

# Dalbergia retusa Hemsl.

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

*Dalbergia hypoleuca* Pittier [Journal of the Washington Academy of Sciences 12 (3):62. 1922];  
*Dalbergia lineata* Pittier [Journal of the Washington Academy of Sciences 12 (3):63. 1922]; *Amerimnon*  
*retusum* (Hemsl.) Standl. [Journal of the Washington Academy of Sciences 13 (20):442. 1923];  
*Amerimnon lineatum* (Pittier) Standl. (Journal of the Washington Academy of Sciences 13(20):442.  
1923]

Cocobola, cocobolo, cocobolo prieto, funera, granadillo, nambar, palo negro (Chudnoff, 1984; Holdridge y Poveda, 1975)

Se distribuye en México y la región mesoamericana del Pacífico, desde Guatemala a Panamá (Berendsohn y Araniva de González, 1989; Chudnoff, 1984; Dwyer, 1965; Holdridge y Poveda, 1975; Janzen y Liesner, 1980). Es heliófita, una especie del subdosel que crece generalmente bien en áreas abiertas. La especie crece asociada con otras especies de árboles, entre ellos *Tabebuia ochracea* (Cham.) Standl., *Astronium graveolens* Jacq., *Tabebuia impetiginosa* (Mart. ex DC.) Standl., *Sideroxylon capiri* (A. DC.) Pittier, y *Swietenia macrophylla* (Jiménez, 1993).

Es un árbol de tamaño pequeño a mediano que alcanza de 15 a 20m en altura y 40cm de DN. El tronco tiene crecimiento irregular (retorcido) y ramas a una altura baja. La copa es completamente abierta y tiene pocas ramas delgadas. La corteza es negrusca con fisuras y se exfolia en pequeñas placas (Holdridge y Poveda, 1975; Jiménez, 1993). Las hojas son alternas, pecioladas e imparipinnadas, con 7 a 15 foliolos los cuales son alternados, oblongo y ovado-oblongos, de 2.5 a 12 cm de largo y de 2 a 3.5 cm de ancho. Son correosos y adaxialmente brillantes. La base de los foliolos es obtusa con ápice acuminado, emarginado, el margen es revoluto, la venación de las hojas es reticulada (Holdridge y Poveda, 1975; Jiménez, 1993; Record y Hess, 1949). La especie crece en suelos con una variedad de pH, textura, drenaje y fertilidad. La fluctuación en elevación de *Dalbergia retusa* es de 50 a 300 m. El árbol se encuentra en tierras bajas o pendientes moderadas en bosques tropicales secos, con una precipitación anual menor a 2000 mm y una fluctuación en temperatura de 24 a 30°C.

La albura es blancuzca y claramente definida, variando en el grosor con la edad. Después de su exposición a la luz y al aire, el duramen usualmente se torna de un color rojo-anaranjado oscuro, con franjas negras o vetas. La textura de la madera es fina, con granos rectos o entrecruzados. El lustre varía de medio a alto. Cuando se le trabaja, la madera no tiene sabor, es ligeramente pungente y fragante. La madera es dura, pesada, fuerte y a veces quebradiza. La gravedad básica específica es de 0.80 a

0.98; la densidad de la madera secada al aire es de 750 a 1000 Kg/m<sup>3</sup>. La madera tiene excelentes propiedades de secado y no presenta grietas en la superficie o en los extremos. La contracción es usualmente baja, con baja o muy baja absorción de humedad. La madera es fácil de trabajar y el terminado es suave. Sin embargo, el acerrín puede causar dermatitis o alergias respiratorias (Allen y Allen, 1981; Chudnoff, 1984; Record y Hess, 1949). La madera exhibe un buen pulido natural debido a su contenido de aceite. La durabilidad natural es alta y la madera es resistente al ataque de los barrenadores marinos. La especie es una de las maderas más importantes en la producción de mangos para cuchillos, engravados, mango de herramientas, instrumentos musicales y científicos, cajas para joyas, ajedrez y otros objetos especializados (Allen y Allen, 1981; Chudnoff, 1984; Record y Hess, 1949).

La floración se da a los 4 o 5 años, de enero a mayo; sin embargo, otra floración se presenta en agosto y septiembre (Jiménez, 1993; Molina *et al.*, 1996). Las inflorescencias son en panículas axilares o terminales de 4 a 18 cm de largo, apareciendo antes o con las nuevas hojas. Las flores son zigomórficas, con bracteas pequeñas y caducas y pequeñas bractéolas las cuales son persistentes. El cáliz es campanulado, lobulado a una tercera parte de su longitud y ligeramente bilabiado; los cinco lóbulos son desiguales y agudos. La corola es blanca y glabra. El estandarte es emarginado y dentado, la quilla es oblonga, obtusa y fusionada distalmente. Los estambres están fusionados en un tubo simple con una ranura abierta distalmente, conspicuamente curvada distalmente y superados por el estilo.

El ovario es corto, estipitado, con uno o varios óvulos; el estilo es corto y distalmente curvo y el estigma es pequeño.

Los frutos maduros se observan de marzo a mayo. El fruto es una vaina larga y plana, de ovada a orbicular, estipitada, generalmente atenuada en la base, de 6 a 13 cm de largo y de 1.5 a 2.5 cm de ancho. Tiene alas reticulares circulares

## Especies D

con exocarpo delgado, mesocarpo fibroso, y endocarpo cartáceo. El fruto es indeshicente, con una a cinco semillas oblongas, planas, lateralmente comprimida, de 1.4 a 2 cm de largo y 0.6 a 1.1 cm de ancho. La semilla es de 4 a 9 mm de largo y 4 a 6 mm de ancho, de color marrón oscura a pardo negruzca. Es ovoide, plana y la cubierta seminal es membranosa (Allen y Allen, 1981; De Lima, 1990; Holdridge y Poveda, 1975; Jiménez, 1993; Van Roosmalen, 1985). La dispersión de los frutos es anemócora e hidrócora; ésta última se ha observado en bosques riparios y lacustres (De Lima, 1990).

Los frutos son recolectados de los árboles o del suelo, se colocan en el piso y se exponen a luz solar por 1 o 2 días durante 3 o 4 horas para secar el pericarpio y abrir la sámara. Las semillas se extraen manualmente y se limpian. El promedio de semillas es de 4,000 a 20,000/Kg.

El comportamiento de las semillas es ortodoxo. Las semillas se pueden almacenar entre 6 y 8% de contenido de humedad, en envases sellados a 5°C. Bajo estas condiciones las semillas permanecen viables por hasta 5 años, con un 60% de germinación. Las semillas pueden ser atacadas por *Ctenocolum salvini* (Bruchidae, Coleoptera); la larva se desarrolla en los frutos jóvenes y destruye el embrión. Los hongos *Alternaria* y *Aspergillus* también atacan las semillas.

Las semillas pueden sumergirse en agua corriente por entre 12 y 24 horas antes de ser sembradas. Las semillas que han sido almacenadas por algún tiempo deben de ser colocadas en agua caliente (60°C) por un minuto y luego transferidas a agua corriente a 20°C por 24 horas (Molina *et al.*, 1996). Las semillas frescas tienen de 80 a 90% de germinación. La germinación es epígea y las plántulas son fanerocotilares. La protrusión de la raíz inicia entre 5 y 8 días.

Las semillas son colocadas a una profundidad de 1cm en cajas de germinación llenas de arena. Luego se transfieren a bolsas de vivero. Las plantas deben de ser transferidas al campo entre 3 y 5 meses, cuando alcanzan de 25 a 30 cm de altura. Transplante temprano reduce el estrés y garantiza una recuperación rápida de la planta. Las plántulas jóvenes (de 1 a 5 semanas de edad) son sensibles a la sequía y exposición directa al sol. Se recomienda un podado de por lo menos 50% del follaje durante la etapa de vivero. Las plántulas aceptan bien el transplante, pero muestran una decoloración foliar temporal. Las hojas dañadas son remplazadas rápidamente por hojas nuevas (Molina *et al.*, 1996). Esta especie se planta a una distancia de 2 por 2 m (o 3 por 3 m). Debido a la alta tasa de ramificación la especie requiere ser podada para mantener la forma deseable. El podado de árboles jóvenes de 2 años ha producido buenos resultados. Árboles de diecisiete años pueden alcanzar 13 cm de DN y 8 m en altura (Molina *et al.*, 1996).

La regeneración natural de la especie es escasa; sin embargo, árboles jóvenes y juveniles de hasta 4m pueden ser encontrados en áreas periódicamente expuestas al fuego. Algunos de ellos sobreviven y continúan creciendo después del fuego.



1 cm

1 cm

1 cm

*Dalbergia retusa* Hemsl.

Página en blanco

# *Decussocarpus rospigliosii* (Pilg.) De Laub.

V. M. NIETO Y J. RODRÍGUEZ

Corporación Nacional de Investigación Forestal  
Santa Fé de Bogotá, Colombia

## Familia: Podocarpaceae

*Nageia rospigliosii*, *Podocarpus rospigliosii* Pilger, *Retrophyllum rospigliosii* (Pilg) C.N. Page

Pino, pino colombiano, pino de montaña, pino hayuelo, pino romerón

Crece naturalmente en los bosques húmedos de los Andes. La especie predomina en las siguientes zonas de vida: Pre-montañoso bosques húmedos (bh-PM), Bosques Pre-Montañosos muy húmedos (bmh-PM), Bosques Montañosos bajos húmedos (bh-MB), Bosques Bajos Montañosos muy húmedos (bmh-MB) y Bosques Montañosos Pluviales (bp-M).

Es un árbol de lento crecimiento, de 30m de altura y 40cm de DN. El tronco tiene corteza escamosa, y las ramificaciones comienzan a los 3m. La copa tiene forma oval y follaje verde pálido. Las hojas son de 1cm, opuestas con margen completo, aplanadas a lo largo de las ramas, con peciolo casi inexistente. El árbol se desarrolla mejor en terrenos ligeramente inclinados, en las tierras fértiles de las partes bajas de los ríos, mesetas y depresiones pequeñas. Crece en suelos húmedos, arcillosos, areno-arcillosos, profundos, relativamente fértiles con buen o bajo drenaje y pH ácido. Es una especie semi-heliófila que no crece en suelos cenagosos o condiciones edáficas de sequía extrema (Corporación de los Andes, 1974). Crece mejor a elevaciones entre 1500 y 3500 m, donde la temperatura promedio anual es entre 10 y 18 °C, y una precipitación anual entre 1500 y 2500 mm. El árbol necesita constante humedad y nubosidad.

Debido a que la madera es fácil de trabajar, se usa en muebles, triplay, molduras, paneles de madera prensada, cajas, gabinetes en general. También se usa para postes de tendido eléctrico, pulpa de papel y lápices.

Las flores son de color crema, de 1cm y los frutos son verdes, ovoides, de 3cm, con sólo una semilla. Las semillas se recolectan sólo del suelo. Durante la fructificación las semillas se encuentran en grandes cantidades debajo de los árboles padres. Semillas amarillas o semillas con testa completamente descompuesta tienen una mejor probabilidad de germinar. Las semillas se transportan en sacos o cajas grandes. Se limpian cuidadosamente con agua fría y los últimos remanentes de la testa pulposa se remueven completamente. El promedio de semillas es de 250 a 400 por Kg. Las semillas se almacenan en arena bajo condiciones frías.

Las semillas pueden ser plantadas directamente del suelo trillado; sin embargo, se recomienda remojarlas en agua a temperatura ambiente por 1 o 2 días. El porcentaje de pureza es de 99%. El porcentaje de germinación en el laboratorio varía de 50 a 60%. El periodo de germinación es de 20 a 30 días.

Las semillas pueden ser establecidas en cualquier época del año, aunque se recomienda plantar durante la estación lluviosa. Debido a que son grandes, las semillas pueden ser sembradas directamente en bolsas en hoyos pequeños, a 2cm de profundidad y en una densidad de 20 por 20 cm. Las semillas son atacadas por un barrenador cuando están en el suelo o en la tierra. La semilla se cubre con tierra fina, bien compactada, riego abundante y proporcionándole sombra por 6 meses. Los riegos deben realizarse tanto como se requiera, especialmente durante la estación seca. Cada 4 a 6 semanas el suelo es removido para mantener condiciones físicas apropiadas y eliminar la maleza (Lamprecht y Liscano, 1957). La extracción de las plantas en el vivero debe hacerse en dos etapas con un intervalo de 2 a 3 meses. Las plantas son estalecidas en el campo cuando alcanzan de 25 a 40 cm de altura.

La maleza en el sitio de siembra debe removerse para reducir competencia. Sin embargo, una limpieza completa puede causar crecimiento excesivo de malezas bajo el dosel, cubriendo el suelo como alfombra y sofocando la vegetación arbórea. Con sombra parcial, esta condición se elimina.

La distancia de plantación dependerá del uso futuro de los árboles. Para conservación de germoplasma, un espaciamiento semi-regular de 1 por 1 m entre plantas proveerá una reserva rica disponible en caso de emergencias. Para producir un bosque, una distancia entre 3 y 5 m puede ser ideal. Debido a que la especie se desarrolla lentamente durante los primeros meses y las plantas son más pequeñas, la vegetación herbácea debe de ser estrictamente controlada.

Página en blanco

# *Delonix regia* (Bojer ex Hook.) Raf.

**J. A. VOZZO**

Estación Sureña de Investigación  
Servicio Forestal del Departamento de Agricultura de Los Estados Unidos

**Familia: Fabaceae**

*Poinciana regia* Bojer

Acacia, árbol del fuego, árbol de fuego, clavellino, flamboyán, flamboyán colorado, flamboyán rojo, flamboyant, flamboyant-tree, flame tree, flor de fuego, flor de pavo, framboyán, giant, giant-tree, guacamaya, guacamayo, josefina, July-tree, malinche, poinciana, royal poinciana, tabuchin (Little y Wadsworth, 1964; Salas Estrada, 1993).

Es la especie más cosmopolita de las tres que integran el género. Nativa de Madagascar, actualmente crece en casi todos los países en lugares donde no se presentan heladas, y puede ser que sea el árbol ornamental más reconocido en el mundo (Menninger, 1962).

Es un árbol de tamaño pequeño a mediano, comunmente de 7 a 16 m de alto y hasta 60cm de DN (Little y Wadsworth, 1964). Sin embargo, el árbol campeón puertorriqueño (*D. regia*) es de 32 m de alto y 105cm de DN (Francis, 1994). Este árbol se reconoce fácilmente por sus prominentes contrafuertes y una copa aplanada poco decidua que crece a pleno sol. La especie crece mejor en suelos húmedos derivados de caliza, en donde es común y se reproduce bien; tolera suelos bien drenados y hasta un poco secos (Francis y Liogier, 1991).

La forma atractiva del árbol, sus flores brillantes y llamativas y la sombra que produce lo convierten en un árbol ornamental popular en los trópicos. Las flores predominantemente rojas (con formas cultivadas amarillas o anaranjadas), son usadas comúnmente como flores de corta vida. El árbol permanece con flores por varias semanas. Los árboles son plantados regularmente a lo largo de los caminos para servir como cercos vivos o para proveer sombra. La madera pardo-amarillenta es frágil, quebradiza y suave, con una gravedad específica de cerca de 0.3. Es una fuente pobre de madera. Esta especie es ampliamente producida para leña y la vaina es comestible (Little y Wadsworth, 1964; Menninger, 1962; Webb *et al.*, 1984).

Las flores aparecen después de la estación seca cuando el árbol está casi sin hojas. El cáliz de cinco puntas es peludo y nace en racimos de 15 a 25 cm de largo. Las flores son comúnmente rojas pero también pueden ser blancas, amarillas y naranjas o moteadas, y fluctúan entre 8 y 25 cm de largo. Las flores persisten durante la emergencia de las hojas, resultando en una copa que parece verde y plumosa, con flores coloridas y dominantes. Las vainas son duras, de 35 a 50 cm de largo, 6cm de ancho y 5mm de grosor. Estas cuelgan débilmente en los árboles durante el año. Después de 6 meses, las vainas maduras, de color

pardo oscuro a negro se abren a lo largo en dos partes (Little y Wadsworth, 1964).

Palos podadores se utilizan para colectar las vainas maduras. La vainas que se no se han abierto deben dejarse secar a pleno sol por un mes, luego se abren y se remueven las semillas que están unidas holgadamente en canales laterales. El número de semillas en Puerto Rico alcanzan un promedio de 4,500/Kg (Marrero, 1949); las de Colombia de sólo 2,000 a 3,000/Kg (Navarette, s.f.). Las semillas secas pueden almacenarse en envases abiertos o cerrados y no requieren refrigeración (Francis, 1994). Las semillas almacenadas por 12 meses a 26°C mostraron un 60% de germinación (Marrero, 1949). Webb *et al.*, (1984) reportaron viabilidad después ser almacenadas por 4 años.

Para la germinación se requiere una escarificación con agua caliente, ácido sulfúrico o abrasión. Millat-E-Mustafa (1989) recomienda 90°C por 10 segundos seguido de 24 horas de imbibición. Duarte (1974) considera que remojar las semillas en ácido sulfúrico concentrado durante 0.5 a 5 horas mejora la germinación, mientras que escarificación con un alambre caliente probó ser mejor para Sandiford (1988). Todos los reportes de tratamientos de escarificación indicaron resultados superiores comparados con los de control sin tratamiento. Las semillas germinadas 8 días después de recolectadas presentan un 76% de germinación después de 9 semanas.

Las plantas están listas para su establecimiento en campo después de un período de crecimiento en bolsas de polietileno durante la estación lluviosa, la cual dura de 3 a 4 meses. Árboles jóvenes para ser usados como especies ornamentales en macetas se mantienen hasta los 2m y se embalan en arpilleras. Árboles maduros florecen y fructifican entre 3 y 5 años en sitios buenos (Francis, 1994). Tiene un sistema de raíces poco profundo pero extenso, lo que es una limitante cuando se seleccionan los sitios de plantación. Los árboles son susceptibles a termitas, barrenadores del tallo y pudrición de la raíz (Webb *et al.*, 1984).

*Delonix regia* (Bojer ex Hook.) Raf.



# *Dendropanax arboreus* (L.) Decne. & Planch.

**ANÍBAL NIEMBRO ROCAS**

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

**Familia: Araliaceae**

Sin sinónimos

Angélica, banco, bois négresse, galipee, lengua de vaca, mano de danta, mano de león, mano de oso, palo cucharo, palo de burro, palo de pollo, pingüico, quesito, ramón de costa, vaquero

Nativo de América. Se distribuye desde México, Centroamérica hasta el norte de América del Sur y las Indias Occidentales. Forma parte de los bosques tropicales secos, húmedos y subhúmedos, como parte de la vegetación secundaria.

Árbol perenne de rápido crecimiento, que alcanza hasta 30m de altura y 75cm de DN. Tiene un tronco recto y acanalado, una copa irregular formada por ramas copiosas y erguidas. Las hojas son simples y arregladas en espirales. Cuando éstas son jóvenes, son trilobuladas o con un lóbulo en un lado; en edad adulta son ovadas a completamente ovadas, oblongas-elípticas, elípticas u ovadas-elípticas, de 5 a 26 cm de largo y de 3 a 13 cm de ancho. En la península de Yucatán, el árbol crece en suelos calcáreos con rocas expuestas, formando parte del bosque tropical. Las regiones donde se encuentra, tienen una temperatura media anual de 26°C, con temperaturas máximas de 36.7°C y mínimas de 14.9°C. Las temperaturas máximas corresponden a los meses de abril y mayo y las mínimas, a diciembre y enero. El promedio de precipitación es aproximadamente de 1288 mm, variando entre 900 y 1800 mm. El árbol crece naturalmente a elevaciones entre el nivel del mar y 1700m.

Dado que la madera es blanca o amarillenta, fuerte y flexible, se usa localmente para leña, construcciones rurales y carpintería. La gravedad específica de la madera es de 0.40. En años recientes, la especie ha tenido una gran demanda para la manufactura de aglomerados, triplay, abate lenguas, palillos, cerillos y pulpa para papel. Se ha plantado para proveer sombra en plantaciones de café, en praderas y para requerimientos agroforestales. Las flores producen miel y el té obtenido de la infusión de sus hojas se ha usado como un remedio en la medicina tradicional (Aguilar, 1966; Cabrera *et al.*, 1982; Chudnoff, 1979; Escalante, 1986; Little *et al.*, 1967; Miranda, 1976).

Debido a su extensa distribución geográfica, la especie florece a diferente tiempo, especialmente de mayo a agosto (Sosa, 1979). El árbol comienza a producir flores y frutos entre los 4 y 5 años de edad. En el sureste de México el árbol florece precoz y abundantemente durante julio a septiembre, y los frutos maduran en diciembre (Juárez *et al.*, 1989). Las flores son de color crema o

amarillo-verdoso, fragantes y arregladas en racimos de umbelas. Los frutos abundantes son drupáceas, globosas, de 4 a 8 mm de largo, ligeramente aplanadas, pulposas y resinosas. Cuando maduran cambian de púrpura a rojo-púrpura y negro. Cada fruto contiene entre 5 y 7 pirenos monospermiados (Cabrera *et al.*, 1982; Holdridge y Poveda, 1975, Little *et al.*, 1967; Pennington y Sarukhan, 1968; Sosa, 1979). Las semillas están dentro de pirenos, lo cual constituye la unidad de dispersión y propagación sexual de la planta. Los pirenos son plano-convexos, aplanados lateralmente, triangulares en corte seccional, crustáceos, pardos, indehiscentes, suaves, de 5 a 6 mm de largo. Las semillas son subovoides triangulares y lateralmente aplanadas, similar a los gajos de las naranjas.

Los frutos maduros se recolectan escalando los árboles y usando palos con ganchos de metal para removerlos. La pulpa se quita de los frutos a mano dentro de un recipiente con agua. Las impurezas que flotan se recogen con un tamiz. Los pirenos buenos se hunden y posteriormente son secados al sol en áreas bien ventiladas por 1 a 2 horas, dependiendo de las condiciones de luz. Alcanzan un promedio de 25,682/Kg (Patiño y Villagómez, 1976). Las semillas en los pirenos permanecen viables por cerca de 15 meses cuando se almacenan a condiciones ambientales (24 a 30 °C). Con tiempos de almacenamiento más largos, la viabilidad disminuye rápidamente (Vega *et al.*, 1981).

La germinación de las semillas es fanerocotilar. En condiciones de humedad, las semillas frescas germinan en un 70% sin pretratamiento. Una muestra heterogénea de semillas germina aproximadamente en 18 días (Vega *et al.*, 1981). Las plantas se propagan por semillas.

## INFORMACIÓN ADICIONAL

El hilo es pequeño y subbasal. El micrópilo es indiscernible. La cubierta seminal es membranosa y está firmemente unida al pireno. El endospermo es abundante, pulposo, entero y translúcido. El embrión tiene un eje recto y pequeño, simétrico, blanco y cerca del hilo. Hay dos cotiledones ovados u oblongos. La plúmula no está diferenciada. La radícula es superior y dirigida hacia el hilo (Marchal, 1967; Smith, 1944; Sosa, 1979; Standley y Williams, 1966).

*Dendropanax arboreus* (L.) Decne. & Planch.

# Diphysa americana (Mill.) M. Sousa

E. M. FLORES Y W. A. MARÍN

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

## Familia: Fabaceae

*Colutea americana* Mill. (The Gardeners Dictionary, eighth edition, Colutea 5; 1768); *Diphysa robinoides* Benth. (Videnskabelige Meddelelser fra Dansk Naturhistorisk Forening i Kjøbenhavn 1853:11;1853)

Achivare, arate, bolsa de gato, carate, cascabelillo, cuachepil, guachipelí, guachipelín, guiloche, huachipilín, huiloche, macano, macano amarillo, naguapate, negrito, palo amarillo, palo santo, retama, retama de cerro, sikró, singlar, stutzizuk, susuk, tsikrá, tsutsuc, urxk, vivaseca, wild ruda, xbabalché, xsusuc, (Record y Hess, 1949)

Es una especie americana que se extiende de México a Panamá.

Es un árbol de lento crecimiento, deciduo, que alcanza de 6 a 20 m de altura y entre 30 y 50 cm de DN. La copa es extendida, abierta e irregular. El tronco es raramente recto, acanalado basalmente y ramificado; los folíolos jóvenes son verde-grisáceos, con numerosas elevaciones, verrugosas con lenticelas longitudinales. La corteza es pardo o pardo-grisácea, con fisuras y áspera; la corteza interna es fina, blancuzca o amarillenta y exuda un mucílago no pegajoso (Holdridge y Poveda, 1975; Salas, 1993). Las hojas son compuestas, alternadas, imparipinnadas, con 11 a 21 folíolos membranosos, peciolados, oblongos a ovals y glabros; son enteras y eglandulares, brillantes adaxialmente y opacas, casi verde-grisáceas abaxialmente y tiene estípulas pequeñas (Allen y Allen, 1981; Holdridge y Poveda, 1975). La especie crece bien en terrenos bien drenados y fértiles al igual que en áreas periódicamente inundadas, con suelos arcillosos. La especie es común en tierras bajas o laderas moderadas en bosques secos tropicales, a elevaciones entre 5 y 800 m (Salas, 1993). La precipitación anual es menor a los 2500 mm y la temperatura varía entre 24 y 32 °C.

El duramen tiene un aspecto ceroso o aceitoso; es amarillo-verdoso y con el secado se torna olivo o amarillo-pardo; la albura es amarillenta. La madera seca es inolora e insabora. Es muy dura y pesada (gravedad específica básica de 0.62 a 0.72), resistente y fuerte, con textura media, lustre de bajo a medio y grano irregular (Record y Hess, 1949). Las propiedades de trabajabilidad son moderadamente buenas; el terminado de la madera es liso y el pulido es bueno. La madera mantiene su forma y tiene una excelente durabilidad natural (Record y Hess, 1949). Las propiedades de la madera son parecidas a la del algarrobo negro (*Robinia pseudoacacia* L.) y se puede usar con los mismos propósitos; carpintería general, construcción general, pisos, muebles, cercado, postes, durmientes de ferrocarril, estacas, partes de maquinarias, mercancía de madera, cajas, cajones, molinos, clavos de madera y equipo en minas (Allen y Allen, 1981; Record y

Hess, 1949). En Costa Rica, la madera se usa extensamente para esculturas de madera. En varios países se usa como combustible (Mabberley, 1997). El árbol es usado comúnmente como ornamental en parques y a los lados de las calzadas. La madera produce un tinte amarillo (Allen y Allen, 1981; Holdridge y Poveda, 1975).

La floración se da primariamente en la estación seca, de noviembre a febrero. En algunos años una floración menor puede ser observada durante la estación lluviosa. Las flores son vistosas y congestionadas en racimos axilares dispersos. El cáliz es verde, campanulado, pentalobulado, abrazado por dos bractéolas caducas y turbinado en la base (Allen y Allen, 1981). Los lóbulos del cáliz son desiguales: el par superior es disperso y los tres inferiores son estrechos, el central regularmente es largo. La corola es comúnmente papilionácea. Los pétalos son de color amarillo fuerte y desiguales; el estandarte es orbicular, reflejo y dentado; las alas son oblongas, curvas y los pétalos de la quilla son lunados (Allen y Allen, 1981). El androceo tiene 10 estambres diadelfos. El gineceo es monocarpelar y espitado; el ovario es oblongo y aplanado, con muchos óvulos. El estilo es curvado y glabro y el estigma es pequeño (Allen y Allen, 1981). Los frutos se producen de diciembre a mayo. La dispersión de los frutos es anemócora. Los frutos son vainas indeshicentes, sin tallos, aplanadas, ligeras, pardo pálidas. El epicarpo es parecido al papel y se expande lateralmente formando cámaras de aire (vejigas) entre semillas sucesivas.

Los frutos son recolectados del árbol en marzo y abril y las semillas deben de ser extraídas a mano. Las semillas son reniformes, pardo claras o blancuzcas, y alcanzan un promedio de 1,600 a 1650 semillas/Kg (Brenes, 1994). Son ortodoxas y se pueden almacenar por 6 meses a temperatura ambiente en lugares secos y aireados. Las semillas pequeñas, dañadas o mal formadas deben desecharse.

Las semillas no requieren pretratamiento. La protusión de la raíz ocurre entre 8 y 10 días después de sembradas y el

## Especies D

porcentaje de germinación es de 80 a 86%. La germinación es epígea y las plántulas son fanerocotilares.

Las semillas pueden ser sembradas en camas en invernaderos o directamente en bolsas plásticas llenas con tierra y arena. En plantaciones experimentales o plantaciones mixtas, plantas de 6 meses se establecen a una densidad de 3 por 3 m. La supervivencia es excelente pero el crecimiento es lento (Brenes, 1994). Las ramificaciones deben de ser corregidas y el podado es recomendado para plantas juveniles de 2 a 3 años.

## INFORMACIÓN ADICIONAL

El nombre *Diphysa* (dos vejigas) se refiere al par de cámaras infladas características a ambos lados del epicarpo de la vaina. El nombre se deriva del griego di (dos) y physa (vejiga) (Allen y Allen, 1981).

La expansión del pericarpio ocurre a ambos lados, entre la sutura dorsal y ventral. En las vainas maduras se encuentran suturas a lo largo del centro del lado plano; internamente una columna central a la cual se unen las semillas y la sutura. Las cámaras se forman en el aerénquima del mesocarpo. Semillas sucesivas son separadas por una septa pequeña, la cual interrumpe las cámaras de aire laterales (vejigas).

1 cm

*Diphysa americana* (Mill.) M. Sousa

# *Diphysa robinoides* Benth

**NADIA NAVARRETE-TINDALL**

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

**Familia: Fabaceae**

*Diphysa americana* (Mill.) M. Sousa (Montero Mata, 1995)

Guachepilí, guachepilín, guachipilín, palo amarillo (Montero Mata, 1995; Witsberger *et al.*, 1982)

Se distribuye desde el sur de México a Panamá y Venezuela (Witsberger *et al.*, 1982).

Es un árbol decíduo de 6 a 22 m de altura y 30 a 50 cm de DN. Usualmente con un tallo doble. Éste árbol tiene una copa escasa e irregular y corteza con profundas ranuras verticales. Las hojas son alternadas, impares, compuestas pinnadas entre 3 y 15 cm de largo. Las hojas tienen de 5 a 27 foliolos suaves con ápices redondeados y un olor intenso cuando se estrujan. En Guatemala, la especie crece desde el nivel del mar hasta los 2500m en diversos suelos y climas.

La madera se usa para leña (Guzmán, 1980) con una gravedad específica de 0.965 y alta propiedad calorífica (18,810 Kj/Kg) (Montero Mata, 1995). Es un árbol ornamental atractivo con flores amarillas brillantes. El duramen produce un tinte amarillo. En algunos países centroamericanos el árbol se usa como poste de cercas vivas o como barrera rompevientos. En Nicaragua, la especie es establecida en plantaciones de café para sombra y madera (Natural Resources Defense Council, 1996). La corteza se usa para remedios caseros (González Ayala, 1994), especialmente para tratar enfermedades gastrointestinales (Caceres *et al.*, 1990). El follaje es una buena fuente de abono verde y después de que se poda emerge fácilmente (Montero Mata, 1995). El ganado y los conejos se alimentan de las hojas jóvenes de árboles adultos. Finalmente, la especie es un árbol fijador de nitrógeno (Allen y Allen, 1981; Halliday, 1984; Navarrete-Tindall *et al.*, 1996) el cual puede ser usado en sistemas agroforestales.

Florece en noviembre y fructifica desde diciembre hasta mayo (Witsberger *et al.*, 1982). Las flores son amarillas, de 1.5 cm de largo y 1cm de ancho naciendo en racimos de 4 a 7 cm de largo (Witsberger *et al.*, 1982). Las frutas indehiscentes son en forma de vainas infladas y oblongas, formando dos vejigas en cada lado de la vaina, hasta con 6 semillas.

Las frutas maduras se recolectan del suelo después de que caen o directamente de los árboles. Las semillas se extraen manualmente de las vainas y se almacenan en lugares secos y fríos (5°C). Las semillas alcanzan un promedio de 50,000/Kg, pero de 20 a 30% de su peso

puede ser de semillas quebradas. La germinación es alta, de 91 a 98%, sin necesidad de tratamientos de escarificación (Montero Mata, 1995; Navarrete-Tindall *et al.*, 1996).

En la producción en viveros, se establecen dos semillas en contenedores de plástico o bolsas de polietileno negro en lugares soleados, se entresacan para dejar una sola plántula y se riegan diariamente. Las plántulas crecen rápido en temperaturas de 20 a 30°C, especialmente cuando está presente en el suelo la bacteria rizobial. Las plantas de 6 meses de edad tienen en promedio una altura de 74cm y 1.4cm de diámetro en el cuello de la raíz, a los 4 meses después de que fueron establecidas en campo (Navarrete-Tindall y Van Sambeek, no publicado). *Diphysa robinoides* se puede propagar vegetativamente.

## INFORMACIÓN ADICIONAL

Estudios futuros de ésta especie deberán incluir aspectos de progenie y podado para producir individuos con menos ramificaciones, para la producción de madera. Estudios en el desarrollo de las raíces ayudarán a determinar el potencial de éste árbol como ornamental en áreas urbanas.

Página en blanco

# Dipterocarpus turbinatus Gaertn.

M. K. HOSSAIN Y T. K. NATH

Instituto de Ciencias Forestales y Ambientales  
Universidad de Chittagong, Bangladesh

## Familia: Dipterocarpaceae

*Dipterocarpus laevis* Buch. Ham., *Dipterocarpus jourdainii* Pierre., *Dipterocarpus turbinatus* Dyer

Garjan, gurjan, gurjank uroisal, kaligarjan, kanyin, kanyin wettaung, kanyinni, kherjong, kur oil, kural sal, shweta garjan, tekigurjan, telya garjan, tikya gurjan, tilia gurjan, toligarjan (Brandis, 1906; Das, 1980; Gamble, 1922; Joshi, 1980; Regional Office for the Asia and the Pacific, 1985; Troup, 1921)

Se encuentra generalmente en los bosques tropicales semiperennes, tropicales húmedos perennes y tropicales húmedos deciduos de Bangladesh, Myanmar, India y la Península Malaya (Champion, 1936). De las 80 especies del género que crecen primariamente en la región indomalaya (Joshi, 1980), cuatro crecen en los bosques montañosos en Bangladesh (Das, 1980). En Bangladesh, la especie está distribuida en bosques tropicales húmedos perennes y bosques tropicales húmedos semi perennes de Chittagong, los pasajes en las colinas de Chittagong, Cox's Bazar y Sylhet (Champion, 1936; Das, 1980) en asociación con *D. gracilis* Blume, *Chukrassia tabularis* A. Juss, *Hopea odorata*, Roxb., *Salmalia insignis* Schott y Endl., etc. En Myanmar, la especie tiene comparativamente una gran distribución en los bosques tropicales semiperennes y en los bosques tropicales húmedos deciduos (Champion, 1936) en asociación con *D. alatus*, *Mangifera* spp., *Syzygium* spp., *Lagerstroemia* spp., *Amoora* spp., *Sterculia alata*, *Garcinia* spp., *Hopea odorata*, *Artocarpus chaplasha*, *Artocarpus lakoocha* y otros, comúnmente con una vegetación en el dosel inferior de varios tipos de palmas y cañas (Troup, 1921). En la India éste árbol se encuentra principalmente en el bosque tropical perenne de Cochar, en los bosques tropicales semiperennes Cachar, en los bosques tropicales perennes de Andaman y en los bosques semiperennes de Andaman (Champion y Seth, 1968). En Andaman, *D. turbinatus* se encuentra en asociación con otros dipterocarpos, incluyendo *D. griffithii* Miq., *D. alatusi* Roxb. y G. Don, y *Hopea odorata* con *Artocarpus chaplasha* Roxb., *A. gomeziana* Wall., *Calophyllum spectabile* Willd., *Terminalia bialata* F. Villar y otros árboles; y con un denso crecimiento en el dosel inferior de cañas, enredaderas y bambús (Troup, 1921). En Tripura, la especie se presenta esporádicamente, mezclada con *Shorea robusta* Gaertn. o especies perennes diversas y deciduas, y a veces en pequeños grupos puros (Joshi, 1980).

Es un árbol perenne de lento crecimiento, dominante que alcanza 50m de altura y 159cm de DN con un fuste cilíndrico, limpio y copa elevada. La especie crece en suelos que varían desde arcillosos, arcillo-limosos en suelos nivelados, hasta arenosos o areno-limosos o arena gruesa en colinas. El pH puede variar de 4.9 a 5.8. La

especie crece primeramente en las provincias norte y este entre los 15.2 y 457.2 m. En su hábitat natural de ésta especie la temperatura varía de 15.6 a 40.6 °C y la precipitación anual de 1520 a 5080 mm.

Es básicamente un árbol maderable con una gravedad específica de 0.655. La albura es grisácea o pardo-blancuzca; el duramen es rojo-pardo con líneas pardas tangenciales (canales de resina), a intervalos regulares y relativamente cercanos, un grano regularmente derecho o a veces entrelazado y una textura gruesa y pareja (Regional office for the Asia and The Pacific, 1985). La madera es moderadamente fácil de secar al aire, pero su secado es relativamente lento. Para acelerar el proceso de secado, la madera se seca al aire parcialmente y luego se seca en estufa. La madera no es muy durable bajo condiciones expuestas, y con mayor durabilidad bajo condiciones cubiertas o cuando se trata con sustancias preservativas. Es fácil de aserrar, trabajar y acepta buen pulido, pero requiere relleno (Chowdhury y Ghosh, 1958; Gottwald y Parameswaran, 1966; Pearson y Brown, 1932). La madera produce un triplay de grado comercial popular. También se usa para vigas y entablados. En Bangladesh, la madera se usa principalmente para durmientes de ferrocarril y construcción de botes (Das, 1980). En Myanmar, es popular para canoas (Gamble, 1922). Después del tratamiento con preservativos, los postes se consideran aceptables para líneas de transmisión (Joshi, 1980). La oleoresina del árbol (aceite de garjan procesado) se aplica externamente para tratar úlceras, culebrilla y otras infecciones cutáneas. También se usa para estimular superficies mucosas y como diurético (Kirtikar y Basu, 1918; Martindale, 1958).

Las flores aparecen desde enero hasta marzo y ocasionalmente en abril. Son de 3 a 3.5 cm de largo, blancas con rosado y emergen en racimos florales de las axilas de hojas caídas. La fructificación se da en mayo y junio. Los frutos tienen un diámetro de 2.0 a 2.8 cm y una longitud de 2.8 a 3.5 cm, y pueden ser reconocidos fácilmente porque dos de los cinco lóbulos del cáliz están alargados en forma de alas (Gamble, 1922; Troup, 1921). Las frutas maduras caen desde mediados de mayo hasta mediados de junio. Las semillas son higroscópicas,

## Especies D

esponjosas, gruesas, en forma de domo y tienen parte del pericarpio localizado justo encima del embrión (Banik, 1980).

La altura del árbol generalmente disuade la recolección manual. Antes de la recolección, el suelo debe de ser limpiado y todas las semillas removidas. Las semillas se recolectan diariamente cuando caen para reducir el ataque de insectos. En Bangladesh, las semillas deben de ser recolectadas entre la última semana de mayo y la primera de junio, y deben ser sembradas dentro de los 10 días posteriores a su recolección (Haque *et al.*, 1984), dado que no son buenas para largos periodos de almacenamiento. El promedio de semillas es de 154/Kg (Chowdhury, 1975; Joshi, 1980).

Las semillas no requieren pretratamiento. La germinación de las semillas es hipógea. El tiempo y la posición de siembran determinan el éxito de la germinación. Plántulas rectas y una germinación del 82.2% resultaron entre 3 y 10 días cuando las semillas se sembraron en posición horizontal, enterradas a la mitad (Banik, 1980). Alta supervivencia en el campo se obtienen cuando las plántulas se producen en envases, tales como bolsas de polietileno.

*Dipterocarpus turbinatus* se ha cultivado en viveros y plantado en áreas de restauración. Si existe suficiente semilla se recomienda la siembra en línea. El sombreado es innecesario en viveros. Las plántulas de 15cm de altura con una bola de tierra se plantan en las áreas para regeneración durante la estación lluviosa. Para obtener una tasa satisfactoria de supervivencia, las plantas deben ser establecidas en campo inmediatamente después de que fueron extraídas de las camas de crecimiento del vivero. También se propaga por dispersión aérea (Rashid y Serajuddoula, 1984) y propagación clonal (Smits, 1993; Zabala, 1994). Debido a que la especie es extremadamente sensible al fuego, debe considerarse una protección adecuada contra incendios (Blanford, 1915; Homfray, 1935). Algunas larvas, principalmente del orden *Lepidoptera*, atacan las semillas y frutos de *D. turbinatus* (Joshi, 1980).





2 cm

*Dipterocarpus turbinatus* Gaertn.

Página en blanco

# Dipteryx panamensis (Pittier) Record y Mell

**L. A. FOURNIER**

Escuela de Biología  
Universidad de Costa Rica

**Familia: Fabaceae**

*Coumarouna panamensis* Pitt., *Dipteryx oleiforma* Benth., *Oleiocarpon panamensis* (Pittier) Dwyer

Almendra, almendra amarillo, almendra de montaña, almendrón, eboe, tonka bean tree

Endémica de Costa Rica, Panamá y Colombia y crece primariamente en las tierras bajas de las planicies del Atlántico.

Es un árbol de lento crecimiento que alcanza de 15 a 50 m en altura y de 1 a 1.6 m de DN. El árbol tiene un tronco con raíces basales amplias pero sin contrafuertes, corteza suave roja-pardosa con lenticelas verticales, ramas ascendentes y copa semiesférica. Las hojas son alternadas, estipuladas, pinnadas, con 10 a 20 folíolos estipulados, opuestos o subopuestos alternadamente. El último del par de folíolos o último folíolo está en dirección acropétala y localizado entre 3 y 6 cm de la punta del raquis. Los folíolos son ovados, asimétricos, ligeramente sinuados con margen entero, ápice acuminado, base oblicua; los folíolos proximales tienden a ser más pequeños. Las dos superficies de las hojas son casi glabras.

Es un árbol emergente, abundante en bosques tropicales húmedos y muy húmedos donde la temperatura anual varía entre 24 y 30°C y la precipitación anual es de 3500 a 5500 mm. La especie crece en planicies muy húmedas, en suelos aluviales o arenosos y algunas veces en suelos ácidos y arcillosos, a elevaciones entre 20 y 1300 m.

La madera tiene una gravedad específica de 0.83 a 1.09 y se considera extremadamente pesada. La transición entre la albura y el duramen es fina y difícil de detectar. En condición verde la albura es blancuzca y el duramen es amarillo; en condición seca, la albura es pardo-amarillenta y el duramen es amarillo-rojizo. Los anillos de crecimiento no están bien definidos; la madera tiene granos fuertemente entrecruzados y una textura media, cerosa y poros visibles. Los rayos, vasos y fibras contienen abundancia de materiales resinosos de color blanco, rosa o amarillento. La madera es densa, dura, muy durable, de textura media y alto grado en resistencia mecánica. Se seca bien y sin defectos, pero es difícil de aserrar y cortar debido a su peso, densidad y contenido de depósito de cristales. Es difícil de impregnar con preservativos. La madera puede ser usada para pisos industriales, puentes, durmientes, construcción marina en aguas infectadas con perforadores marinos, botes, yuntas, artesanía, artículos deportivos, trampolines o palancas, maquinaria industrial y mangos para implementos agrícolas. En Costa Rica, la

madera es usada para chapa. Las semillas tostadas se consumen en algunas zonas de Panamá (Standley, 1937). Como uno de los árboles más hermosos en el bosque, tiene un gran potencial como árbol ornamental.

El período de floración depende del comienzo de la estación lluviosa y varía entre regiones (Arnáez y Moreira, 1995). Las flores son hermafroditas, zigomórficas, gamosépala, tubulares y pubescentes glandulares. Las flores son rosadas y se agrupan en panículas terminales o laterales, de 30 a 50 cm de largo y con numerosos ejes secundarios. Los árboles comienzan a florecer y formar frutos cuando tienen entre 11 y 12 años. Los frutos se desarrollan en 4 meses, usualmente durante la estación seca. Los frutos son vainas de 6 a 8 cm de largo, de 4 a 5 cm de ancho y de 2 a 3 cm de grosor. Las semillas son cotileospermas y corresponden al tipo con sobrecrecimiento. Las semillas, limitadas en tamaño por las vainas, varían entre 4.5 y 6 cm de largo y de 3 a 3.5 cm de ancho y de 1 a 1.6 cm de grosor.

Los frutos se recogen del suelo y aproximadamente el 10% se desarrollan bien pero no tienen semillas. Los frutos que se recolectan del suelo usualmente tienen cicatrices en el exocarpo causadas por insectos que ovipositan en el fruto inmaduro. *Lepiota* aff. *procera mycelia* se adhiere a la superficie interna del exocarpo y los filamentos micelares del mismo hongo, se encuentran presentes en el mesocarpo carnoso. Los esporocarpos dorados de *Lycogala* y los esporocarpos negros de *Darcula filum* al igual que larvas de varios insectos infectan el fruto.

Las semillas frescas promedian entre 55 y 60 por Kg; semillas secas (38% de humedad) alcanzan 300 por Kg (Muller, 1995). La viabilidad de las semillas es generalmente restringida a un período de 9 a 10 días (Flores y Sánchez, 1992). A pesar de que las semillas son recalcitrantes, éstas pueden soportar cierto nivel de sequedad (Muller, 1995). Los frutos secos se pueden almacenar en aserrín húmedo por lo menos 3 meses y algunas semillas germinan después de este período.

Sin pretratamiento, la germinación se da entre 12 y 20 días con un 80 a 90% (Rodríguez, 1996a). Los frutos pueden ser colocados en bancos de germinación o en arena con los pedúnculos hacia arriba, teniendo en cuenta que deben

## Especies D

ser cubiertas medianamente por el sustrato. A veces las frutas se plantan directamente en bolsas plásticas. Después de 3 a 4 meses en el vivero, las plantas pueden ser establecidas en campo. Cuando se usan pseudo cortes

para la reproducción, éstos deben permanecer en el vivero por lo menos 6 meses. Una vez que las plántulas o los pseudo cortes se plantan en campo, deben de ser regados periódicamente.

1 cm

1 cm

1 cm

1 cm

1 cm

***Dipteryx panamensis*** (Pittier) Record y Mell