *Melia*; otra característica diagnóstica al interior de las meliáceas son las hojas paripinnadas en *Carapa*, *Guarea* y *Swietenia*, diferente de las hojas imparipinnadas en *Ruagea* y *Trichilia* (Morales-P., 1998).

Hoy en día, las poblaciones naturales de algunas especies de meliáceas han sido diezgadas significativamente, al punto que la entresaca, cada vez implica internarse en el bosque en largas jornadas; adicional a ello, las meliáceas maderables tienen barrenadores de vástagos y de frutos que restringen su crecimiento, y aún más, si es en condiciones de cultivo (Chaplin 1980, Acero 1985).

Los cedros (*Cedrela fissilis*, *C. odorata* y *C.*

Tabla 1
Géneros y especies de Meliaceae presentes en Colombia¹

Género	Especie	Distribución en Colombia
<i>Azadirachta</i>	<i>A. indica</i> A. Juss. ²	ANT, CAQ
<i>Cabralea</i>	<i>C. canjerana</i> (Vell.) Mart.	AMA, MET,
<i>Carapa</i>	<i>C. guianensis</i> Aubl.	AMA, ANT, CHO, NAR, SAN, VAL
	<i>C. megistocarpa</i> Gentry & Dodson ³	NAR, VAL
	<i>C. procera</i> DC.	CHO, VAL
<i>Cedrela</i>	<i>C. fissilis</i> Vell.	AMA, ANT, GUJ, HUI, MAG, VAL
	<i>C. montana</i> Moritz ex Turcz.	ANT, BOY, CAL, CAU, CUN, GUJ, HUI, PUT, QUI, RIS, SAN, VAL
	<i>C. odorata</i> L.	AMA, ANT, BOL, CAQ, CAL, CHO, CUN, HUI, MET, NAR, RIS, SAP, SAN, TOL, VAL
<i>Guarea</i>	<i>G. carinata</i> Ducke	AMA, CAQ, VAL
	<i>G. cartaguenya</i> Cuatrec. ³	ANT, CHO, MET, VAL
	<i>G. caulobotrys</i> Cuatrec.	ANT, CAQ, CHO, VAL
	<i>G. costata</i> A. Juss.	Espécimen COL
	<i>G. convergens</i> T.D. Penn.	AMA
	<i>G. corrugata</i> Cuatrec.	CAU, NAR, VAL
	<i>G. cristata</i> T.D. Penn.	AMA, CAQ, GUA
	<i>G. ecuadoriensis</i> W. Palacios	AMA
	<i>G. glabra</i> Vahl	AMA, ANT, BOL, CAQ, CHO, CUN, GUJ, MAG, NAR, QUI, SAN, VAL
	<i>G. gomma</i> Pulle	AMA, ANT, CAQ, PUT, VAU
	<i>G. grandifolia</i> DC.	AMA, ANT, BOY, CAQ, CAU, CHO, CUN, HUI, MET, NAR, PUT, VAL
	<i>G. guidonia</i> (L.) Sleumer	AMA, ANT, ARA, ATL, BOL, BOY, CAL, CAQ, CAS, CAU, CES, CHO, CUN, GUA, GUJ, HUI, MAG, MET, NSA, PUT, QUI, SAN, SUC, TOL, VAL, VAU
	<i>G. humaitensis</i> T.D. Penn.	Espécimen COL
	<i>G. juglandiformis</i> T.D. Penn.	AMA
	<i>G. kunthiana</i> A. Juss.	AMA, ANT, ARA, BOL, CAL, CAQ, CAS, CAU, CHO, CUN, GUJ, HUI, MAG, MET, NAR, NSA, PUT, QUI, RIS, VAL, VAU
	<i>G. macrophylla</i> Vahl	AMA, ANT, CAQ, CAS, CHO, CUN, GUI, GUJ, MAG, NAR, PUT, VAU
	<i>G. penningtoniana</i> M.E. Morales ^{3,4}	CAQ, GUA
	<i>G. polymera</i> Little	CAU, CHO, VAL
	<i>G. pterorhachis</i> Harms	AMA, ANT, CAQ, CHO, NAR, PUT, VAL
	<i>G. pubescens</i> (Rich.) A. Juss.	AMA, ANT, BOL, BOY, CAQ, CHO, CÓR, GUA, GUI, MET, VAL, VAU
	<i>G. purusana</i> C. DC.	AMA, CAQ, PUT
	<i>G. pyriformis</i> T.D. Penn.	ANT, CHO, GUJ, PUT, VAL
	<i>G. quadrangularis</i> M.E. Morales ^{3,4}	VAU
	<i>G. rhopalocarpa</i> Radlk. ³	CHO
	<i>G. silvatica</i> C. DC.	AMA, CAQ, PUT
	<i>G. sprucei</i> C. DC.	Espécimen COL
	<i>G. trunciflora</i> C. DC.	AMA
<i>G. velutina</i> A. Juss.	AMA	
<i>G. venenata</i> T.D. Penn.	AMA	
<i>Melia</i>	<i>M. azedarach</i> L. ²	ANT, ATL, BOL, BOY, CAU, CHO, COR, CUN, HUI, MAG, MET, NAR, NSA, SAN, PUT, TOL, VAL
<i>Ruagea</i>	<i>R. glabra</i> Triana & Planch.	ANT, CAL, CAQ, CAU, CHO, CUN, GUA, GUJ, HUI, MAG, MET, NAR, NSA, QUI, RIS, SAN, TOL, VAL, VAU
	<i>R. hirsuta</i> (C. DC.) Harms	ANT, BOY, CAL, CAU, MAG, MET, QUI, VAL
	<i>R. pubescens</i> H. Karst.	ANT, BOY, CAQ, CAU, CUN, HUI, MAG, NSA, QUI, RIS, TOL, VAL
	<i>R. tomentosa</i> Cuatrec. ³	BOY, CUN
<i>Schmardaëa</i>	<i>S. microphylla</i> (Hook.) H. Karst. ex Müll. ³	ANT, GUJ, MAG
<i>Swietenia</i>	<i>S. humilis</i> Zucc. ²	ANT
	<i>S. macrophylla</i> King	CHO, MAG
	<i>S. mahagoni</i> (L.) Jacq. ²	ANT
<i>Trichilia</i>	<i>T. acuminata</i> (Humb. & Bonpl.	
	Ex Roem. & Schult.) C. DC.	ANT, BOL, CUN, SUC, TOL

Tabla 1
Géneros y especies de Meliaceae presentes en Colombia¹ (continuación)

Género	Especie	Distribución en Colombia
	<i>T. adolfi</i> Harms	AMA, ANT
	<i>T. appendiculata</i> (Tr. & Planch.) C.DC.	ATL, BOL, CHO, CES, MAG, SUC, VAL
	<i>T. carinata</i> M.E. Morales ^{3,4}	TOL
	<i>T. cipo</i> (A. Juss.) C. DC.	AMA, MET
	<i>T. elegans</i> A. Juss.	ANT, CHO, MET, NSA, TOL, VAL
	<i>T. gustavoi</i> M.E. Morales ^{3,4}	Espécimen COL
	<i>T. havanensis</i> Jacq.	ANT, BOY, CUN, GUJ, HUI, MAG, TOL
	<i>T. hirta</i> L.	ANT, ATL, BOL, BOY, CHO, COR, CUN, GUJ, HUI, MAG, MET, NAR, QUI, SAP, SUC, TOL, VAL, VAU
	<i>T. hispida</i> T.D. Penn. ³	AMA, ATL
	<i>T. inaequelatera</i> T.D. Penn. ³	AMA, CAQ
	<i>T. laxipaniculata</i> Cuatrec.	AMA
	<i>T. martiana</i> C. DC.	ANT, BOL, CAQ, CHO, Cór, CUN, GUJ, HUI, MAG, MET, NAR, SAP, TOL, VAL
	<i>T. mazanensis</i> J.F. Macbr.	AMA, ANT, CAQ, MET, SAT, GUV, VAU
	<i>T. micrantha</i> Benth.	AMA, CAQ, GUA, SAN
	<i>T. moschata</i> Sw.	ANT
	<i>T. oligofoliolata</i> M.E. Morales ^{3,4}	TOL
	<i>T. pallens</i> C. DC.	CUN
	<i>T. pallida</i> Sw.	AMA, ANT, BOL, BOY, CAL, CAQ, CAU, CHO, CUN, GUA, HUI, MET, NAR, PUT, QUI, RIS, SAN, TOL, VAL, VAU
	<i>T. pleeana</i> (A. Juss.) C. DC.	AMA, ANT, BOL, CAQ, CHO, GUJ, GUA, MAG, MET, VAU
	<i>T. poeppigii</i> C. DC.	ANT, AMA, CAQ, CHO, NAR, VAL
	<i>T. quadrijuga</i> Kunth	AMA, ANT, CHO, GUA, MAG
	<i>T. rubra</i> C. DC.	AMA, CAQ, GUA, MET, VAU
	<i>T. schomburgkii</i> C. DC.	AMA, CHO, MET, VAL
	<i>T. septentrionalis</i> C. DC.	AMA, ANT, CAQ, CAS, COR, PUT, VAL, VAU
	<i>T. silvatica</i> C. DC.	Espécimen COL
	<i>T. singularis</i> C. DC.	AMA, BOL, SAN
	<i>T. solitudinis</i> Harms	AMA, CAQ
	<i>T. splendida</i> A. Chev.	Espécimen COL
	<i>T. stipitata</i> T.D. Penn.	AMA, CAQ
	<i>T. surinamensis</i> (Miq.) C. DC.	Espécimen COL, CHO
	<i>T. trifolia</i> L.	ATL, CAS, COR, GUJ, MAG, MET
	<i>T. tuberculata</i> (Tr. & Planch.) C. DC.	ANT, AMA, CAQ, GUA, GUV, MET, PUT

1. Morales-P. 1997a, 1997b, 1998, 2000, 2001, 2008 (en preparación) 2. Especies introducidas y/o cultivadas

3. Especies endémicas 4. Especies nuevas para Colombia

montana) son de las maderas más apreciables; no obstante, la especie de valor comercial es *C. odorata*, taxón que crece en selvas bajas muy húmedas, como la Amazonia y Chocó, donde se ha explotado significativamente, junto con la caoba (*Swietenia macrophylla*), son especies consideradas en proceso de extinción y están catalogadas hoy día en algunos países, como especies vedadas o que requieren programa de protección (Cámara Nacional Forestal. 1990, Morales-P. 1997a, 1997b). Al igual que las especies anteriores, existe un taxón

comúnmente llamado andiroba, anyiroba o tangares, caracterizado por poseer una buena madera, con potencial y frecuente en la Amazonia, donde grandes empresas están dedicadas a su; igualmente esta especie se encuentra en el Chocó, donde es escasa y su explotación no es tan marcada (Morales-P. 1997b).

La importancia relativa de las meliáceas, se ve reflejada en el aprovechamiento y el tipo de uso en el país como madera (utilización en sus diferentes ex-

presiones), con 29.1% (23 especies), como medicinal y tóxico (en la medicina moderna y popular o que posean algún tipo de compuesto químico que le da el valor de toxicidad) con 14% (11 spp.); el uso alimenticio (humano o faunístico) corresponde a 10% (8 spp.), por último empleadas como mágico ritual (usadas en rituales) es de 5% (4 spp.).

Las diferentes manifestaciones de usos de las especies de la familia en el país, tienen más frecuencias de utilidad en los departamentos que están relacionados directamente con la demanda de madera como es el caso de Amazonas, Caquetá, Chocó, Putumayo y Valle (centros de materia prima) y con empresas encargadas de la explotación de madera a nivel artesanal e industrial (EXPO 1980, Mahecha 1983, Martínez 1987, Morales-P 1997a, 1997b, 2000, 2001).

Los géneros de Meliaceae que registran las cuatro clases de usos (maderable, medicinal y tóxico, mágico ritual y alimenticio) son: *Trichilia* y *Carapa*, mientras que en *Guarea* se registran tres de estas formas; en menor proporción, *Cedrela*, *Melia*, *Ruagea* y *Swietenia* con dos tipos de aprovechamiento (Arnáez 1988), diferentes de *Cabrarea* y *Schmardaea* que no presentan ninguna clase de uso en el país. No obstante, muchos de los usos están concentrados en un solo taxón como *Carapa guianensis*, *Melia azedarach*, entre otras (Carruyo 1990, Correa & Bernal 1995).

El monopolio que se ejerce en Colombia es sobre las especies maderables y se presenta con mayor presión en 38% en *Trichilia*, 32% en *Guarea* y concentrada en una sola especie como en *Carapa guianensis*, *Cedrela odorata* y *Swietenia macrophylla*. Las especies de menor calidad de madera son de uso local, en la elaboración de artesanías, construcciones, canoas y utensilios.

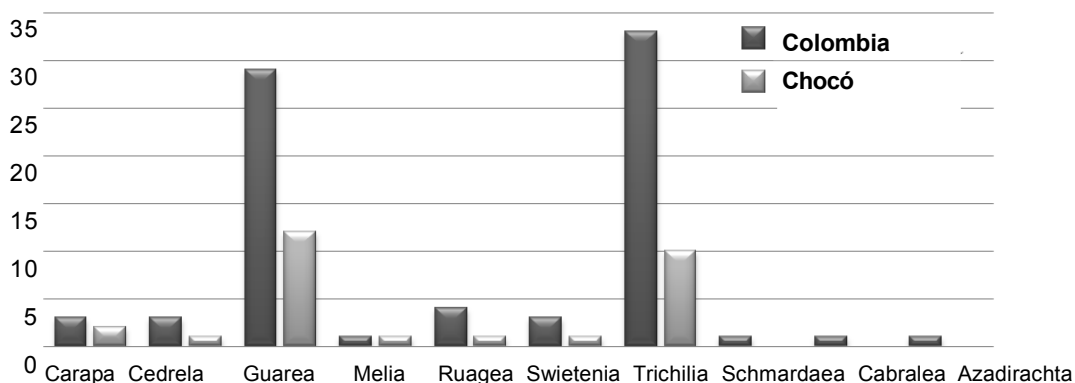
Otros usos interesantes y alternativos de la familia en el país, es el alimenticio para el hombre y fauna, donde son empleadas las semillas y los frutos como

alimento para ganado, los arilos y las sarcotestas por sus sabores dulces aportan vitaminas, que según Torres (1989) son consumidos por pequeños mamíferos, roedores, aves, entre otros, *Guarea* tiene tres especies con este tipo de uso, *Trichilia* con dos especies, *Ruagea glabra* y *Carapa guianensis* con los principales consumidores como son: guaguas, dantas, aguati pacas, guacamayas, pavas andinas, maicero, mono aullador, entre otros (Lamb 1969, Londoño & Cuestas 1980, Acero 1985, Caicedo 1988, Caicedo & Poel 1988, Echavarría & Varón 1988, Guevara 1988, Kroll & Marmillo 1992, Linares 1988).

El uso medicinal y tóxico, está centrado en las propiedades de metabolitos secundarios que presentan estas especies, que a nivel medicinal humano sirve como vomitivo, febrífugo, antiparasitario, astringentes, antineurálgicos y tóxico por su utilidad como insecticidas, barbascos, antipulgas e insectos de granero, etc. Este tipo de uso esta en *Guarea* (5 spp.), *Cedrela* y *Trichilia* (2 spp. cada uno), *Carapa guianensis* y *Melia azedarach* (Osorio 1989, Valencia 1989, Vega & Vargas 1989, Seforven 1991, 1992, Ulloa & Jørgesen 1993, Romero 1995).

A continuación se enuncian los compuestos químicos que se han registrado para algunas especies de Meliaceae y su posible actividad biológica, terpenoides (considerados como derivados biogénicos de los triterpenoides como son los limonoides y meliacinas, compuestos con actividad medicinal que se obtienen de los extractos de estas plantas, todas estas sustancias son de carácter amargo y volátiles (Taylor 1981, Domínguez 1995). Los limonoides oxidan a tetranorterpenoides y sus derivados presentan en meliáceas, condición que tradicionalmente permite usar estas especies como infusiones o cocimiento de algunos órganos como hojas, cortezas, frutos de diferentes especies para combatir entre otros, fiebres, problemas estomacales, heridas.

En el caso específico del departamento del Chocó, las meliáceas están presentes con seis géneros (70%),



Gráfica 1. Comparación del número de géneros y especies presentes en Colombia y el departamento del Chocó

y 28 especies (26%) (Gráfica 1).

Claves para los géneros y/o especies de Meliaceae en Chocó

1. Hojas paripinnadas, margen de los folíolos enteros. Fruto en cápsula
2. Hojas paripinnadas
 3. Frutos en cápsula septifraga con una columana central y semillas tridimensionales o aladas
 4. Frutos con semillas aladas
 5. 4-8 pares de folíolos por hoja. Flores con 10 anteras. Fruto erecto y elongado o ligeramente piriforme, 8-15 cm largo. Semillas 7-11 cm largo, pardas rojizas y brillantes, coriáceas *Swietenia macrophylla*
 5. 5-12 pares de folíolos por hoja. Flores con 5 anteras. Fruto péndulo, testiculado, 3-5 cm largo. Semillas 1.2-3 cm largo, pardo-amarillas, opacas y papiáceas..... *Cedrela odorata*
 4. Frutos con semillas tridimensionales
.... *Carapa*
 3. Fruto en cápsula loculicida y semillas tridimensionales..... *Guarea*
2. Hojas imparipinnadas
 6. Flores con estambres totalmente fusionados,

forman un tubo estaminal. Frutos lenticelados *Ruagea glabra*

6. Flores con estambres libres o fusionados hasta ¼ de la longitud total. Frutos no lenticelados, lisos, tuberculados o con indumentos *Trichilia*

1. Hojas bipinnadas, margen de los folíolos serrados. Fruto en drupa..... *Melia azedarach*

Carapa Aubl., Hist. Pl. Guiane Franc. 2. Supl.: 32, t. 387 1775.

Árbol. Hojas compuestas, paripinnadas, terminan en una yema circinada, 4-16 pares de folíolos por hoja. Folíolos de margen entero, glabros y menos frecuente con indumento muy esparcido de tricomas simples. Inflorescencia axilar en panícula o tirso. Flores 4-5-meras, presencia de ambos sexos, pero uno de ellos es vestigial (unisexuales); prefloración contorta; sépalos lobulados u ovados con diferentes grados de fusión; pétalos redondeados; tubo estaminal cilíndrico hasta urceolado, apicalmente capitado, crenado o dividido en lóbulos bífidos; 8-10 anteras más o menos sésiles e insertas dentro del tubo; nectario anular; ovario 4-5(-6)-carpelar, 3-8 óvulos por carpelo, inmerso en el nectario; estilo corto; estigma discoide o capitado y cubre la entrada al tubo. Fruto en cápsula septifraga, leñoso, elipsoide, péndulo, con apertura en 4 valvas, dehiscencia desde el ápice hasta la base; 2-3(-4) semillas por carpelo y 8-36 semillas por fruto. Semillas angulares debido a la mutua presión, sarcotesta leñosa, lisa y delgada,

endospermo ausente.

Distribución y hábitat. En África, América tropical y el Neotrópico. En Centro América se extiende desde Honduras hasta Costa Rica, en las islas del Caribe y al norte de Sur América hasta Brasil. En Colombia se distribuye en Amazonas, Antioquia, Caldas, Cauca, Chocó, Nariño, Santander y Valle. En el Chocó se presentan dos de las tres especies: *Carapa guianensis* y *C. procera* (Figuras 1a y 2).

Las especies de *Carapa* son árboles siempre verdes. El fuste es recto y cilíndrico, copa grande y densa, los peciolo y peciólulos en ramas jóvenes presentan nectarios extraflorales que secretan abundante néctar; la antesis es asincrónica. El período de maduración del fruto es de ocho meses que al madurar cae al suelo (barocoria). La superficie interior del fruto causa las impresiones de las semillas, las cuales son dispersas por corrientes de agua y son reblandecidas por la acción del agua (hidrocoria), o dispersas por aves y roedores, los cuales (estomatocoria) se depositan de nuevo en el suelo. Se ha comprobado que las semillas sirven de alimento a las siguientes especies de aves: los loros *Amazona albifrons* y *A. auro-palliata* en Centro América y *A. farinosa*, *A. autumnalis*, *Ara macao* y saínos como *Tayassu tajacu*, *T. pecari*, borugo *Agouti pata* y guati o ñeque *Dasyprocta punctata* en Colombia. Las semillas tienen un alto porcentaje de lípidos insaturados en el parénquima de almacenamiento de los cotiledones (65-70%), aprovechables para propósitos industriales y un contenido menor de carbohidratos y proteínas (Linares 1988, Flores 1994, Correa & Serna 1995).



Figura 1. a. *Carapa procera*: A. Hoja, B. flor femenina abierta, C. flor masculina abierta, D. fruto; b. *Cedrela odorata*: A. hoja, B. foliolo, C. flor abierta, D. fruto; c. *Guarea guidonia*: A. Hoja e inflorescencia, B. frutos, C. flor en antesis, D. flor masculina abierta; d. *Melia azedarach*: A. hábito, B. flor, C. flor abierta.

***Cedrela odorata* L., Syst. Pl.: 940.1759.**

Árbol entre 15-20(40) m alt. Tallos con numerosas lenticelas conspicuas. Hojas alternas, deciduas, paripinnadas (juveniles a veces imparipinnadas). Peciolo 2.5-7.5 cm largo; 6-12 pares de folíolos por hoja. Folíolos subopuestos u opuestos, cartáceos hasta subcoriáceos, ovado-lanceolados u oblongos, 8-15 cm largo x 3.5 cm ancho, ápice acuminado o agudo, base aguda, asimétrica, lustrosos, glabros o pubescentes dispersos. Inflorescencia terminal o subterminal en panícula, 20-31 cm largo, pubescente o glabra. Pedicelos 1-2 mm. Flores pentámeras, 8-12 mm largo; cáliz cupulado; prefloración imbricada; sépalos membranosos, lobulados hasta la base, 2-3.5 mm largo, ápice agudo, pubérulos; pétalos libres, oblon-

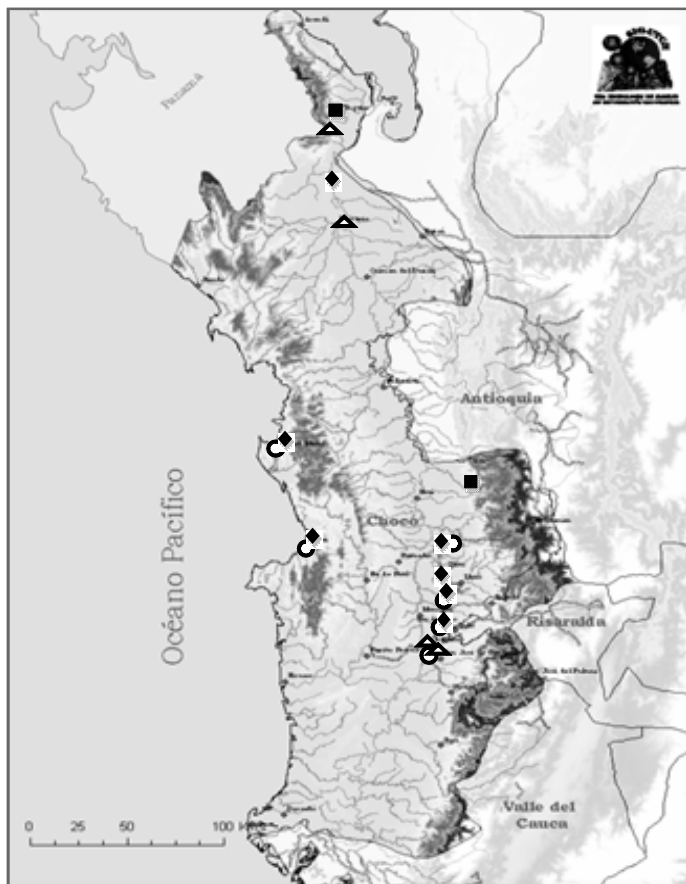


Figura 2. Mapa del departamento del Chocó con la distribución de *Carapa*, *Cedrela*, *Ruagea* y *Swietenia*.

gos, usualmente adnados en la base del ginóforo; 5-7 mm largo; 5 estambres libres, filamentos expandidos en la base y fusionados, anteras ditecales con dehiscencia longitudinal; ovario pubescente, 5-carpelar con 5-10 óvulos por carpelo; estilo corto y glabro; estigma discoide-capitado, glanduloso apicalmente o a veces con 5 lóbulos estigmáticos. Fruto leñoso, péndulo, oblongo hasta ancho elipsoide, 3-5 cm largo, maduros pardo-negro con lenticelas pardo claras, 5 carpelar, con 5 ángulos bien desarrollados, columna central, se abre en 5 valvas, dehiscente desde el ápice. Semillas oblongas o elíptico-oblongas, 1.2-3 cm largo x 2.5-5 cm ancho, numerosas y aladas (Figura 1b).

Distribución y hábitat. Desde Centro América, Islas del Caribe y en Sur América hasta el norte de Argentina. En Colombia en Amazonas, Antioquia, Bolivar, Caldas, Cauca, Chocó (Figura 2), Cundinamarca, Guaviare,

Huila, Magdalena, Meta, Nariño, Quindío, San Andrés y Providencia, Santander, Tolima y Valle, entre el nivel del mar hasta los 1200 m. En la selva inferior y a veces alcanza a presentarse en la selva andina lluviosa, también en chagras, potreros, jardines, bordes de carreteras y en márgenes de cuerpos de agua.

Guarea Adam. ex L., Mant. 2:150 .1771.

Árbol y arbusto. Hojas espiraladas, paripinnadas con una yema terminal circinada. Inflorescencia axilar a veces caulinar, en panícula, tirso o racimo. Flores unisexuales, 4(5-7)-meras; sépalos con diferentes grados de fusión, ovados, margen entero; prefloración valvada; pétalos libres; flores con filamentos completamente fusionados forma un tubo estaminal, apicalmente entero, crenado, ondulado o con lóbulos; 8-12 anteras, insertas dentro del tubo estaminal; flores masculinas con el pistilodio de forma variada, pequeño óvulos rudimentarios; flores femeninas con el ovario 4-12-carpelar, 1-2 óvulos por carpelo, glabro, tomentoso o lanoso; estigma discoide, capitado o con lóbulos estigmáticos; estaminodios cortos y delgados con anteras de menor tamaño e indehiscentes; nectario anular o estipitado. Fruto en cápsula loculicida ovoide, globoso o piriforme, leñoso o carnoso, liso, pubescente, piloso o con costillas, a veces estipitado, abre en 4-10 valvas. Semillas con un hilum delgado a veces carnoso y rodeadas por una sarcotesta anaranjada o roja.

Distribución y hábitat. Se registra en el mundo con cerca de 70 especies, de las cuales están presentes en América tropical ca. 40 taxones. En Colombia oscilan entre el nivel del mar y los 3800 m, desde la selva inferior hasta el páramo, con un total de 29 especies y en el Chocó (Figura 3) se registran 12 taxones, así: *G. cartaguenya*, *G. caulobotrys*, *G. glabra*, *G. grandifolia*, *G. guidonia* (Figura 2c), *G.*

kunthiana, *G. macrophylla*, *G. polymera*, *G. pterorhachis*, *G. pubescens*, *G. pyriformis* y *G. rhopalocarpa*.

***Melia azedarach* L.**, Sp. Pl. 384. 1753.

Árbol 5-10(-20) m alt. Ramas arqueadas no muy gruesas y glabras. Yemas axilares, protegidas tricomas estrellados. Hojas jóvenes con indumento de tricomas simples y estrellados. Hojas compuestas, alternas, bipinnadas, imparipinnadas. Peciólulos 2-5 mm largo. Foliolos opuestos, membranosos, elíptico-lanceolados, ápice agudo o atenuado, base asimétrica, margen serrada. Inflorescencia axilar y termina en cimulas, en panícula con numerosas flores. Flores pentámeras, fragantes, sépalos verde claro unidos en base, pétalos lanceolados, coloración que varía desde blanco-lila hasta púrpura, libres y alternos con los sépalos. Tubo estaminal cilíndrico, púrpura oscuro, cara externa lisa con engrosamientos lineales verticales, cara interna con tricomas simples dispersos, ápicalmente con 20 apéndices agudos a manera de dientes, alternos en pares con las anteras y al mismo nivel del estigma; 10 anteras amarillas a pardo oscuro, sésiles, basifijas; estigma con 5 lobulos encorvados; nectario anular. Ovario 5-6-carpelar cada uno con 2 óvulos, anatópos. Fruto en drupa, globoso u ovoide, amarillento hasta anaranjado con tinte pardo, 1.5-2 cm de diámetro. Semillas 2 por carpelo, blancas, endospermo conspicuo, libre y aceitoso (Figura 1d).

Distribución y hábitat. Especie originaria de zonas templadas, subtropicales y tropicales de África y Asia, probablemente de Pakistán y Siria. Área de distribución en Nepal, India, Burma, el sur de China, una amplia región del Himalaya, el archipiélago de las Islas de Nueva Guinea, Islas Salmón y Australia tropical, Miller (1990), ha sido introducida en América desde Estados Unidos hasta Argentina, donde se ha naturalizado.

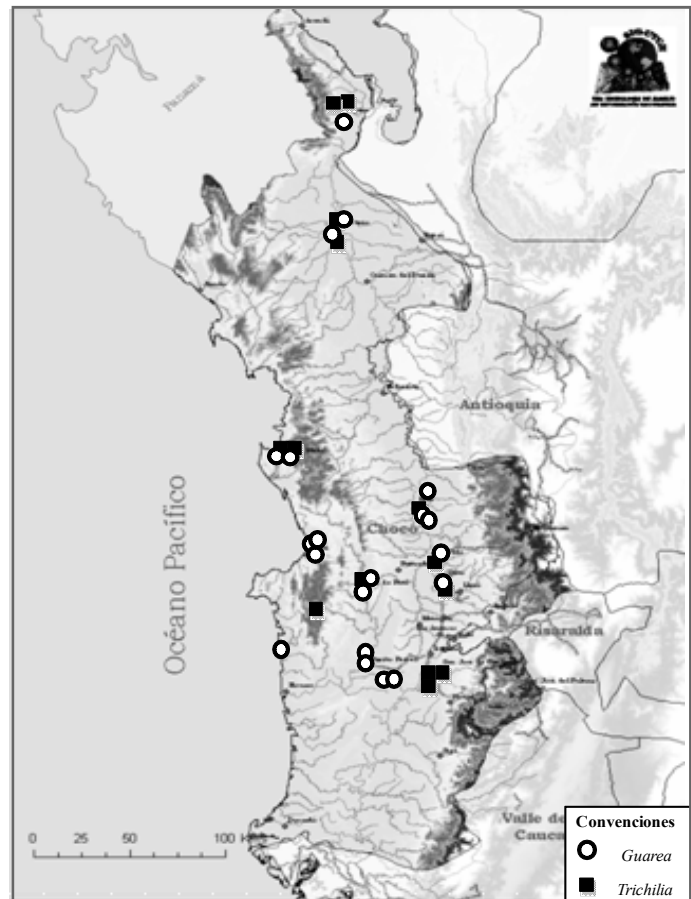


Figura 3. Mapa del departamento del Chocó con la distribución de *Guarea* y *Trichilia*.

En Colombia se cultiva en Antioquia, Bolívar, Boyacá, Cauca, Córdoba, Chocó (Figura 2), Cundinamarca, Guajira, Huila, Islas de San Andrés y Providencia, Magdalena, Meta, Nariño, Norte de Santander, Putumayo, Santander, Tolima, Valle, entre los 50-2200 msnm. Esta especie en América y especialmente en Colombia, cultivada y se desarrolla esporádicamente en zonas bajas. En selva inferior hasta selva subandina, secas y con bajas precipitaciones. Los hábitats generalmente establecidos del «paraíso» en Colombia corresponden a jardines botánicos, en jardines, huertas, en matorrales, a bordes de carretera y pastizales, actualmente se está asociando con cultivos como el café.

***Ruagea glabra* Tr. & Pl.**, Ann. Sc. Nat. Bot. Sér. 4(15):368.1872

Árbol entre (4-)10-12(-20) m. Ramas jóvenes con indu-

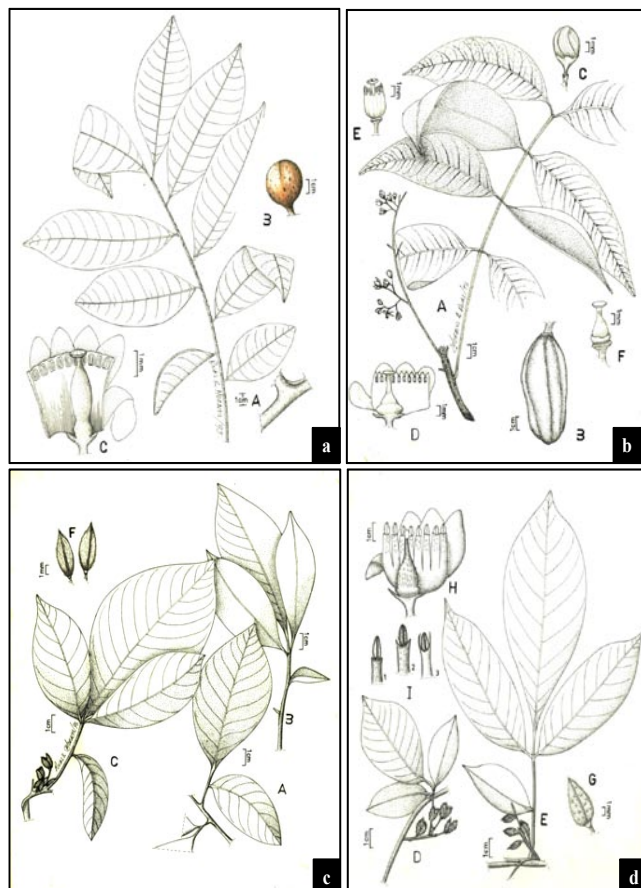


Figura 4. a. *Ruagea glabra*: A. hoja, B. fruto, C. flor abierta; b. *Swietenia macrophylla*: A. hoja, B. fruto, C. botón floral, D. flor abierta, E. flor con detalle del tubo estaminal, F. detalle del pistilo y nectario anular; c-d. *Trichilia pallida*: A-E. Hojas, F-G. fruto, H. flor abierta, I. detalles del estambre.

mento adpreso pubérulo, lenticeladas. Hojas imparipinnadas, 8-55 cm largo; peciolo semiteretes, raquis acanalado o rara vez estrechamente alado pubérulos o glabros. 8-15 pares de foliolo por hoja. Peciólulos 8-12 mm largo a veces con pulvinulos. Foliolos opuestos o alternos, cartáceos, generalmente elípticos, oblongos u oblanceolados, 8-25 cm largo x 4-12 cm ancho, ápice agudo y estrechamente atenuado, base cuneada o atenuada, a veces revoluta, pubérulos, envés glabro. Venas secundarias paralela y débilmente convergente, venas de menor grado prominentes y oscuras. Inflorescencia en panícula axilar, 5-45 cm largo. Pedicelos 1 mm o sésiles. Flores unisexuales en plantas dioicas. Flores pentámeras, pubérulas, cáliz patelado, ovado hasta orbiculado, 1-2 mm largo, pubescentes o glabros, pétalos libres,

elipsoides u oblongos, glabros, 2-3 mm largo, ápice redondo. En flores masculinas el tubo estaminal acopado o corto cilíndrico, 5-6 mm largo, glabro, apicalmente crenulado o con 10 lóbulos emergentes; 10 anteras, sésiles y glabras, 0.5-1 mm largo, anteras a veces alternas con los lóbulos del ápice del tubo, glabros, el pistilodio ligeramente más delgado y corto con óvulos rudimentarios, en flores femeninas, ovario 3(-4) carpelar, 1-2 óvulos, estigma discoide, estaminodios rudimentarios, muy delgados e indehiscentes; nectario con un corto estipite. Fruto en cápsula globosa o corto piriforme, liso con lenticelas pardas, 1.5- 3.3 cm diam, dehiscente en 3 valvas con 1 semilla. Semillas elipsoides 1.5-2 cm largo, elipsoide con sarcotesta delgada y membranosa (Figura 4a).

Distribución y hábitat. Se registra en Costa Rica, piedemonte y sistema andino de Venezuela, Perú y Ecuador. En Colombia en Antioquia, Boyacá, Caldas, Caquetá, Cauca, Chocó (Figura 2), Cundinamarca, Guajira, Huila, Magdalena, Meta, Nariño, Norte de Santander, Quindio, Risaralda, Santander, Tolima y Valle, entre los 240-3350 msnm, con mayor exhuberancia entre los 1000-2500 m.

***Swietenia macrophylla* King.**, Hooker, Ic. Pl.: 16. t. 1550. 1886.

Árbol entre 15-45 m alt. Ramas jóvenes delgadas con lenlicelas pequeñas y abundantes, con indumento escuamiforme que rodea las yemas foliares. Hojas paripinnadas, (excepcionalmente imparipinnadas en hojas jóvenes) 15-30 cm largo. Raquis glabro. Peciólulos con pulvinulos engrosados. 4-8 pares de foliolos por hoja. Foliolos opuestos o subopuestos, cartáceos, ovodolanoelados a veces falcados, 9-15 cm largo x 4-6 cm ancho, ápice agudo o acuminado, base ligeramente redonda, cordada y asimétrica; venas secundarias 12-14 pares, arqueadas, ascendentes y prominentes; venas terciarias. prominen-

tes y oscuras. Inflorescencia axilar en tirso, 15-20 cm largo. Pedicelos 1-2 mm largo. Flores pentámeras, 5-8 mm largo; cáliz lobulado, glabro, margen ciliada, amarillo-verdosa; prefloración contorta; pétalos libres, oblongos 6-8 mm largo, margen ciliado; tubo estaminal cilíndrico, termina en un ápice con lóbulos que se alternan con las anteras; 10 anteras y sésiles; nectario anular; ovario globoso, pentacarpelar; estilo 12 mm largo; estigma discoide con 5 lóbulos estigmáteos. Fruto erecto y elongado o ligeramente piriforme, pardo o verdopardo, lisa o sutilmente verrucosa, 8-15 cm largo x 5-8 cm ancho, se abre en 5 valvas leñosas. Semillas aladas, 7-11 cm largo, pardas, rojizas y brillantes (Figura 4b).

Distribución y hábitat. Desde México, Panamá, Venezuela, Brasil, Ecuador hasta Perú. En Colombia en Antioquia, Bolívar, Chocó (Figura 3), Córdoba, Guajira, Huila, Magdalena, Norte de Santander, Santander y Valle, entre los 60-1045 m. En la selva inferior y la selva andina. En los registros observados en colecciones de herbario corresponden a plantas cultivadas, como ornamentales en parques, jardines y fincas y otros registros presentes se establecen de forma natural en bosques, en valles seco como el del río Magdalena; sin embargo, hoy se puede afirmar la pérdida de dicho tipo de formaciones debido, al extractivismo de esta especie (Morales-P. 1997b).

Trichilia P. Browne, Hist. Jamaica 278. 1756.

Árbol o arbusto. Hojas imparipinnadas, pentafo-liadas, trifoliadas o unifoliadas, desde microfilas hasta megafilas, glabras o con indumento variado como tricomas simples, bífidos, estrellados, pubescentes, pubérulos, en algunos casos con estrías o glándulas. Folíolos varían en número, tamaño y forma, algunos casos los folíolos basales (cerca al pecíolo) son muy reducidos en relación con los demás y a veces caducos. Inflorescencia axilar en panícula, tirso, fascículo o racimo o con un número reducido de flores. Flores pentámeras a veces tetrámeras, presencia de

ambos sexos, pero uno de ellos funcional (uni-sexuales); sépalos y pétalos libres o con diferentes grados de fusión; prefloración imbricada, quin-cuncial, o valvada; 5-10 estambres y forman un tubo estaminal o parcialmente fusionados; tubo estaminal acopado, urceolado o cilíndrico, apicalmente den-tado, lobado, apéndices o entero, con o sin indumento; anteras insertas o exsertas en el tubo estaminal, a veces alternas con los apéndices o ló-bulos del tubo estaminal; nectario discoide; ovario 2-3(-4)-carpelar; carpelos frecuentemente con 2 óvulos; estilo glabro, pubérulo o pubescente; estigma discoide, capitado, cónico, con o sin lóbulos estigmáticos. Fruto loculicida 3-carpelar, globoso, ovoide u oblongo hasta elíptico, dehiscencia en 2-3 valvas leñosas o carnosas. Semillas 1-2(-3), rodea-das por un arilo carnoso o membranoso, amarillo, anaranjado, rojo o negro.

Distribución y hábitat. Se registran ca. 182 especies para el mundo, con aproximadamente 90 en América tropical, 70 en África tropical, 20 en Madagascar y 2 en Asia tropical. En Colombia se registra en 28 departamentos, desde la selva inferior hasta el páramo, entre el nivel del mar y los 2800 m. La dispersión de semillas se da por frugívoros, tales como monos araña, aulladores y tucanes. En Chocó (Figura 3) se presentan 10 de las 33 especies registradas en Colombia, así: *Trichilia appendiculata*, *T. elegans*, *T. hirta*, *T. martiana*, *T. pallida* (Figuras 3 c-d), *T. pleeana*, *T. poeppigii*, *T. quadrijuga*, *T. schomburgkii* y *T. surinamensis*.

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo hace parte del proyecto de Meliaceae de Colombia. Agradecimientos a la Escuela de Ciencias Biológicas de la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Expreso mi agradecimiento a los herbarios COL, CHOCO, COAH, CUVC, FMB, HUA, JAUM, MEDEL, PSO, TULV, UDBC, UPTC y VALLE; a los curadores de los herbarios L. C. Jiménez, E. L. Linares (COL), Y. Ramos, F. García (CHOCO),

D. Cárdenas (COAH), (CUVC), H. Mendoza (FMB), R. Fonnegra (HUA), A. Cogollo (JAUM), D. Sánchez, J. Pérez (MEDEL), M. S. González (PSO), W. Devia (TULV), R. Cortés, W. Ariza (UDBC) y P. Silveston (VALLE). Al profesor Fredy Carabalí Mosquera de SIG-UTC por el mapa de distribución del Chocó. Al Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia y a sus miembros por todo su apoyo y colaboración prestada, así como a la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia, especialmente a la Escuela de Ciencias Biológica, Herbario UPTC y Grupo Sistemática Biológica (SisBio).

LITERATURA CITADA

- Acero, L. E.** 1985. *Árboles de la zona cafetera colombiana*. Bogotá, DC: Ed. Fondo Cultural Cafetero.
- Arnáez, E. A.** 1988. Características de la madera de *Cedrela odorata* L. (cedro amargo, Meliaceae) en Costa Rica. *Rev Biolog Tro.* **1** 36 (1): 67-73.
- Caicedo, H.** 1988. Evaluación preliminar del crecimiento de veinte especies maderables en la región de Lloró-carretera Panamericana, Chocó, Colombia. Serie Técnica 29. Bogotá: Convenio Conif-Holanda-Codechocó. 31 p.
- Caicedo, H., V. D. Poel.** 1988. Comportamiento de once especies forestales en diferentes unidades fisiográficas de la región de Bojayá, Chocó-Colombia. Serie Técnica 27. Bogotá: Convenio Conif-Holanda-Codechocó. 36 p.
- Cámara Nacional Forestal.** 1990. *Características y propiedades físico-mecánicas de algunas especies forestales del trópico boliviano*. Santa Cruz: Cámara Nacional Forestal. 5 p.
- Chaplin, G.** 1980. *Procesos alcanzados en la recolección y estudio de las procedencias de Cedrela spp.* 10mo. Reunión de la Conferencia Forestal. Caracas: Ministerio de Agricultura y ganadería. 15 p.
- Carruyo, L. J.** 1990. *Carapa guianensis* Aubl. Caracas: Ministerio de Agricultura y Cría, Universidad de los Andes, Laboratorio Nacional de Productos Forestales. p. 249-54.
- Chase, M. W., C. M. Morton, J. A. Kallunki.** 1999. Phylogenetic relationships of Rutaceae: a cladistic analysis of the subfamilies using evidence from *rbcL* and *atpB* sequence variation. *Am J Bot.* **86**: 1191-9.
- Correa, J. E., H. Y. Bernal.** 1995. Meliaceae. *Carapa guianensis*. En: *Especies vegetales promisorias de los países del Convenio Andrés Bello*. Bogotá: Convenio Andrés Bello, SECAB. P.1-22
- Cronquist, A.** 1981. *The evolution and classification of flowering plants*. New York: The New York Botanical Garden.
- Cuatrecasas, J.** 1989. Aspectos de la vegetación natural en Colombia. *Pérez-Arbelaezia.* **2** (8): 155-284.
- Echavarría, A. J., P. T. Varón.** 1988. *Estudios dendrológico*. Quibdó: Asociación Catival de La Balsa. 548 p.
- EXPO.** 1980. *Maderas colombianas*. Bogotá: PROEXPO. 117 p.
- Guevara, M. G.** 1988. Experiencia colombiana con cedro (*Cedrela odorata* L.). Serie Documentación 12. Bogotá: Convenio CONIF-HOLANDA. 86 p.
- Holmgren, P., N Holmgren, L. Barnett.** 1990. *Index Herbariorum. Part I: The Herbaria of the World*. New York: The New York Botanical Garden.
- Kroll, B., D. Marmillod.** 1992. *Apuntes dendrológicos del Perú. Unidad modelo de manejo y producción forestal Dantas*. La Molina: Universidad Nacional de La Molina. 69 p.
- Lamb, A. F.** 1969. Especies maderables de crecimiento rápido en la tierra baja tropical *Cedrela odorata*. *Boletín del Instituto Forestal Latinoamericano de Investigación y Capacitación.* **30-31**:13-59.
- Linares, P., R.** 1988. *Estudio preliminar de la asociación catival en Colombia*. Serie Documentación 17. Bogotá: CONIF. 68 p.
- Londoño, O., C. W. Cuestas.** 1980. *Análisis del aprovechamiento forestal en la cuenca del río Atrato*. Quibdó: CODECHOCÓ. 83 p.
- Mabberley, D. J., C. M. Pannell, A. M. Sing.** 1995. Meliaceae. *Flora Malesiana series I,* **12**: 1-407.
- Mahecha, V. G.** 1983. *Meliaceae. Árboles del Valle del Cauca*. Cali: Programa Corporación Financiera SA. p. 90-4.
- Martínez, H. H.** 1987. Contribución al desarrollo silvicultural del Andén Pacífico Colombiano a través de un lustro de actividad investigativa. *Trianea.* **3**: 227-67.
- Miller, N. G.** 1990. The genera of Meliaceae in the southeastern United States. *J Arnold Arboretum.* **71**: 453-86.
- Morales-P., M. E.** 1997a. El género *Carapa* (Meliaceae) en Colombia. *Caldasia.* **19** (3): 398-408.
- Morales-P., M. E.** 1997b. *Estudio de la familia Meliaceae y su potencial de uso para Colombia*. Tesis de Maestría, Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, DC.
- Morales-P., M. E.** 1998. Nuevas especies de *Guarea* y *Trichilia* (Meliaceae) en Colombia. *Rev Acad Colomb Cienc.* **22** (84): 335-45.
- Morales-P., M. E.** 2000. Revalidación de *Ruagea tomentosa* Cuatr. (Meliaceae). *Rev Acad Colomb Cienc.* **24**

- (93): 500-3.
- Morales-P., M. E.** 2001. Una nueva especie de *Trichilia* (Meliaceae) para Colombia. *Caldasia*. **23** (2): 413-7.
- Morales-P., M. E.** 2008. *Diversidad y distribución de las Meliáceas del Chocó*. Memorias. I Congreso Nacional sobre Estudios de la Biota del Chocó Biogeográfico. 8-12 de septiembre de 2008. Quibdó, Chocó.
- Osorio, R. L.** 1989. *El género Cedrela en América*. Monografía. Seminario. Facultad de Agronomía. Universidad Nacional de Colombia Seccional Medellín. 90 p.
- Pennington, T. D., B. T. Styles.** 1975. A generic monograph of the Meliaceae. *Blumea*. **22**: 419-540.
- Pennington, T. D., B. T. Styles, D. A. H. Taylor.** 1981. Meliaceae. In: *Flora Neotropica*. Monograph 28. New York: The New York Botanical Garden.
- Romero, A. L.** 1995. *Estudio de aprovechamiento forestal en bosques de la asociación catival sobre la estructura demográfica, el patrón de distribución espacial y el crecimiento de Carapa guianensis Aubl. (Meliaceae) en el Bajo Atrato (Chocó-Colombia)*. Tesis pregrado. Departamento de Biología. Facultad de Ciencias. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá. 196 p.
- Seforven, Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales Renovables.** 1991. *Autoecología de la especie caoba*. Cartilla 4. Caracas: Ministerio del Ambiente de los Recursos Naturales Renovables; 10 p.
- Seforven, Ministerio del Ambiente y los Recursos Naturales Renovables.** 1992. *Autoecología de la especie Carapa guianensis Aubl.* Cartilla 7. Caracas: Ministerio del Ambiente de los Recursos Naturales Renovables; 6 p.
- Ulloa, U. C., P. M. Jørgesen.** 1993. *Meliaceae. Árboles y arbustos de los Andes del Ecuador*. AAU Reports. Quito: Departement of Systematic Botany.
- The Angiosperm Phylogeny Group.** 2003. An update of the Angiosperm phylogeny group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. *Bot J Linnean Soc.* **141**: 399-436.
- Taylor, D. A. H.** 1981. Chemotaxonomy the occurrence of limonoids un the Meliaceae. *Fl Neotrop.* **28**: 450-8.
- Torres, R. J. H.** 1989. *Contribución al conocimiento de las plantas tánicas registradas en Colombia*. Biblioteca José Jerónimo Triana 2. Bogotá: Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia. 175 p.
- Valencia, G.** 1989. Experiencias silviculturales y de manejo de bosques tropicales en Colombia. Experiencias silviculturales y de manejo de bosques en América Latina. Serie Documento 20. Lima: Inade, Aponesa. p. 123-32.
- Vega, G. L., R. R. Vargas.** 1989. Actividades (agro) forestales en San José de Apartadó, Urabá, Antioquia, Colombia. Convenio Conif-Holanda-Corpourabá. *Inade Conif Informa.* **14**: 24.

ANEXO 1 MATERIAL EXAMINADO

Carapa

Carapa guianensis Aung. Bajo Atrato, 1971, *Barroa sn.*, inf (UDBC); Riosucio, vereda La Honda, La Puza, 9 ene 1987, *Echavarría 0017* fr (MEDEL, MEDEL-HD); Bahía Solano, Punta Roca, cgto. El Valle, camino entre el Valle y Cabañas Punta Roca, 22 abr 1989, *Espina & García 2882*, fl.fr (CHOCO); Región del río Baudó, zona del manglar al principio de la trocha, 2 feb 1967, *Fuchs et al. 21879*, fl (COL); Desde el río Mecana al Alto de Mecana, 6 mar 1983, *Gentry & Juncosa 41022*, fr (COL); Alto río Baudó, resguardo indígena Embera, quebrada Jaigaraza, 22 mar 1985, *La Rotta & Dojirama 59*, inf (COL, CHOCO); Alto río Baudó, resguardo indígena Embera, quebrada Condoto, 10 un 1985, *La Rotta & Martínez 704*, inf (COL, CHOCO); Río Atrato, río Salaquí, La Balsa, 17 oct 1989, *Mahecha & Jiménez 5923*, inf (UDBC); Río Salaquí, 17 oct 1989, *Mahecha & Jiménez 6066*, inf (UDBC); Río Domingodo, abr 1991, *Mahecha & Jiménez 7343*, inf (UDBC); Paimado, 1972, *Mantilla & Rodríguez sn.*, inf (UDBC); Guadencia, mar 1978, *Rodríguez 163*, inf (UDBC); Orillas del río Truandó, 3 jul 1954, *Romero 4675*, inf (COL).

Carapa procera DC.: Bahía Solano, camino entre el Valle y Cabañas Punta Rocas, 22 abr 1989, *Espiña el a! 2882*, fl (HUA).

Cedrela

Cedrela odorata L.: Quibdó, abr 1977, *Acero & Mahecha sn.*, inf (UDBC); Quibdó, barrio García Gómez, 13 may

1984, *Córdoba & García*, 256, fl (COL); Bahía Solano, El Valle Bahía Solano a lo largo del río Valle en la orilla, *Espinal et al.* 2743, inf (COL, HUA, MEDEL); Acandí, cgto. Unguía, reserva indígena Cuna de Arquía, 10 jul 1976, *Forero* 678, fl (COL); Yutó, Jun 1983, *Forero et al.* 9707, fr (COL); Quibdó, Cabi 43 km, 9 sep 1973, *Rentería* 47, fl (MFDEL-HD).

Guarea

***Guarea cartaguenya* Cuatrec.**: San José del Palmar, vereda El Tabor, finca el Tabor, 17 ene 1983, *Franco et al.* 1456, inf (COL).

***Guarea caulobotrys* Cuatrec.**: Quibdó, Tutunendo, río Ichó, 2 nov 1983, *Juncosa* 1233, fr (CHOCO); Alto del Río Baúdo, Resguardo Indígena Embera, quebrada de Condoto, 27 may 1985, *La Rotta & Martínez* 642, fr (COL, CHOCÓ).

***Guarea glabra* Vahl**: Nuquí, sitio Boca Vieja, cabo corrientes, estribaciones de La Serranía de Baudó, 2 feb 1995, *Betancur et al.* 6094, fl (COL); Turbo 7 km después de Barranquillita, 6 jul 1981, *Cogollo & Stand* 1, fr (HUA); Parque Natural Nacional Utría, mar 1996, *Calderón & Conde* 41, fr (COL); Carretera entre Quibdó e Itsmima, 8 sep 1976, *Forero & Jaramillo* 2658, fl (COL, HIJA); Serranía del Darién, ca. Unguía, 19 jul 1976, *Gentry et al.* 15795 inf (COL); Cabi, 11 ene 1973, *Rentería* 21, fr (HIJA); 9 sep 1993, *Rentería* 50, fr (HUA).

***Guarea grandifolia* DC.** Cerro del Torrá, abajo del helipuerto, Hoya del río Negro, 12 ago 1988, *Ramos et al.* 1295, fr (CHOCO)

***Guarea guidonia* (L.) Sleumer**: Riosucio, Peye, orillas del río Peye, 5 jun 1976, *Forero et al.* 1864, fl (COL); La Teresita, río Truandó, 19 ene 1974, *Gentry* 9478, fr (COL); Peye orillas del río, may 1976, *Forero & Jaramillo* 7864, fr (CHOCÓ); Tipupo, 16 jun 1957, *Romero* 6270, fl (COL); Acandí, Hungia, río Cuti, 26 jul 1957, *Romero* 6481, inf (COL); Virodo on steep slope, 8 mar 1973, *Warner & White* 745, inf (COL); km 11, Parque Nacional Natural Los Katios, sector Sautata, 16 ene 1983, *Zuluaga* 1540, fl (COL).

***Guarea kunthiana* A. Juss.**: Riosucio, orillas del río Truando, en Teresita, 16 may 1970, *Arciria* 136, fl (COL); Riosucio, cgto. Macondo, zona de Urabá, cerro del Cuchillo, camino de Cuchillo Negro a la cumbre sur, 10 ene 1988, *Cárdenas* 934, fl (CHOCÓ); San José del Palmar, margen izquierda del río Ingara, 12 ene 1983, *Franco et al.* 1372, inf (COL); Parque Nacional Natural los Katios, zona del Alto del Limón, 9 may 1983, *Zuluaga* 710, fr (COL).

***Guarea macrophylla* Vahl subsp. *pendulispica* (C. DC.) Penn.**: Riosucio, margen derecha del río Truandó, entre Riosucio y Calle Larga, 22 ago 1986, *Espina et al.* 2158, fr (COL); Quibdó, Tagachi, hoyo del río Atrato, alrededores de la población, 9 abr 1982, *Forero et al.* 9040, fl (COL); Quibdó, Tagachi, Hoya del río Atrato, alrededores de la población, 9 abr 1982, *Forero et al.* 9063, fr (COL); Riosucio, Sautata Parque Nacional Los Katios, 2 may 1982, *Zuluaga* 133, fl (COL).

***Guarea polymera* Little**: Bajo Baúdo, Pizarro, margen derecha del río Pepe, entre Boca de Pepe y Pie de Pepe, 20 nov 1985, *Espina & García* 2059, fr (COL); región del río Baúdo, 29 mar 1967, *Fuchs et al.* 22001, fl (COL); región del río Baúdo, 29 mar 1967, *Fuchs et al.* 22356, fl (COL).

***Guarea pterorhachis* Harms**: Bahía Solano, trocha el Valle-Boroboro, 17 abr 1989, *Espina et al.* 2620, fl (HUA); Istmina, cerro de la Mojarra, 3 ene 1995, *Morales-P & Castro sn14*, inf (COL), 4 ene 1995, *Morales-P & Castro sn43*, inf. (COL); Turbo, Lomas Aisladas, 13 may 1983, *Valle & Bernal* 1714, inf (MEDEL-HD); 13 may 1983, *Valle & Bernal* 1715, inf (MEDEL-HD).

***Guarea pubescens* (Rich.) A. Juss.**: San José del Palmar, cerro del Torra, vertiente Occidental, Hoya del Negro, 19 ago 1988, *Ramos et al.* 1360, fl (CUVC).

***Guarea pyriformis* Penn.**: Bajo Baúdo, Pizarro, margen izquierda, río Pepe, entre boca del Pepe y Pie de Pepe, 20 nov 1985, *Espina & García* 2059, fr (CHOCÓ); Chocó, road to Lloro (under construction) 1-2 km., SE of Yuto, 7 ene 1979, *Gentry & Rentería* 23803, fr (COL).

***Guarea rhopalocarpa* Radlk.**: Bahía Solano, Parque Nacional de Utría, 4 jun 1990, *García* 368, fr (CHOCÓ); Southernmost peak of Cerro Pirre massif, Colombia\Panamá, Alto de Nique, 19 abr 1980, *Gentry* 28693, inf (COL);

Tutunendo, trocha a 2 kms de la vereda, 17 dic 1995, *Morales-P. sn.*, inf (COL).

Ruagea

***Ruagea glabra* Tr. & Pl.:** San José del Palmar, Hoya del río Torito, 23 mar 1980, *Forero et al. 7587*, fr (COL); San José del Palmar, vereda El Tabor, 18 ene 1983, *Franco et al. 1502*, fr (COL); Riosucio, carretera Jardín-Riosucio, sitio de Ventas, 23 ene 1988, *Churchill & Arbelaez 15846*, fl (MEDEL).

Trichilia

***Trichilia appendiculata* (Tr. & Pl.) C. DC.:** Riosucio, vereda La Honda, La Balsa, Canal de Zapata, 13 ene 1987, *Echavarría 0050*, fl (MEDEL, MEDEL-HD).

***Trichilia elegans* A. Juss. subsp. *Elegans*:** Acandi, vereda El Páramo, nacimiento de la quebrada La Quieta, 22 may 1989, *Fonnegra et al 2791*, inf (HUA).

***Trichilia hirta* L.:** Riosucio, Parque Nacional Natural «Los Katios», camino centro administrativo al salto «El Tilupo», 12 feb 1992, *Cárdenas et al. 3127*, fr (JAUM); camino a Sautatol a Tilupo, 12 jul 1983, *Sánchez 553*, fr (HUA); 12 jul 1983, *Sánchez & Hoyos 553*, fr (MEDEL); 11 jul 1983, *Zuluaga 969*, fr (COL).

***Trichilia martiana* C. DC.:** Bajo Baudó, Pizarro, margen izquierda, río Pepe, entre Boca de Pepe y Pie de Pepe, 19 nov 1985, *Espina 2045*, fr (CHOCO); Riosucio, margen izquierda del río Truendó, 11 ago 1986, *Espina 2111*, fr (COL, CHOCO); Acandi, Unguia, reserva Cuna de Arquia, 21 jun 1976, *Forero P. 479*, fr (COL); Peye, hacienda Porvenir, camino alto del Limón, *Forero 1787*, 3 jun 1976, fr (COL); Villaconto, cerca de los ríos Quito y Paimadó, 1 ago 1944, *García B. 11163*, fl (COL); Tadó, río San Juan, 15 ago 1976, *Gentry 17760*, fr (COL); Riosucio, serranías de margen izquierda del río Cacarica, cerca de su desembocadura en el río Atrato, 8 jul 1957, *Romero 6369*, fr (COL).

***Trichilia pallida* Sw.:** Riosucio, Uraba, cerros del Cuchillo, 16 abr 1988, *Cárdenas 1665*, fr (CHOCO, JAUM); Riosucio, 17 feb 1976, *León 408*, fr (COL); San José, quebrada La Amapola del Palmar, Ingara, 2 sep 1976, *Forero & Jaramillo 2506*, fl (HUA); Riosucio, vereda La Balsa, La Honda hacia Carauta, río Venados, 10 ene 1988, *Echavarría 0234*, fl.fr (HUA, JAUM); Riosucio, río Truendó, entre Riosucio y Calle Larga, 21 ago 1986, *Espina & Mosquera 2099*, fl.fr (CHOCO, HUA); Riosucio, río Truendó, entre Riosucio y Calle Larga, 21 ago 1986, *Espina & Mosquera 2117*, fl.fr (COL, CHOCO); Río Atrato, cerca río Sucio, 16 ene 1974, *Gentry 9272*, fl.fr (COL); Riosucio, Parque Natural Nacional Los Katios, pantano de Arracocho, 5 oct 1982, *Zuluaga sn.*, fr (FMB); Riosucio Parque Natural Nacional Los Katios, pantano de Arracocho, 27 ene 1983, *Zuluaga sn.*, fr (FMB).

***Trichilia pleeana* (A. Juss.) C. DC.:** Riosucio, La Honda, vereda La Balsa, canal Zapata, 12 abr 1987, *Echavarría et al 0097*, fl (HUA, JAUM, MEDEL, MEDEL-HD); Acandi, vereda El Páramo, quebrada Sardi, 24 may 1989, *Roldán & Fonnegra 1197*, fr (COL, HUA).

***Trichilia poeppigii* C. DC.:** Riosucio, orillas del río Truendó, en Teresita 1 dic 1969, *Arciria 116*, fr (COL); 2 may 1970, *Arciria & Acosta 125*, fl (COL); Región de Uraba, cerros del Cuchillo, 15 feb 1988, *Cárdenas 1318*, fl (CHOCO); Zona Cerros del Cuchillo, camino de Macondo al Cerro del Cuchillo, 15 feb 1988, *Cárdenas 1319*, fr (JAUM); Riosucio, La Teresita, río Truando, 18 jun 1974, *Gentry 9341*, fr (COL); Bahía Solano, 24 jul 1973, *White & Warner 13*, fl.fr (COL, HUA).

***Trichilia quadrijuga* K. in HBK subsp. *quadrijuga*:** Riosucio, orillas del río Truendó en Teresita, 16 may 1970, *Arciria 139*, fr (COL).

***Trichilia schomburgkii* C. DC. subsp. *schomburgkii*:** Parque Natural Los Katios, 20 may 1982, *Zuluaga 057*, fl (COL).

***Trichilia surinamensis* (Miq.) C. DC.** Quibdó, Pacurita, 21 dic 2004, *Panesso et al. 007*, inf (CHOCO); Nuqui, corregimiento de Arusí, estación biológica El Amargal, feb 1992, *Pardo et al. 209* inf (CHOCO).

Swietenia

***Swietenia macrophylla* King.:** Acandi, Hungia, río Cutí, 23 jul 1957, *Romero 6416*; fr (COL).