

Tabebuia donnell-smithii Rose

**NADIA NAVARRETE-TINDALL Y
MARIO A. ORELLANA NÓÑEZ**

Servicio Forestal del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos
(Departamento de Biología de la Universidad Estatal de Nuevo México)
Facultad de Agronomía, Universidad de El Salvador

Familia: Bignoniaceae

Cybistax donnell smithii (Rose) Seibert, *Cybistax millsii* Miranda, *Roseodendron donnell-smithii* (Rose) Miranda, *Roseodendron millsii* (Miranda) Miranda, *Tabebuia millsii* (Miranda)

Cacho de venado, comida de culebra, copal, cortez, cortez blanco, duranza, flor de zope, gold tree, palo blanco, primavera, white mahogany (Andrino *et al.*, 1991; Gentry, 1992; Standley, 1926; Witsberger *et al.*, 1982)

Se distribuye naturalmente desde México a El Salvador, Honduras, Colombia y Venezuela (Gentry, 1992). Se ha plantado como una especie ornamental en Hawaii (Carr, 1998; Kuck y Tongg, 1960). Hay aproximadamente 100 especies en el género *Tabebuia* (Gentry, 1992). *Tabebuia chrysea* S. F. Blake o roble amarillo, es endémico de los bosques secos del norte de California y del noroeste de Venezuela. *Tabebuia rosea* (Bertol.) DC., uno de los árboles nacionales de El Salvador, es apreciado por la alta calidad de su madera y la belleza de sus flores (Rojas, 1993).

Es un árbol con tronco recto que alcanza hasta 35 m en altura (Standley, 1926). Este árbol puede ser cosechado para madera a los 35 años (Andrino *et al.*, 1991). Es un árbol desciduo con hojas desde mayo hasta enero. Las hojas son palmadas compuestas, con cinco a siete folíolos. Las hojas carecen de pelos estrellados presentes en otras especies de *Tabebuia*. Acorde con Gentry (1992), este árbol crece desde el nivel del mar hasta los 900 m. Andrino *et al.* (1991) reportaron que crece desde los 800 hasta los 2000 m en altitud, y en áreas con precipitación anual desde los 1500 a los 4000 mm.

Conocida comercialmente como Caoba Blanca (Standley, 1926), la madera fina de *T. donnell-smithii* tiene textura media. De acuerdo con Gentry (1983), la madera es una de las más duras y pesadas de los neotrópicos. Se usa mundialmente para enchapado, muebles, utensilios caseros, pisos y gabinetes (Andrino *et al.*, 1991; Carr, 1998). Se planta como una especie ornamental debido a sus flores amarillas y llamativas, que aparecen cuando el árbol ha perdido sus hojas (Navarrete-Tindall, 1997). Las flores duran menos de una semana.

Florece brevemente en diciembre y abril, y fructifica en mayo y junio (Witsberger *et al.*, 1982). Las flores amarillas y tubulares se producen en panículas; los frutos son cápsulas cilíndricas, elongadas y dehiscentes, que contienen muchas semillas aladas que se dispersan con el viento.

Los frutos se recolectan antes de que se abran y maduran antes de que las semillas sean extraídas. Las semillas se separan de los frutos en forma manual.

Se propaga por semillas y vegetativamente. Una o dos semillas se siembran en bolsas de polietileno con sustrato a base de tierra, con buen drenaje y riego frecuente. Las semillas germinan en 12 a 18 días y el porcentaje de germinación es de 46 a 47 % en El Salvador (Jara, 1996). Las plántulas pueden ser trasplantadas en mayo, al comienzo de la estación lluviosa, cuando tienen de 2.5 a 5 cm de altura y más de dos hojas verdaderas. Mediante propagación vegetativa, los cortes de 25 a 199 cm de alto se establecen en bolsas de polietileno, y se riegan frecuentemente (Andrino *et al.*, 1991), o pueden enraizarse directamente en el campo sin adición de reguladores del crecimiento.

Página en Blanco

Tabebuia guayacan (Seem.) Hemsl.

L. A. FOURNIER

Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica

Familia: Bignoniaceae

Tecoma guayacan Seem

Cortez, corteza, guayacán

Distribuida desde el sur de México hasta Colombia, es muy abundante en Costa Rica y Panamá.

Es un árbol de rápido crecimiento, de tamaño medio a grande, que alcanza de 25 a 50 m de altura y de 40 a 60 cm de DN; a veces crece hasta alcanzar los 2 m de DN. El tronco es recto y cilíndrico con prominentes raíces fuertes y copa redondeada. La corteza es de color canela o amarillenta a gris-parda, y se abre a través de sus largas ranuras, poco profundas y verticales, con placas formadas por las ranuras que se rompen en escamas. Los folíolos son subtrigonales y glabros; los nudos carecen de glándulas interpecioladas o pseudopecioladas. Las hojas son opuestas y palmeadas, con cinco a siete folíolos (comúnmente cinco) y sin estípulas. Los folíolos son lanceolados u ovados, acuminados y basalmente redondeados y obtusos. Los folíolos terminales son de 9 a 30 cm de largo y de 3.7 a 15.5 cm de ancho; con folíolos intermedios de 8 a 30 cm de largo y de 2.8 a 15 cm de ancho; los folíolos laterales son de 6 a 21.5 cm de largo y de 2.1 a 10.7 cm de ancho. Los folíolos se dividen parcial o completamente en siete hojuelas. El par basal es pequeño, entero (o serrulado en plántulas), membranoso, pequeña mente lepidotado (por lo menos debajo) y estrellado pubescente, con tricomas multicelulares en la axila de los nervios laterales en el envés. La especie crece en los bosques húmedos tropicales, a veces alcanzando los bosques húmedos de pre-montaña. A pesar de que este árbol requiere climas húmedos y calidos para un buen crecimiento, prefiere suelos con buen drenaje típicas de las áreas empinadas y colinas.

La madera se considera extremadamente pesada, con una gravedad específica de 0.85. La albura es anaranjada clara cuando se seca; el duramen es pardo oscuro con algunas trazas verde oliva. El grano es muy entrecruzado, con bandas estrechas; la madera tiene textura media y lustre pobre. El veteado consiste de bandas finas en la superficie radial y los poros son primariamente solitarios e inconspicuos (Carpio, 1992). La madera se seca rápidamente con efectos moderados en los extremos. Es difícil de trabajar y preservar, pero tiene buena durabilidad natural. Se usa para durmientes en vías de ferrocarril, pisos pesados, botes, patas de muebles, implementos agrícolas, artículos deportivos y pilares en muelles.

Florece primariamente a finales de marzo hasta mayo; ocasionalmente, aparecen flores individuales durante la estación húmeda (mayo a noviembre). La inflorescencia es una panícula terminal, las flores, de dos a tres, en las ramas con bracteas cadúceas. Las flores tienen un olor muy débil, el cáliz es campanulado y la corola es amarilla, con marcas rojizas en la garganta. El fruto es una cápsula cilíndrico lineal, de 29 a 61 cm de largo, y de 1.0 a 2.9 cm de ancho, esencialmente glabra, inconspicua, lepidota o fuertemente estrellada y pubescente. Las semillas son de 0.9 a 1.1 cm de largo y de 3.5 a 4.0 cm de ancho; las alas son hialinomembranosas y claramente demarcadas del cuerpo de la semilla. Las semillas se dispersan tarde, en la estación seca, al inicio de la estación húmeda.

No existe información sobre su propagación; sin embargo, algunos datos en la reproducción de las especies relacionadas se presentan en la próxima sección.

INFORMACIÓN ADICIONAL

La especie se reconoce vegetativamente por sus tricomas estrellados debajo de la axila de las nervaduras laterales de la hoja, que en general es glabra y tiene tendencia a tener siete folíolos (Gentry, 1973). Está estrechamente relacionada con *T. serratifolia* de Sudamérica, la cual tiene tricomas simples en las axilas de los nervios laterales y grandes tricomas dentro del tubo de la corola. En Costa Rica, la especie se confunde algunas veces con *T. ochracea* subsp. *neochrysantha*, que también tiene flores amarillas.

Cuando las semillas de *T. rosea* y *T. ochracea* subs *neochrysantha* se mantienen herméticamente en bolsas plásticas en una cámara a 5°C, su viabilidad se puede mantener por 3 a 6 meses. Cuando se colocan en contenedores de vidrio mantenidas a 18°C, su viabilidad se pudo mantener por un año. Las semillas de *T. rosea* se pueden mantener viables por 2 años.

Especies T



Tabebuia guayacan (Seem.) Hemsl.

Tabebuia rosea (Bertol.) DC.

E. M. FLORES Y W. A. MARÍN

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

Familia: Bignoniaceae

Couralia rosea (Bertol.) Donn. Sm (Botanical Gazette 20: 9; 1895); *Sparattosperma rosea* (Bertol.) Miers (Proceeding of the Royal Horticultural Society of London 3:9; 1863); *Tabebuia mexicana* (C. Mart. Ex DC) Hemsl. (Biologia Centrali-Americani, Botany. 2:495; 1882); *Tabebuia pentaphylla* (L.) Hemsl. (Biologia Centrali-Americani, Botany 2:495; 1882); *Tabebuia punctatissima* (Kraenzl.) Standl. (Tropical Woods 36: 18; 1933); *Tecoma evenia* Donn. Sm (Botanical Gazette 20[1]8; 1895); *Tecoma mexicana* C. Mart. Ex DC. (Prodromus Systematis Naturalis Regni Vegetabilis 9: 218; 1845); *Tecoma punctatissima* Kraenzl. (Repertorium Specierum Novarum Regni Vegetabilis 17: 221; 1921); *Tecoma rosea* Bertol. (Novi Commentarii Academiae Scientiarum Instituti Bononiensis 4: 425; 1840)

Amapa, amapa rosa, amapola, apamate, cachahua, cul, hokab, ícotl, kokab, li-ma-ña, macuelis de bajo, macuelizo, macuil, macuilís, macuilixuatl, maculigua, maculís, maculishuate, maculiz, maculiz prieto, mano de león, maqueliz, maquile, maquilicua, maquilis, matilisqueate, mayflower, orumo, palo blanco, palo de rosa, palo yugo, primavera, roble, roble blanco, roble colorado, roble de sabana, roble de San Luis, roble de yugo, roble de río, roble macuelizo, roble morado, roble prieto, roble sabanero, rosa morada, satanicua, tural, yaxté (Gentry 1992, Pennington y Saruhkán, 1968; Pittier, 1957, Record y Hess, 1949, Standley, 1938)

Es nativa de América continental y común desde las tierras bajas húmedas a las tierras secas altas, desde el sur de México hasta Venezuela y costa de Ecuador (Gentry, 1992). La especie se puede encontrar en rodales puros, árboles aislados o en bosques mixtos (Longwood, 1971).

Es un árbol alto, de rápido crecimiento que alcanza desde 25 a 30 m de altura y 1 m de DN. La copa es ancha, estratificada e irregular, con pocas ramas horizontales; el tronco es recto, a veces acanalado en la base. La ramificación es simpodial; los foliolos son subtetrales (Gentry, 1992). La corteza es gris, negruzca o gris-parda, áspera, con fisuras angostas verticalmente y márgenes suberosos (Gentry, 1992); la corteza interna es de color crema o rosácea, fibrosa, amarga, con olor a menta, de 20 a 30 cm de grosor (Pennington y Saruhkán, 1968; Salas, 1993). Las hojas son decusadas, compuestas, digitadas, de peciolo largo y deciduas. Cada hoja tiene cinco foliolos de tamaño diferente; el foliolo central es más largo. Los peciolo y peciólulo son pulvinados. Éstos son elípticos y oblongos, obovados u oblongo ovados, con ápice agudo o acuminado, margen entero y base obtusa. La superficie de los foliolos es lepidotada adaxialmente y abaxialmente, aunque algunas veces puede ser glabra (Salas-Estrada, 1993; Whitmore y Hartshorn, 1969). Las hojas se caen de marzo hasta junio. Se encuentra en suelos profundos y superficiales, pero crece mejor en suelos con buen drenaje y textura fina. El pH del suelo es variable. A pesar de que la especie crece en una gran variedad de hábitats, es frecuente en los bosques que periódicamente están inundados, y suelos con drenaje moderado a bajo. El rango de elevación varía desde el

nivel del mar hasta los 1200 m, temperatura de 20 a 30 °C y precipitación media anual sobre los 500 mm.

La albura es de color crema, amarillenta o parduzca, y el duramen es pardo claro con tonos grises y dorados (Longwood, 1971). La madera es fuerte y bastante pesada; la gravedad específica básica es de 0.48 a 0.60. Líneas finas de parénquima dan a esta madera un veteado distintivo en la superficie radial, y un patrón similar a plumas en la superficie tangencial (Longwood, 1971). Tiene una textura media a gruesa, grano recto o entrecruzado, lustre medio, y en condiciones secas, es insaboro e inodoro. El secado al aire libre es rápido y provoca pequeñas fisuras en la superficie y torceduras (Longwood, 1971). La madera es fácil de trabajar excepto el cepillado, y tiene una tasa de contracción moderada (intermedia: entre Caoba y Nogal) (Longwood, 1971). La madera puede ser aserrada, moldeada, perforada y torneada con excelentes resultados; el cepillado requiere algo de cuidado para evitar que el grano se rompa o astille (Longwood, 1971). La durabilidad natural es media. La madera es moderadamente resistente a los hongos blanco y pardo de la pudrición, y susceptible al ataque de termitas y perforadores marinos (Herrera y Morales, 1993; Longwood, 1971). La preservación de la madera es fácil. La madera se usa en construcción en general, muebles, arreglos de interior, paneles, gabinetes, pisos, muelles para botes, mangos de artículos deportivos, implementos agrícolas, remos, palas, enchapado, carretas, cajas y cajones (Herrera y Morales, 1993; Longwood, 1971). La especie se clasifica como estructural tipo B (Herrera y Morales, 1993). La especie se ha usado como ornamental y para sombra,

Especies T

pero se puede usar con éxito en plantaciones comerciales (Pennington y Saruhkán, 1968).

La floración se presenta en enero y febrero y la polinización es entomófila. Las flores son hermafroditas, zigomórficas y solitarias o agrupadas en una inflorescencia pequeña y terminal, con un par de brácteas subtendiendo cada dicotomía (Gentry, 1992). Las flores son grandes y vistosas. El cáliz es verdoso y verde-pardo, tubular y bilabial. La corola es basal funeliforme campanulada, pentalobulada y membranácea, con el limbo abierto; es bluncuzca en la base, y rosada, magenta o casi blanca distalmente, con la apertura de la garganta rosácea (Gentry, 1992). El androceo tiene cuatro estambres, didínamo, divaricado, alternando con los lóbulos de la corola e insertos en el tubo corolar. Se presenta un estaminodio. La antera es dehiscente longitudinalmente. El gineceo está rodeado de un nectario grueso. El ovario es lineal y bilocular, con muchos óvulos biseriados en cada lóculo; el estilo es largo y el estigma es bifido.

Los frutos maduran de febrero hasta abril. El fruto es una cápsula larga, loculicida, lineal-cilíndrica, delgada, parda y bivalvar; de 18 a 35 cm de largo, 15 mm en diámetro y atenuada en ambos extremos; el cáliz es persistente (Flores, 1999; Gentry, 1992; Salas, 1993). Las semillas son blancuzcas, delgadas, con alas anchas, hialino-membranosa; la dispersión de las semillas es anemócora.

Los frutos se recolectan del árbol antes de que se abran. Las semillas se remueven de las vainas y se pueden almacenar a temperatura y humedad ambiental por varios meses. El promedio de semillas es de 40,000 a 45,000 por Kg; el contenido de agua en las semillas frescas es de 12 a 13 %. La conducta de las semillas es ortodoxa y el porcentaje de germinación varía de 75 a casi 100 %.

Las semillas no requieren tratamiento especial. La germinación se presenta bajo sombra o a pleno sol, buscando siempre que la humedad se mantenga estable. La germinación es epígea y las plántulas son fanerocotilares. La imbibición de las semillas dura 24 horas; la raíz emerge de 3 a 4 días después de sembradas.

Las semillas pueden sembrarse bajo sombra parcial en camas o bolsas plásticas, llenas con arena húmeda o mezcla de suelo y arena. El desarrollo de las plántulas es rápido y las plántulas pequeñas pueden ser trasplantadas a bolsas de plástico 8 días después de emerger. El establecimiento en campo se puede realizar cuando las plantas alcanzan los 3 a 5 meses de edad. La distancia de plantación usada en plantaciones monoespecíficas es de 3 por 3 m (González *et al.*, 1990), y la supervivencia resultante ronda el 80 %. Esta especie también se puede plantar con propágulos (Nichols y González, 1991b). Los árboles no requieren poda y no han sido reportados daños provocados por parásitos o depredadores. La tendencia del tallo a bifurcarse observada en plantaciones jóvenes debe ser controlada con apropiadas prácticas de silvícolas (Nichols y González, 1991b).

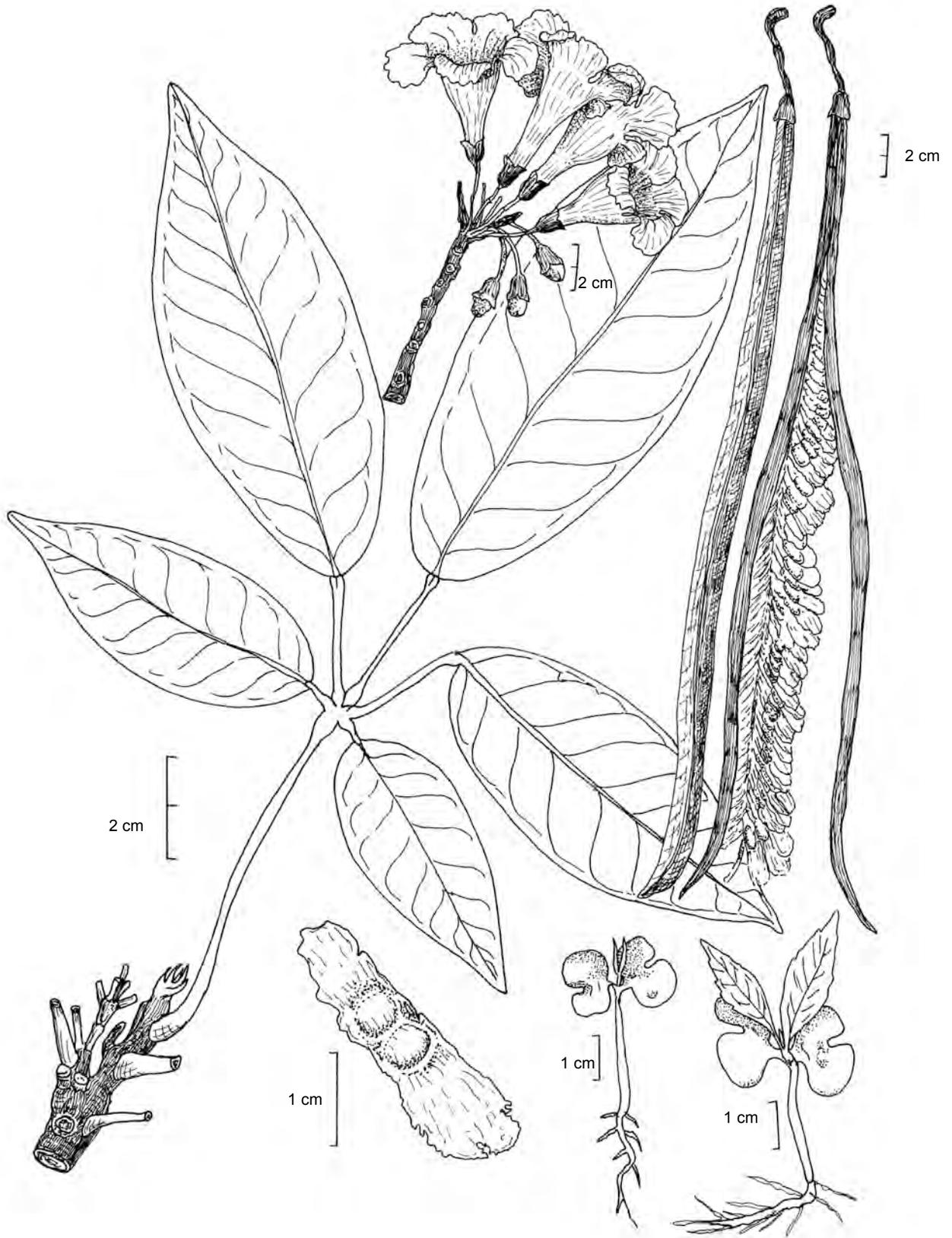
La supervivencia en Costa Rica se ha reportado en un 98%, en plantaciones en Sarapiquí, Heredia, Costa Rica. El incremento promedio anual en diámetro es de 1.7 cm, y el

promedio de incremento en altura de 1.5 m (González *et al.*, 1990). Las plantas jóvenes de 10 años alcanzaron 9.4 cm de DN y 8.7 m de altura en plantaciones monoespecíficas localizadas en Pejibaye, Pérez Zeledón, Costa Rica.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Tabebuia rosea fue previamente identificada como *T. pentaphylla* (L.) Hemsl. en varios países centroamericanos y Las Antillas (Holdridge y Poveda, 1975).

Debido a que la madera es similar a la del roble, se le ha dado este nombre. La madera tiene cierto parecido con la del fresno blanco (*Fraxinus americana*) (Longwood, 1971).



Tabebuia rosea (Bertol.) DC.

Página en Blanco

Talisia oliviformis (Kunth) Radlk.

ANÍBAL NIEMBRO ROCAS

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

Familia: Sapindaceae

Sin sinónimos

Cotoperiz, guaya, huaya, keneb, uayum, uayab, wayam

Es nativa de América. Se distribuye naturalmente desde México, a través de Centroamérica, hasta el norte de América del Sur y Las Indias Occidentales. La planta es un componente importante de los bosques húmedos y subhúmedos tropicales.

Es un árbol deciduo y dioico que alcanza hasta 20 m de altura y 50 cm de DN. El árbol crece lentamente y tiene larga vida (Hoyos, 1979). El tronco es recto, ligeramente acanalado y tiene pequeños espolones en la base. La copa es piramidal, muy densa y compuesta de ramas ascendentes. Las hojas son generalmente paripinnadas, de 5 a 15 cm de largo, y compuestas de 1 a 2 pares de folíolos elípticos, oblanceoladas u obovadas, de 3 a 8.5 cm de largo y de 1.5 a 4.5 cm de ancho. En la península de Yucatán, el árbol crece en suelos calcáreos con rocas salientes, formando parte del bosque tropical. La región donde crece tiene un promedio de temperatura anual de 26°C, con temperaturas máximas 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 los meses de diciembre y enero. La precipitación anual promedio es de aproximadamente 1288 mm, variando entre 900 y 1800 mm. El árbol crece desde el nivel del mar hasta los 150 m.

Es un árbol con múltiples usos. Sus frutos, dulces y amargos, son comestibles y se venden en los mercados. La hoja sirve como forraje para animales domésticos, la madera se usa para combustible y en construcción local. Las flores son productoras de miel. Se planta en patios traseros y huertos. También se cultiva como ornamental y árbol de sombra en parques, jardines y calles (Aguilar, 1966; Barrera, 1981; Cabrera *et al.*, 1982; Chavelas y González, 1985; Escalante, 1986; Flores, 1993; Hoyos, 1979; Rico-Gray *et al.*, 1991).

Debido a que su distribución geográfica es extensa, florece en diferentes periodos durante el año. El árbol comienza a florecer y fructificar entre los 5 y 6 meses años de edad. En el sureste de México, la planta florece desde febrero a mayo y fructifica de abril a junio (Cabrera *et al.*, 1982; Juárez *et al.*, 1989; Pennington y Sarukhán, 1968). Las flores presentan un dulce aroma, y son de color amarillo cremosas o amarillo verdosas, arregladas en panículas. Los frutos son bayas globosas, de 1.5 a 2.5 cm de largo y

cuando maduran, presentan un color amarillo-verdosos, dulzones, carnosos y finos. Cada fruto contiene una semilla (Cabrera *et al.*, 1982; Pennington y Sarukán, 1968). Las semillas varían en forma, desde ovoide a globosa o elipsoidal, y son de 1 a 1.5 cm de largo y diámetro. Estas están rodeadas de un arilo succulento y pulposo de color amarillo. La cubierta seminal es pardo clara, suave, opaca y crustácea.

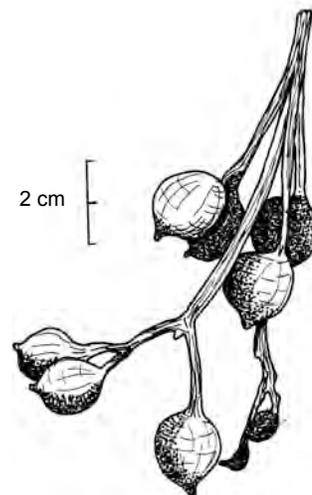
Los frutos se recolectan en abril y mayo escalando los árboles y usando palos con ganchos de metal. La pulpa se remueve de los frutos manualmente o dentro de un recipiente con agua. Las impurezas resultantes flotan y se recogen con un colador. Las semillas buenas se hunden. Subsecuentemente, las semillas se secan al sol o en áreas ventiladas por 1 ó 2 horas, dependiendo de las condiciones de luz. Las semillas alcanzan un promedio de 355 por Kg y permanecen viables por aproximadamente 9 meses, cuando se almacenan en condiciones ambientales (24 a 30 °C). Un almacenamiento prolongado reduce la viabilidad de las semillas (Vega *et al.*, 1981).

La germinación de las semillas es criptocotilar. Bajo condiciones húmedas, las semillas frescas germinan en un 80 % sin pretratamiento. Una muestra homogénea de semillas germinó aproximadamente a los 12 días después de haberse sembrado (Vega *et al.*, 1981).

INFORMACIÓN ADICIONAL

El hilo es basal y vagamente elíptico o circular. El micrópilo es indiscernible. El embrión tiene un eje curvo y es asimétrico, blanco o crema en color, con cotiledones expandidos. Hay dos cotiledones masivos, desiguales y pulposos. La plúmula es indiferenciada. La radícula es ligulada (Pennington y Sarukhán, 1968; Standley y Steyemark, 1949; Vittien, 1937).

Species T



Talisia oliviformis (Kunth) Radlk.

Tamarindus indica L.

H. G. SCHABEL

Escuela de Recursos Naturales
Universidad de Wisconsin
Stevens Point, WI

Familia: Fabaceae

Tamarindus occidentalis Gaertn., *T. officinalis* Hook

Indian date, Madeira mahogany, tamarin, tamarind, tamarindier, tamarindo, tamarinier

Es la única especie de este género (Léonard, 1957). Se originó en los trópicos del viejo mundo, pero ahora crece pantropicalmente (Parrotta, 1999). Se encuentra frecuentemente asociada con baobab (von Maydell, 1986; Morton, 1987).

Es un árbol de lento crecimiento, ocasionalmente deciduo y mayormente perenne, de tronco corto con una copa en forma de domo de hasta 9 m de ancho. Alcanza 30 m de altura y hasta 1.5 m de DN. (Anónimo, 1982a, 1982b; von Maydell, 1986; Morton, 1987). Es un árbol resistente al viento y de larga vida, que prospera en lugares semiáridos, incluyendo suelos alcalinos, ligeramente salinos y pobres. Crece desde el nivel del mar hasta los 1500 m, preferentemente en lugares riparios, bien drenados y tierras altas, mesetas aluviales, laderas inclinadas y alrededor de panales de termitas.

Es amplia genéticamente, reflejado primariamente en la variabilidad de sus frutos; éstos varían en tamaño, de pequeños a grandes, y de dulces a ácidos. Se han reportado tipos genéticos interesantes para el sur de Asia, al igual que una variedad con fruto rojo, conocida como *Tamarindus indica rhodocarpa*, la cual crece en la India (Anónimo, 1979; Morton, 1987; Parrotta, 1990).

Es un árbol de múltiples propósitos (Anónimo, 1979; von Maydell, 1986; Parrotta, 1990). Debido a su copa densa, amplia y forma atractiva, el tamarindo es un excelente árbol ornamental (Schubert, 1979), aún como una planta para interiores. Debido a su densa sombra y supuestas propiedades alelopáticas, esta especie suprime la vegetación que crece debajo y se usa como barrera contra incendios en plantaciones forestales en la India (Troup, 1921). La albura es de color amarillo brillante y el duramen de color pardo a púrpura, oscuro y pesado (gravedad específica de 0.8 a 1.22 g/cm³), es difícil de trabajar aunque fácil de pulir y curvar. Es un árbol resistente a los barrenadores y ataques de termitas, y adecuado para muebles y morteros, carretas, botes, ruedas, utensilios, y tornería, herramientas, juguetes y paneles (Troup, 1921). También es excelente para leña y carbón para uso como combustible y para la elaboración de pólvora. La ceniza y corteza se usan para curtido: la corteza también provee

extractos para fabricar tinta o tintes. Las flores producen una miel de buena calidad y un tinte amarillo, mientras que las hojas producen un tinte rojo. Flores, follaje y vainas se pueden añadir a sopas, curry, guisos y ensaladas, y también se usan para el ganado (Anónimo, 1982a, 1982b). Las semillas se pueden pelar, tostar o hervir, y se consideran pueda ser un alimento en algún momento de hambruna (Storrs, 1979). También contienen una pectina usada en jaleas, como estabilizador de helados, mayonesa y queso; fijador para textiles, papel y productos de yute. El aceite de las semillas es adecuado para alimentación, barnices y combustible de lámparas, mientras que la cáscara de la semilla se usa como veneno para peces. El uso más conocido del árbol está relacionado con la pulpa de sus semillas, la cual se puede consumir fresca, o como ingrediente en bebidas, jaleas, goma de mascar, conservas, curry, helado, jarabes y condimentos como son las salsas de barbacoa y Worchestershire. El fruto es particularmente rico en Vitaminas B y C y calcio (Lefèvre, 1971). La pulpa de las frutas maduras se usa para limpiar plata, cobre y latón. Medicinalmente, esta especie se usa como cura para fiebre, enfermedades intestinales y desórdenes biliares (von Maydell, 1986; Storrs, 1979).

Las flores usualmente aparecen en primavera y verano con las nuevas hojas. En Sri Lanka e India, se ha reportado que se presentan dos períodos de floración, uno en la primavera y otro en el otoño (Troup, 1921). Las flores están en racimos pequeños terminales y glabros, de 5 cm de largo. Estas flores tienen una coloración amarillo con bandas rosadas, rojas y pardas, de 3 a 5 cm de largo y cerca de 2.5 cm de ancho (Noad y Birnie, 1994). Los frutos maduran en el árbol a los 10 meses, en árboles tan jóvenes como de 4 años (Lefèvre, 1971). Las vainas maduras varían de 6 a 20 cm de largo, de 1.9 a 2.5 cm de ancho, y de 1 a 3 cm de grosor, son rectas a curvas, escamosas, de grises a pardas y ovales en corte diametral. Están comprimidas de forma irregular y contienen de 1 a 10 semillas (von Maydell, 1986). Las semillas son duras, brillantes, de color pardo a negruzcas, con manchas de diferentes colores en cada cara. Son abovadas-orbiculares, comprimidas y de alrededor de 1.6 cm de largo y envueltas en una pulpa fibrosa, pegajosa, de color amarillo a rojo pardo.

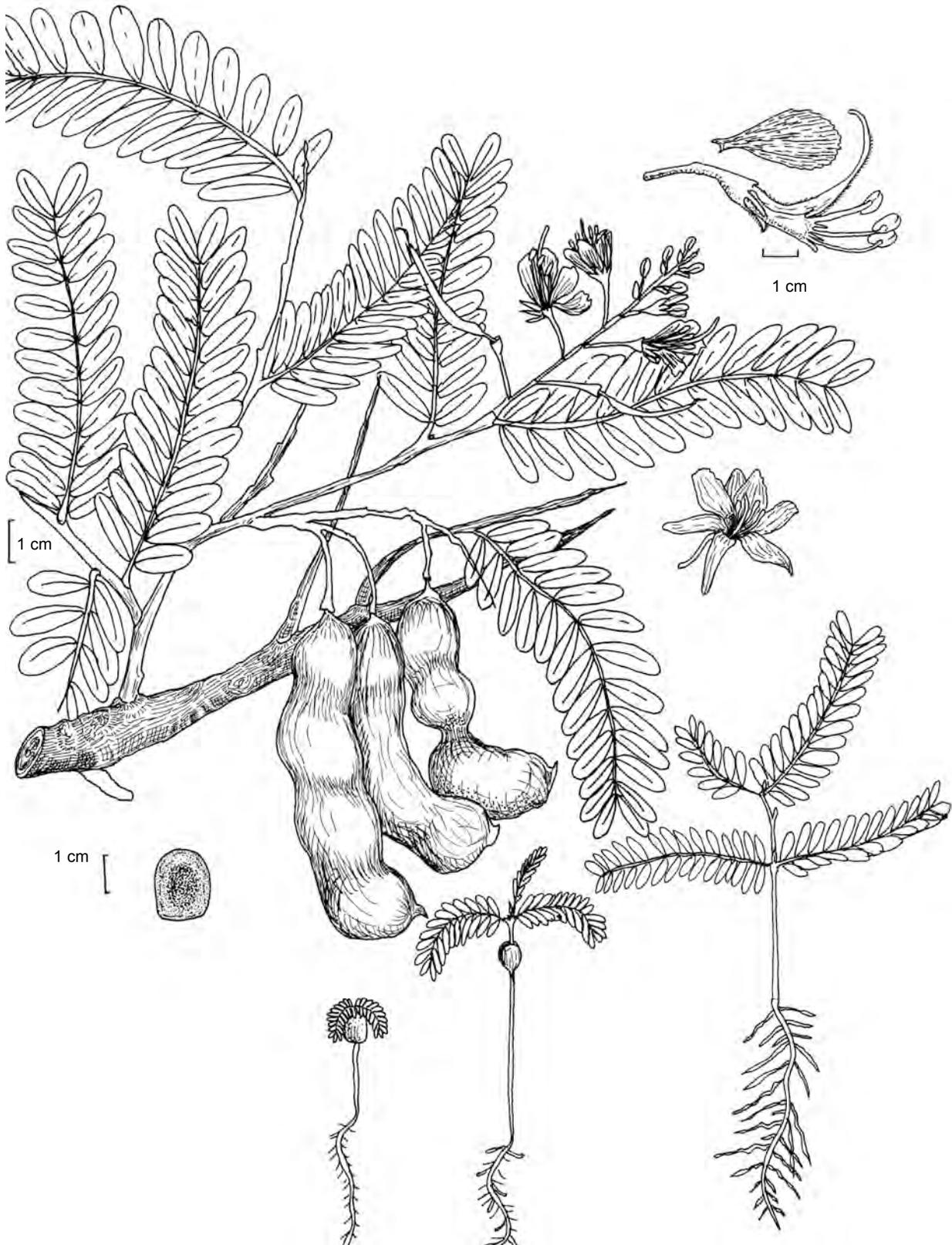
Especies T

Los frutos se recolectan sólo cuando están maduros, lo que se identifica por el epicarpio quebradizo (Cowenn, 1965). Las vainas se sacuden del árbol, o si se alcanzan de los frutos, se cortan directamente del árbol (Morton, 1987). El promedio de frutos producidos por un árbol adulto es de 150 a 200 Kg (Anónimo, 1979). Inmediatamente después que la cosecha de los frutos, las semillas pueden separarse fácilmente de la cáscara y de la pulpa fibrosa, bajo el agua. El número promedio de semillas es de 600 a 3,000 por Kg (Anónimo, 1992; Food and Agriculture Organization, 1975; von Maydell, 1986; Teel, 1984). Las semillas se almacenan bien en arena seca, permaneciendo viables por hasta dos años si se mantienen en envases cerrados, para prevenir ataques de insectos, incluyendo *Calandra linearis* (Sitophilus), *Caryedon cerratus*, *Corcyra cephalonia*, *Pachymerus gonogra* (Coryoborus), *Paralipsa gularis* y *Rhizopertha dominica* (Lefèvre, 1971; Morton, 1987; Parrotta, 1990; Teel, 1984).

Las semillas germinan comúnmente con un 90 % de éxito (Teel, 1984). La germinación puede acelerarse remojando las semillas en agua por 24 horas (Food and Agriculture Organization, 1975), o hirviendo las semillas por 7 minutos y dejándolas enfriar lentamente (von Maydell, 1986).

Las semillas, cubiertas con 1.5 cm de suelo suelto a base de arena margosa o marga y suelo mezclado, se germinan en tierra en bolsas o camas (almácigos), aunque la siembra directa es también aceptable (Szolnoki, 1985). En 5 a 15 días (Marrerro, 1949; Troup, 1921) éstas germinan epigeamente en plántulas del subtipo Sloanea (Burger, 1972; de Vogel, 1980). Tan pronto como aparecen los cotiledones, las plantas requieren de sombra ligera hasta que alcanzan cerca de 35 cm. Las raíces amarillentas crecen más de 30 cm dentro de los 2 primeros meses, y las plantas crecen igual de rápido en los primeros 2.5 a 3 m (Szolnoki, 1985). Como resultado, el tiempo en el vivero puede limitarse a entre 3 y 6 meses (Anónimo, 1992; Teel, 1984). Para permitir que las plantas se extraigan del suelo con suficiente tierra alrededor de las raíces, las plántulas deben espaciarse a un mínimo de 30 cm (von Maydell, 1986). Con el comienzo de las lluvias, cuando las plantas tienen más de 80 cm de altura, éstas se pueden establecer en campo a una distancia de entre 10 y 20 m (Morton, 1987).

La especie puede ser exitosamente reproducida por raíces absorbentes, injertos y acodos (Anónimo, 1979; von Maydell, 1986; Morton, 1987; Troup, 1921). Los árboles con frutos excepcionalmente buenos deben ser propagados vegetativamente (von Maydell, 1986).



Tamarindus indica L.

Página en Blanco

Tectona grandis L.f.

JOHN K. FRANCIS

Instituto Internacional de Silvicultura Tropical
Servicio Forestal del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos

Familia: Verbenaceae

Sin sinónimos

Teak, teca, teck

Ocupa dos áreas en su distribución nativa: la porción oeste de la India peninsular y la porción este, incluyendo partes de Burma, Laos y Tailandia (Weaver, 1993). Se ha cultivado en Asia desde tiempos antiguos y en la actualidad la especie se planta en la mayoría de los trópicos húmedos. Se ha naturalizado al menos en Filipinas, Java (Little y Wadsworth, 1964) y Puerto Rico (Francis y Liogier, 1991).

Es un árbol grande y deciduo que alcanza alturas máximas de 30 a 40 m y 2 m de diámetro (Chandra Bacha, 1977). A pesar de que varía considerablemente en su hábitat, los árboles individuales y en rodales muestran una tasa de crecimiento moderada. El árbol tienen hojas verde-amarillentas, follaje medio a denso, una copa de media a angosta y tronco recto, cubierto de una corteza amarillenta grisácea y escamosa. Crece en una gran variedad de suelos siempre y cuando tengan un buen drenaje y no sean compactos, pocos profundos o pobres en nutrientes. Tolerancia una gran variedad de climas, pero crece mejor en lugares tropicales, húmedos y cálidos (1250 a 3000 mm de precipitación promedio anual), con una estación seca marcada de 3 a 6 meses (Webb *et al.*, 1984). Los árboles de esta especie no son afectados por heladas infrecuentes y ligeras (Weaver, 1993).

A pesar de que esta especie no se ha dividido en subespecies o variedades, es posible distinguir un número de diferentes poblaciones relacionadas a su hábitat, por sus características morfológicas y adaptabilidad (Wellendorf y Lauridsen, 1986).

El duramen es pardo dorado con grano distintivo y tiene una gravedad específica de 0.55. Se seca con pocas deformaciones y es fácil de trabajar, sea a mano o con herramientas (Longwood, 1961). La madera sin tratar se mantiene bien, resiste la pudrición y no es atacada por la termita de la madera seca. Estas propiedades superlativas hacen de la madera una de las más conocidas y valoradas en el mundo. La madera se usa para muebles, pisos, juntas, marcos, puertas, paneles, tallado, instrumentos musicales, torneado, mástiles de botes, plataformas, travesaños, apuntalado en minas, combustible y postes en cercas (Weaver, 1993). Los árboles de esta especie se han usado como ornamentales y para sombra.

En Tailandia, la floración comienza entre los 8 y 10 años de edad (Hedegart *et al.*, 1975). Las flores son blancas y pequeñas, nacen en pedicelos cortos en panículas largas y erectas, alrededor de 2 meses posteriores a que haya concluido la estación seca y las hojas han emergido. La floración generalmente se presenta durante dos meses o más, entre junio y septiembre. Los frutos maduran a los 2 ½ a 3 meses después (Chable, 1969; Mahapol, 1954; Troup, 1921). El fruto consiste de una nuez subglobosa, con cuatro lóbulos y dura, de cerca de 1.2 cm de diámetro, rodeada de una cubierta parda, felposa, pegajosa y gruesa, todo esto encerrado en un involucre inflado y coriáceo. La nuez contiene de 1 a 3, y raramente 4 semillas, y tiene una cavidad central. Investigadores en un estudio encontraron un promedio de 1.7 semillas por nuez (Schubert, 1974). En una evaluación de frutos de 23 procedencias en la India, se encontró que el 51 % no tenían semillas, 35 % tenían una semilla, 12 % tenían dos semillas, 1.6 % tenían tres semillas y 0.4 % tenían cuatro semillas (Gupta y Kumar, 1976). En la India, una buena producción de semillas se produce en plantaciones de menos de 10 años (Troup, 1921).

Los involucreos en forma de láminas se tornan de verde a pardo durante la próxima estación seca, cuando las semillas están maduras y caen gradualmente del árbol. Los frutos pueden ser recolectados manualmente del suelo, cortados de los árboles con palos podadores o sacudiendo las ramas. Los frutos se esparcen al sol o en cobertizos ventilados para su secado. El involucreo puede ser removido con medios mecánicos o trabajando con bolsas de tela llenas hasta la mitad con futas secas, estas se azotan contra el suelo y se maceran con el pie, para separar los frutos. En Honduras, los frutos alcanzan un promedio de 705/Kg con el involucreo intacto y 880/Kg, con el involucreo removido (Chable, 1969). En otras partes del mundo, el número de frutos limpios por Kg varía de 880 hasta 3,070 (Champion y Brasnett, 1958; Parry, 1956). Las semillas componen cerca del 3 % del peso de los frutos limpios (Dabral, 1976). Los frutos mantienen su viabilidad por lo menos 2 años, en sacos en un cuarto de almacenamiento (Kushalappa, 1977). Un alto contenido de humedad o humedad atmosférica alta, reduce considerablemente el periodo de almacenamiento. Sin embargo, en muchas partes no han sido necesarios largos periodos de almacenamiento dado que esta especie produce buena

Especies T

cantidad de semillas en cada año (Mahapol, 1954; Troup, 1921).

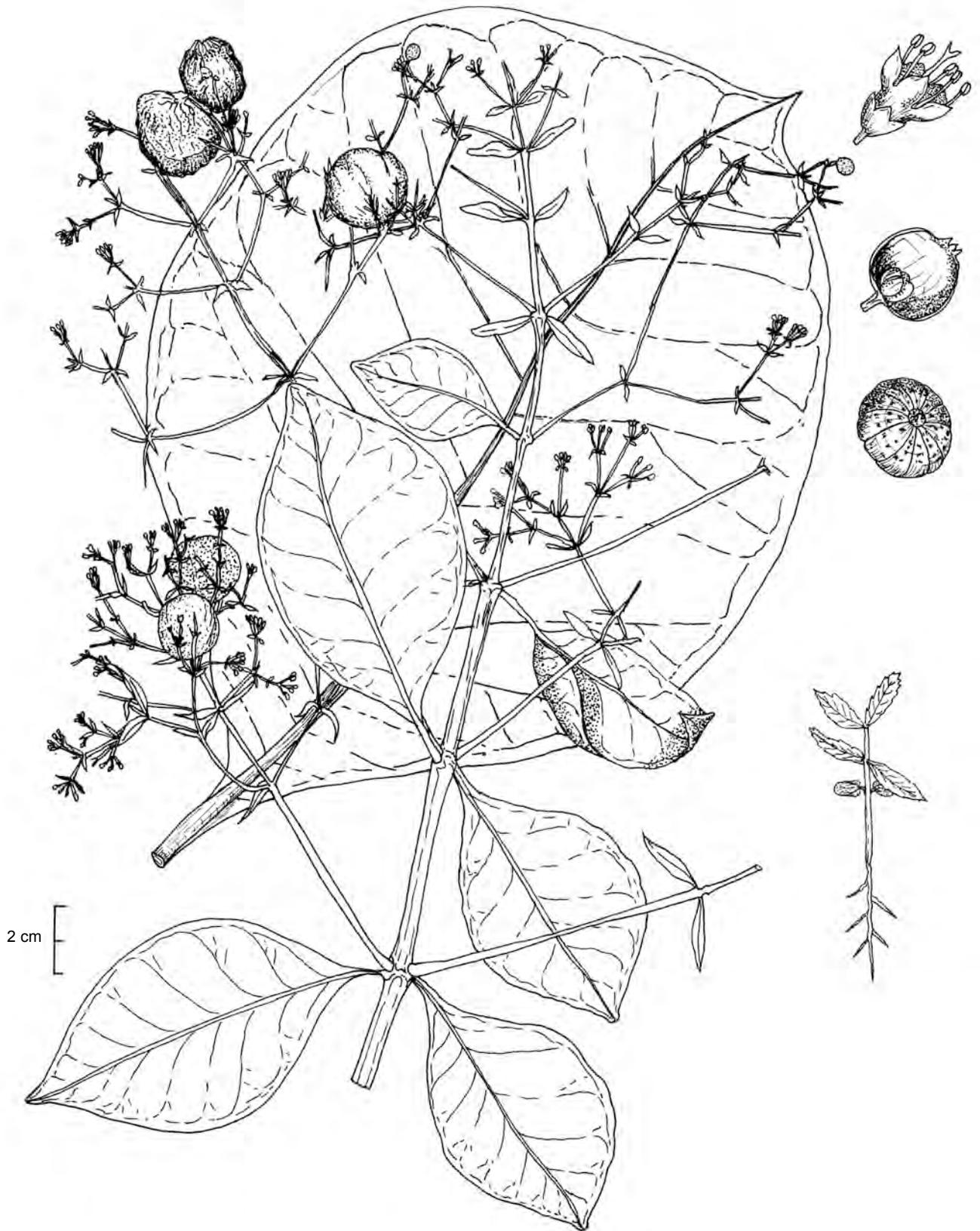
Experimentos realizados con frutos recolectados en 56 lugares a lo largo de su distribución, revelaron una viabilidad potencial promedio de 71 %, con un rango de 40% a 96% (Danish/Food and Agriculture Organization Forest Tree Seed Centre, 1973). La germinación de los frutos en camas de viveros en varias partes del mundo, han variado de 0 a 96 % en períodos que varían de 10 días a 3 meses. Las semillas extraídas de los frutos tratadas con fungicida tienen una germinación de 54 % en 12 días (Dabral, 1976). Pero dado que la extracción de la semilla es difícil y las semillas no tratadas se han dilatado, a menudo presentando una baja e impredecible germinación, comúnmente se aplica a los frutos algún tratamiento de pregerminación. Los siguientes tratamientos han probado ser efectivos:

- Remojar los frutos en agua por varios días o alternar el mojado y secado, han probado ser efectivos (Schubert, 1974; Troup, 1921). En un experimento, los frutos limpios pretratados en cinco ciclos de remojo por 24 horas, alternados con secado al sol por 48 horas, fueron sembrados. La germinación se dio a los 18 días, incrementando los siguientes 15 días y decreciendo gradualmente. La tasa de germinación a los 68 días después de la siembra fue de 61 %. El desgaste del epicarpo y el mesocarpo debido a la acción atmosférica ayudó a la germinación.
- Inoculación de las semillas con *Scytalidium* sp., un hongo celulolítico aislado en desperdicios de teca y mantenidos húmedos por 21 días, arrojó un 96 % de germinación en comparación con el 20 % de las muestras no inoculadas (Dadwal y Jamaluddin, 1988).
- Tratamientos con ácido indolacético y giberélico sólo o en combinación a varias concentraciones, incrementan la germinación en 5 a 12 % sobre los controles (21 % de germinación) (Uanikrishnan y Rejeeve, 1990).
- Frutos de 11 localidades en la India, prehumedecidos en una solución con nutrientes, resultó en un mayor rendimiento (34 %), comparado con el control (18 %), remojados en agua (30 %) o escarificación (28 %). Gupta y Pattanath (1975) consideraron que la deficiencia en nutrientes de algunas fuentes produjeron una baja germinación o daños en la plántulas, en las primeras etapas.
- El almacenamiento de las semillas por varios años mejoró la germinación. Algunos lotes de semillas almacenados por varios meses germinaron mejor que las semillas frescas (Champion y Brasnett, 1958; Mahapol 1954; Troup, 1921), debido probablemente a la necesidad de un período de sobremaduración (Schubert, 1974).

El tamaño de los frutos y la región de origen también afectan la tasa de germinación. Debido a que los frutos grandes tienden a tener más semillas que los frutos pequeños, éstos producen significativamente un número mayor de plántulas por fruto. Banik (1977) recomendó que

los frutos menores de 14 mm en diámetro fueran descartados. Las semillas de regiones secas son frecuentemente más difíciles de germinar (Troup, 1921).

Los frutos son usualmente dispersados en camas de viveros y cubiertos con 1.2 a 2.5 cm de arena, suelo o aserrín (Schubert, 1974; White y Cameron, [n.d.]). Una temperatura de 30°C durante la germinación, parece ser la óptima para las semillas (Dabral, 1976). Una producción de plántulas de 25 % puede esperarse de buenas semillas (White y Cameron, [n.d.]). Las camas deben mantenerse húmedas. Una vez que las plántulas han comenzado a establecerse, debe reducirse el riego gradualmente. Plantas podadas (plantas con las puntas removidas) o plantas producidas en contenedores o bolsas de polietileno, se usan comúnmente para establecerse en plantaciones. La siembra directa es también utilizada, pero requiere preparación del terreno para las semillas. El crecimiento inicial es lento y la mortandad es comúnmente alta (Weaver, 1993). Las plantas podadas se crecen en vivero hasta que alcanzan de 1.2 a 2.5 cm de diámetro en el cuello de la raíz; la punta se corta hasta los 2.5 cm y la raíz principal se corta hasta los 18 ó 20 cm de largo (Schubert, 1974; White y Cameron, [n.d.]). De manera ideal las plantas pueden crecer a alturas adecuadas en 6 y 9 meses. En Tailandia (Kushalappa, 1977) e India (Gupta y Pattanath, 1975), algunos viveros podan la raíz de las plantas producidas en camas de crecimiento, y las remueven después de un año, permitiendo a las plantas restantes crecer por un año adicional, después del cual se cosechan todas las plantas de las camas de crecimiento. La siembra de las camas debe ser planificada para asegurarse que el tamaño de las plantas será el adecuado para el período de plantación durante la estación lluviosa. Otro manejo consiste de cosechar las plantas durante la estación seca, almacenar los tocones latentes por 3 meses en arena seca, y plantarlos al comienzo de la estación húmeda (Kushalappa, 1977). Después de establecidas en campo, las plantas deben deshierbarse por 1 o 2 años hasta que sobrepasen la maleza, pastos y enredaderas.



Tectona grandis L.f.

Página en Blanco

Terminalia amazonia (J. F. Gmel.) Exell

E. M. FLORES

Academia Nacional de Ciencias de Costa Rica, Costa Rica

Familia: Combretaceae

Chuncoa amazonia J.F. Gmel. (*Systema Naturae*, ed 13 2: 702; 1791); *Chuncoa amazonica* J. F. Gmel (*Systema Naturae*, ed 13 2: 702; 1791); *Gimbernatea obovata* Ruiz y Pav. (*Flora Peruviana et Chilensis Prodrromus* 138; 1794); *Chuncoa obovata* (Ruiz y Pav.) Pers. (1168 1:486; 1805); *Terminalia obovata* (Ruiz y Pav.) Steud. (*Nomenclator Botanicus. Editio secunda* 2: 668; 1841); *Terminalia excelsa* Liebm. Ex. Hemsl. (*Bilogia Centrali-Americani, ...Botany...1*: 402; 1880); *Myrobalanus obovatus* (Ruiz y Pav.) Kuntze (*Revisio Generum Plantarum* 237; 1891); *Terminalia odontoptera* van Heurck y Möll. Arg. (*Observationes Botanicae* 217; 1871); *Terminalia hayesii* Pittier (*Contributions from the U.S. National Herbarium* 18 [6]:239; 1917)

Aceituno, adamaran, alashabu, almendro, amarillo, amarillo carabazuelo, amarillo caraqueío, amarillo carrujero, amarillo del río, amarillo pijua, amarillo real, amarillo sólido, amarillón, anangostii, araca, araca d' agua, arispin, arpino, boesi-amandra, broadleaf, bullywood, canolté, canshán, canxán, canxón, carboncillo, chicharro, chicharrón, chicharrón amarillo, chicharrón de monte, chicharrón prieto, cochun, coffee mortar, cuarana, fukadi, gindja-oedoe, guaba, guayabí amarillo, guayabí-ré, guayabi saiyu, guayabillo, guayabo, guayabo de montaña, guayabo león, guayo, hill fudaki, jucarillo, karalawai jakoenepelle, langousi, lanza, lanza amarilla, lapachillo, mapurite blanco, mashipe, membrillo, merendiba branca, nagosse, nagossi, naharu, nangocy, naranjo, nargusta, nispero macho, olivier mangue, palo amarillo, palo prieto, pardillo negro, pau mulato brancho, poirier, pookadi, puete, querebere, rifari, roble amarillo, roble coral, sarandí amarillo, shapana, sombrerete, suchi amarillo, swamp fukadi, tanibouca, tepesóchil, volador, white olivier, yumbin, yumbingue (Flores, 1994h; Longwood, 1971; Record y hess, 1949)

Es un árbol emergente del dosel de los bosques húmedos tropicales, especie común en vertientes y tierras planas. La distribución geográfica de la especie se extiende desde México en el Atlántico, hasta las Guayanas en Sudamérica (Brako y Zarucchi, 1993; Flores, 1994h, Hall y Seymour, 1978; Jorgensen y León-Yañez, 1999). También crece en Las Antillas (Trinidad y Tobago).

La especie es un árbol alto, perenne y de rápido crecimiento que alcanza más de 50 m de altura en los bosques del Amazonas y Centroamérica, hasta 70 m en los bosques perennes de México (Flores, 1994h; Macbride, 1941; Pennington y Sarukhán, 1968; Standley y Williams, 1962). El tronco es bastante recto, asimétrico y frecuentemente acanalado en el tercio basal. Tiene contrafuertes conspicuos, los cuales son largos y anchos cuando la especie crece en áreas estacionalmente inundadas, o en áreas pantanosas. El eje es monopodial; las ramas se elevan al final de cada brote de crecimiento y son simpodiales y plagiotrópicas (Hallé *et al.*, 1978). Cuando se tornan viejas, el extremo distal se dobla hacia abajo, lo que es característico de la especie (Flores, 1994h). La corteza es delgada (1 cm), opaca y grisácea parda a grisácea amarillenta, y tiene fisuras verticales poco profundas. Exfolia placas de tamaño medio. La filotaxia es espiral; la reducción internodal lleva a la formación de vástagos en la parte distal de las ramas. Las hojas son pecioladas, simples, estipuladas, coriáceas o cartáceas,

obovadas, deprimidas obovadas o oblanceoladas, con el margen entero, abruptamente acuminada, ápice obtuso o redondeado y base atenuada. Éstas son ligeramente pubescentes, especialmente abaxiales. La hoja es hipostomática, los estomas son anomocíticos. El ptixis foliar es conduplicado; las hojas jóvenes son rojizo pardas. El tamaño y forma de las hojas varían considerablemente entre árboles y vástagos. Los árboles en zonas secas pierden su follaje; la producción de nuevas hojas está sincronizada con la floración (Flores, 1994h). La especie es frecuentemente riparia y crece bien en suelos rojos u oscuros que son lateríticos, profundos y derivados de materiales ígneos aluviales. Crece en arcilla, arena o suelos pobres, pero alcanza su mejor crecimiento en suelos arcillosos (Flores, 1994h; Longwood, 1971; Pennington y Sarukhán, 1968; Record y Hess, 1949; Woodson y Schery, 1958). El rango de temperatura en esas zonas es de 22 a 35 °C, y la precipitación anual es de 600 a 1500 mm. La elevación varía de 40 a 1200 m.

En condición verde, la albura es gris amarillenta pálida y el duramen es más oscuro; en condiciones secas, la albura es naranja o amarillenta, y el duramen es amarillo rojizo, amarillo pardo claro o amarillo olivo, con bandas rojizas oscuras. La madera se oxida rápidamente cuando es expuesta al aire y a la luz (Flores, 1994h). Tiene granos entrelazados o rectos, lustre medio a alto y textura media; es inodora e insabora (Flores, 1994h; Llach, 1971;

Especies T

Longwood, 1971; Picado *et al.*, 1983). La madera es pesada o muy pesada (peso verde de 1020 a 1100 Kg/m³, con un contenido de humedad del 50 a 80 %; la gravedad específica básica es de 0.51 a 0.70). La madera tiene alta calidad y buenas propiedades mecánicas y físicas. La contracción volumétrica (12.5) es moderada para la densidad de la madera; la contracción radial es baja (4.8) y la tangencial es normal (7.9) (Flores, 1994h; Llach, 1971; Longwood, 1971; Picado *et al.*, 1983). El secado es moderadamente difícil, pero varía según el origen de la madera. La madera puede presentar rajaduras, astilladuras y el cepillado radial es difícil. La durabilidad natural varía con el origen. La resistencia a ataques de hongos y termitas es moderada. La madera es difícil de impregnar y preservar. Árboles con más de 60 cm de diámetro tienen huecos en la médula. La madera se usa en trabajos de construcción pesados, construcción en interiores y exteriores, gabinetes, pisos, basamentos de puentes, vigas, cercas, triplax, chapa, parquet, barriles, travesaños para líneas de ferrocarril y barcos. También es apropiada para la fabricación de papel (Coeficiente de flexibilidad de Peteri es 76; el Factor de Runkel es 0.82) (Llach, 1971; Longwood, 1971; Picado *et al.*, 1983).

La floración se presenta desde enero hasta abril, con variaciones en el inicio y finalización en el periodo de floración, a lo largo de la distribución geográfica de la especie. Las inflorescencias nacen de las axilas de las hojas de los vástagos. Son racimos cargando numerosas flores cuyo raquis puede alcanzar una longitud de 15 a 16 cm. El raquis y el pedúnculo son pubescentes ferruginosos. Las flores son protógamas y la especie es alógama. Las flores son hermafroditas, actinomorfas y epigineas. Éstas tienen un pedicelo corto. El cáliz es pentámero, gamosépalo, tubular, pentasulcado, pubescente y amarillo-verdoso o blancuzco; éste se fusiona al androceo y el gineceo en los dos tercios basales. El tercio distal libre es cupuliforme; los lóbulos del cáliz son deltoides y pubescentes en ambas superficies. El androceo tiene 10 estambres distribuidos en 2 verticilos; el verticilo externo se alterna con los sépalos, mientras que el verticilo interno es opuesto a los sépalos. Hay un disco anular, nectarífero y pentalobulado, envolviendo el estilo, su secreción es ligeramente azucarada. El gineceo es unilocular con dos óvulos bitégmicos, anátropos y cracinuceláceos; la placentación es suspendida. La polinización parece ser entomófila, con abejas de tamaño medio actuando como agentes polinizadores (Bawa *et al.*, 1982); sin embargo, hay una alta posibilidad de una polinización parcialmente anemófila (Flores, 1994h).

La maduración de los frutos se da de febrero a mayo; a pesar de se pueden presentar variaciones regionales. La mayoría de las flores generan fruto, aunque muchos carecen de semillas. El fruto es una sámara corta, pedicelada y con cinco alas. Las dos alas grandes se extienden transversalmente mientras que las tres pequeñas son a veces vestigiales; hay dos a un lado de la sámara, mientras que la otra está en la superficie opuesta. La sámara es pubescente, especialmente en el centro. El exocarpo es delgado y papiráceo, el mesocarpo es parenquimatoso y el endocarpo es fibroso y leñoso (Flores, 1994h). Los frutos son dispersos por el viento y debido a su forma aerodinámica se consideran autogiratorias

(Augsburger, 1986). El fruto pesa entre 4.0 y 4.6 mg. El número de frutos es de aproximadamente 200,000 por Kg.

La semilla está cubierta por un endocarpo fibroso. Es cilíndrica-oblanceolada o cilíndrica-elíptica, y tiene un funículo largo. La cubierta seminal es amarillo opaca. El porcentaje de frutos que contienen semillas varía de 0 a 40%, dependiendo de la entrada, y aproximadamente el 8% de las semillas no son viables. Los frutos recolectados en rodales con varios árboles tienen un número más alto de semillas viables que de los frutos provenientes de árboles aislados. Los frutos recolectados del árbol tienen un contenido de humedad alto y a veces son inmaduros; aquellos que carecen de semillas son menos pesados (Flores, 1994h).

Los árboles semilleros deben ser seleccionados de rodales y árboles cuyo diámetro es mayor de 70 cm. Las sámaras deben estar maduras y secas; las semillas de sámaras inmaduras no germinan bien. La determinación del período de viabilidad de las semillas es muy difícil debido al alto porcentaje de frutos estériles, en diferentes procedencias y debido a que la semilla está encerrada por la sámara.

La germinación es epigea y las plántulas son fenerocotilares. Bajo condiciones de vivero o invernadero, la germinación es gradual. La radícula emerge entre 60 y 70 días.

Las sámaras deben sembrarse en cajas con arena, camas de germinación o banales. Estos requieren sombra moderada y constante humedad. La supervivencia de las plántulas en los viveros es de aproximadamente 95 %, y aproximadamente un 10 % teniendo una tasa de germinación lenta (Flores, 1994h). Las plántulas deben ser trasplantadas a bolsas de polietileno antes de que se presente el primer eófilo. Las bolsas deben ser mantenidas bajo una sombra moderada, por 2 o 3 semanas. La aplicación de fertilizantes o nutrientes foliares incrementa el vigor y crecimiento de las plantas. Éstas pueden ser establecidas en campo a los 8 a 12 meses después de la germinación. Es muy recomendable la poda de raíces y hojas antes de llevarse al campo. Cuando las plántulas se colocan en camas, se recomienda realizar dos podas a las raíces; una cuando la planta tiene 20 cm de altura, y la otra, un mes antes de la plantación. Las plantas y los árboles jóvenes deben de llevarse al campo con cepellón.

Esta especie se ha plantado a distancias de 3 por 3 m, a veces 2 por 2 m. En lotes experimentales en la zona norte de Costa Rica, el crecimiento longitudinal de árboles jóvenes alcanzó un promedio de 1.2 m por año y en diámetro un crecimiento anual de 1.4 cm; el incremento anual del área basal fue de 0.5 m²/ha. En el sur de Costa Rica, árboles de 14 años alcanzaron un diámetro promedio de 12.7 cm y una altura de 12.4 m (Flores, 1994h). Las plantas y los árboles jóvenes en viveros y plantaciones son depredadas por hormigas (*Atta cephalotes*, *Acromyrmex* sp.); éstas provocan daños en los vástagos y promueven ramificaciones en el tallo (Flores, 1994h; Nichols y González, 1992).

INFORMACIÓN ADICIONAL



Linneo nombró a este género *Terminalia* debido al sistema peculiar de ramas y a la producción de hojas en la parte distal de cada vástago. El nombre de la especie se refiere al origen del tipo de espécimen (Flores, 199h). *Terminalia amazonia* es la especie neotropical más distribuida del género.

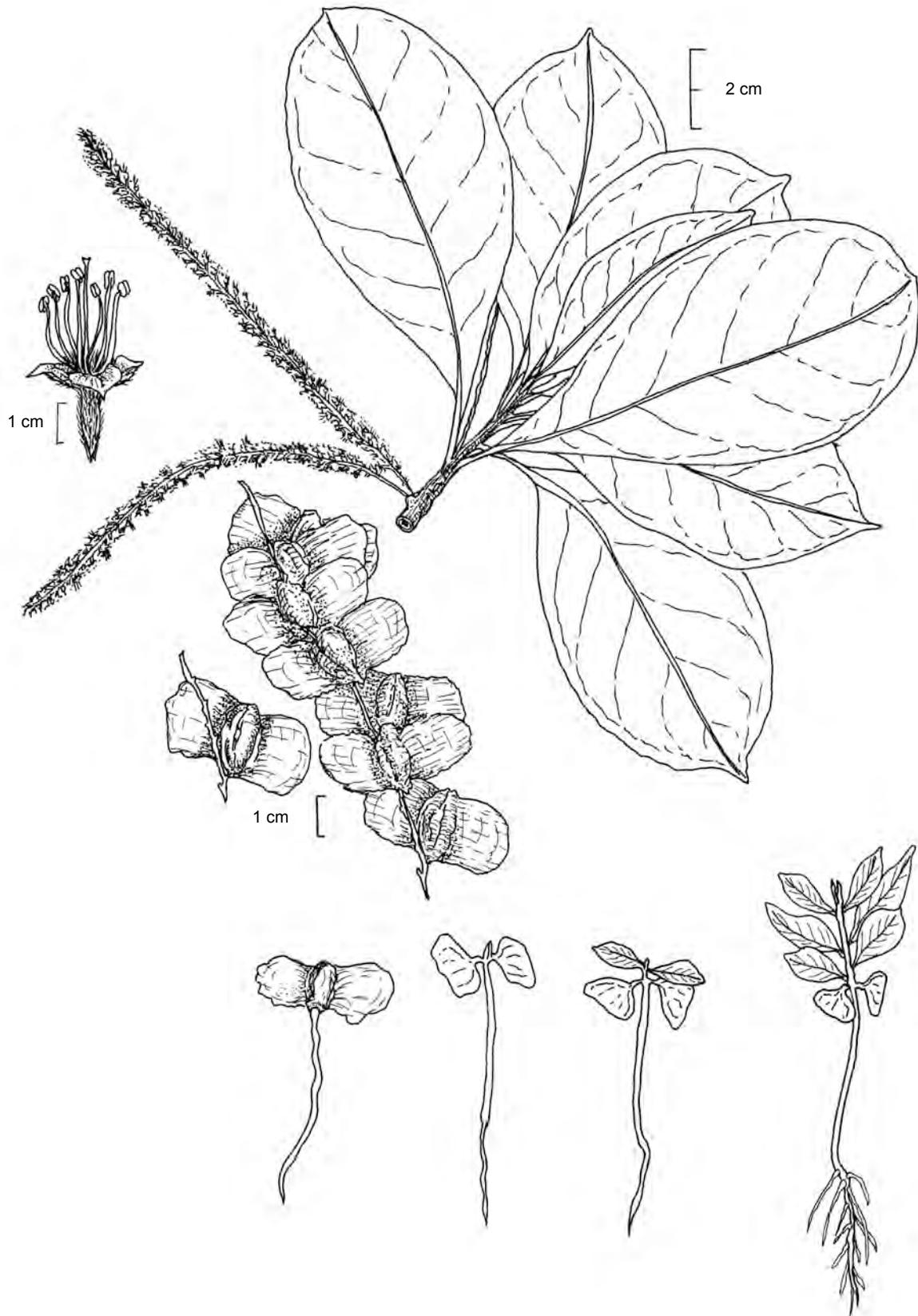
Hay de dos a seis nectarios extraflorales marginales en el extremo de la base proximal de la hoja, y numerosas domacios abaxiales rodeadas de tricomas ferruginosos. Las areolas tienen puntos transparentes que corresponden a los idioblastos del mesófilo. La venación es eucamitódrroma. La costilla media es gruesa, recta y se proyecta abaxialmente; las venas secundarias tienen un ángulo agudo de divergencia con respecto a la vena media. Las venas terciarias son transversales y forman un ángulo de 80 a 90° con respecto a la vena media; el patrón es distintivo de esta especie.

Los filamentos del estambre son de 2.0 a 2.5 mm de largo. Éstos son filiformes, glabros y amarillentos. Las anteras son subglobosas y pequeñas (de 0.3 a 0.4 mm de largo), extrorsas, dorsificadas y amarillas; la dehiscencia de las anteras es longitudinal. El polen es abundante y liberado en mónadas; los granos de polen son hexacolpados y la exina es ligeramente ornamentada. El estilo es delgado y glabro; el estigma es truncado, glandular, ahuecado y verde-amarillento (Flores, 1994h; Pennington y Sarukhán, 1968; Woodson y Schery, 1958).

La testa y el tegmen forman la semilla. La semilla madura es exoespérmica y carece de perispermo. El endospermo es nuclear y se absorbe durante el desarrollo del embrión. El embrión es pequeño, oblongo y blancuzco. Es recto y tiene los folíolos cotiledonares retorcidos. A pesar de que el ovario tiene dos óvulos, sólo uno se desarrolla, es fertilizado y forma una semilla.

Después de 6 a 8 días, el hipocótilo comienza su desarrollo y los cotiledones aparecen de 10 a 12 días después. El pericarpo y la cubierta seminal se caen después de 6 y 8 días. Los cotiledones son reniformes, pedicelados, verdes y foliáceos. Después de que emergen, éstos continúan creciendo por varios días. Permanecen unidos a la plántula por más de 3 meses; la abscisión se gesta en la base del peciolo (Flores, 1994h). Los eófilos tienen un ptixis conduplicado; éstos son verde pardos a rojo pardos. El primer flujo de crecimiento termina de 4 a 5 meses después de que se producen el primer grupo de ramas laterales plagiotrópicas.

Especies T



Terminalia amazonia (J. F. Gmel.) Exell

Terminalia catappa L.

E. M. FLORES

Academia Nacional de Ciencias de Costa Rica, Costa Rica

Familia: Combretaceae

Catappa domestica Rumph. (Herbarium Amboinense 1:174-176, t. 68; 1741); *Terminalia badamia* sensu Tul. (Annales des Sciences Naturelles, Botanique, ser. 4,6: 92; 1856); *Terminalia rubrigemnis* Tul. (Annales des Sciences Naturelles, Botanique ser. 4, 6: 102; 1856)

Almendro, almendro de playa, badam, Barbados almond, Indian almond, ketapang, talisai, wild almond (Chudnoff, 1984; Perrier de la Bathie, 1954; Tulasne, 1856)

Es una especie tropical que se ha distribuido ampliamente en la región Indo-malaya, extendiéndose hasta Filipinas; se ha plantado ampliamente a través de los trópicos, a menudo naturalizándose (Chudnoff, 1984). Se encuentra primariamente a lo largo de las costas formando parte de las comunidades del litoral.

La especie es un árbol de rápido crecimiento, tamaño medio y deciduo, que alcanza de 12 a 25 m de altura y de 60 a 70 cm de DN (Perrier de la Bathie, 1954). El tronco es recto, asimétrico y frecuentemente acanalado en el tercio basal. El eje es monopodial; las ramas se elevan al final de cada brote de crecimiento, y son simpodiales y plagiotrópicas (Hallé *et al.*, 1978). La corteza es delgada (0.9 cm), opaca y pardo grisácea, con fisuras verticales poco profundas. Internamente es amarilla. Tiene textura fibrosa y un sabor ligeramente amargo. La filotaxia es espiral; la reducción internodal conduce la formación de vástagos en la parte distal de las ramas. Las hojas son pecioladas, simples, estipuladas, coriáceas, obovadas o oblanceoladas, con el margen entero, ápice acuminado y base atenuada. Hay numerosos domacios abaxiales. En algunas partes de su distribución geográfica, los árboles pierden sus hojas dos veces al año; éstas se tornan amarillas y luego rojas en la senescencia (Tomlinson, 1986). El árbol crece suelos arcillosos, arenosos o pobres, pero alcanza su mejor crecimiento en suelos arcillosos. La especie crece bien en elevaciones de 0 a 1200 m.

En condición verde, la albura es amarillo pálido y el duramen es más oscuro; en condiciones secas, la albura es pardo amarillenta y el duramen es pardo amarillento a rojizo. La madera se oxida rápidamente cuando es expuesta al aire y a la luz. Tiene granos rectos o entrelazados, con lustre medio a alto, es inodora e insabora. La madera es pesada (en peso verde de 1000 a 1020 Kg/m³, con un contenido de humedad de 50 a 61 %; y la gravedad específica básica es de 0.48 a 0.62). La madera es de buena calidad y con buenas propiedades mecánicas y físicas (Longwood, 1971). El secado es rápido con un moderado combado y pocas o casi ninguna astilladura (Chudnoff, 1984). La contracción por secado en estufa debido al paso de verde a seco es: radial 4.5 %,

tangencial 5.7 % y volumétrica 10.3 % (Chudnoff, 1984). La madera se asierra y trabaja bien con máquina, aunque el grano se torna peludo cuando se cepilla, se le da forma o se torneá. Acepta bien el pulido, produciéndose una superficie relativamente buena (Chudnoff, 1984). La durabilidad natural varía con el origen y se considera efímera. La resistencia a ataques por hongos es moderada, pero es muy susceptible al ataque de termitas de la madera seca (Chudnoff, 1984). La absorción de aceites preservativos por la albura se obtiene usando el tratamiento de tanques abiertos (Chudnoff, 1984). La madera se usa en construcción ligera en general, mesas de trabajo, pisos, puentes, bases, vigas, cercas, triplay decorativo, parquet, barriles y durmientes para líneas de ferrocarril. Se usa primariamente como árbol ornamental, de sombra y en áreas donde se requiere de árboles tolerantes a la sal, aunque las hojas proveen alimento para el gusano de la seda y las semillas son comestibles, parecidas a la almendra y con aceites similares (Hutchinson, 1969; Lawrence, 1969; Mabberley, 1997; Shery, 1963). Los frutos, raíces y corteza se usan como fuente de "mirobalan", un tanino usado con otras mezclas en el curtido de pieles (Mabberley, 1997; Schery, 1963).

La floración se presenta desde noviembre hasta marzo, con variaciones en su inicio y fin a lo largo de la distribución geográfica de la especie. El árbol es andromonoico y las inflorescencias nacen de las axilas en las hojas de los vástagos (Tomlinson, 1986). Las flores son masculinas o perfectas, naciendo en racimos axilares. Las flores masculinas no tienen pistiloide conspicuo; las flores perfectas incluyen un ovario bien desarrollado (Tomlinson, 1986). Las flores son epiginas y con pedicelos cortos. El cáliz (en ambos tipos) es pentámero, lobulado, gamosépalo, tubular, de color crema, amarillo-verdoso o blancuzco. En flores perfectas está fusionado al androceo y gineceo en los dos tercios basales. El tercio distal libre es cupuliforme; los lóbulos del cáliz son deltoides y pubescentes en ambas superficies. El androceo tiene 10 estambres distribuidos en 2 verticilos; el verticilo externo alterna con los sépalos mientras que el interno es opuesto a los sépalos. El gineceo es unilocular, con dos óvulos bitégmicos, anátropos y crasinucelados; la placentación es

Especies T

suspendida. La maduración de los frutos ocurre de enero a abril; aunque se pueden presentar variaciones regionales. El fruto es en forma de almendra con un pedicelo corto, de 5 a 7 cm de largo, con crestas laterales poco profundas. El exocarpo es brillante y coriáceo; el mesocarpo es carnoso y fibroso, y el endocarpo es leñoso. Los frutos son dispersos por el mar, los murciélagos, roedores, monos y algunas aves grandes.

La semilla está cubierta por un endocarpo fibroso. Es cilíndrica-oblancoada o cilíndrica-elíptica y tiene un funículo largo. La cubierta seminal es blanco opaca y está formada por el tegmen y la testa. El embrión contiene un fruto en forma de nuez con sabor similar a la avellana (*Corylus* spp.) (Schery, 1963). El período de viabilidad de las semillas es desconocido.

La germinación es hipogea y las plántulas son criptocotilares. En condiciones de vivero o invernadero, la germinación es gradual. La radícula emerge en 65 a 75 días. La supervivencia de las plántulas en vivero es del 90%.

Los frutos se deben establecer en cajas con arena, camas de germinación o bancales. Éstos requieren sombra moderada y humedad constante. Las plántulas deben trasplantarse en bolsas de polietileno antes de la extensión de los primeros eófilos. Se recomienda realizar la fertilización del suelo o el uso de nutrientes foliares a fin de incrementar el vigor y crecimiento de las plántulas. Las plantas pueden ser establecidas en campo de 8 a 12 meses después de la germinación. Las plantas y árboles jóvenes deben ser llevados al campo con cepellón.

INFORMACIÓN ADICIONAL

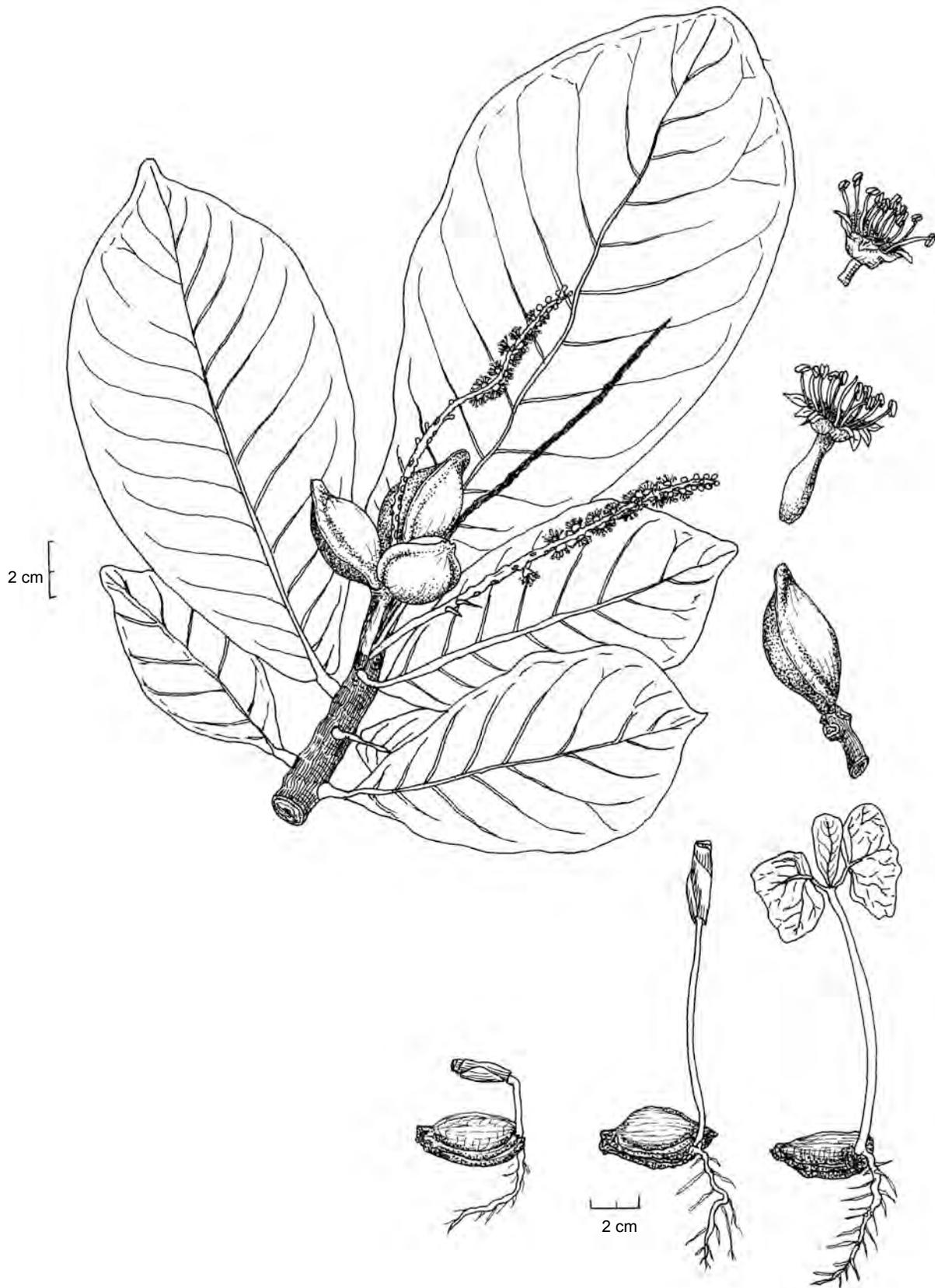
La venación de las hojas es eucamptódroma. La costilla media es gruesa, recta y se proyecta abaxialmente; las venas secundarias tienen un ángulo agudo de divergencia con respecto a la vena media. La hoja es hipostomática, el estoma es anomocítico. La ptixis foliar es conduplicada; el tamaño y forma de las hojas varía entre árboles y vástagos. La superficie abaxial tiene domacios.

Los filamentos del estambre son de 2.0 a 2.5 mm de largo. Éstos son filiformes, glabros y blancuzcos. Las anteras son subglobosas, pequeñas (0.3 a 0.4 mm de largo), extrorsas, dorsificadas y amarillas; la dehiscencia de las anteras es longitudinal. El polen es abundante y liberado en monadas. Un disco anular nectarífero envuelve el estilo; su secreción es ligeramente dulce. El estilo es delgado y glabro; el estigma es truncado, glandular, ahuecado y amarillento.

La semilla madura es exoespérmica y carece de perisperma. El endospermo es nuclear y se absorbe durante el desarrollo del embrión. El embrión es conspicuo, oblongo y blancuzco. Es recto y tiene los cotiledones foliares retorcidos. A pesar de que el ovario tiene dos óvulos, sólo uno se desarrolla, es fertilizado y forma la semilla.

Después de 8 a 9 días, el hipocotilo inicia su desarrollo, las valvas del endocarpo se abren y emergen los cotiledones. Éstos son reniformes, pedicelados, verdes y foliáceos.

Después de que salen, éstos continúan creciendo por varios días. Permanecen unidos a la plántula por más de 3 meses; la abscisión toma lugar en la base del peciolo. El primer flujo de crecimiento termina a los 6 meses y se produce el primer abanico de ramas laterales plagiotrópicas.



Terminalia catappa L.

Página en Blanco

Terminalia oblonga (Ruiz y Pav.) Steud.

E. M. FLORES

Academia Nacional de Ciencias de Costa Rica, Costa Rica

Familia: Combretaceae

Gimbernatia oblonga Ruiz y Pav. (Flora Peruviana, et Chilensis Prodrumus 274; 1798) *Chuncoa oblonga* (Ruiz y Pav.) Pers. (Syn. Pl. 1:486; 1805); *Terminalia tarapotensis* van Heurck y Müll.-Arg. (Observationes Botanicae 213; 1871); *Terminalia chiriquensis* Pittier (Contribuciones del Herbario Nacional de los Estados Unidos 18 [6]: 238; 1917)

Guayaba de montaña, guayabo de monte, guayabo negro, guayabón, huesillo, surá, yacushapana amarilla (Flores, 1994i; Hall y Seymour, 1978; Record y Hess, 1949)

Es uno de los árboles emergentes del dosel de los bosques húmedos tropicales. La distribución geográfica de la especie se extiende de Honduras al Amazonas en América del Sur (Brako y Zarucchi, 1993; Flores, 1994i; Hall y Seymour, 1978; Jorgensen y León-Yáñez, 1999; Longwood, 1971; Macbride, 1941; Standley y Williams, 1962; Woodson y Schery, 1958).

Es un árbol grande, alcanzando de 25 a 45 m de altura y 150 cm de DN, con tronco simétrico en las dos terceras partes distales (Flores, 1994i; Standley y Williams, 1962). El tercio basal es asimétrico con contrafuertes conspicuos de más de 2 m de altura. El eje es monopodial; las ramas se elevan al final de cada flujo de crecimiento y son simpodiales y plagiotrópicas (Hallé *et al.*, 1978). Las ramas están entrelazadas y se doblan hacia arriba más que en *Terminalia amazonia* (J. F. Gmel.) Excell (Flores, 1994i). La corteza se exfolia en placas grandes y finas. Las placas caídas son rojizas pardas o pardas; la corteza nueva es amarilla, casi blanca y tiene textura suave. El grosor promedio es de 5 mm (Flores, 1994i). La filotaxia es espiral; la reducción de los internodos lleva a flujos de crecimientos y formación de vástagos al final de las ramas. Las hojas son pecioladas, simples, estipuladas, membranosas, a veces cartáceas, oblongas, obovadas, oblanceoladas o ampliamente elípticas, con un margen entero, ápice acuminado y atenuada en la base de las hojas. Éstas son ligeramente pubescentes, especialmente abaxiales. La hoja es hipostomática; los estomas son anomocíticos. La ptixis foliar es conduplicada; las hojas jóvenes son rojo-pardo. El tamaño y forma de las hojas varía entre árboles o vástagos. La especie crece en suelos aluviales bien drenados de tierras bajas y planicies costeras, y constituye frecuentemente parte de la flora riparia. La variación en temperatura en su distribución es de 24 a 35 °C y precipitación anual de 1500 a 3500 mm. La elevación varía de 20 a 500 m (Flores, 1994i). Los árboles que habitan zonas casi secas pierden su follaje, y la producción de nuevas hojas está sincronizada con la floración (Flores, 1994i).

En condiciones verdes, la albura es de color crema y el duramen es verde pardo; en condiciones secas, la albura permanece gris amarillenta y el duramen es grisáceo parduzco. Cuando se expone al aire y a la luz, la madera se oxida rápidamente (Flores, 1994i). Los anillos de crecimiento anual son distintivos. Tiene grano recto o ligeramente ondulado, lustre medio, textura media y un veteado rayado; la madera fresca tiene un aroma desagradable, aunque no tiene sabor (Flores, 1994i; Llach, 1971; Longwood, 1971; Picado *et al.*, 1983). La madera es pesada o muy pesada (peso verde de 1120 a 1180 Kg/m³, con un contenido de humedad de 50 a 71 %). La madera es de buena calidad y tiene buenas propiedades físicas y mecánicas. La contracción volumétrica (12.5) es moderada para la densidad de la madera; la contracción radial es baja (4.8) y la tangencial es normal (7.9) (Flores, 1994i; Llach, 1971; Longwood, 1971; Picado *et al.*, 1983). El secado es moderadamente difícil aunque varía con el origen de la madera. La madera puede mostrar ligeras rajaduras, astillado y un ligero pandeo. Las propiedades de trabajabilidad son medias, el terminado de planos radiales es difícil. La durabilidad natural varía con el origen. La resistencia al ataque de hongos es moderada, sin embargo es susceptible al ataque de termitas. Es difícil de impregnar y preservar. Muchos árboles con diámetro superiores a 60 cm tienen la médula hueca. La madera se usa en construcción pesada en general, de interiores, exteriores, gabinetes, pisos, puentes, vigas, cercas, triplay, parquet, barriles, durmientes en líneas de ferrocarril y barcos. También es apropiada para la manufactura de papel (Coeficiente de flexibilidad de Peteri es 76; Factor Runkel es 0.82) (Llach, 1971; Longwood, 1971, Picado *et al.*, 1983).

La floración se presenta desde diciembre hasta febrero con variaciones en el inicio y finalización del período de floración, a lo largo de la distribución geográfica de la especie; una floración menor se presenta en agosto y septiembre. Las inflorescencias son axilares. Éstos son racimos de 5 a 20 cm de largo, cargando numerosas flores en pseudovérticilos. Una pequeña bráctea subtiende cada flor. Las flores son bisexuales, actinomorfas, epigineas y

Especies T

fragantes. El receptáculo es cupuliforme. El cáliz es pentámero, gamosépalo, tubular y amarillento; está fusionado al androceo y gineceo en los dos tercios basales. El tercio distal libre es cupuliforme; los lóbulos del cáliz son deltoideos y pubescentes en ambas superficies. El androceo tiene 10 estambres exsertos, distribuidos en dos verticilos; el verticilo externo se alterna con los sépalos. Hay un disco nectario anular rodeando el estilo; la secreción es ligeramente dulce. El gineceo es unilocular con dos óvulos anátropos, bitégmicos y crasinucelados; la placentación es suspendida. La polinización parece ser entomófila con abejas de tamaño medio actuando como polinizadores (Bawa *et al.*, 1982); sin embargo hay una fuerte posibilidad de polinización parcial anemófila (Flores, 1994i).

La maduración de los frutos se presenta de enero a marzo y de septiembre a octubre, aunque existe una variación regional. La mayoría de las flores desarrollan frutos, aunque muchos frutos carecen de semilla. El fruto es una sámara trialada, amarillo pálido. Las dos alas grandes, con la terminación distal redonda u obtusa, se extienden transversalmente, mientras que la tercera es vestigial y carinada. La sámara es pubescente, especialmente en el centro. El exocarpo es delgado y papiráceo; el mesocarpo es parenquimatoso y el endocarpo es fibroso y leñoso (Flores, 1994i). Los frutos son dispersados por el viento y debido a su diseño aerodinámico, son considerados como auto-giratorios. Los frutos pesan de 52 a 56 mg. El promedio de frutos es de 18,000/Kg. La semilla está encerrada en una cavidad triangular rodeada de un endocarpo fibroso. Es oblancoada y tiene funículos largos. La cubierta seminal es opaca y amarillo oscuro. El porcentaje de frutos que contienen semillas varía de 50 a 60 %, dependiendo de la procedencia, y aproximadamente un 6 % de ellos no son viables.

Los frutos recolectados en rodales con varios árboles, tienen una mayor cantidad de semillas viables, comparado con aquellos que provienen de árboles aislados (Flores, 1994i). Los frutos recolectados de los árboles tiene un contenido de humedad mayor y a veces están inmaduros; aquellos que carecen de semilla son más ligeros (Flores, 1994i). Los árboles semilleros deben ser seleccionados de rodales con árboles cuyo diámetro sea mayor a 70 cm. Las sámaras deben estar maduras y secas; la semillas de sámaras inmaduras no germinan bien. Determinar el período de viabilidad de las semillas es difícil debido a la alta cantidad y porcentaje variable de frutos estériles de diferentes procedencias, y dado que las semillas están encerradas por la sámara.

La germinación es epígea y la plántula es fanerocotilar. En condiciones de invernadero y vivero, la germinación es gradual. La radícula emerge de 50 a 60 días.

Las sámaras deben sembrarse en cajas llenas con arena, camas de germinación o bancales. Éstos requieren sombra moderada y humedad constante. La supervivencia de las plántulas en el vivero es de aproximadamente 95 %, y aproximadamente de 12 a 15 % tiene un lento crecimiento (Flores, 1994i). Las plántulas deben ser trasplantadas a bolsas de polietileno antes de que los primeros eófilos se extiendan. Las bolsas plásticas deben de mantenerse en sombra moderada por 2 o 3 semanas. La fertilización del

suelo o aplicación de nutrientes foliares incrementa el crecimiento o vigor de la plántulas. Las plantas pueden ser establecidas en el campo de 8 a 12 meses después de la germinación. Se recomienda realizar poda de raíces y hojas antes de su establecimiento en campo. Cuando las plántulas se colocan en bancales, son requeridas dos podas de las raíces: una cuando la planta tiene 20 cm de altura y la otra, un mes antes del llevarse a campo. Las plantas y arbolado juvenil deben ser llevados al campo con cepellón.

La especie ha sido plantada a distancia de 3 por 3 m y a veces 2 por 2 m. La especie funciona bien en plantaciones monoespecíficas (Flores, 1994i). Las plántulas y el arbolado joven son depredadas por hormigas (*Atta cephalotes*, *Acromyrmex* sp.), los cuales provocan daños al tallo y promueven bifurcaciones de las ramas (Flores, 1994i; Nichols y González, 1992).

INFORMACIÓN ADICIONAL

Lineo dio nombre a este género, refiriéndose al patrón de ramificaciones y la producción del flujo de los vástagos. El nombre de la especie está basado en la forma de la hoja. En Centroamérica, la especie ha sido identificada comúnmente como *Terminalia lucida* Hoffm. ex Mart; sin embargo, en Sudamérica la especie difiere de ésta por su fruto y morfología.

Las hojas tienen numerosas domacios abaxiales, rodeadas de agrupaciones de tricomas. Las areolas tienen puntos transparentes; estos corresponden a los idioblastos del mesófilo. La venación es eucamptódroma. La costilla media es gruesa, con curso recto y proyección abaxial; las venas secundarias tienen un ángulo agudo de divergencia con respecto a la vena media. Las venas terciarias son transversas con respecto a la vena media. La vena terciaria forma un ángulo de 80 a 90°, con respecto a la vena media; el patrón es distintivo de esta especie.

Los filamentos del estambre son de 2.0 a 2.5 mm de largo; éstos son filamentosos, glabros y amarillentos. Las anteras son subglobosas, pequeñas (2.2 a 2.5 mm de largo), extrorsas, dorsificadas y amarillas. La dehiscencia de las anteras es longitudinal. El polen es abundante y se libera en mónadas. En el gineceo el estilo es agudo y filiforme, con tricomas dorados; el estigma es truncado, glandular y hueco, y es de color amarillo-rojizo (Flores, 1994i).

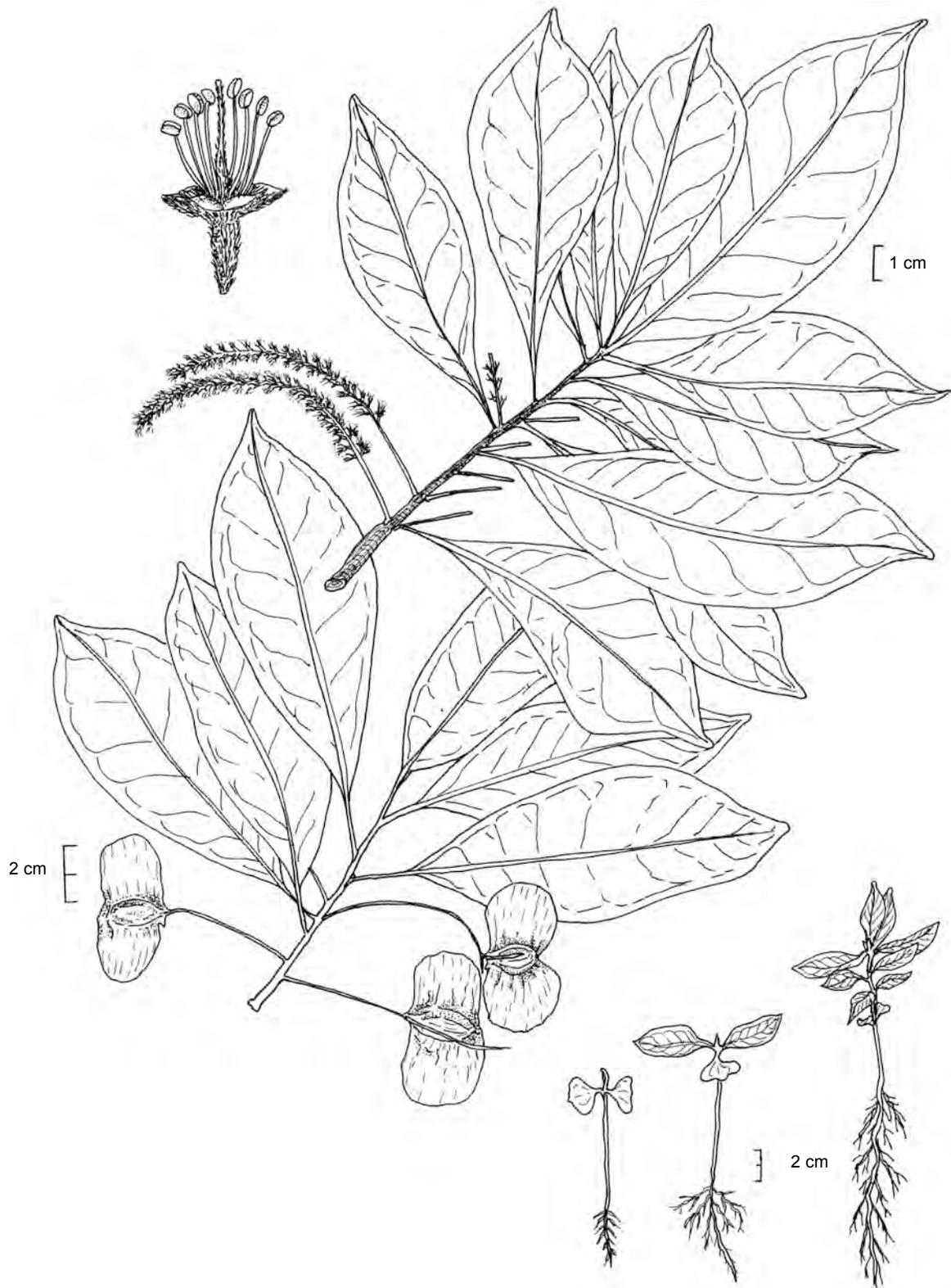
La testa y el tegmen forman la cubierta seminal. La semilla madura es exoespérmica y carece de perispermo. El endospermo es nuclear y se absorbe durante el desarrollo del embrión. El embrión es pequeño, oblongo y blancuzco. Es recto y tiene foliolos cotiledonares contorsionados. A pesar de que el ovario tiene dos óvulos, solo un óvulo se desarrolla, es fertilizado y forma semillas.

Después de 5 a 8 días, el hipocotilo inicia su desarrollo y en 9 a 12 días, emerge el cotiledón. El pericarpo y la cubierta seminal se caen después de 5 a 6 días. Los cotiledones son reniformes, verdes y foliáceos; después de que emergen, éstos continúan creciendo por varios días. Éstos permanecen unidos a la planta por más de 3 meses; la abscisión se da en la base del peciolo (Flores, 1994i). El

Especies T

eófilo tiene ptaxis conduplicada; es de color verde pardo y rojo pardo. El primer flujo de crecimiento termina a los 5 meses posteriores y se produce el primer grupo de ramas laterales plagiotrópicas.





Terminalia oblonga (Ruiz y Pav.) Steud.

Thespesia grandiflora DC.

JOHN K. FRANCIS

Instituto Internacional de Silvicultura Tropical
Servicio Forestal del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos

Familia: Malvaceae

Montezuma sepciocissima Sessé y Moc. *M. grandiflora* DC., y *Maga grandiflora* (DC.) Urban (Francis, 1989d)

Maga, maga colorada, purple haiti-haiti, tulipán de Japón (Little y Wadsworth, 1964)

Es endémico de Puerto Rico. Se desconoce la distribución original de la especie en ésta isla antes de la llegada del ser humano, pero probablemente era común sólo en las regiones húmedas con piedra caliza (Francis, 1989d). Debido a los procesos de deforestación y disturbios, la especie ha empezado a ser común a través de las zonas húmedas de Puerto Rico.

Es un árbol atractivo, de tamaño pequeño a medio, con follaje verde oscuro y grandes flores rojas o rosadas. En los bosques naturales, el tronco de este árbol es generalmente recto, redondo y libre de limbos por 3 m o más. Sin embargo, pocos exceden los 20 m de altura y los 50 cm de DN. Árboles con crecimiento espontáneo o árboles ornamentales tienden a ser bajos con copa redondeada. La especie crece en suelos que varían de ligeramente alcalinos a fuertemente ácidos, con textura de variando de franco arenosos a arcillosos. En condiciones naturales, los árboles crecen mejor en vertientes aluviales bajas de caliza, y en las depresiones aluviales entre vertientes. Crece en áreas de Puerto Rico con una precipitación anual de 1250 a 2500 mm y una temperatura media anual de 20 a 27 °C.

Se ha establecido como planta ornamental en Florida, Hawaii, Honduras y en varias islas caribeñas (Francis, 1989d; Little y Wadsworth, 1964). Las flores largas y en forma de trompeta, son de color verde oscuro; sus hojas en forma de corazón y tamaño moderado lo hacen un árbol ornamental deseado. La especie también produce una madera valorada, en cierta manera es similar en apariencia y buenos acabados a la Caoba (Little y Wadsworth, 1964). La madera, la cual es durable y altamente resistente a la termita de la madera seca (Wolcott, 1940), se usa para muebles, artesanía e instrumentos musicales.

Se ha reportado que en crecimiento libre, la floración inicia entre 5 y 10 años de edad (Francis, 1989d). Los períodos de floración y fructificación se presentan a lo largo del año, excepto cuando son limitados por períodos de baja precipitación y al estrés por sequía. Las flores son de 7.5 a 9.0 cm de largo y de 9.0 a 13 cm de ancho, con cinco pétalos superpuestos. Las flores nacen individualmente en peciolos largos desde la base de las hojas. Los frutos se

desarrollan y maduran en varias semanas. El fruto es suave y gris, subgloboso, y de 3 a 5 cm de diámetro. De 1 a 12 semillas pardas están embebidas en una matriz blanca y carnosa. Para su dispersión, la especie depende de los murciélagos y las aves.

Los frutos pueden ser cortados de los árboles con palos podadores. Las semillas pueden ser extraídas de los frutos que han caído al suelo y que no han sido comidos, o recogidos del suelo después de que fueron tirados y dispersados por las aves o murciélagos. Los frutos están maduros cuando son suaves al toque, ya que la madurez no puede conocerse por cambios en el color, por lo que es difícil de identificar a lo lejos cual fruto está maduro. Además, los frutos maduran individualmente, así que sólo pocos frutos se maduran a la vez, y en Puerto Rico la mayoría son usados como forraje por los murciélagos tan pronto como maduran. Sin embargo, los frutos suficientemente desarrollados maduran en sólo varios días después de haber sido recogidos. Las semillas de buena calidad tienen un color canela pardo con un lustre ceroso y están libres de hongos. Una coloración más pálida o más oscura denota inmadurez o sobremadurez y pérdida de viabilidad (Marrero, 1949) Se han reportado que en condiciones frescas, el número promedio de semillas es de 2,500/Kg, y ya secadas al aire arrojan en promedio 3,900 semillas/Kg (Francis, 1989d),

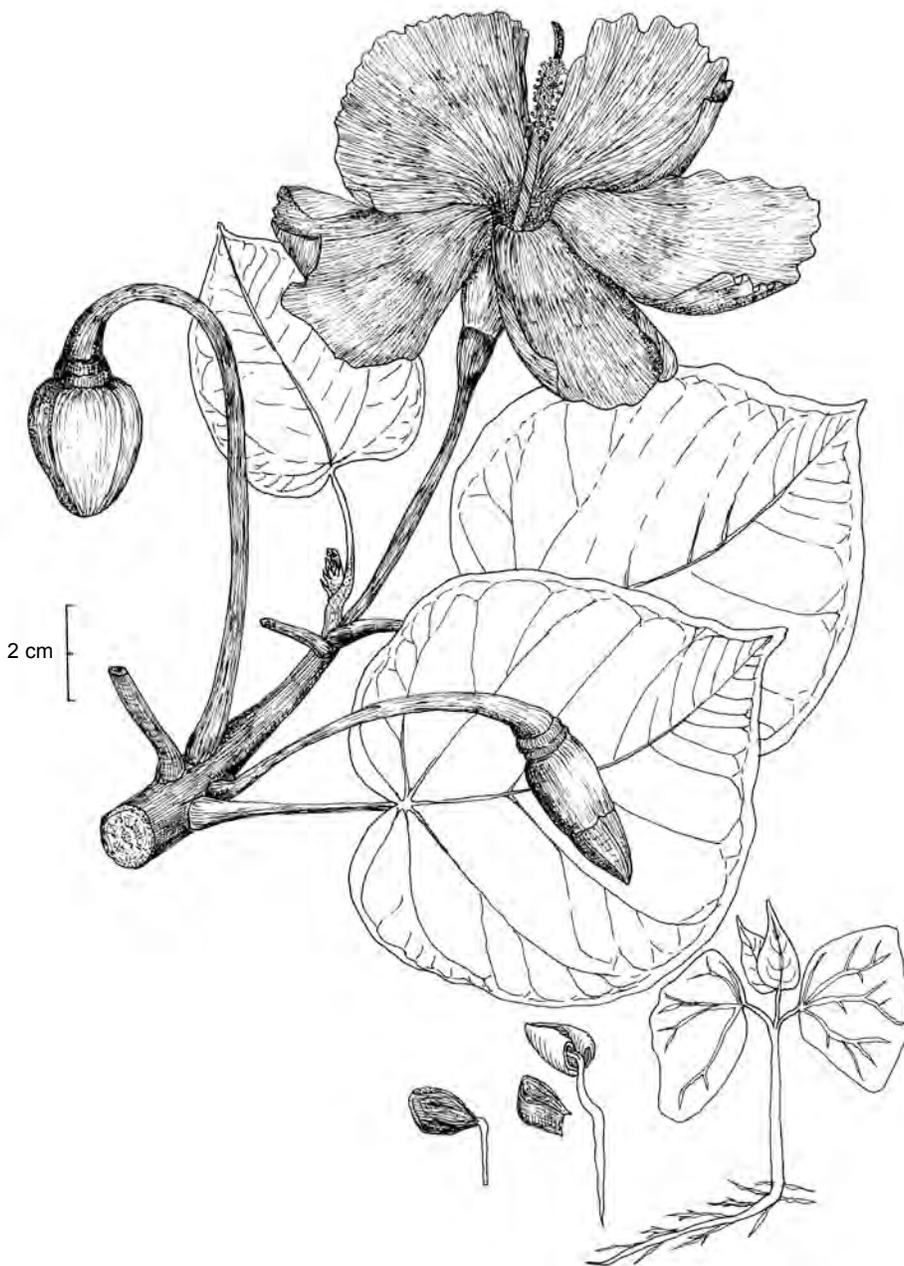
Los trabajadores en los viveros normalmente limpian las semillas manualmente y en forma rápida. La limpieza de semillas con maceradores puede dañar las semillas frágiles. Las semillas son altamente recalcitrantes. Los plegados son activos y se tornan de color verde al interior de la semilla al inicio de la germinación. La germinación inicia a los 5 a 7 días después de que el fruto madura (Francis, 1989d). Debido a que las semillas se recogen del suelo, algunas pueden tener la radícula expuesta, por lo que se deben colocar en el envase de recolecta, toallas de papel húmedo u otro material durante el transporte, y las semillas se deben sembrar tan pronto como sea posible. La viabilidad de las semillas puede extenderse por lo menos 4 meses secándolas a un contenido de humedad de 62.5 % y almacenándolas entre 2 y 4 °C (Marrero, 1942).

Especies T

No son necesarios los tratamientos de pregerminación. Las semillas pueden sembrarse en charolas de germinación, camas o directamente en envases y cubrirse de forma ligera con una mezcla de suelo ordinario. Marrero (1942) reportó que las semillas frescas germinaron de 70 a 80 %, pero se ha obtenido sólo un 20 % de germinación de semillas almacenadas a temperatura ambiente, por 2 semanas. Francis y Rodríguez (1993) reportaron un 80 % de germinación, iniciando a los 6 días después de la siembra. La germinación es epígea.

Si las semillas son germinadas en charolas de germinación o camas, éstas son trasplantadas a bolsas de vivero o contenedores después de que la primera hoja verdadera

emerge. Las plantas se desarrollan rápidamente bajo sombra parcial, alcanzando los 20 cm de altura en 3 meses y 40 cm de altura en 6 meses (Francis, 1989d). Las plantas deben moverse a pleno sol varias semanas antes de llevarse a campo. Plantas de 15 a 50 cm pueden usarse para establecer plantaciones. Las plantaciones deben ser deshierbadas por uno o dos años después de establecidas, y las enredaderas deben de ser removidas por 1 a 2 años adicionales. Los árboles destinados para ser usados como ornamentales se producen en macetas hasta que tienen una altura aproximada de 1 a 2.5 m, cuando éstos deben ser plantados en suelos aireados, profundos y fértiles. La plantación en suelos semi-compactados podría fracasar.



Thespesia grandiflora DC.

Thespesia populnea (L.) Sol. ex Corrêa

JOHN K. FRANCIS

Instituto Internacional de Silvicultura Tropical
Servicio Forestal del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos

Familia: Malvaceae

Hibiscus populneus Linn.

Álamo, álamo blanco, algodón de monte, beach moho, bosch-katoen, catalpa, clamor, clemón, cork-tree, cremón, emajagüilla, frescura, grós hahaut, haiti-haiti, jaqueca, John-Bull-tree, macoi, mahault de Londres, maho, mahot bord-de-mer, majagua de Florida, majagüilla, otaheita, palo de jaqueca, palu santu, portiatree, santa maría, seaside mahoe, Spanish cork, tuliptree (Little y Wadsworth, 1964)

Quince especies de *Thespesia* están dispersas a través de los trópicos (Whitmore, 1972). A pesar de que la distribución nativa de no se conoce con precisión, probablemente incluye la costa de los trópicos del viejo mundo, desde la costa este de África hasta la Polinesia (Parrotta, 1994). Hoy en día la especie se ha naturalizado a través de las costas tropicales del mundo.

Es un árbol pequeño con tronco corto y encorvado, con una corteza grisácea y con fisuras, y una copa densa con hojas amarillo-verdosas en forma de corazón. En zonas rocosas o costas arenosas la especie puede tomar la forma de un arbusto. Un crecimiento anual en altura de 0.6 m en rodales jóvenes y sitios húmedos ha sido reportado por Whitesell y Walters (1976). Árboles individuales en áreas fértiles pueden alcanzar 18 m de altura y 50 cm de DN, pero normalmente los árboles son mucho más pequeños. A pesar de que puede crecer ligeramente en rodales mezclados, es más frecuentemente encontrada en manchones puros o formando un gran porcentaje de tallos en rodales pequeños. Un hábitat natural apropiado incluye arena costera hasta arcilla y roca, en áreas que reciben de 500 a 1600 mm de precipitación anual. Las estaciones secas pueden durar hasta 8 meses (Parrotta, 1994). La especie también coloniza suelos salinos, justo encima de los bosques de manglar. Tolerancia heladas ligeras.

Es una especie diploide con 26 cromosomas (Krishnappa y Geetha, 1977). Hasta hace poco, *Thespesia populneoides* (Roxb.) Kostelecky fue considerada como una población de *T. populnea* (Fosberg y Sachet, 1972); se ha distinguido por sus frutos dehiscentes, largos pedicelos y una cavidad amplia en la base de las hojas, las cuales son de color cobre o bronce.

Es un importante árbol ornamental en las áreas costeras a través de los trópicos, y se ha plantado tierra adentro también. Es una especie abundante que tolera suelos calcáreos, salinos, gravosos o semicompactos, al igual que la contaminación en áreas metropolitanas, este árbol pequeño se comúnmente plantado en espacios confinados y en grupos, en diseños del paisaje seminaturales. Se ha

usado también para reforestar áreas costeras afectadas por disturbios y para estabilizar dunas costeras. El duramen, el cual es de un color rojizo pardo oscuro a chocolate (Record y Hess, 1943), tiene una gravedad específica de 0.55 a 0.89 (Chowdhury y Ghosh, 1958; Skolmen, 1974), y es fácil de secar, moldear y terminar. La madera es a veces usada para la construcción de muebles finos. Debido a que los árboles disponibles para la tala son pocos y el precio de la madera es alto, la madera se ha reservado casi exclusivamente para la fabricación de esculturas y pequeños objetos decorativos. Los tallos pequeños se cortan para usarse para cerca y el árbol es a veces cultivado como cerco vivo. Tiene muchas aplicaciones en la medicina herbal. La fibra de la corteza se usa para cuerdas y en la fabricación de canastos, en muchas áreas en vías de desarrollo (Parrotta, 1994).

Los árboles jóvenes de 1 a 2 años pueden empezar a florecer. El período de floración se presenta desde primavera hasta el otoño o durante todo el año, en la ausencia de estaciones secas y frías. Las flores amarillo pálidas de 5 cm y en forma de trompeta, nacen de ramillas laterales (Little y Wadsworth, 1964). Los frutos son aplanados, en forma de cápsula con cinco celdas, de 2.5 a 5 cm de diámetro. Dentro de las cápsulas hay varias semillas de color pardo y peludas, de cerca de 1 cm de largo y 0.6 cm de ancho. Las semillas se dispersan por el viento o por el agua (Parrotta, 1994). Una muestra de frutos secados al horno recolectados en Puerto Rico, alcanzaron un promedio de 3.3 g por fruto (Parrotta, 1994). Una muestra de 50 frutos recolectados en Puerto Rico contenían de 1 a 11 semillas por fruto, con un promedio de 5.7 ± 0.4 semillas/fruto (Parrotta, 1994). Los frutos se tornan oscuros cuando maduran (Parrotta, 1994).

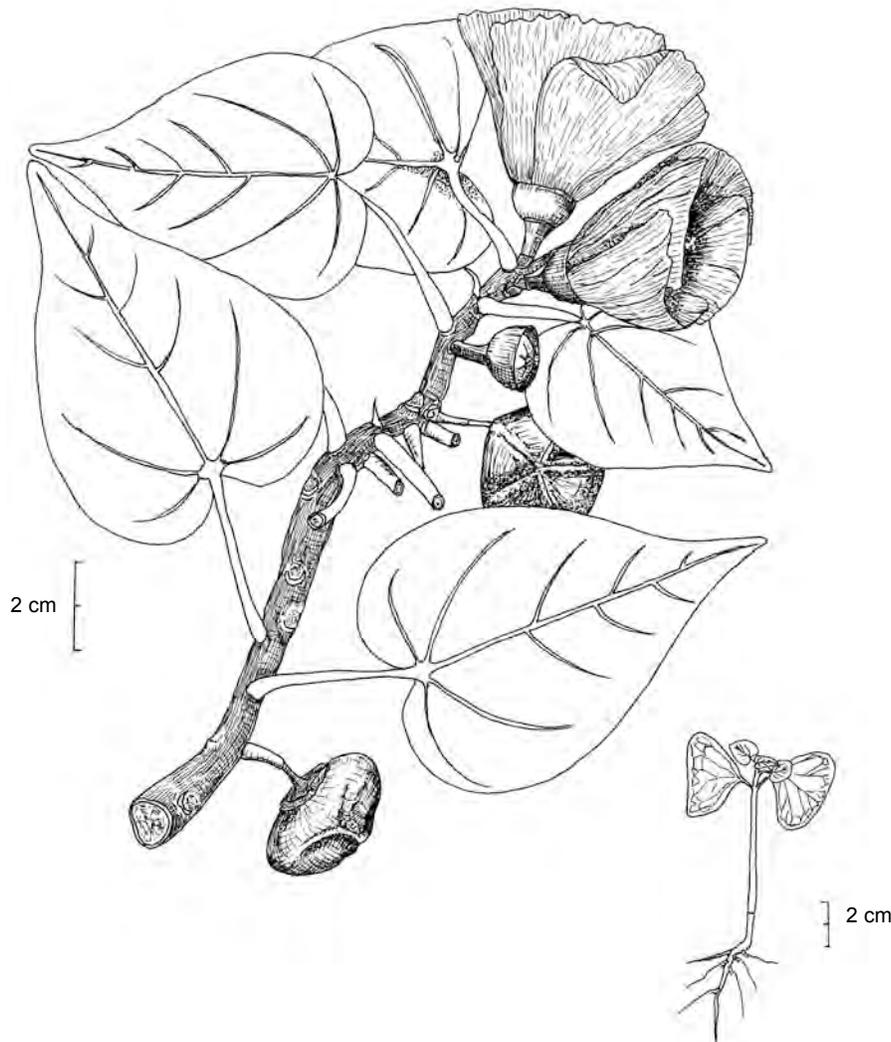
Debido a que los frutos permanecen en los árboles por algún tiempo después de la maduración y a menudo permanecen intactos en el suelo por semanas o meses antes de desintegrarse, las semillas pueden recolectarse casi en cualquier época del año. Los frutos se recogen del suelo a mano o de las ramas bajas. Los frutos pueden ser cortados de los árboles grandes con palos podadores. Si

Especies T

los frutos no están completamente secos, éstos deben colocarse en el sol por 1 o más días. Muestras pequeñas pueden ser fácilmente peladas a mano. Muestras grandes pueden ser trilladas colocando los frutos en bolsas de plástico tipo "arpillera", y restregándolos con los pies para posteriormente separarlas con mallas y soplado. Las semillas frescas (esencialmente secadas al aire) alcanzaron un promedio que varía de 3,500 a 6,700 semillas/Kg (Francis y Rodríguez, 1993; Parrotta, 1994; Rashid, 1975; von Carlowitz, 1986). No hay información disponible sobre el almacenamiento; sin embargo el almacenaje a corto plazo en envases sellados no ha presentado detrimento. Para almacenaje a largo plazo se recomienda la refrigeración en envases sellados.

No son necesarios los tratamientos de pregerminación (Parrota, 1994). El porcentaje de germinación de semillas frescas ha sido reportado de 65 a 79 %; ésta comienza alrededor de los 8 días después de la siembra (Francis y Rodríguez, 1993; Parrotta, 1994; Ricardi *et al.*, 1977). La germinación es epigea.

Las semillas pueden ser sembradas y ligeramente cubiertas en arena fina, tierra bien drenada o mezcla de sustratos. Las semillas germinan en charolas de germinación o camas, y se trasplantan en bolsas de polietileno o macetas, después de que aparecen las primeras hojas verdaderas. Las plántulas desarrollan una raíz primaria larga con numerosas raíces finas laterales. Las plantas pueden establecerse en campo cuando alcanzan 15 cm de altura, cerca de 3 meses después de sembradas (Parrotta, 1994). Las plántulas que usarán como ornamentales se establecen cuando tienen de 0.5 a 1.5 m de altura. También se han establecido plantas producidas a raíz desnuda. En lugares fértiles, es necesario realizar una protección permanente contra las malezas, por 2 años o más; en lugares muy arenosos o lugares pobres no se necesita tanta protección contra malezas.



Thespesia populnea (L.) Sol. ex Corrêa

Trichanthera gigantea (Bonpl.) Nees

V. M. NIETO Y J. RODRÍGUEZ

Corporación Nacional de Investigación Forestal
Santa Fé de Bogotá, Colombia

Familia: Acanthaceae

Ruella gigantea

Aro, cajeto, nacedero, quiebra barriga

Es un árbol de muy rápido crecimiento que alcanza de 8 m de altura y 30 cm de DN. El tronco tiene una corteza de color amarillo grisáceo y ramificaciones iniciando a los 2 m. La copa tiene forma piramidal y el follaje es verde oscuro. Las hojas son opuestas, vellosas, de márgenes aserrados y de 14 cm de longitud. El árbol crece en suelos poco fértiles con un pH mayor a 4.5; en texturas sueltas, arcillosos o arenas y drenaje bueno a lento. Crece a elevaciones de 600 a 1700 m, con temperaturas variando de 19 a 24°C y un promedio de precipitación anual de 1400 a 2800 mm. Crece en formaciones vegetales de los bosques tropicales secos (bs-T), bosques tropicales húmedos (bh-T), bosques Pre-Montañosos húmedos (bh-PM) y muy húmedos (Gómez, 1992; Rodríguez, 1988).

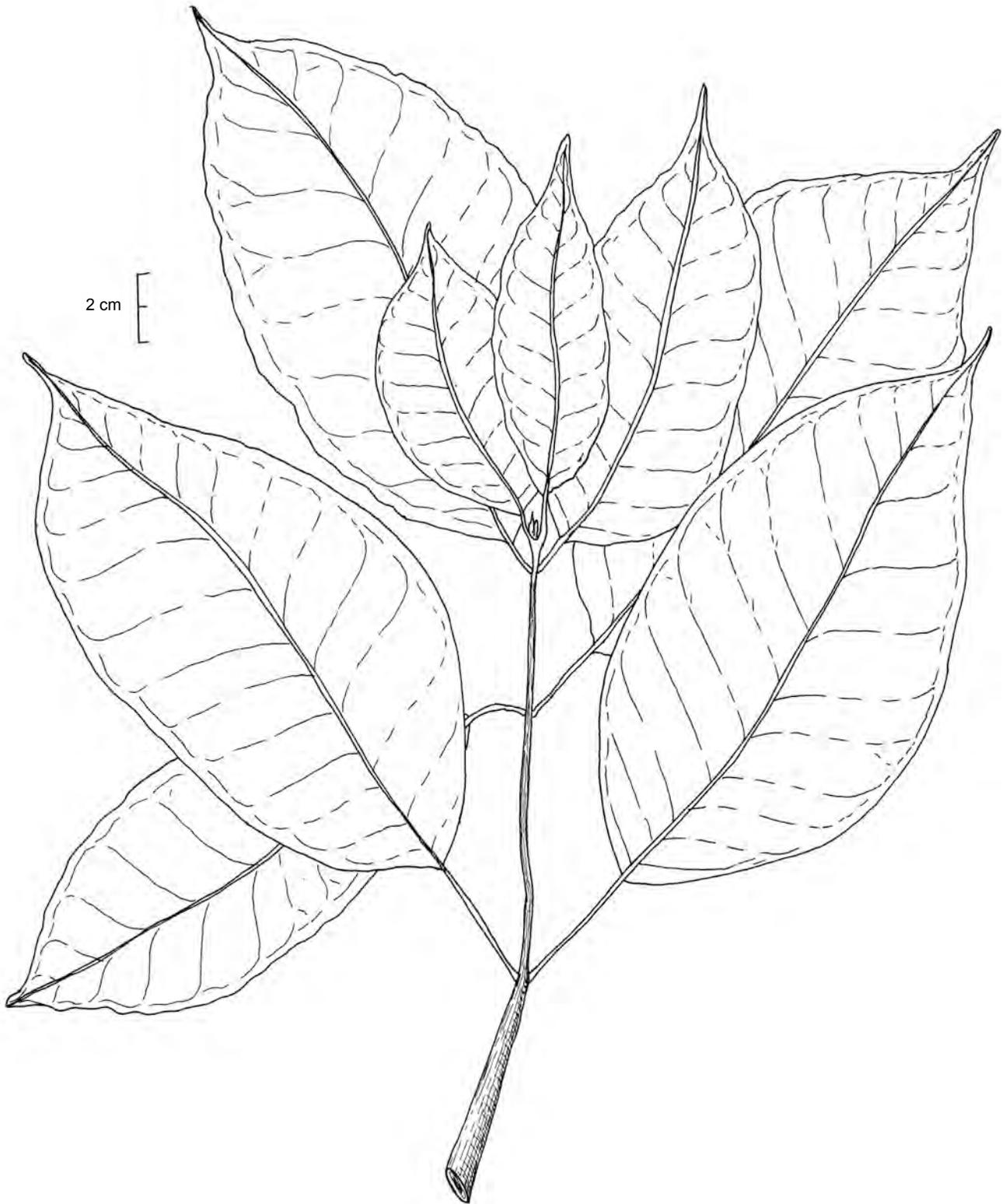
La madera amarillo-blancuzca no es durable en contacto con el suelo y tiene un peso específico de 0.7. Partes del árbol se han usado para medicina y forraje para las reses, caballos y cerdos. En agroforestería el árbol se usa como cerco, protectores de manantiales de agua y como sombra en plantaciones de café. La madera no se usa dado que el árbol es muy pequeño (Escobar y Rodríguez, 1993).

Las flores rojas tienen 3 cm y son similares a campanas, y son agrupadas; los frutos son cápsulas redondas y pardas, con varias semillas. El número promedio de semillas es de 4,000,000/Kg. La pureza es de 75 a 80 %, la germinación es de 1 a 2 % y las semillas germinan en 25 a 35 días (Rodríguez, 1988).

Se propaga por semilla o cortes de tallos. Las semillas se plantan en bolsas grandes con una capacidad mayor a 5 Kg. Las plantas permanecen en el vivero por 6 meses. Éstas se establecen en el campo cuando son lo suficientemente grandes para competir con la maleza. El método más común de propagación es vegetativamente. Los cortes de tallos de árboles son por lo menos de 40 a 50 cm de largo y de 3 a 5 cm de diámetro. Tomar el corte del tallo de las ramas de la parte baja reduce la deshidratación. Los cortes oblicuos producen raíces más rápidamente. El punto de corte del tallo expuesto al sol debe ser cubierto con parafina u otro material que prevenga la deshidratación. El corte del tallo debe de plantarse a una profundidad de 15 cm, inmediatamente después del corte. Tanto los cortes del tallo, como las herramientas y el suelo deben de ser desinfectados.

El lugar de plantación debe ser limpiado completamente y los suelos pobres deben ser fertilizados con un producto orgánico. Los cortes del tallo deben plantarse durante la estación lluviosa. Si la especie se usa como cerco, los cortes largos de tallo, de aproximadamente 1 m de largo y más de 2 cm de diámetro, pueden ser plantados a una distancia de 1.5 a 3 m o 1 por 1 m; para sombra, se recomienda una distancia de plantación de 5 por 10 m (Corporación de Defensa de la Meseta de Bucaramanga, 1989).

Especies T



Trichanthera gigantea (Bonpl.) Nees

Triplaris melaenodendron (Bertol.) Standl. y Steyerem.

ELFRIEDE PÖLL

Herbario, Instituto de Investigaciones
Universidad del Valle de Guatemala

Familia: Polygonaceae

Triplaris americana L., *Triplaris auriculata*, *Triplaris macombii*, *Triplaris macombii* var. *rufescens*,
Velasquezia melaenodendron

Canilla de mula, flor de arco, flor de garrobo, formigueira, gallito, guayabito, guayabo, holy tree, hormigo, hormiguero, long John, Marv's tree, mierenhout, mulato, palo mulato, pálo santo, santa Rosa, tabaco, tabaco de monte, tabacon, tangarana, vara santa, volador (Chudnoff, 1984; Standley *et al.*, 1975; Witsberger *et al.*, 1982)

Más de 25 especies en este género crecen en Sudamérica, *Triplaris melaenodendron* varía del sur de México hasta Guatemala, El Salvador, Nicaragua y de Costa Rica a Panamá (Chudnoff, 1984; Standley *et al.*, 1946). Crece abundantemente en la costa del Pacífico a veces en los lados de la carretera y en el Departamento de Santa Rosa, en Guatemala.

Es un árbol de porte pequeño a medio y de 6 a 12 m de altura (a veces alcanzando 16 m), con copa redondeada. Las ramas, las cuales son primariamente ahuecadas y septadas, son habitadas por hormigas salvajes (Gentry, 1993). Tiene hojas largas y alternadas, ocrea decidua y peciolo cortos. El limbo es elíptico a ovalado-elíptico, de entre 17 y 35 cm de largo y de 8 a 16 cm de ancho, pubescente a piloso corto en el envés y glabro en el haz. Debido a que su corteza gris pálida es moteada, uno de sus nombres comunes es mulato. El árbol crece en agrupaciones en bosques de bajas elevaciones. Crece bien entre el nivel del mar y los 250 m.

La madera amarilla es moderadamente ligera y suave pero firme, con un grano recto y textura media. La albura no es distinta del duramen, el cual es gris pálido a pardo a pardo rosáceo y sin olor o sabor distintivo. El contenido de humedad es de 12 %. La madera es fácil de trabajar y acepta bien el pulido, pero no es resistente al ataque del hongo de la pudrición y es vulnerable a las termitas de la madera seca. Experimentos en Venezuela mostraron que esta madera es difícil de tratar con preservativos. La madera se usa para muebles, cajas, cajones, tableros de partículas y construcción de interiores (Aguilar, 1966; Chudnoff, 1984; Morales, 1986; Witsberger *et al.*, 1982).

Las flores deciduas aparecen en diciembre y enero. Las flores masculinas forman espigas laterales y terminales de 2 a 14 cm de largo, con numerosas flores pequeñas y verdosas, consistentes de un cáliz piloso de 4 mm de largo con seis lóbulos y nueve estambres. Las flores femeninas forman racimos laterales y terminales en panículas

grandes. Las flores de color rosa a rojo consisten del tubo del cáliz de cerca de 1.5 cm de largo; tres segmentos externos lobulados de hasta 3 cm de largo; tres segmentos libres, pequeños e internos; un ovario superior de tres ángulos que contiene un sólo óvulo. Las flores carecen de pétalos (Heywood, 1993). Los frutos aparecen desde febrero hasta julio (Witsberger *et al.*, 1982). El fruto es una nuez con tres ángulos, rodeada de un cáliz persistente de cerca de 4 cm de largo (Maas *et al.*, 1988). El color del fruto es rojizo pardo; el tubo del cáliz es alargado y los tres lóbulos actúan como alas para la dispersión de las semillas.

Los frutos [nueces, aquenios (Laurence, 1951), o sámaras (Gentry, 1993)] son muy ligeros y 50 semillas (nueces) pesan cerca de 3.2 g. Debido a que un racimo contiene cerca de 50 frutos, un árbol puede producir varios cientos de semillas.

Debido a que las estadísticas en germinación son limitadas, pruebas del Instituto de Investigaciones de la Universidad del Valle en Guatemala, iniciaron estudios preliminares. Este estudio investiga posible métodos para inducir la germinación y las subsecuentes tasas. En tres experimentos en los que no se usaron tratamientos de pregerminación, las temperaturas se mantuvieron entre 20 y 21 °C. En el primer experimento, las semillas (nueces) se plantaron a 1 cm de profundidad en material orgánico compostado. Una semilla germinó en 10 días y los cotiledones aparecieron 3 días después. En el segundo experimento, 10 semillas se colocaron en papel de filtro húmedo en una caja de Petri. Nueve semillas germinaron en 17 días, lo cual representa una tasa de germinación de 90 %. En el tercer experimento, 10 semillas se plantaron en suelo compacto; 5 semillas germinaron y los cotiledones aparecieron en 18 días.



Triplaris melaenodendron (Bertol.) Standl. y Steyerm