

# Caesalpinia pulcherrima (L.) Sw.

**NADIA NAVARRETE-TINDALL**

Laboratorio de Ciencias Forestales, Servicio Forestal del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (Facultad de Biología, Universidad Estatal de Nuevo México)

**Familia: Fabaceae/Caesalpinioideae**

*Poincianella pulcherrima* L. (Timyan, 1996) y *Poinciana pulcherrima* L. (Guzmán, 1980)

Flor barbona, flower crest, francillade, gallito, guacamaya, paradise flower, peacock crest, pride of Barbados, red bird of paradise, Spanish carnation, tabachin (Allen y Allen, 1981; Croat, 1978; Guzmán, 1980)

Es nativa de las Antillas y México (Croat, 1978) y se ha naturalizado en El Salvador y Panamá. Dos especies similares son el ave del paraíso mexicana *C. mexicana* y arbusto ave del paraíso *C. gilliesi*.

Es un arbusto o árbol pequeño, glabro, de rápido crecimiento, que alcanza de 6 a 7 m de altura y 20 cm de DN. Tiene hojas bipinadas compuestas, de 9 a 11 pares de hojuelas. Los árboles adultos de *C. pulcherrima* están adaptados a condiciones de semi sequía, y toleran calor extremo. Crece en una amplia gama de suelos, temperaturas y elevaciones desde el nivel del mar hasta 1000 m o más. Se congela a 0°C y se recupera con clima cálido.

*C. mexicana* puede hibridarse con *C. pulcherrima*.

*Caesalpinia pulcherrima* es un árbol ornamental popular en áreas urbanas por sus flores anaranjadas vistosas, rápido crecimiento y tamaño mediano (Timyan, 1996). Comúnmente se utiliza para cercos vivos y como barrera rompevientos en países tropicales y en los Estados Unidos. En la corteza se encuentran taninos y flavonoides en las flores y hojas (Guzmán, 1980). Diferentes partes de la planta son utilizados para tratar varias condiciones tales como fiebre, infecciones del hígado, pequeñas ulceraciones, heridas e irritaciones de los ojos (González Ayala, 1994; Timyan, 1996).

Tiene flores de color rojo-naranja en panículas que florecen y dan fruto 8 meses después de germinar, bajo condiciones húmedas en lugares soleados (Allen y Allen, 1981). Se observan flores y vainas continuamente durante la estación seca y la mayor parte de la estación lluviosa. Las vainas maduran de 30 a 40 días después de la polinización (Croat, 1978; Quintanilla, 1997). Las vainas planas leñosas miden de 10 a 12 cm de largo conteniendo hasta 12 semillas. Las vainas son verdes cuando no han madurado, y de color pardo oscuro cuando maduras. Las vainas maduran primero en la base de la panícula de la flor.

Las vainas maduras se recolectan a mano dado que éstas permanecen en la planta. No se necesitan herramientas especiales para la extracción de semillas. Las semillas extraídas de la vaina indehisciente y colocadas a 5°C en

condiciones secas, en bolsas de plástico cerradas herméticamente, no necesitan limpiarse antes de ser sembradas. Hay un promedio de 6,300 a 6,500 semillas/Kg. No es necesario ningún tratamiento de pregerminación. La germinación de semillas frescas es de 90 a 100% (Navarrete-Tindall, 1996) y en semillas de 3 a 4 años de edad, 85%.

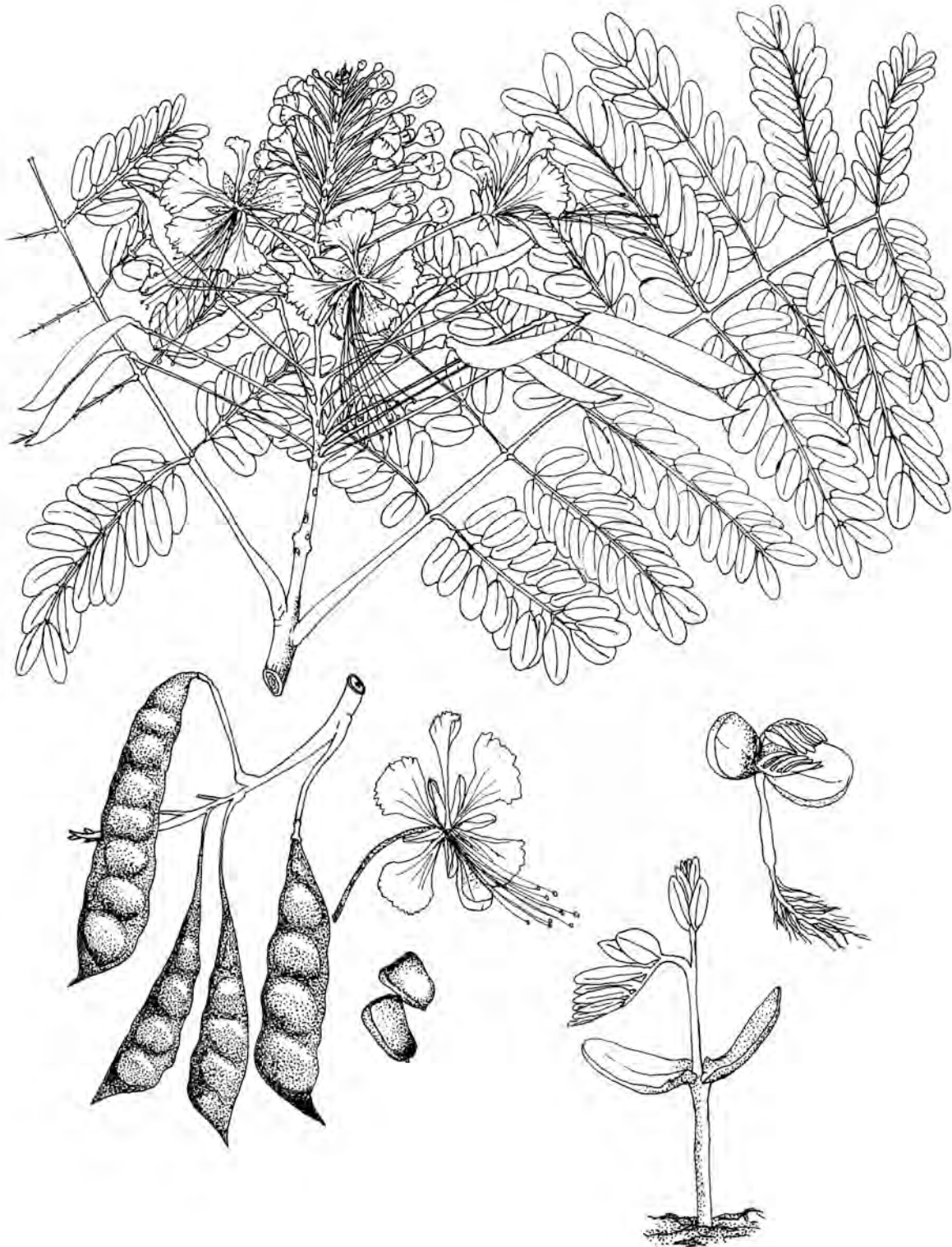
En El Salvador, las semillas se establecen en lugares soleados en bolsas o en macetas con suelos bien drenados, con alto contenido de materia orgánica. En regiones templadas, las semillas pueden germinarse en Promix®, perlita o vermiculita. Las plántulas sembradas en estos dos últimos sustratos deben ser fertilizadas. Las semillas germinan de 4 a 7 días después de ser sembradas y deben regarse diariamente. Las plantas de dos a seis meses de edad pueden establecerse en campo con una distancia entre ellas de 1.5 m. Se necesita riego cuando las plántulas se trasplantan durante la estación seca. En los Estados Unidos, las plantas se podan al final del otoño o al principio del invierno para mantener una forma compacta.

## INFORMACION ADICIONAL

En los Estados Unidos, la especie se cultiva en áreas desérticas, en la zona 9, con temperaturas mínimas promedio entre -1.1 y -6.6°C (Cathey, 1990), y en la zona 11 donde no hay heladas. En la zona 9 sólo sobreviven la raíz y parte del tallo para producir nuevo follaje la siguiente primavera.

No se ha observado nodulación en las plántulas (Allen y Allen, 1981), incluyendo plántulas de 90 días de edad, inoculadas con tipos rizobiales de *Gliroidia sepium* (Navarrete-Tindall y Van Sambeek, 1996).

Dos fuentes de semillas son J.L. Hudson Seedman en los Estados Unidos y Setropa en Holanda (Instituto Rodale, 1992).



*Caesalpinia pulcherrima* (L.) Sw.

# Calliandra calothyrsus Meisn.

**J. R. CHAMBERLAIN**

Colegio Green  
Univesidad de Oxford, Reino Unido

## Familia: Fabaceae

*Calliandra confusa* Sprague y L. Riley; *Anneslia confusa* (Sprague y L. Riley) Britton y Rose; *Calliandra similis* Sprague y L. Riley; *Anneslia similis* (Sprague y L. Riley) Britton & Rose; *Anneslia acapulcensis* Britton y Rose; *Calliandra acapulcensis* (Britton y Rose) Standl. (Britton y Rose, 1928; Sprague y Riley, 1923; Standley, 1936)

Barbe jolote, barbe sol, barbillo, cabellito, cabello de angel, calliandra, clavellino, kaliandra, pelo de angel (Macqueen y Hernández, 1997)

Es nativa de la costa del Pacífico de México en Colima (19° 04' LN y 103° 45' LW), con una población distante en Veracruz, México (19° 20' LN y 96° 20' LW), hasta la costa norte del centro de Panamá (9° 20' LN y 79° 50' LW). Se encuentra en cada uno de los países intermedios y sus estados: Belice (Belice, El Cayo, Stann Creek y Toledo); Costa Rica (Alajuela, Cartago, Guanacaste, Heredia, Limón, Puntarenas y San José); El Salvador (Ahuachapán y Santa Ana); Guatemala (Alta Verapaz, El Progreso, Huehuetenango, Izabal, Petén, Quiché, Retalhuleu, Sacatepéquez, Santa Rosa, Sololá y Suchitepéquez); Honduras (Atlántida, Colón, Comayagua, Copán, Cortés, El Paraíso, Francisco Morazán, Intibuca, Ocotepeque, Olancho y Santa Bárbara); Nicaragua (Boaco, Chontales, Estelí, Grenada, Jinotega, Madriz, Managua, Matagalpa, Nueva Segovia y Zelaya) y Panamá (Chiriquí y San Blas) (Macqueen, 1992; Macqueen y Hernández, 1997).

Es un arbusto o árbol pequeño de rápido crecimiento. Los árboles pueden alcanzar una altura de aproximadamente 3 m en el primer año de crecimiento, pudiendo alcanzar alturas de 12 a 15 m, con uno o varios troncos. En ambientes más húmedos la especie se caracteriza por árboles de mayor altura (hasta 15 m), con corteza de pardo-rojo a pardo oscuro y vástagos jóvenes angulares teñidos de rojo. En ambientes más secos, los árboles son generalmente más pequeños (entre 2 y 10 m de altura) y tienen una corteza de color gris pálido a pardo claro. La especie se presenta en bosques primarios, secundarios o perturbados, de tierras bajas a premontanos, secos a húmedos subtropicales, especialmente a lo largo de los bordes de ríos y caminos, y en campos barbechados. Tolera sombra mediana y se presenta en una gama de suelos, con frecuencia ácidos (depósitos aluviales, arcillas, y arcillas arenosas), de diferentes profundidades. No tolera heladas y necesita una temperatura media anual de 22 a 28 °C, y habita áreas con una precipitación anual de 1000 a 4000 mm, en altitudes entre 0 y 1850 m.

Es una de siete especies en un subgrupo del género, serie *Racemosae*, las cuales muestran comunmente distribuciones alopatricas. Existe simpatria entre *C.*

*calothyrsus* y *C. houstoniana* (Mill.) Standl., *C. houstoniana* y *C. grandiflora* (L'Hér.) Benth., y *C. houstoniana* y *C. juzepczukii* Standl. Sin embargo, la simpatria no siempre lleva a una hibridación y los híbridos putativos han sido documentados solamente entre *C. calothyrsus* y *C. houstoniana*, y entre *C. houstoniana* y *C. juzepczukii* (Chamberlain, 1996; Macqueen y Hernández, 1997). Los híbridos naturales parecen ser relativamente poco comunes, sin embargo y probablemente surgieron más bien a través de la perturbación de hábitats previamente aislados, que a través de un aislamiento reproductivo (Chamberlain y Hubert, 2001). Se han observado híbridos interespecíficos entre *C. calothyrsus* y *C. houstoniana*, que son predominantemente estériles, aunque la estructura floral perfecta de híbridos producidos artificialmente, pone en duda la ocurrencia de esterilidad difundida de los híbridos en la familia *Racemosae*.

Se ha observado una variación ecotípica importante dentro de *C. calothyrsus* (Chamberlain *et al.*, s.f.). El análisis de isozima y de los marcadores moleculares RAPD, ha proporcionado evidencia de la existencia de cuatro subgrupos dentro de la especie (*C. calothyrsus* -1 a -4) (Chamberlain, 1998; Hubert, 1997). Se encontró una distinta variación morfológica en forma paralela, a la variación observada en marcadores moleculares, y las diferencias en el ambiente (ubicación geográfica, altitud, precipitación), a su vez, fueron asociadas con combinaciones particulares de variación molecular y morfológica, apoyando la descripción de ecotipos dentro de la especie (Chamberlain *et al.*, s.f.).

Se cultiva y se usa ampliamente para leña, forraje, abono orgánico, sombra para té y café, y conservación del suelo en muchas partes de los trópicos húmedos (Macqueen, 1992; National Research Council, 1983a). La especie, introducida en Indonesia desde Guatemala en los años 1930's (Verhoef, 1939), es ahora naturalizada en muchas partes de Java. Hasta hace poco, estas poblaciones naturalizadas han sido la fuente principal de semillas para sembrar en el sureste de Asia, Australia, y el este y oeste de Africa. En Indonesia, la especie se ha cultivado

## Especies C

principalmente para forestación, conservación del suelo y como forraje para abejas en la producción de miel, aunque con frecuencia los árboles se cortan o se recortan para leña (Kartasubrata, 1996). En otros ambientes exóticos, la especie es una fuente importante de forraje para ganado y cabras, en términos de investigación y de cultivo, esto es, en Queensland, Australia y Embu, Kenia (Palmer e Ibrahim, 1996; Paterson *et al.*, 1996b). Sin embargo, *C. calothyrsus* rara vez se utiliza en su región nativa; posiblemente el resultado combinado de una presión de la población relativamente baja en la tierra, la alta diversidad en la región de otras especies leñosas útiles, y pobre promoción de la especie a través de establecimientos regionales de investigación (Arias y Macqueen, 1996).

Tiene un período de florecimiento que puede extenderse hasta los 12 meses al año, si hay disponible suficiente humedad en el suelo. A través de su región nativa, el florecimiento alcanza un punto máximo durante octubre y noviembre y se detiene cuando llega una estación seca pronunciada (enero a abril). La inflorescencia es un racimo paniculado en el cual se abren las flores acropétalmente durante 60 a 90 días. Las flores se llevan dentro de sub-umbelas y el número de flores abiertas por sub-umbela fluctúa entre 4 to 14 (Macqueen, 1992). Las flores se caracterizan por sus largos filamentos estaminales, rojos o rosados, que forman el despliegue floral como una brocha, típico de muchas leguminosas mimosoideas. Desde la polinización hasta la madurez de la semilla, se necesita un período de entre 90 to 120 días, aunque si se da un florecimiento secuencial, significa que casi siempre habrá una proporción de semillas en un árbol que no están maduras. Los frutos, vainas aplanadas con márgenes engrosados y salientes, cambian de color de verde a dorado o pardo oscuro, conforme las semillas maduran. Cuando están maduras, las vainas se abren del ápice hasta la base, dispersando semillas en distancias cortas (hasta 10 m) de la planta madre (Macqueen, 1992).

Se ha encontrado una variación entre poblaciones en la producción de flores, fenología floral, producción total de vainas, número de semillas por vaina y número de semillas abortadas por vaina (Rajaselvam *et al.*, 1996). Dicha variación inevitablemente tendrá un impacto en el momento oportuno de recolección de semillas y el número de visitas necesarias para adquirir cantidades apropiadas de semillas. La dehiscencia explosiva de vainas significa que se necesita un momento preciso para una recolección eficiente de semillas. Acorde con Macqueen (1992), se deben recolectar las vainas cuando la maduración de frutos es relativamente constante y la mayoría de los árboles dentro del área de recolección han dado semillas. Si hay solo algunos árboles, o si el florecimiento y subsiguiente producción de frutos entre árboles han sido asincrónicos, la recolección de semillas puede continuar por varias semanas.

Se utilizan un número de métodos para recolectar los frutos. Los recolectores utilizan podadoras con un brazo largo para cortar los ejes de inflorescencias que tienen frutos maduros (Macqueen, 1993b), o las ramas se doblan y se quitan las vainas manualmente. En huertos semilleros, se pueden colocar costales en el suelo, debajo de los árboles y se deja que las vainas abran de forma natural. Este método asegura que todas las semillas maduras de

un árbol se recolectan, y el uso de mano de obra es relativamente menor (Hopkinson, comunicación personal). En poblaciones naturales, no más de 75% de las vainas se han recolectado de árboles individuales, para asegurar que quedan suficientes semillas para regenerar el rodal (Macqueen, 1992). Debido a que usualmente se recolectan las vainas al principio de la estación seca, en su región nativa y en ambientes exóticos, el secado al sol de vainas y de semillas es frecuentemente posible. La separación de las semillas de las vainas se logra mejor a través de un secado lento natural. Las vainas pueden colocarse en envases de tela metálica al sol, y la tela metálica atraparé las semillas conforme las vainas se abren. Se ha evitado generalmente el abrir las vainas a mano, dado que las semillas pueden estar inmaduras y podrían ser sometidas a un secado demasiado rápido, y potencialmente dañino al exponerse al aire. Una vez que las vainas están abiertas, las semillas pueden trillarse de los desperdicios de la vaina y limpiarse manual o mecánicamente. En esta etapa, es importante secar las semillas a un contenido de humedad entre 6 y 10%, colocándolas en esteras para el secado en condiciones cálidas, y secas sin exponerlas directamente al sol prolongadamente. Para almacenamiento provisorio, las semillas secas pueden colocarse en bolsas de lona ventiladas con etiquetas.

La depredación de semillas por escarabajos brúcidos (*Stator limbatus*) ha sido virtualmente inexistente en algunas poblaciones de *C. calothyrsus*, pero se ha encontrado que afecta al 85 % de la cosecha total de semillas de otras poblaciones (Johnson y Lewis, 1993; Macqueen, 1993b). El almacenamiento a temperaturas bajas es una manera efectiva de matar a escarabajos que se estén desarrollando.

El contenido de humedad de la semilla y la temperatura son críticos para el almacenamiento exitoso a largo plazo. Las semillas son ortodoxas y pueden almacenarse a 4 °C por períodos de más de 5 años con un porcentaje de germinación de 75 a 90%. Latas de metal herméticamente cerradas protegerán las semillas de cambios externos de humedad y evitarán ataques de insectos y hongos. A veces se han reportado problemas con la viabilidad de las semillas (Roshetko *et al.*, 1996), y Macqueen (1995) hace hincapié en la necesidad de recolectar semillas maduras y acortar el tiempo entre la recolección en el campo y el almacenamiento en condiciones frescas y secas.

*C. calothyrsus* germina fácilmente sin pretratamientos, especialmente cuando se utilizan semillas frescas. No obstante, el hacer una incisión en el tegumento (corte) puede mejorar la germinación. Verhoef (1939) reportó que la tasa de germinación aumentó de 28 a 48 % (sin tratar) hasta 94 a 97 % (cortando). Halliday y Nakao (1984) también encontraron que la escarificación mejora la germinación. Macqueen (2001) ha indicado que en situaciones donde las restricciones de mano de obra hacen injustificable el cortar las semillas individualmente, un remojo por 10 minutos en agua caliente (70 °C), seguido de un remojo por 12 a 24 horas en agua fría, es el tratamiento de pregerminación preferido.

*Calliandra calothyrsus* es fijadora de nitrógeno y el crecimiento de la especie se mejora fuertemente inoculando con *Rhizobium* (Lesueur *et al.*, 1996a).

## Especies C

*Calliandra calothyrsus* tuvo presencia mínima o nula de nodulaciones por variedades del género *Bradyrhizobium* (Lesueur *et al.*, 1996a). Por ello, cuando se introduce *C. calothyrsus* en ambientes exóticos por primera vez, se ha recomendado la inoculación con un tipo conocido de *Rhizobium*. Macqueen (1993a) junto con el Centro de Fijación de Nitrógeno para Leguminosas Agrícolas Tropicales (Nif-TAL), en Hawaii, recomendaron y proporcionaron tipos para ser utilizados en la red de ensayos de procedencia de *Calliandra*. Tipos alternativos han sido identificados por Lesueur *et al.* (1996a, 1996b).

El inóculo de *Rhizobium* se almacena en turba seca estéril, y debe mantenerse sellado y refrigerado en un cuarto oscuro, pudiéndose utilizar en los siguientes 6 meses. El inóculo puede aplicarse como un revestimiento a la semilla, utilizando 50 g de inóculo/Kg de semilla. Aplicaciones de 1 ml por 50 g de semilla pueden hacerse utilizando aceite vegetal, en una solución de 40 g de goma arábica, en 100 ml de agua, o 1 parte de azúcar por 2 partes de agua (Centro de Fijación de Nitrógeno para Leguminosas Agrícolas Tropicales, 1984). Alternativamente, una pasta aguada de 5 g de inóculo mezclado con agua puede aplicarse directamente a 1,000 plántulas (Macqueen, 2001).

Otra asociación importante del suelo se da entre las raíces de *C. calothyrsus* y hongos micorrizales vesículo-arbusculares (VAM). Reena y Bagyaraj (1990) encontraron que cuando se inoculaba *C. calothyrsus* con *Glomus velum* y *G. merredum* (hongos VAM), las plantas inoculadas tenían mayor altura, número de hojas, grosor del tallo, biomasa, y contenido de fósforo y zinc, que las plantas no inoculadas. Macqueen (2001) ha recomendado que al preparar la tierra para el cultivo de *C. calothyrsus*, la duración de cualquier cultivo precedente sin asociaciones micorrizales, debe reducirse al mínimo para evitar la reducción en el potencial de inoculación de la tierra con los hongos VAM (Shepherd *et al.*, 1996). La inoculación directa de VAM también puede proveer beneficios.

Esta especie puede propagarse por semillas sembradas directamente en el campo, o cultivadas en el vivero como plantas producidas en envases o a raíz desnuda. La selección de la técnica de propagación dependerá de los objetivos y del ambiente de la siembra (esto es, fertilidad del suelo, precipitación, recursos disponibles, mano de obra y restricciones de transporte). Dado que las técnicas de propagación han sido reportadas detalladamente en otra parte (Macqueen, 1993b; Roshetko *et al.*, 1997), sólo se resumen un método uniforme de propagación en vivero. Después de la inoculación con *Rhizobium* y hongos VAM, se siembran dos semillas en un envase normal de polietileno (bolsa negra) de 10 por 20 cm, y la segunda plántula se extrae después que comienzan a aparecer sus primeras hojas adultas. Las plantas se ponen entonces bajo 50% de sombra, que se reduce gradualmente antes de ser plantadas. Los envases pueden removerse de vez en cuando para realizar la poda de raíz. Cuando las plantas miden 20 a 50 cm de altura y el cuello de la raíz tiene un diámetro de 0.5 a 1 cm, éstas pueden ser plantadas inmediatamente después de las primeras lluvias fuertes. Las plantas jóvenes deben protegerse contra incendio, plagas, competencia de malezas y animales.

## INFORMACION ADICIONAL

La antesis floral se da entre 15:30 y 17:00 horas del día, seguida de la dehiscencia de la antera, una vez que las flores están completamente abiertas. Los estigmas se mantienen receptivos a partir de 19:00 horas, pero para las 06:00 horas del día siguiente, se pierde la receptividad y las flores comienzan a marchitarse. La polinización es llevada a cabo por nectívoros (murciélagos) y esfingidos (mariposas nocturnas) (Chamberlain y Rajaselvam, 1996; Hernández, 1991).

El Instituto Forestal de Oxford ha hecho recolecciones de semillas cuya procedencia es toda su región, con el propósito de aumentar al máximo la diversidad genética dentro de la recolección final (Macqueen, 1991; 1993b). Las semillas han sido utilizadas para evaluar la diversidad de la especie dentro de pruebas de campo, repetidas a través de una gama de ambientes, en términos de crecimiento y acumulación de biomasa (Pottinger, 1996). Basándose en la biología de reproducción y en la ecología de la especie, Macqueen (1992) recomendó la recolección de semillas de por lo menos 50 individuos dentro de una procedencia en particular, separados por distancias mayores a 100 m. Recolecciones efectivas actuales fueron de entre 8 y 65 árboles (más comúnmente entre 20 y 50), espaciadas por intervalos de un mínimo de 50m, dependiendo del tamaño y densidad de las poblaciones disponibles, en su región de origen (Macqueen, 1993b). La presencia de ventosas en la raíz en una procedencia de Honduras, permitía reconocer que las plantas contiguas eran idénticas genéticamente, realizando la necesidad de recolectar de individuos más separados. Se prefirió la selección al azar de árboles para recolección de semillas, esto es, que no fueron seleccionados árboles individuales basándose en su forma fenotípica, para asegurar que se incluyera un espectro amplio de genotipos dentro de la recolección de semillas, y el subsiguiente programa de evaluación.

Simpatría en la familia *Racemosae* y la presencia de híbridos putativos de *Calliandra*, tienen importantes implicaciones para la integridad genética de las semillas recolectadas, de las poblaciones de *C. calothyrsus*. Chamberlain *et al.* (s.f.) recomendaron que las semillas de *C. calothyrsus* siempre sean recolectadas de rodales grandes que estén aislados de cualquier otra especie del mismo género. Macqueen (1995) sugiere que se tenga mucho cuidado al recolectar semillas de *C. calothyrsus* de rodales naturalizados en ambientes exóticos. Se debe recolectar la mayor cantidad de información posible sobre el rodal del cual se recolectará la semilla, especialmente si los árboles fueron establecidos con semillas de un solo árbol, o de una gran colección, etc.

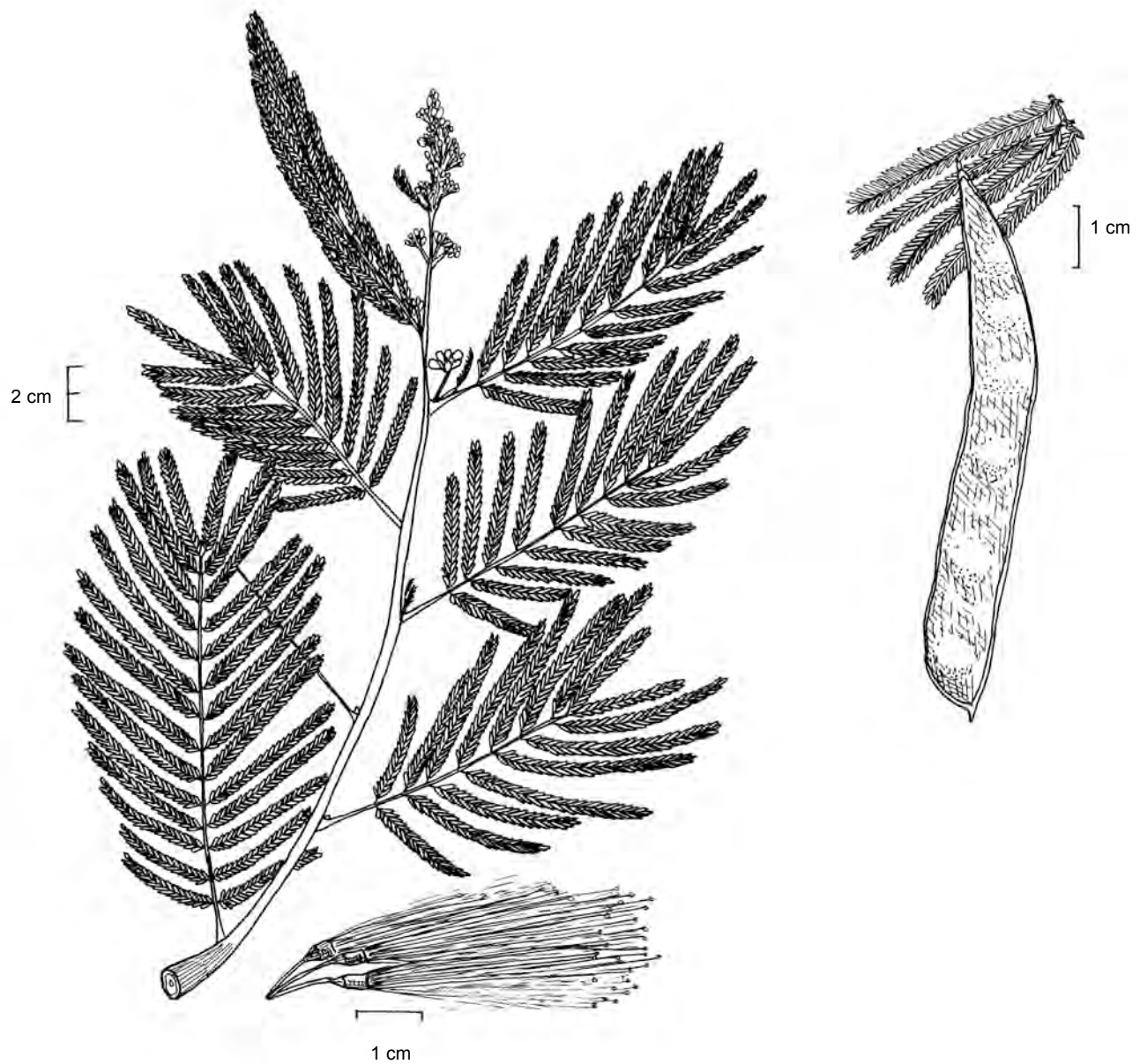
Mediciones tomadas de un número de poblaciones dentro de la región nativa determinaron que la proporción media de semilla-óvulo, fluctúa de 0.83 a 0.65 por vaina, por población (Chamberlain, s.f.; Hernández, 1991; Macqueen, 1993b). El número medio de óvulos fluctuaba desde 9.12 hasta 6.70, y el número medio de semillas por vaina fluctuaba desde 6.65 a 5.59. Las cantidades de semillas por árbol son generalmente bajas (alcanzando un promedio de 100 g/árbol, equivalente a aproximadamente 1,400 a 1,700 semillas; Macqueen, 1993a; National Research



### Especies C

Council, 1983a). Bajas cantidades de semillas por árbol son normales para la especie, aunque dichas cifras son frecuentemente más pequeñas que aquellas de árboles agroforestales comparables. Por lo tanto, dichas pequeñas

cantidades de semillas por árbol, no deben interpretarse como un problema de producción de semillas, cuando la especie se introduce a lugares exóticos (Boland y Owour, 1996; Chamberlain y Rajaselvam, 1996).



***Calliandra calothyrsus* Meisn.**

# Calophyllum brasiliense Cambess.

**E.M. FLORES**

Academia Nacional de Ciencias de Costa Rica, Costa Rica

## Familia: Clusiaceae

*Calophyllum lucidum* Benth. (Hooker's Journal of Botany and Kew Gardens Miscellany 2:370; 1843);  
*Calophyllum rekoii* Standl. (Contributions of U.S. Natural Herbarium 20: 192; 1919);  
*Calophyllum antillanum* Britton (Scientific Survey of Porto Rico and the Virgin Islands 5:584; 1924);  
*Calophyllum brasiliense* var. *antillense* (Britton) Standl. Tropical Woods 30:7; 1932);  
*Calophyllum chiapense* Standl. (Contributions of U.S. Natural Herbarium 20:192; 1919);  
*Calophyllum piaroanum* A. Castillo & C. Gil (Ernstia (2da. serie) 1[1]: 41, f.1; 1991)

Aca, aceite, aceito, aceito de maria, acuje, alfaró, arary, balsamaria, baré, barí, baría, barillo, Brazil beauty-leaf, cachicamo, calaba, calambuca, cascarillo, cedro cimarrón, cedro de pantano, cedro maria, chagualo, chaqualo, cojón, crabwood, cupia, dalemarié, damage, dame marie, edaballi, galopa, galpa, guanandi, guaya, jacaréuba, korakrie, kurahara, kurahura, lagarto caspi-blanco, lagarto- crespí, lech, leche, leche amarilla, leche maria, lechoso, limoncillo de Córdoba, lorahara, mangue, mani kwaha, manzano, mara, maria, maria blanco, maria colorado, mario, ocu, ocuje, ocuje macho, olandi, palo de maria, palo rey rosado, penoga, santa maria, varilla, wild cabash (Barajas *et al.*, 1979; Flores, 1994b; Pennington y Sarukhán, 1968; Record y Hess, 1949; Salas Estrada, 1993)

*Calophyllum* L. es un género tropical compuesto por cerca de 100 especies, distribuidas en América, Asia, Madagascar y Australia. *Calophyllum brasiliense* es la más importante de las especies americanas. La distribución natural de la especie se extiende desde México a lo largo de Centroamérica, hasta el norte de Sudamérica. La especie también crece en las Antillas (Flores, 1994b; Record y Hess, 1949; Standley y Williams, 1961).

Es un árbol que mide de 40 a 50 m de altura y tiene un DN de 1.80 m. El árbol tiene un tronco recto, cilíndrico, a veces con una moderada torsión vertical (en pendientes); los dos tercios de la base no tienen ramas. La copa es redonda y densa con ramas ascendentes, gruesas e irregulares. Las ramas jóvenes son minuciosamente puberulosas. La corteza es de color gris o gris parduzco, áspera, gruesa y fisurada verticalmente con pequeñas placas exfoliantes, de sabor amargo y muchos tubos laticíferos con látex resinoso, amarillo verdoso o amarillo (Cáliz-Pizatti, 1970; López *et al.*, 1987; Standley y Williams, 1961). Las hojas son entrecruzadas, simples, pecioladas, no estipuladas, coriáceas y de tamaño variable (López *et al.*, 1987; Standley y Williams, 1961). Los limbos son dorsiventrales, elípticos, oblongos u obovados, enteros, glabros, verde brillante arriba y verde claro y opaco abajo. Las venas secundarias son estrechamente paralelas. *Calophyllum brasiliense* es un árbol de dosel típico de los bosques húmedos tropicales (tierras bajas perennes a bosques montanos, bosques de galería y orillas de ríos periódicamente inundadas), con una precipitación anual de más de 3000 mm y una temperatura de 24 a 28 °C. Su gama de elevación es desde el nivel del mar hasta 1500 m. La especie crece mejor en áreas ligeramente inclinadas, con suelos aluviales o arcillosos, ricos en sílice, húmedos,

saturados y ácidos (pH 4.5 a 6.0). En Centroamérica, los árboles se encuentran comúnmente en áreas costeras con suelos ricos en hierro y aluminio, pero pobres en fósforo y potasio, y en praderas con ríos, arroyos o pantanos (Chaves y Chinchilla, 1994; Flores, 1994b). La especie se encuentra con frecuencia en tierras inundables del Amazonas. Se ha registrado *Calophyllum brasiliense* var. *rekoii* en Centroamérica.

La madera tiene excelentes características y se utiliza ampliamente. Es de color rojo grisáceo, pesada o moderadamente pesada; la gravedad específica promedio (volumen verde/peso seco) fluctúa entre 0.45 y 0.55 y el peso verde entre 761 y 950 Kg/m<sup>3</sup>, a lo largo de la región geográfica de la especie (Flores, 1994b; Picado *et al.*, 1983; Simpson y Sagoe, 1991). Tiene un grano entrelazado o a veces recto, textura media y completamente uniforme, con un brillo medio y la figura se caracteriza por franjas anchas en la superficie radial (Creemers y Lemckert, 1981; Longwood, 1962; Record y Hess, 1949). El olor y el sabor no son característicos (Longwood, 1962). Tiene buenas propiedades físicas y mecánicas; es estable y durable y tiene un diseño agradable (Flores, 1994b; Record y Hess, 1949). Es moderadamente estable en uso y puede ser comparado con la Caoba (*Swietenia macrophylla*). El pino Oregón (*Pseudotsuga mezesii* (Mirb) Franco) y el pino albar (*Pinus sylvestris* L.), aunque tiene valores más altos en el módulo de ruptura, carga máxima y dureza (González *et al.*, 1990; Longwood, 1962). El secado al aire es moderadamente rápido y muestra pequeños defectos, principalmente torceduras y rajaduras (Instituto Nicaragüense de Recursos Naturales y del Ambiente, 1993a; Longwood, 1962). Es fácil de aserrar y cortar. Las propiedades de pulido son

## Especies C

medianas; 50% de los pedazos pulidos tienen una superficie limpia, 20% tienen grano irregular y 30% muestran un grano rasgado (Flores, 1994b; González *et al.*, 1990). La madera se utiliza comúnmente en construcciones interiores y exteriores, carpintería general, pisos, muebles, postes, ebanistería, pizarras, estructuras para puentes, mastiles, durmientes de ferrocarril, chapas y canoas (Barajas *et al.*, 1979; Flores, 1994b; Herrera y Morales, 1993; Instituto Nicaragüense de Recursos Naturales y del Ambiente, 1993a, 1993b; Kribs, 1968). El factor Runkel es aproximadamente 0.98 (Grupo III), y las fibras pueden utilizarse para hacer papel. La madera es resistente a las termitas (*Captotermes niger*, *Heterotermes convexinotatus*, *H. tenuis* y *Nasutitermes corniger*) y a los hongos durante los dos primeros años (Bultman, 1976). El duramen es difícil de impregnar, la absorción es pobre (58 Kg/m<sup>3</sup>), y la penetración es nula (Instituto Nicaragüense de Recursos Naturales y del Ambiente, 1993b). El látex se ha utilizado en Centroamérica para reducir fiebres y sanar heridas (Betancourt, 1987; Herrera y Morales, 1993). En la Amazonía de Brasil, se utiliza para controlar la diabetes (Van der Berg, 1993). Las hojas se utilizan como anti-inflamatorio y en infusiones para controlar el asma y problemas digestivos (Herrera y Morales, 1993). En Sudamérica, los frutos se utilizan para alimentar a los cerdos. Las semillas proporcionan aceites. La corteza produce un excelente tinte color pardo (Acuña y Rivera, 1990). Se han encontrado xantones y derivados de cumarina en algunas especies de este género. Se han formado triterpenos y bioflavonoides de la especie (Schultes y Raffauf, 1990). La especie se utiliza como ornamento en parques y a lo largo de bordes de caminos. Su madera de alta calidad y características silviculturales han llevado a su uso en plantaciones monoespecíficas.

El árbol florece principalmente en junio y julio con un florecimiento más pequeño en noviembre y diciembre. Se encuentran variaciones en el patrón de florecimiento a lo largo de la región geográfica de la especie. El florecimiento es usualmente anual. Las flores son andromonoicas, agrupadas en panículas axilares pedunculadas, con una hoja que las abraza a veces indiscernible. El eje principal mide de 3 a 9 cm de largo; las inflorescencias bisexuales y estaminadas tienen de 2 a 20 flores y la distribución de las flores es irregular, opuesta, o agrupada en monocasios o dicasios. Las flores estaminadas y hermafroditas son actinomorfas; el cáliz es tetrámero y verdoso; los sépalos son decusados, redondos y adaxialmente cóncavos; la corola es tetrámera; los pétalos son decusados, ovados, glabros, con un ápice redondo y blancos, cremosos o amarillentos. Las flores estaminadas tienen un olor suave y fragante; el androceo tiene numerosos estambres agrupados centralmente. Los filamentos son filiformes y angostos; la antera es oblonga, basifija y dehiscente longitudinalmente. Las flores bisexuales tienen de 8 a 10 estambres. La flor es epigina; el ovario es ovoide y unilocular. El ovario tiene un solo óvulo seudobasal, anátropo, crasinucelado, con integumento externo hipostasa, macizo, y un integumento interno delgado. El estilo es angosto, corto y hueco; el estigma es tetralobulado, obtuso, papilar; los lóbulos se expanden distalmente.

Los frutos son bayas globulares, apiculadas, amarillo-verdosas o de color rojo marrón, de 2.5 a 3.0 cm en

longitud y diámetro. Los frutos inmaduros son verdes, los maduros son amarillos o pardo-amarillentos. El exocarpo es coriáceo, delgado y opaco, con puntos glandulares. El mesocarpo es carnoso, blanzuzco volviéndose amarillento en la madurez, con una textura granulosa y de sabor astringente. En el fruto maduro el endocarpo es delgado y fragmentado. Los murciélagos, aves, roedores y peces (árboles ribereños o de pantanos) dispersan los frutos y semillas. Las semillas son ovoides o globosas; el tegumento es pardo. La testa es gruesa, dura, leñosa e irregular; el tegmen es delgado y a veces fragmentado en la semilla madura. El tamaño de las semillas (1.8 a 2.3 cm) está correlacionado con el tamaño del fruto (Flores, 1994b).

Los frutos deben recolectarse de los árboles o recogidos del suelo debajo de árboles con un DN que fluctúa entre 40 a 70 cm; los árboles con diámetros mayores pueden tener deterioro fisiológico, y usualmente tienen una médula hueca (Flores, 1994b). El peso de la semilla es de 2.2 a 2.5 g y el promedio de semillas por Kg varía de 415 a 440; 25 a 28% de este peso es humedad. El pericarpo debe quitarse y las semillas deben sembrarse directamente en las camas de crecimiento de invernaderos. Las semillas no toleran desecación o fluctuaciones drásticas de temperatura y pueden ser consideradas recalcitrantes.

La germinación es hipogea y la plántula es criptocotilar (Flores, 1994b). Aunque las semillas no necesitan tratamientos pregerminativos, es conveniente remojarlas por 24 horas para suavizar el tegumento. Este remojo contribuye a una germinación uniforme y disminuye el porcentaje de plántulas con desarrollo de plúmula anómalo. Las semillas establecidas en semilleros de invernadero deben trasplantarse a bolsas de plástico cuando emergen las radículas (Flores, 1994b). Todas las plántulas jóvenes con desarrollo anómalo (epicótilos torcidos, vástagos que se originan de yemas en las axilas cotiledonarias) o de crecimiento lento deben eliminarse. Las raíces deben ser podadas dos veces utilizando una pala o cuchillo (Flores, 1994b). La primera poda debe hacerse cuando las plantas alcanzan una altura de 20 cm; la segunda, un mes antes de que las plantas sean trasladadas al campo (Chaves y Chinchilla, 1994). Las plantas deben trasladarse a campo en adobe, y las hojas extendidas deben cortarse. Esta técnica permite trasplantar las plantas de diferentes edades, incluyendo 9 meses, con una mortandad muy baja. Trasladar las plantas del invernadero genera plantaciones homogéneas y árboles con mejores fustes (Flores, 1994b).

### INFORMACION ADICIONAL

El ápice de la hoja es agudo, obtuso o truncado; la base de la hoja es cuneiforme y el margen es grueso. La hoja es hipostomática y los estomas son en su mayoría anomocíticos y a veces, paracíticos. La nervadura de la hoja es pinada craspedódroma; la nervadura central tiene una dirección recta y resalta abaxialmente. Las venas secundarias son finas, con un ángulo de divergencia de 80 a 90 grados.

La polinización es entomófila. Numerosos insectos, pequeños y de tamaño mediano, visitan las flores. No se ha encontrado un agente polinizante específico.



## Especies C

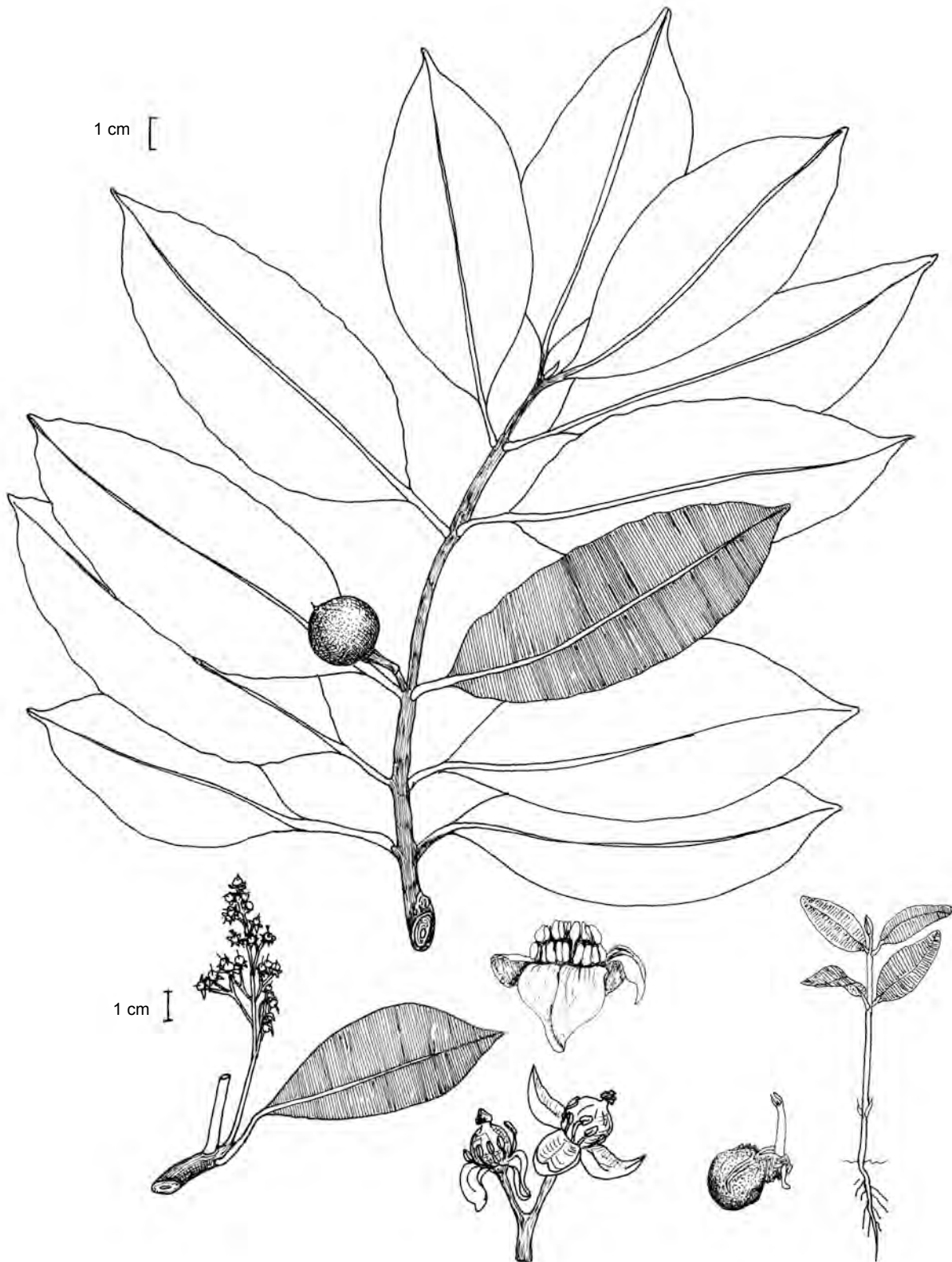
La semilla tiene un hilo pequeño que contiene el micrópilo. El endospermo es nuclear y se consume gradualmente durante el desarrollo de la semilla. La semilla madura carece de endospermo o perispermo. El embrión es recto y masivo, desarrollándose en las últimas etapas del desarrollo de la semilla. Los cotiledones son anchos, carnosos, oleosos, anisocótilos, gamocótilos, en los tres cuartos distales, y cóncavos adaxialmente en los tres cuartos de la base. La plúmula está encerrada en la cavidad formada. El eje del embrión está pobremente desarrollada; la radícula es pequeña y apuntando hacia el hilo; un sistema laticífero se extiende a lo largo de todo el embrión (Flores, 1994b).

Se ha plantado en parcelas monoespecíficas con una distancia de 3 por 3 m. En las parcelas monoespecíficas de la Escuela de Agricultura de la Región Tropical Húmeda, Guácimo, Provincia del Limón, en Costa Rica, la especie alcanzó una altura promedio de 1.36 m y un diámetro promedio de 1.62 cm, en el primer año (Russo y Sandi, 1993). En La Selva, Sarapiquí, Costa Rica, los árboles jóvenes de 3 años de edad en plantación alcanzaron un incremento promedio en altura de 1.4 m/año, un incremento promedio en diámetro de 1.3 cm/año, y un incremento promedio basal de 0.8 m<sup>2</sup>/ha/año (González *et al.*, 1990). Evaluaciones llevadas a cabo en plantaciones de 7 años de edad en Colpachí, La Virgen, Sarapiquí, en Costa Rica, muestran que los árboles jóvenes tenían un incremento promedio en altura de 1.4 m/año, un incremento promedio en diámetro de 1.82 cm/año, y un incremento promedio basal de 1.66 m<sup>2</sup>/ha/año (Chaves y Chinchilla, 1994). En este sitio, la plantación en una pendiente ligera (45°) presentó una mayor supervivencia (90%), y un mayor crecimiento longitudinal (1.47 m/año). El crecimiento longitudinal de la especie en plantación es adecuado desde el punto de vista económico, y puede aumentarse con un manejo silvicultural apropiado (Chaves y Chinchilla, 1994).

El aplicar 40 g de fertilizante (nitrógeno-fósforo-potasio) al fondo de la cepa antes del establecimiento de las plantas, tiene un efecto positivo, incrementando el crecimiento longitudinal y vigor. Cuando la densidad de plantación es alta (1,100 a 1,200 plantas/ha), la especie debe podarse bien hasta que alcance una altura de 5 m. Se recomienda limpiar el terreno tres a cuatro veces el primer año, dado que la especie tiene un período de adaptación de 2 a 3 años (González *et al.*, 1990).



Especies C



*Calophyllum brasiliense* Cambes.

# Calophyllum inophyllum L.

**JAMES A. ALLEN**

Paul Smiths College  
Paul Smiths, NY

**Familia: Clusiaceae**

Sin sinónimos

Alexandrian laurel, beauty leaf, kamani (Little y Skolmen, 1989)

Es un género de aproximadamente 110 especies que tienen una distribución pantropical, aunque son más comunes en Asia tropical (Gentry, 1993; Liberty Hyde Bailey Hortorium, 1976; Wagner *et al.*, 1990). Es nativo del este de África hasta Australia y Malasia, se ha establecido mucho a través de los trópicos, incluyendo muchas islas del sur y centro del Pacífico, las islas de Hawaii e islas del Caribe.

Es un árbol perenne, de ramas bajas con una copa ancha, extendida y con ramas irregulares y retorcidas. Alcanza comúnmente de 8 a 20 m de altura y un DN de 0.5 a 1.0 m. Generalmente se le describe como de lento crecimiento. Es un árbol principalmente de litoral y de bosques de tierras bajas contiguas, aunque crece ocasionalmente en mayores elevaciones y se ha establecido con éxito en áreas interiores (Uganda; Streets, 1962). Crece en áreas con una precipitación anual que fluctúa entre los 1000 a 5000 mm. El árbol crece en una gran variedad de suelos, desde arenas costeras casi puras hasta arcilla, y es capaz de crecer en lugares degradados y con drenaje pobre. Se le puede encontrar justo en el borde del mar, donde puede estar expuesto a fuertes vientos, rocío de mar, y tablas de riego salino.

Con frecuencia las descripciones de esta especie enfatizan su valor como ornamental debido a sus hojas agradables, flores fragantes y forma agradable. Definitivamente, es muy probable que se plante más con fines ornamentales que por otros usos. En Hawaii y Puerto Rico la especie se planta comúnmente a lo largo de calles y parques, y en áreas urbanas en toda su región nativa. La madera es dura, fuerte, moderadamente durable y con frecuencia muy decorada, con una gravedad específica de entre 0.60 y 0.64. Se ha utilizado para la construcción en general, para embarcaciones, pisos, muebles, instrumentos musicales, artesanías y para una otros fines diversos (Kraemer, 1951; Little y Skolmen, 1989). El aceite espeso de color verde oscuro que se extrae de las semillas se utiliza en muchos productos, incluyendo aceite para alumbrado, medicamentos, y grasa para el cuerpo y cabello (Little y Skolmen, 1989; Neal, 1965). El árbol es considerado como sagrado en algunos lugares del Pacífico y comúnmente caracterizado en cantos y otro folklore de la región.

Las flores blancas miden aproximadamente 25mm de ancho y se gestan en inflorescencias axilares, racemosas o paniculadas que consisten de 4 a 15 flores. Aunque existe poca floración durante todo el año (Foxworthy, 1927), en la mayoría de las regiones se da en dos períodos distintos—uno al final de la primavera/principio del verano y otro al final del otoño. El fruto (drupa) es verde, redondo y mide comúnmente de 2 a 4 cm de diámetro, incluyendo una capa delgada de pulpa (3 a 5 mm), la cáscara y una sola semilla grande. Los frutos completamente maduros son amarillos o rojos-pardos y rugosos.

Las semillas pueden recolectarse de los árboles recogiendo los frutos individuales o podando las ramas con podaderas con extensiones, pero generalmente es más práctico recolectarlos después que los frutos han caído al suelo. En Hawaii, las semillas están disponibles más fácilmente, desde abril hasta junio y de octubre a diciembre.

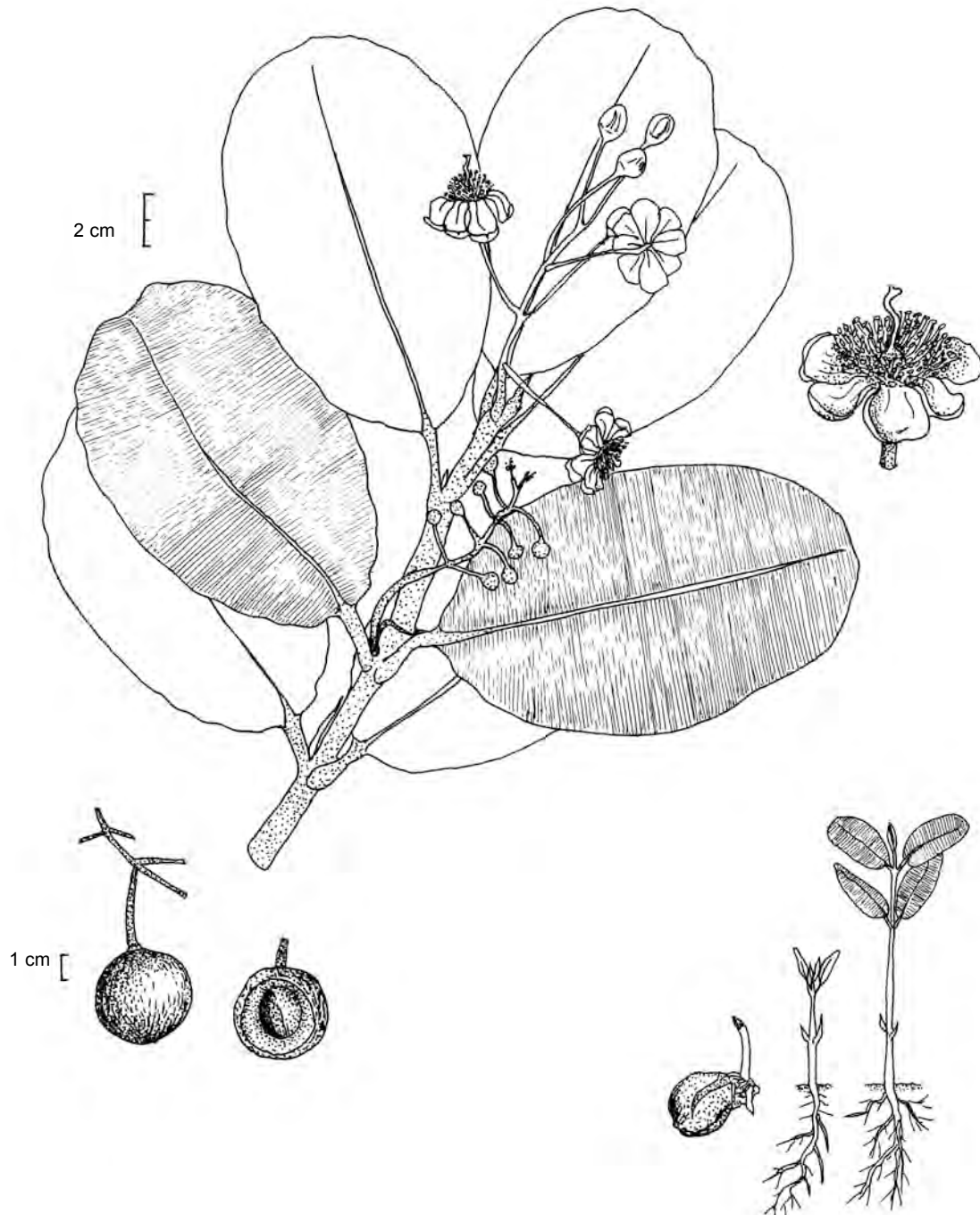
Las cáscaras gruesas y duras (endocarpos) de los frutos pueden causar largos retrasos en la germinación; por lo tanto, se recomienda pelar la semilla antes de la germinación. Las cubiertas son relativamente fáciles de abrir, golpeándolas ligeramente con un pedazo o con un mazo de madera (Parras, 1939) o rompiéndolas con un alicate u otra herramienta similar. En un estudio, las semillas con cubiertas intactas germinaron en un promedio de 57 días, comparado con 38 días para semillas con las cubiertas rotas, y 22 días para semillas con la cáscara totalmente retirada (Parras, 1939). Se reportó que las semillas de una especie relacionada (*C. calaba* L.) mantuvo bien su viabilidad, dando una germinación adecuada después que las semillas se almacenaron en un cuarto seco por 1 año (Weaver, 1990); sin embargo, Foxworthy (1927, p. 134) indica que la semilla de *C. inophyllum* “no mantiene su viabilidad por mucho tiempo.” Hay un promedio de aproximadamente 100 a 210 semillas/Kg (Sastry, 1990).

Las semillas peladas pueden tener una tasa de germinación de más del 90% (Allen, 1997; Parras, 1939); por lo tanto, el sembrar directamente en los envases es el método más eficiente. Se pueden utilizar pequeños tubos plantadores cuando se extrae la semilla de la cáscara; de lo contrario, se recomienda utilizar tubos más grandes

### Especies C

(más de 6 cm de diámetro) o macetas pequeñas, o sembrar en semilleros y luego trasplantarlas. Las plantas pueden ser trasladadas sin peligro a plena luz del sol, de 1 a 2 meses después de la germinación. Éstas deben endurecerse a plena luz del sol por 4 meses, antes de ser establecidas en campo (Philippine Council for Agriculture, Forestry and Natural Resources Research and

Development, 1994). Las plantas pueden desarrollarse rápidamente en el vivero y pueden alcanzar una altura de 1 m en su primer año. La siembra directa también es eficaz para establecer esta especie. Las semillas deben colocarse aproximadamente a 2.5 cm de profundidad. Plantar en áreas con una sombra ligera puede aumentar el éxito.



*Calophyllum inophyllum* L.

# Carapa guianensis Aubl.

L.A. FOURNIER

Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica

## Familia: Meliaceae

*Persoonia guareoides* Willdenow, *Amapa guianensis* (Aublet) Steudel, *Xylocarpus carapa* Sprengel, *Carapa latifolia* Willdenow ex C. de Candolle, *Carapa nicaraguensis* C. de Candolle, *Granatum guianensis* (Aublet) O. Kuntze, *Granatum nicaraguensis* C. de Candolle O. Kuntze, *Guarea mucronulata* C. de Candolle, *Carapa macrocarpa* Ducke, *Carapa slateri* Standl.

Acajou, andiroba, andiroba branco, andiroba do igapó, andiroba vermelha, angiroba, bastard mahogany, bateo, bois caille, bois rouge, Brazilian mahogany, British Guiana mahogany, cabirma de Guiana, cachipou, cahoba, cahobilla, camacari, caraba, carapa, carapa blanc, carapa rouge, carapat bogamani, carapote, cedro bateo, cedro cóbano, cedro macho, cóbano, crabbaum, royal mahogany

El rango geográfico se extiende desde Belice, a lo largo de la costa atlántica de Centroamérica (y la vertiente del Pacífico de Costa Rica), hasta Panamá. En Sudamérica, la especie se encuentra en Colombia, Brasil, Perú, Ecuador y los llanos inundados del delta del río Orinoco, en Venezuela. Abunda en los terrenos aluviales del Amazonas, en los estados de Para y Amazonas (Brasil) y las Guyanas. El árbol también se encuentra en las Antillas, desde Cuba hasta Trinidad y Tobago.

Es un árbol perenne o decíduo, que puede alcanzar 60 m de altura y 2 m de DN; el fuste es recto y cilíndrico, con gambas de 1 a 2.5 m. Carece de ramas a la mitad de su base, y en los dos tercios de su longitud en altura, la copa es ancha y densa, con ramas gruesas, curvas, ascendentes y de color pardo, y los vástagos jóvenes están cubiertos de lenticelas conspicuas; la corteza es escamosa y tiene fisuras superficiales. Las hojas son paripinnadas, alternas, sin estípulas, dispuestas en un arreglo helicoidal, y amontonadas en los extremos de los foliolos, usualmente con un foliolo apical latente o glandular, que a veces resulta en una hoja imparipinnada. Los foliolos están en pares opuestos (3 a 10) y elípticas o elíptico-lanceoladas, con margen entero; ápice agudo, obtuso o acuminado; y una base oblicua, asimétrica y ancha. Los limbos son coriáceos, adaxiales de color verde intenso brillante; abaxialmente de color verde opaco, y usualmente rojizo cuando son más viejos. La especie puede crecer en rodales puros en las tierras bajas, prefiriendo bordes de pantanos, bosques pantanosos, orillas aluviales de ríos y llanos inundados periódicamente. Es una especie de dosel en bosques tropicales húmedos y muy húmedos, con una precipitación anual de más de 3000 mm y una escala de temperatura de 20 a 35 °C. Usualmente esta especie no crece por encima de 700 m, pero en algunas áreas de Venezuela, Ecuador y la isla de Guadalupe, se puede encontrar por encima de 1000 m.

La existencia de ecofeno parece evidente (Flores, 1994a) y las poblaciones en las costas del Atlántico y del Pacífico de Costa Rica pudieran ser de distintos ecotipos.

La madera es el producto más valioso de la especie (gravedad específica es 0.42 a 0.52); es estable y tiene múltiples usos. Sin embargo, la madera varía dado que las características morfológicas y físicas difieren entre hábitats (Flores, 1994a). La albura es rosada en condiciones verdes y rojiza en condiciones secas; el duramen es rojizo cuando verde y rojo intenso brillante cuando se encuentra seco. La madera tiene una textura fina o moderada, y un brillo alto; la grano es comunmente recto, ligeramente ondulada y a veces entrecruzado. Es muy decorativa en planos radiales debido a su fulgor de rayo dorado, y a las anchas líneas longitudinales. Se utiliza en ebanistería, carpintería, tornería y construcción en general, pisos, cajas, embalajes, chapas y postes. Los fabricantes de zapatos utilizan la madera para hacer tacones. Parte de la pulpa puede utilizarse para hacer papel. Los taninos de la corteza se utilizan para curar diarrea, disentería, reumatismo, eczema y úlceras. Las semillas proporcionan un aceite que se utiliza para hacer jabones, velas e insecticidas.

El árbol florece principalmente desde enero hasta marzo, aunque en algunas zonas puede continuar hasta abril. También puede florecer en agosto y septiembre. Las inflorescencias son grandes (20 a 80 cm de largo), muy ramificadas y axilares o subterminales. Las flores son unisexuales y los pétalos son blancos o cremas, con un color exterior claro a ligeramente rosado. Las flores tienen una delicada fragancia almizcleña; el pistilo tiene un ovario redondo o cuadrangular, y el estaminado tiene óvulos rudimentarios. El fruto es una cápsula cerrada cuadrangular, de 9 a 16 cm de ancho y casi igual de largo.

Los frutos maduran en 8 meses y se recolectan de mayo a agosto. La dehiscencia da origen a cuatro valvas duras, abriéndose parcial o totalmente. El fruto tiene un pedicelo grueso leñoso que se separa por abscisión en la madurez, y el fruto se cae al suelo. La testa es dura, lisa o áspera y de color rojo-pardo. Las semillas son grandes y angulares, y pueden clasificarse como crecidas en exceso, dado que su desarrollo se determina por el tamaño del fruto y el

## Especies C

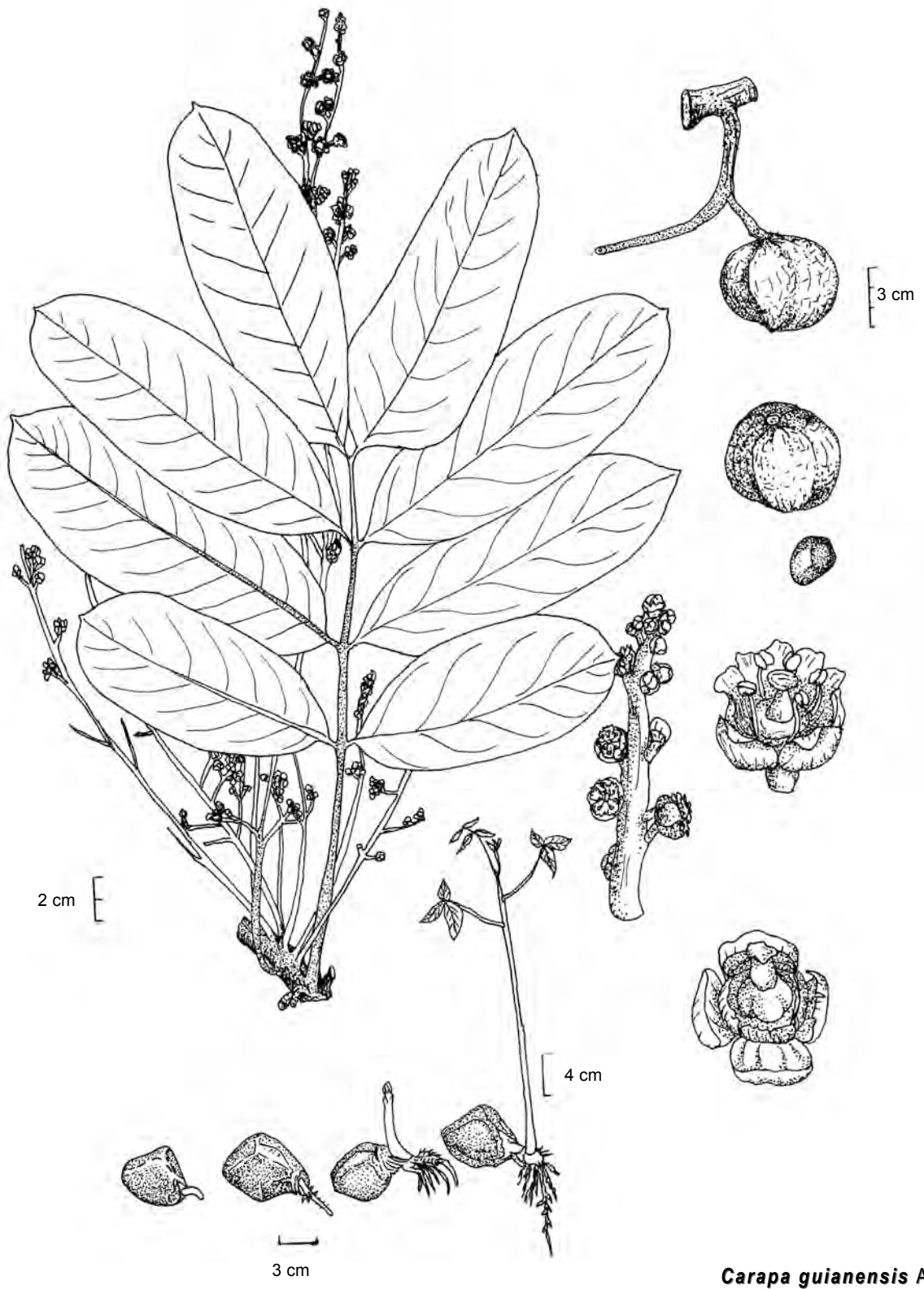
número de semillas. El agua parece ser un agente importante en la dispersión a media o larga distancia, cuando los árboles crecen en pantanos o cerca de arroyos.

Los árboles productores de semillas deben ser seleccionados entre aquéllos que tienen un diámetro mayor a 60 cm y que cuentan con buenas condiciones sanitarias. Las semillas deben recolectarse del suelo y transportarse en bolsas cerradas de plástico, con una pequeña cantidad de agua. Hay un promedio de 30 a 35 semillas/Kg.

En los trópicos, las semillas no pueden almacenarse por más de 2 días bajo condiciones normales (temperaturas de 24 a 30 °C; 90% de humedad). Si las semillas son deshidratadas en 12 a 18%, y si se les proporciona un nivel adecuado de humedad permanente, algunas germinarán varios meses después (30%). Las semillas también son susceptibles a temperaturas por debajo de los 20°C. La germinación de la semilla es hipógea y las plántulas son criptocotilares; bajo condiciones naturales la germinación comienza a las 2 semanas. Las semillas que se transportan desde el campo hasta el invernadero, en bolsas de plástico cerradas y con una humedad adecuada, muestran un 92% de germinación. Una vez en el invernadero, las semillas deben ser sumergidas en un insecticida por 15 minutos, lavadas en agua corriente en dos ocasiones, y guardadas en bolsas de plástico cerradas con una humedad adecuada (no más de ocho semillas por bolsa). Cuando la radícula comienza a emerger, se trasladan a bolsas de plástico con sustrato. También es posible la siembra directa en bolsas de plástico, para acelerar la emergencia de la plúmula. Una mezcla de tierra y arena es un medio adecuado para la germinación de las plántulas, aunque la humedad debe mantenerse constante. Las plantas deben establecerse en el campo a los 6 meses. Bajo condiciones de invernadero, el epicótilo sufre acronecrosis en un 20% de las plántulas; las plántulas toleran la sombra durante las primeras etapas de su crecimiento.

### INFORMACION ADICIONAL

Esta especie proporciona alimento y nidos para muchos pájaros, incluyendo especies de *Ara* spp., guacamayos y loros del Amazonas. Pecarís de collar (*Tayassu tajacu*), pecarís de labios blancos (*T. pecari*) y algunos roedores grandes como agutis (*Dasyprocta punctata*) y pacas (*Agouti paca*), son los depredadores y diseminadores de semillas más importantes. Las raíces de las plantas jóvenes son consumidas por la rata acorazada (*Hopломys gymnurus*). El ataque de algunos insectos como la polilla (*Hypsiphya*) es fuerte y tiene un efecto negativo. *Hypsiphya ferrealis* destruye las semillas, *H. grandella* ataca semillas y vástagos jóvenes, y *Rhizopus* sp. produce podredumbre de la semilla (Arguedas *et al.*, 1993).



*Carapa guianensis* Aubl.

Página en blanco



# Caryodendron orinocense H. Karst.

V. M. NIETO Y J. RODRÍGUEZ

Corporación Nacional de Investigación Forestal  
Santafé de Bogotá, Colombia

**Familia: Euphorbiaceae**

*Dioicia tetrandia* L.

Cacay, caquetá, castaño, inchi, meta, putumayo, tacay

Es un árbol de lento crecimiento que alcanza 25 m de altura y 30 cm de DN. El fuste es largo y levemente acanalado; la corteza es delgada y grisácea, verde oscuro o parda. Las hojas son alternas, glabras, de color verde oscuro en el haz y verde claro en el envés, estrechamente elípticas u ovaladas con un margen entero, de 12 a 15 cm de largo y de 4 a 10 cm de ancho. El peciolo es glabro, acanalado en la superficie del haz, ensanchado en los extremos y de 1.5 a 5 cm de largo. Crece en una topografía inclinada en las cimas y depresiones. El nivel freático no tiene una influencia importante en el crecimiento y rendimiento de esta especie. Se han observado buenos rendimientos en suelos inundados y en tierras bajas fértiles, pero también crece a grandes alturas en las laderas de las montañas. El árbol crece en suelos poco profundos con una textura gruesa a suelos moderadamente profundos. También crece en texturas sueltas arenosas. La especie se encuentra en suelos de terraplenes bajos, con un contenido de mediano a alto, de bases intercambiables y un contenido muy bajo de aluminio. No tolera suelos con deficiencia hídrica. La capacidad de intercambio catiónico (CIC) fluctúa entre 7.5 y 1.9 miliequivalentes por 100 g de suelo (1.9 es muy alto). Además, el árbol crece bien en suelos de terraplenes altos, que son muy limitados debido a la acidez, a su alto contenido de aluminio intercambiable y a un pobre intercambio de bases, saturación y fósforo. La especie se ubica en la transición entre los bosques tropicales húmedos (bh-T) y los bosques tropicales muy húmedos (bmh-T). Generalmente el bosque tropical húmedo tiene una temperatura promedio mayor a los 24°C, y una precipitación promedio anual entre 2000 y 4000 mm. El bosque tropical muy húmedo tiene una temperatura promedio mayor a 24°C, y una precipitación promedio anual entre 4000 y 8000 mm (Martínez, 1996). *Caryodendron orinocense* es muy sensible a incendios y no soporta sequías prolongadas.

La madera se utiliza principalmente para leña y carbón. El aceite se extrae de los frutos o semillas, por lo cual, la especie podría ser catalogada como una sucesora en la producción de aceite de oliva. Las semillas se tuestan y se comen. Aunque la madera no es muy durable y no se pule bien, se utiliza en carpintería de interiores en Putumayo y Meta, Colombia.

El árbol es dioico; las flores masculinas tienen un cáliz trifoliado con sépalos ovalados, puntiagudo y membranoso. Las flores femeninas son sésiles, formando un pequeño ramo bracteado terminal; después de la fertilización se apoyan sobre un pedicelo algo alargado, con pequeñas brácteas en un triángulo ancho. El fruto es globoso-oblongo, de 5 a 6 cm de largo por 4 a 5 cm de ancho, y dehiscente, con un exocarpo verde y tres carpelos leñosos con un pequeño apéndice apical, y cada uno contiene solo una semilla. Un Kg de frutos contiene de 42 a 46 semillas (sin pericarpo). Las semillas tienen un endosperma grande, blanco, con un embrión central recto. La testa es dura y grisácea o de color pardo-café, cubierta con una capa de cera; el tegumento es membranoso y rugoso. Hay un promedio de 275 a 325 semillas/Kg. El peso de 1,000 semillas es 3 Kg.

La semilla tiene un período de viabilidad muy corto, lo que hace difícil la siembra de la especie en otras regiones del país. Puede ser almacenada a 6°C sin afectar el porcentaje de germinación de manera significativa. Si las semillas se secan durante una semana adicional antes de su refrigeración, el período de viabilidad de la semilla tiende a alargarse.

Las semillas frescas germinan rápidamente; a veces el 75% han germinado para el segundo día y el resto germina en 5 días. Las semillas que se han almacenado por varias semanas y que están normalmente mucho más secas, demoran hasta 15 días para germinar.

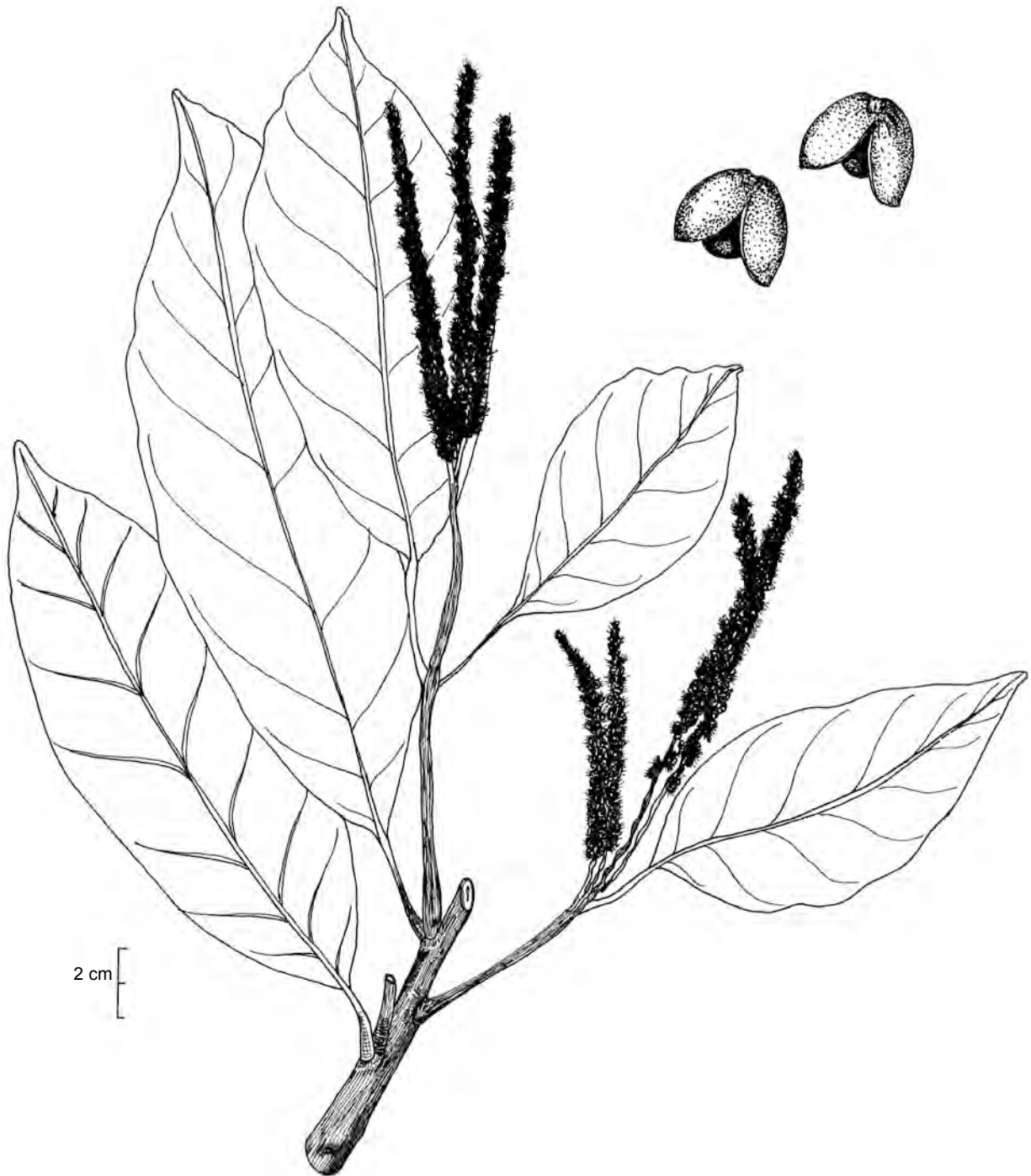
Para la mejor germinación, las semillas deben colocarse en arena húmeda en sombra profunda, dado que el sol seca la radícula saliente y los cotiledones. Las semillas pueden extraerse de su cubierta y sembrarse solas o el hueso que contiene las tres semillas puede sembrarse. Cuando se hace esto último, las tres plántulas deben ser separadas al momento de trasplantarse, lo cual tiene lugar a las 4 semanas aproximadamente, después que las semillas son sembradas. Durante los 6 a 8 meses en el vivero, la sombra se debe disminuir gradualmente (Van Dijk, 1979).

La distancia entre árboles debe proporcionar espacio adecuado para su desarrollo. Los árboles comúnmente se plantan a distancias de 8 por 8 m o 9 por 9 m. Después de cortar los árboles masculinos, las distancias se amplían de

### Especies C

12 a 13 m. Los árboles que producen muchas semillas deben ser podados para impedir que las ramas se rompan por el peso. Los ataques de grandes hormigas rojas

pueden provocar la muerte de árboles plantados o en vivero. Los coleópteros se comen la médula de las ramas.



***Caryodendron orinocense*** H. Karst.

# Cassia fistula L.

**ANÍBAL NIEMBRO ROCAS**

Instituto de Ecología, A.C.  
Xalapa, Veracruz, México

**Familia: Fabaceae**

Sin sinónimos

Caña fistula, canafistula, canéficiér, golden shower, lluvia de oro, indian laburnum, pudding pipe tree, purging cassia

Nativa de las regiones tropicales de Asia, está distribuida naturalmente a través de la India, Indochina y Malasia. También se ha introducido en las regiones tropicales de África y América. En África, se encuentra en Kenia. En América, se ha plantado en el sur de Florida, Cuba, Puerto Rico, Jamaica y México, en Centroamérica, Colombia, Venezuela y Brasil. También se encuentra en Hawaii.

Es un árbol decíduo de rápido crecimiento de hasta 15 m de altura y 60 cm de DN. El fuste es recto y la copa abierta, consistente de ramas horizontales y extendidas con escaso follaje. Las hojas son paripinnadas, compuestas de 8 a 16 foliolos ovalados a lanceolados, y de 8 a 20 cm de largo. El árbol crece en suelos pobres y delgados. La temperatura promedio anual donde el árbol crece fluctúa entre 17.2 y 37°C, y la precipitación promedio anual fluctúa entre 500 y 3000 mm. Usualmente la especie crece en áreas abiertas expuestas a condiciones de monzón.

Se utiliza como árbol ornamental y de sombra alrededor de las casas; al borde de caminos; y en las calles, parques, y jardines de los poblados. La pulpa dulce se utiliza como un laxante suave. Una infusión del fruto se utiliza para disolver cálculos renales. La madera se utiliza para leña en áreas rurales. Tiene una gravedad específica de 0.9; es dura, pesada, fuerte y durable; y se utiliza para postes y mangos de herramientas agrícolas, en ebanistería y construcción. La corteza se utiliza para curtir pieles (Little *et al.*, 1967; Lötschert y Beese, 1992; Nicholson y Arzeni, 1993; Rico-Gray *et al.*, 1991).

Las flores pintorescas –amarillo pálido a dorado- están dispuestas en panículas. Florece y da frutos virtualmente durante todo el año, a temprana edad en la mayoría de los lugares donde se la cultiva. En su hábitat natural, los frutos (vainas) maduran durante los meses de abril y mayo. Fuera de su hábitat, la estación de maduración varía. Los frutos permanecen colgando del árbol por 2 ó 3 meses después de madurar. Gradualmente caen al suelo. Las vainas permanecen colgando y son lineales-cilíndricas, de 30 a 50 cm de largo, de 1.5 a 1.7 cm de diámetro, septadas transversalmente, de color pardo oscuro a negro, e indehiscentes cuando maduras; tienen valvas leñosas. Dentro de cada septo, una semilla está rodeada de una pulpa dulce, viscosa, de color pardo oscuro. Cada fruto

contiene numerosas semillas (Holdridge y Poveda, 1975; Irwin y Barneby, 1982; Isely, 1975; Little *et al.*, 1967). Las semillas son obovadas - elipsoides, biconvexas en corte transversal, aplanadas ventralmente, de 7.5 a 10.0 mm de largo, de 6.0 a 7.5 mm de ancho, y de 2.5 a 3.0 mm de grosor. La testa es de color pardo claro, lisa, lustrosa y cartácea, con líneas de fractura.

Los frutos maduros se recolectan de los árboles y del suelo. Se utilizan largos palos con ganchos metálicos para recolectar frutos de los árboles. En el primer paso para extraer semillas, los frutos se muelen en morteros de madera. Uno de tres procesos pueden utilizarse para separar las semillas de los residuos de las vainas. En uno, las semillas, con impurezas y todo, se ponen en envases con agua. Las semillas se hunden; las impurezas flotan y se recogen fácilmente con un colador. Las semillas se sacan del agua y se secan al sol por 1 hora o un poco más, dependiendo de las condiciones de luz. Si las impurezas son pequeñas, pueden quitarse utilizando cernidores. O pueden disiparse con un ventilador de columna vertical. Posteriormente las semillas se lavan vigorosamente con agua corriente para quitar los residuos de pulpa y pericarpo adheridos a ellas. Las semillas limpias se ponen a secar al sol. Hay un promedio de 5,500 semillas/Kg (Food and Agriculture Organization, 1968).

Las semillas pueden almacenarse a temperatura ambiente y permanecer viables por 1 año. Para permanecer viables por más tiempo, las semillas pueden ponerse en envases cerrados de plástico, vidrio o metal, en cámaras frías, a una temperatura de 5 a 6°C. Se ha indicado que después de 1 año, las semillas almacenadas en una cámara fría todavía pueden germinar. Sin embargo, no han habido evaluaciones exactas de esta práctica.

Las semillas muestran una latencia mecánica para germinar ya que el tegumento es duro. Las semillas pueden remojar en agua hirviendo por 5 minutos antes de ser sembradas, para estimular la germinación (Food and Agriculture Organization, 1968).

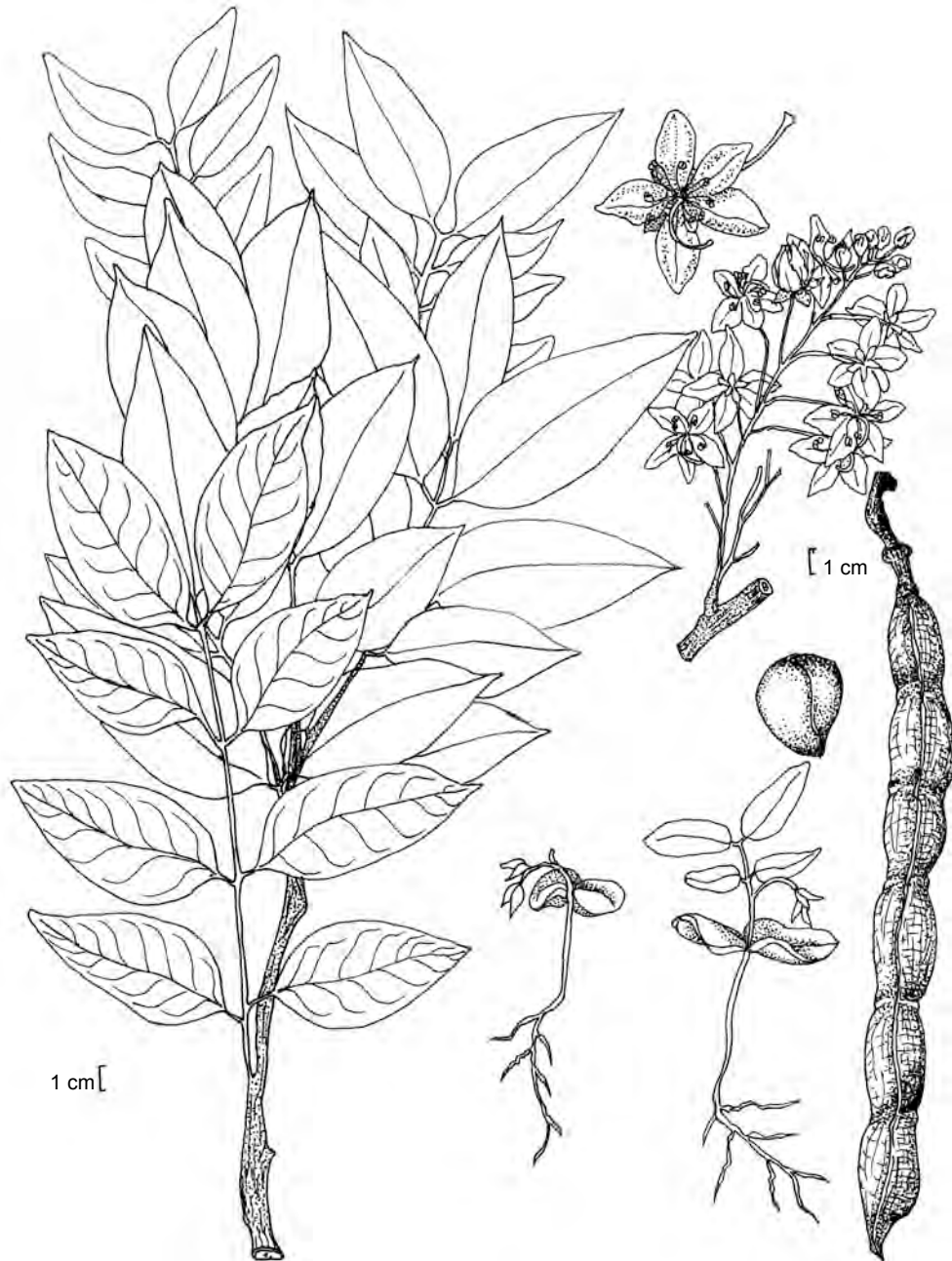
## Especies C

### INFORMACION ADICIONAL

El género *Cassia* incluye unas 500 especies, algunas de las cuales contienen sustancias con propiedades laxantes. Estas sustancias se encuentran en las hojas y en la pulpa dulce y viscosa de los frutos (Lötschert y Beese, 1992).

El fascículo vascular puede verse como una línea oscura que va longitudinalmente a la semilla, a través de la parte media de sus superficies laterales. El hilo es subbasal, simple, puntiforme, a veces cubierto de residuos de tejido funicular y ubicado en lo hondo de una depresión. El

micrópilo es indiscernible. La lente es subbasal, cerca del hilo, en el lado opuesto del micropilo, lanceolada u ovalada, y ubicada en lo hondo de una depresión. El endosperma es abundante, completo, ubicado principalmente en las superficies laterales del embrión, coriáceo, blanquizco y translúcido. El embrión amarillo tiene un eje recto y es casi simétrico bilateralmente. Los cotiledones son obovoides, completos, extendidos, aplanados, delgados, torcidos en forma de S, e independientes unos de otros. La plúmula está moderadamente desarrollada en pinas. La radícula es cónica y no está cubierta por los cotiledones (Niembro, 1982; Shyam y Vartak, 1985).



*Cassia fistula* L.

# Cassia grandis L.f.

**ANÍBAL NIEMBRO ROCAS**

Instituto de Ecología, A.C.  
Xalapa, Veracruz, México

**Familia: Fabaceae**

Sin sinónimos

Bacul, beef-feed, bocot, cañadonga, cañafistola burrero, cañafistula, cañafistula cimarrona, cañafistula de Castilla, carago, caragua, carámano, carao, casse espangnole, chácara, coral shower, gigantón, horse cassia, liquorice tree, macut, marimari, marimari preto, pink shower cassia, quauhuayo, stinking-toe, sandal, sándalo

Es nativa de las regiones tropicales de América. Aparentemente originándose en el Amazonas, la distribución natural de la especie no puede describirse con precisión. El árbol se encuentra en Cuba, Puerto Rico y Jamaica. También se encuentra en Hawaii.

Es un árbol decíduo o semidecíduo, que alcanza hasta 18 m de altura y 50 cm de DN. El fuste es recto y la copa extendida es alta, irregular y consiste de ramas colgantes. Las hojas son paripinnadas y constan de 10 a 20 pares de folíolos que miden de 3 a 6 cm de largo y son redondeadas u obtusas en el ápice y en la base. La especie crece bien en suelos arcillosos y generalmente se establece cerca de las orillas de los ríos. Prospera en lugares con una temperatura media anual de 22 a 26 °C, y una precipitación promedio anual de 1000 a 1300 mm. La especie crece espontáneamente en las orillas de los ríos y arroyos, formando bosques de galería. También crece en estuarios y suelos expuestos a inundaciones periódicas. Es común en claros de bosques semidecíduos tropicales, praderas y sabanas, el árbol crece en elevaciones entre 3 y 1200 m (Hoyos, 1979; Irwin y Barneby, 1982; Little *et al.*, 1974; Little *et al.*, 1988; Witsberger *et al.*, 1982).

Se utiliza como un árbol ornamental para embellecer las calles, avenidas, parques y jardines. La pulpa del fruto, de sabor dulce y de mal olor, es comestible y se utiliza como laxante. La madera es dura y pesada; se utiliza en áreas rurales para construcción de casas, cabañas y estructuras para techos y en ebanistería (Little *et al.*, 1974; Little *et al.*, 1988; Witsberger *et al.*, 1982).

Las flores de rosadas a moradas se vuelven color salmón con el tiempo y están dispuestas en racimos. La especie florece en la primavera, y los frutos (vainas) maduran en el verano (Little *et al.*, 1988). Las vainas de color pardo oscuro a negro, son grandes y pesadas, colgantes, lineales a lineales-oblongas, cilíndricas, de aproximadamente 40 a 60 cm de largo, y de 3 a 5 cm de ancho. A veces lateralmente aplanadas, los extremos de los frutos son cortos y pronunciadamente puntiagudos en ambas terminaciones, rugosos con suturas engrosadas, internamente septados e indehiscentes cuando maduran. Dentro de cada septo una semilla está rodeada de pulpa

de sabor dulce, líquida o viscosa, y de color pardo. Cada fruto contiene numerosas semillas (Holdridge y Poveda, 1975; Irwing y Barneby, 1982; Isely, 1975; Little *et al.*, 1974; Little *et al.*, 1988; Shyam y Vartak, 1985; Standley y Steyermark, 1946a; Witsberger *et al.*, 1982). Las semillas son elípticas, obovadas, obovoide-elipsoides a oblongas-obovadas, con la base ligeramente emarginada, biconvexas en corte transversal, aplanadas ventralmente, de 13.4 a 16.6 mm de largo, 9.2 a 10.2 mm de ancho y de 4.0 a 5.0 mm de grosor. La testa es de color pardo claro, lisa, opaca y cartácea, con líneas de fractura indiscernibles.

Palos con ganchos metálicos se utilizan para recolectar los frutos maduros de los árboles. Los frutos se muelen en morteros de madera como la primera etapa para la extracción de las semillas. Uno de tres procesos puede utilizarse para separar las semillas de los residuos de la vaina. Para quitar impurezas, las semillas se sumergen en envases de agua. Las semillas buenas se hundirán. En la superficie, los pedazos de fruto flotarán y pueden recogerse con colador. Si las impurezas son más pequeñas, pueden separarse utilizando cernidores. También pueden ser eliminados mediante el uso de sopladores de columna vertical. Las semillas se lavan vigorosamente con agua corriente para quitar los residuos de pulpa y pericarpo adheridos a ellas. Las semillas limpias se ponen a secar al sol.

Las semillas secas se guardan en envases de plástico. No se han llevado a cabo muchos estudios sobre el almacenamiento de semillas de esta especie. Con frecuencia, se almacenan en cámaras frías a una temperatura de entre 5 y 6°C. Se ha observado que después de 1 año, las semillas almacenadas en una cámara fría germinarán. Sin embargo, no ha habido evaluaciones precisas de esta práctica.

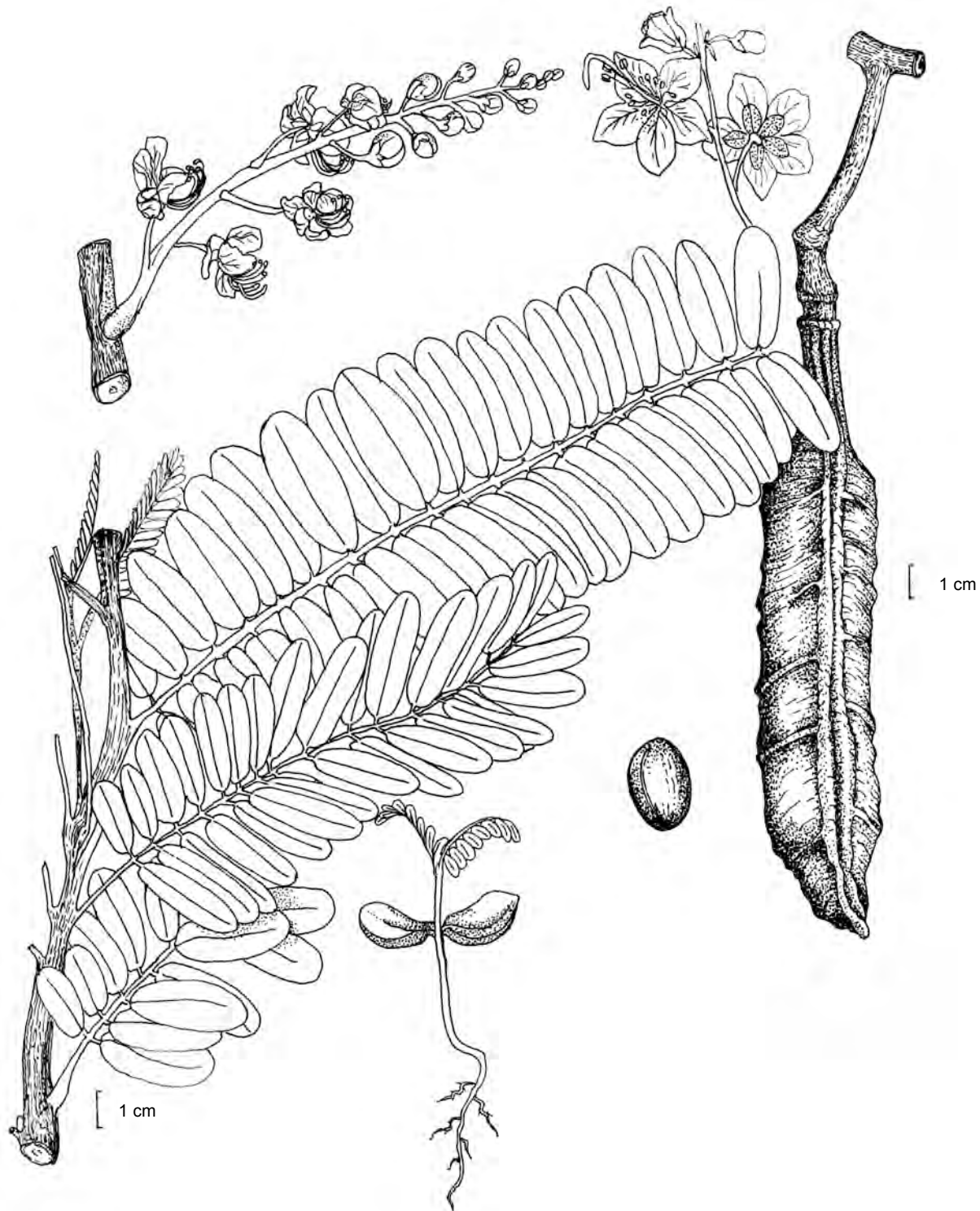
## INFORMACIÓN ADICIONAL

El fascículo vascular se puede ver como una línea oscura que corre longitudinalmente a la semilla a través de la parte media de sus superficies laterales. El hilo es subbasal, circular, a veces cubierto de residuos de tejido funicular, y ubicado en lo hondo de una pequeña depresión. El

### Especies C

micrópilo es indiscernible. La lente es discernible, en el lado opuesto del micrópilo, subbasal, cerca del hilo, elíptica o lineal, y ubicada en lo hondo de una depresión. El endospermo es abundante, entero, más abundante en las superficies laterales del embrión, cornáceo, blancuzco, translúcido y gelatinoso cuando entra en contacto con agua. El embrión amarillo tiene un eje recto y es casi

simétrico bilateralmente. Los cotiledones tienen la misma forma que la semilla, son extendidos, planos y delgados, torcidos en forma de S, e independientes unos de otros, y tienen una base auriculada. La plúmula está moderadamente desarrollada en pinas. La radícula es cónica y no está cubierta por los cotiledones.



*Cassia grandis* L.f.

# Cassia javanica L.

**ANÍBAL NIEMBRO ROCAS**

Instituto de Ecología, A.C.  
Xalapa, Veracruz, México

**Familia: Fabaceae**

Sin sinónimos

Acacia rosada, apple-blossom cassia, apple-blossom senna, casia rosada, lluvia de rosas, nodding cassia, pink cassia, pink shower, rainbow shower, white shower

Nativa de las regiones tropicales de Asia, naturalmente distribuida desde la India hasta Malasia, Sumatra, Indonesia, el Sur de China y las Filipinas. En América, la especie también ha sido introducida en el sur de Florida, Puerto Rico, Cuba, México y a través de Centroamérica.

Es un árbol semidecíduo de rápido crecimiento, de hasta 25m de altura y 35cm de DN. La especie florece mejor en lugares con suelos con buen drenaje y profundos. Con frecuencia, el tronco tiene muchas ramificaciones. La copa, que está compuesta de ramas descendientes con follaje escaso, es abierta, arqueada y extendida. Las hojas son paripinnadas, compuestas de 12 pares de folíolos que son elípticas u oblongas y redondeadas en el ápice y la base.

Irwin y Barneby (1982) consideran a esta especie como una serie múltiple de variedades geográficas que se encuentran a través de sus áreas de distribución natural. En estas áreas, la especie varía en la forma de sus hojas, el color y el tamaño de sus flores y su número cromosómico. Las variedades son: *C. javanica* L. var. *javanica*, *C. javanica* L. var. *indochinensis* Gagepain, *C. javanica* L. var. *pubifolia* Merrillk y *C. javanica* L. var. *microcalyx* Irwin y Barneby.

Es cultivada como un árbol de sombra y ornamental a lo largo de calles y en parques y jardines.

Las flores son de un color rosa pálido a carmesí y dispuestas en racimos. Florece durante la primavera y los frutos (vainas) maduran en el otoño. Las vainas son colgantes, delgadas, cilíndricas, de 30 a 40 cm de largo, de 1.5cm de diámetro, color pardo oscuro a negro, septadas transversalmente e indehiscentes cuando maduran, con valvas leñosas y delgadas. Dentro de cada septo una semilla está rodeada de una pulpa viscosa de color pardo. Cada fruto contiene numerosas semillas (Holdridge y Poveda, 1975; Irwin y Barneby, 1982; Isely, 1975; Little *et al.*, 1967). Las semillas son obovadas, biconvexas en corte transversal, aplanadas ventralmente, de 6.5 a 8.9 mm de largo, de 5.6 a 7.0 mm de ancho y de 2.5 a 5.5 mm de grosor. La testa es color pardo oscuro, lisa, lustrosa y catácea y tiene líneas de fractura.

Los frutos se recolectan cuando su pericarpo está de color pardo oscuro o negro, indicando que están maduros. Palos con ganchos metálicos se utilizan para recolectar los frutos maduros de los árboles. Los frutos se muelen en morteros de madera, como el primer paso para extraer las semillas. Uno de tres procesos pueden utilizarse para separar las semillas de los residuos de las vainas. Para quitar impurezas las semillas se sumergen en envases de agua. Las semillas buenas se hundirán. En la superficie, los pedazos de fruto flotarán y pueden recogerse con colador. Si las impurezas son más pequeñas, pueden separarse utilizando cernidores. También pueden ser eliminados mediante el uso de sopladores de columna vertical. Las semillas se lavan vigorosamente con agua corriente para quitar los residuos de pulpa y pericarpio adheridos a ellas. Las semillas limpias se ponen a secar al sol. Hay un promedio de 3,250 semillas/Kg. (Food and Agriculture Organization, 1957).

Las semillas secas se guardan en envases de plástico. Se han llevado a cabo pocos estudios sobre el almacenamiento de semillas de esta especie. Con frecuencia, se almacenan en cámaras frías a una temperatura de entre 5 y 6 °C. Se ha observado que después de 1 año, las semillas almacenadas en cámaras frías todavía germinan. Sin embargo, no ha habido evaluaciones precisas de esta práctica.

Para estimular la germinación, las semillas pueden colocarse en agua hirviendo y remojar en el agua que gradualmente se va enfriando por 1 día (Food and Agriculture Organization, 1957).

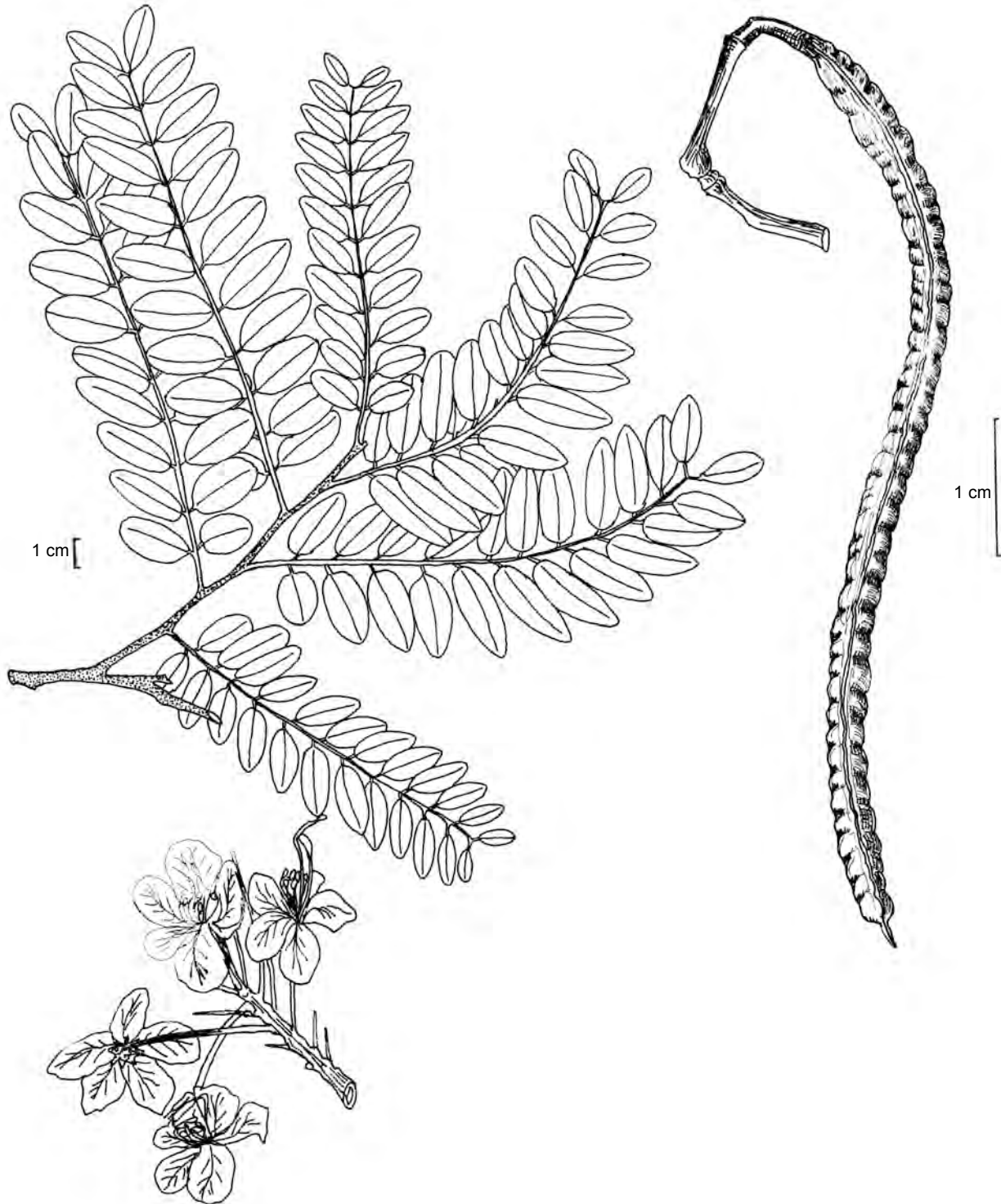
## INFORMACIÓN ADICIONAL

El fascículo vascular se puede ver como una línea oscura que corre longitudinalmente a la semilla a través de la parte media de sus superficies laterales. El hilo es subbasal, simple, puntiforme, a veces cubierto de residuos de tejido funicular y ubicado en lo hondo de una pequeña depresión. El micrópilo es indiscernible. La lente es subbasal, cerca del hilo, en el lado opuesto del micrópilo, lineal y ubicada en lo hondo de una depresión. El endospermo es entero, más abundante en las superficies laterales del embrión, cornáceo, blanuzco, translúcido y gelatinoso cuando entra

### Especies C

en contacto con agua. El embrión amarillo tiene un eje recto y es casi simétrico bilateralmente. Los cotiledones son obovoides, enteros, extendidos, planos, delgados, torcidos en forma de S, e independientes unos de otros. La

plúmula está moderadamente desarrollada en pinas. La radícula es cónica y no está cubierta por los cotiledones (Niembro, 1982; Shyam y Vartak, 1985).



*Cassia javanica* L.



# Casuarina cunninghamiana Miq.

**ANÍBAL NIEMBRO ROCAS**

Instituto de Ecología, A.C.  
Xalapa, Veracruz, México

**Familia: Casuarinaceae**

Sin sinónimos

Australian pine, casuarina, jan, jangli, kasa, pino australiano, pino de Australia, pino de mar, river oak, river she-oak, saru

Es nativa del noreste de Australia, desde Queensland hasta Nueva Gales del Sur, formando parte de bosques subtropicales cálidos y húmedos. Debido a que puede sobrevivir en condiciones difíciles y adversas, el árbol ha sido introducido como parte de esfuerzos de reforestación en los países tropicales y subtropicales de África, Asia y América. En estos países se ha plantado más frecuentemente en regiones montañosas que en las costas dado que es resistente al frío.

Es un árbol dioico perenne de rápido crecimiento, de hasta 40m de altura y 65 a 100 cm de DN. Tiene un fuste recto, que es ensanchado hacia la base y una copa piramidal compuesta de ramas aciculares con escaso follaje, colgante grisáceo-verde. Las hojas son compactas formadas de 8 a 10 pequeñas escamas. El árbol prospera en una variedad de suelos, desde aquellos ricos en materia orgánica hasta arenosos, pobres y desgastados. En su hábitat natural, la especie se desarrolla en una temperatura promedio anual de 13 a 27 °C y una precipitación media anual de entre 500 y 1500 mm. El árbol crece naturalmente desde el nivel del mar hasta 1000m. Es resistente al frío y la sequía y tolera sombra, salinidad e inundaciones estacionales.

Debido a que la especie es de rápido crecimiento, se utiliza en programas de reforestación para controlar erosión, conservar el suelo, estabilizar cauces de ríos y detener el avance de dunas. Debido a que fija nitrógeno en el aire, el árbol prospera en lugares que son difíciles para otras especies. Ha sido utilizado con éxito como un árbol de sombra y ornamental en las calles, parques y jardines y como un barrera rompevientos alrededor de comunidades rurales. La gravedad específica de la madera es 0.58. Es dura y densa y se utiliza para leña y carbón. También se utiliza en construcción rural y para postes, muebles, tableros de partículas, chapas, parquet, pulpa para papel, artículos torneados y mangos para herramientas. La corteza contiene tanino y se utiliza para curtir pieles. Las hojas y los tallos jóvenes sirven de forraje para el ganado (Little *et al.*, 1988; Nair, 1993; National Academy of Sciences, 1984; von Carlowitz, 1991).

El árbol comienza a florecer y a dar frutos a los 4 ó 5 años de edad. En su hábitat natural, florece desde abril hasta

junio y los frutos maduran desde septiembre hasta diciembre. Fuera de su área de distribución natural, florece y fructifica en diferentes tiempos en el año dependiendo del ambiente. Las flores de color pardo claro están dispuestas en ramos. Los frutos son múltiples, agrupados en un cono ovoide de aproximadamente 15 mm de largo por 10 mm de diámetro, color pardo, dehiscentes cuando maduran, con brácteas acrescentes y persistentes. Dentro de cada bráctea hay una nuez muy pequeña, samaroides, monosperma que es dispersada por el viento (Little, 1983; Little *et al.*, 1988; Pennington y Sarukhan, 1968). Estas pequeñas nueces son elípticas u obovadas, aplanadas lateralmente, de aproximadamente 3.4 a 4.3 mm de largo, de 1.5 a 1.8 mm de ancho y 0.9 a 1.0 mm de grosor y tienen en el ápice, un ala terminal de color pardo claro. Las semillas están dentro de la nuez, son elípticas, con una testa membranosa unida firmemente al fruto.

Los pequeños conos abundantes se recolectan antes de que maduren, abren sus brácteas y liberan las pequeñas nueces samaroides. Los recolectores se suben a los árboles y utilizan palos con ganchos metálicos para remover los conos. Los pequeños conos son coloados en cajas al sol por 2 ó 3 días para acelerar la apertura de las brácteas. Los conos se sacuden dentro de envases cerrados para liberar las nueces aladas. Las nueces se separan de los pequeños conos con cernidores. Para el mismo fin se utilizan también sopladores de columna vertical, a través de los cuales fluye una corriente de aire. Hay un promedio de hasta 1'970,000 nueces/Kg. Las semillas dentro de las nueces pueden permanecer viables por varios años cuando son almacenadas en envases cerrados en condiciones ambientales (de 24 a 30 °C) (National Academy of Sciences, 1984). A las sámaras que éste árbol produce se les llama comúnmente semillas. Sin embargo, las verdaderas semillas, botánicamente hablando, se encuentran dentro de ellas y no son removidas de ninguna forma. Las sámaras se siembran como si fueran semillas debido a su pequeño tamaño.

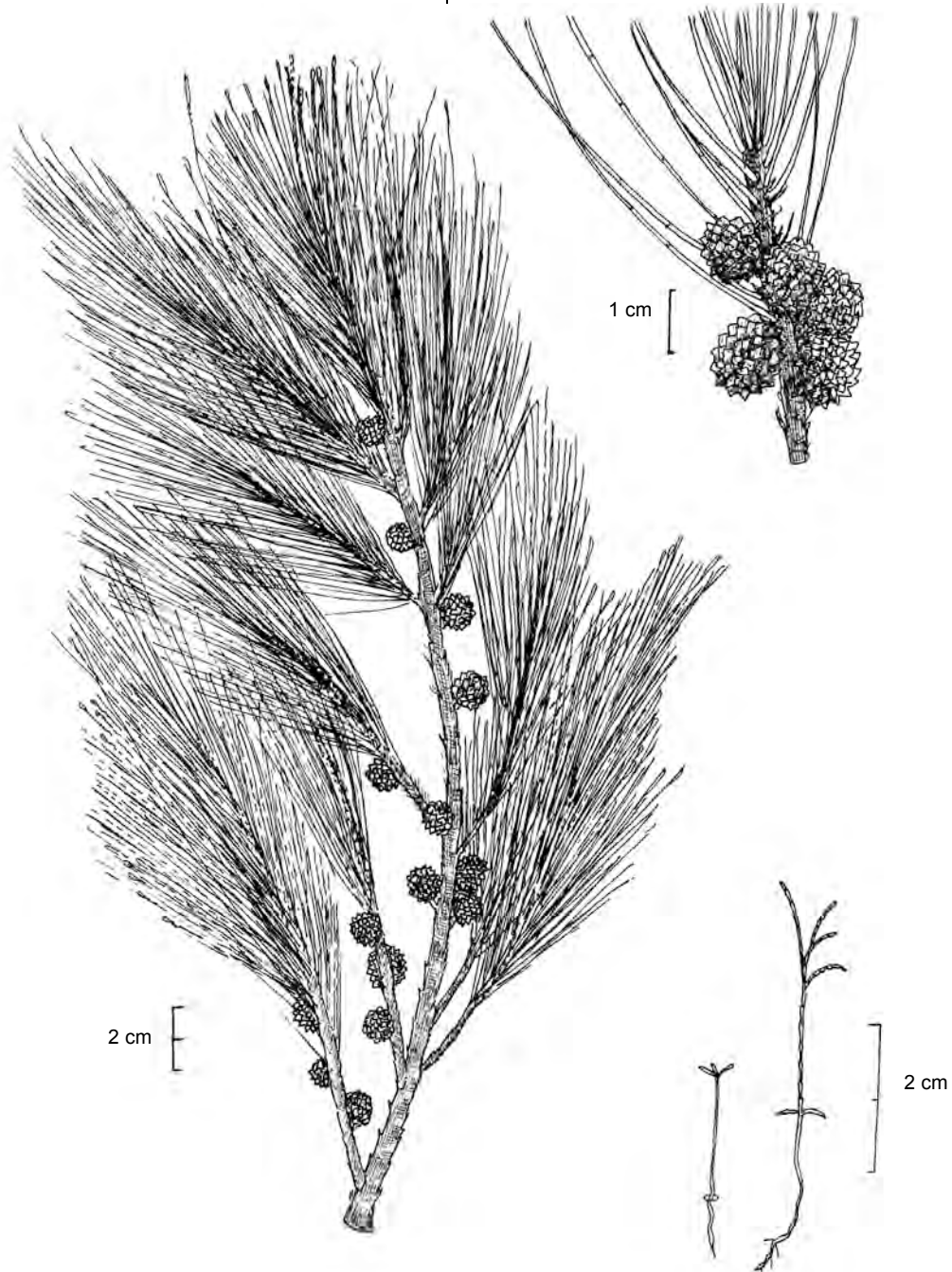
La germinación de las semillas es fanerocotilar. Las semillas frescas germinan tienen un porcentaje de germinación de 55 a 90%, y germinan de 2 a 3 semanas después de que se siembran.

### Especies C

En viveros, las semillas se siembran en semilleros. Cuando los vástagos miden de 5 a 6 cm de alto, se trasplantan a contenedores plásticos (polietileno negro). El sustrato utilizado en los contenedores es una mezcla de tierra y arena con proporciones que varían entre los viveros. Las plantas se cultivan en sus contenedores por aproximadamente 4 a 6 meses, y no necesitan ningún tratamiento especial. Cuando han alcanzado una altura de 50cm y tienen un diámetro de 6 a 8 mm en la base del tallo, las plantas son establecidas en campo (National Academy of Sciences, 1984; Olson y Petteys, 1974; von Carlowitz, 1991).

### INFORMACIÓN ADICIONAL

El embrión tiene un eje recto y es espatulado, casi simétrico bilateralmente, y de color crema. Dos cotiledones que tienen la misma forma que la semilla son enteros, iguales, extendidos, planos, carnosos e independientes uno del otro. La plúmula es rudimentaria. La radícula es corta y superior (Hutchinson, 1967; Pennington y Sarukhan, 1968; Reitz, 1984; Rogers, 1982; Standley y Steyermark, 1952; Stoffers, 1980).



*Casuarina cunninghamiana* Miq

# Casuarina equisetifolia L.

**THOMAS F. GEARY**

Consultor Forestal  
Washington, D.C.

**Familia: Casuarinaceae**

*Casuarina equisetifolia* L. ex J.R. y G. Forst., *Casuarina equisetifolia* L., *Casuarina litoria* Rumph.,  
*Casuarina littoralis* Salisb.

Australian pine, beach she-oak, beefwood, bois de fer, casuarina, casuarine, casuarina, cipres, coast she-oak, common ironwood, filao, filho, horsetail casuarina, horsetail-tree, pin d'Australie, pino, pino australiano, pino de Australia, sauce, she-oak, shortleaf ironwood, toa, weeping willow, whistling-pine (El-Lakany *et al.*, 1990, Little y Skolmen 1989, Little y Wadsworth 1964, National Research Council 1984a, Woodall y Geary 1985)

Una de un género de 17 especies, es nativa de las costas tropicales y subtropicales de Australia, sudeste de Asia, Malasia, Melanesia y Polinesia y Nueva Caledonia. Se ha vuelto pantropical ya que su región nativa se extendió por medio de introducción y naturalización (El-Lakany *et al.*, 1990; National Research Council, 1984a).

Es un árbol perenne fijador de nitrógeno, de tamaño mediano a grande de 15 a 30 m o más de altura y de hasta 50 cm de DN. Tiene una copa delgada de pequeñas ramas verdes caídas que parecen acículas de pino. Las hojas están representadas como pequeños dientes en verticilos en las ramitas. La copa angosta del árbol llega a ser irregular y extendida con la edad. Es predominantemente una especie costera y tiene la propiedad excepcional de crecer derecha y simétrica en costas azotadas por el viento. En lugares adecuados, es uno de los árboles de mayor crecimiento en el mundo. Las plantas pueden alcanzar 3 m de altura 1 año después de haber sido sembradas y 8 m de altura y 7cm de DN después de 4 años. A la edad de 15 años, los árboles en plantaciones pueden medir 17m de alto y 13cm de DN. En estas plantaciones de rápido crecimiento, Los incrementos medios anuales pueden promediar 4.5 m<sup>3</sup>/año (National Research Council, 1984a). Presentándose de manera natural en suelos de caliza y volcánicos, ésta especie prospera en arena suelta a unos metros de la marea alta al igual que en laterita infértil, roja, rica en hierro y lixiviada. Se encuentran rodales nativos a lo largo de costas a bajas elevaciones, pero como una especie introducida, crece en los trópicos a elevaciones tan altas como 1500 m. Su rango está limitado por temperaturas de congelación, aunque tolera heladas ligeras de corta duración. En su rango natural, la precipitación anual fluctúa entre 700 y 2000 mm, con frecuencia con una estación seca de 6 a 8 meses. Como un árbol plantado, crece en áreas con una precipitación que fluctúa entre 200 y 5000 mm. En las dunas de arena en áreas de poca precipitación, sobrevive con capas de agua dulce debajo de las dunas (El-Lakany *et al.*, 1990; Midgley *et al.*, 1983; National Research Council, 1984a).

Consiste de dos subespecies, *C. equisetifolia* spp. *equisetifolia* L. Johnson y la más pequeña, *C. equisetifolia* spp. *incana* (Benth) L. Johnson. Las dos subespecies se integran en la costa de Queensland en Australia. Se ha demostrado variación genética debido a la procedencia en pruebas de 2 a 3 años. En China, se han producido híbridos con *C. glauca* Sieb. ex Spreng. y *C. cunninghamiana* Miq. También, en Florida, se sospecha que hay híbridos con *C. glauca* y posiblemente *C. cunninghamiana* en poblaciones plantadas y naturalizadas. Un híbrido con *C. junghuhniana* Miq. se estableció en Tailandia e India (Boland *et al.*, 1984; El-Lakany *et al.*, 1990; Midgley *et al.*, 1983; Midgley *et al.*, 1986; National Research Council, 1984a; Pinyopusarerk *et al.*, 1996; Woodall y Geary, 1985).

La madera de *C. equisetifolia* es muy densa (la gravedad específica básica es 0.83), difícil de aserrar, se parte y se tuerce cuando está seca. Debido a que la madera es fuerte, se utiliza como rollizo para cercas, pilotes, vigas, postes y pares y como madera partida para cercas, pilotes y ripias de techos. Sin embargo, la madera es muy susceptible a ataques de termitas y no es durable en el suelo. Ha sido llamada la mejor leña del mundo debido a su alta calidad dado que produce un gran calor (5000 Kcal/Kg), (Chudnoff, 1984; El-Lakany *et al.*, 1990; Midgley *et al.*, 1983; National Research Council, 1984a). Utilizada ampliamente como cortina rompeviento, especialmente en China, los árboles se plantan en dunas costeras para estabilizarlas. Aunque son atractivas en áreas urbanas, éstas son peligrosas debido a que pueden romperse o caerse en huracanes. En algunas regiones, la especie se considera un fastidio porque su propagación agresiva interrumpe los ecosistemas nativos (El-Lakany *et al.*, 1990; Midgley *et al.*, 1983; National Research Council, 1984a).

Las flores son unisexuales con flores masculinas y femeninas que se diferencian por su apariencia. Usualmente, las flores masculinas y femeninas se encuentran en distintos árboles, pero en algunas regiones fuera de su ambiente natural, ésta especie lleva sus flores masculinas y femeninas de color pardo claro, inconspicuas,

## Especies C

en el mismo árbol. La floración se presenta a los 2 años de haber sido sembrado. Las flores polinizadas por el viento pueden producirse durante uno o dos picos estacionales o durante todo el año, dependiendo de la región (Boland *et al.*, 1996; Bonner, 1988; Woodall y Geary, 1985).

Los frutos inmaduros son de color verdoso. Los frutos múltiples maduros son bolas de color pardo claro, leñosas, verrugosas, parecidas a conos, de 13 a 20 mm de diámetro y con frecuencia ligeramente cilíndricas. La madurez de la semilla ocurre normalmente conforme el fruto se vuelve pardo. En la India las semillas maduran a las 18 semanas después de la polinización. En la madurez, usualmente de septiembre a diciembre en el hemisferio norte, los frutos individuales, cada uno con dos valvas con forma de pico, se abren para liberar una sola sámara de color pardo claro con un ala, de 5 a 7 mm de largo. La especie puede sembrar de manera prolífica a los 4 años. En algunas regiones tropicales se producen dos cosechas de semillas cada año (Boland *et al.*, 1996; Bonner, 1988).

Los frutos deben tener un color pardo cuando se les recolecta. Los frutos maduros pueden recogerse a mano o sacudirse sobre cubiertas de lona. En árboles grandes, los escaladores recolectan los frutos cortando las ramas con frutos y sacando los frutos después. Los frutos se secan y se abren fácilmente en bandejas o en rejillas para secado, al sol o en hornos. Los fragmentos de las ramas deben quitarse durante el secado, porque son una fuente principal de infección fungosa. Si se seca al aire libre, se debe poner un paño delgado sobre las bandejas para evitar que el viento disperse las semillas. Tres días de secado es adecuado en la India, donde los frutos pueden necesitar un tratamiento con insecticida para repeler hormigas (Boland *et al.*, 1996; Bonner, 1988; El-Lakany *et al.*, 1990).

Las semillas maduras de color pardo se sacuden fácilmente de los frutos abiertos y se pueden ser cernidas de los desperdicios del fruto. Se puede conseguir una pureza de 90% o más. El número de semillas por Kg varía de 0.5 a 1 millón de semillas limpias. La selección de frutos grandes por tamaño y semillas pesadas por densidad proporciona semillas del más alto vigor. Sin embargo, la falta de información sobre la correlación entre el vigor de la semilla y el desempeño de las plántulas sugiere cautela al seleccionar semillas solamente en base a características físicas. Las temperaturas cercanas o por debajo del punto de congelación (-7 a 3 °C), son apropiadas para su almacenamiento, si el contenido de humedad de las semillas es de 6 a 16 %. A temperaturas ambiente en los trópicos, la viabilidad comienza a disminuir en 2 semanas. Se ha reportado en algunas áreas una baja viabilidad de semillas recién recolectadas (Boland *et al.*, 1996; Bonner, 1988; El-Lakany *et al.*, 1990).

Se pueden hacer pruebas sobre la germinación de las semillas con éxito en medios húmedos sin pretratamiento, pero remojarlas en agua por 24 horas antes de hacer las pruebas, puede estimular la germinación de algunos lotes de semillas. Las semillas expuestas diariamente a 16 horas de luz del sol a 30 °C y a 8 horas de oscuridad a 20 °C, deben completar la germinación en 14 días. Pueden hacerse también pruebas de germinación en arena a una temperatura constante de 32 °C y en papel filtro a 30 °C. Además, remojar las semillas en nitrato de potasio (KNO<sub>3</sub>)

al 1.5 % e hipoclorito de calcio (CaOCl<sub>2</sub>) al 7.5%, por 36 horas estimula la germinación (Bonner, 1988; El-Lakany *et al.*, 1990; National Research Council, 1984a).

Las plántulas de *Casuarina equisetifolia* pueden producirse en contenedores o en camas de crecimiento a cielo abierto. Plantas a raíz desnuda pueden producirse en camas de crecimiento mediante siembra al voleo durante la primavera y cubriendo las semillas con suelo en una capa de 0.5 cm. Los horarios de riego y fertilización deben establecerse localmente porque éstos dependen del medio de crecimiento y clima local. Las plántulas deben ser entresacadas a densidades de semillero de 215 a 320 plántulas por m<sup>2</sup>. Los semilleros pueden necesitar sombra en algunos climas. La germinación debe ocurrir en 40 días y las plántulas deben alcanzar un tamaño para ser establecidas en campo, de 30 a 50 cm, en 3 a 4 meses (Bonner, 1988; National Research Council, 1984a).

El éxito de *C. equisetifolia* como una especie de plantación productiva depende de que la raíz sea invadida por una variedad de organismos simbióticos. Los suelos esterilizados de los viveros y sustratos artificiales pueden reducir la inoculación natural de raíces por los agentes simbióticos. Con frecuencia se requiere experimentar para iniciar con éxito un nuevo vivero. La supervivencia y el desarrollo en lugares deficientes de elementos nutritivos dependen de la inoculación con bacteria filamentosas simbióticas, *Frankia* sp., que invade los pelos absorbentes de las raíces finas, formando nódulos. Estos nódulos son leñosos y perennes, y pueden formar grandes masas en el sistema radical. El nitrógeno atmosférico que *Frankia* fija en los nódulos, permite que esta especie crezca bien en suelos que, de otra manera, serían demasiado deficientes en nitrógeno para sostener el crecimiento de la planta (El-Lakany *et al.*, 1990; Midgley *et al.*, 1983; National Research Council, 1984a).

### INFORMACIÓN ADICIONAL

La familia Casuarinaceae agrupa 96 especies de árboles y arbustos. Alguna vez todas las especies de la familia se incluyeron en un solo género: *Casuarina*. Hoy se reconocen cuatro géneros: *Allocasuarina*, *Casuarina*, *Cuehostoma* y *Gymnostoma*.

*Casuarina equisetifolia* con frecuencia se reproduce en rodales densos donde se presenta una abundante autosembración. Sin embargo, en Puerto Rico la regeneración natural es rara porque las hormigas se comen las semillas (Little y Wadsworth, 1964).

Los racimos de flores masculinas se forman en los extremos de los foliolos y parecen espigas o amentos. Son cilindros angostos, de 1 a 2 cm de largo y menos de 3 mm de ancho. Las pequeñas flores masculinas están agrupadas en anillos entre escamas grisáceas y tienen un estambre pardo expuesto de menos de 3 mm de largo, y 2 pequeñas escamas de sépalo de color pardo. Las flores femeninas están en racimos o cabezuelas que parecen bolas con un tallo corto, de menos de 3 mm de diámetro y 8 mm a través de los estigmas. La flor tiene un pistilo de 5 mm de largo, un ovario pequeño, un estilo muy corto y dos estigmas largos, como hilos, de color rojo oscuro (Boland *et al.*, 1984; El-Lakany *et al.*, 1990; Midgley *et al.*, 1983).

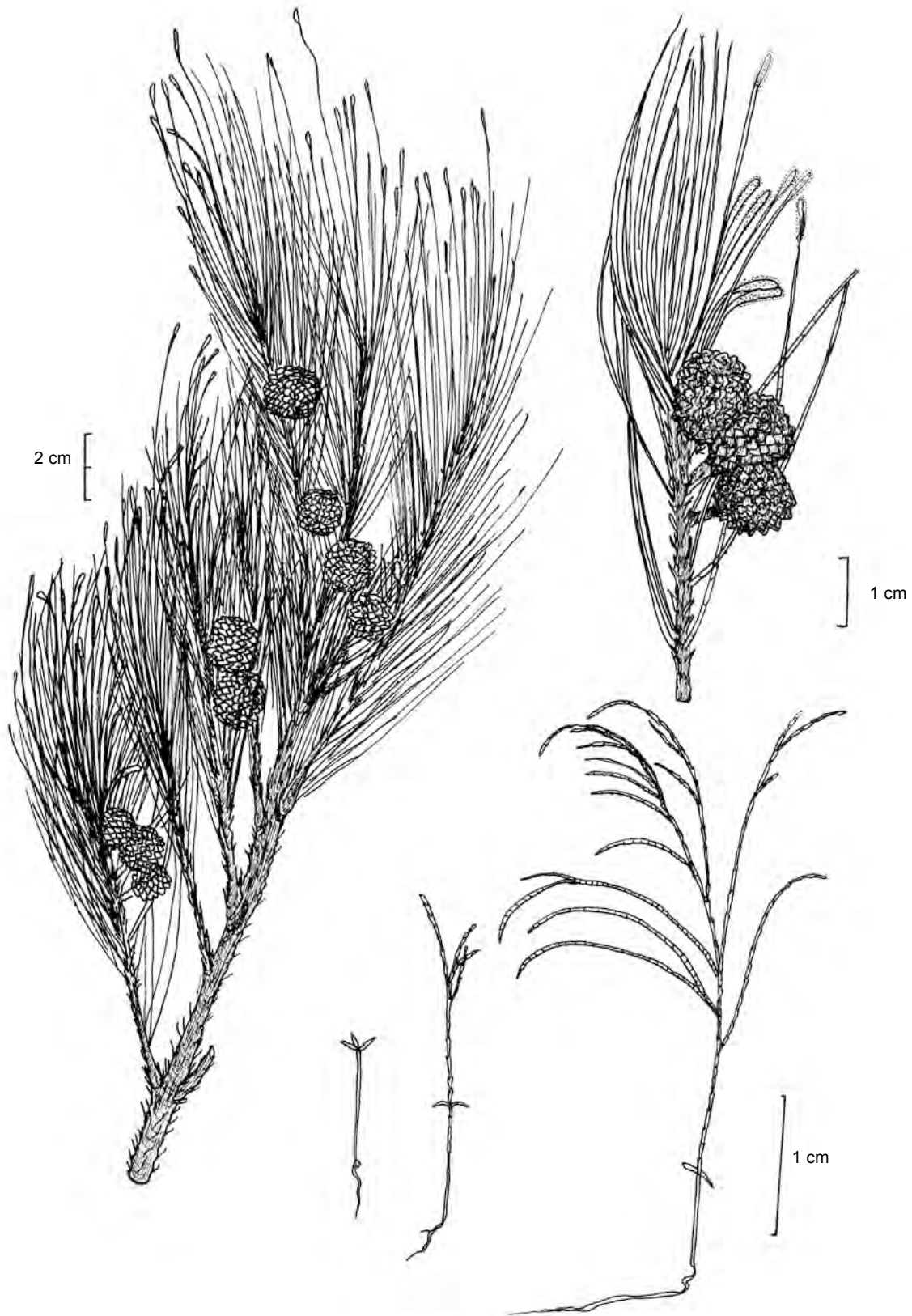
## Especies C

La especie *Frankia* que forma una relación simbiótica con especies del género *Casuarina* se encuentra naturalmente en suelos de rodales nativos. Cuando los árboles se establecen fuera de su distribución natural, o cuando se utiliza tierra estéril de vivero, puede faltar la *Frankia* y las plántulas deben ser inoculadas. Se utilizan un buen número de técnicas de inoculación. Una de ellas y práctica, considera mezclar tierra de la superficie debajo de los árboles de *Casuarina*, en almácigos o tierras en envases, o mezclas. En otro procedimiento, los nódulos de la raíz se recolectan de árboles ya establecidos y se remojan en 70% de etanol por pocos segundos, para reducir la posibilidad de contaminación con organismos patogénicos. Los nódulos se lavan y se machacan en agua; las partículas más gruesas se filtran. La suspensión resultante se aplica a las raíces de las plántulas o se inyecta en la tierra de vivero. Nódulos frescos pueden secarse sobre sílice gelatinoso y se almacenan por hasta un año sin que pierdan su capacidad infecciosa. Las suspensiones de nódulos molidos pueden también guardarse en una solución salina o en una solución de polivinilpirrolidona (National Research Council, 1984a).

La inoculación con cultivos puros de *Frankia* puede ser el medio más efectivo de inoculación, pero requiere procedimientos experimentales complicados. La bacteria filamentosa de crecimiento lento se cultiva en medios líquidos. Los cultivos de células completas son infecciosas ya sea que se utilicen como homogenados líquidos, o como polvos secados al aire. Se pueden utilizar perlas de alginato y sílice gelatinosa, como portadores para el inóculo. El método muy práctico de hacer crecer la *Frankia* en turba bien molida imita una técnica exitosa utilizada para inoculación de *Rhizobium*. La turba sirve como un portador protector para *Frankia* y el medio permanece infectado hasta por 2 años, cuando se almacena a 4 °C (El-Lakany *et al.*, 1990; National Research Council, 1984a; Reddell *et al.*, 1996).

*Casuarinaceae* también forma asociaciones simbióticas con hongos ectomicorrízicos y endomicorrízicos, que son necesarios para el buen crecimiento en el campo. Los hongos endomicorrízicos más comunes asociados con *Casuarina* sp. están en el género *Glomus*.





*Casuarina equisetifolia* L.

# *Cecropia obtusifolia* Bertol.

L. A. FOURNIER

Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica

## Familia: Cecropiaceae

*Cecropia schiediana* Kl., *C. bicolor* Kl., *C. digitata* Ten. Ex Miq., *C. commutata* Schott, ex Miq., *C. mexicana* Hemsl., *C. panamensis* Hemsl., *C. vogeleri* Burret, *C. mexicana* var *macrostachya* Donn. Sm.

Bitâk, chancharro, chupacté, guarumbo, guarumo, hormiguillo, koochlé, trompetillo

El género tiene aproximadamente 60 especies y es uno de los más característicos de los trópicos americanos. *Cecropia obtusifolia* se encuentra normalmente en las etapas colonizadoras de los bosques secundarios, formando a veces rodales puros en ambas costas desde el centro de México, hasta el norte de Sudamérica (Burger, 1977).

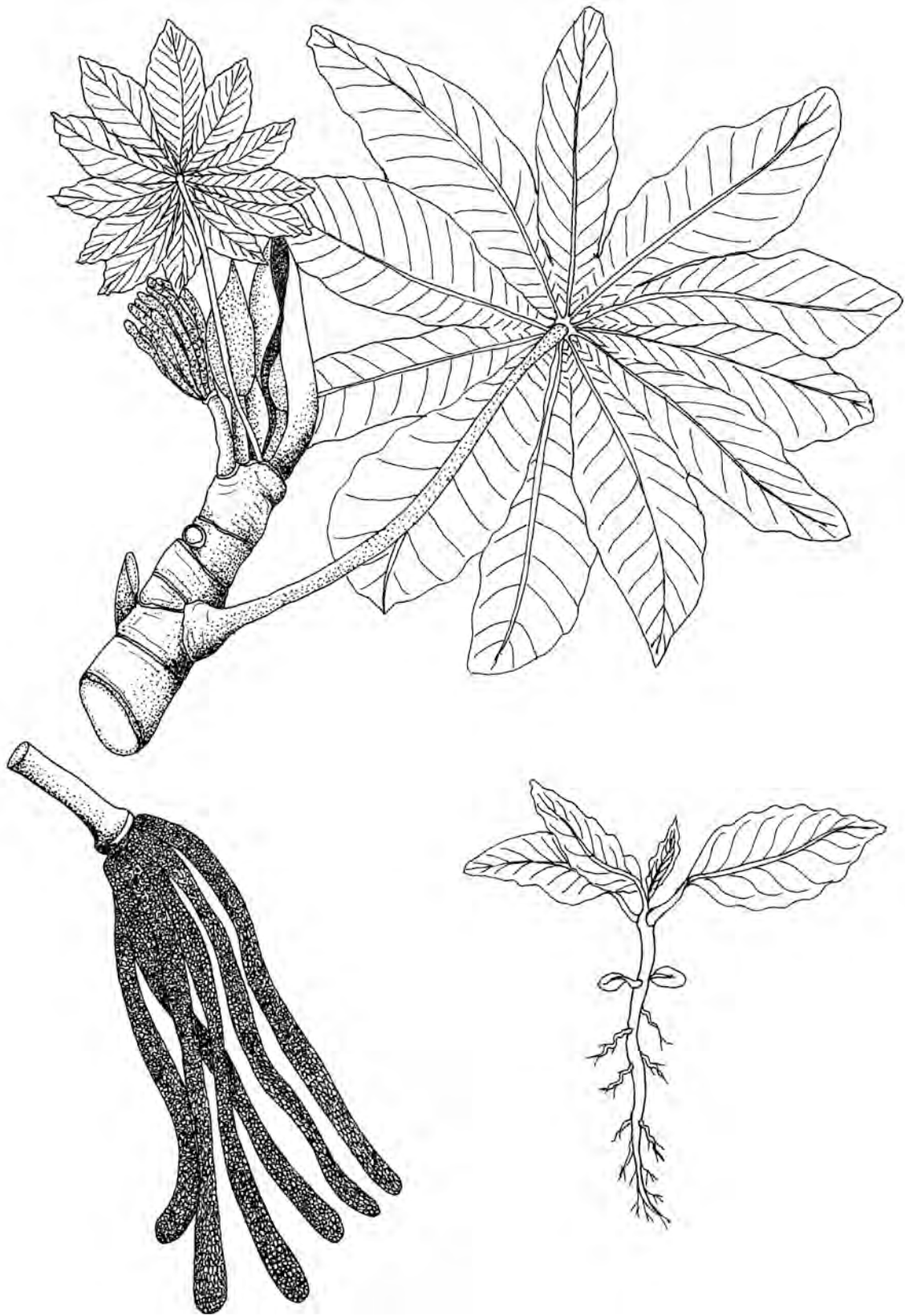
Es un árbol colonizador de rápido crecimiento (2 a 3 m por año). Alcanza de 10 a 20 m de altura y de 25 a 50 cm de DN, de troncos gruesos, rara vez ramificado y con una corteza de color gris a blanca. Tiene pocas ramas principales y las ramas jóvenes son muy gruesas, minuciosamente cinéreas a glabras y huecas, albergando nidos de hormigas Azteca. Las hojas son simples, alternadas, de cuatro hileras, con estípulas grandes cubriendo las hojas jóvenes; los pecíolos son muy largos; y los limbos son excéntricamente peltados. Las hojas maduras miden de 30 a 50 cm de ancho con 9 a 13 lóbulos. Habitado comúnmente por hormigas agresivas que muerden, el hábito alto del árbol, con pocas ramas y con hojas muy grandes parecidas a una sombrilla, producen una silueta impresionante. Crece bien en una amplia gama de suelos, con drenaje pobre o bueno. La especie prospera en áreas con mucha precipitación (2000 a 3600 mm/año) o humedad alta del suelo y temperaturas promedio que fluctúan entre 22 y 24 °C; se encuentra en elevaciones que fluctúan desde tierras bajas hasta aproximadamente 1300 m.

La madera blanda de rápida deterioración a veces se utiliza como pulpa de madera. Los troncos más grandes en ocasiones se seccionan y se utilizan como abrevaderos, la corteza contiene una fibra dura utilizada para hacer sogas gruesas (Allen, 1956). Las hojas se utilizan en Costa Rica para preparar una infusión utilizada para bajar de peso. La especie también se ha utilizado en paneles aglomerados y pulpa para papel, pero el alto contenido de gomas y resinas en la madera complica el uso industrial.

Comienza a florecer y fructificar cuando los árboles tienen de 5 a 6 años. Florece durante la mayor parte del año (Pennington y Sarukhan, 1968). En la región del sur del Pacífico de Costa Rica, la mayor parte del florecimiento se da desde agosto hasta noviembre (Allen, 1956). En la región del centro del Atlántico de Turrialba, Costa Rica, el

floreamiento alcanza su punto máximo desde mediados de noviembre hasta julio, y la producción de frutos se da desde Agosto hasta Octubre y desde Noviembre hasta Julio (San Román, 1987). Las diminutas flores dioicas aparecen en inflorescencias axilares de espigas espadíceas, en racimos digitados. Las espigas productoras de frutos miden 10 mm de grosor y los frutos miden aproximadamente 2 mm de largo y 1.2 mm de ancho, comúnmente aplanados, abruptamente redondeados en la base y el ápice, de superficie lisa, y rodeados de un tejido carnoso del perianto. La dispersión de la especie aumenta con la producción de frutos durante una gran parte del año. Los murciélagos y los pájaros se comen estos frutos y los dispersan. En Chiapas, México, las semillas se dispersan en las excreciones de *Philander opossum* y *Didelphis marsupialis* a distancias de 60 m (Medellin, 1994). Las semillas permanecen viables en el sustrato por 1 año, luego la germinación disminuye drásticamente a 3 %.

Dado que *C. obtusifolia* es dispersada por murciélagos y pájaros que son relativamente abundantes en vegetaciones abiertas, y debido a que la especie crece rápidamente en crecimiento secundario, el árbol debe ser considerado como un buen prospecto para el restablecimiento de bosques en áreas deforestadas (observaciones personales). Sin embargo, no ha sido plantada de manera artificial y todos los árboles se regeneran naturalmente.



*Cecropia obtusifolia* Bertol.



# Cedrela montana Moritz ex Turcz.

V. M. NIETO Y J. RODRÍGUEZ

Corporación Nacional de Investigación Forestal  
Santafé de Bogotá, Colombia

## Familia: Meliaceae

*Cedrela bogotensis* Triana & Planchón, *C. mexicana* Roem, *C. subandina* Cuatrecasas

Cedro, cedro bogotano, cedro cebolla, cedro clavel, cedro colorado, cedro de montaña, cedro de tierra fría, cedro mondé, cedro negro, cedro rosado

Árbol de lento crecimiento que alcanza de 25 a 30 m de altura y 30 cm de DN. Tiene un tronco recto pardo que es fisurado y blando, con una corteza rosada. Las hojas son alternas, compuestas y paripinnadas con márgenes enteros. La especie crece en suelos con buen drenaje, de textura suelta o arenosa suelta, un pH neutro o alcalino y buena fertilidad. El árbol retarda su crecimiento cuando se siembra en suelos con poca fertilidad y de textura arcillosa; también es susceptible a suelos inundados (Rodríguez, 1988). Crece en elevaciones entre 1600 y 2800 m, con una temperatura promedio anual que fluctúa entre 10 y 20 °C y una precipitación anual de 500 a 2000 mm. Crece en formaciones vegetales de los bosques secos premontanos (bs-PM). Bosques mojados premontanos (bh-PM), bosques secos montanos bajos (bs-MB) y bosques húmedos montanos bajos (bh-MB).

Por lo general, el género *Cedrela* es muy apreciado en carpintería, para exteriores e interiores y especialmente para muebles debido a su color, fibra y practicabilidad. Caracterizada por su dureza y su alta durabilidad, la madera también se utiliza para la fabricación de triplay, cajas para cigarrillos, construcción naval, botes de carrera, instrumentos musicales y como pequeñas piezas para construcción. También se utiliza para hacer esculturas artísticas (Escobar y Rodríguez, 1993).

Las flores son terminales y pequeñas; el cáliz es regular y lobulado. Los frutos son cápsulas leñosas, lenticeladas, dehiscentes y pardas. Contienen semillas aladas.

Los frutos se recolectan del árbol, un poco antes que maduren y se abran. Se secan al sol y se extraen las semillas. Hay un promedio de 26,254 semillas viables por Kg. Las semillas se almacenan a una temperatura de 4 a 5 °C. El tratamiento de pregerminación adecuado incluye sumergir las semillas en agua a temperatura ambiente por 24 horas. Se obtienen aproximadamente 12,000 plántulas de 1 Kg de semillas en viveros. El porcentaje de pureza fluctúa entre 40 y 80 %. El porcentaje de germinación es de 60 a 90 %. La germinación es epigea y las semillas germinan de 5 a 30 días.

Puede propagarse por medio de estacas, vástagos o semillas si se le proporciona luz mediana o alta. Las

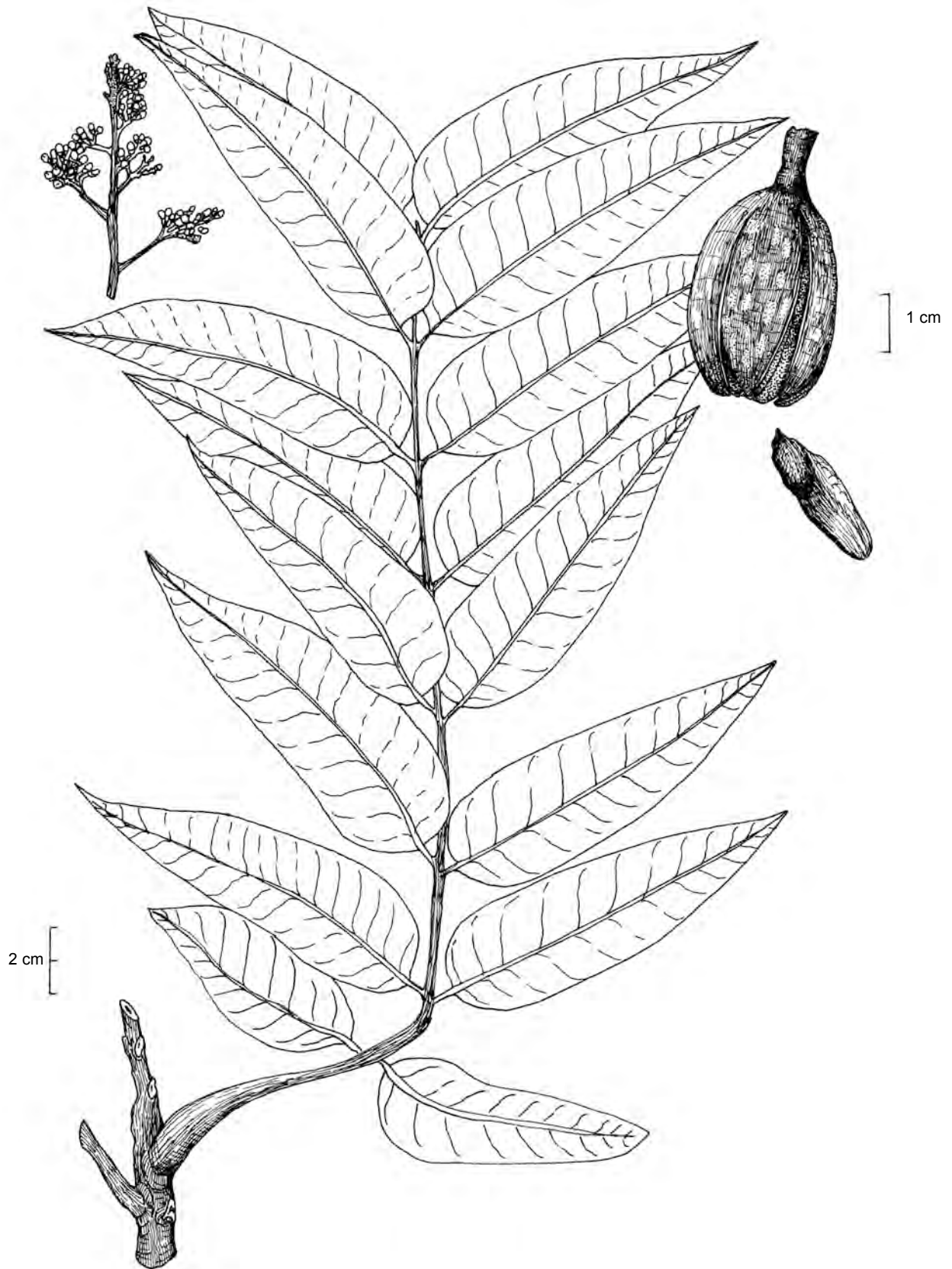
porciones de la base de estacas del tallo de 25 cm de largo, y de 2 a 4 cm de diámetro se sumergen en una solución de ácido indolbutírico (0.2 mg/cc) por 24 horas antes de su siembra. Los brotes de la raíz de *C. montana* pueden utilizarse para reforestación de bosques.

Cuando se utilizan semillas para propagar la especie, el medio recomendado debe consistir de dos partes de arena y una parte de suelo, las cuales deben ser desinfectadas antes de la siembra. Las semillas deben ser establecidas a una profundidad suficiente para impedir que se queden al descubierto cuando se las riegue, pero no deben estar muy enterradas. Las plántulas se extraen cuando miden de 5 a 8 cm de alto. Se necesita sombra al inicio, pero se va eliminando gradualmente hasta que las plántulas se dejan expuestas completamente al sol. Las plantas se establecen en el campo de 4 a 6 meses después del trasplante inicial (Trujillo, 1995).

Se debe quitar parcialmente el rastrojo del lugar de plantación para impedir los ataques de barrenadores. En tierras sobrepastoreadas, la escarificación estimulará el crecimiento de la raíz. La especie necesita buenos suelos; se recomienda una adecuada fertilización y corrección del pH en suelos pobres.

La densidad de plantación de los árboles depende de los objetivos finales. No se recomiendan plantaciones homogéneas porque la especie es susceptible a ataques de barrenadores de yemas. Debe asociarse con plantaciones agrícolas o pastos; de otra manera, se debe dejar suficiente distancia entre árboles para que crezca la maleza y disminuya el ataque de plagas. Para establecer un bosque, se recomiendan distancias de 8 a 15 metros combinadas con otras especies. Como sombra para plantaciones agrícolas, las distancias fluctúan entre 13 y 20 m.

Especies C



*Cedrela montana* Moritz ex Turcz.

# Cedrela odorata L.

**ANÍBAL NIEMBRO ROCAS**

Instituto de Ecología, A. C.  
Xalapa, Veracruz, México

**Familia: Meliaceae**

Sin sinónimos

Acajou amer, acajou pays, acajú, cedre, cedro, cedro amargo, cedro blanco, cedro caoba, cedro colorado, cedro español, cedro hembra, cedro mexicano, cedro oloroso, cedro real, cedro rojo, cedro vermelho, Central American cedar, cóbano, Jamaican cedar, kurana, leli, Mexican cedar, red cedar, West Indies cedar

Nativa de la región tropical de América, está distribuida naturalmente desde el norte de México a través de Centroamérica hasta Argentina en Sudamérica, y por todas las islas del Caribe. La especie ha sido introducida en el sur de Florida, Nigeria, Tanzania, Ghana, Sierra Leona y las islas Fiji (Betancourt, 1983; Little *et al.*, 1967; Webb *et al.*, 1980).

Es un árbol decíduo que puede alcanzar 35 m de altura y 60 cm de DN. En casos excepcionales, pueden encontrarse especímenes de 40 m o más de altura y 2 m de DN. El tronco es recto y cilíndrico, a veces con pequeños ramas. Las hojas son paripinnadas o imparipinnadas, de 15 a 50 cm de largo, formadas por 10 ó 22 folíolos oblongos o lanceolados que son asimétricos, de 4.5 a 14 cm de largo y de 2 a 4.5 cm de ancho, y tienen un margen entero con un ápice acuminado. El árbol prospera en suelos calcáreos, al igual que en suelos ricos en materia orgánica. Crece en áreas con una temperatura media anual de 22 a 32 °C y una precipitación promedio anual de 1600 a 2500 mm. Necesita una estación seca que dure de 3 a 4 meses y crece en elevaciones que fluctúan entre el nivel del mar y los 1200 m.

La madera de este árbol está entre las que tienen mayor demanda en Latinoamérica y en otras partes, principalmente por su valor en la elaboración de chapas y muebles. Su gravedad específica fluctúa entre 0.42 y 0.63. Es resistente a ataques de hongos e insectos, y mantiene una fragancia agradable por muchos años. Se utiliza para rieles de correas, estacas, instrumentos musicales y decoración de interiores. Una infusión de su corteza se utiliza como remedio para la diarrea, fiebre, vómitos, hemorragias, dispepsia, bronquitis e indigestión (Niembro, 1986).

Como árbol monoico, tiene flores de ambos sexos en la misma inflorescencia. Las flores son amarillas-verdes y dispuestas en panículas. Los períodos de florecimiento y fructificación varían a través de la región del árbol. En México, florece desde mayo hasta agosto, y los frutos maduran durante la estación seca desde enero hasta marzo del año siguiente. Conforme el follaje comienza a caer, los frutos se secan y se abren. Los frutos son

capsulares, oblongos o elipsoides; 17.1 a 44.8 mm de largo y 14.0 a 21.1 mm de diámetro; dehiscentes; y de verde-gris a pardo claro con cuatro a cinco valvas y numerosas lenticelas (Little *et al.*, 1967; Pennington y Sarukhan, 1968). Cada fruto contiene de 13 a 34 semillas desarrolladas (Niembro, 1995a). Las semillas son samaroides, abultadas en su ápice, de 2 a 3 cm de largo y 5 mm de ancho (incluyendo el ala). La parte abultada es oblonga, ligeramente comosa, lateralmente aplanada, de 7 a 8 mm de largo, de 3.5 a 5 mm de ancho y de 1.2 a 1.5 mm de grosor. El tegumento es de color pardo claro a rojo-pardo, rugoso, opaco, cartáceo y extendido en la base en un ala lateral delgada y quebradiza, que resulta de la extensión del rafe-exostoma.

Los frutos cambian de color conforme maduran. Los frutos maduros son de color café oscuro y dehiscentes. Deben recolectarse antes que se abran y liberen las semillas. Los vientos secos y cálidos ayudan a la maduración y la dehiscencia. Los recolectores escalan los árboles y cortan los frutos utilizando palos con ganchos metálicos. Los frutos se transportan en sacos de yute a la planta procesadora, y luego se colocan en cajas de madera con fondos de malla metálica que proporcionan circulación de aire, y evitan el desarrollo de microorganismos. Las cajas se ponen en cobertizos bien ventilados. Los frutos no deben ponerse a secar al sol (una práctica común en muchas áreas), porque esto reduce la viabilidad de las semillas al exponerlas a temperaturas altas, causando un daño irreversible. Conforme los frutos se secan, las valvas se abren y liberan las semillas. Usualmente las valvas comienzan a abrirse para el segundo o tercer día. Las semillas tienen un ala frágil y quebradiza, que se quita frotando las semillas con las manos. Las impurezas resultantes se eliminan utilizando cernidores o un soplador de columna vertical. Las semillas difieren en tamaño y peso pero hay un promedio de 40,000 a 89,047 semillas/Kg (Betancourt, 1983; Patiño y Villagómez, 1976; Vega *et al.*, 1981).

Vega *et al.* (1981) observó que las semillas de este árbol pueden almacenarse a temperatura ambiente por un período de 10 meses sin perder viabilidad de manera significativa. Sin embargo, otros estudios (Centro

## Especies C

Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, 1997b) muestran que la viabilidad de las semillas almacenadas bajo condiciones naturales disminuye rápidamente después de 1 mes. Por lo tanto, se recomienda almacenar semillas en bolsas de polietileno a una temperatura de 5 °C y con un contenido de humedad de 7%. Almacenadas de esta manera, las semillas mantienen una viabilidad de 50 a 60 % por 2 años.

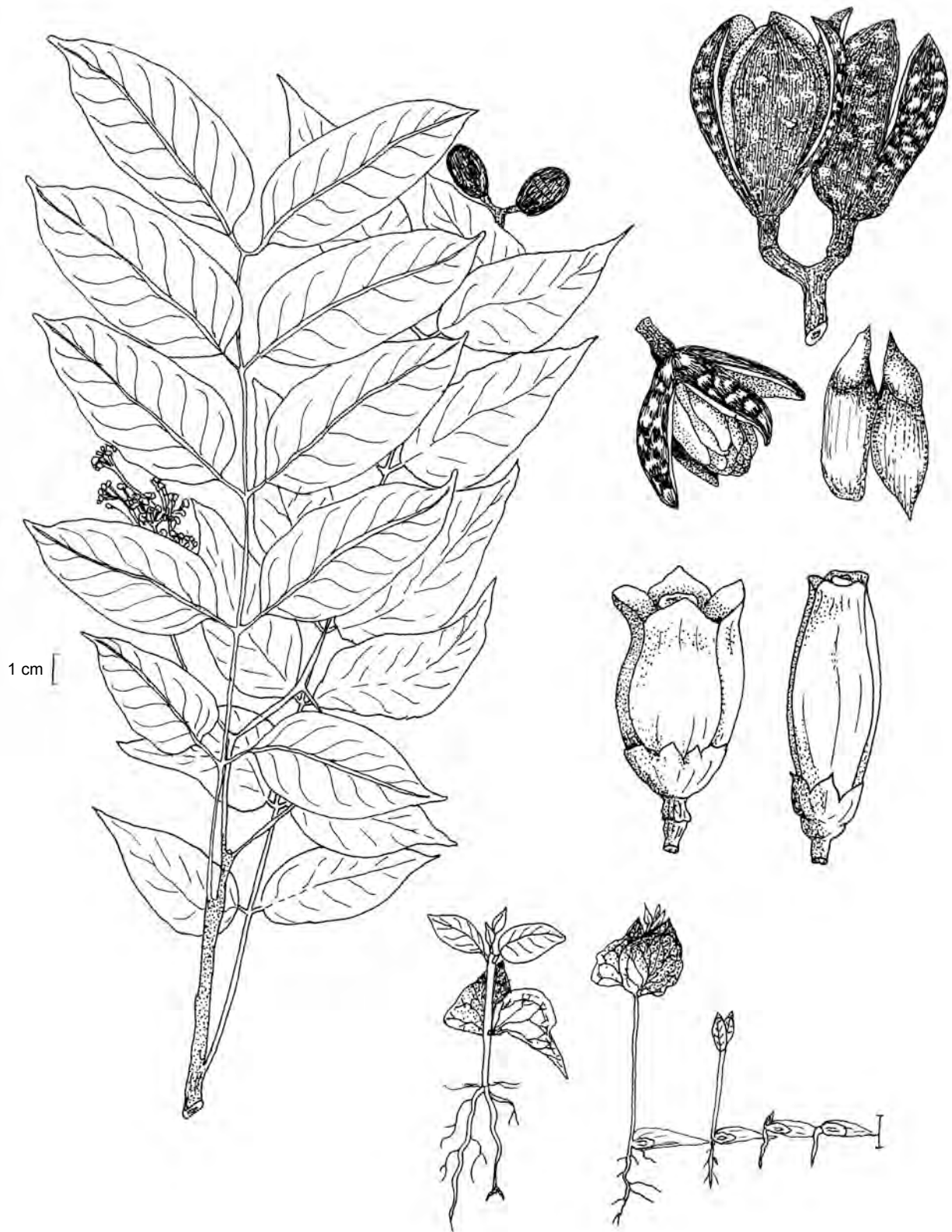
La germinación de las semillas es epigea o fanerocotilar (Duke, 1969). Debido a que las semillas no tienen un período de latencia, no necesitan pretratamiento. En el Laboratorio de Semillas Forestales del Campo Experimental de China, del Instituto Nacional de Investigación Forestal, Agrícola y Pecuaria, ubicado en Campeche, México, las semillas se colocan en germinadores con luz continua y una temperatura constante de 28 °C.

Se utilizan dos métodos para propagar la especie: a raíz desnuda y por semillas. La selección de un método está determinada por el costo. En el sureste de México, la especie se propaga en viveros principalmente por el método menos caro, el método a raíz desnuda. En algunos viveros forestales, la especie se propaga dentro de envases de polietileno. Aquellos que propagan utilizando semillas preparan los semilleros a mano o con máquinas, 4 meses antes de sembrarlas. Las plantas que alcanzan una altura de 30 a 40 cm y un diámetro de 1 cm en el cuello de la raíz durante la estación de lluvias, se plantan (Patiño y *et al.*, 1993b). Durante los primeros años, crece a una tasa anual promedio de 1.3 a 1.8 m de altura y de 1.3 a 1.6 cm de DN.

## INFORMACION ADICIONAL

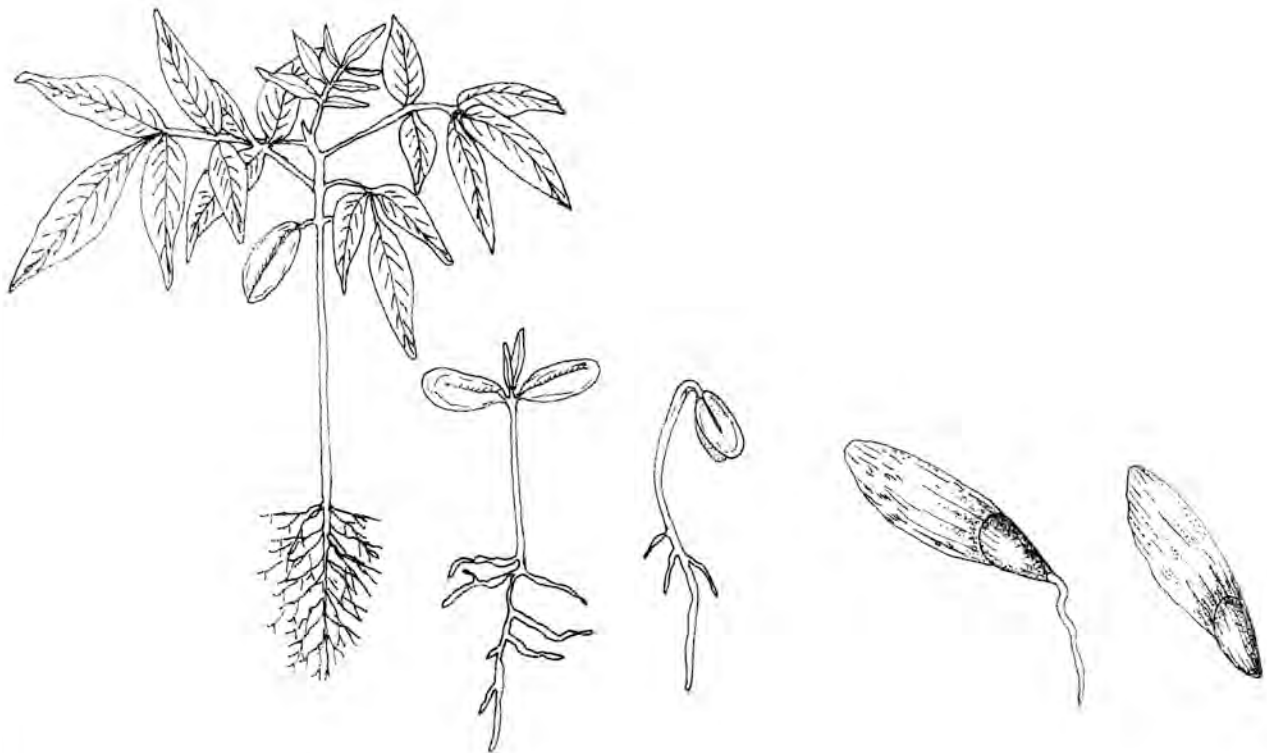
El hilo es subapical, lineal, y ligeramente profundo; a veces tiene residuos de tejido funicular. El micrópilo es indiscernible. El endospermo es delgado, carnoso, uniforme, blancuzco, oleoso y unido firmemente al embrión. El embrión tiene un eje recto y es casi simétrico bilateralmente, blanco, y ubicado en el eje longitudinal de la semilla. Los cotiledones son estrechamente ovoides, oblongos o elípticos; enteros; planos; foliáceos; e independientes unos de otros. La plúmula es indiferenciada. La radícula es corta y sobresale lateralmente (Corner, 1976; Klein, 1984; Niembro, 1982; Pennington y Styles, 1981; Pennington y Görts van Rijn, 1984; Standley y Steyermark, 1946b; Stoffers, 1984; Wilson, 1924).

La germinación comienza conforme el hipocótilo y la radícula se alargan, y los cotiledones se elevan por encima del suelo. Los cotiledones cambian de color amarillo a verde, lo cual indica que la actividad fotosintética ha comenzado en la plántula. Posteriormente, la plúmula se desarrolla. Las plántulas siguen creciendo y desarrollando hojas nuevas que gradualmente proporcionan elementos nutritivos para el árbol.



*Cedrela odorata* L.

**Especies C**



***Cedrela odorata* L.**

# Cedrela tonduzii C. DC.

**E. M. FLORES**

Academia Nacional de Ciencias de Costa Rica, Costa Rica

## Familia: Meliaceae

*Cedrela pacayana* Harms (Notizblatt des Botanischen Gartens und Museums zu Berlin-Dahlem 11: 784. 1983)

Cedar, cedrillo, cedro, cedro cebolla, cedro colorado, cedro dulce, cedro granadino, cedro macho, cedro pochote, West Indian cedar

Está distribuido desde Chiapas, México hasta Panamá en Centroamérica. Es una especie de dosel emergente en los bosques tropicales premontanos y montanos bajos húmedos y muy húmedos. La especie es común en las laderas de la Cordillera Volcánica Central y la Cordillera Talamanca (Breedlove, 1986; Hazlett, 1979; Molina, 1975).

Es un árbol que alcanza de 30 a 45 m de altura y de 80 a 100 cm de DN, aunque a veces puede alcanzar diámetros más grandes (hasta 180 cm). El tronco es recto y simétrico. La copa del árbol es abierta, con ramas gruesas ascendentes, producidas a poca altura. Las ramas tienen pequeñas lenticelas aisladas. La corteza es áspera; fisurada verticalmente; y de color pardo, rojizo-pardo o pardo grisáceo oscuro, dependiendo de la intensidad de la luz a la que esté expuesto. La corteza se exfolia en pequeñas placas irregulares. El grosor medio es de 1.8 a 2.0 cm. Internamente es mucilaginoso y de color rosado o rojizo. Las hojas están dispuestas en espiral, son grandes, compuestas, pinadas, de color verde claro, abaxialmente glaucas; los peciolos son de color pardo verdoso, pubescentes, teretes, lenticelados en el extremo proximal. Crece bien en áreas con declive moderado y puede ser ribereño. La especie crece en suelos fértiles, con drenaje bueno o moderado. Comúnmente, estos suelos tienen un origen volcánico. La gama de elevaciones varía de 1000 a 2800 m. En su área de distribución, la escala de la temperatura es de 6 a 20 °C, y la precipitación anual es de 2400 a 8000 mm.

La albura es de color gris amarillento en condición verde; el duramen es de color anaranjado-rojizo brillante. La albura se vuelve anaranjada grisácea después de secarse al aire, el duramen se vuelve rojo brillante. La madera se oxida y se oscurece cuando se expone a la luz. Los anillos de crecimiento se pueden ver fácilmente y están demarcados por franjas pardas, delgadas y regulares. La madera es liviana y la gravedad específica básica es de 0.36 a 0.41, variando con el origen. El peso verde medio es de 620 Kg/m<sup>3</sup>, con un contenido de humedad de 67 %. La madera secada en horno pesa 392 Kg/m<sup>3</sup>. Tiene una fibra recta, alto brillo y textura media. Tiene excelentes propiedades de trabajo; es fácil de aserrar, cepillar, torneare y lijar (Llach, 1971; Richter, 1971). La velocidad del secado es rápida; se seca sin defectos visibles. La relación de contracción es

moderada y los cambios dimensionales son uniformes. Está clasificada como madera estructural tipo C. La durabilidad natural de la madera es baja y su preservación es difícil (Llach, 1971; Richter, 1971). Se recomienda la impregnación química (Richter, 1971). El coeficiente de flexibilidad Peteri es de 42, y el factor Runkel es 0.26; la madera es muy buena para hacer papel (Llach, 1971; Richter, 1971). La especie proporciona la mayor parte de la madera utilizada en bandejas talladas vendidas por los campesinos costaricenses a lo largo de la carretera Interamericana Sur. La madera se utiliza para hacer muebles de alta calidad, armarios, moldes e instrumentos. También se utiliza en carpintería, construcción interior y en general, así como para producir chapas (Llach, 1971; Richter, 1971). La corteza hervida proporciona un tinte rojo oscuro que puede ser utilizado para teñir fibras de algodón (Acuña y Rivera, 1990). La especie también se cultiva como ornamento.

La especie es monoica. El árbol florece en abril, mayo y a veces en junio. El número de flores e inflorescencias varía de un árbol a otro en la misma área. La antesis floral no está sincronizada entre inflorescencias del mismo árbol y la sincronía fenológica es moderada entre individuos de una población. La especie es dicógama. La polinización es entomófila y los vectores de polinización probables son polillas (palaenofilia). Las flores están agrupadas en panículas grandes, ramificadas, terminales o subterminales, de 15 a 30 cm de largo, generalmente más pequeñas que las hojas. Las ramitas terminales son comúnmente dicasios simples, y cada inflorescencia puede tener hasta 1,000 flores. Las flores son unisexuales con vestigios del sexo opuesto, actinomorfas, sinsépalas, apopétalas, pentámeras, de peciolos cortos y pubescentes. Las flores masculinas tienen estambres largos y anteras amarillas, apiculadas y fértiles; las flores femeninas tienen anteras pequeñas, de color pardo y no funcionales. El fruto es una cápsula colgante, pentasepticida, alargada, obovoide con lenticelas conspicuas, de 5 a 10 cm de largo. Es verde durante el desarrollo y pardo cuando está maduro. Los frutos maduran y se abren, liberando las semillas, en junio y julio. La abscisión del fruto se da varias semanas después de la dehiscencia. Hay de 25 a 30 semillas fértiles por fruto. La dispersión de las semillas es anemócora; son movilizadas según la dirección del viento.

## Especies C

La semilla es alada, de color pardo o pardo rojizo, y de 3.0 a 5.5 cm de largo incluyendo el ala.

Las semillas se recolectan en el árbol (frutos parcialmente abiertos) o en el suelo. Las semillas dañadas o mal formadas deben desecharse. De las semillas recolectadas, 65 a 70 % presentan daño al embrión. Un porcentaje bajo (5 a 8 %) muestran anomalías de desarrollo. En la mayoría de estos casos, la germinación es nula. Hay un promedio de 84,600 semillas/Kg. El contenido de agua en las semillas frescas es de aproximadamente 32 %. La viabilidad de la semilla se pierde rápidamente. Aunque la especie ha sido estudiada menos que *C. odorata*, las semillas probablemente pueden almacenarse siguiendo el mismo procedimiento: almacenamiento en una atmósfera seca con una temperatura entre 3 y 5 °C.

Las semillas deben remojarse en agua corriente por 24 horas para obtener una imbibición completa. Las semillas germinan de 6 a 7 días. Las semillas frescas seleccionadas tienen una tasa de germinación de 85 a 90 %, la cual varía según la fuente de la semilla. La germinación es epigea y la plántula es fanerocotilar.

Las semillas germinan bien si han sido sembradas en semilleros de arena; 20 días después, las plántulas deben ser trasplantadas a bolsas de plástico. El uso de fertilizantes ricos en potasio mejora el vigor y crecimiento de las plántulas. Crecen bien bajo una luz plena, pero toleran sombra parcial. Las plantas de 3 meses de edad alcanzan una altura de 20 a 25 cm y tienen varias hojas compuestas, con una distribución helicoidal.

El comportamiento de las plántulas y de árboles jóvenes en plantaciones es poco conocido; sin embargo, la especie es muy susceptible a *Hypsipyla*, *Sematoneura atrovenosella* y otras microlepidópteros que atacan las Meliaceae (Becker, 1976). Varios microlepidópteros están asociadas con los géneros *Cedrela*, *Carapa* y *Swietenia*. Sus larvas causan un daño conspicuo a los vástagos y limitan drásticamente el establecimiento de la especie en plantaciones. Los vástagos jóvenes de *Cedrela tonduzii* son huéspedes para larvas de *Hypsipyla grandella* (Pyralidae), *Sematoneura atrovenosella* (Pyralidae) y *Phyllocnistis meliacella* (Gracillariidae). Las larvas de *Hypsipyla grandella* dañan vástagos jóvenes y frutos. Algunos Cerambycidae son depredadores de los vástagos jóvenes causando bifurcación del tallo, y varios Coleópteros en la familia Scotylidae pueden ser depredadores de las plántulas. Esta susceptibilidad limita el uso del árbol en plantaciones monoespecíficas. La mancha foliar (*Cercospora* sp.) y mildiu polvoriento (*Oidium* sp.) pueden ser parásitos en las hojas. *Sclerotium*, *Rhizoctonia* y *Fusarium* pueden atacar las plántulas. En el vivero, durante los primeros 6 meses *C. tonduzii* crece mejor que *C. odorata*. Su comportamiento en plantaciones a más de 1000 m no ha sido documentado.

### INFORMACION ADICIONAL

El género *Cedrela* fue descrito hace más de 250 años por Patrick Browne en su tratado sobre en la historia natural de Jamaica (Browne, 1756). La primera especie confirmada apareció poco después en el libro de Linnaeus, *Systema Naturae* (Linnaeus, 1759). El olor aromático de la madera

origen a cedro, un nombre utilizado por los españoles para nombrar el género debido a sus similitudes con los verdaderos cedros del Viejo Mundo. El nombre genérico es un diminutivo de *Cedrus*, que significa pequeño cedro (Pennington y Styles, 1975). El nombre de la especie hace honor al naturalista Adolphe Tonduz (Tipo: Pittier 11945. Costa Rica, El Copey, fl., fr.).

Las hojas tienen cinco a nueve pares de folíolos brevemente pecioladas; las hojas son lanceoladas u oblongo-lanceoladas, con márgenes enteros; acuminadas, ápices agudos u obtusos; y bases oblícuas; los limbos de las hojas son membranáceos o ligeramente coriáceos, abaxialmente tomentosos o pilosos; la superficie superior es glabra o pubescente a lo largo de la vena media, hipostomática, con estomas del tipo paracítico (rubiáceas). La nervadura es eucamptódroma; la vena media es gruesa, recta; las venas secundarias son opuestas, semiopuestas y esporádicamente alternas.

Las flores unisexuales tienen lóbulos en el calix que son deltaicos, puberulentos; la corola es de color crema y los pétalos tienen estivación imbricada, oblonga o elíptico-oblonga, carnosa, adanada al ginóforo por una carina, a lo largo del tercio proximal. El androecio es pentámero; las anteras son libres, los filamentos son adnados basalmente al ginóforo. Las flores femeninas tienen un ovario superior, sincárpico, pentalocular, glabro, globoso u ovoide. La placentación es axilar y el ovario tiene de 8 a 14 óvulos por lóculo; el estilo es corto y el estigma es discoide, con papilas glandulares. Las flores masculinas tienen un ovario angosto con lóculos, pero los óvulos son rudimentarios; el estilo es angosto, el estigma no tiene papilas glandulares. Los óvulos son anátropos, bitégmicos y crasinucelados.

El pericarpo del fruto es leñoso y el exocarpo es pardo, con lenticelas. El mesocarpo es ligeramente conspicuo y leñoso como lo es el endocarpo. Este último forma los septos y rodea la columela central. Hay muchas fibras transversas reforzando la estructura de los septos; a los extremos y alrededor del columela, las fibras son longitudinales. En la cápsula abierta, la columela tiene cinco alas conspicuas (correspondiendo a los septos del ovario). Es leñosa y tiene muchas cicatrices que corresponden a la fijación de los funículos en las áreas placentarias. Las valvas del fruto también son leñosas; se abren de forma basipetálica durante la dehiscencia del fruto.

El funículo de la semilla es corto y subapical. El tegumento está formado por la testa y el tegmen; éstos no están lignificados y no están diferenciados; el tegmen no es especializado. El ala se desarrolla de una protuberancia de la calaza. El endospermo es oleoso. El embrión es recto, carnoso, blando y blancuzco o color crema. Los cotiledones son extendidos y el hipocótilo es conspicuo.

Durante la germinación, la protusión de la radícula tiene lugar por todo el hilo. El hipocótilo completa su emergencia de 8 a 9 días; los cotiledones emergen de 10 a 11 días. Son ovoides, subsésiles, foliáceos, dorsiventrales, con márgenes enteros, ápice agudo u obtuso, base ancha, oblicua. Los eófilos son opuestos, semiopuestos, a veces alternos, supracotiledonarios, en forma pinnada.



## Especies C

En el suelo del bosque, los troncos muestran huellas de daño ocasionado por ataques de termitas después de 12 meses; después de 2 años y medio el daño es severo. Cuando la madera permanece sobre el nivel del suelo, el ataque de hongos es leve a los 2 años y medio de edad; si se le pone al nivel del suelo o debajo del suelo, el daño es leve a los 12 meses y grave después de 2 años y medio (Bultman y Southwell, 1976).

Las larvas de *Sematoneura atroviosella* viven adentro de los frutos y destruyen la mayoría de las semillas (Becker, 1976). El pericarpio del fruto muestra orificios circulares; el interior del fruto contiene excremento de insectos, residuos de semillas, y filamentos blancos sedosos. Las hojas jóvenes son atacadas por larvas de *Phyllocnistis meliacella* establecidas en la superficie abaxial (Becker, 1976). Absorben la savia y forman galerías que pueden alcanzar la vena media al igual que las venas secundarias. Antes de convertirse en pupas, las larvas construyen una cámara de pupa, volteando el foliolo abaxialmente y fijando el margen al limbo de la hoja con una goma cremosa y sedosa (Becker, 1976).

Diferentes especies en los Bostrychidae, Cerambycidae, Platypodidae, Curculionidae y Brentidae son barrenadores y descomponedores de la madera. La ovoposición de la hembra adulta se da en la madera de árboles caídos; las larvas se desarrollan adentro de la madera, la descomponen (especialmente la albura) y finalmente la pudren. La escama (*Pinnaspis* sp.) es una enfermedad común, al igual que las hormigas cortadoras de hojas (*Acromyrmex* spp.), que deshojan las plántulas, los árboles jóvenes y adultos (Flores, 1996).

La especie parece ser apropiada para el manejo de bosques naturales (bosques montanos inferiores), plantaciones mixtas y sistemas agroforestales, así como una especie amenazada que merece atención como un elemento de la biodiversidad. En el género *Cedreia*, varias especies tienen compuestos con actividad biológica (*C. odorata* L., *C. fissilis* Vell.) (Taylor, 1981); la química de *C. tonduzii* ha sido explorada sólo parcialmente, pero los extractos de hojas puede reducir el crecimiento de las larvas de pintón (*Ostrinia nubilalis*) (Arnason *et al.*, 1993).





*Cedrela tonduzii* C. DC.

# Ceiba pentandra (L.) Gaertn.

**C. R. ALVARADO, C. A. ALVARADO Y O. O. MENDOZA**

Jefe del Programa Nacional de Viveros Forestales, Administración Forestal del Estado, Tegucigalpa, Honduras; Jefe Departamento de Investigación Forestal, Escuela Nacional de Ciencias Forestales, Siguatepeque, Honduras; y Gerente General Semillas Tropicales, Siguatepeque, Honduras

## Familia: Bombacaceae

*Bombax pentandrum* Linn.

Bongo, ceiba, ceibo, fromager, kapok, pochote, silk cotton-tree

Ampliamente distribuida en las regiones intertropicales del mundo; su hábitat son los bosques húmedos, especialmente bosques secundarios (Standley, 1931). En América crece naturalmente desde México, a través de Centroamérica, hasta Colombia, Venezuela y Ecuador; en las Antillas, desde Cuba y Jamaica hasta Trinidad y Tobago (Jiménez, 1997). En Honduras, se encuentra en los departamentos de Francisco Morazán, Comayagua, Yoro, Cortes, Colón, Atlántida y Olancho.

Es un árbol gigantesco de rápido crecimiento, de hasta 50 m de altura. Tiene un tronco recto y cilíndrico, con longitudes comerciales de hasta 20 m y diámetros de hasta 2 m (Benitez y Montesinos, 1988; Salas, 1993). Los árboles jóvenes tienen ramas notablemente verticiladas, con grandes espinas cónicas en el tronco (Standley, 1931). La corteza es amarillenta, granulada y lisa por fuera, y de gris a rosado pálido y fibrosa cerca de la albura. La corteza se vuelve anaranjada y luego parda, y con frecuencia está cubierta de grandes espinas cónicas. Mide hasta 5 cm de grosor. Las hojas son digitadas-compuestas y agrupadas alternadamente en los extremos de las ramitas (Standley, 1931). En Honduras crece en elevaciones de hasta 1000 m, especialmente en áreas húmedas. En regiones secas, se encuentra cerca de aguas permanentes.

En condición seca, la madera fluctúa entre color pardo claro a amarillo pálido; con rayas rosadas-pardas. Es liviana, sin olor o sabor característico; tiene un hilo entrecruzado y a veces recto, textura gruesa, brillo mediano y un veteado pronunciado. No hay una diferencia marcada entre la albura y el duramen. El contenido de sílice es de 0.33 %. La gravedad específica es de 0.24. La contracción radial total es 2.5 %, intermedia de 1.3 %; la contracción tangencial total es de 3.9 %, intermedia de 2.2 %; y la proporción de contracción tangencial-radial es 1.6. La contracción volumétrica total es de 6.9 % (Benitez y Montesinos, 1988). La madera es fácil de aserrar y de satisfactoria a moderadamente difícil de cepillar. Acepta muy bien la pintura. No se tornea, taladra, talla o moldea bien. Resiste rajaduras causadas por tornillos; muestra un grano floso y su pulido es regular. La madera tiene una resistencia extremadamente baja a hongos, y es susceptible a ataques de termitas de madera seca. Se

seca a una velocidad moderada con defectos moderados. Es fácil de preservar (Benitez y Montesinos, 1988). La madera se usa en construcción ligera, canoas, balsas, botes salvavidas, relleno para triplay, chapas, aviones, modelos de aviones, acuplanos, todo tipo de aislantes térmicos, acabados de interiores, artesanías, cajas y embalaje de tablas, juguetes, briquetas, pulpa y papel. El aceite de la semilla se utiliza para alumbrado y en la elaboración de jabones; el algodón de la semilla se utiliza para elaborar boyas, botes salvavidas, almohadas y artículos similares (Aguilar, 1966).

Las flores grandes, blancuzcas y hermafroditas miden de 2 a 5 cm de largo, y están dispuestas en fascículos colgantes que cuelgan en los extremos de ramas. El árbol florece de diciembre a enero. El fruto es una cápsula ovoide, leñosa, verdosa, de hasta 14 cm de largo, con numerosas semillas negras escondidas en una masa de pelos grises sedosos (algodón); se abre en cinco valvas. El árbol da frutos de marzo a abril. Las semillas negras son redondas, lisas e intermedias/recalcitrantes. Hay un promedio de 14,000 a 26,000 semillas/Kg.

Las semillas no pueden almacenarse por un largo período de tiempo (Semillas Tropicales, 1998). Las semillas pueden preservarse hasta por 1 año almacenadas en envases de vidrio o plástico a 4 °C, con 60 % de humedad relativa y de 15 a 20 % de humedad física. Cuando están maduras y frescas, las semillas tienen de 90 a 100 % de viabilidad. Las semillas son pretratadas remojándolas en agua por 24 horas y cortándolas longitudinalmente sin dañar el embrión. La germinación es buena, utilizando un medio de crecimiento a base de arena bajo condiciones de temperatura alternante, de 20 a 30 °C, con 8 horas de luz diariamente (Standley, 1931).

### INFORMACION ADICIONAL

El pecíolo mide de 5 a 25 cm de largo, es parcialmente rojizo hacia la base y canalicado, delgado, glabro y pulvinular en ambos extremos, con cinco a nueve foliolos sésiles. La lámina es lanceolada a oblanceolada, de 5 a 20 cm de tamaño, con un ápice acuminado. La base es cuneiforme o atenuada con bordes enteros; el haz es verde

## Especies C

oscuro y el envés es verde pálido. Ambas superficies son glabras. La vena principal es prominente en ambos lados y parcialmente rojiza debajo, con 10 a 20 pares de venas secundarias que son ligeramente prominentes en ambos lados; ligeramente acródomas anastomizadas cerca del borde, de color verde amarillento, doblándose hacia los bordes, camptódromas.

Propiedades mecánicas:

Flexión estática (en condición verde y a 12 % de contenido de humedad): tensión al límite proporcional de 123 y 173 Kg/cm<sup>2</sup>, tensión máxima de 181 y 280 Kg/cm<sup>2</sup>, módulo de elasticidad de 27 x 10 (3) Kg/cm<sup>2</sup>, trabajo al límite proporcional (12 %) 0.4 kg-m/cm<sup>3</sup>, máxima carga de trabajo (12 %) 1.5 kg-m/cm<sup>3</sup>.

Compresión paralela (en condición verde y seca, respectivamente): tensión al límite proporcional de 55 y 190 Kg/cm<sup>2</sup>, tensión máxima en condición verde de 75 Kg/cm<sup>2</sup>, módulo de elasticidad en condición verde de 32.4 x 10(3) Kg/cm<sup>2</sup>.

Compresión específica (en condición verde y seca, respectivamente): tensión al límite proporcional de 7 y 22 Kg/cm<sup>2</sup>.

Dureza Janka (bajo condición verde y seca, respectivamente): extremos de 101 y 186 Kg; lateral de 74 y 108 Kg.

Corte (en verde y seca, respectivamente): tensión máxima de 25 y 35 Kg/cm<sup>2</sup>.

Clivaje (en condición verde): tensión máxima de 7.75 Kg/cm<sup>2</sup> (Benitez y Montesinos, 1988).



*Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.

Página en blanco

# Coccoloba uvifera (L.) L.

**ENRIQUE MAYO M.**

Universidad de Panamá

**Familia: Polygonaceae**

*Polygonum uvifera* L., *Guaiabara uvifera* House

Dreifi, dreifi di laman, druif, grape, papaturro, raisin bord-de-mer, raisin la mer, raisinier bord-de-mer, seagrape, sea-side grape, uva de playa, uva, uva caleta, uva de mar, uvero, zeedreifi, zeedruif (Little y Wadsworth, 1964)

Esta especie es común en las Antillas, el golfo de México, Centroamérica y el norte de Sudamérica a lo largo de playas y lugares de costa; a veces se encuentra en la costa del Pacífico sembrada como ornamental.

Es de mediano crecimiento y varía desde un arbusto procumbente a un árbol pequeño, un tanto sinuoso, de 18 m de altura y 30 a 60 cm de DN en lugares de buen crecimiento. El tronco a veces es muy corto y se ramifica cerca del suelo con ramas largas, rectas y delgadas, que sostienen una copa ancha pero esparcida.

Esta especie se cruza naturalmente con otras en el género (Liogier, 1983). Los resultados complican la botánica del grupo.

La albura es de color pardo claro con un duramen un poco más oscuro y rojizo. La madera puede trabajarse y pulirse con facilidad, pero el pequeño tamaño de la especie y su susceptibilidad al ataque de termitas de madera seca, limitan su uso para fabricar carbón, postes y palos. Cuando se preserva de manera adecuada, la madera puede utilizarse con éxito para muebles y ebanistería. Las raíces y la corteza astringentes, se han utilizado como medicamentos. Quino de Jamaica o de las Antillas alguna vez se combinó con la savia roja astringente de *C. uvifera*, extraída de cortes superficiales, para curtido y teñido. La cubierta delgada y carnosa de los frutos pequeños tiene un sabor dulce y agrio, se come cruda o se utiliza en la preparación de jaleas y bebidas similares al vino.

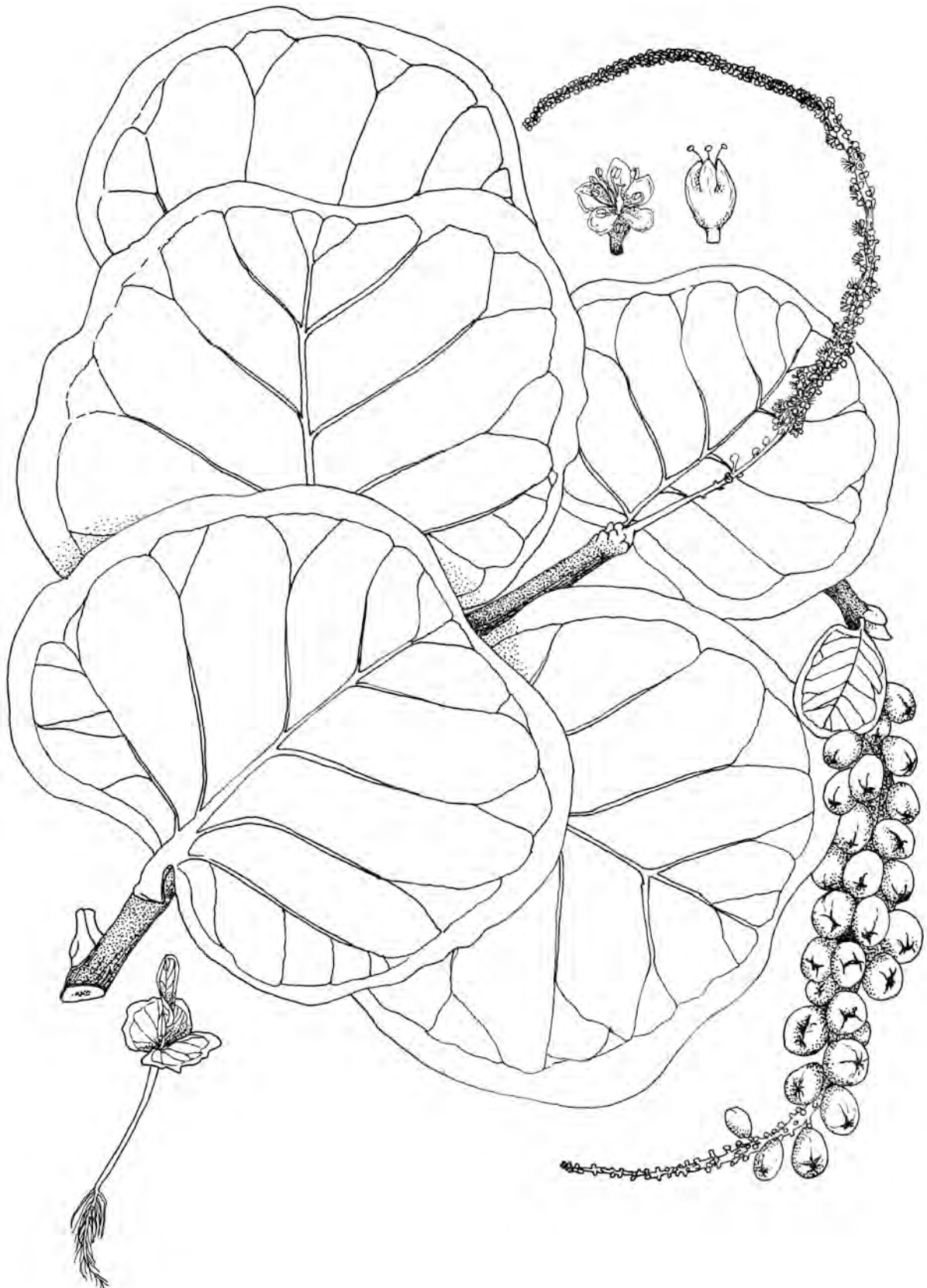
El florecimiento y fructificación se da durante todo el año pero la mejor producción de frutos ocurre en marzo y abril, al final de una corta estación seca. Los frutos cuelgan en racimos de 15 a 25 cm de largo. El hipantio comestible es consumido por animales pequeños o se pudre en el suelo, dejando una semilla elíptica o aquenio que es de color pardo oscuro con un ápice conspicuo puntiagudo. Una descripción botánica muy precisa de esta especie aparece en la Flora de Panamá (Woodson y Schery, 1980), que es citada más adelante bajo Información Adicional.

Las semillas secas recolectadas debajo de un árbol ornamental en un complejo hotelero del Pacífico Panamense, promedio 3,500 semillas por Kg. La semilla se sembró sin pretratamiento en ollas de estaño regulares a

temperatura ambiente con 50 % de sombra. La germinación inició en 25 días cuando 16 % de las semillas mostraron una radícula que se fijaba en el suelo húmedo. El período de observación fue demasiado corto para proporcionar información decisiva.

## INFORMACIÓN ADICIONAL

“Árbol de áreas de ribera, de 2 a 15 m de altura; ramas gruesas, papilosas a pilosas; las ocreas rígidas, coriáceas en la base, membranáceas en el ápice, de 3 a 8 mm de largo, papilosas a pilosas; hojas de vástagos normales con pecíolos gruesos, de 7 a 10 mm de largo, puberulentas a pilosas, los limbos orbiculares a reniformes, 10x10, 11x14, 13x18, 20x27 cm de largo y ancho, gruesos y minuciosamente punteados en ambas superficies, el ápice redondeado, truncado o emarginado, la base redondeada a ampliamente acorazonada, un lóbulo extendiéndose alrededor del pecíolo, las venas primarias de 3 a 5 pares usualmente rectas, bifurcadas y débilmente anastomizándose cerca del margen, comúnmente aristadas en las axilas de las venas basales, la nervadura secundaria minuciosamente reticulada u oscura; inflorescencia gruesa, de 15 a 30 cm de largo, racimosa, ocasionalmente ramificada en la base, el raquis puberulento, flores estaminadas en racimos de una a siete, la flor pistilada solitaria en cada lugar, las brácteas ovadas, de 1 a 15 mm de largo, 2 mm de ancho, puberulentas, el ocreolac membranáceo, de 1 mm de largo, puberulento, los pedicelos florecientes de 1 a 2 mm de largo, el hipantio de 2 a 3 mm de largo, los lóbulos del periantio de 4 mm de largo, de 3 a 4 mm de ancho, los estambres fértiles a 4 mm de largo; los pedicelos que dan fruto de 3 a 4 mm de largo, fruto obpiriforme, de 1.2 a 2 cm de largo, de 8 a 10 mm de diámetro, angostado en la base, redondeado truncado en el ápice, el periantio rosa-morado cuando madura; aquenio negro”.



*Coccoloba uvifera* (L.) L.



# Cocos nucifera (L.)

**JAMES A. ALLEN**

Colegio Paul Smiths  
Paul Smiths, Nueva York

**Familia: Arecaceae**

*Palmas cocos* Miller

Coco, coco de aqua, coco-palm, coconut, cocotero, niu, palma de coco (Little y Skolmen, 1989)

El género *Cocos* es monotípico. Se cree que *Cocos nucifera* se originó en los trópicos del Viejo Mundo, pero se desconoce la región natural y el origen de la especie es el tema de un considerable debate (Harries, 1978; Parrotta, 1993). La dispersión por el hombre ha jugado un papel importante en la naturalización de la especie en costas tropicales y subtropicales por todo el mundo.

Es una palma de tamaño mediano a grande, comunmente fluctuando entre 10 y 20 m de altura, aunque a veces alcanza los 30 m. Su tronco puede alcanzar de 40 a 50 cm de diámetro en la base expandida y de 20 a 30 cm de DN. El tronco puede ser recto pero con frecuencia curvado, debido probablemente a los efectos de tormentas o exposición casi constante a vientos costeros. El árbol tolera una amplia gama de condiciones de lugar, pero crece mejor en suelos franco-arenosos, profundos, con buen drenaje, con un pH entre 5.5 y 8.0. Aunque con frecuencia crece en arenas deficientes de elementos nutritivos y a veces en lugares húmedos y salinos; con frecuencia no son adecuados los lugares anegados. Aunque puede crecer en elevaciones de hasta 1200 m cerca del ecuador y 900 m en mayores latitudes, es principalmente una especie costera y es más productiva en elevaciones de 600 m o menores (Parrotta, 1993). La temperatura media anual en sus regiones nativas e introducidas es entre 27 y 35 °C, con poca variación diaria (Opeke, 1982; Parrotta, 1993). Crece bien en áreas que reciben entre 1000 y 5000 mm de precipitación, aunque una humedad excesiva puede conducir a una disminución de la producción de frutos y a una mayor incidencia de enfermedades (Parrotta, 1993; Thampan, 1981).

Existen muchas variedades de cocos, incluyendo formas enanas y altas, y variedades con diferentes características de frutos (Thampan, 1981; Woodroof, 1979). Harries (1978) y Buckley y Harries (1984), describen dos tipos primarios de cocos, un tipo silvestre (niu kafa) con un fruto largo y angular y cáscara gruesa, y un tipo derivado por selección (niu vai), que es más esférico, con una cáscara más delgada y mayor cantidad de endospermo. Ambos tipos se cultivan y han surgido tipos intermedios a través de hibridación introgresiva (Buckley y Harries, 1984).

Es uno de los árboles más útiles del mundo (Haas y Wilson, 1985; Parrotta, 1993; Woodroof, 1979). Sus

grandes frutos son utilizados en innumerables formas. El líquido acuoso de frutos tanto verdes como maduros puede consumirse, es nutritivo y refrescante. La parte carnosa de la semilla (el endospermo) puede comerse crudo, desmenuzado y utilizado para cocinar, o seco. Un líquido llamado con frecuencia leche de coco puede extraerse del endospermo rallado (Falanruw, 1997). En forma seca (copra), el endospermo es procesado para la elaboración de jabones, aceite de coco y otros productos. El endocarpio del fruto se ha visto convertido en utensilios, envases, pequeños tambores, artesanías y leña. Los troncos pueden utilizarse para postes de cerca y postes, aunque la madera no tratada no es muy durable. También puede procesarse en productos como pequeñas tablas dimensionales, tableros para pisos, triplay, pulpa o carbón. La calidad de la madera varía considerablemente a lo largo de la longitud del tronco y del interior al exterior. Por lo general, solamente la parte externa de la porción más ancha del tronco es lo suficientemente fuerte para producir maderos. La gravedad específica comunmente fluctúa entre 0.30 y 0.90 en el tercio exterior del radio del tronco, y entre 0.10 y 0.35 para el tercio interior del radio del tronco (Parrotta, 1993). La madera es difícil de aserrar debido a su alto contenido de sílice, pero puede ser procesada fácilmente utilizando sierras con dientes de acero con carburo de tungsteno.

El florecimiento se da durante todo el año. Nuevos racimos de flores (panículas) se desarrollan a una tasa de aproximadamente uno al mes. Los racimos miden aproximadamente de 90 a 120 cm de largo y contienen tanto flores masculinas como femeninas. Las flores femeninas se dan en la base de la inflorescencia y, dependiendo de la variedad, pueden abrirse después o traslaparse con la apertura de las flores masculinas. La polinización cruzada puede ser predominante en las variedades altas (Henderson, 1988), pero la auto polinización es, según se informa, común en variedades enanas (Thampan, 1981). El florecimiento puede iniciar en árboles de tan sólo 4 ó 5 años de edad, en variedades enanas y de 7 u 8 años en variedades altas. El fruto es oviforme o elíptico, con tres ángulos obtusos o casi redondos, y de aproximadamente 20 a 30 cm de largo. Tiene una cáscara de color pardo claro, fibrosa, un fruto interior pardo que contiene una capa blancuzca de alimento almacenado, y una cavidad grande central que

## Especies C

contiene un líquido acuoso o lechoso (Little y Skolmen, 1989). El fruto interior o nuez, tiene tres manchas redondas (ojos) en un extremo. Cada año se producen aproximadamente de 30 a 90 nueces por árbol, dependiendo de la variedad y de las condiciones de crecimiento (Thampan, 1981; Timyan, 1996) y rendimientos de hasta 150 nueces no son comunes (Parrotta, 1993).

Aproximadamente 12 meses después de la polinización, las nueces maduras pueden recolectarse a mano desde el árbol o desde el suelo. La recolección también puede hacerse con ganchos de cosecha (Opeke, 1982). Es común la caída de frutos inmaduros y puede alcanzar niveles de 65 a 70 % (Opeke, 1982). Las nueces sólidas, pesadas y casi redondas con cáscaras relativamente delgadas, deben seleccionarse de árboles sanos y muy productivos. Las nueces completamente maduras son comúnmente de color pardo opaco. Cuando se sacuden las nueces maduras, se puede oír el líquido chapotear adentro (Opeke, 1982; Parrotta, 1993). Las nueces recién recolectadas deben almacenarse en la sombra o bajo techo a temperatura ambiente, por 3 ó 4 semanas antes de ser sembradas. Las semillas almacenadas adecuadamente permanecen viables por lo menos 8 meses, aunque se recomienda sembrarlas después de 3 ó 4 semanas.

El pretratamiento de las nueces mediante remojo en agua por 1 a 2 semanas es simple y muy efectivo (Thampan, 1981), aunque las nueces también pueden ser pretratadas por otros medios, como cortando la cáscara del extremo inferior de la nuez (Opeke, 1982).

En la siembra, las nueces se entierran sin cubrirlas completamente, de manera horizontal en semilleros de tierra suelta, friable. Algunas personas recomiendan que los ojos, que están en el lado donde la nuez estaba unida al pedicelo, se eleven hasta cerca de la línea del suelo (Timyan, 1996; Woodroof, 1979). Los semilleros deben mantenerse húmedos y protegidos contra roedores y termitas. De forma común, la germinación toma aproximadamente de 8 a 10 semanas, y las plántulas pueden estar listas para sembrarse en 6 a 8 meses (Parrotta, 1993; Timyan, 1996). Las plántulas deben sembrarse en hoyos por lo menos con 45 cm de profundidad y 45 cm de ancho, e incluso se recomiendan hoyos más grandes para suelos duros o suelos con niveles hidrostáticos profundos (Thampan, 1981). Se recomienda mezclar abono u otra tipo de materia orgánica en los hoyos de cultivo. La distancia entre las plantas en plantaciones de cocoteros es comúnmente de 9 m. Las plantas deben recibir considerable mantenimiento después de la siembra porque son vulnerables a roedores, sequía y competencia de malezas durante los pocos primeros años.



*Cocos nucifera* (L.)

Página en blanco

# Cojoba arborea (L.) Britton y Rose

**C. SANDÍ Y E. M. FLORES**

Escuela de Agricultura del Trópico Húmedo y  
Academia Nacional de Ciencias de Costa Rica, Costa Rica

## Familia: Fabaceae

*Mimosa arborea* L. (Species Plantarum 1: 519; 1753); *Mimosa filicifolia* Lam. (Encyclopédie Méthodique, Botanique 1 [1]: 13; 1783); *Mimosa divaricata* Jacq. (Plantarum Rariorum Horti Caesarei Schoenbrunnensis 3: 76; 1798); *Acacia arborea* (L.) Willd. (Species Plantarum. Editio quarta 4 [2]: 1064; 1806); *Pithecellobium filicifolium* (Lam.) Benth. (London Journal of Botany 3: 205; 1844); *Feuilleea filicifolia* (Lam.) Kuntze (Revisio Generum Plantarum 1: 187; 1891); *Pithecellobium arboreum* (L.) Urban (Symbolae Antillarum 2 [2]: 259; 1900); *Samanea arborea* (L.) Ricker (Stand. Cycl. Hort. 6: 3066; 1917); *Pithecellobium austrinum* Standl. y L.O. Williams (Ceiba 3 [2]: 114-115; 1952); *Cojoba austrina* (Standl. y L. O. Williams) L. Rico (Kew Bulletin 46 [3]: 507; 1991)

Agujote, ardilla, ardillo, Bahama sabicú, barba de jolote, barba jolote, black tamarind, cañamazo, cojoba, cojobana, cola de marrano, cola de mico, collier, conchudo, coralillo, frijol de mico, frijolillo, iguano, John crow, John crow bead, lorito, moco de chompipe, moruro rojo, plumillo, poison lasinette, quebracho, quebracho blanco, red tamarind, sabicú, sabicú moruno, tamarindo, turkey gill, wild tamarind, zopilote (Record y Hess, 1949)

La región geográfica de *Cojoba arborea* se extiende desde el sur de México, a lo largo de la costa este de Centroamérica hasta todas las Antillas, excepto las Bahamas (Britton y Rose, 1928; Record y Hess, 1949; Rico-Arce, 1991).

Es un árbol de rápido crecimiento que alcanza más de 40 m de altura y de 50 a 80 cm de DN en bosques naturales, aunque no constituye un elemento común. Es un árbol inerme. El tronco comunmente es corto, grueso, cilíndrico y recto (bosque), o torcido (lugares abiertos), con contrafuertes. La copa es extendida y el follaje es lustroso. En espacios abiertos, usualmente el árbol mide menos de 20 m de altura, con una copa extendida y un tronco grueso, a veces de más de 60 cm de diámetro. La corteza es de color pardo o pardo grisáceo, lisa o áspera, y a veces tiene pequeñas fisuras longitudinales; exfolia escamas pequeñas e irregulares. La corteza interna es de color rosado y tiene un sabor amargo. La corteza cuando se daña, exuda una savia acuosa, pegajosa y anaranjada; se oscurece cuando se expone al aire y a la luz. El grosor promedio es 1.2 cm (escala de 1.0 a 1.8 cm). La filotaxia es espiral. Las hojas en forma de plumas son compuestas y bipinadas, con 10 a 18 pares de pinas, opuestas o semiopuestas, cada uno con 20 a 40 pares de pinulas sésiles, asimétricas, falcadas-lineales, ápice agudo, base asimétrica, margen entero, adaxialmente de color verde oscuro lustroso, y de color verde pálido abaxialmente. El árbol es típico de los bosques tropicales húmedos y muy húmedos de las tierras bajas costeras, con suelos arcillosos o arenosos aluviales, y crece bein en elevaciones de hasta 1200 m.

La albura en condición verde es de color anaranjado claro o anaranjado grisáceo, mientras que el duramen es de

color pardo rojizo con franjas de color pardo rojizo oscuro o anaranjado grisáceo. La albura seca es de color pardo grisáceo claro y el duramen es gris anaranjado o gris anaranjado-rojizo, con franjas conspicuas. Los anillos de crecimiento no están bien demarcados. La grano es recto o entrelazado, de textura media a áspera, brillo medio, diseño agradable radial y tangencialmente debido a las franjas de color más intenso en el duramen (González *et al.*, 1973). La madera no tiene olor ni sabor. Es dura y pesada (su peso verde es 1100 a 1120 Kg/m<sup>3</sup>, con un contenido de humedad de 86 a 90 %; una gravedad específica básica de 0.58 a 0.62), similar al encino (*Quercus macrocarpa* Michx.) y pino-roble (*Q. palustris* Münchh.), y más pesada que *Samanea saman* (Jacq.) Merr. y *Balizia elegans*. La contracción volumétrica es normal para su densidad; la contracción radial y tangencial son bajas, y la proporción de contracción tangencial-radial es buena. Las propiedades mecánicas son comparables a las de *Quercus* y superiores a las de *Samanea saman* (González *et al.* 1973; Record y Hess, 1949). Las propiedades para el trabajo son buenas. El secado al aire es moderadamente rápido (24 semanas), y puede producir ondulaciones o pequeñas torceduras. Se asierra, se corta y se pule bien. La durabilidad natural es alta; la resistencia a termitas y ataques de hongos es de moderada o alta, dependiendo de la entrada. La preservación de la albura es fácil, completa y uniforme; la impregnación del duramen es difícil, incompleta e irregular (González *et al.*, 1973). Puede utilizarse para pisos, techos, trabajos ornamentales, muebles, centros de ruedas, rodillos, cabezales de cepillos, molinos y durmientes (Record y Hess, 1949). El factor Runkel es de 0.70 (grupo III: bueno para hacer papel), y el coeficiente Peteri de flexibilidad es 50. La especie también se planta como árbol ornamental y para sombra.

## Especies C

El florecimiento se da desde octubre hasta junio. Las flores están en cabezuelas axilares pedunculadas, en axilas de hojas superiores. Son de tamaño uniforme y actinomorfas. El cáliz es verdoso, tubular, triangular y dentado distalmente; la corola es blancuzca o color crema y tubular. Los estambres son numerosos. La polinización es entomófila. El cáliz floral se expande apicalmente y tiene cinco lóbulos. Los lóbulos de la corola son triangulares u ovals; valvados y glabros. Los estambres son glabros, fuisonados basalmente formando un tubo; los filamentos libres y las anteras son blancos. El estilo es angosto, más largo que los estambres, el estigma es pequeño (Pennington y Sarukhán, 1968). El ovario es monocarpelar, superior y multiovular. Los óvulos son anátropos, bitégmicos y crasinucelados.

La maduración de los frutos ocurre desde abril hasta octubre. Las vainas son moniliformes sin pulpa, ligeramente curvas, coriáceas, septadas, con márgenes estrechos, redondas a ligeramente ahusadas en el ápice, cortamente ahusadas a estípites y teretes; las valvas se abren a lo largo del margen ventral y se tuercen. El exocarpo es opaco, de color rojo intenso por fuera y glabro; el endocarpo es blancuzco o de color crema en la superficie interior. No hay mesocarpo (Gunn, 1984; Nilsen, 1981). El fruto contiene de 8 a 12 semillas en una serie y mide de 1 a 2 cm de largo.

La semilla es ovoide sin arilo; tiene una testa negra, lustrosa y delgada; no tiene pleurograma y tiene un funículo largo, blancuzco y grueso. Las semillas cuelgan cuando la vaina se abre. La dispersión de las semillas es ornitócora. Loros y pericos son sus comensales y diseminadores; sin embargo, la gravedad hace que la mayoría de las semillas se caigan. La lluvia ayuda a sacar las semillas de la vaina. El comportamiento de las semillas es totalmente recalcitrante. No resisten la deshidratación y deben sembrarse inmediatamente.

La germinación es de 90 a 95 % si las semillas se remojan por 24 horas antes de establecerlas. La germinación es hipógea y las plántulas son criptocotilares (Flores y Mora, 1984). La siembra de la semilla debe ser superficial; las semillas enterradas no germinan bien. La protusión de la raíz inicia de 2 a 3 días después de la siembra.

Pequeñas plantaciones han sido establecido cerca de ríos y arroyos con cierto éxito. La especie puede utilizarse en la regeneración de bosques naturales o establecerse en quebradas y claros de bosques. La competencia con otros árboles intensifica el crecimiento longitudinal y produce un tronco recto más alto.

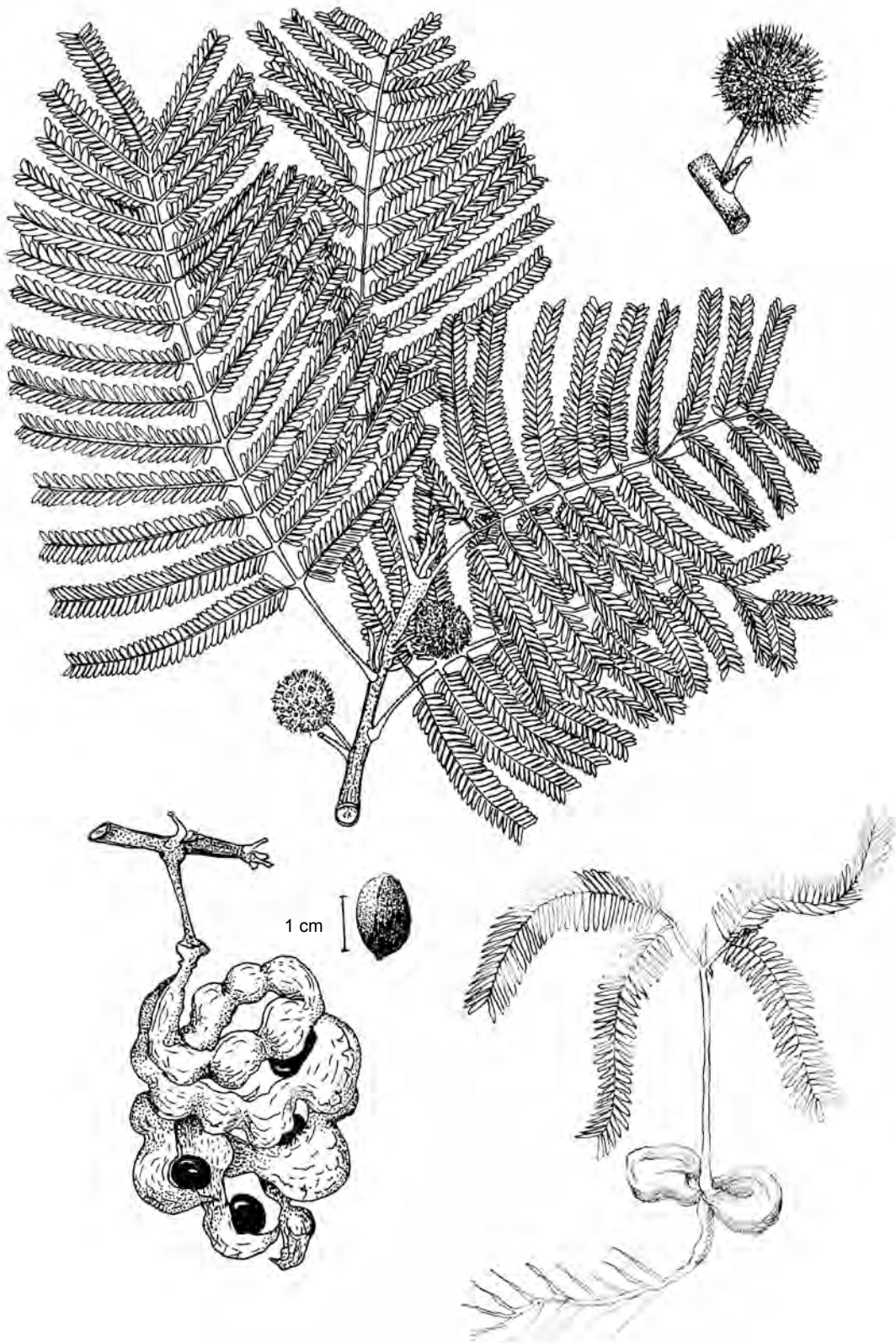
### INFORMACION ADICIONAL

El raquis de las hojas es pubescente. Hay una glándula cupuliforme presente entre cada par de pinas; hay un par de protuberancias glandulares en la base de cada pínula. Las yemas foliares están bien desarrolladas.

El hilo es irregular, encubierto por tejidos funiculares; no hay endospermo ni perispermo. Los embriones son sólidos. Los cotiledones son grandes, carnosos, convexos por fuera

y ligeramente cóncavos adaxialmente; una hendidura aristada sobre la radícula la encubre. Los embriones son grandes, verdes, con eje recto y tienen una plúmula bien desarrollada con varias primordios de hojas.

Después de la protusión de la raíz, los cotiledones se abren y retroceden, dividiendo la testa a lo largo de los márgenes de los cotiledones. Los cotiledones crecen después de la germinación y desarrollan pequeños pecíolos que ayudan en la apertura del cotiledón. Las yemas axilares de los cotiledones son bien desarrolladas y pueden reemplazar la plúmula si ésta se daña. El epicótilo es ferruginoso.



*Cojoba arborea* (L.) Britton y Rose

Página en blanco



# Copaifera aromatica Dwyer

W. A. MARÍN Y E. M. FLORES

Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica y  
Academia Nacional de Ciencias de Costa Rica, Costa Rica

## Familia: Fabaceae

Sin sinónimos

Camíbar, kamibar (Holdridge y Poveda, 1975)

Es una especie endémica en Panamá, Costa Rica y Nicaragua (Holdridge y Poveda, 1975). La especie crece en el dosel de bosques primitivos.

Es un árbol de rápido crecimiento que alcanza 35 m de altura y 90 cm de DN. Tiene un tronco recto y casi cilíndrico que está cubierto con numerosas lenticelas conspicuas. La corteza es de color pardo rojizo y aromática, y se exfolia en capas escamosas muy delgadas (Holdridge y Poveda, 1975; Jiménez, 1993; Quesada *et al.*, 1997). Las hojas son alternas y paripinnadas, con 8 a 12 folíolos y un pecíolo delgado y glabro. Los folíolos son alternas, ovaladas-oblongas, de 2.5 a 9 cm de largo y de 1.5 a 3.5 cm de ancho, con puntas translúcidas, margen entero, ápice pequeño retuso y base obtusa. Los folíolos comunmente son glandulares pelúcidas-punteadas (al menos cuando son jóvenes), con una vena marginal pronunciada. El margen con frecuencia tiene glándulas o hinchazones como domacio, en el extremo distal y el proximal del limbo. Los folíolos pueden ser subsésiles o peciulados; los peciólulos son rectos o levemente torcidos (Cowan y Polhill, 1981; Holdridge y Poveda, 1975; Jiménez, 1993; Quesada *et al.*, 1997; Van Roosmalen, 1985). Crece en bosques perennes húmedos y muy húmedos, típicos de las tierras bajas de los neotrópicos. Crece en elevaciones que van desde el nivel del mar a los 350 m, donde la temperatura fluctúa entre 28 y 35 °C, y la precipitación anual es superior a los 3000 mm. La especie se encuentra en llanos planos fértiles; sin embargo, también se le ha observado en áreas parcialmente inundadas.

La madera es moderadamente blanda y pesada, y muestra una marcada diferencia de color entre la albura y el duramen. Cuando está fresca, la albura es de color pardo claro y el duramen es amarillo pardusco oscuro. El duramen se oscurece después que se ha expuesto a la luz y al aire. La madera tiene una textura media, grano recto, brillo bajo o medio, ningún olor característico y un sabor ligeramente amargo (Herrera y Morales, 1993; Richter, 1973). Franjas finas, regulares y de color claro demarcan los anillos de crecimiento. El diseño muestra franjas argénteas en la superficie radial; estas franjas son indiscernibles en el plano tangencial (Richter, 1973). La gravedad específica básica (peso seco al horno/volumen verde) es 0.62. El peso verde es 970 Kg/m<sup>3</sup> (contenido de

humedad de 56 %). El secado de la madera es moderadamente lento, y la madera puede tener defectos moderados como torceduras. La contracción radial (verde a seco, al horno) es 4.1 %; contracción tangencial, 7.4 %; y contracción volumétrica, 11.7 % (Llach, 1971). La madera es fácil de trabajar y su superficie pulida es lisa. La madera se utiliza para la construcción en general e interior, carpintería y tornería y para pisos, muebles, cercas, durmientes y mangos para herramientas (Llach, 1971). La resina del árbol tiene valor comercial.

La corteza del árbol proporciona fuertes oleorresinas utilizadas industrialmente en la elaboración de barniz y pintura (Mabberley, 1997). El bálsamo medicinal de copaiba (un líquido aceitoso obtenido haciendo “sangrar” el árbol), tiene sesquiterpenos, diterpenos y triterpenos junto con fenoles; probablemente estos compuestos proporcionan a la hoja resistencia contra hongos. Se han reportado también taninos raros condensados. La química de *C. aromatica* es muy similar a la de *Hymenaea*. Las resinas se utilizan para calmar el dolor de estómago y de riñones (Cowan y Polhill, 1981; Herrera y Morales, 1993; Schultes y Raffauf, 1990).

El florecimiento se da desde agosto hasta noviembre. Las flores están amontonadas en racimos o panículas axilares, con pequeñas brácteas y bractéolas. Las flores son pequeñas, dísticas y apétalas; tienen un hipantio corto. El cáliz tiene cuatro sépalos imbricados; los sépalos son de color pardo pálido y abaxialmente pubescentes. El androecio tiene numerosos estambres libres; las anteras son introrsas y la dehiscencia de las anteras es longitudinal. Los granos de polen son rugulosos-punteados a reticulados. El ovario es estipitado, unilocular, con uno o dos óvulos suspendidos y rodeados en la base por un disco nectarífero. Usualmente el estigma es capitado (Cowan y Polhill, 1981).

El fruto es una vaina, de 1.5 a 4 cm de largo, de 1.5 a 2.5 cm de ancho y de 0.8 a 2.5 cm de grosor. Es oblongo-redondeado a ovalado redondeado, estipitado, lateralmente comprimido y leñoso, con el ápice llevando la base del estilo. Las valvas dehiscentes caen separadamente, pero pueden permanecer unidas a las suturas en el extremo proximal. El exocarpo no-exfoliante es opaco, pardo rojizo

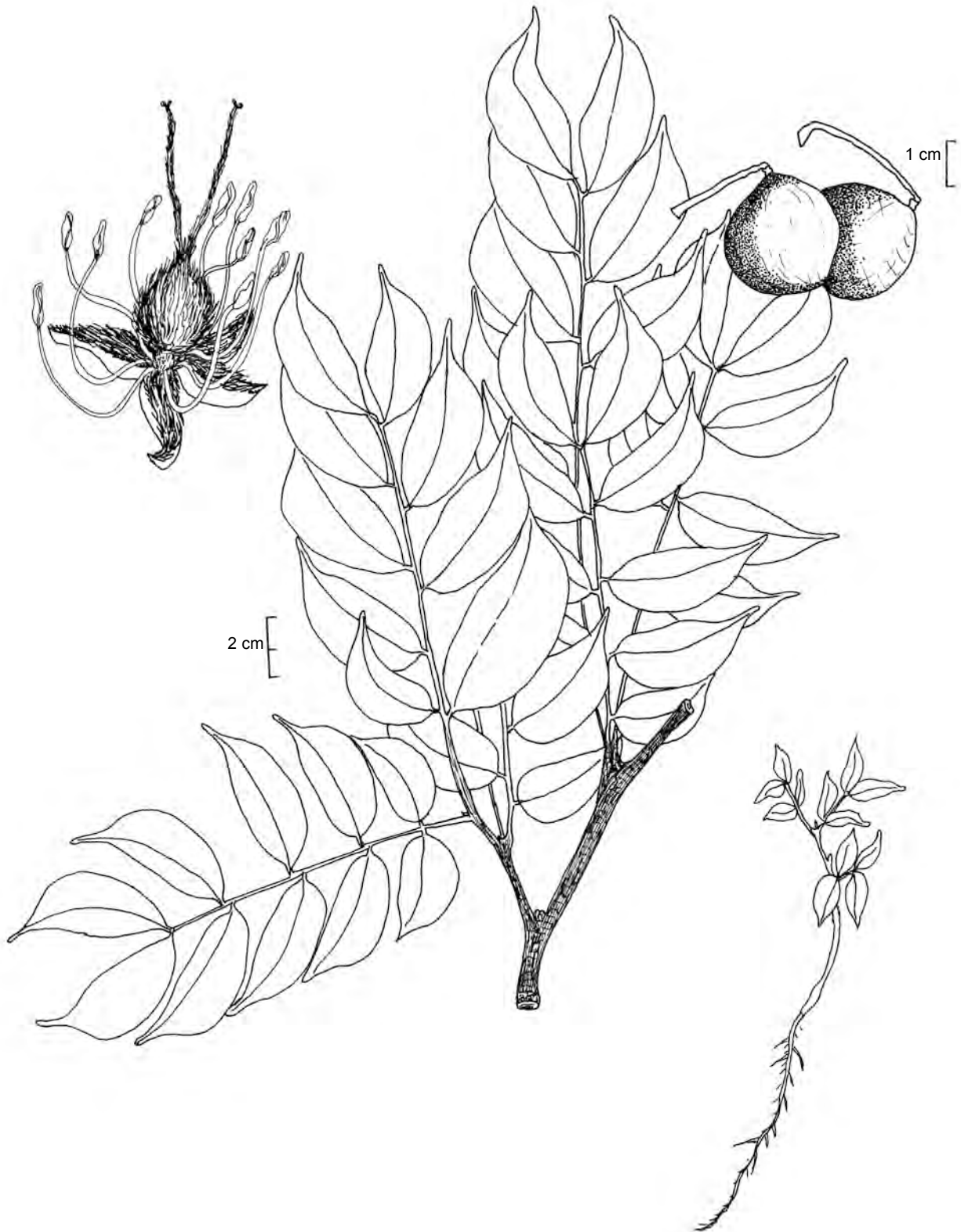
## Especies C

a rojizo, glabro y rugoso, con glóbulos de resina. El mesocarpio es firme, fibroso, resinoso y leñoso; el endocarpio es opaco y blancuzco; el área alrededor de las semillas es lisa, no exfoliante y no septada. Si el fruto se daña, el epicarpio puede mostrar glóbulos de resina (Gunn, 1991). Los frutos maduran desde febrero hasta abril y de septiembre a octubre (Quesada *et al.*, 1997).

Las semillas (una o dos) son paralelas a la longitud del fruto y no se traslapan. El funículo es de hasta 5 mm de largo, grueso a filiforme y recto. Las semillas están cubiertas por un arilo rojo incompleto. Miden de 13 a 28 mm de largo, de 9 a 17 mm de ancho, y de 3 a 12 mm de grosor, oblongas y lateralmente comprimidas. La testa (parcialmente cubierta por un arilo delgado) es de color pardo, lisa y dura. El embrión es grande, y una arista basal, encubriendo la radícula divide los cotiledones. El eje embrional es recto y oblicuo con respecto a la longitud de la semilla. La plúmula es rudimentaria. El arilo grande y brillante que rodea a la semilla es dulce y comestible. La dispersión de las semillas es endozoócora, los monos araña son los diseminadores más importantes (Van Roosmalen, 1985). Las semillas se recolectan del suelo desde septiembre hasta febrero.

La especie se reproduce por medio de semillas. Ochenta y cinco % de la germinación se obtuvo en pruebas hechas con semillas frescas recolectadas en la zona norte de Costa Rica, después de remojarlas por 24 horas en agua corriente (Jiménez, 1993). El comportamiento de las semillas es ortodoxo, pero no se han llevado a cabo pruebas de almacenamiento. La germinación es epigea y la plántula es fanerocotilar. Los cotiledones son carnosos; los eófilos son opuestos o alternos, con frecuencia varias veces yugados; los folíolos eófilos son generalmente punteados; y la vena marginal es típica en los metafílos (Cowan y Polhill, 1981).

Las semillas se establecen en semilleros de invernaderos. Se siembran directamente en el suelo o en bolsas de plástico llenas de tierra y arena. La regeneración natural de la especie es muy pobre, como lo demuestra el número bajo de individuos que se encuentran en etapas intermedias; las plántulas y los árboles jóvenes parecen tolerar la sombra (Jiménez, 1993).



*Copaifera aromatica* Dwyer

Página en blanco

# Copaifera camibar Poveda, Zamora y Sánchez

W. A. MARÍN Y E. M. FLORES

Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica y  
Academia Nacional de Ciencias de Costa Rica, Costa Rica

**Familia: Fabaceae**

Sin sinónimos

Camíbar (Poveda *et al.*, 1989)

Fue reportada originalmente como una especie endémica de Costa Rica (Poveda *et al.*, 1989); sin embargo, la especie se ha encontrado recientemente en Venezuela (Berry *et al.*, 1997). Crece en llanos moderadamente planos asociada con otras especies de árboles, entre las que se encuentran *Peltogyne purpurea* Pittier, *Caryocarpus costaricensis* Donn. Sm., *Parkia pendula* (Willd.) Benth. ex Walp., *Caryodaphnopsis burgeri* Zamora y Poveda, *Humiriastrium diguense* (Cuatrec.) Cuatrec., *Uribea tamarindoides* Dugand y Romero, y *Newtonia suaveolens* (Miq.) Brenan (Poveda *et al.*, 1989).

Es un árbol de rápido crecimiento que alcanza 25 m de altura y 75 cm de DN. Tiene un tronco recto y una copa redonda. Los foliolos jóvenes son subcilíndricos, con una pubescencia densa ferruginosa o gris-parduzca. Las ramas viejas son lisas, glabras y de color gris a pardo claro. La corteza externa es lisa, grisácea y aromática. La savia es resinosa y aromática (Jiménez, 1993; Poveda *et al.*, 1989). Las hojas son alternas, paripinnadas y de 3.7 a 8 cm de largo, con 18 a 22 pares de foliolos subsésiles que se vuelven pardas cuando se secan. El limbo de los foliolos es glabro, de color verde olivo lustroso adaxialmente, y verde opaco abaxialmente; los foliolos son coriáceos, alternos, a veces opuestos o subopuestos, y oblongos, con peciólulos de hasta 1 mm de largo. Varían de tamaño: los foliolos basales miden 4 a 9.5 mm de largo y de 2.9 a 4 mm de ancho; los foliolos medios miden de 7.5 a 12.9 mm de largo y de 2.8 a 4 mm de ancho; los foliolos distales miden de 5 a 9.5 mm de largo, y de 1.5 a 3 mm de ancho. El foliolo tiene un margen entero, base asimétrica y un ápice redondeado que es ligeramente emarginado con una glándula color pardo y una vena media prominente que se proyecta abaxialmente. Las venas secundarias y terciarias apenas son visibles. Las venas marginales son paralelas al margen. Las estípulas son verdes, foliáceas y pinadas, a veces tienen tricomas simples en el ápice y una glándula apical. La base estípular es truncada; el ápice es acuminado; y las estípulas tienen puntos translúcidos (Poveda *et al.*, 1989). El árbol crece en bosques primarios perennes húmedos y muy húmedos, en suelos con buen drenaje a elevaciones de 0 a 300 m; el rango de temperatura varía de 28 a 35 °C, y la precipitación anual es de más de 4000 mm (Jiménez, 1993).

La albura es de color pardo pálido y demarcada precisamente del duramen pardo oscuro o dorado. La madera muestra manchas resinosa en el corte tangencial, radial y transversal. La textura de la madera es fina, con alto brillo y grano recto a ligeramente oblicuo. La madera es inodora y tiene un sabor ligeramente agrio y amargo. Los anillos de crecimiento son conspicuos y se pueden ver fácilmente debido a las franjas alternas claras y oscuras, y parénquima anular (marginal). Numerosos ductos resiníferos aparecen como líneas oscuras, particularmente en los planos longitudinales (Canessa, 1989). La madera es fuerte, dura y pesada. La gravedad específica básica de la madera (peso seco al horno/volumen verde) fluctúa entre 0.46 y 0.64. El contenido de humedad de la madera verde es de 12 a 15 %. El módulo de elasticidad fluctúa entre 2,270 y 2,650 a 70.3 Kg/cm<sup>2</sup>. La resistencia a la flexión es de 912.6 a 1490.5 Kg/cm<sup>2</sup> y la máxima resistencia a la compresión es de 426.8 a 752.3 Kg/cm<sup>2</sup>. El secado de la madera es de lento a moderado; la contracción de la madera (verde a seco al horno) es normal (radial 4.4 %; tangencial 9.2 %; volumétrica 14.6 %). La madera es fácil de trabajar y el pulido es liso. La madera se utiliza para construcción en general, carpintería, tornería, muebles y construcción interior (Chudnoff, 1984). La especie se ha explotado por muchos años, especialmente para la extracción de la resina aromática de la corteza. La resina se utiliza mucho en medicamentos nativos tradicionales (Poveda *et al.*, 1989).

Comienza a florecer después de 5 años. Florece en julio y agosto y los frutos maduran desde noviembre hasta febrero. Las flores están agrupadas en panículas axilares o terminales con muchas ramas, de 1.2 a 2 cm de largo. El pedúnculo es ferruginoso, de 3 a 6 mm de largo y hasta 1 mm de diámetro. Las brácteas miden 1.9 a 3.7 mm de largo y de 1.3 a 1.5 mm de ancho; son imbricadas, deltoides, cóncavas, coriáceas y glabras en ambas superficies. Cuando están presentes, los tricomas son muy pequeños y escasos en el ápice, margen y base. Los pedúnculos florales son pilosos-ferruginosos y miden 0.3 mm de largo. La flor es apétala. El cáliz es pentámero; los sépalos son valvados, ligeramente imbricados en la yema, ovalados-deltoides, cóncavos, de 4.3 a 5.5 mm de largo y de 2 a 2.7 mm de ancho; el ápice es agudo y la base es truncada.

## Especies C

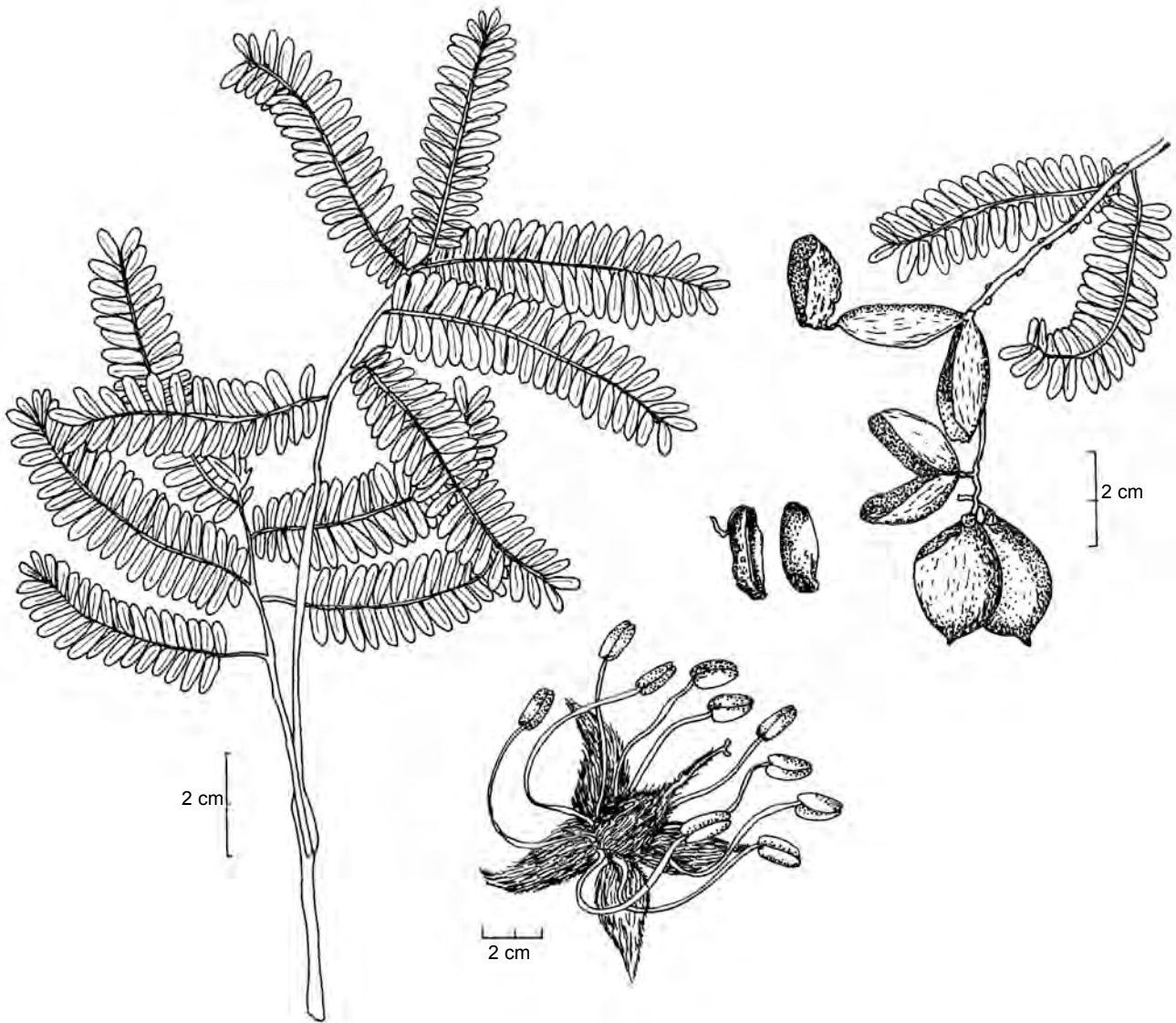
El fruto es una vaina de color pardo-rojizo monosperma, ovoide y comprimida lateralmente. Es ligeramente rugosa, glabra, coriácea, de 3 cm de largo y de 2.3 a 4 cm de ancho. El fruto es estipitado y tiene un ápice y una base redondeados. El pedicelo es glabro de hasta 1.5 mm de largo. El fruto es dehiscente y se abre desde el ápice hacia la base. Los frutos se recolectan directamente del árbol antes que se abran las vainas. El fruto tiene una semilla negra ovoide, cubierta a medias por un arilo anaranjado o amarillo; cuando está seco, el arilo se vuelve rojo opaco. Las semillas miden de 1.4 a 1.5 cm de largo y de 0.7 a 1 cm de ancho (Poveda *et al.*, 1989). Las semillas que yacen en el suelo son dañadas por *Rhinoceros* sp. (Curculionidae) (Jiménez, 1993).

La especie se reproduce por semilla. El comportamiento es ortodoxo; la germinación es epigea y la plántula es fanerocotilar. Las semillas germinan en 20 a 34 días. La germinación es de aproximadamente 50 a 65 % después de que las semillas han sido remojadas por 24 horas en agua corriente. Las semillas se establecen en semilleros de invernaderos – directamente en la tierra o en bolsas de plástico llenas de tierra y arena.

### INFORMACION ADICIONAL

El nombre *Copaifera* proviene de copai y el verbo latín fero (producir). Las tribus de los indios Tupi del Amazonas utilizan el nombre “copai” para identificar la resina del árbol copaiba (Allen y Allen, 1981). En el pasado, a la *Copaifera camibar* se le confundía con *C. trapezifolia* Hayn; sin embargo, la recolección y el estudio de flores y frutos llevaron a su identificación como una nueva especie.

Los sépalos son glabros abaxialmente y pubescentes adaxialmente. El androecio tiene 10 estambres, los que están libres con filamentos glabros de hasta 1.1 cm de largo; las anteras son oblongas, glabras, de 1.6 a 2 mm de largo, de 0.8 a 1.3 mm de ancho y basifijadas, con dehiscencia longitudinal. El estilo mide hasta 3.2 mm de largo, ligeramente curvo y glabro. El estigma es capitado. El ovario es unilocular, estipitado y estrechamente elíptico; con pubescencia ferruginosa en el margen, base y ápice; de 2.4 a 3 mm de largo y de 1.5 a 2.3 mm de ancho. Un disco glabro y nectarífero lo rodea basalmente. La placentación es laminar. Hay dos óvulos que están suspendidos, traslapados, oblongos y comprimidos lateralmente, de 1 mm de largo y de 0.5 mm de ancho. El funículo mide hasta 5 mm de largo.



*Copaifera camibar* Poveda, Zamora y Sánchez

Página en blanco



# *Cordia alliodora* (Ruiz y Pav.) Oken

**D. H. BOSHIER**

Instituto Forestal de Oxford, Oxford, Reino Unido

## Familia: Boraginaceae

*C. gerascanthus* Jacq. (no *C. gerascanthus* L.), *C. gerascanthus* var. *domingensis* Cham., *C. velutina* Mart., *C. alliodora* var. *glabra* DC., *C. gerascanthus* var. *subcanescens* DC., *C. gerascanthus* sensu Griseb., *C. gerascanthus* forma *martinicensis* Chodat, *C. gerascanthus* forma *micrantha* Chodat, *C. alliodora* var. *boliviana* Chodat y Vischer., *C. andina* Chodat, *C. chamissoniana* var. *complicata* R. y P. ex Chodat., *C. goudoti* Chodat., *C. macrantha* Chodat., *C. cerdana* (R. y P.) R. y S., *Cerdana alliodora* R. y P., *Varronia tuberosa* S. y M., *Lithocardium gerascanthus* var. *alliodorum* Kuntze, *Lithocardium alliodorum* (R. y P.) Kuntze, y *Lithocardium gerascanthus* var. *domingense* (Cham.) Kuntze

Aguardientillo, ajahatsa (ahahsatsa), amapa, amapa asta (amapa hasta), amapa blanca, amapa bola, anallo caspi, arbol del ajo, asca, auxemma blanca, bohunlanza, bois cypre, bois de Rhodes, bois de roge, bois de rose, bois soumis, bojón, bolaina, botoncillo, brown silver balli, canalete, canalete de humo, capá, capá de olor, capá de sabana, capá prieto, cayly, chaquine, chène caparo, chevel, chullachaqui blanco, cinchado, claraiba parda, corallilo, cyp, cypre, cypress, d'ou lemon, dze-uí, freijo (frejoes, freijorge), guacimilla, guacimo nogal, hochi, hormiguero, lapochillo, laurel, laurel blanco, laurel del monte, laurel de puna, laurel macho, laurel negro, laurel prieto, louro, louro amarelo, mataatiyo, moho, momiguilla, muñeco, nogal, nogal cafetero, pardillo, partago, picana, picana negra, sabanero, salaam, salmwood, smokewood, solera, soleria (solerillo), solerito, Spanish elm, spruce, suchil, tacuraí, tama palo santo, tambor hormiguero, uruazeiro (uraseiro), utaatigo, uurushi numi (murushinim), vara de humo, varía, varía amarilla, varía colorada, varía prieta (Little y Wadsworth, 1964)

Es la más difundida de las 300 especies en el género. Crece naturalmente desde el norte de México, a través de Centroamérica y Sudamérica, hasta Paraguay, el sur de Brasil, y el norte de Argentina (Greaves y McCarter, 1990). También se encuentra en casi todas las islas del Caribe desde Cuba hasta Trinidad pero probablemente no sea nativa en Jamaica (Johnston, 1950). El nombre común utilizado con más frecuencia es laurel.

En regiones de tierras bajas y húmedas tropicales, generalmente es un árbol alto, delgado, con una copa angosta, abierta y muestra mínima bifurcación formando un solo tronco a 15 a 20 m. Los árboles pueden superar los 40 m de altura y más de 1 m de DN en la madurez. Sin embargo, 50 cm de DN es más común en árboles maduros (Somarriba y Beer, 1987). En bosques semidecíduos y deciduos, estacionalmente secos, la especie es más pequeña y pobremente formada, alcanzando rara vez más de 20 m de altura y 30 cm de DN. Su región se extiende desde tierras bajas costeras y planas, con arenas profundas estériles y poca materia orgánica (Entisoles u Oxisoles), hasta tierras altas montañosas seccionadas, con suelos profundos, fértiles, volcánicos, ricos en materia orgánica. Crece bajo una amplia variedad de condiciones ecológicas, que fluctúan de muy húmedas (hasta 6000 mm de precipitación anual), a estacionalmente secas (tan sólo 600 mm de precipitación anual y una estación seca de 7 meses). El árbol crece desde el nivel del mar hasta 1400 m en Centroamérica, y hasta 2000 m a latitudes menores en

Colombia. Crece mejor en suelos de textura media con buen drenaje, donde la precipitación media anual excede los 2,000 mm y la temperatura media anual es aproximadamente de 24°C. La especie no tolera condiciones de pobre drenaje interno o de anegación. Aunque *C. alliodora* puede sobrevivir bajo sombra ligera, plena luz en sitios fértiles produce árboles vigorosos capaces de dar un rápido crecimiento temprano. Una fuerte raíz primaria se produce en etapas tempranas, aunque un también se desarrolla un sistema radical extendido (Schlönvoight, 1993). Algunos sugieren que este sistema radical le permite al árbol resistir condiciones al descubierto (Marshall, 1930).

La madera es muy valorada y utilizada en toda su región nativa. La gravedad específica fluctúa entre 0.38 a 0.73 (Greaves y McCarter, 1990), con densidades altas en lugares estacionalmente secos y en procedencias de zonas estacionalmente secas (Boshier y Henson, 1997). La madera comúnmente tiene una fibra recta, se seca y se trabaja fácilmente. Se utiliza mucho para construcción, muebles, pisos, chapas, tornería y entalladura. Aunque se mancha fácilmente, el duramen es moderada a altamente resistente a termitas y a hongos de pudrición parda y de blanca (Greaves y McCarter, 1990). En México, una decocción de las hojas se utilizaba como tónico y estimulante en casos de catarro e infecciones pulmonares. En las Antillas, las semillas pulverizadas se utilizaban para tratar enfermedades cutáneas (Standley, 1924). Las flores

## Especies C

son consideradas como una fuente principal de néctar por apicultores en el Caribe (Crane *et al.*, 1984).

Las flores blancas son hermafroditas, no especializadas, de aproximadamente 1 cm de largo, y se presentan en inflorescencias grandes axilares o terminales, con 50 a 3,000 flores. Puede comenzar a florecer a los 2 años (Greaves y McCarter, 1990), pero los árboles comúnmente alcanzan su madurez sexual a aproximadamente 4 a 5 años, y no producen grandes cantidades de semillas sino hasta años subsiguientes. Un árbol produce muchas flores diariamente, por 8 o 9 semanas. Con un dosel grande puede producir hasta 10 millones de flores y 1 millón de semillas, en 1 año (Boshier y Lamb, 1997). El ovario contiene cuatro óvulos, pero generalmente sólo se desarrolla un embrión por fruto (Miller, 1985). El cáliz no sigue creciendo después de la polinización, y el fruto maduro se desprende entero, con cáliz y corola persistente. Esta última actúa como un paracaídas ayudando a la dispersión por el viento. Se han reportado muchos indicadores de un fruto maduro (semilla madura): 2 ó 3 semanas antes de la caída natural de la semilla; cuando las inflorescencias de flores se vuelven pardas; cuando la semilla, hinchada y saliente se vuelve parda y cuando el embrión es duro.

Las semillas deben recolectarse no menos de 2 semanas después que las últimas flores se han abierto en el árbol. El momento óptimo para la recolección de las semillas es aproximadamente de 7 semanas a partir del período, cuando las flores se han abierto y los pétalos son blancos. En Costa Rica, las semillas recolectadas a principios de marzo arrojaron una germinación de menos de 10 %, aumentando a más de 70 % para fines de abril (Boshier y Lamb, 1997). Las semillas caídas pueden recolectarse del suelo (Marshall, 1939), semillas maduras pueden sacudirse de las ramas para que caigan en cubiertas tendidas en el suelo (Stead, 1980), o se pueden cortar las inflorescencias de los árboles (Boshier y Lamb, 1997). Las semillas recolectadas del suelo tienen una baja viabilidad. La presencia de viento y la ubicación de árboles encima de café o cacao, con frecuencia hacen que no sea práctico sacudir las semillas para que caigan sobre lienzos. Más aun, sacudir las ramas no es más efectivo que cortar inflorescencias para recolectar semillas de alta viabilidad.

La producción de semillas fluctúa entre aproximadamente 0.5 y 2 Kg/árbol (Jara y Valle, 1997; Salazar y Boshier, 1989), aunque en algunos árboles con copa grande puede alcanzar hasta 5 Kg. Los árboles mejor formados tienen copas más pequeñas y por consiguiente, producciones de semillas más bajas. Los costos de recolección de árboles bien formados en rodales naturales son altos, con producciones de 1 a 4 Kg de semillas por hombre/jornada (Cortez, 1990; Jara y Valle, 1997).

El contenido de humedad inicial de semillas maduras es de aproximadamente 40 % (Trino Triviño *et al.*, 1990) y debe reducirse rápidamente a menos de 10 %. El contenido de humedad puede reducirse secándolas en la sombra o en un cuarto de secado. Las semillas secadas al sol se cuecen, lo cual reduce la tasa inicial de germinación (Boshier y Lamb, 1997). El secado en la sombra redujo el contenido de humedad a 6 y 7 % en 4 a 6 días, mientras

que el secado artificial obtuvo las mismas reducciones en 2.5 días (Samaniego *et al.*, 1997a; Trino Triviño *et al.*, 1990). Durante el secado, las alas (corola persistente) pueden quitarse frotando las semillas entre las manos. Después del secado, las semillas pueden limpiarse aventando las semillas a mano o utilizando un aspirador. El aspirador también quita algunas semillas vacías e inmaduras. En promedio hay de 40,000 a 100,000 semillas de por Kg, con altos niveles posibles de pureza (más de 95 %), después del procesamiento (Greaves y McCarter, 1990; Jara y Valle, 1997; Samaniego *et al.*, 1997b; Trino Triviño *et al.*, 1990).

En Costa Rica, el almacenamiento de semillas fue más efectivo a temperaturas bajas (menos de 5 °C) y en envases cerrados herméticamente, que mantienen de manera efectiva el bajo contenido de humedad (Boshier y Lamb, 1997). En Colombia, bolsas de aluminio cerradas herméticamente permitían solo pequeñas fluctuaciones en el contenido de humedad de semillas, almacenadas por más de 15 meses. Bolsas de polietileno permitieron que el contenido de humedad de las semillas subiera de 7 a 13 %, durante el mismo período; la germinación de estas semillas fue relativamente pobre (Trino Triviño *et al.*, 1990). De manera similar, los lotes de semillas recolectados para pruebas de procedencia y almacenados por 7 a 8 años, con un contenido de humedad inicial menor a 10 %, mantuvieron sus altas tasas de germinación iniciales (generalmente más de 50 % y algunos alrededor de 90 %); un lote con un contenido de humedad de aproximadamente 12 % mostró una tasa inicial de germinación (11 %) disminuyendo a 1 % después de 8 años (McCarter, 1986). En pruebas de laboratorio a través de una escala de temperaturas, se encontró que la germinación fue óptima a 28 a 30 °C, pero todos los tratamientos de pregerminación analizados resultaron en una germinación inferior al control no tratado (Samaniego *et al.*, 1997b).

Las semillas pueden sembrarse (aproximadamente 40 a 50 g/m<sup>2</sup>; Carpanezzi *et al.*, 1982) en semilleros de germinación bajo sombra y cubiertas, a una profundidad aproximada de 0.5 cm. La germinación se presenta en el espacio de 10 a 20 días, y las plántulas se trasplantan cuando aparecen las primeras hojas verdaderas (Boshier, 1984). El stock de plantas es generalmente producido de tocones de plantas cultivadas en semilleros o como plantas producidas en bolsas de polietileno. Las plantas producidas de tocones, deben permanecer más tiempo en el vivero que la producción en bolsas, ya que son más sensibles a condiciones adversas durante el transporte y almacenamiento, y a sequías inmediatamente después de la siembra (Greaves y McCarter, 1990).

### INFORMACION ADICIONAL

Con frecuencia la especie ha sido citada como *C. alliodora* (R. y P.) Cham, una combinación hecha por De Candolle en 1845. Oken, sin embargo, hizo la combinación anteriormente y debe ser mencionado como la autoridad (Johnston, 1950).

Existe alguna confusión en cuanto a dos nombres comunes utilizados en varios países: laurel negro y laurel blanco. El autor piensa que los términos se utilizan en dos

## Especies C

circunstancias distintas. En algunos casos, se utilizan para distinguir dos diferentes especies de árboles en pie porque el color del duramen, el color de la corteza, o ambos, son diferentes. En otros casos, los términos se refieren a la diferencia en el color del duramen de la madera aserrada de *C. alliodora*. En algunos países como Costa Rica, los términos son utilizados de las dos maneras. Esta confusión ha hecho que algunos se opongan a distinguir los dos tipos como árboles en pie (Greaves y McCarter, 1990).

Aunque con frecuencia se le describe como un árbol recto (Greaves y McCarter, 1990; Stead, 1980), éste es rara vez el caso de la mayor parte de la región de *C. alliodora*, y la regeneración natural muestra una gran variación en las características de la forma (Boshier y Mesén, 1987). La corteza es de color gris/pardo claro y lisa, aunque en regiones más secas tiende a ser más fisurada. Por lo general, los contrafuertes se limitan a árboles más grandes y no son pronunciadas, aunque se pueden extender de 1 a 1.5 m arriba en el tronco, en suelos no profundos. El árbol se auto-poda aun en condiciones abiertas, pero el nivel de poda varía. Algunos árboles tienen protuberancias nodales pronunciadas, donde las ramas se han dejado caer. Los árboles maduros son deciduos, aun en climas estacionales, perdiendo sus hojas por 1 a 2 meses después de la producción de semillas.

Dentro del género, *C. alliodora* es única en que tiene domacios hinchados en las puntas de los nudos de los vástagos (Miller, 1985), que comunmente están ocupados por hormigas.

Es un productor de semillas prolífico y se regenera fácilmente; con frecuencia se encuentra en rodales puros después del desmonte de los bosques. Moderadamente es resistente al fuego, también compite en bosques secos donde la competencia de copas y la diversidad de especies son más limitadas.

Afirmaciones de que las primeras semillas en caer tienen una viabilidad baja (Marshall, 1930) sin duda reflejan el hecho que las caídas iniciales consisten principalmente en flores no fertilizadas. Se han reportado un gran número de indicadores de madurez de semillas. Tschinkel (1967) y Vega (1977), sugieren que las semillas buenas pueden recolectarse de 2 a 3 semanas antes de que caigan de manera natural. Sin embargo, no dieron ninguna indicación de cómo observar este período. Salas y Valencia (1979) describen el momento de recolectar semillas maduras y viables, como el período cuando las inflorescencias de flores cambian de color blanco a pardo, sin parecer quemadas. Debido a que el cambio de color de la corola a pardo se da aproximadamente a los 3 días después de la polinización, parte de una inflorescencia puede ser parda mientras que otras flores en la misma inflorescencia, no han abierto. De manera similar, las inflorescencias en el mismo árbol pueden estar simultáneamente en diferentes etapas de desarrollo. Stead (1980) declara que, en las últimas etapas de desarrollo, la semilla se hincha y resalta del cáliz que la encierra y, al secarse, cambia de verde a pardo. Para examinar el color, se deben recolectar las semillas. Si se recolectan las semillas, la mejor manera de determinar la madurez es quitar el embrión y apretarlas:

está madura si está tan dura como un grano de arroz, pero inmadura si todavía esta blanda y translúcida.

Pueden encontrarse una variedad de anomalías de la semilla, con bajas frecuencias. Estas incluyen semillas con tres cotiledones, cotiledones fusionados, sin radícula, o dos a tres semillas por fruto, cuando más de un óvulo en la flor se ha fertilizado (Boshier, 1992). Las semillas se estropean antes de la dispersión por escarabajos brúcidos (*Amblycerus* spp.), con hasta 50 % de las semillas muertas (Opler y Janzen, 1983). Sin embargo, los niveles de los ataques varían entre árboles y años. La larva come el embrión de la semilla en desarrollo y el escarabajo adulto que emerge, deja un agujero redondo en el cáliz. A pesar de que los escarabajos adultos emergen durante el proceso del secado, una pequeña proporción de adultos vivos y larvas permanecen adentro. Las semillas dañadas y los escarabajos pueden quitarse en el proceso de limpieza. Si el nivel del ataque es alto o si las semillas son para exportar, un insecticida persistente para el almacenamiento de granos puede utilizarse para matar los escarabajos que emergen después.

## AGRADECIMIENTO

Esta descripción es el resultado de un proyecto de investigación respaldada por el Departamento para el Desarrollo Internacional del Reino Unido (Proyecto R6516, Programa de Investigación Forestal [Forestry Research Programme]). Sin embargo, el Departamento para el Desarrollo Internacional no puede aceptar ninguna responsabilidad por cualquier información proporcionada o puntos de vista expresados.





*Cordia alliodora* (Ruiz y Pav.) Oken

# *Cordia dodecandra* A. DC.

**ANÍBAL NIEMBRO ROCAS**

Instituto de Ecología, A.C.  
Xalapa, Veracruz, México

**Familia: Boraginaceae**

Sin sinónimos

Anacahuite, chak'opté, ciricote, cópite, cupape, k'an-k'opte, kopté, siricote, trompillo

Es nativa de América. Está distribuida naturalmente en México, Guatemala, Belice, Honduras y Cuba. La planta es un importante componente de bosques tropicales secos y malezas. Ha sido introducida en otras regiones tropicales.

Es un árbol decíduo de hasta 30 m de altura y 70 cm de DN. El tronco es recto y corto, con una copa grande, redondeada o piramidal muy tupida, compuesta de ramas ascendentes. Las hojas son simples, alternas, ovaladas, oblongas a completamente elípticas o suborbiculares, de 5.5 a 15 cm de largo, y de 4 a 9 cm de ancho. En la Península de Yucatán, el árbol crece en suelos calcáreos con afloramiento de rocas, formando parte del bosque tropical. Las regiones donde se encuentra el árbol tienen una temperatura promedio anual de 26 °C, con una temperatura máxima de 36.7 °C y mínima de 14.9 °C. Las temperaturas máximas corresponden a los meses de abril y mayo, y las mínimas a diciembre y enero. La precipitación promedio anual es de aproximadamente 1288 mm, fluctuando entre 900 y 1800 mm. El árbol crece de manera natural desde el nivel del mar hasta los 900 m.

La especie tiene múltiples usos. Su tronco se utiliza para vigas de soporte y columnas en casas campesinas. La corteza y la madera tienen propiedades medicinales; el té que se obtiene de su infusión se utiliza en medicina tradicional para tratar tos, diarrea y disentería. La madera dura y resistente se utiliza para leña. Debido a su color amarillo con franjas de color rojo oscuro, la madera es apreciada en la elaboración de muebles, artesanías, chapas para triplay y artículos torneados. Las hojas se utilizan como papel de lija y como jabón para limpiar utensilios domésticos. Las flores son melíferas y los frutos son comestibles; éstos se utilizan para hacer conservas y confituras. También se utilizan como alimento para cerdos. Con frecuencia el árbol se utiliza en patios traseros y es apreciado como árbol de sombra y ornamental en calles, parques y jardines (Aguilar, 1966; Barrera, 1981; Cabrera *et al.*, 1982; Chavelas y González, 1985; Escalante, 1986; Flores, 1983; Rico-Gray *et al.*, 1991; Ucan, 1983).

El árbol comienza a producir flores y frutos entre 4 y 5 años de edad. Debido a que su distribución geográfica es extensa, florece a en diferentes tiempos. En el sureste de México, florece desde marzo hasta mayo y da frutos desde mayo hasta julio o agosto (Juárez *et al.*, 1989). Las flores

de color anaranjado intenso son infundibuliformes y dispuestas en panículas. Los frutos son drupáceos, cónicos, de 3 a 4 cm de largo y de color anaranjado-amarillo cuando están maduros, y tienen una pulpa carnosa, agri dulce y fragante. Dentro del pireno endurecido de cada fruto hay una o dos semillas (Cabrera *et al.*, 1982; Nash y Moreno, 1981; Pennington y Sarukhan, 1968). Los pirenos son cónicos, lignificados, indehiscentes, rugosos, de color pardo claro, elípticos o teretes en corte transversal, de 2.3 a 2.5 cm de largo y de 1.5 cm de ancho. Las semillas fluctúan entre ovoides a lanceoladas y son aplanadas lateralmente, de 1 a 1.5 cm de largo, de 5 a 8 mm de ancho, y de 3 a 4 mm de grosor.

Los frutos maduran en mayo y permanecen en el árbol hasta julio. Los frutos se recolectan del suelo o subiendo al árbol utilizando palos con ganchos metálicos para removerlos. La pulpa se quita de los frutos maduros manualmente o con un cuchillo dentro de un recipiente de agua. Las impurezas se retiran por flotación y los pirenos buenos se hunden. Los pirenos sin la pulpa se lavan en agua fresca y se secan donde hay buena ventilación. Hay un promedio de 410 pirenos/Kg (Patiño y Villagómez, 1976). Las semillas permanecen viables dentro del pireno por aproximadamente 13 meses, cuando se almacenan bajo condiciones ambientales (24 a 30 °C). Con un almacenamiento más largo, su viabilidad disminuye rápidamente (Vega *et al.*, 1981).

La germinación de las semillas es fanerocotilar. En condiciones húmedas, las semillas frescas germinan a 90 % sin pretratamientos. Una muestra heterogénea de semillas germinaron aproximadamente 15 días después de la siembra (Vega *et al.*, 1981). En un ambiente natural, la especie se propaga por las semillas que produce.

## INFORMACION ADICIONAL

El hilo de la semilla y el micropilo son indiscernibles. La testa es blanca, opaca, delicada, crustácea y unida firmemente al embrión, el cual tiene un eje recto, simétrico y blanco. Los dos cotiledones longitudinalmente plegados o corrugados, son mucho más cortos que la radícula. La plúmula no es diferenciada. La radícula es superior y está dirigida hacia el hilo (Johnston, 1966; Nowicke, 1969; Pennington y Sarukhan, 1968; Sprague, 1965).



*Cordia dodecandra* A. DC.

# *Cordia subcordata* Lam.

**JAMES A. ALLEN**

Colegio Paul Smiths  
Paul Smiths, NY

**Familia: Boraginaceae**

Sin sinónimos

Kou, sea trumpet, (Corner, 1988; Little y Skolmen, 1989)

El género *Cordia* contiene aproximadamente 250 especies. Se presentan en regiones tropicales a cálidas templadas en todo el mundo, con la mayor diversidad de especies en los neotrópicos (Wagner *et al.*, 1990). Aparentemente es nativa de Malasia pero se ha diseminado por todo el Pacífico y a lo largo de las costas del Océano Índico. La especie puede encontrarse en las costas y tierras bajas adyacentes, desde el este de África a la Polinesia. *C. subcordata* se asemeja a *C. sebestena* L., una especie más conocida, plantada frecuentemente como ornamental a lo largo de costas tropicales y subtropicales (Little y Skolmen, 1989; Wagner *et al.*, 1990).

Es un árbol perenne, pequeño, de crecimiento moderadamente rápido, con una copa amplia y tupida. Crece de 8 a 10 m de altura y puede alcanzar 60 cm de DN. La especie crece en suelos que fluctúan desde arenas costeras hasta arcillas, tolera agua salina y es resistente a sequías. Se presenta generalmente cerca del nivel del mar en lugares secos a moderadamente húmedos (menos de 2000 mm de precipitación anual). El árbol produce fácilmente vástagos de su sistema radical extenso y superficial, y puede formar matorrales (Wagner *et al.*, 1990).

La madera tiene una gravedad específica de aproximadamente 0.45 y frecuentemente tiene una fibra bonita, con líneas y franjas onduladas oscuras y claras (Little y Skolmen, 1989; Neal, 1965). Es blanda, fácil de trabajar y durable. Debido a que la madera no imparte un sabor a los alimentos, es muy apropiada para tazas, vajilla, vasijas de calabaza y utensilios. También se utiliza en artesanías y pequeños artículos de muebles. Con frecuencia se siembra como árbol ornamental y de sombra. En Hawái, donde alguna vez el árbol estuvo más difundido, las flores se utilizaban comúnmente para guirnaldas.

Las flores vistosas se hallan en cimas abiertas o en panículas, con un cáliz de color verde pálido y una corola anaranjada. Florece durante todo el año, pero en mayor escala en la primavera. El florecimiento puede iniciar de los 3 a 5 años de edad. El fruto es drupáceo, casi redondo, verde en etapa juvenil, y pardo y duro cuando madura. Los frutos (cápsulas) miden aproximadamente 2.5 cm de largo,

y contienen hasta cuatro semillas blancas, cada una de ellas aproximadamente de 10 a 13 mm de largo.

Los frutos pueden recolectarse del suelo o recogerse directamente de los árboles a mano, o con una podadora en un palo. No hay recomendaciones específicas para el almacenamiento de semillas de esta especie. Las semillas de otras especies de *Cordia* pueden mantener algo de viabilidad hasta por 1 año, cuando se almacenan en envases herméticamente cerrados (Mandal *et al.*, 1985), pero se recomienda sembrar semillas frescas. Puesto que las semillas son difíciles de extraer sin causar daño, generalmente se siembran las cápsulas enteras.

No se necesita pretratamiento, pero la germinación puede ser acelerada cortando una porción de la cápsula dura y seca.

Las cápsulas se siembran a una profundidad de aproximadamente 1.5 a 2 cm. La germinación inicia en aproximadamente 3 a 4 semanas; la mayoría de las semillas germinarán en un espacio de 6 semanas, pero a algunas les tomará hasta de 3 a 4 meses (Mandal *et al.*, 1985). Si más de una plántula germina de una cápsula, puede ser necesario el entresacado. Cuando la cápsula se descompone lo suficiente, las plántulas deben separarse con cuidado y plantadas en contenedores individuales.

El crecimiento de las plántulas durante la primera estación es lento, con plantas alcanzando comúnmente una altura de aproximadamente 10 a 15 cm. Las plantas pueden establecerse en campo con esta altura, o pueden retenerse en el vivero por una segunda estación de crecimiento durante la cual, pueden alcanzar hasta 1.5 m de altura (Hocking, 1993; Mandal *et al.*, 1985; Singh, 1982). Las plantas más grandes pueden ser podadas en su parte superior o podadas de las ramas inferiores antes de ser establecidas en campo. Las plantas sembradas crecen bien bajo sombra moderada, y pueden necesitar riego suplementario en lugares propensos a sequías, especialmente cuando se plantan en plena luz del sol (Mandal *et al.*, 1985).

Especies C



*Cordia subcordata* Lam.



# Cornus disciflora DC.

L. A. FOURNIER

Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica

**Familia: Cornaceae**

*Benthamia disciflora* (Moc. y Sessé) Nak., *Cornus capitata* Sessé y Moc., *Cornus floccosa* Wanger, *C. disciflora* var., *floccosa* (Wanger Standl.), *Cornus disciflora* f. *floccosa* (Wanger) Rickett

Lloro, llorón

Aproximadamente 40 especies del género crecen en Norteamérica, Europa, Asia y África tropical, pero solamente una especie, *Cornus disciflora*, crece en las montañas de América tropical, desde México hasta Panamá. Recientemente *C. peruviana* se ha reportado en Costa Rica (Jiménez *et al.*, 1996) y otras dos especies se han reportado en Costa Rica – *C. peruviana* J. F. Macbr. y *Nyssa talamancana* Hammel y N. Zamora – crecen en la cordillera de Talamanca (Kapelle, 1996).

Es un árbol de lento crecimiento, de tamaño medio, que alcanza 25 m de altura y de 50 a 60 cm de DN. Tiene un tronco cónico; copa redondeada; corteza lisa amarilla-gris; y follaje de un color verde claro muy peculiar. Los pequeños foliolos son conspicuamente nudosas y muy finamente apretadas-seríceas cuando están en etapa juvenil. Las hojas son opuestas, sin estípulas y pecioladas; el limbo es oblongo u ovalado-elíptico, acuminado, cuneiforme, aproximadamente de 7 a 14 cm de largo y de 2 a 6 cm de ancho, con 3 a 5 venas ascendentes, por encima opaco y esencialmente glabro, y por debajo, más pálido y minuciosamente seríceo o tomentoso. La especie crece en las etapas tardías de la sucesión de bosques secundarios, en elevaciones de 1500 a 2800 m, principalmente en climas húmedos. Crece bien en suelos volcánicos o aluviales, y con pendientes de 15 a 40 %, donde la precipitación promedio anual fluctúa entre 2000 y 2700 mm, y la temperatura promedio anual es de 14 a 16 °C. Puede adaptarse a una amplia gama de condiciones de luz, creciendo en áreas abiertas o bajo doseles más cerrados.

Con una gravedad específica de 0.53, la madera de esta especie se considera pesada. La diferencia en los colores de la albura y el duramen en condiciones secas es impresionante: la albura es de color rosado claro y el duramen es pardo claro, con líneas negras. Se seca a una velocidad moderada sin defectos, es fácil de trabajar y tiene una superficie lisa con un buen acabado. Aunque es fácil de preservar, la madera tiene muy poca resistencia natural contra el ataque de insectos y hongos. La madera no es considerada de alta calidad y se ha utilizado para cajas de muebles baratos, construcción interior y formas de cemento (Carpio, 1992). También se podría utilizar para durmientes de ferrocarril, leña y hélices de aviones, así

como en la agrosilvicultura. La corteza se ha utilizado en medicamentos caseros como tónico y astringente.

Florece y fructifica la mayor parte del año (Jiménez *et al.*, 1996). Sin embargo, el período máximo de floración se da desde noviembre hasta enero, y los frutos maduran desde septiembre hasta febrero, alcanzando su punto máximo en diciembre (Torres *et al.*, 1992). Las inflorescencias son terminales o subterminales, pedunculadas, capituliformes, involucradas; las cabezuelas florecientes miden aproximadamente 1 cm de diámetro, con muchas flores, abrazadas por dos pares de brácteas deciduas, ampliamente ovaladas, seríceas, de aproximadamente 5 mm de largo. Las flores son muy pequeñas, los pétalos blancos, los estambres algo más cortos que los pétalos y ampliamente exertos. El fruto es una drupa de color rojo a negro purpúreo, ampliamente oblongo-elipsoide, raramente seríceo a glabro, y de hasta 10 mm de largo y 7 mm de ancho. Cuando los frutos están maduros, el pericarpio se vuelve negro purpúreo.

Los frutos maduros se recolectan del árbol o se recogen del suelo y se almacenan en mesas de madera en la sombra. Una vez secos, las semillas están listas para la germinación (observaciones personales). Hay un promedio de 2,128 semillas/Kg. Los porcentajes de germinación rara vez superan el 40 %. Cuando las semillas son pretratadas envolviéndolas en musgo y remojándolas en agua fresca por 24 horas o en agua tibia (70 a 80 °C) por 1 minuto, la germinación se da más pronto, pero el porcentaje de germinación no cambia. Sin embargo, cuando las semillas se secan por 2 días, se remojan en agua por 5 días, se secan a plena luz del sol por 2 días, se lijan para adelgazar el endocarpio y se lavan con una solución de cloruro, la germinación aumentó a 80 % (Torres *et al.*, 1992).

La especie germina en el suelo en 40 a 50 días. Las plantas están completamente desarrolladas y listas para establecerse en campo en 85 días. Las semillas germinan bien en semilleros de surcos de tierra pura, con 3 cm de separación entre ellos, dejando 1 cm entre semillas. Los surcos sembrados deben cubrirse con una capa de 5 mm de tierra cenagosa. Después de 85 días las plantas pueden trasladarse a bolsas de plástico en la sombra. Las plántulas deben regarse con frecuencia, desmalezadas y protegerse contra insectos como hormigas cortadoras de

### Especies C

hojas, que se sabe, son atraídas por esta especie. Después de un período de vivero de por lo menos 5 meses, y a una altura aproximada de 20 cm, las plantas pueden establecerse en campo (Torres *et al.*, 1992). Algunas plantaciones han tenido buen éxito estableciendo las plantas naturalmente regeneradas. Técnicas de siembra futuras podrían incluir la siembra de raíces desnudas, plantas, pseudo estacas o estacas.

### INFORMACION ADICIONAL

Los norteamericanos se sorprenden cuando reconocen este pariente sureño del cornejo floreciente norteamericano, *C. florida* L. (Torres *et al.*, 1992; Woodson y Schery, 1959). Sin embargo, las escamas florecientes de *C. disciflora* son más pequeñas y rara vez se ven porque se caen antes de abrirse completamente. En español, el nombre común es llorón, que significa el que llora porque la gente local dice que cuando se acerca la oreja al tronco se oye llanto.



***Cornus disciflora* DC.**

# Couratari guianensis Aubl.

W. A. MARÍN Y E. M. FLORES

Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica y  
Academia Nacional de Ciencias de Costa Rica, Costa Rica

## Familia: Lecythidaceae

*Lecythis couratari* Spreng. (Systema Vegetabilium 16.4, Cur. Post. 208; 1827); *Couratari panamensis* Standl. (Publications of the Field Columbian Museum, Botanical Series 4 (8): 239; 1929); *Couratari pulchra* Sandw. (Bulletin of Miscellaneous Information Kew 1932: 217 1932); *Couratari bragancae* R. Kunth (Das Pflanzenreich IV. 219a (Heft 105): 129; 1939)

Balalabouá, balata blanc, bourrac, braka ingie pipa, cachimbo, coco cabuyo, congolo-garapelo, copo hediondo, couratari, couroubara, djoemoe, fine-leaf wadara, ingie pipa, ipipjo, irimariye, irimiyar, kabba matjauw djoemoe, kalienja tamere, kariodan, kiesepolloe joelle malledie, maho cigarre, maho couratari, maho fer, maou, marimari, mori-mori, oelemali, oelemallie, oelemarie, ollemellie, oremerie, oremerivadili, powasa djoemoe, sipoelejoeroe maladi, tabarí, tauarí, tawary, tawekin oromariri, urimari, wadala, wadara, wadara-kakawalli, waranaka, watala, watala, wata dje, zwarte ingie pipa (Aublet, 1775; Chudnoff, 1984; Jiménez, 1993; Polak, 1992; Record y Hess, 1949)

Es una especie muy difundida; su región de distribución se extiende desde Costa Rica a los bosques costeros del este de Brasil (Mori *et al.*, 1990a).

Es un árbol de tamaño medio a muy grande, que puede alcanzar 50 m de altura y hasta 1 m de DN. El tronco es recto, cilíndrico, y con contrafuertes de hasta 7 m; no tiene ramas en los dos tercios desde la base. Las ramas jóvenes son cortas tomentulosas, volviéndose glabras con la edad (Mori *et al.*, 1990a). La copa es ramificada y esférica. La corteza es de color pardo claro, pardo oscuro o pardo rojo (pardo grisáceo en la sombra), y lenticelada (lenticelas son de redondas a alargadas), con rajaduras verticales y ligeras fisuras longitudinales (Polak, 1992). La corteza interior mide de 13 a 15 mm de grosor, de color pardo, laminada y fibrosa debido al alto número de fibras del floema. La filotaxia es espiral. El árbol es decíduo y la mayoría de las hojas se separan por abscisión antes del período de florecimiento. Hojas nuevas aparecen en flujos y su producción está sincronizada con el inicio de la floración. Las hojas son simples, alternas, pecioladas, oblongas, obovadas-oblongas elípticas, con margen entero, adaxialmente glabras, abaxialmente pubescentes, coriáceas, lustrosas e hipostomáticas (estomas anisocíticos). El ápice de la hoja es redondo o retuso; la base de la hoja es redonda. La especie crece bien en suelos aluviales y arenosos, y se encuentra con frecuencia en suelos arcillosos y en pequeñas pendientes con buen drenaje. El rango de elevación de la especie es de 0 a 700 m. Es emergente en el dosel de bosques tropicales muy húmedos, no inundados, donde el rango de temperatura es de 24 a 35 °C y la precipitación anual es superior a los 3500 mm.

La albura fresca es de color pardo claro; el duramen es de color crema o pardo claro, con un matiz semi rosado

(Chudnoff, 1984). La madera es muy fibrosa con un olor a aceite de linaza (Polak, 1992). Los anillos de crecimiento son conspicuos. La fibra es recta o uniformemente entrelazada; la textura es media a áspera y el brillo es alto. El contenido de sílice es de 0.8 % (Chudnoff, 1984). El sabor de la madera no es distintivo. La madera es pesada (peso verde de 840 a 900 Kg/m<sup>3</sup>, con un contenido de humedad de 90 a 95 %; una gravedad específica de 0.49 a 0.57) y fuerte. La contracción volumétrica es normal para su densidad, y las propiedades mecánicas son altas. La madera secada al aire muestra pequeñas rajaduras en la superficie y torceduras. Es fácil de trabajar y aserrar, y el pulido es liso. Su durabilidad natural está en la escala media y se preserva fácilmente por medio de sistemas de presión o tanque abierto. La madera es excelente para construcciones generales y pesadas, la carpintería, muebles, chapas y triplay, mangos de herramientas agrícolas, ensamblaje, durmientes de ferrocarril (tratados), muebles y tornería (Chudnoff, 1984; Record y Hess, 1949). La corteza puede utilizarse como calafateadura, papel para enrollar cigarros, calafateadura para botes, vestimenta autóctona, yesca y cordelería; también se utiliza en curtido debido a su alto contenido de taninos (Simpson y Sagoe, 1991).

El florecimiento anual se da durante la estación lluviosa, desde julio hasta septiembre, cuando el árbol no tiene hojas. Las inflorescencias son panículas o racimos terminales o axilares, solitarias o agrupadas. El pedúnculo y el raquis son gruesos y tomentulosos; las brácteas son lanceoladas y deciduas. Las flores son semisésiles; los pedicelos son puberulentos y dejan una protuberancia (región subarticular) de 1 mm de largo, después de desarticularse (los pedicelos se dividen durante la abscisión de las flores; la zona de abscisión constituye la articulación). La flor es hermafrodita y zigomorfa. El cáliz

## Especies C

tiene seis sépalos; la corola seis pétalos alternando con los sépalos. La capucha se dobla hacia adentro y hacia afuera tomando la forma de S (Tsou, 1994). El anillo estaminal consiste de 10 a 75 estambres fértiles, dispuestos en varios verticilos rodeando el estilo (Tsou, 1994). El estilo es corto y recto. El ovario es inferior con tres lóculos. La polinización es llevada a cabo por abejas medianas y grandes. Estas recolectan el polen de la capucha y el disco estaminal (Tsou, 1994).

Los frutos maduran desde enero hasta mayo. El árbol produce comunmente uno o dos frutos por inflorescencia. La maduración de frutos es bastante uniforme y las cosechas son anuales. El fruto es grande y muestra una variación fuerte en tamaño y forma (20 a 30 cm de largo por 15 a 20 cm de ancho). Es un pixidio seco en forma de taza, cilíndrico y más bien triangular en corte transversal, duro, leñoso, pardo o negro, lenticelado; la columela es triangular (Prance y Mori, 1978, 1979). Hay muchas semillas en cada fruto. Las semillas son aladas, oblongas-elípticas, como papel, pardas, rodeadas de un ala simétrica y dispersadas por el viento. El embrión tiene dos cotiledones foliáceos; la radícula es grande.

Los frutos se recolectan del árbol antes de la apertura del pixidio. Las semillas extraídas deben ser sumergidas en agua corriente por 24 horas antes de sembrarlas. El comportamiento de las semillas es ortodoxo. La viabilidad disminuye conforme la deshidratación aumenta. Las semillas no requieren tratamiento especial. La germinación es 85 a 90 % para semillas remojadas. La germinación es epigea y las plántulas son fanerocotilares (si el par de estructuras pequeñas escumiformes que emergen con la plúmula son morfológicamente los cotiledones). La raíz se desarrolla a los 30 a 40 días; la raíz primaria de la plántula es pequeña.

Las semillas se siembran en semilleros o bolsas de plástico llenas de arena húmeda o una mezcla de tierra y arena. Las plantas crecen bien en invernaderos y viveros, aunque el desarrollo es muy lento. Las plántulas toleran sombra. La especie no ha sido introducida en programas de reforestación, y no hay información sobre su comportamiento en plantaciones. La especie parece apropiada para el manejo de bosques naturales.

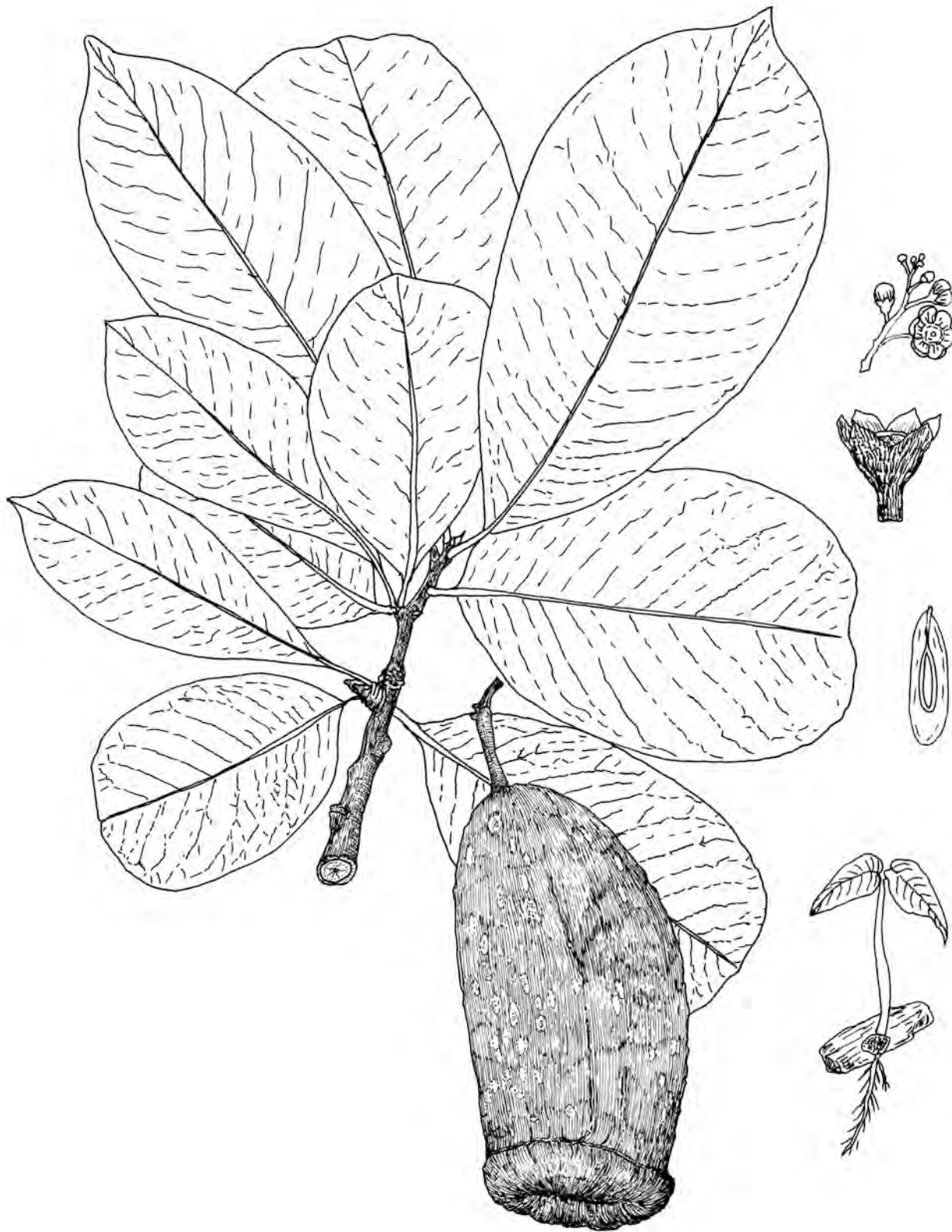
### INFORMACION ADICIONAL

El nombre del género proviene del término antillano *couratari* (Aublet, 1775).

El cáliz de la flor tiene seis lóbulos anchos ovalados; la corola tiene seis pétalos anchos elípticos, de color rosado o morado pálido, palideciendo a blanco después de la antesis. El androecio tiene numerosos estambres. Es zigomorfo y altamente especializado. La fusión de filamentos y el grado de especialización producen un órgano complejo formado por un anillo estaminal, una lígula (área sin estambres colocada entre el anillo estaminal y la capucha) y una capucha; este órgano no es morfológicamente equivalente a un andróforo o androginóforo. La capucha es plana, el extremo proximal es anterífero. La capucha es fuertemente comprimida contra el disco estaminal, y el androceo de la flor se

considera cerrado (Mori *et al.*, 1990a; Prance y Mori, 1979; Tsou, 1994). Los óvulos son anátropos, bitégmicos, tenuinucelados, y tienen un funículo conspicuo. El saco embrionario es de tipo polygonum. La placentación es axilar y óvulos se desarrollan en la base del septo del ovario (el extremo proximal). El estilo es delgado y corto, con expansión anular hacia el extremo distal. El androecio es cerrado.

El pericarpio del fruto es grueso, fibroso, opaco y áspero; está constituido por tejidos de ovario, androecio y periantio. Externamente (exocarpio), se definen tres zonas por dos anillos de cicatrices. El anillo proximal que indica la posición del cáliz (posición del sépalo) se llama anillo calicino (zona calicinal o calicina). El anillo distal es la línea de abscisión opercular. Las zonas delineadas por los anillos son las infra calicina (banda basal), la supra calicina (banda interzonal), y el opérculo deciduo. La zona infra calicina se extiende desde la base del fruto al anillo calicino, e incluye la cicatriz del pedicelo; la zona supra calicina se extiende desde el anillo calicino al anillo de dehiscencia opercular. El opérculo tiene un columela interna con cuatro aristas. Las aristas son residuos de los septos del ovario.



*Couratari guianensis* Aubl.

Página en blanco

# Crescentia cujete L.

**ANÍBAL NIEMBRO ROCAS**

Instituto de Ecología, A. C.  
Xalapa, Veracruz, México

**Familia: Bignoniaceae**

Sin sinónimos

Árbol de calabazas, ayale, cirrián, cuaotecomate, güiro, jícara, jícara, luch, morro, taparo, tecomate, totumo

Nativa de las regiones tropicales y subtropicales de América, el lugar de origen se desconoce porque la especie ha sido cultivada en la Península de Yucatán desde tiempos prehispánicos. Puede haber sido cultivada por más de 600 años. Actualmente, se le observa como un árbol de patios traseros en varios países. La especie crece en las islas del Caribe y desde México a través de Centroamérica, hasta el norte de Sudamérica. Recientemente, el árbol se ha cultivado en las regiones tropicales del Viejo Mundo.

Es un árbol perenne de rápido crecimiento que puede alcanzar 10 m de altura y 25 cm de DN. El tronco corto es recto y la copa abierta consiste de ramas retorcidas, horizontales o ascendentes. Las hojas son simples, agrupadas en haces, obovadas o espatuladas; tienen un ápice obtuso y una base atenuada. El árbol crece en suelos arcillosos con drenaje deficiente, sometidos a frecuentes inundaciones. Crece en elevaciones desde el nivel del mar hasta 800 m, en áreas con una precipitación promedio anual entre 1300 y 1500 mm, y una temperatura media anual de 26 °C.

Se cultiva con frecuencia como árbol ornamental. Los frutos maduros, cuando están secos y limpios por dentro, se utilizan como envases para agua. Cuando los frutos secos y limpios se cortan por la mitad, tienen una variedad de usos domésticos, especialmente como envases para guardar sal y tortillas. Son valorados en la elaboración de artesanías e instrumentos musicales. La pulpa del fruto se utiliza como laxante, emoliente, expectorante y para bajar la fiebre. Las semillas frescas se muelen y se mezclan con agua para hacer una bebida refrescante. La bebida tiene un sabor dulce y agradable. La madera tiene una gravedad específica de 0.6 a 0.8. Es fuerte, flexible, moderadamente dura y pesada. Se utiliza para leña y construcción en áreas rurales y en la elaboración de mangos para herramientas agrícolas (Jarquin y Cervantes, 1980; Little *et al.*, 1967; Martínez, 1959; Niembro, 1986; Rico-Gray *et al.*, 1991).

Florece durante junio. Las flores son aisladas, blancas o de color crema, y a veces moradas con nervadura bardana y un olor fétido. El fruto es una cápsula globosa, esférica u ovoide-elíptica; de 8 a 20 cm de diámetro e indehiscente; con una cubierta dura y lisa, y abundante pulpa carnosa. Los frutos crecen y maduran lentamente, permaneciendo

en el árbol por 6 a 7 meses. Después, caen al suelo y se deterioran con el tiempo. Conforme los frutos maduran, el color cambia de verde a amarillo. Cuando están sobremaduros, su pericarpio se vuelve amarillo rojizo y su pulpa pierde humedad. Cada fruto contiene numerosas semillas (Gentry, 1982; Little *et al.*, 1967; Pennington y Sarukhan, 1968). Las semillas son obovadas, con un ápice emarginado, lateralmente aplanadas, de 7.0 a 7.5 mm de largo, de 5.4 a 7.0 mm de ancho y de 1.0 a 2.0 mm de grosor. El tegumento es pardo oscuro, surcado con puntos, opaco y coriáceo.

Generalmente los frutos se recolectan cuando su color amarillo comienza a volverse amarillo rojizo. El tiempo de recolección se planifica durante la estación seca (diciembre hasta mayo), cuando los suelos no están inundados y los recolectores pueden llegar a los árboles. Dado que los árboles no son altos, no es necesario con frecuencia, subirse a los árboles para recolectar los frutos. Utilizar un palo con ganchos metálicos mientras están parados en el suelo facilita la recolección de los frutos. Dado que la cáscara del fruto es muy dura, se utiliza un martillo para romper el fruto y extraer las semillas. Cuando los frutos se utilizan para artesanías, la cáscara se rompe delicadamente utilizando un cuchillo afilado o un serrucho de mano o eléctrico. Los frutos no se remojan. La pulpa, conteniendo las semillas, se remoja por 1 hora para hidratar las semillas y facilitar su extracción. Las semillas se quitan a mano apretando la pulpa mientras se lava con agua fresca. El proceso facilita la liberación de las semillas, las cuales se recolectan en un colador. Luego, las semillas se lavan vigorosamente bajo un chorro de agua para eliminar las impurezas. En la última etapa las semillas se secan al sol por 1 hora o más, dependiendo de las condiciones de luz.

Las semillas germinan sin ningún problema de 10 a 15 días después de sembradas. *Crescentia cujete* se propaga fácilmente por semilla y estacas de tallo. Tiene un sistema radicular profundo y es muy resistente a sequías (Hoyos, 1979).

## INFORMACION ADICIONAL

El nombre genérico de esta planta conmemora a Pietro de Crescenzi (1230-1321), un agricultor nacido en Bologna.

### Especies C

El hilo es basal, se halla en una de las superficies laterales, es elíptico y a veces rodeado de un tejido funicular. El micropilo es indiscernible. El tegmen es pardo claro, membranoso, opaco y liso, y se adhiere firmemente al embrión. No hay endospermo. El embrión blanco o de color crema tiene un eje recto y es casi simétrico bilateralmente. Los cotiledones tienen la misma forma que la semilla,

ligeramente emarginados en el ápice, enteros, extendidos, plano-convexos en corte transversal, carnosos e independientes unos de otros, con una base auriculada. La plúmula no es diferenciada. La radícula es globosa y parcialmente cubierta por los cotiledones (Niembro, 1982; 1983, 1989).



*Crescentia cujete* L.