



Convenio Específico PEP-
UNAM No. 420401868



Estudios técnicos para definir el desarrollo y funcionamiento del Parque Ecológico Tuzandepetl

Partida No. 13 Programa de reforestación y restauración

PRIMER INFORME

Ecología forestal de algunas especies arbóreas de interés para la reforestación y restauración del Parque Ecológico Tuzandepetl

Biól. Genaro Gutiérrez y Dr. Martin Ricker

Instituto de Biología
Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)
México D.F.
mricker@ibiologia.unam.mx

México D.F., a 31 de enero 2012

Índice

	Página
Antecedentes	1
Introducción	2
Información de especies	
<i>Abarema idiopoda</i>	4
<i>Andira galeottiana</i>	8
<i>Brosimum alicastrum</i>	12
<i>Bursera simaruba</i>	18
<i>Calophyllum brasiliense</i>	24
<i>Cedrela odorata</i>	29
<i>Ceiba pentandra</i>	34
<i>Dendropanax arboreus</i>	40
<i>Dialium guianense</i>	45
<i>Ficus pertusa</i>	50
<i>Guarea glabra</i>	54
<i>Mortonioidendron guatemalense</i>	58
<i>Nectandra salicifolia</i>	61
<i>Pouteria campechiana</i>	65
<i>Pouteria sapota</i>	70
<i>Roupala montana</i>	76
<i>Senna multijuga</i>	80
<i>Sterculia apetala</i>	84
<i>Terminalia amazonia</i>	89
<i>Vochysia guatemalensis</i>	95
Relación de personal participante	100

Antecedentes

En diciembre 2011 se firmó el convenio específico entre PEMEX Exploración y Producción y la Universidad Nacional Autónoma de México No. 420401868 “Estudios técnicos para definir el desarrollo y funcionamiento del Parque Ecológico Tuzandepetl en un Área Natural Protegida propiedad de PEP, ubicada en los alrededores del Centro de Almacenamiento Estratégico (C.A.E.) Domos Salinos Tuzandepetl, Sector Agua Dulce de la Gerencia de Transporte y Distribución de Hidrocarburos, Sur”. Para la Partida 13 se especifican para este informe los siguientes alcances, actividades, y entregables:

Alcances para este informe: “Se recopilará información de ecología forestal sobre especies de interés para la reforestación y restauración del parque...”

Actividades para este informe: “Se recopilará información de ecología forestal de por lo menos 20 especies arbóreas nativas de la región, de interés para la reforestación o restauración en el parque. En función de disponibilidad de información bibliográfica o de propios datos, el documento incluirá los siguientes temas para cada especie: información taxonómica básica, distribución geográfica, preferencias para ciertas características de suelo y ambiente de luz, densidad y características de la madera, nombre común y usos, tasas de crecimiento, propagación en vivero, y referencias...”

Entregables para este informe: “a) Informe de ecología forestal sobre especies de interés para la reforestación y restauración del parque (con bibliografía)...”

Introducción

Originalmente y hasta el inicio del siglo 20, el 52% de los 1,945,748 km² de superficie de México contenía bosques y selvas, además de extensos matorrales con vegetación arbustiva de menos de 3 m de altura. El Inventario Forestal Nacional del año 2000 registró una superficie de 33% con cobertura forestal, lo que significa una reducción de 36%. En el mismo año, las coberturas de los nueve tipos principales de vegetación forestal en México fueron: selva seca (10.9%), bosque de encino y pino (7.0%), bosque de encino (5.1%), selva perennifolia y subperennifolia (5.1%), bosque de coníferas (3.9%), bosque mesófilo de montaña (0.9%), manglar (0.4%), palmar (0.06%), y vegetación de galería (0.005%) (Ricker et al. 2007). La fuerte presión por convertir los bosques y selvas en tierras para la ganadería y agricultura ha causado tasas anuales de deforestación de hasta 2% para las selvas tropicales (Dirzo y García 1992, Cairns et al. 1995, Castillo et al. 2007).

Ricker & Hernández (2010) definen a las plantas arbóreas o arborescentes en un sentido amplio como plantas perennes que se pueden sostener por sí solas, con una altura total de al menos 5 metros (sin considerar hojas o inflorescencias ascendentes), y con uno o varios tallos erectos de un diámetro de al menos 10 centímetros. En México hay alrededor de 3,000 especies de árboles (Ricker et al. 2007), sin embargo, se han realizado proyectos de reforestación y restauración solamente con una pequeña proporción de estas especies. Para el éxito de proyectos forestales es fundamental tomar en cuenta que las especies arbóreas varían en su preferencia de las condiciones de sitio, es decir, clima, suelo, acceso a agua y sombra (Ricker et al. 1999). Además puede haber variación genética también en una misma especie, que causa variación entre semillas colectadas en diferentes localidades. En consecuencia, las especies que germinan, sobreviven, y crecen de manera excelente en un sitio, no necesariamente hacen lo mismo en otro sitio o bajo otras condiciones; es decir, para cada sitio hay que revisar cuáles especies serían las más indicadas (Evans y Turnbull 2004). En un país como México con su amplia diversidad de especies arbóreas y condiciones ambientales, es especialmente importante revisar la presencia y abundancia de especies nativas en el bosque natural, y realizar proyectos experimentales de reforestación o

restauración en un nuevo sitio: En estos proyectos se inicia con muchas especies, pero un número limitado de individuos por especie, para analizar por un año el éxito en germinación, sobrevivencia, y crecimiento.

A continuación se presenta la información recopilada para 20 especies nativas de la región del Parque Ecológico Tuzandepetl, potencialmente útiles en la reforestación y restauración del parque. Las especies se seleccionaron por sus usos, características de tamaño, crecimiento, o abundancia, y por contar información disponible (incluso en algunos casos por su propagación en el Parque Ecológico Jaguaroundi). Para cada especie también se presenta una foto, tomada en el Parque Ecológico Tuzandepetl, el Parque Ecológico Jaguaroundi, o en la región de Los Tuxtlas (Veracruz).

Referencias

- Cairns, M.A., R. Dirzo, y F. Zadroga.** 1995. Forests of Mexico: A diminishing resource? *Journal of Forestry* 93(7), 21-24.
- Castillo Santiago, M.Á., A. Hellier, R. Tipper, y B.H.J. de Jong.** 2007. Carbon emissions from land-use change: An analysis of causal factors in Chiapas, Mexico. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change* 12: 1213-1235.
- Dirzo, R., y M. García.** 1992. Rates of deforestation in Los Tuxtlas, a neotropical area in southeast Mexico. *Conservation Biology* 6: 84-90.
- Evans, J., y J. Turnbull.** 2004. *Plantation Forestry in the Tropics* (third edition). Oxford University Press, New York, EUA. 467 pp.
- Ricker, M., C. Siebe, S. Sánchez, K. Shimada, B.C. Larson, M. Martínez Ramos, y F. Montagnini.** 1999. Optimising seedling management: *Pouteria sapota*, *Diospyros digyna*, and *Cedrela odorata* in a Mexican rainforest. *Forest Ecology and Management* 139: 63-77.
- Ricker, M., I. Ramírez Krauss, G. Ibarra Manríquez, E. Martínez, C. Ramos, G. González Medellín, G. Gómez Rodríguez, J.L. Palacio Prieto, y H.M. Hernández.** 2007. Optimizing conservation of forest diversity: a country-wide approach in Mexico. *Biodiversity and Conservation* 16: 1927-1957.
- Ricker, M., y H.M. Hernández.** 2010. Tree and tree-like species of Mexico: gymnosperms, monocotyledons, and tree ferns. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 81: 27-38.

Abarema idiopoda



Foto de Jorge Calónico, Parque Ecológico Jaguaroundi.

Nombre científico y familia

Abarema idiopoda (S.F. Blake) R.C. Barneby & J.W. Grimes (Leguminosae-Mimosoideae).

Nombre común

Cachá o Dormilón.

Descripción

Árbol de copa alta y abierta, de hasta 25 metros de alto y diámetros a la altura del pecho de hasta 80 centímetros, de hojas alternas y biparipinnadas, pinnas 8-15 pares, con 18-40 folíolos diminutos (Cordero y Boshier 2003). Corteza gris parda pálida, lisa, finamente áspera (UNAM 2009).

Distribución

Esta especie se distribuye desde el sur de México, Belice, Guatemala, Honduras, Costa Rica, Nicaragua, y Panamá. En México se distribuye en el sur de Veracruz, Oaxaca, y Chiapas (Rico y Cooke 1997). En Veracruz existen colectas en San Andrés Tuxtla, Mecayapan, y Coatzacoalcos. Ramos et al. (2008) reportan la presencia de esta especie en el Parque Ecológico Jaguaroundi.

Fenología

La floración inicia en Marzo; fructifica de Julio a Agosto (Cordero y Boshier 2003).

Madera

Madera de color crema (UNAM 2009).

Preferencias ambientales de crecimiento

Se da en el bosque tropical húmedo, bosque nublado, semideciduo y áreas inundables de manglares a lo largo de la costa, en altitudes que van desde el nivel del mar hasta 1,500 metros (Cordero y Boshier 2003). *Abarema idiopoda* es una especie que prefiere condiciones de mucha iluminación, por lo que es un especie idónea para sembrarse en campos abiertos como potreros o tierras abandonadas de cultivo (Cordero y Boshier 2003, Piotto 2007).

Manejo de semilla

Para la propagación por semilla, éstas deben ser frescas o a lo sumo de dos años, para obtener una buena germinación (Cordero y Boshier 2003). Las semillas deben ser remojadas en agua caliente (no hirviendo) por hasta 48 horas; si la semilla es fresca no es necesario este tratamiento; para

permitir que el agua penetre la semilla, la cubierta de la semilla debe ser cortada con una navaja o escarificada ligeramente con una liga (Rico Arce y Cooke 1997). Como medio de cultivo se recomiendan partes iguales fibra de cascara de coco y grava gruesa a una temperatura de 25°C, tomando la germinación de 14 a 21 días.

Tasas de crecimiento y sobrevivencia

Un estudio llevado a cabo en la Estación Biológica “La Selva” en Heredia Costa Rica, reporta en un periodo de 3 años un crecimiento promedio en diámetro y altura de 7.3 centímetros y 6.0 metros en condiciones de plena luz, y de 5.3 centímetros y 5.2 metros en condiciones de sombra. En el mismo estudio se encontró una sobrevivencia de 100% en condiciones de máxima iluminación y de 95% en condiciones de sombra. Piotto (2007) encuentra en un estudio comparativo de 90 meses en tres condiciones de crecimiento distintas en Costa Rica, mejores tasas de crecimiento y de sobrevivencia de manera ascendente a mayor iluminación. Los valores de crecimiento promedio en altura y sobrevivencia por condición fueron los siguientes: pastizal abierto (14 centímetros, 94%), bosque secundario de 10 años (8.0 centímetros, 89%), y bosque maduro (1.0 centímetros, 39%).

Usos

La madera se emplea en la construcción de postes, muebles y herramientas. Se usó antiguamente para durmientes de ferrocarril, pero ahora se usa para construcción fina, detalles de construcciones, y artesanías (Cordero y Boshier 2003). Las raíces tienen propiedades insecticidas.

Referencias

- Cordero, J., y D. Boshier.** 2003. *Árboles de Centroamérica: un manual para extensionistas*. Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza - CATIE, Oxford, Reino Unido. 1079 pp.
- Piotto, D.** 2007. Growth of native tree species planted in open pasture, young secondary forest and mature forest in humid tropical Costa Rica. *Journal of Tropical Forest Science* 19: 92-102.
- Ramos Álvarez, C.H., E. Martínez, Y. Nava Cruz, R. Martínez Bravo, y M. Ricker.** 2008. Descripción de la vegetación y diagnóstico de la diversidad florística en el Parque Ecológico Jaguaroundí. En Y. Nava-Cruz y I. Rosas (coordinadoras), *El Parque Ecológico Jaguaroundí*:

Conservación de la selva tropical veracruzana en una zona industrializada, pp. 56-78.
Programa Universitario del Medio Ambiente, Universidad Nacional Autónoma de México,
México D.F., México.

Rico Arce, L., y D. Cooke. 1997. Plate 326 *Abarema idiopoda*. *Curtis's Botanical Magazine* 14: 198-202.

UNAM. 2009. *Abarema idiopoda* (S.F. Blake) Barneby & J.W. Grimes - IBUNAM:MEXU:LEG335392.
En: UNIBIO: Colecciones Biológicas. Universidad Nacional Autónoma de México. Consultada
en enero 2012-1-12 en <<http://unibio.unam.mx/collections/specimens/urn/IBUNAM:MEXU:LEG335392>>

Andira galeottiana



Foto de Jorge Calónico, Parque Ecológico Jaguarundi.

Nombre científico y familia

Andira galeottiana P.C. Standley (Leguminosae-Papilionoideae).

Nombre común

Macayo.

Descripción

Árbol de copa redondeada y densa, de hasta 25 metros y diámetros a la altura del pecho de hasta 1 metro, de tronco recto y robusto, ramificado a poca altura, ramas ascendentes. Su corteza externa es escamosa y se separa en trozos rectangulares de color pardo rojizo (Pennington y Sarukhán 2005).

Distribución

Especie endémica en México (Pennington 2003), la cual se distribuye en la vertiente del Golfo desde el centro de Veracruz y el norte de Oaxaca, al sur de la sierra de Naolinco, hasta Tabasco y Chiapas. Ramos et al. (2008) reportan la presencia de esta especie en el Parque Ecológico Jaguaroundi.

Fenología

Especie perennifolia. Florece de Marzo a Junio (Pennington y Sarukhán 2005), y fructifica de Agosto a Diciembre (Velázquez et al. 2009).

Madera

La albura es de color rosado, con vasos grandes, parénquima paratraqueal en bandas amplias y onduladas que ocupan más espacio que fibras; la madera es dura (Pennington y Sarukhán 2005).

Preferencias ambientales de crecimiento

Especie de afinidad por los sitios con abundancia de agua, por lo que se encuentra principalmente cerca de los ríos, en las riberas de lagos o zonas inundables (Parker 2008). Se asocia principalmente con *Terminalia amazonia*, *Vochysia guatemalensis*, y *Acosmium panamense* (Pennington y Sarukhán 2005). Se localiza en altitudes no mayores a los 150 metros.

Manejo de semilla

No se encontró información.

Tasas de crecimiento y sobrevivencia

Es poco lo que se conoce sobre crecimiento y sobrevivencia de esta especie. Se puede aprovechar la madera a los 40 años, con diámetros de alrededor de 30 centímetros y altura de 25 metros (Gutiérrez y Dorantes 2004).

Usos

La madera se emplea localmente en postería para cimbra, carretones, y leña (Gutiérrez y Dorantes 2004), además como tablas para construcción de casas (Pennington y Sarukhán 2005). Es además empleada ampliamente como purgativo, vermífugo, y antihelmíntico (Hastings 1990). Los indios chinantecas de Oaxaca colectan la corteza cruda o en infusión para destruir gusanos intestinales (Lipp 1971).

Referencias

- Gutiérrez Carvajal, L., y J. Dorantes López.** 2004. Especies forestales de uso tradicional del estado de Veracruz. Potencialidades de especies con uso tradicional del estado de Veracruz, como opción para establecer plantaciones forestales comerciales. Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz, México. Consultado en Noviembre 2011 en <www.verarboles.com/Macayo/macayo.html>
- Hastings, R.B.** 1990. Medicinal legumes of Mexico: Fabaceae, Papilionoideae, part one. *Economic Botany* 44: 336-348.
- Lipp, F.J.** 1971. Ethnobotany of the Chinantec Indians, Oaxaca, Mexico. *Economic Botany* 25: 234-244.
- Parker, T.** 2008. *Trees of Guatemala*. The Tree Press, Austin, Texas, EUA. 1033 pp.
- Pennington, R.T.** 2003. Monograph of *Andira* (Leguminosae-Papilionoideae). *Systematic Botany Monographs* 64: 1-143.
- Pennington, T., y J. Sarukhán.** 2005. *Árboles tropicales de México: manual para la identificación de las principales especies* (tercera edición). México D.F., México, Universidad Nacional Autónoma de México y Fondo de Cultura Económica, México D.F., México. 523 pp.

- Ramos Álvarez, C.H., E. Martínez, Y. Nava Cruz, R. Martínez Bravo, y M. Ricker.** 2008. Descripción de la vegetación y diagnóstico de la diversidad florística en el Parque Ecológico Jaguarundi. En Y. Nava-Cruz y I. Rosas (coordinadoras), *El Parque Ecológico Jaguarundi: Conservación de la selva tropical veracruzana en una zona industrializada*, pp. 56-78. Programa Universitario del Medio Ambiente, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F., México.
- Velázquez, J.R., P.S. Colín, y G.J. García.** 2009. *Frutos y semillas de árboles tropicales de México*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, México D.F., México. 123 pp.

Brosimum alicastrum



Foto de Jorge Calónico, Parque Ecológico Jaguarundi.

Nombre científico y familia

Brosimum alicastrum O. Swartz (Moraceae).

Nombre común

Ramón u Ojoche.

Descripción

Árbol de tronco derecho hasta 40 metros de altura y 1.5 metros de diámetros a la altura del pecho, de contrafuertes grandes y bien formados, ramas ascendentes y luego colgantes con copa piramidal y densa. La corteza es escamosa en pequeños pedazos de coloración grisácea a pardo-rojiza.

Distribución

Se distribuye desde México a través de América Central y las Antillas hasta Ecuador y Venezuela en América Latina (Berg 1972, Parker 2008). En México se encuentra en la vertiente del Golfo desde el sur de Tamaulipas hasta Quintana Roo a los largo de la Sierra Madre Oriental y la Sierra de Chiapas, hasta una altitud de 600 metros y en la planicie costera del Golfo hasta la península de Yucatán. En la vertiente del Pacífico se distribuye desde el centro de Sinaloa hasta Chiapas, tanto en la planicie costera como en las laderas y barrancas de la Sierra Madre Occidental de los 400 a los 800 metros (Pennington y Sarukhán 2005) . Esta especie puede llegar en algunos sitios a los 1,000 metros de altitud (Berg 1972). En el Parque Ecológico Jaguarundi se reporta la presencia de *Brosimum alicastrum* en la selva alta perennifolia en asociación con *Schefflera morototoni*, *Brosimum guianensis*, *Vochysia hondurensis*, y *Bursera simaruba* (Ramos et al. 2008).

Fenología

Florece principalmente de Noviembre a Febrero (Pennington y Sarukhán 2005); sin embargo se pueden encontrar flores casi todo el año (Berg 1972). Fructifica de Marzo a Junio (Velázquez et al. 2009).

Madera

Albura de color crema blanquecino homogéneo, sin diferencia en duramen de vasos medianos y parénquima aliforme y confluyente (Barajas et al. 1997). Estudios de anatomía de la madera reportan anillos de crecimiento poco distinguibles en la región de Los Tuxtlas, Veracruz (Barajas et al. 1997), y anillos distinguibles pero de difícil identificación en Mérida, Yucatán (Roig et al. 2005). No se encontraron estudios que reporten anillos anuales por medio de técnicas dendrocronológicas

tradicionales. La madera presenta una gravedad específica de 0.55 a 0.7, por lo que se considera pesada (Chudnoff 1984).

Preferencias ambientales de crecimiento

Brosimum alicastrum se encuentra en sitios abarrancados, de naturaleza caliza, en llanos o terrenos con declives escarpados, sobre laderas calizas muy inclinadas, aunque se desarrolla mejor en los llanos fértiles (Vázquez et al. 1999). Los suelos suelen ser de color rojizo a gris oscuro y negro, con un pH de entre 6.8 y 8.2, clasificados como litosoles, rendzinas, vertisoles, oxisoles, y calizos (Cordero y Boshier 2003). Se adapta bien a zonas con una pronunciada época seca, con suelos someros y pedregosos, debido a que sus raíces pueden extraer agua del manto rocoso (Querejeta et al. 2006).

Manejo de semilla

La producción de semilla varía considerablemente, dependiendo de la región y del clima local; sin embargo, generalmente es entre Mayo y Octubre (Cordero y Boshier 2003). En algunas áreas puede haber hasta dos periodos de fructificación. Los frutos pueden recolectarse directamente del árbol o del suelo, cuando cambian de color verde a amarillo rojizo. Para extraer las semillas, se pueden remojar los frutos en agua para macerar la pulpa. Un kilogramo de semillas contiene 900-1200 de las mismas, con un contenido en humedad inicial de 45-50% (Cordero y Boshier 2003). La tasa de germinación para semillas frescas es del 85-95%, pero la semilla es recalcitrante y sensible a cambios en temperatura y humedad. Pierde su viabilidad rápidamente (en 2 a 3 semanas) cuando se almacena a temperatura ambiente. Existe evidencia que al ser almacenadas con un contenido de humedad del 12% a 5°C pueden seguir viables por un año (Niembro et al. 2010). La semilla debe pre-tratarse antes de la siembra, remojándola en agua a temperatura ambiente durante 24 horas.

Tasas de crecimiento y sobrevivencia

En plantaciones, *Brosimum alicastrum* puede alcanzar una altura de entre 0.8 y 2 metros en un periodo de 2 años (Cordero y Boshier 2003). En el municipio de Tihuatlan al norte del estado de Veracruz, Montero et al. (2011) reportan crecimientos anuales promedio de 50 centímetros de altura

y 6.5 centímetros en diámetro en individuos de 12 meses de edad. En un estudio de crecimiento en invernadero en la región de Los Tuxtlas, Martínez (2003) encontró un mayor crecimiento en plántulas de *Brosimum alicastrum* (3.8 milímetros en 6 meses) en condiciones de menor luz (30% versus 100% con disponibilidad lumínica). Sin embargo, en condiciones naturales otros estudios encontraron un mayor crecimiento al incrementarse las condiciones de luz (Montgomery y Chazdon 2002, Piotto 2007). Diversos estudios indican que las plántulas de *Brosimum alicastrum* sobreviven mejor en condiciones de moderada intensidad lumínica que en condiciones extremas de total cobertura o apertura de dosel (Montgomery y Chazdon 2002, Piotto 2007, López et al. 2008).

Usos

Brosimum alicastrum es de las pocas especies tropicales de las que se pueden utilizar todas sus partes (Pardo y Sánchez 1980). Su madera se emplea en el medio rural para leña, postes para cercas, estacas, mangos de herramientas, y construcción de viviendas (Niembro et al. 2010). Su follaje se utiliza como alimento para ganado, especialmente en la época de sequía. El látex es empleado como sustituto de leche (Pardo y Sánchez 1980), y se emplea en medicina tradicional en el tratamiento de asma, diabetes, tuberculosis, y bronquitis (Niembro et al. 2010). Los frutos son empleados en la producción de mermeladas y como alimento de ganado. Las semillas asadas son ingeridas como castañas y hervidas como un sustituto de la papa.

Referencias

- Barajas Morales, J., G. Ángelez Álvarez, y P. Solis Sánchez.** 1997. *Anatomía de maderas de México: especies de una selva alta perennifolia I*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F., México. 126 pp.
- Berg, C.C.** 1972. *Olmedieae, Brosimeae (Moraceae)*. Hafner Publishing Company, New York, EUA. 229 pp.
- Cordero, J., y D. Boshier.** 2003. *Árboles de Centroamérica: un manual para extensionistas*. Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza - CATIE, Oxford, Reino Unido. 1079 pp.
- Chudnoff, M.** 1984. *Tropical Timbers of the World*. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Madison, EUA. 464 pp.

- López Toledo, L., M. Martínez Ramos, M. van Breugel, y F.J. Sterck. 2008. Soil and light effects on the sapling performance of the shade-tolerant species *Brosimum alicastrum* (Moraceae) in a Mexican tropical rain forest. *Journal of Tropical Ecology* 24: 629-637.
- Martínez Garza, C. 2003. *Selecting Late-successional Trees for Tropical Forest Restoration*. Ph.D Thesis, University of Illinois, Chicago, Illinois, EUA. 146 pp.
- Montero Solís, F.M., J.I. Valdez Hernández, H.M. de Los Santos Posadas, V.M. Cetina Alcalá, y L.R. Sánchez Velásquez. 2011. Crecimiento inicial de especies arbóreas multipropósito en un terreno ganadero del norte de Veracruz. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales* 2: 53-58.
- Montgomery, R.A., y R.L. Chazdon. 2002. Light gradient partitioning by tropical tree seedlings in the absence of canopy gaps. *Oecologia* 131: 165-174.
- Niembro Rocas, A., M. Vázquez Torres, y O. Sánchez Sánchez. 2010. *Árboles de Veracruz: 100 especies para la reforestación estratégica*. Comisión del Estado de Veracruz para la Conmemoración del Bicentenario de la Independencia Nacional y el Centenario de la Revolución Mexicana, Xalapa, México. 253 pp.
- Pardo Tejeda, E., y C. Sánchez Muñoz. 1980. *Brosimum alicastrum (ramón, capomo, ojite, ojoche): recurso silvestre tropical desaprovechado*. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos, Xalapa, México. 31 pp.
- Parker, T. 2008. *Trees of Guatemala*. The Tree Press, Austin, Texas, EUA. 1033 pp.
- Pennington, T., y J. Sarukhán. 2005. *Árboles tropicales de México: manual para la identificación de las principales especies* (tercera edición). México D.F., México, Universidad Nacional Autónoma de México y Fondo de Cultura Económica, México D.F., México. 523 pp.
- Piotto, D. 2007. Growth of native tree species planted in open pasture, young secondary forest and mature forest in humid tropical Costa Rica. *Journal of Tropical Forest Science* 19: 92-102.
- Querejeta, J.I., H. Estrada Medina, M.F. Allen, J.J. Jiménez Osornio, y R. Ruenes. 2006. Utilization of bedrock water by *Brosimum alicastrum* trees growing on shallow soil atop limestone in a dry tropical climate. *Plant and Soil* 287: 187-197.
- Ramos Álvarez, C.H., E. Martínez, Y. Nava Cruz, R. Martínez Bravo, y M. Ricker. 2008. Descripción de la vegetación y diagnóstico de la diversidad florística en el Parque Ecológico Jaguaroundí. En Y. Nava-Cruz y I. Rosas (coordinadoras), *El Parque Ecológico Jaguaroundí*:

Conservación de la selva tropical veracruzana en una zona industrializada, pp. 56-78.
Programa Universitario del Medio Ambiente, Universidad Nacional Autónoma de México,
México D.F., México.

Roig, F.A., J.J. Jimenez Osornio, J. Villanueva Díaz, B. Luckman , H. Tiessen , A. Medina, y E.J. Noellemeyer. 2005. Anatomy of growth rings at the Yucatan Peninsula. *Dendrochronologia* 22: 187-193.

Vázquez Yanes, C., A.I. Batis Muñoz, M.I. Alcocer Silva, M. Gual Díaz, y C. Sánchez Dirzo. 1999. *Árboles y arbustos nativos potencialmente valiosos para la restauración ecológica y la reforestación: Brosimum alicastrum*. Reporte técnico del proyecto J084, CONABIO - Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F., México. 266 pp.

Velázquez, J.R., P.S. Colín, y G.J. García. 2009. *Frutos y semillas de árboles tropicales de México*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, México D.F., México. 123 pp.

Bursera simaruba



Foto de Jorge Calónico, Parque Ecológico Jaguarundi.

Nombre científico y familia

Bursera simaruba (C. Linnaeus) C.S. Sargent (Burseraceae).

Nombre común

Palo mulato o Chaca.

Descripción

Árbol de hasta 30 metros y diámetros a la altura del pecho de hasta 1 metro; el tronco tiene una ligera y característica torcedura en forma de "S" en su parte media o superior, con pocas ramas gruesas y torcidas, de copa irregular y dispersa (Vázquez et al. 1999, Pennington y Sarukhán 2005).

Corteza externa escamosa y papirácea, con una coloración rojiza, o café-rojiza a verdosa; internamente produce una resina pegajosa con olor a copal (Niembro et al. 2010).

Distribución

Se distribuye desde la Florida central hasta las Bahamas y las Antillas, y desde el sur de México hasta Colombia, Venezuela y la Guayana (Vázquez et al. 1999). En México se distribuye desde Tamaulipas, San Luis Potosí, y las Huastecas hasta la península de Yucatán, la selva Lacandona, y la depresión central de Chiapas, así como en la vertiente del Golfo y en el Pacífico desde el sur de Sonora hasta Chiapas (Pennington y Sarukhán 2005). En el Parque Ecológico Jaguaroundi se reporta en selva mediana subperennifolia en asociación con *Schefflera morototoni*, *Brosimum guianensis*, *Brosimum alicastrum*, y *Vochysia guatemalensis* (Ramos et al. 2008).

Fenología

Especie generalmente caducifolia. Florece de Febrero a Agosto (Pennington y Sarukhán 2005), y fructifica de Octubre a Marzo (Velázquez et al. 2009).

Madera

Albura y duramen de color uniforme blanco o crema amarillento, sin olor ni sabor, lustre muy alto, textura fina, grano recto e irregular, blanda y ligera presentando una gravedad específica de 0.23 (Barajas et al. 1997). Presenta vasos grandes dispuestos en pares y abundantes rayos (Pennington y Sarukhán 2005). Existen diversos estudios en donde se indica la ausencia de anillos de crecimiento anuales, debido a una delimitación no definida en la madera (Barajas et al. 1997, Conner et al. 2002, Lebrija 2009). Sin embargo, al parecer en zonas de menor humedad, como bosques tropicales caducifolios (Colima) y subcaducifolios (Nayarit), se reporta la presencia de anillos anuales de crecimiento (Makocki 2000, López et al. 2006b).

Preferencias ambientales de crecimiento

Bursera simaruba crece en parcelas de cultivos, orilla de caminos, laderas en cañadas, orilla de esteros, y lagunas saladas (Vázquez et al. 1999). Su crecimiento se da en una amplitud muy grande

de condiciones ecológicas, poseyendo incluso una alta tolerancia a la sal. Crece desde el nivel del mar hasta los 1,800 metros, prosperando bien tanto en terrenos llanos como en laderas escarpadas (Cordero y Boshier 2003). La encontramos creciendo sobre suelos café pedregoso, café-arcilloso, arcilloso, someros, rocosos, arenosos, y ricos en materia orgánica, como litosoles, vertisoles, y oxisoles (Vázquez et al. 1999).

Manejo de semilla

Los frutos se colectan directamente del árbol entre Marzo y Junio, cuando los frutos pasan de una coloración rojiza a púrpura (Salazar et al. 2000). Posterior a la recolección, los frutos pueden secarse al sol por tres días y almacenarse a temperatura ambiente, permaneciendo viable hasta por 10 meses (Cordero y Boshier 2003). En refrigeración a una temperatura de 4°C y contenidos de humedad de 6 a 8% pueden permanecer almacenadas por 2 años. El número de semillas puras por kilogramo varía de 16,000 a 22,000, alcanzando porcentajes de germinación que van de 85% a 97%, disminuyendo a 40% a los 22 días (Salazar et al. 2000). La semilla no necesita tratamiento pre-germinativo.

Tasas de crecimiento y sobrevivencia

Existen diversos estudios relacionados con el crecimiento de *Bursera simaruba*. Cordero y Boshier (2003) reportan en Ceibo (Costa Rica) a una altitud de 300 metros sobre el nivel del mar y 3,900 mm de precipitación anual, diámetros a la altura del pecho de 9 centímetros y una altura promedio de 6 metros al final de un periodo de 4 años. Los mismos autores reportan incrementos promedio en diámetro de 0.4 centímetros por año en parcelas forestales en Cuba. Montero et al. (2011) reportan un crecimiento promedio en altura de 9 centímetros en un año y una sobrevivencia del 100% en un estudio de crecimiento de plántulas recién sembradas en el municipio de Tihuatlan, Veracruz. López et al. (2006a) reportan en un estudio realizado en el estado de Colima un crecimiento promedio anual en diámetro de 0.25 y 0.69 centímetros a partir de mediciones hechas con dendrómetros de banda y cinta diamétrica, respectivamente.

Usos

La madera se emplea en la fabricación de chapas y madera terciada, así como en mangos de herramientas y piezas similares (Pennington y Sarukhán 2005). También es empleada en la construcción de viviendas y como leña en el medio rural (Niembro et al. 2010). Debido a su gran capacidad de regeneración después de ser cortada, esta especie es muy empleada como poste de cercas vivas. Existen estudios de restauración en donde estacas han sido empleadas como “islas” de regeneración, lo cual permite acelerar la recuperación de la vegetación en potreros abandonados (Zahawi y Augspurger 2006; Zahawi 2008). Diversas partes de la planta se emplean en medicina tradicional como antidiarréico, antimicótico, antiinflamatorio, analgésico, y antipirético (Niembro et al. 2010). Las flores son melíferas y contribuyen a la producción de miel de buena calidad.

Referencias

- Barajas Morales, J., G. Ángelez Álvarez, y P. Solis Sánchez.** 1997. *Anatomía de maderas de México: especies de una selva alta perennifolia I*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F., México. 126 pp.
- Conner, W.H., T.W. Doyle, y D. Mason.** 2002. Water depth tolerances of dominant tree island species: what do we know? En: F.H. Sklar y A. van der Valk (editores), *Tree Islands of the Everglades*, 207-223. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands.
- Cordero, J., y D. Boshier.** 2003. *Árboles de Centroamérica: un manual para extensionistas*. Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza - CATIE, Oxford, Reino Unido. 1079 pp.
- Lebrija Trejos, E.** 2009. *Tropical Dry Forest Recovery: Processes and Causes of Change*. Ph.D Thesis, Centre for Ecosystem Studies, Wageningen University, Wageningen, The Netherlands. 197 pp.
- López Ayala, J.L., J.I. Valdez Hernández, T. Terrazas, y J.R. Valdez Lazalde.** 2006a. Diameter growth of tree species in a semideciduous tropical forest at Colima, México. *Agrociencia* 40: 139-147.
- López Ayala, J.L., J.I. Valdez Hernández, T. Terrazas, y J.R. Valdez Lazalde.** 2006b. Growth rings and their periodicity in three tropical species of the state of Colima, México. *Agrociencia* 40: 533-544.

- Makocki, M.W.** 2000. *Crecimiento radial de tres especies maderables en una selva mediana subcaducifolia del estado de Nayarit*. Tesis de maestría, Colegio de Postgraduados, Montecillos, Texcoco, México. 102 pp.
- Montero Solís, F.M., J.I. Valdez-Hernández, H.M. de Los Santos Posadas, V.M. Cetina Alcalá, y L.R. Sánchez Velásquez.** 2011. Crecimiento inicial de especies arbóreas multipropósito en un terreno ganadero del norte de Veracruz. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales* 2: 53-58.
- Niembro Rocas, A., M. Vázquez Torres, y O. Sánchez Sánchez.** 2010. *Árboles de Veracruz: 100 especies para la reforestación estratégica*. Comisión del Estado de Veracruz para la Conmemoración del Bicentenario de la Independencia Nacional y el Centenario de la Revolución Mexicana, Xalapa, México. 253 pp.
- Pennington, T., y J. Sarukhán.** 2005. *Árboles tropicales de México: manual para la identificación de las principales especies* (tercera edición). México D.F., México, Universidad Nacional Autónoma de México y Fondo de Cultura Económica, México D.F., México. 523 pp.
- Ramos Álvarez, C.H., E. Martínez, Y. Nava Cruz, R. Martínez Bravo, y M. Ricker.** 2008. Descripción de la vegetación y diagnóstico de la diversidad florística en el Parque Ecológico Jaguaroundí. En Y. Nava-Cruz y I. Rosas (coordinadoras), *El Parque Ecológico Jaguaroundí: Conservación de la selva tropical veracruzana en una zona industrializada*, pp. 56-78. Programa Universitario del Medio Ambiente, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F., México.
- Salazar, R., C. Soihet, y J.M. Méndez.** 2000. *Manejo de semillas de 100 especies forestales de América Latina*. Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza (CATIE), Turrialba, Costa Rica. 204 pp.
- Vázquez Yanes, C., A.I. Batis Muñoz, M.I. Alcocer Silva, M. Gual Díaz, y C. Sánchez Dirzo.** 1999. *Árboles y arbustos nativos potencialmente valiosos para la restauración ecológica y la reforestación: Brosimum alicastrum*. Reporte técnico del proyecto J084, CONABIO - Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F., México. 266 pp.
- Velázquez, J.R., P.S. Colín, y G.J. García.** 2009. *Frutos y semillas de árboles tropicales de México*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, México D.F., México. 123 pp.



Partida No. 13. Programa de reforestación y restauración



Zahawi, R.A. 2008. Instant trees: using giant vegetative stakes in tropical forest restoration. *Forest Ecology and Management* 255: 3013-3016.

Zahawi, R.A., y C.K. Augspurger. 2006. Tropical forest restoration: tree islands as recruitment foci in degraded lands of Honduras. *Ecological Applications* 16: 464-478.

Calophyllum brasiliense

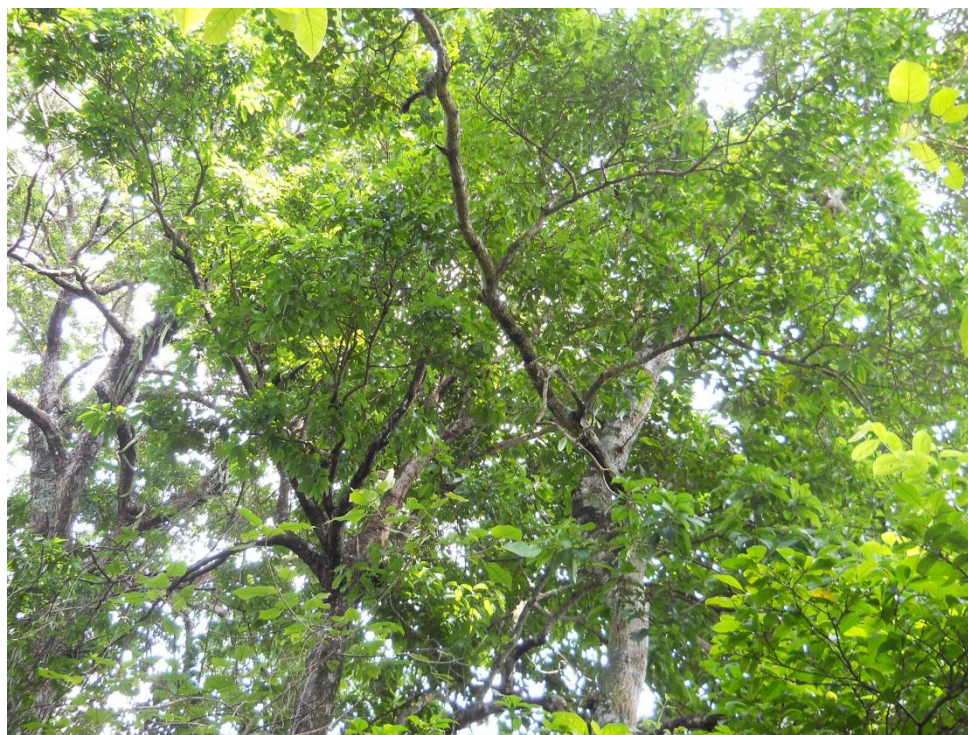


Foto de Jorge Calónico, Parque Ecológico Jaguarundi.

Nombre científico y familia

Calophyllum brasiliense J. Cambessèdes (Calophyllaceae).

Nombre común

Bari o Ocú.

Descripción

Árbol de hasta 40 metros y diámetros a la altura del pecho de hasta 1.3 metros; de tronco derecho, ramas ascendentes, copa redondeada y densa (Pennington y Sarukhán 2005). Corteza externa longitudinalmente fisurada, pardo morena, con manchas verdoso-amarillenta.

Distribución

Se distribuye desde el sur de México a través de América Central y las Antillas hasta el norte de América del Sur, en las tierras bajas de Bolivia y Brasil (Vázquez Yanes et al. 1999). En México se distribuye en la vertiente del Golfo desde el sur de Veracruz hasta Quintana Roo, así como en la vertiente del Pacífico desde Nayarit hasta Chiapas.(Pennington y Sarukhán 2005). En el Parque Ecológico Jaguarundi se reporta en selva alta perennifolia la presencia de esta especie en zonas de declives suaves en asociación con *Terminalia amazonia*, *Roupala montana*, y *Nectandra* sp. (Ramos et al. 2008).

Fenología

Algunos árboles tiran las hojas en abril o mayo en las zonas más secas de su área de distribución. Florece de Junio a Diciembre (Pennington y Sarukhán 2005), y fructifica de Septiembre a Noviembre (Velázquez et al. 2009).

Madera

La madera es moderadamente pesada (gravedad específica 0.45-0.72), tiene buenas propiedades mecánicas, es estable, durable en contacto con la tierra y el agua, con figura y color atractivos (Cordero y Boshier 2003). Albura de color café rojizo, con tonalidades amarillas, el duramen de color café rojizo más oscuro, sin olor o sabor, lustre alto, textura áspera, y grano entrecruzado (Barajas et al. 1997). Los anillos de crecimiento son indistintos (Callado et al. 2001).

Preferencias ambientales de crecimiento

Habita en zonas bajas e inundables de bosque primario y secundario viejo, también cerca de ríos y arroyos en terrenos de suelo profundo (Vázquez et al. 1999); incluso puede tolerar inundaciones estacionales (Cordero y Boshier 2003). Crece sobre pendientes ligeras o pronunciadas, en cañadas y a orilla de carreteras. Prospera en suelos con buen drenaje, derivados tanto de material calizo como ígneo metamórfico. Desarrolla bien en los suelos extremadamente laterizados (Vázquez et al. 1999), incluso en suelos muy húmedos y ácidos (4.5-6.0). También se encuentra en las faldas de colinas costeras, en suelos ricos en hierro y aluminio, pero pobres en potasio y fósforo. Tolera bien

la sombra, de manera que se puede encontrar regeneración abundante bajo el dosel (Cordero y Boshier 2003).

Manejo de semilla

La semilla se colecta directamente del árbol o suelo, preferentemente entre Junio y Julio, cuando los frutos presentan un color amarillento. Los porcentajes de germinación oscilan entre el 87 y 96% (Salazar et al. 2000). La semilla pierde la humedad rápidamente después de ser colectada, por lo que se recomienda sembrarse tan pronto como sea posible. Almacenadas en refrigerador presentan un porcentaje de germinación del 66% en un periodo de 40 días de almacenamiento. Como tratamiento pre-germinativo se recomienda friccionar los frutos entre dos tablas planas (Cordero y Boshier 2003). Un kilogramo de peso contiene aproximadamente 400 semillas. La germinación es hipógea, iniciando de 18 a 20 días posteriores a la siembra.

Tasas de crecimiento y sobrevivencia

Calophyllum brasiliense se considera una especie de lento crecimiento (Redondo 2007). Sin embargo, se ha encontrado en estudios comparativos a esta especie como una candidata en proyectos enfocados a la captura de carbono (Redondo y Montagnini 2006). Butterfield y Espinoza (1995) encontraron en la Estación Biológica “La Selva” en Costa Rica para *Calophyllum brasiliense* una tasa de sobrevivencia del 80%, y un crecimiento de 6.3 centímetros y 6.2 metros en diámetro y altura, respectivamente, al final de un periodo de 4 años. En otro estudio llevado a cabo en Chiapas, Dañobeytia et al. (2007) reportan una sobrevivencia del 70% y un crecimiento en altura de 70 centímetros en un periodo de un año. Un estudio a largo plazo (11 años) en una plantación en Costa Rica reporta diámetros y alturas promedio de 19 centímetros y 16 metros respectivamente, así como volúmenes de 154 metros cúbicos por hectárea (Redondo-Brenes 2007).

Usos

Su madera se emplea para fabricar chapa, durmientes, muebles finos, construcción en general, partes de barcos, pisos y mangos de herramienta (Barajas et al. 1997). Por la excelente calidad de su madera, en algunos lugares se ha usado para suplantar al cedro y la caoba. De sus semillas se

ha extraído aceite, que en algunas comunidades rurales de México se ha usado para iluminación y curar enfermedades cutáneas (Vázquez et al. 1999). La corteza hervida por 25 minutos produce un tinte de color pardo, excelente en la tinción de fibras naturales. Las hojas pueden ser usadas en parches medicinales anti-inflamatorios y en infusiones para el asma y problemas estomacales (Cordero y Boshier 2003). La resina, llamada Bálsamo de María, ha sido usada medicinalmente para controlar la comezón de la piel, cicatrizar úlceras, y reducir inflamaciones.

Referencias

- Barajas Morales, J., G. Ángelez Álvarez, y P. Solis Sánchez.** 1997. *Anatomía de maderas de México: especies de una selva alta perennifolia I*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F., México. 126 pp.
- Butterfield, R.P., y C.M. Espinoza.** 1995. Screening trial of 14 tropical hardwoods with an emphasis on species native to Costa Rica: fourth year results. *New Forests* 9: 135-145.
- Callado C.H., S.J. de Silva Neto , F.R. Scarano , C.F. Barros, y C.G. Costa.** 2001. Anatomical features of growth rings in flood-prone trees of the Atlantic rain forest in Rio de Janeiro, Brazil. *IAWA Journal* 22: 29-42.
- Cordero, J., y D. Boshier.** 2003. *Árboles de Centroamérica: un manual para extensionistas*. Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza - CATIE, Oxford, Reino Unido. 1079 pp.
- Dañobeytia, F.R., S.L. Tacher, H.P. Rivera , N.R. Marcial, D. Douterlungne, y S. López Mendoza.** 2007. Establishment of six native tree species in a degraded pasture at Lacandon rainforest, Chiapas, Mexico. *Ecología Aplicada* 6: 1-8.
- Pennington, T., y J. Sarukhán.** 2005. *Árboles tropicales de México: manual para la identificación de las principales especies* (tercera edición). México D.F., México, Universidad Nacional Autónoma de México y Fondo de Cultura Económica, México D.F., México. 523 pp.
- Ramos Álvarez, C.H., E. Martínez, Y. Nava Cruz, R. Martínez Bravo, y M. Ricker.** 2008. Descripción de la vegetación y diagnóstico de la diversidad florística en el Parque Ecológico Jaguaroundí. En Y. Nava-Cruz y I. Rosas (coordinadoras), *El Parque Ecológico Jaguaroundí: Conservación de la selva tropical veracruzana en una zona industrializada*, pp. 56-78.

Programa Universitario del Medio Ambiente, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F., México.

Redondo Brenes, A. 2007. Growth, carbon sequestration, and management of native tree plantations in humid regions of Costa Rica. *New Forests* 34: 253-268.

Redondo Brenes, A., y F. Montagnini. 2006. Growth, productivity, aboveground biomass, and carbon sequestration of pure and mixed native tree plantations in the Caribbean lowlands of Costa Rica. *Forest Ecology and Management* 232: 168-178.

Salazar, R., C. Soihet, y J.M. Méndez. 2000. *Manejo de semillas de 100 especies forestales de América Latina*. Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza (CATIE), Turrialba, Costa Rica. 204 pp.

Vázquez Yanes, C., A.I. Batis Muñoz, M.I. Alcocer Silva, M. Gual Díaz, y C. Sánchez Dirzo. 1999. *Árboles y arbustos nativos potencialmente valiosos para la restauración ecológica y la reforestación: Brosimum alicastrum*. Reporte técnico del proyecto J084, CONABIO - Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F., México. 266 pp.

Velázquez, J.R., P.S. Colín, y G.J. García. 2009. *Frutos y semillas de árboles tropicales de México*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, México D.F., México. 123 pp.

Cedrela odorata



Foto de Jorge Calónico, Parque Ecológico Tuzandepetl.

Nombre científico y familia

Cedrela odorata C. Linnaeus (Meliaceae).

Nombre común

Cedro o Cedro Rojo.

Descripción

Árbol de hasta 35 metros y diámetros a la altura del pecho de hasta 1.7 centímetros. Presenta un tronco derecho y en ocasiones forma contrafuertes poco prominentes; ramas ascendentes y gruesas de copa redondeada y densa (Pennington y Sarukhán 2005). La corteza es ampliamente fisurada y de costillas escamosas, de color pardo grisácea a moreno rojiza (Barajas et al. 1997).

Distribución

Se distribuye desde México (latitud 26° N) hasta el norte de Argentina (latitud 28° S), encontrándose también en las Islas del Caribe como Cuba, Isla de Pinos, Martinica, Antigua, las Antillas (Vázquez et al. 1999, Cordero y Boshier 2003). En México se encuentra en la vertiente del Golfo, desde el sur de Tamaulipas y sureste de San Luis Potosí hasta la Península de Yucatán, así como en la vertiente del Pacífico, desde Sinaloa hasta Guerrero y en la Depresión Central y la costa de Chiapas (Pennington y Sarukhán 2005). En Veracruz se encuentra en las inmediaciones de Cardel, Paso de Ovejas, Actopan, La Gloria, Cordoba, Tezonapan, Catemaco, San Andrés Tuxtla, Acayucan, y Las Choapas (Niembro et al. 2010).

Fenología

Especie caducifolia. Los árboles tiran las hojas cuando han madurado totalmente los frutos de la temporada anterior, antes de florecer (Vázquez et al. 1999). Florece de Mayo a Agosto (Vázquez et al. 1999, Pennington y Sarukhán 2005), y fructifica de Febrero a Mayo (Velázquez et al. 2009).

Madera

La albura es de color pardo amarillento y el duramen beige rosado a pardo rojizo. Es decorativa, de superficie brillante, olor aromático, y sabor amargo. La madera tiene densidad media a alta, con una gravedad específica que va de 0.33 a 0.60 (Cordero y Boshier 2003). *Cedrela odorata* forma anillos de crecimiento anuales, como lo demuestran estudios dendrocronológicos llevados a cabo en Brasil (Dünisch et al. 2003), Bolivia (Brienen y Zuidema 2005) y Venezuela (Worbes 1999).

Preferencias ambientales de crecimiento

Se desarrolla en climas húmedos con un rango de precipitación de entre 2,500 y 4,000 mm anuales y un temperatura media de 25°C, tolerando hasta una máxima de 35°C (Vázquez et al. 1999). Requiere suelos profundos, fértiles, bien drenados y aireados, con buena fertilidad, especialmente en fósforo, potasio, y calcio, y con texturas desde ligera a pesada y con pH de ligeramente ácido a neutro (Cordero y Boshier 2003). No tolera los encharcamientos o los altos niveles de aluminio, hierro, y zinc. Es muy exigente en cuanto a luz, por lo que es incapaz de resistir sombra muy densa (Vázquez et al. 1999); el máximo desarrollo de plántulas se alcanza con una apertura de dosel del 100% (Ricker et al. 2000).

Manejo de semilla

Los frutos se recolectan directamente del árbol, cuando los primeros pasan de color verde a marrón café, justo antes de que se abran las cápsulas (Cordero y Boshier 2003). Posteriormente, los frutos se transportan en costales de yute a lonas y se dejan secar de 48 a 72 horas, hasta que los frutos se abran y se puedan extraer las semillas; se debe tener cuidado de que la insolación no sea muy intensa, ya que la semilla pierde la viabilidad con la deshidratación (Niembro et al. 2010). El kilo de semillas por kilogramo varía de 40,000 a 60,000 unidades. La semilla pierde viabilidad rápidamente, pero puede almacenarse por años a 5°C herméticamente sellados y con bajo contenido de humedad, pudiendo lograrse una germinación del 90% después de 4 años (Cordero y Boshier 2003). La semilla no necesita pre-tratamiento pero se consigue una germinación más uniforme sumergiendo la semilla en agua por 24 horas antes de la siembra; la germinación con semilla fresca es normalmente del 70% (Cordero y Boshier 2003). Ensayos llevados a cabo en el Parque Ecológico Jaguaroundi reportan 90% de germinación en semillas colectadas directamente del árbol, almacenadas por un periodo de una semana, y germinadas bajo la sombra (80%) en sustratos de cascara de cacao y agrolita (comunicación personal de Peña-Ramírez, Parque Ecológico Jaguaroundi).

Tasas de crecimiento y sobrevivencia

Cedrela odorata es una especie de rápido crecimiento, la cual después de la etapa vulnerable juvenil (3 a 4 años) puede llegar a crecer anualmente 2.5 centímetros en diámetro y 2 metros en altura (Burns y Honkala 1990). En un estudio de llevado a cabo en Los Tuxtlas Veracruz, se reporta un crecimiento promedio de plántulas de *Cedrela odorata* de 53 centímetros (Ricker et al. 2000) y un porcentaje de sobrevivencia del 46% (Ricker 1998) para un periodo de dos años. Las plántulas alcanzaron al final de este periodo una altura promedio de 59 centímetros. El crecimiento depende mucho de la procedencia de la semilla y de la calidad de sitio; esto se evidencia en los resultados obtenidos en estudios de procedencia realizados en diferentes partes del mundo: plantaciones de 8 años reportan crecimientos anuales en diámetro tan bajos como 0.6 centímetros en Costa Rica y tan altos como 3.2 centímetros en Nigeria (Burns y Honkala 1990).

Usos

En conjunto con la Caoba (*Swietenia macrophylla*), es la especie maderable preciosa más importante en la industria forestal de México (Vázquez et al. 1999). Debido a las excelentes características de su madera, se emplea en la obtención de vigas, tablas, y chapas, así como en la fabricación de muebles finos, instrumentos musicales, artículos torneados, y artesanías (Niembro et al. 2010). Además se emplea su madera en la confección de cajas de puros y tallas (Pennington y Sarukhán 2005). En medicina tradicional, la infusión que se obtiene del cocimiento de hojas, raíz, madera, y corteza se usa para bronquitis, dolor estomacal, problemas de la digestión, hemorragias, y epilepsia. Las semillas poseen propiedades vermífugas y la corteza abortivas y febrífugas (Cordero y Boshier 2003).

Referencias

- Barajas Morales, J., G. Ángelez Álvarez, y P. Solis Sánchez.** 1997. *Anatomía de maderas de México: especies de una selva alta perennifolia I*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F., México. 126 pp.
- Brienen, R., y P. Zuidema.** 2005. Relating tree growth to rainfall in Bolivian rain forests: A test for six species using tree ring analysis. *Oecologia* 146: 1-12.

- Burns, R.M., y B.H. Honkala.** 1990. *Silvics of North America: Volume 2. Hardwoods*. US Department of Agriculture, Forest Service, Madison, EUA. 879 pp.
- Cordero, J., y D. Boshier.** 2003. *Árboles de Centroamérica: un manual para extensionistas*. Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza - CATIE, Oxford, Reino Unido. 1079 pp.
- Dünisch, O., V.R. Montóia, y J. Bauch.** 2003. Dendroecological investigations on *Swietenia macrophylla* King and *Cedrela odorata* L. (Meliaceae) in the central Amazon. *Trees - Structure and Function* 17: 244-250.
- Niembro Rocas, A., M. Vázquez Torres, y O. Sánchez Sánchez.** 2010. *Árboles de Veracruz: 100 especies para la reforestación estratégica*. Comisión del Estado de Veracruz para la Conmemoración del Bicentenario de la Independencia Nacional y el Centenario de la Revolución Mexicana, Xalapa, México. 253 pp.
- Pennington, T., y J. Sarukhán.** 2005. *Árboles tropicales de México: manual para la identificación de las principales especies* (tercera edición). México D.F., México, Universidad Nacional Autónoma de México y Fondo de Cultura Económica, México D.F., México. 523 pp.
- Ricker, M.** 1998. *Enriching the Tropical Rain Forest with Native Fruit Trees: A Biological and Economic Analysis in Los Tuxtlas (Veracruz, Mexico)*. Ph.D. thesis. Yale University, School of Forestry and Environmental Studies & Graduate School, New Haven, EUA. 262 pp.
- Ricker, M., C. Siebe, B. Silvia Sánchez, K. Shimada, B.C. Larson, M. Martínez Ramos y F. Montagnini.** 2000. Optimising seedling management: *Pouteria sapota*, *Diospyros digyna*, and *Cedrela odorata* in a Mexican rainforest. *Forest Ecology and Management* 139: 63-77.
- Vázquez Yanes, C., A.I. Batis Muñoz, M.I. Alcocer Silva, M. Gual Díaz, y C. Sánchez Dirzo.** 1999. *Árboles y arbustos nativos potencialmente valiosos para la restauración ecológica y la reforestación: Brosimum alicastrum*. Reporte técnico del proyecto J084, CONABIO - Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F., México. 266 pp.
- Velázquez, J.R., P.S. Colín, y G.J. García.** 2009. *Frutos y semillas de árboles tropicales de México*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, México D.F., México. 123 pp.
- Worbes, M.** 1999. Annual growth rings, rainfall-dependent growth and long-term growth patterns of tropical trees from the Caparo Forest Reserve in Venezuela. *Journal of Ecology* 87: 391-403.

Ceiba pentandra



Foto de Jorge Calónico, Parque Ecológico Tuzandepetl.

Nombre científico y familia

Ceiba pentandra (C. Linnaeus) J. Gaertner (Bombacaceae).

Nombre común

Pochote.

Descripción

Árbol monopódico de hasta 40 metros y diámetros a la altura del pecho de hasta 3 metros. Presenta contrafuertes grandes y bien desarrollados, cubierto por numerosas cubiertas cónicas fuertes; su copa es redondeada con pocas ramas gruesas horizontales y torcidas (Pennington y Sarukhán 2005).

Distribución

Se extiende desde el sur de México hasta Venezuela, Brasil y Ecuador (Vázquez et al. 1999). Existe también en África. En la República Mexicana tiene una amplia distribución, por la vertiente del Pacífico desde el sur de Sonora hasta Chiapas, y por la vertiente del Golfo desde el centro de Tamaulipas hasta el norte de Chiapas y la depresión central, Tabasco, y la península de Yucatán (Pennington y Sarukhán 2005). En Veracruz se encuentra en las inmediaciones de las poblaciones de Cardel, Catemaco, San Andrés Tuxtla, Acayucan, Soteapan, Minatitlán, Coatzacoalcos, Las Choapas, Carranza, Poza Rica, Tuxpan, y Papantla (Niembro et al. 2010). Ramos et al. (2008) reportan la presencia de *Ceiba pentandra* en el Parque Ecológico Jaguaroundi.

Fenología

Especie caducifolia. La floración se da de Diciembre a Marzo (Pennington y Sarukhán 2005), y la fructificación de Abril a Junio (Velázquez et al. 2009).

Madera

La madera presenta un color crema blanquecino a café pálido, con vasos grandes y rayos conspicuos y gruesos (Chudnoff 1984); no presenta una delimitación entre albura y duramen. Estudios dendrocronológicos llevados a cabo en África (Camerún) y Sudamérica (Venezuela) reportan ausencia de anillos de crecimiento en *Ceiba pentandra* (Worbes 2002, Worbes et al. 2003). La madera es blanda y presenta una gravedad específica de 0.40, por lo que se considera liviana (Chudnoff 1984).

Preferencias ambientales de crecimiento

Forma parte de las selvas altas perennifolias a medianas subcaducifolias (Pennington y Sarukhán 2005). Se encuentra frecuentemente en bosques secundarios, mostrando buena regeneración natural como especie pionera (Cordero y Boshier 2003), ampliamente distribuida en los márgenes de los ríos y bancos ribereños; con frecuencia crece en terrenos talados y abandonados, y lo largo de los caminos (Vázquez et al. 1999). Se desarrolla en gran variedad de condiciones edáficas, desde suelos arenosos con drenaje muy rápido hasta suelos arcillosos e inundables parte del año; prospera en terrenos calizos cársticos sobre roca madre de origen volcánico, y a menudo sobre litosoles. Su distribución altitudinal va del nivel del mar a los 700 metros (Vázquez et al. 1999). Las semillas pueden germinar y las plántulas prosperar en condiciones de salinidad (Immanuel y Ganapathy 2007).

Manejo de semilla

La mejor forma de recolectar frutos de buena calidad de *Ceiba pentandra* es realizar la colecta casi antes de la caída de los frutos, cuando se encuentran éstos en su etapa tardía seca (Lima et al. 2000). Sin embargo, Salazar et al. (2000) mencionan como alternativa la colecta directa de frutos del suelo, cuando éstos muestran un color café oscuro. Los frutos se secan al sol de 2 a 3 días por 3 o 4 horas; ésto permite su apertura, para posteriormente realizar la extracción y limpieza de la semilla manualmente. Un kilogramo contiene aproximadamente 18,000 semillas, y estas pueden ser almacenadas por 2.5 años a -20°C y 3.3% de humedad sin perder viabilidad (Lima y Ellis 2005). En contenedores herméticos de vidrio o plástico, con un contenido de humedad variable de 15 a 20% a 4°C, se conservan viables por más de un año (Niembro-Rocas et al. 2010). Como tratamiento pregerminativo se recomienda la inmersión en agua hirviendo durante 1 minuto para posteriormente dejarla por 24 horas (Khurana y Singh 2001). Las semillas se siembran directamente en cajas con arena o en camas de invernadero. A partir de semilla fresca se puede obtener porcentajes de germinación del 95%; sin embargo, pierde viabilidad rápidamente al paso del tiempo. La germinación es epigea y se inicia de 12 a 15 días después de la siembra, completándose 25 a 30 días después (Salazar et al. 2000).

Tasas de crecimiento y sobrevivencia

Ceiba pentandra se considera una especie de rápido crecimiento, la cual demanda una gran cantidad de luz (Cordero y Boshier 2003). Debido a su hábito heliófito, se recomienda remover malezas a las plántulas para un buen crecimiento y establecimiento (Cordero y Boshier 2003). Un estudio llevado a cabo en un potrero en la selva Lacandona en Chiapas, reporta la mejor tasa de sobrevivencia (95%) y de crecimiento (4.5 centímetros de diámetro y 1.75 de altura) en un estudio comparativo con 5 especies en un periodo de un año (Dañobeytia et al. 2007). Souza et al. (2010) reportan incrementos medios anuales de altura de 1.7 metros, diámetro de 3.3 centímetros, y volumen de 0.53 m³, en una plantación de 6 años en Manaos, Brasil. En la producción de lana del fruto se emplean típicamente turnos de 30 a 45 años, alcanzando rendimientos de 150 a 300 kilogramos por hectárea a los tres años, de 800 a 1,600 kilogramos por hectárea a los 8 años, y de 2,000 a 4,000 kilogramos por hectárea en árboles maduros (Cordero y Boshier, 2003).

Usos

Las hojas son empleadas como forraje en ganado ovino y caprino por poseer un 26% de proteína (Niembro et al., 2010). La madera en el centro de Veracruz es empleada en la fabricación de artículos torneados, y como chapa para centros de madera terciada (Pennington y Sarukhán 2005). La lana que rodea a las semillas se emplea en cinturones de seguridad, salvavidas, colchones, almohadas, y aislamiento (Cordero y Boshier 2003). Las semillas descascaradas poseen de un 20 a un 25 % de aceite, que se puede usar en la industria de jabones y en los hogares para lámparas y cocinar (Niembro et al. 2010). A la corteza, las hojas, y las semillas se atribuyen propiedades medicinales, y se les emplea en procesos inflamatorios, heridas, granos, fiebres, disentería, asma, y alteraciones menstruales (Niembro et al. 2010).

Referencias

- Cordero, J., y D. Boshier.** 2003. *Árboles de Centroamérica: un manual para extensionistas*. Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza - CATIE, Oxford, Reino Unido. 1079 pp.
- Chudnoff, M.** 1984. *Tropical Timbers of the World*. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Madison, EUA. 464 pp.

- Dañobeytia, F.R., S.L. Tacher, H.P. Rivera, N.R. Marcial, D. Douterlungne, y S. López Mendoza.** 2007. Establishment of six native tree species in a degraded pasture at Lacandon rainforest, Chiapas, Mexico. *Ecología Aplicada* 6: 1-8.
- Immanuel, R.R., y M. Ganapathy.** 2007. Growth and physiological attributes of *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn. seeds and seedlings under salt stress. *Journal of Agricultural and Biological Science* 2: 12-16.
- Khurana, E., y J. Singh.** 2001. Ecology of seed and seedling growth for conservation and restoration of tropical dry forest: a review. *Environmental Conservation* 28: 39-52.
- Lima, M., y R.H. Ellis.** 2005. Seed survival of four tropical tree species in response to environment. *Seed Science and Technology* 33: 157-166.
- Lima, M., R.H. Ellis, y I.D.K. Ferraz.** 2000. Seed quality development in sumauma *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn. *Seed Science and Technology* 28: 741-753.
- Niembro Rocas, A., M. Vázquez Torres, y O. Sánchez Sánchez.** 2010. *Árboles de Veracruz: 100 especies para la reforestación estratégica*. Comisión del Estado de Veracruz para la Conmemoración del Bicentenario de la Independencia Nacional y el Centenario de la Revolución Mexicana, Xalapa, México. 253 pp.
- Pennington, T., y J. Sarukhán.** 2005. *Árboles tropicales de México: manual para la identificación de las principales especies* (tercera edición). México D.F., México, Universidad Nacional Autónoma de México y Fondo de Cultura Económica, México D.F., México. 523 pp.
- Ramos Álvarez, C.H., E. Martínez, Y. Nava Cruz, R. Martínez Bravo, y M. Ricker.** 2008. Descripción de la vegetación y diagnóstico de la diversidad florística en el Parque Ecológico Jaguaroundi. En Y. Nava-Cruz y I. Rosas (coordinadoras), *El Parque Ecológico Jaguaroundi: Conservación de la selva tropical veracruzana en una zona industrializada*, pp. 56-78. Programa Universitario del Medio Ambiente, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F., México.
- Salazar, R., C. Soihet, y J.M. Méndez.** 2000. *Manejo de semillas de 100 especies forestales de América Latina*. Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza (CATIE), Turrialba, Costa Rica. 204 pp.

- Souza, C.R., C.P. Azevedo, R.M. Lima, y L.M.B. Rossi.** 2010. Forest species behavior in plantations at full sun and secondary forest enrichment strips in the Amazon. *Acta Amazonica* 40: 127-134.
- Vázquez Yanes, C., A.I. Batis Muñoz, M.I. Alcocer Silva, M. Gual Díaz, y C. Sánchez Dirzo.** 1999. *Árboles y arbustos nativos potencialmente valiosos para la restauración ecológica y la reforestación: Brosimum alicastrum*. Reporte técnico del proyecto J084, CONABIO - Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F., México. 266 pp.
- Velázquez, J.R., P.S. Colín, y G.J. García.** 2009. *Frutos y semillas de árboles tropicales de México*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, México D.F., México. 123 pp.
- Worbes, M.** 2002. One hundred years of tree-ring research in the tropics-a brief history and an outlook to future challenges. *Dendrochronologia* 20: 217-231.
- Worbes, M., R. Staschel, A. Roloff, y W.J. Junk.** 2003. Tree ring analysis reveals age structure, dynamics and wood production of a natural forest stand in Cameroon. *Forest Ecology and Management* 173: 105-123.

Dendropanax arboreus



Foto de Karen Hernández, mejorada por Pilar Mendoza; región de Los Tuxlas.

Nombre científico y familia

Dendropanax arboreus (C. Linnaeus) J. Decaisne & J.É. Planchon (Araliaceae).

Nombre común

Palo de Agua.

Descripción

Árbol de hasta 25 metros y diámetros a la altura del pecho de hasta 70 centímetros. Presenta un tronco derecho, con ramas gruesas, y ascendentes de copa irregular y densa (Pennington y Sarukhán 2005). La corteza es lisa a ligeramente escamosa o fisurada, de color pardo amarillenta a pardo grisácea, con abundantes lenticelas suberificadas y prominentes (Barajas et al. 1997).

Distribución

Se extiende desde México a través de Centroamérica hasta Colombia, Venezuela, y Bolivia, además de estar presente en las Antillas (Vázquez et al. 1999). En México presenta una amplia distribución que va en la vertiente del Golfo desde el sur de Tamaulipas y el este de San Luis Potosí hasta Chiapas y la Península de Yucatán, así como en la vertiente del Pacífico desde Sinaloa hasta Chiapas (Pennington y Sarukhán 2005). En Veracruz se encuentra en las inmediaciones de Coatepec, Xico, Teocelo, Ixhuatlán, Monte Blanco, Tuzamapan, Cosautlán, San Andrés Tuxtla, y Las Choapas (Niembro et al. 2010).

Fenología

Especie perennifolia. Florece durante todo el año, especialmente de Diciembre a Agosto, y fructifica casi todo el año, especialmente de Marzo a Agosto (Vázquez et al. 1999, Pennington y Sarukhán 2005).

Madera

La albura y el duramen son de color blanco, ligeramente grisáceo, o con tonalidades verdosas sin olor ni sabor; medianamente lustrosa, de textura áspera, de grano ondulado, blanda y ligera, presentando una gravedad específica de 0.43 y porosidad difusa. No presenta anillos de crecimiento (Barajas et al. 1997).

Preferencias ambientales de crecimiento

Dendropanax arboreus forma parte de las selvas altas perennifolias, subperennifolias, y subcaducifolias, bosques templados perennidurifolios de encinos y lauráceas, y bosques caducifolios

(Pennington y Sarukhán 2005). Prospera sobre suelo rocoso y pedregoso (Península de Yucatán), faldas de cerros, potreros, acahuals viejos de selva mediana, milpas, cultivos (cafetal), zonas húmedas y protegidas, o bien cerca de corrientes de agua; prospera igualmente en suelos derivados de materiales ígneos o calizos con buen drenaje (Vázquez et al. 1999). Su amplitud altitudinal es extensa, desde el nivel del mar hasta los 1,500 metros (Pennington y Sarukhán 2005).

Manejo de semilla

Los frutos se recolectan cuando tienen un color rojo oscuro. La extracción de la semilla se lleva a cabo por medio de la maceración de los pirenos con abundante agua; posteriormente se retiran las impurezas y residuos con un colador, y se dejan secar al aire (Niembro-Rocas et al. 2010). El número de semillas por kilogramo de pirenos es de 45,000 a 240,000 bajo condiciones naturales, y su viabilidad se mantiene por 2 meses después de haberse colectado en campo (Vázquez et al. 1999). La semilla es recalcitrante, por lo que se recomienda sembrarla lo antes posible una vez colectada. La semilla germina aproximadamente a los 25 días de ser sembrada (Contreras 1991). Ensayos llevados a cabo en el Parque Ecológico Jaguaroundi reportan 80% de germinación en semillas colectadas directamente del árbol, almacenadas por un periodo de una semana, y germinadas bajo la sombra en sustratos de cáscara de cacao y agrolita (comunicación personal de Peña-Ramírez, Parque Ecológico Jaguaroundi).

Tasas de crecimiento y sobrevivencia

Dendropanax arboreus se considera una especie de rápido crecimiento, la cual puede crecer en promedio 2.8 metros de alto y 4.7 centímetros de diámetro al año (Vázquez et al. 1999). Un estudio llevado a cabo en Quintana Roo por Contreras-Guardado (1991), en donde se probaron 4 métodos de plantado, reporta crecimientos de 3.7 a 5.7 centímetros en diámetro y de 3.4 a 4.4 metros en altura, al final de un periodo de 4 años; en el mismo trabajo se reportan tasas de sobrevivencia que van del 27 al 97%. El mejor tratamiento tanto en crecimiento como en sobrevivencia fue el manejo de cepellón, que consiste en llevar la tierra con plántulas en envases de polietileno, el cual es retirado antes de la siembra. McDonald et al. (2003) reportan en un estudio comparativo, llevado a cabo en Jamaica por 42 meses, mejores tasas de sobrevivencia en la cresta de una montaña (40%)

que en un valle bajo (20%); de manera inversa se encontró un mayor crecimiento en diámetro y altura en las crestas de la montaña (3.7 y 201 centímetros, respectivamente) que en el valle bajo (3.3 y 143 centímetros).

Usos

La madera es empleada en construcciones rurales y como parte de viviendas; también se utiliza en carpintería para la manufactura de guitarras muebles, cajas, y cajones (Niembro et al. 2010). Es empleada a nivel industrial como pulpa para papel (Vázquez et al. 1999). Se planta frecuentemente como cerco vivo en linderos y como árbol de sombra en plantaciones de café (Zahawi 2005). En la medicina tradicional se emplea como remedio en caso de mordeduras de serpiente, y para bajar la temperatura en casos de fiebre (Niembro et al. 2010). Las flores son melíferas, y el néctar que contiene produce miel de muy buena calidad.

Referencias

- Barajas Morales, J., G. Ángelez Álvarez, y P. Solis Sánchez.** 1997. *Anatomía de maderas de México: especies de una selva alta perennifolia I*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F., México. 126 pp.
- Contreras Guardado, J.A.** 1991. Métodos de plantación de Sac-Chacá (*Dendropanax arboreus*). *Ciencia Forestal* 16: 23-37.
- McDonald, M.A., A. Hofny Collins, J.R. Healey, y T.C.R. Goodland.** 2003. Evaluation of trees indigenous to the montane forest of the Blue Mountains, Jamaica for reforestation and agroforestry. *Forest Ecology and Management* 175: 379-401.
- Niembro Rocas, A., M. Vázquez Torres, y O. Sánchez Sánchez.** 2010. *Árboles de Veracruz: 100 especies para la reforestación estratégica*. Comisión del Estado de Veracruz para la Conmemoración del Bicentenario de la Independencia Nacional y el Centenario de la Revolución Mexicana, Xalapa, México. 253 pp.
- Pennington, T., y J. Sarukhán.** 2005. *Árboles tropicales de México: manual para la identificación de las principales especies* (tercera edición). México D.F., México, Universidad Nacional Autónoma de México y Fondo de Cultura Económica, México D.F., México. 523 pp.

- Vázquez Yanes, C., A.I. Batis Muñoz, M.I. Alcocer Silva, M. Gual Díaz, y C. Sánchez Dirzo.** 1999. *Árboles y arbustos nativos potencialmente valiosos para la restauración ecológica y la reforestación: Brosimum alicastrum*. Reporte técnico del proyecto J084, CONABIO - Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F., México. 266 pp.
- Zahawi, R.A.** 2005. Establishment and growth of living fence species: an overlooked tool for the restoration of degraded areas in the tropics. *Restoration Ecology* 13: 92-102.

Dialium guianense



Foto de Jorge Calónico, Parque Ecológico Jaguarundi.

Nombre científico y familia

Dialium guianense (J.B. Aublet) N.Y. Sandwith (Leguminosae - Caesalpinioideae).

Nombre común

Guapaque o Paque.

Descripción

Árbol de tronco derecho de hasta 45 metros de altura y diámetros a la altura del pecho de 1.5 metros, de contrafuertes delgados y altos, retorcidos en la base. Sus ramas son ascendentes y su copa redondeada. La corteza es lisa de color pardo grisácea o gris muy claro (Pennington y Sarukhán 2005).

Distribución

Desde el sur de México se extiende por toda la costa atlántica de América Central hasta Perú, Brasil y las Guayanas (Parker 2008). En México se restringe a la vertiente del Golfo, desde la zona de los Tuxtlas y el sur de Veracruz hasta el sur de Tabasco, norte de Chiapas y el extremo sur de Campeche. En el Pacífico en Oaxaca y Chiapas, su distribución altitudinal va desde el nivel del mar hasta los 400 metros (Pennington y Sarukhán 2005). En el Parque Ecológico Jaguaroundi se reporta la presencia de esta especie en zonas de declives fuertes y con exposición a los vientos húmedos del Golfo de México, asociada a especies como *Quararibea funebris*, *Podocarpus guatemalensis*, *Pouteria campechiana*, *Manilkaria zapota*, y *Pouteria sapota* (Ramos et al. 2008).

Fenología

El periodo de floración es de Agosto a Octubre (Vázquez et al. 1999), y el de fructificación de Marzo a Junio (Velázquez et al. 2009).

Madera

La madera de *Dialium guianense* es dura, pesada, y resistente, por lo que es muy difícil de trabajar. La albura es de color gris claro a pardo-grisáceo y se diferencia bien del duramen café o café rojizo (Cordero y Boshier 2003). Presenta vasos grandes en algunas zonas y numerosas bandas angostas de parénquima paratraqueal (Pennington y Sarukhán 2005). No tiene olor distintivo ni sabor característico; su veteado es suave y el lustre es escaso (Chudnoff 1984). La textura es mediana y de grano entrecruzado superficialmente; su gravedad específica es alta, de 0.69 a 0.93 (Chudnoff 1984, Barajas Morales 1987). Lebrija (2009) reporta anillos de crecimiento de crecimiento de escasa

delimitación en Chajul, Chiapas. No se encontraron estudios que reporten anillos anuales por medio de técnicas dendrocronológicas tradicionales.

Preferencias ambientales de crecimiento

Crece en zonas de topografía de plana a ondulada, con suelos profundos lateríticos o derivados de margas calcáreas, de textura ligera a pesada, de pH ácido a ligeramente alcalino, y con drenaje deficiente (Pennington y Sarukhán 2005). Estudios de crecimiento en Chajul (Chiapas) indican un mayor crecimiento en un sitio con abundante humedad y de buenas condiciones edáficas, comparado con un lomerío de baja disponibilidad de humedad y de suelo arenoso (Boege y Dirzo 2004).

Manejo de semilla

Almacenadas a temperatura ambiente conservan su viabilidad hasta por ocho meses (Cordero y Boshier 2003). Sautu et al. (2006) reportan 2,919 semillas por kilogramo, un porcentaje total de germinación del 2.8%, y un tiempo de germinación promedio de 32 días. Como tratamientos pregerminativos se recomienda la inmersión en ácido sulfúrico, el tratamiento con florescencia controlada, y un régimen de temperatura de 25°C con un ciclo de 12 horas día/noche (Vázquez et al. 1999).

Tasas de crecimiento y sobrevivencia

En un estudio comparativo de crecimiento en tres localidades diferentes en Honduras (La Virtud, Pico Bonito) se obtuvieron crecimientos anuales en altura de 0.4 metros, 0.5 metros, y 1.1 metros, respectivamente (Cordero y Boshier 2003). Boege y Dirzo (2004) reportan un crecimiento promedio en juveniles en un periodo de 178 días en zonas planas inundables y en lomeríos de 3.3 y 3.6 centímetros respectivamente.

Usos

Su madera pesada y resistente al ataque de insectos se utiliza para la fabricación de durmientes de ferrocarril o construcciones pesadas (Pennington y Sarukhán 2005). La pulpa que rodea la semilla

tiene un agradable sabor agrídulce, muy parecido al sabor del tamarindo (*Tamarindus indica*); se puede consumir natural o usarse para preparar bebidas refrescantes (Cordero y Boshier 2003, Pennington y Sarukhán 2005).

Referencias

- Barajas Morales, J.** 1987. Wood specific gravity in species from two tropical forests in Mexico. *IAWA Bulletin* 8: 143-148.
- Boege, K., y R. Dirzo.** 2004. Intraspecific variation in growth, defense and herbivory in *Dialium guianense* (Caesalpiniaceae) mediated by edaphic heterogeneity. *Plant Ecology* 175: 59-69.
- Cordero, J., y D. Boshier.** 2003. *Árboles de Centroamérica: un manual para extensionistas*. Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza - CATIE, Oxford, Reino Unido. 1079 pp.
- Chudnoff, M.** 1984. *Tropical Timbers of the World*. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Madison, EUA. 464 pp.
- Lebrija Trejos, E.** 2009. *Tropical Dry Forest Recovery: Processes and Causes of Change*. Ph.D Thesis, Centre for Ecosystem Studies, Wageningen University, Wageningen, The Netherlands. 197 pp.
- Parker, T.** 2008. *Trees of Guatemala*. The Tree Press, Austin, Texas, EUA. 1033 pp.
- Pennington, T., y J. Sarukhán.** 2005. *Árboles tropicales de México: manual para la identificación de las principales especies* (tercera edición). México D.F., México, Universidad Nacional Autónoma de México y Fondo de Cultura Económica, México D.F., México. 523 pp.
- Ramos Álvarez, C.H., E. Martínez, Y. Nava Cruz, R. Martínez Bravo, y M. Ricker.** 2008. Descripción de la vegetación y diagnóstico de la diversidad florística en el Parque Ecológico Jaguaroundí. En Y. Nava-Cruz y I. Rosas (coordinadoras), *El Parque Ecológico Jaguaroundí: Conservación de la selva tropical veracruzana en una zona industrializada*, pp. 56-78. Programa Universitario del Medio Ambiente, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F., México.
- Sautu, A., J.M. Baskin, C.C. Baskin, y R. Condit.** 2006. Studies on the seed biology of 100 native species of trees in a seasonal moist tropical forest, Panama, Central America. *Forest Ecology and Management* 234: 245-263.

- Vázquez Yanes, C., A.I. Batis Muñoz, M.I. Alcocer Silva, M. Gual Díaz, y C. Sánchez Dirzo.** 1999. *Árboles y arbustos nativos potencialmente valiosos para la restauración ecológica y la reforestación: Brosimum alicastrum*. Reporte técnico del proyecto J084, CONABIO - Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F., México. 266 pp.
- Velázquez, J.R., P.S. Colín, y G.J. García.** 2009. *Frutos y semillas de árboles tropicales de México*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, México D.F., México. 123 pp.

Ficus pertusa



Foto de Karen Hernández, mejorada por Pilar Mendoza; región de Los Tuxlas.

Nombre científico y familia

Ficus pertusa C. Linnaeus filius (Moraceae).

Nombre común

Amate o Matapalo.

Descripción

Árboles hemi-epífitos o rupícolas, de 5 a 35 metros de alto. Tallos monopódicos o en pocas ocasiones simpódicos, cortos y huecos en ocasiones, con contrafuertes definidos (Durán et al. 2010). La corteza es lisa, de color pardo grisácea o verde grisácea, con exudado blanco, escaso en la corteza, pero abundante en las ramas juveniles. La copa es abierta y densa, de color verde pálida a oscura (Piedra et al. 2006).

Distribución

Especie que se distribuye desde México, Centroamérica y las Antillas, hasta Paraguay y Brasil (Piedra et al. 2006, Parker 2008). En la República Mexicana tiene una amplia distribución por la vertiente del Pacífico desde Sonora hasta Chiapas, y por la vertiente del Atlántico desde Tamaulipas hasta Quintana Roo, así como en buena parte en los estados del centro, excepto en Aguascalientes, Coahuila, Nuevo León, Tlaxcala, y Zacatecas (Castañeda et al. 2010). En el Parque Ecológico Jaguaroundi se reporta la presencia de *Ficus pertusa* (Ramos et al. 2008).

Fenología

Especie perennifolia. La floración y fructificación se han registrado todo el año (Durán et al. 2010), aunque primordialmente de septiembre a noviembre (Piedra et al. 2006).

Madera

No se encontró información.

Preferencias ambientales de crecimiento

Ficus pertusa habita principalmente en los bosques tropicales tanto caducifolios como subcaducifolios, aunque también se presenta en el bosque de galería y el bosque de coníferas, y raramente en los matorrales xerófilos; su distribución altitudinal va de 300 a los 1,900 metros sobre el nivel del mar (Castañeda et al. 2010).

Manejo de semilla

Estudios de germinación, llevados a cabo con esta especie en Monteverde (Costa Rica) reportan el mayor porcentaje de germinación (21%) en el tratamiento de mayor humedad e iluminación (Titus et al. 1990).

Tasas de crecimiento y sobrevivencia

El único reporte relacionado con crecimiento y sobrevivencia para *Ficus pertusa* es el trabajo llevado a cabo por Zahawi y Holl (2009), con estacas en el sur de Costa Rica, donde se reporta un crecimiento del área de copa que va de los 1.8 a 5.8 metros cuadrados, y porcentajes de sobrevivencia que van del 25 al 60%, en tres sitios diferentes al final de un periodo de 3 años.

Usos

Ficus pertusa se emplea en comunidades rurales como árbol de cerca viva, y su madera como leña (Harvey y Haber 1998). Además, sus frutos son comestibles y su látex presenta propiedades medicinales (Piedra et al. 2006).

Referencias

- Castañeda, N.G., G.C. Tenorio, y G. Ibarra Manríquez.** 2010. El género *Ficus* (Moraceae) en la provincia biogeográfica de la depresión del Balsas, México. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 87: 105-124.
- Durán Ramírez, C.A., R.M. Fonseca Juárez, y G. Ibarra Manríquez.** 2010. Estudio florístico de *Ficus* (Moraceae) en el estado de Guerrero, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 81: 239-262.
- Harvey, C.A., y W.A. Haber.** 1998. Remnant trees and the conservation of biodiversity in Costa Rican pastures. *Agroforestry Systems* 44: 37-68.
- Parker, T.** 2008. *Trees of Guatemala*. The Tree Press, Austin, Texas, EUA. 1033 pp.
- Piedra Malagón, E.M., R.R. Rodríguez, y G. Ibarra Manríquez.** 2006. El género *Ficus* (Moraceae) en el estado de Morelos, México. *Acta Botanica Mexicana* 75: 45-75.

- Ramos Álvarez, C.H., E. Martínez, Y. Nava Cruz, R. Martínez Bravo, y M. Ricker. 2008. Descripción de la vegetación y diagnóstico de la diversidad florística en el Parque Ecológico Jaguarundi. En Y. Nava-Cruz y I. Rosas (coordinadoras), *El Parque Ecológico Jaguarundi: Conservación de la selva tropical veracruzana en una zona industrializada*, pp. 56-78. Programa Universitario del Medio Ambiente, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F., México.
- Titus, J.H., N.M. Holbrook, y F.E. Putz. 1990. Seed germination and seedling distribution of *Ficus pertusa* and *F. tuerckheimii*: are strangler figs autotoxic? *Biotropica* 22: 425-428.
- Zahawi, R.A., y K.D. Holl. 2009. Comparing the performance of tree stakes and seedlings to restore abandoned tropical pastures. *Restoration Ecology* 17: 854-864.

Guarea glabra

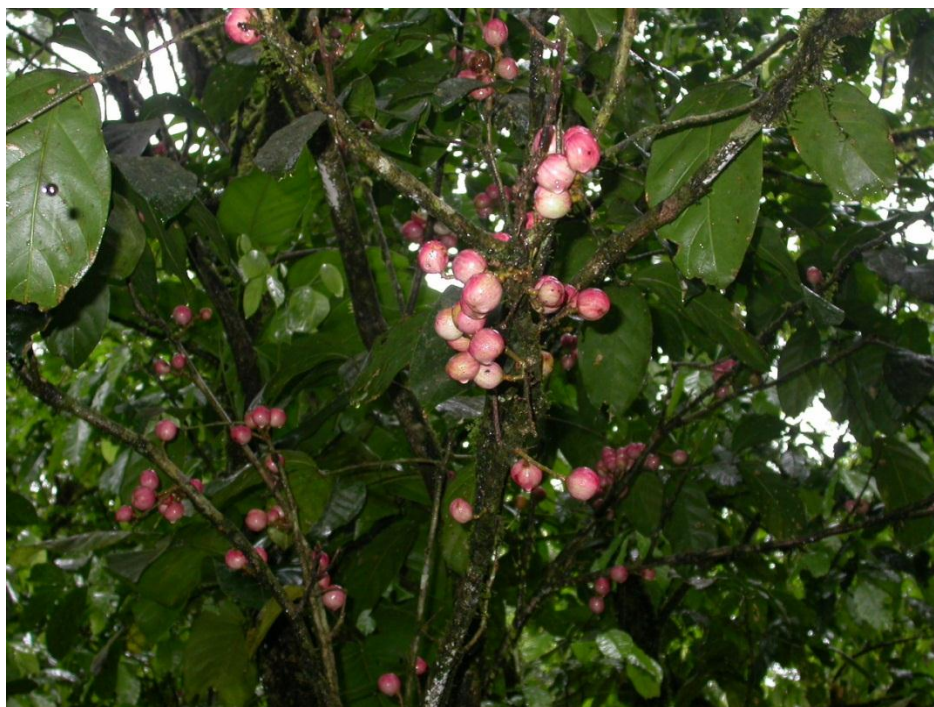


Foto de Jorge Calónico, Parque Ecológico Tuzandepetl.

Nombre científico y familia

Guarea glabra M. Vahl (Meliaceae).

Nombre común

Gagal o Palo de Bejuco.

Descripción

Árbol de hasta 30 metros y diámetros a la altura del pecho de hasta 50 centímetros. Presenta un tronco derecho y contrafuertes pequeños, ramas ascendentes, y una copa irregular (Pennington y Sarukhán 2005). La corteza fesa isurada y ligeramente escamosa, a veces lisa, de color pardo amarillento (Barajas et al. 1997).

Distribución

Se distribuye desde México, Centroamérica, y las Antillas, hasta Panamá, Colombia, Venezuela, Perú, y Brasil (Pennington 1981). En México se distribuye en la vertiente del Golfo desde la zona de la Huasteca y el norte de Puebla y centro de Veracruz, hasta Tabasco y el norte de Chiapas, la selva Lacandona, el centro de Campeche y sur de Quintana Roo; en la vertiente del Pacífico se distribuye de Durango y Sinaloa hasta Chiapas (Pennington y Sarukhán 2005).

Fenología

Especie perennifolia. En zonas, en donde existe una estacionalidad del clima muy evidente, la floración se lleva a cabo de Marzo a Junio; en climas más húmedos sin una estacionalidad marcada florece casi todo el año (Pennington 1981).

Madera

La madera presenta albura de color amarillo claro y duramen café rojizo claro, sin olor ni sabor, medianamente lustrosa, textura mediana, grano recto, medianamente dura y pesada, presentando una gravedad específica de 0.67 (Barajas et al. 1997). Esta especie no presenta anillos de crecimiento conspicuos (Barajas et al. 1997).

Preferencias ambientales de crecimiento

Guarea glabra crece en tierras bajas periódicamente inundables, con temperaturas de 18 a 35°C y precipitaciones de 1,500 a 7,000 milímetros. Prospera en suelos de textura media a pesada, en zonas de pendiente plana a moderada. Tolerancia a suelos bauxíticos, periódicamente inundables. Se sugiere plantarla bajo sombra moderada, en sistemas de enriquecimiento de bosques y tacotales, a espaciamientos amplios, o en combinación con otras especies nodrizas de rápido crecimiento. Por su tolerancia a crecer bajo sombra también se presta para el manejo de la regeneración natural bajo dosel protector (Cordero y Boshier, 2003.).

Manejo de semilla

Los frutos se colectan del árbol o directamente del suelo, y se recomienda desechar los frutos pequeños, malformados o dañados (Cordero y Boshier 2003). Las semillas tienen un contenido de humedad de 38% a 41%, y se deben mantener húmedas hasta el momento de la siembra, la cual debe hacerse lo más pronto posible (Cordero y Boshier 2003). La semilla es recalcitrante, y pierde la viabilidad a los 6 a 8 días. Como tratamiento pre-germinativo se recomienda colocar la semilla en agua corriente durante 24 horas. Con semilla fresca y saludable, la germinación normalmente es alta (>80%), gradual, y se inicia a los 65 a 70 días. La siembra puede hacerse en camas de arena, manteniendo buena humedad y aireación, y el repique a bolsas se hace cuando las plantas alcanzan 2 a 3 centímetros de altura (Cordero y Boshier 2003). Las plantas están listas para su traslado al campo después de unos seis meses.

Tasas de crecimiento y sobrevivencia

Son escasos los estudios relacionados con el crecimiento y sobrevivencia en esta especie. Lieberman et al. (1985) reportan en Costa Rica un incremento promedio en diámetro de 1.4 milímetros por año, basándose en una curva de crecimiento calculada a partir de mediciones periódicas durante 13 años. En un estudio llevado a cabo en una parcela experimental de selva en Costa Rica, Milton et al. (1994) reporta una tasa de sobrevivencia del 87% al final de un periodo de 13 años.

Usos

Se utiliza para construcción general, carpintería, mueblería, marcos de puertas y ventanas, molduras y pisos (Pennington y Sarukhán 2005). También se emplea construcción rural, leña, carbón, mangos de herramientas, e implementos agrícolas (Cordero y Boshier 2003).

Referencias

Barajas Morales, J., G. Ángelez Álvarez, y P. Solis Sánchez. 1997. *Anatomía de maderas de México: especies de una selva alta perennifolia I*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F., México. 126 pp.

- Cordero, J., y D. Boshier.** 2003. *Árboles de Centroamérica: un manual para extensionistas*. Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza - CATIE, Oxford, Reino Unido. 1079 pp.
- Lieberman, D., M. Lieberman, G. Hartshorn, y R. Peralta.** 1985. Growth rates and age-size relationships of tropical wet forest trees in Costa Rica. *Journal of Tropical Ecology* 1: 97-109.
- Milton, K., E.A. Laca, y M.W. Demment.** 1994. Mortality and growth of canopy trees in a neotropical lowland forest. *Journal of Ecology* 82: 79-87.
- Pennington, T., y J. Sarukhán.** 2005. *Árboles tropicales de México: manual para la identificación de las principales especies* (tercera edición). México D.F., México, Universidad Nacional Autónoma de México y Fondo de Cultura Económica, México D.F., México. 523 pp.
- Pennington, T.D., B.T. Styles, y D.A. Taylor.** 1981. *Meliaceae, Flora Neotropica Monograph 28*. The New York Botanical Garden, Bronx, New York, EUA. 472 pp.

Mortoni dendron guatemalense



Foto de Karen Hernández, mejorada por Pilar Mendoza; región de Los Tuxlas.

Nombre científico y familia

Mortoni dendron guatemalense P.C. Standley & J.A. Steyermark (Malvaceae; antes Tiliaceae).

Nombre común

Tronador o Cuerillo.

Descripción

Árbol de 20 a 35 metros de alto y diámetros a la altura del pecho de 50 a 80 centímetros, contrafuertes delgados y bastante verticales de 2 a 5 metros. El fuste presenta abultamientos irregulares. Copa amplia e irregular. Corteza externa de color pardo grisáceo, pálido, en escamas, desprendible en péqueñas piezas irregulares (Pennington y Sarukhán 2005, Vazquez et al. 2010).

Distribución

Se distribuye desde el sur de México y Guatemala hasta Costa Rica, Nicaragua, y Panamá. En México se distribuye desde el centro de Veracruz y la región de los Tuxtlas hasta el norte de Chiapas, la selva Lacandona, sur de Tabasco, y la zona de los Chimalapas (Pennington y Sarukhán 2005). Se distribuye desde el nivel del mar hasta los 400 a 500 metros en las selvas altas y medianas perennifolias.

Fenología

Florece de Junio a Agosto (Pennington y Sarukhán 2005), y fructifica de Septiembre a Junio (Velázquez et al. 2009).

Madera

Albura de color crema pálido, con vasos grandes dispuestos en pares y abundantes rayos (Pennington y Sarukhán 2005).

Preferencias ambientales de crecimiento

No se encontró información.

Manejo de semilla

No se encontró información.

Tasas de crecimiento y sobrevivencia

No se encontró información.

Usos

No se encontró información.

Referencias

- Pennington, T., y J. Sarukhán.** 2005. *Árboles tropicales de México: manual para la identificación de las principales especies* (tercera edición). México D.F., México, Universidad Nacional Autónoma de México y Fondo de Cultura Económica, México D.F., México. 523 pp.
- Vázquez Torres M., J. Campos Jiménez, S. Armenta Montero, y C. Carvajal Hernández.** 2010. *Árboles de la región de Los Tuxtlas*. Comisión del Estado de Veracruz para la Conmemoración del Bicentenario de la Independencia Nacional y el Centenario de la Revolución Mexicana, Xalapa, México. 398 pp.
- Velázquez, J.R., P.S. Colín, y G.J. García.** 2009. *Frutos y semillas de árboles tropicales de México*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, México D.F., México. 123 pp.

Nectandra salicifolia



Foto de Álvaro Campos, región de Los Tuxtlas.

Nombre científico y familia

Nectandra salicifolia (K.S. Kunth) C.G. Nees (Lauraceae).

Nombre común

Laurel Aguacatillo o Piccito de Paloma.

Descripción

Árbol de copa alta y abierta, de hasta 25 metros de alto y diámetros a la altura del pecho de hasta 90 centímetros, de tronco derecho y cilíndrico, con contrafuertes (Barajas et al. 1997). Corteza lisa, de color pardo a pardo crema verdoso, con lenticelas prominentes distribuidas irregularmente, con sabor y olor a aguacate (Barajas et al. 1997).

Distribución

Esta especie se distribuye desde México hasta Belice, Guatemala, Honduras, Costa Rica, Nicaragua, y Panamá (Rohwer 1993). En México se distribuye en la vertiente del Pacífico desde Nayarit hasta Chiapas; en el centro de México en Hidalgo, Puebla, y San Luis Potosí; por la vertiente del Golfo se distribuye desde Puebla y Veracruz hasta Yucatán y Quintana Roo (Rohwer 1993). En el estado de Veracruz existen colectas en Chalma, Coatzacoalcos, Hidalgotitlán, San Andrés Tuxtla, y Santiago Tuxtla. Ramos et al. (2008) reportan la presencia de esta especie en el Parque Ecológico Jaguaroundi.

Fenología

La floración es de Enero a Mayo y fructifica de Junio a Octubre (CICY 2010).

Madera

Albura de color café verdoso claro, apenas diferente del duramen de color amarillo verdoso; sin olor ni sabor, muy lustrosa con tonalidad dorada, textura áspera, grano entrecruzado, medianamente blanda y ligera, presentando una gravedad específica alrededor de 0.44 y ningunos anillos de crecimiento evidentes (Barajas et al. 1997).

Preferencias ambientales de crecimiento

Nectandra salicifolia tiene una amplia distribución ecológica, que al parecer se debe a que esta especie se ve favorecida por los disturbios; la encontramos en bosques de encino, bosques mesófilos de montaña, y bosques de pino encino, bosque tropical caducifolio, bosque tropical perennifolio, y bosque tropical subcaducifolio (Lorea 2002). Se distribuye altitudes que van desde el nivel del mar hasta los 2300 metros (Rohwer 1993).

Manejo de semilla

No se encontró información.

Tasas de crecimiento y sobrevivencia

No se encontró información.

Usos

Se ha empleado principalmente en la construcción de cercas rurales; sin embargo, por su color y su alto lustre de tonos dorados, se puede emplear en la fabricación de chapa, muebles finos, y puertas (Barajas et al. 1997). Extractos de esta planta presentan actividad de potente relajante vascular (Sligh et al. 1999) y actividad antiplasmodial (Böhlke et al. 1996).

Referencias

- Barajas Morales, J., G. Ángelez Álvarez, y P. Solis Sánchez.** 1997. *Anatomía de maderas de México: especies de una selva alta perennifolia I*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F., México. 126 pp.
- Böhlke, M., H. Guinaudeau, C.K. Angerhofer, V. Wongpanich, D.D. Soejarto, N.R. Farnsworth, G.A. Mora, y L.J. Poveda.** 1996. Costaricine, a new antiplasmodial bisbenzylisoquinoline alkaloid from *Nectandra salicifolia* trunk bark. *Journal of Natural Products* 59: 576-580.
- CICY, 2010.** *Nectandra salicifolia* (Kunth) Nees. En: *Flora de la Península de Yucatán*, Centro de Investigaciones Científicas de Yucatán. Consultada en enero 2012 en <http://www.cicy.mx/sitios/flora%20digital/ficha_virtual.php?especie=717>
- Lorea Hernández, F.G.** 2002. La familia Lauraceae en el sur de México: diversidad, distribución y estado de conservación. *Boletín de la Sociedad Botánica de México* 71: 59-70.
- Ramos Álvarez, C.H., E. Martínez, Y. Nava Cruz, R. Martínez Bravo, y M. Ricker.** 2008. Descripción de la vegetación y diagnóstico de la diversidad florística en el Parque Ecológico Jaguaroundi. En Y. Nava-Cruz y I. Rosas (coordinadoras), *El Parque Ecológico Jaguaroundi: Conservación de la selva tropical veracruzana en una zona industrializada*, pp. 56-78. Programa Universitario del Medio Ambiente, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F., México.
- Rohwer, J.G.** 1993. *Lauraceae: Nectandra*, *Flora Neotropica Monograph* 60. The New York Botanical Garden, Bronx, New York, EUA. 333 pp.



Partida No. 13. Programa de reforestación y restauración



Slish, D.F., H. Ueda, R. Arvigo, y M.J. Balick. 1999. Ethnobotany in the search for vasoactive herbal medicines. *Journal of Ethnopharmacology* 66: 159-165.

Pouteria campechiana



Foto de Jorge Calónico, Parque Ecológico Jaguaroundi.

Nombre científico y familia

Pouteria campechiana (K.S. Kunth) C. Baehni (Sapotaceae).

Nombre común

Zapote Mante o K'anixté.

Descripción

Árbol de hasta 30 metros (comúnmente de 12 a 20 metros) y diámetros a la altura del pecho de hasta 30 centímetros. Presenta un tronco derecho, con ramas delgadas y ascendentes de ramificación simpodial, de copa irregular (Pennington y Sarukhán 2005). La corteza es lisa o con

fisuras longitudinales muy ligeras, de color pardo rojizo a moreno, quebradiza, y de textura fibrosa (Barajas et al. 1997).

Distribución

Se extiende desde México, continuando por Guatemala y toda Centro América hasta Panamá (Pennington 1990). En México presenta una amplia distribución que va en la vertiente del Golfo desde el sureste de San Luis Potosí y norte de Puebla y Veracruz hasta la selva Lacandona y la península de Yucatán, y en la vertiente del Pacífico desde Nayarit hasta Chiapas (Pennington y Sarukhán 2005). En el Parque Ecológico Jaguaroundi se reporta la presencia de *Pouteria campechiana* en selva alta perennifolia, en zonas de declives fuertes y con exposición a los vientos húmedos del golfo, en asociación con *Quararibea funebris*, *Podocarpus guatemalensis*, *Manilkara zapota*, y escasamente *Pouteria sapota* (Ramos et al. 2008).

Fenología

Especie perennifolia. Florece de Enero a Junio (Pennington y Sarukhán 2005) y fructifica de Mayo a Octubre (Velázquez et al. 2009).

Madera

La albura es de color café violáceo o rosáceo muy claro, en donde no se aprecia diferencia con el duramen, sin olor ni sabor, lustre bajo, textura fina, de grano entrecruzado, muy dura y pesada, presentando una gravedad específica de alrededor de 0.87; presenta porosidad difusa y anillos de crecimiento conspicuos (Barajas et al. 1997). Sin embargo, no se encontraron estudios que reporten que los anillos sean anuales con técnicas dendrocronológicas tradicionales.

Preferencias ambientales de crecimiento

Pouteria campechiana es una especie adaptada a condiciones de climas tropicales y subtropicales en bajas y medianas altitudes (0 a 1,390 metros), por lo que se considera ampliamente adaptable (Azurdia 2006). Es capaz de resistir ligeramente las bajas temperaturas; sin embargo, la temperatura óptima de crecimiento de esta especie es de 22° a 32°C (Azurdia 2006). Tolera estaciones secas,

pero se desarrolla mejor en suelos con humedad adecuada sin que éstos lleguen anegarse (Sauls y Campbell 1994). La cantidad óptima de precipitación para esta especie es de los 1,000 a 2,000 milímetros (Azurdia 2006). En condiciones silvestres esta especie crece bien bajo dosel del bosque tropical lluvioso, por lo que no requiere grandes cantidades de luz; sin embargo, crece bien en condiciones de áreas abiertas (Azurdia 2006). Se recomienda sembrarse en suelos profundos bien drenados; sin embargo, puede adaptarse a suelos que varían de ácidos arenosos a rocosos alcalinos. Forma parte de las selvas altas perennifolias, subperennifolias, y medianas perennifolias, subperennifolias, y subcaducifolias (Pennington y Sarukhán 2005).

Manejo de semilla

Los frutos se colectan del suelo o directamente del árbol; posteriormente la semilla se extrae del fruto, y los restos de pulpa se separan manualmente dentro de un recipiente con agua para eliminar las impurezas que flotan (Cordero y Boshier 2003). Las semillas son recalcitrantes, por lo que deben de sembrarse lo más pronto posible después de extraerse del fruto. La viabilidad de la semilla llega a ser de más del 90%, cuando está fresca, y disminuye a 14% después de 20 días (Duarte y Villagran 2002). Por esta razón se recomienda sembrar la semilla no más de 2 semanas después de extraerse del fruto, manteniéndose la humedad de la semilla hasta antes de plantarse. Se deben escoger semillas grandes, ya que éstas son las que producen plántulas de crecimiento más rápido (Morton 1987). La germinación principia a las dos semanas después de sembradas y continua hasta las cinco semanas (Azurdia 2006). Sin embargo, la germinación puede completarse hasta los cinco meses después de sembrada (Duarte y Villagran 2002). La semilla se puede sembrar en bolsas de polietileno (30 centímetros de largo y 15 centímetros de diámetro) o en camas, con suelo apropiado (suelo orgánico con adecuado contenido de arena, proporción 1:1). Ensayos llevados a cabo en el Parque Ecológico Jaguaroundi reportan un 90% de germinación en semillas colectadas abajo del árbol, almacenadas por un periodo de tres días, y germinadas bajo la sombra en sustratos de cáscara de cacao y agrolita (comunicación personal de Peña-Ramírez, Parque Ecológico Jaguaroundi).

Tasas de crecimiento y sobrevivencia

Es una especie de crecimiento lento, empezando la fructificación después de por lo menos 3 a 5 años de haber sido sembrada; este tiempo puede ser reducido a 18 meses por medio de injertos (Cordero y Boshier 2003). No se encontraron datos sobre cantidades de cosecha de frutos de *Pouteria campechiana*, debido a que los árboles generalmente crecen en huertos familiares o bien como parte de otro sistema agroforestal (Azurdia 2006).

Usos

La parte que más se utiliza es el fruto, el cual se consume en forma fresca; en Nicaragua la semilla puede usarse para elaborar la llamada cajeta de zapoyol (Azurdia 2006). La pulpa del fruto se consume en helados, batidos, compotas, y mermeladas (Cordero y Boshier 2003). En medicina tradicional la decocción de la corteza es utilizada en México como febrífugo, y en Cuba se aplica contra erupciones de la piel; una preparación de las semillas ha sido empleada como remedio contra las úlceras (Cordero y Boshier 2003). Su madera se emplea en la obtención de tablas y vigas para la construcción de casas (Pennington y Sarukhán 2005).

Referencias

- Azurdia, C.** 2006. *Tres especies de zapote en América tropical*. Southampton Centre for Underutilized Crops, University of Southampton, Southampton, Reino Unido. 231 pp.
- Barajas Morales, J., G. Ángelez Álvarez, y P. Solis Sánchez.** 1997. *Anatomía de maderas de México: especies de una selva alta perennifolia I*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F., México. 126 pp.
- Cordero, J., y D. Boshier.** 2003. *Árboles de Centroamérica: un manual para extensionistas*. Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza - CATIE, Oxford, Reino Unido. 1079 pp.
- Duarte, O., y L. Villagran.** 2002. Efecto de la escarificación, remojo en ácido giberélico, posición de siembra y edad de la semilla en germinación y conformación de plántulas de canistel (*Pouteria campechiana* Baehni). *Proceedings of the Interamerican Society for Tropical Horticulture* 46: 14-16.

- Morton, J.** 1987. Cannistel. En: J.F. Morton y C.F. Dowlings (editors), *Fruits of Warm Climates*, pp. 402-405. J.F. Morton, Miami, Florida, EUA.
- Pennington, T., y J. Sarukhán.** 2005. *Árboles tropicales de México: manual para la identificación de las principales especies* (tercera edición). México D.F., México, Universidad Nacional Autónoma de México y Fondo de Cultura Económica, México D.F., México. 523 pp.
- Pennington, T.D.** 1990. *Sapotaceae, Flora Neotropica Monograph 52*. The New York Botanical Garden, Bronx, New York, EUA. 771 pp.
- Ramos Álvarez, C.H., E. Martínez, Y. Nava Cruz, R. Martínez Bravo, y M. Ricker.** 2008. Descripción de la vegetación y diagnóstico de la diversidad florística en el Parque Ecológico Jaguarundi. En Y. Nava-Cruz y I. Rosas (coordinadoras), *El Parque Ecológico Jaguarundi: Conservación de la selva tropical veracruzana en una zona industrializada*, pp. 56-78. Programa Universitario del Medio Ambiente, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F., México.
- Sauls, J., y C.W. Campbell.** 1994. *The Canistel*. Fact Sheet HS-61, Florida Cooperative, Extension Service, University of Florida, EUA. 2 pp.
- Velázquez, J.R., P.S. Colín, y G.J. García.** 2009. *Frutos y semillas de árboles tropicales de México*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, México D.F., México. 123 pp.

Pouteria sapota



Foto de Jorge Calónico, Parque Ecológico Jaguarundi.

Nombre científico y familia

Pouteria sapota (N.J. von Jacquin) H.E. Moore & W.T. Stearn (Sapotaceae).

Nombre común

Mamey, Zapote Mamey, o Mamey Colorado.

Descripción

Árbol de hasta 40 metros y diámetros a la altura del pecho de hasta más de 80 centímetros. Presenta un tronco derecho y en ocasiones contrafuertes pequeños, copa piramidal con ramas horizontales y separadas (Pennington y Sarukhán 2005). La corteza es fisurada y finamente escamosa; se desprende en escamas pequeñas rectangulares; de color café rojizo claro a grisáceo (Barajas et al. 1997).

Distribución

El mamey es una especie de las regiones húmedas tropicales de América, siendo su área de distribución original exacta incierta, debido que ha sido cultivada desde la época prehispánica (Niembro et al. 2010). Sin embargo, la probable distribución original sería desde el sur de México hasta la costa atlántica de Nicaragua (Pennington 1990). En México, la distribución original sería desde el sur de Veracruz a Tabasco y el norte de Chiapas (Pennington y Sarukhán 2005). En el Parque Ecológico Jaguaroundi se reporta la presencia de *Pouteria sapota* en selva alta perennifolia, en zonas de declives fuertes y con exposición a los vientos húmedos del golfo, en asociación con *Quararibea funebris*, *Podocarpus guatemalensis*, *Pouteria campechiana*, y *Manilkara zapota* (Ramos et al. 2008).

Fenología

Especie perennifolia o caducifolia. La floración se da de Julio a Octubre, y la fructificación un año después, siendo variable según la región.

Madera

La madera presenta albura y duramen uniformes de café rosáceo a grisáceo, sin olor ni sabor, lustre mediano y textura fina, de grano recto y ondulado (Barajas et al. 1997). La madera es moderadamente dura y pesada, presentando valores de gravedad específica promedio alrededor de 0.78 (Azurdia 2006). Esta especie no presenta anillos de crecimiento conspicuos (Barajas et al. 1997).

Preferencias ambientales de crecimiento

Esta especie está adaptada a las tierras bajas tropicales; sin embargo, se puede encontrar también en el subtropical y en áreas montañosas del trópico; en Centroamérica es común en altitudes que van de 0 a 1,300 metros sobre el nivel del mar, bajo condiciones de clima tropical húmedo y seco (Azurdia 2006). Forma parte de las selvas altas perennifolias asociándose con *Terminalia amazonia* y *Guatteria anomala* en la selva Lacandona (Pennington y Sarukhán 2005) y a *Nectandra ambigens*, *Cordia megalantha*, *Couepia polyandra*, *Dialium guianense*, y *Lonchocarpus cruentus* en la región de Los Tuxtlas en el estado de Veracruz (Azurdia 2006). Prefiere los suelos franco arenosos, profundos y fértiles, con pH no muy ácido; no tolera suelos con mal drenaje o donde la capa freática sea muy alta, bajas temperaturas, ni periodos prolongados de sequía ya que induce la caída de hojas (Cordero y Boshier 2003). El acceso a agua abundante (por ejemplo al lado de arroyos) por el otro lado acelera fuertemente su crecimiento. Las plántulas de *Pouteria sapota* presentan un buen desarrollo bajo el sotobosque, el máximo desarrollo de plántulas se alcanza con una apertura de dosel del 60% (Ricker et al. 2000).

Manejo de semilla

Los frutos se colectan del suelo o directamente del árbol, debiéndose seleccionar semillas de mayor tamaño a partir de árboles con buenas características de vigor y estado sanitario (Azurdia 2006). La semilla se extrae del fruto, y los restos de pulpa se separan manualmente dentro de un recipiente con agua para eliminar las impurezas que flotan (Cordero y Boshier 2003). Debido a que la semilla es recalcitrante y pierde viabilidad rápidamente, se debe sembrar lo más pronto posible después de ser extraída del fruto. Un kilogramo contiene de 22 a 44 semillas (Niembro et al. 2010), y pierde totalmente su viabilidad después de 14 días (Azurdia 2006). La germinación es un proceso largo, tardando entre 40 a 70 días, debido a que la semilla tiene una testa dura. Este periodo puede disminuirse considerablemente al aplicar como tratamiento pre-germinativo ácido giberélico (Azurdia 2006). Ricker y Daly (1998) reportan una tasa de germinación de 91.6% después de un periodo de 3 meses en la región de Los Tuxtlas en Veracruz. Sin embargo, en un invernadero cálido-húmedo en la Ciudad de México, la tasa de germinación fue de 30 a 70% (Ricker 2001). Para que las plántulas presenten un buen desarrollo, se recomienda aplicar un fertilizante foliar mezclado con un fungicida

cúprico cada 30 días, y 5 gramos de un fertilizante nitrogenado al suelo cada 30 días a partir del segundo mes del trasplante (Azurdía 2006).

Tasas de crecimiento y sobrevivencia

El crecimiento de las plántulas es relativamente lento, posiblemente requiriendo de 6 a 12 meses para alcanzar un diámetro basal de 2 centímetros y una altura de más de 20 centímetros (Cordero y Boshier 2003). En un estudio de llevado a cabo en Los Tuxtlas Veracruz, se reporta un crecimiento promedio de plántulas de *Pouteria sapota* de 69 centímetros (Ricker et al. 2000) y un porcentaje de sobrevivencia del 83% (Ricker 1998) después de un periodo de dos años. Las plántulas alcanzaron al final de este periodo una altura promedio de 99 centímetros. La producción de frutos se inicia alrededor de los 8 años, y varía grandemente entre cultivares, llegándose a producir entre 200 y 500 frutos por árbol, y hasta 1,200 en árboles élite (Cordero y Boshier 2003). La injertación es popular para acelerar la producción y asegurar la buena calidad de los frutos.

Usos

Esta especie es ampliamente utilizada en alimentación humana, como producto industrial, como planta medicinal, e incluso como fuente de madera (Azurdía 2006). Su uso principal es el fruto, de agradable sabor y muy apreciado como complemento alimenticio (Cordero y Boshier 2003). Las semillas contienen entre 45 y 60 % de aceite, el cual se emplea en la fabricación de jabones, cremas, cosméticos, y productos farmacéuticos (Niembro et al. 2010). La especie posee diversas propiedades medicinales empleadas en la medicina tradicional. El aceite de las semillas se utiliza como linimento para mitigar dolores musculares y reumáticos, además de ser utilizada como un remedio en casos de caspa y pérdida de pelo (Cordero y Boshier 2003). La corteza se emplea hervida como remedio a casos de diarreas, hipertensión, y arteriosclerosis (Niembro et al. 2010). El látex producido por el árbol posee propiedades antihelmínticas y eméticas, y en algunos lugares se emplea para remover verrugas y hongos de la piel (Niembro et al. 2010). La madera es de buena calidad aunque pesada, y se utiliza en estructuras como vigas, puentes, construcciones marinas, pisos industriales, carretas, carpintería y mueblería; además en México se emplea para

construcciones rurales, leña, escaleras, ventana, y marcos de puertas, culatas y cachas para armas de fuego, tacos para billar, y hasta decoración de interiores (Cordero y Boshier, 2003).

Referencias

- Azurdia, C.** 2006. *Tres especies de zapote en América tropical*. Southampton Centre for Underutilized Crops, University of Southampton, Southampton, Reino Unido. 231 pp.
- Barajas Morales, J., G. Ángelez Álvarez, y P. Solis Sánchez.** 1997. *Anatomía de maderas de México: especies de una selva alta perennifolia I*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F., México. 126 pp.
- Cordero, J., y D. Boshier.** 2003. *Árboles de Centroamérica: un manual para extensionistas*. Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza - CATIE, Oxford, Reino Unido. 1079 pp.
- Niembro Rocas, A., M. Vázquez Torres, y O. Sánchez Sánchez.** 2010. *Árboles de Veracruz: 100 especies para la reforestación estratégica*. Comisión del Estado de Veracruz para la Conmemoración del Bicentenario de la Independencia Nacional y el Centenario de la Revolución Mexicana, Xalapa, México. 253 pp.
- Pennington, T., y J. Sarukhán.** 2005. *Árboles tropicales de México: manual para la identificación de las principales especies* (tercera edición). México D.F., México, Universidad Nacional Autónoma de México y Fondo de Cultura Económica, México D.F., México. 523 pp.
- Pennington, T.D.** 1990. *Sapotaceae, Flora Neotropica Monograph 52*. The New York Botanical Garden, Bronx, New York, EUA. 771 pp.
- Ramos Álvarez, C.H., E. Martínez, Y. Nava Cruz, R. Martínez Bravo, y M. Ricker.** 2008. Descripción de la vegetación y diagnóstico de la diversidad florística en el Parque Ecológico Jaguaroundí. En Y. Nava-Cruz y I. Rosas (coordinadoras), *El Parque Ecológico Jaguaroundí: Conservación de la selva tropical veracruzana en una zona industrializada*, pp. 56-78. Programa Universitario del Medio Ambiente, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F., México.
- Ricker, M.** 1998. *Enriching the Tropical Rain Forest with Native Fruit Trees: A Biological and Economic Analysis in Los Tuxtlas (Veracruz, Mexico)*. Ph.D. thesis. Yale University, School of Forestry and Environmental Studies & Graduate School, New Haven, EUA. 262 pp.

- Ricker, M.** 2001. Manejo y evaluación económica de una especie arbórea de la selva tropical: el “mamey” (*Pouteria sapota*). En: B. Rendón Águila, S. Rebollar Domínguez, J. Caballero Nieto, y M.A. Martínez Alfaro (editores), *Plantas, cultura y sociedad: estudio sobre la relación entre seres humanos y plantas en los albores del siglo XXI*, pp. 287-308. Universidad Autónoma Metropolitana, México D.F., México.
- Ricker, M., y D.C. Daly.** 1998. *Botánica económica en bosques tropicales: principios y métodos para su estudio y aprovechamiento*. Editorial Diana, México D.F., México. 293 pp.
- Ricker, M., C. Siebe, B. Silvia Sánchez, K. Shimada, B.C. Larson, M. Martínez Ramos y F. Montagnini.** 2000. Optimising seedling management: *Pouteria sapota*, *Diospyros digyna*, and *Cedrela odorata* in a Mexican rainforest. *Forest Ecology and Management* 139: 63-77.

Roupala montana



Foto de Álvaro Campos, región de Los Tuxtlas.

Nombre científico y familia

Roupala montana J.B. Aublet (Proteaceae).

Nombre común

Árbol de Cochino, Palo de Muerto, o Danta.

Descripción

Árbol de hasta 25 metros de alto y diámetros a la altura del pecho de hasta 70 centímetros, de tronco recto y cilíndrico, con pequeños contrafuertes, y copa redondeada y densa, con follaje verde oscuro (Vozzo 2002). Corteza café claro, con lenticelas de color café oscuro (Condit et al. 2011).

Distribución

Esta especie se distribuye desde el este de México, recorriendo Centro América, hasta Brasil (Vozzo 2002). En México se distribuye en Querétaro, Veracruz, Guerrero, Oaxaca, Tabasco, y Chiapas (Calderón 2006). En el estado de Veracruz existen reportes de colecta en los municipios de San Andrés Tuxtla, Córdoba, y Mecayapan (Nee 1988). En el Parque Ecológico Jaguarundi se reporta en selva alta perennifolia la presencia de esta especie en zonas de declives suaves en asociación con *Terminalia amazonia*, *Calophyllum brasilense*, y *Nectandra* sp. (Ramos et al. 2008).

Fenología

Especie perennifolia (Marcati et al. 2006). La floración es de Enero a Mayo (Vozzo 2002, Calderón de Rzedowski 2006), y fructifica de Junio a Octubre (Gargiullo et al. 2008).

Madera

La madera presenta un olor característico a pescado (Vozzo 2002). Presenta valores de gravedad específica de alrededor de 0.77, por lo que se considera dura y pesada (Fearnside 1997). Estudios de anatomía de la madera en Brasil reportan la presencia de anillos de crecimiento (Marcati et al. 2006). Sin embargo, no se encontraron estudios que reporten que los anillos sean anuales con técnicas dendrocronológicas tradicionales.

Preferencias ambientales de crecimiento

Las condiciones climáticas en las que se distribuye esta especie, son 1,500 a 3,000 milímetros de precipitación y una temperatura promedio anual de 18 a 25°C (Vozzo 2002). La encontramos en bosques tropicales húmedos y secos, en sitios abiertos, y en planicies inundables (Gargiullo et al.

2008), desde el nivel del mar hasta los 1,400 metros (Vozzo 2002). A pesar de encontrarse en un amplio rango de condiciones edáficas, crece mejor en suelos con un buen drenaje (Vozzo 2002).

Manejo de semilla

No se encontró información.

Tasas de crecimiento y sobrevivencia

Un estudio comparativo llevado a cabo con dendrómetros de banda en la sabana brasileña, Hoffmann (2002) reporta un crecimiento anual en diámetro mayor en sitios abiertos (4.2 mm), en comparación con bosque cerrado (2.3 mm).

Usos

Es una especie maderable de uso local (Ibarra y Sinaca 1996), aunque con potencial para un uso más extenso. En medicina tradicional en el ejido de Magallanes (municipio de Soteapan) se emplea en contra de mordedura de algunas víboras no muy venenosas. Se le cortan las hojas más tiernas de cada rama, se hierven a fuego lento unos 12 ó 15 minutos, se deja refrescar y hasta que tibie se podrá ingerir, repitiéndose el mismo procedimiento 2 ó 3 veces al día (Aguilar et al. 1994).

Referencias

- Aguilar, A., A. Argueta, y L. Cano.** 1994. Flora medicinal indígena de México. Instituto Nacional Indigenista, México D.F., México. 245 pp.
- Calderón de Rzedowski, G.** 2006. Proteceace. *Flora del Bajío y de Regiones Adyacentes* 143: 1-7.
- Condit, R., R. Pérez, y N. Daguerre.** 2011. *Trees of Panama and Costa Rica*. Princeton University Press, New Jersey, EUA. 494 pp.
- Fearnside, P.M.** 1997. Wood density for estimating forest biomass in Brazilian Amazonia. *Forest Ecology and Management* 90: 59-87.
- Gargiullo, M.B., B.L. Magnuson, y L.D. Kimball.** 2008. *A Field Guide to Plants of Costa Rica*. Oxford University Press, New York, EUA. 540 pp.

- Hoffmann, W.A.** 2002. Direct and indirect effects of fire on radial growth of cerrado savanna trees. *Journal of Tropical Ecology* 18: 137-142.
- Ibarra Manríquez, G., y S. Sinaca Colín.** 1996. Estación de Biología Tropical "Los Tuxtles", Veracruz, México: Lista florística comentada (Mimosaceae a Verbenaceae). *Revista de Biología Tropical* 44: 41-60.
- Marcati, C.R., J.S. Oliveira, y S.R. Machado.** 2006. Growth rings in cerrado woody species: occurrence and anatomical markers. *Biota Neotropica* 6 (online).
- Nee, M.** 1988. Proteceae. En: *Flora de Veracruz*, Instituto Nacional sobre Investigaciones de Recursos Bióticos, Xalapa, México. 11 pp.
- Ramos Álvarez, C.H., E. Martínez, Y. Nava Cruz, R. Martínez Bravo, y M. Ricker.** 2008. Descripción de la vegetación y diagnóstico de la diversidad florística en el Parque Ecológico Jaguaroundi. En Y. Nava-Cruz y I. Rosas (coordinadoras), *El Parque Ecológico Jaguaroundi: Conservación de la selva tropical veracruzana en una zona industrializada*, pp. 56-78. Programa Universitario del Medio Ambiente, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F., México.
- Vozzo, J.A.** 2002. *Tropical Tree Seed Manual*. United States Department of Agriculture, Forest Service, Madison, EUA. 891 pp.

Senna multijuga



Foto de Álvaro Campos, región de Los Tuxtlas.

Nombre científico y familia

Senna multijuga (L.C. Richard) H.S. Irwin et R.C. Barneby (Leguminosae-Caesalpinioideae).

Nombre común

Cachimba.

Descripción

Árbol de copa aplanada con ramas ascendentes, de hasta 12 metros de alto y diámetros a la altura del pecho de hasta 40 centímetros. Su tronco es derecho y ligeramente acostillado. La corteza externa es lisa, de color pardo grisácea (Pennington y Sarukhán 2005).

Distribución

Esta especie se presenta en la vertiente del Golfo desde el macizo de Los Tuxtlas (Veracruz) hasta el norte de Chiapas, la selva Lacandona, y partes aledañas de Tabasco, además del norte de Oaxaca y la zona de los Chimalapas (Pennington y Sarukhán 2005).

Fenología

Los árboles de esta especie pierden las hojas en la época seca. Florece de Julio a Enero. Los frutos maduran entre Noviembre a Febrero (Pennington y Sarukhán 2005).

Madera

Albura de color amarillo o crema verdoso, el cual cambia a rosado cuando se seca; vasos visibles a simple vista, parénquima conspicuo, vasicéntrico, aliforme, y confluyente (Pennington y Sarukhán 2005).

Preferencias ambientales de crecimiento

Abundante en la vegetación secundaria derivada de las selvas altas y medianas perennifolias y subperennifolias. Crece en suelos húmedos con drenaje regular, que no se inundan por tiempos prolongados (Pereira et al. 1999). Tiene la capacidad de crecer en suelos moderadamente ácidos (pH de 4.1), pero responde bien su crecimiento a la aplicación de cal (Furtini et al. 1999).

Manejo de semilla

Senna multijuga forma banco de semillas en campo (Lemos et al. 1997). Por lo tanto, la colecta de semillas puede realizarse directamente del suelo cercano a los árboles padres. Se pueden alcanzar las 64,000 semillas por kilo. Las semillas pueden mantenerse viable hasta por 60 días a temperatura ambiente. El fenómeno de latencia es muy común en la semillas de *Senna multijuga* (Lacerda et al. 2004), por lo que se recomienda métodos mecánicos (escarificación) para incrementar el porcentaje de germinación, el cual puede llegar a más del 90% (Lemos et al. 1997). De no ser aplicado dicho tratamiento, las tasas de germinaciones pueden llegar a ser menores al 5%. La germinación

comienza entre los 10 y 40 días de haber sido plantada, alcanzando los 20 centímetros de altura a los 4 meses de edad (Carvalho 2004).

Tasas de crecimiento y sobrevivencia

En un estudio de crecimiento en tres sitios diferentes en Brasil, se reporta un crecimiento promedio de altura y diámetro de 3 metros y 7.8 centímetros, respectivamente, para un periodo de 3 años y medio (Botelho et al. 1996). Zuba et al. (2010) reportan un crecimiento de 126 centímetros en altura y 3.5 en diámetro en un periodo de 2 años en Brasil. Estudios volumétricos indican crecimientos de 15.5 m³ por hectárea por año durante un periodo de mediciones de 86 meses (Carvalho 2004).

Usos

Se emplea como especie de ornato. En Brasil se emplea la madera en la producción de estacas y madera de construcción; de la corteza se extrae un colorante empleado en tinción; su follaje se emplea como alimento para ganado, ya que contiene 13% de proteína (Carvalho 2004).

Referencias

- Botelho, S.A., A.C. Davide, y J.M.R. Faria.** 1996. Initial growth of six native tree species on two sites in southern Minas Gerais state, Brazil. *Cerne* 2: 43-52.
- Carvalho, P.E.R.** 2004. *Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira*. Embrapa Florestas, Brasília, Brasil. 11 pp.
- Furtini, A.E., Á.V. Resende, F.R. Vale, V. Faquin, y L.A. Fernandes.** 1999. Soil acidity, growth and mineral nutrition of some tree species at seedling phase. *Cerne* 5: 1-12.
- Lacerda, D.R., J.P. Lemos Filho, M.F. Goulart, R.A. Ribeiro, y M.B. Lovato.** 2004. Seed-dormancy variation in natural populations of two tropical leguminous tree species: *Senna multijuga* (Caesalpinioideae) and *Plathymeria reticulata* (Mimosoideae). *Seed Science Research* 14: 127-135.
- Lemos Filho, J.P., S.T.M. Guerra, M.B. Lovato, y M.R.M. Scotti.** 1997. Germination of seeds of *Senna macranthera*, *Senna multijuga* and *Stryphnodendron polyphyllum*. *Pesquisa Agropecuária Brasileira* 32: 357-361.

- Pennington, T., y J. Sarukhán.** 2005. *Árboles tropicales de México: manual para la identificación de las principales especies* (tercera edición). México D.F., México, Universidad Nacional Autónoma de México y Fondo de Cultura Económica, México D.F., México. 523 pp.
- Pereira, J.A.A., S.A. Botelho, y A.C. Davide.** 1999. Development of fast-growing forest species under different site conditions for recomposition of riparian forests. *Cerne* 5: 36-51.
- Zuba, G.R., R.A. Sampaio, C.M. Pereira, F.B.S. Prates, L.A. Fernandes, y I.C.A. Alvarenga.** 2010. Growth of the *Hymenaea courbaril* and leguminous trees in different spacings, in degraded areas. *Caatinga* 23: 63-68.

Sterculia apetala

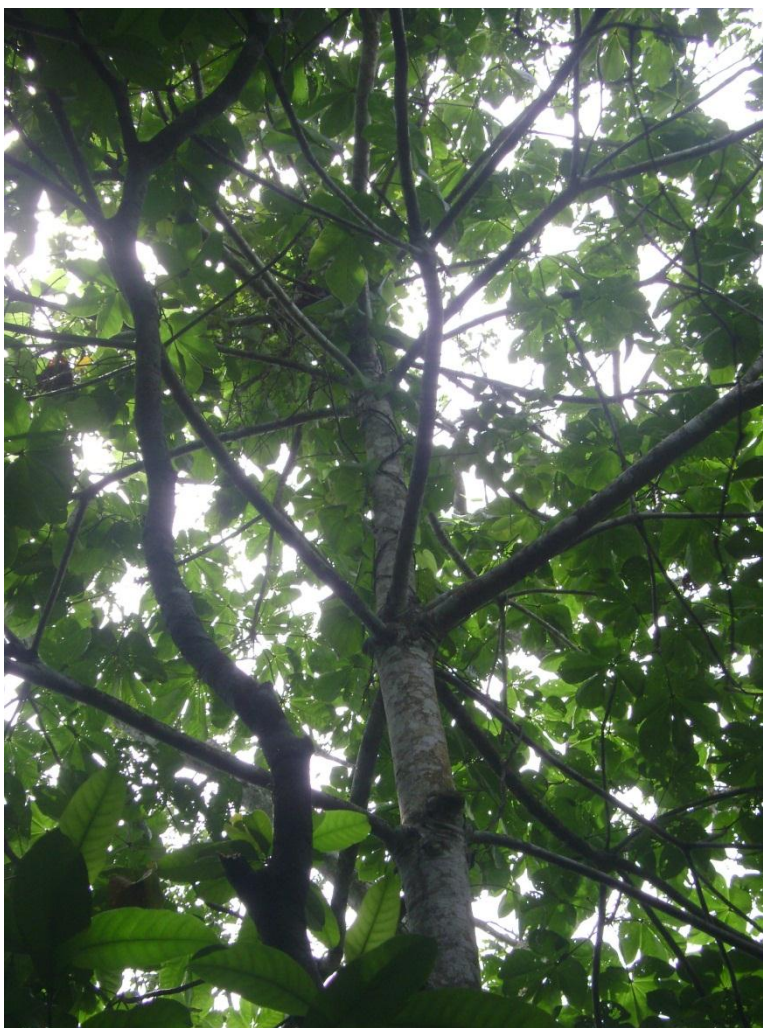


Foto de Jorge Calónico, Parque Ecológico Tuzandepetl.

Nombre científico y familia

Sterculia apetala (N.J. von Jacquin) G.K. Karsten (Malvaceae; antes Sterculiaceae).

Nombre común

Bellota o Tepetaca.

Descripción

Árbol de hasta 40 metros de altura y hasta 2 metros de diámetro a la altura del pecho. Tronco derecho con contrafuertes grandes y aplanados originados muy arriba del tronco (Pennington y Sarukhán 2005). Copa redondeada y densa, compuesta de ramas horizontales y gruesas. Corteza externa lisa o con pequeñas escamas de color gris pardusco (Niembro et al. 2010).

Distribución

Se extiende desde el sur de México, por América Central hasta Brasil, Bolivia, y Perú (Cordero y Boshier 2003, Parker 2008). En México se distribuye en la vertiente del Golfo desde el centro de Veracruz y Norte de Oaxaca, y la región de los Tuxtlas hasta el norte de Tabasco y Chiapas (selva Lacandona). En la vertiente del pacífico se localiza en la región del Soconusco en Chiapas (Pennington y Sarukhán 2005). En Veracruz se encuentra en las inmediaciones de las poblaciones de Santiago Tuxtla, San Andrés Tuxtla, Catemaco, y Acayucan (Niembro et al. 2010).

Fenología

Pierde generalmente sus hojas al término de la época seca (Cordero y Boshier 2003). Florece en los meses de Febrero a Junio, y fructifica de Junio a Diciembre (Niembro et al. 2010).

Madera

Albura de color crema blanquecino con manchas verdosas, sin diferencia con el duramen, sin olor o sabor; lustre muy alto, textura áspera, grano entrecruzado, muy blanda y ligera, presentando una gravedad específica alrededor de 0.25 (Barajas et al. 1997); vasos grandes y rayos muy gruesos, además de presentar líneas tangenciales de canales de resina longitudinales (Pennington y Sarukhán 2005). No se encontraron estudios que reporten anillos de crecimiento en esta especie.

Preferencias ambientales de crecimiento

Crece en bajas elevaciones desde 0 a 800 msnm, en clima húmedo a seco con verano fuerte, con precipitaciones entre 800 y 3,000 mm anuales; prefiere suelos profundos, aunque también ocurre en suelos superficiales, con diferentes tipos de textura (Cordero y Boshier 2003). Se encuentra a las

orillas de carreteras, en potreros, lomeríos, terrenos planos, pendientes pronunciadas, y relictos de selva (Vázquez et al. 1999). Prospera tanto en suelos someros derivados de material calizo como en suelos lateríticos profundos derivados de aluviones antiguos, donde alcanza su máximo desarrollo (Pennington y Sarukhán 2005). Especie con potencial para reforestación productiva en zonas degradadas de selva (Vázquez et al. 1999).

Manejo de semilla

Los frutos deben ser recolectados directamente del árbol, cuando se encuentran aun cerrados y tienen un color pardo. Posteriormente, los frutos se colocan sobre lonas y se dejan secar de uno a tres días. Las semillas se extraen manualmente, empleando guantes para evitar las molestias por los pelos punzantes que rodean a la semilla. El número de semillas puras por kilogramo varía de 470 a 490, con un porcentaje de germinación en semillas frescas que varía del 40% a 60%. Como tratamiento pre-germinativo se recomienda la inmersión en agua por 48 horas. Las semillas almacenadas en condiciones ambientales pueden mantenerse viables de seis a ocho meses. En cámaras frías a 40°C de temperatura y contenidos de humedad de 6% a 8% la viabilidad puede incrementarse a dos años (Salazar et al. 2000).

Tasas de crecimiento y sobrevivencia

La especie muestra rápido crecimiento inicial y adaptabilidad a sitios secos. En ensayos de procedencias progenies establecidas en Zambrano, Colombia, con tres procedencias (local, Cofradía, Honduras y Tiquisate, y Guatemala), se obtuvo una sobrevivencia promedio del 87% y una altura promedio para todas las procedencias de 4.8 metros a los 3 años, 5.6 metros a los 5 años, y 7.6 metros a los 8 años (Dvorak et al. 1998). En plantaciones mixtas versus plantaciones puras, Piotto et al. (2004) reportan para *Sterculia apetala* mayores tasas de sobrevivencia (20% versus 7%) y crecimiento en altura y diámetro (6.7 versus 5.3 centímetros, y 3.4 versus 2.1 metros) en un bosque tropical seco en Costa Rica a una edad de 68 meses.

Usos

La madera se emplea en construcciones rurales, postes de cerca (tratados), para fabricar canoas, formaletas, cajas de empaque, palillos de fósforo, mangos de helados y golosinas, espátulas de uso médico, tableros de partículas y contrachapado, y leña (Cordero y Boshier 2003). También se usa para muebles y tacones de zapatos. Los campesinos en Sudamérica lo utilizan para fabricar canoas, ahuecando los troncos. Las flores son melíferas y contribuyen a la producción de miel de buena calidad. Las semillas son comestibles y contienen alrededor del 50% de aceite no secante, empleado en la fabricación de jabones (Niembro et al. 2010). Esta especie se emplea para sombra en potreros, cortina rompevientos, y como cerca viva.

Referencias

- Barajas Morales, J., G. Ángelez Álvarez, y P. Solis Sánchez.** 1997. *Anatomía de maderas de México: especies de una selva alta perennifolia I*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F., México. 126 pp.
- Cordero, J., y D. Boshier.** 2003. *Árboles de Centroamérica: un manual para extensionistas*. Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza - CATIE, Oxford, Reino Unido. 1079 pp.
- Dvorak, W.S., H. Urueña , L.A. Moreno, y J. Goforth.** 1998. Provenance and family variation in *Sterculia apetala* in Colombia. *Forest Ecology and Management* 111: 127-135.
- Niembro Rocas, A., M. Vázquez Torres, y O. Sánchez Sánchez.** 2010. *Árboles de Veracruz: 100 especies para la reforestación estratégica*. Comisión del Estado de Veracruz para la Conmemoración del Bicentenario de la Independencia Nacional y el Centenario de la Revolución Mexicana, Xalapa, México. 253 pp.
- Parker, T.** 2008. *Trees of Guatemala*. The Tree Press, Austin, Texas, EUA. 1033 pp.
- Pennington, T., y J. Sarukhán.** 2005. *Árboles tropicales de México: manual para la identificación de las principales especies* (tercera edición). México D.F., México, Universidad Nacional Autónoma de México y Fondo de Cultura Económica, México D.F., México. 523 pp.
- Piotto, D.** 2007. Growth of native tree species planted in open pasture, young secondary forest and mature forest in humid tropical Costa Rica. *Journal of Tropical Forest Science* 19: 92-102.

Salazar, R., C. Soihet, y J.M. Méndez. 2000. *Manejo de semillas de 100 especies forestales de América Latina*. Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza (CATIE), Turrialba, Costa Rica. 204 pp.

Vázquez Yanes, C., A.I. Batis Muñoz, M.I. Alcocer Silva, M. Gual Díaz, y C. Sánchez Dirzo. 1999. *Árboles y arbustos nativos potencialmente valiosos para la restauración ecológica y la reforestación: Brosimum alicastrum*. Reporte técnico del proyecto J084, CONABIO - Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F., México. 266 pp.

Terminalia amazonia



Foto de Jorge Calónico, Parque Ecológico Tuzandepetl.

Nombre científico y familia

Terminalia amazonia (J.F. Gmelin) A.W. Exell (Combretaceae).

Nombre común

Tepesuchil o Suchil Amarillo.

Descripción

Árbol monopódico de hasta 70 metros de altura y diámetros a la altura del pecho de 1 hasta 3 metros, de tronco derecho y ligeramente acanalado, ramas horizontales, y copa estratificada y piramidal (Pennington y Sarukhán 2005). La corteza fisurada ligeramente escamosa, de color pardo grisáceo a amarillo grisáceo (Barajas et al. 1997).

Distribución

Se distribuye desde el Golfo de México en la vertiente Atlántica, hasta Colombia, Venezuela, las Guayanas, Surinam, Trinidad y Tobago, Brasil, Perú, Ecuador, Bolivia, Argentina, Uruguay, y Paraguay (Montero y Kanninen 2005). En México su distribución va desde el centro de Veracruz y norte de Oaxaca hasta el norte de Chiapas y la selva Lacandona, además de la región de los Chimalapas (Pennington y Sarukhán 2005). En el Parque Ecológico Jaguaroundi se reporta en selva alta perennifolia la presencia de esta especie en zonas de declives suaves en asociación con *Calophyllum brasilense*, *Roupala montana*, y *Nectandra* sp. (Ramos et al. 2008). Su distribución altitudinal va desde el nivel del mar hasta los 1200 metros (Pennington y Sarukhán 2005).

Fenología

El periodo de fructificación en México es de Abril a Mayo (Velázquez et al. 2009). En Venezuela se reportan periodos de floración de Enero a Febrero (Villasana et al. 1997).

Madera

La albura es variable, desde un amarillo olivo a un café dorado; presenta vasos grandes y parénquima vascicéntrico, aliforme y confluyente (Chudnoff 1984). En verde, los anillos de crecimiento son visibles, pero pierden definición al secarse la madera. El inicio del anillo está constituido por bandas de parénquima inicial, angostas o de mediano grosor, carentes de vasos. Existen reportes de presencia de anillos de crecimiento anuales para esta especie en Costa Rica (Montero y Kanninen 2005) y Venezuela (Ortiz et al. 2006). La madera presenta una gravedad específica de 0.58 a 0.73, por lo que se considera pesada o muy pesada (Chudnoff 1984). Debido a su alta

gravedad específica se considera que es una especie con buen potencial para el pago de bonos por secuestro de carbono (de los Santos et al. 2006).

Preferencias ambientales de crecimiento

Terminalia amazonia crece tanto en suelos rojos o morenos lateríticos profundos, derivado de materiales aluviales o ígneos, como en suelos arcillosos profundos derivados de margas calizas, en terrenos ligeramente ondulados; puede presentarse también sobre afloramientos de rocas basálticas con suelos someros (Pennington y Sarukhán 2005). Su crecimiento es óptimo en suelos arcillosos a francos, con pH desde 4 a 7 (ácido a neutro). Se considera como una especie útil en proyectos de restauración, ya que es capaz de crecer en suelos compactados y degradados (Stanley et al. 1994), en suelos arcillosos o pobres, arenosos ácidos, e incluso en suelos altamente tóxicos por presencia de aluminio (Montero y Kanninen 2005). En potreros con tierras degradadas por pastoreo se reporta un incremento en crecimiento al ser inter-plantada con especies leguminosas fijadoras de nitrógeno, como *Inga edulis* (Carpenter et al. 2004, Carpenter y Nichols 2006). En proyectos de restauración se recomienda plantar *Terminalia amazonia* en sitios de moderada pendiente y con poca erosión (Carpenter et al. 2004).

Manejo de semilla

Los frutos deben estar bien maduros, ya que las semillas de frutos inmaduros no germinan. Una vez recolectados, los frutos se transportan en sacos de tela a un lugar techado, donde se extienden sobre lonas; durante dos días se secan al sol por periodos de 3 a 4 horas. Las semillas se frotran en zarandas para que desprendan las alas. Las semillas son ortodoxas y deben almacenarse en recipientes herméticos a 4°C, con un contenido de humedad de 6% a 8%. La semilla puede colectarse directamente del suelo; sin embargo, es recomendable escalar el árbol para recolectar los frutos, ya que recogerlos del suelo es muy lento y los frutos caídos son atacados por insectos. La producción varía de 4.6 a 6 kilogramos de semillas por árbol. La semilla tiene un contenido de humedad inicial de 18% a 20%. Se han reportado de 120,000 a 140,000 semillas por kilogramo, con una germinación de hasta 30%. La pureza varía de 85 a 90%. La germinación es epigea, se inicia a

los 69 días de sembrada y termina a los 89 días (ACEN 1992, Nichols y González 1992, Flores 1994, CATIE 1997).

Tasas de crecimiento y sobrevivencia

Ortiz et al. (2006), empleando métodos dendrocronológicos, reportan para dos localidades en Venezuela (bosque perenne y bosque semideciduo) crecimientos radiales de 3.2 ± 0.63 milímetros por año y 2.4 ± 0.24 milímetros por año, respectivamente. Carpenter et al. (2004) en un estudio de reforestación de zonas de pastoreo (potreros) en Costa Rica, encontró un porcentaje de sobrevivencia del 70% y crecimientos promedio de altura de 3 metros en un periodo de 7 años. Por otro lado, Carpenter et al. (2004) en otro estudio en Costa Rica obtienen tasas de sobrevivencia del 92% y crecimientos promedio de altura de 4.8 metros en un periodo de 8 años.

Usos

Por sus características, *Terminalia amazonia* se usa en construcción pesada en general, pisos, muebles y gabinetes de primera clase, armazones de barcos, elementos estructurales para puentes y durmientes para vías de ferrocarril, contrachapado y chapas decorativas. Se recomienda para mangos de herramientas, encofrados, puentes, pilotes, tarimas, pisos industriales, chapa, parquet, barriles, y puertas (Villasana et al. 1997). Su madera se emplea localmente para la fabricación de durmientes para construcciones pesadas, como puentes o vigas de casas (Pennington y Sarukhán 2005).

Referencias

- Barajas Morales, J., G. Ángelez Álvarez, y P. Solis Sánchez.** 1997. *Anatomía de maderas de México: especies de una selva alta perennifolia I*. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F., México. 126 pp.
- Carpenter, F.L., y J.D. Nichols.** 2006. Interplanting *Inga edulis* yields nitrogen benefits to *Terminalia amazonia*. *Forest Ecology and Management* 233: 344-351.

- Carpenter, F.L., J.D. Nichols, R.T. Pratt, y K.C. Young.** 2004. Methods of facilitating reforestation of tropical degraded land with the native timber tree *Terminalia amazonia*. *Forest Ecology and Management* 202: 281-291.
- Carpenter, F.L., J.D. Nichols, y E. Sandi.** 2004. Early growth of native and exotic trees planted on degraded tropical pasture. *Forest Ecology and Management* 196: 367-378.
- Chudnoff, M.** 1984. *Tropical Timbers of the World*. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Madison, EUA. 464 pp.
- de los Santos Posadas, H.M., M. Montero Mata, y M. Kanninen.** 2006. Dynamic dominant height growth curves for *Terminalia amazonia* (Gmel.) Excell in Costa Rica. *Agrociencia* 40: 521-532.
- Montero, M., y M. Kanninen.** 2005. *Terminalia amazonia: ecología y silvicultura*. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 33 pp.
- Ortiz, J., L. Hernández, y M. Worbes.** 2006. Crecimiento radial de *Tachigali* y *Terminalia* en bosques de tierra baja al sureste de Venezuela. *Acta Botanica Venezuelana* 29: 231-234.
- Pennington, T., y J. Sarukhán.** 2005. *Árboles tropicales de México: manual para la identificación de las principales especies* (tercera edición). México D.F., México, Universidad Nacional Autónoma de México y Fondo de Cultura Económica, México D.F., México. 523 pp.
- Ramos Álvarez, C.H., E. Martínez, Y. Nava Cruz, R. Martínez Bravo, y M. Ricker.** 2008. Descripción de la vegetación y diagnóstico de la diversidad florística en el Parque Ecológico Jaguaroundi. En Y. Nava-Cruz y I. Rosas (coordinadoras), *El Parque Ecológico Jaguaroundi: Conservación de la selva tropical veracruzana en una zona industrializada*, pp. 56-78. Programa Universitario del Medio Ambiente, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F., México.
- Stanley, S.A., J. D. Nichols, D.O. Evans, y L.T. Szott.** 1995. *Terminalia amazonia* interplanted with nitrogen fixing trees on a degraded pasture in Uvita de Osa, Costa Rica. Proceedings of the 1994 Workshop on Nitrogen Fixing Trees for Acid Soils, pp. 152-155. Turrialba, Costa Rica.
- Velázquez, J.R., P.S. Colín, y G.J. García.** 2009. *Frutos y semillas de árboles tropicales de México*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, México D.F., México. 123 pp.



Partida No. 13. Programa de reforestación y restauración



Villasana, A., A. Roberto, y A. Suárez de Giménez. 1997. Estudio fenológico de dieciseis especies forestales presentes en la Reserva Forestal IMATACA, Edo. Bolívar-Venezuela. *Revista Forestal Venezolana* 41: 13-21.

Vochysia guatemalensis



Foto de Eladio Velasco, región de Los Tuxtlas.

Nombre científico y familia

Vochysia guatemalensis J. Donnell-Smith (Vochysiaceae).

Nombre común

Corpo o Palo de Agua.

Descripción

Árbol de hasta 40 metros y diámetros a la altura del pecho de hasta 1 metro. Su tronco es derecho, y las ramas se originan muy arriba del tronco; su copa es piramidal o cónica (Pennington y Sarukhán 2005).

Distribución

Especie que se distribuye desde México, Centroamérica, y hasta Colombia (Cordero y Boshier 2003). En México tiene una amplia distribución, por la vertiente del Pacífico desde el centro de Veracruz hasta Chiapas (selva Lacandona) y en la región de los Chimalapas (Pennington y Sarukhán 2005). En el Parque Ecológico Jaguaroundi se reporta en selva mediana subperennifolia en asociación con *Schefflera morototoni*, *Brosimum guianensis*, *Brosimum alicastrum*, y *Bursera simaruba* (Ramos et al. 2008).

Fenología

Especie perennifolia. La floración se da de Abril a Junio (Pennington y Sarukhán 2005), y la fructificación de Junio a Septiembre (Velázquez et al. 2009).

Madera

La albura es de color crema claro y el duramen de color rojizo a rojizo claro (Moya et al. 2009). Presenta porosidad difusa, con vasos grandes y parénquima confluyente con bandas paratraqueales (León 2005). Estudios de anatomía de la madera no reportan anillos de crecimiento conspicuos (León 2005, Lebrija 2009, Moya et al. 2009). La madera presenta una gravedad específica alrededor de 0.40, por lo que se considera liviana (Chudnoff 1984).

Preferencias ambientales de crecimiento

Vochysia guatemalensis habita como especie co-dominante en selvas altas perennifolias en suelos de origen metamórfico, volcánico o aluvial muy viejo, cerca de sitios inundables o en suelos con alto contenido de humedad (Pennington y Sarukhán 2005). Su crecimiento en lomas es aceptable, al igual que en áreas planas (Cordero y Boshier 2003). Debido a su capacidad de acumular aluminio

crece bien en suelos ácidos (ultisoles) con altos contenidos de bauxita y hierro (Pérez et al. 1993). Su distribución altitudinal va del nivel del mar a los 1,200 metros (Cordero y Boshier 2003).

Manejo de semilla

La recolección de frutos se lleva a cabo entre Mayo y Agosto, los frutos deben ser recogidos directamente del árbol al mostrar con color verde amarillento, evitando la colecta de semilla del suelo, ya que el ataque por hongos disminuye casi en su totalidad la germinación (Salazar et al. 2000). Se recomienda germinar la semilla inmediatamente después de la colecta, ya que la pérdida de humedad hace inviable a la semilla (González y Fisher 1997, Cordero y Boshier 2003). La semilla puede ser almacenada en bolsas de papel, con contenido de humedad de 30% al recolectar, a una temperatura de 24-28°C por 4 meses; o se puede secar a la sombra para reducir la humedad a 10%, y almacenarla a una temperatura de 3°C por 6 meses (Cordero y Boshier 2003).

Tasas de crecimiento y sobrevivencia

Vochysia guatemalensis es considerada una especie de rápido crecimiento empleada en plantaciones forestales en las regiones tropicales (Montagnini et al. 2003, Piotto et al. 2004). Un estudio llevado a cabo en la Estación Biológica “La Selva” en Costa Rica reporta una tasa de sobrevivencia del 84%, y un crecimiento de 12 centímetros y 10 metros en diámetro y altura, respectivamente, al final de un periodo de 4 años (Butterfield y Espinoza 1995). Las prácticas de manejo, como la poda y el aclareo, son importantes en el crecimiento de altura y diámetro de esta especie tropical. En un estudio comparativo llevado a cabo en Costa Rica, Russo (2002) reporta mayores incrementos corrientes anuales en diámetro, en plantaciones en donde fueron aplica tratamientos de poda y aclareo (3.9 versus 2.5 centímetros por año). Vivar-Balderrama y Chazdon (2005) reportan para el noreste de Costa Rica un mayor porcentaje de sobrevivencia (50% a 75%) y de crecimiento de plántulas de *Vochysia guatemalensis*, al incrementarse las condiciones de luminosidad en diferentes sitios.

Usos

La madera es usada para aserrío, componentes de muebles, construcciones rurales, chapa, triplay, durmientes de ferrocarril, canoas, entablados, embarcaciones, y leña (Gutiérrez y Dorantes 2004, Pennington y Sarukhán 2005).

Referencias

- Butterfield, R.P., y C.M. Espinoza.** 1995. Screening trial of 14 tropical hardwoods with an emphasis on species native to Costa Rica: fourth year results. *New Forests* 9: 135-145.
- Cordero, J., y D. Boshier.** 2003. *Árboles de Centroamérica: un manual para extensionistas*. Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza (CATIE), Oxford, Reino Unido. 1079 pp.
- Chudnoff, M.** 1984. *Tropical Timbers of the World*. U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Madison, EUA. 464 pp.
- González, E., y R.F. Fisher.** 1997. Effect of desiccation, temperature, and moisture content on seed storage of three tropical tree species. *Forest Science* 43: 595-601.
- Gutiérrez Carvajal, L., y J. Dorantes López.** 2004. Especies forestales de uso tradicional del estado de Veracruz. Potencialidades de especies con uso tradicional del estado de Veracruz, como opción para establecer plantaciones forestales comerciales. Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz, México. Consultado en Noviembre 2011 en <www.verarboles.com/Macayo/macayo.html>
- Lebrija Trejos, E.** 2009. *Tropical Dry Forest Recovery: Processes and Causes of Change*. Ph.D Thesis, Centre for Ecosystem Studies, Wageningen University, Wageningen, The Netherlands. 197 pp.
- León, W.J.** 2005. Anatomical study of the wood of 21 species of the genus *Vochysia* Poir. (Vochysiaceae). *Acta Botanica Venezuelica* 28: 213-232.
- Montagnini, F., L. Ugalde, y C. Navarro.** 2003. Growth characteristics of some native tree species used in silvopastoral systems in the humid lowlands of Costa Rica. *Agroforestry Systems* 59: 163-170.
- Moya, R., L. Leandro, y O. Murillo.** 2009. Wood characteristics of *Terminalia amazonia*, *Vochysia guatemalensis* and *Hyeronima alchorneoides* planted in Costa Rica. *Bosque* 30: 78-87.

- Pennington, T., y J. Sarukhán.** 2005. *Árboles tropicales de México: manual para la identificación de las principales especies* (tercera edición). México D.F., México, Universidad Nacional Autónoma de México y Fondo de Cultura Económica, México D.F., México. 523 pp.
- Pérez, J., E. Bornemisza, y P. Sollins.** 1993. Identification of forest species accumulating aluminium in a forest plantation in Sarapiquí, Costa Rica. *Agronomía Costarricense* 17: 99-103.
- Piotto, D., F. Montagnini, M. Kanninen, L. Ugalde, y E. Viquez.** 2004. Forest plantations in Costa Rica and Nicaragua: performance of species and preferences of farmers. *Journal of Sustainable Forestry* 18: 59-77.
- Ramos Álvarez, C.H., E. Martínez, Y. Nava Cruz, R. Martínez Bravo, y M. Ricker.** 2008. Descripción de la vegetación y diagnóstico de la diversidad florística en el Parque Ecológico Jaguaroundi. En Y. Nava-Cruz y I. Rosas (coordinadoras), *El Parque Ecológico Jaguaroundi: Conservación de la selva tropical veracruzana en una zona industrializada*, pp. 56-78. Programa Universitario del Medio Ambiente, Universidad Nacional Autónoma de México, México D.F., México.
- Russo, R.** 2002. Iniciativas de reforestación con especies forestales nativas de la Universidad EARTH. Memoria. En: *Taller-Seminario: Especies Forestales Nativas*, pp. 28-29. INSEFOR, Heredia, Costa Rica.
- Salazar, R., C. Soihet, y J.M. Méndez.** 2000. *Manejo de semillas de 100 especies forestales de América Latina*. Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza (CATIE), Turrialba, Costa Rica. 204 pp.
- Velázquez, J.R., P.S. Colín, y G.J. García.** 2009. *Frutos y semillas de árboles tropicales de México*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Instituto Nacional de Ecología, México D.F., México. 123 pp.
- Vivar Balderrama, S.I., y R.L. Chazdon.** 2005. Light-dependent seedling survival and growth of four tree species in Costa Rican second-growth rain forests. *Journal of Tropical Ecology* 21: 383-395.

Relación del personal participante

El personal responsable de este informe parcial para la Partida 13 (*Programa de reforestación y restauración*), *Entregable (a): Informe sobre ecología forestal de especies de interés para la reforestación y restauración del parque (con bibliografía)*, es el siguiente:

Responsable del proyecto por parte de la UNAM: Dr. Martin Ricker
Categoría: Doctor en Ciencias Forestales
Cedula profesional: (titulado en el extranjero)
Firma: _____

Responsable de la partida: Dr. Martin Ricker
Categoría: Doctor en Ciencias Forestales
Cedula profesional: (titulado en el extranjero)
Firma: _____

Nombre: Biól. Genaro Gutiérrez García
Categoría: Licenciatura en Biología
Cedula profesional: 4203935
Firma: _____