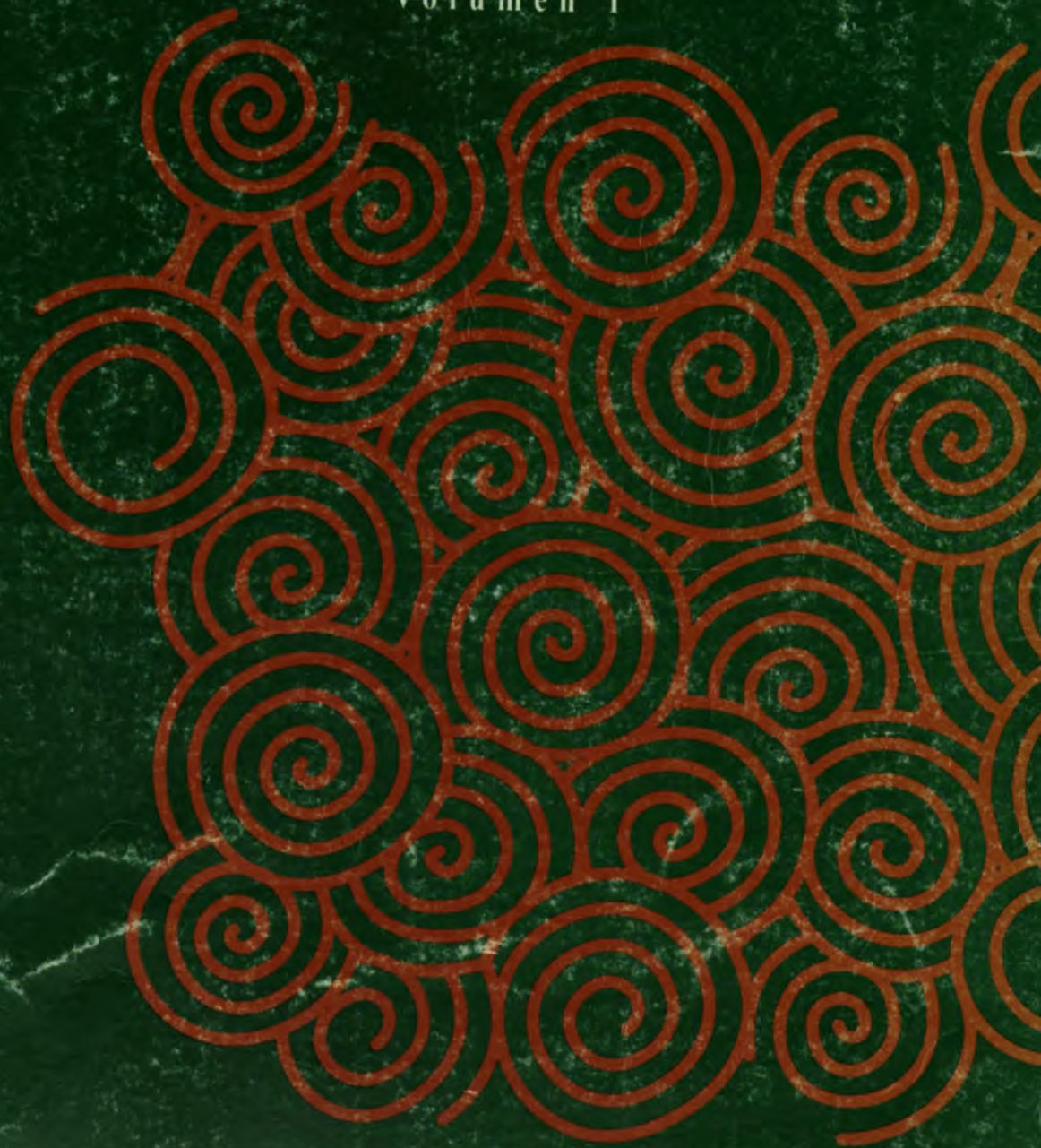


CATIE
ST
MT-41
v.1

Manejo de semillas de 100 especies forestales de América Latina

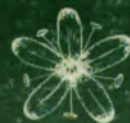
Volumen 1



CATIE



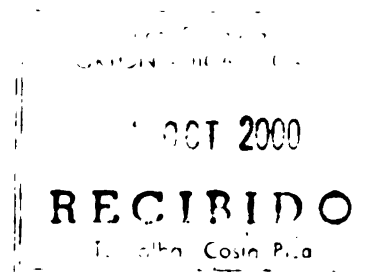
DANIDA



PROSEFOR

C833





Manejo de semillas de 100 especies forestales de América Latina

Volumen 1

Coordinador técnico:
Rodolfo Salazar

Compiladores técnicos:
Carolina Soihet
José Miguel Méndez

Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza - CATIE
Programa de Investigación
Proyecto de Semillas Forestales - PROSEFOR

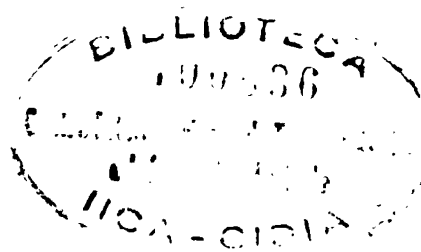
Danida Forest Seed Centre

Turrialba, Costa Rica
Julio, 2000

El CATIE es una asociación civil, sin fines de lucro, autónoma, de carácter internacional, cuya misión es mejorar el bienestar de la humanidad, aplicando la investigación científica y la enseñanza de postgrado al desarrollo, conservación y uso sostenible de los recursos naturales. El Centro está integrado por miembros regulares y miembros adherentes. Entre los miembros regulares se encuentran: Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Colombia, México, Nicaragua, República Dominicana, Venezuela y el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).

El Proyecto de Semillas Forestales - PROSEFOR, promueve y apoya la capacitación y asistencia técnica a las instituciones forestales de América Central, Panamá y República Dominicana. Su objetivo general es el de mejorar la calidad física y genética de las semillas y garantizar su suministro continuo para los programas de reforestación en la región. Es financiado por el Gobierno de Dinamarca y ejecutado por el CATIE en coordinación con las autoridades forestales de cada país.

© Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza.
CATIE, Turrialba, Costa Rica. 2000



634.9562

M274 Manejo de semillas de 100 especies forestales de América Latina /
Rodolfo Salazar, coord. técn., Carolina Soihet, José Miguel Méndez,
comps. téc. -- Turrialba, Costa Rica : CATIE. Proyecto de Semillas
Forestales : Danida Forest Seed Centre, 2000.
204 p. ; 27 cm. -- (Serie técnica. Manual técnico / CATIE ; no. 41)

ISBN 9977-57-349-2

1. Semillas forestales - América Latina I. Salazar, Rodolfo, coord.
téc. II. Soihet, Carolina, comp. téc. III. Méndez, José Miguel, comp.
téc. IV. CATIE V. Danida Forest Seed Centre VI. Título VII. Serie

Contenido

Página

Presentación	vii
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	1
<i>Virola koschnyi</i> Warb.	3
<i>Glinicidia sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Walp. e	5
<i>Vochysia ferruginea</i> Mart.	7
<i>Albizia guachapele</i> (Kundh) Dugand	9
<i>Vochysia guatemalensis</i> Donn. Sm.	11
<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz & Pav.) Oken	13
<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.) DC.	15
<i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr.	17
<i>Terminalia amazonia</i> (J.F. Gmel.)	19
<i>Pinus caribaea</i> Morelet	21
<i>Pinus tecunumanii</i> Eguluz & Perry	23
<i>Pinus pseudostrobus</i> Lindl.	25
<i>Pinus maximinoi</i> H.E. Moore	27
<i>Erythrina poeppigiana</i> (Walp.) D.F. Cook.	29
<i>Hyeronima alchomeoides</i> Allemao	31
<i>Bombacopsis quinata</i> (Jacq.) Dugand	33
<i>Alnus acuminata</i> Kunth	35
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	37
<i>Cupressus lusitanica</i> Mill.	39
<i>Swietenia macrophylla</i> King	41
<i>Pinus oocarpa</i> N/D	43
<i>Tabebuia chrysantha</i> (Jacq.) G. Nicholson	45
<i>Cedrela odorata</i> L.	47
<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.	49
<i>Pentaclethra macroloba</i> (Willd.) Kuntze	51
<i>Quercus costaricensis</i> Liebm.	53

<i>Terminalia oblonga</i> (Ruiz & Pav.) Steud.	55
<i>Magnolia poasana</i> (Pittier) Dandy.	57
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	59
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	61
<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	63
<i>Dipteryx panamensis</i> (Pittier) Record & Mell	65
<i>Dalbergia retusa</i> Hemsl.	67
<i>Swietenia humilis</i> Zucc.	69
<i>Cassia grandis</i> L.F.	71
<i>Inga edulis</i> Mart.	73
<i>Zanthoxylum mayanum</i> Standl.	75
<i>Prosopis juliflora</i> (SW.) DC.	77
<i>Inga Vera</i> Willd.	79
<i>Catalpa longissima</i> (Jacq.) Dum. Cours.	81
<i>Guarea guara</i> (Jacq.) P. Willson	83
<i>Leucaena salvadorensis</i> (HBK.) Muell. Arg.	85
<i>Hevea brasiliensis</i> Mull. Arg.	87
<i>Pinus occidentalis</i> Swartz	89
<i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. ex Lam.) Urb.	91
<i>Cedrela tonduzii</i> C. DC.	93
<i>Rhizophora mangle</i> L.	95
<i>Cordia dentata</i> Poir.	97
<i>Colubrina arborescens</i> (Mill.) Sarg.	99
<i>Caesalpinia velutina</i> (Britt & Rose) Standl.	101
<i>Anacardium excelsum</i> (Bertero & Balb. ex Kunth)	103
<i>Calycophyllum candidissimum</i> (Vahl) DC.	105
<i>Magnolia yoroconte</i> Dandy	107
<i>Abies guatemalensis</i> Rehder	109
<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	111
<i>Miquartia guianensis</i> Aub.	113
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess	115
<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	117
<i>Platymiscium pinnatum</i> (Jacq.) Dugand	119

<i>Calliandra calothyrsus</i> Meisn.	121
<i>Acacia farnesiana</i> (L.) Willd.	123
<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.	125
<i>Schizolobium parahyba</i> (Vell.) S.F. Blake	127
<i>Hymenaea corbaril</i> L.	129
<i>Stryphnodendron microstachyum</i> Poepp. & Endl.	131
<i>Guaiacum officinale</i> L.	133
<i>Simarouba glauca</i> DC.	135
<i>Lafoensia puniceifolia</i> DC.	137
<i>Mastichodendron capiri</i> (A.D.C.) Cronquist var <i>tempisque</i>	139
<i>Mimosa scabrella</i> Benth.	141
<i>Genipa americana</i> L.	143
<i>Salix humboldtiana</i> Willd.	145
<i>Sterculia apetala</i> (Jacq.) H.Karst.	147
<i>Andira inermis</i> (W.Wright) Kunth	149
<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) O. Kuntze	151
<i>Didymopanax morototoni</i> (Aublet) Decaisne et Planchon	153
<i>Cordia trichotoma</i> (Vellozo) Arrabida ex Steudel	155
<i>Jacaranda micrantha</i> Chamisso	157
<i>Dalbergia nigra</i> (Vell. Conc.) Benth.	159
<i>Myroxilon balsamun</i> (L.) Harms	161
<i>Juglans neotropica</i> Diels	163
<i>Prosopis tamarugo</i> F. Phil.	165
<i>Jacaranda mimosifolia</i> D. Don	167
<i>Araucaria araucana</i> (Mol.) K. Koch	169
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	171
<i>Liquidambar styraciflua</i> L.	173
<i>Brosimum alicastrum</i> Sw.	175
<i>Nothofagus dombeyi</i> (Mirbel) Oerst.	177
<i>Myrocarpus frondosus</i> Fr. All.	179
<i>Ulmus mexicana</i> (Liebm.) Planch.	181
<i>Balfourodendron riedelianum</i> Engl.	183
<i>Taxodium mucronatum</i> Ten.	185

<i>Sapindus saponaria</i> L.	187
<i>Quercus oleoides</i> Schldtl. & Cham.	189
<i>Avicennia germinans</i> (L.) Stearn.	191
<i>Peltogyne purpurea</i> Pittier	193
<i>Podocarpus macrostachyus</i> Parl.	195
<i>Diphysa robinoides</i> Benth.	197
<i>Laguncularia racemosa</i> (L.) C.F. Gaertn.	199
Indice por familia	201
Indice por especie	203

Presentación

El trópico y subtrópico Americano, se caracteriza por la gran variabilidad de zonas ecológicas, lo cual ha permitido el desarrollo de una alta diversidad de especies forestales; para muchas de ellas todavía no se cuenta con información sobre el manejo de sus semillas.

El conocimiento de las técnicas apropiadas para recolectar, procesar y germinar las semillas de las especies forestales, es importante para contribuir de manera positiva con los proyectos de reforestación y en la conservación de las especies y su diversidad genética. Existen grandes diferencias entre las semillas de las distintas especies en cuanto a su respuesta a las técnicas de manejo, almacenamiento y germinación. Esto requiere realizar las investigaciones que permitan conocer con certeza, cuáles son los métodos de manejo más apropiados para las semillas de cada especie y así asegurar su viabilidad y la obtención de porcentajes de germinación altos.

Esta importante contribución ha sido preparada por el Proyecto de Semillas Forestales (PROSEFOR) que ejecuta el CATIE, con el respaldo de la Agencia Danesa para el Desarrollo (Danida). Esta agencia está promoviendo la preparación de estas Notas Técnicas en América Latina, África y Asia. El CATIE a través de PROSEFOR asumió este compromiso para América Latina y en este I volumen, se dan a conocer las primeras Notas Técnicas sobre Manejo de Semillas Forestales que han sido elaboradas para 100 especies forestales.

Cada Nota Técnica resume en dos páginas la información más relevante que se encuentra disponible sobre las características botánicas de la especie, su distribución natural, información sobre la floración y fructificación, sistemas de recolección y rendimientos, procesamiento de frutos y semillas, calidad física de las semillas, técnicas para la germinación, almacenamiento, manejo de la especie a nivel de vivero y problemas fitosanitarios.

En cada Nota Técnica fue incorporada la información a la cual se tuvo acceso. Es muy posible que existan más experiencias respecto al manejo de las semillas de estas especies, si usted nos la facilita, eventualmente procederemos a actualizar estas Notas Técnicas.

Rodolfo Salazar F.
Líder PROSEFOR - CATIE

Guazuma ulmifolia Lam.

Familia: Sterculiaceae

Sinónimo: *Guazuma guazuma* (L.) Cockerell, *G. tomentosa* H.B.K., *Theobroma guazuma* L., *G. grandiflora* G. Don.

NOMBRES COMUNES

Guácimo (Costa Rica), caulote (Honduras, El Salvador, Guatemala); cabeza de negro (Panamá); guacimillo (Nicaragua); guácima (Rep. Dominicana).

DESCRIPCION BOTANICA

Es un árbol siempre verde, de tamaño pequeño a mediano, de 10 a 20 m de altura y hasta 60 cm de dap. Tiene copa redondeada y extendida, follaje caído, liviano y abierto, con ramas extendidas oblicuamente, la forma del árbol varía dependiendo de las condiciones climáticas de donde se encuentre.

La corteza es de color gris o pardo, con frecuencia gruesa, agrietada o acanalada en tiras y áspera; tiene gambas cóncavas simples y cortas. Las hojas son simples, alternas, pecioladas, ovadas, aserradas, color verde mate y cubierta de pelos en el envés; miden de 6 a 12 cm de largo, y de 2,5 a 6,0 cm de ancho, la punta es larga y acuminada.

Los racimos florales son ramificados en pedúnculos con callosidades, miden de 3 a 5 cm de largo en la base de las hojas y numerosas flores pequeñas, amarillentas, aproximadamente 1,0 cm de largo y 0,5 cm de ancho.

El fruto es una cápsula elipsoidal verrugosa de 1,5 a 4,0 cm de largo y de 1,0 a 1,5 cm de ancho, indehiscente, de color negro púrpura en su madurez y con una pulpa dulce que contiene hasta 80 semillas duras, de 3 mm de largo.

La madera es de color gris anaranjado, tiene grano recto, textura mediana y lustre regular, el peso específico es 0,51 g/cm³. Es fácil de trabajar, se usa para postes, carpintería en general, construcción, mangos para herramientas. Además, en las regiones donde crece en forma natural, la madera se usa como leña y carbón por considerarse un combustible excelente.



Figura 1. *Guazuma ulmifolia*. A. rama con inflorescencias; 2. infrutescencia.

DISTRIBUCION Y HABITAT

La especie se distribuye ampliamente en América Tropical desde el sur de México hasta el norte de Argentina y la parte meridional de Brasil y a lo largo de Las Antillas. Se distribuye en zonas bajas cálidas, con una temperatura media anual superior a los 24°C. Crece mejor en zonas con precipitaciones anuales entre 700 y 1500 mm, aunque se ha encontrado en zonas de 2500 mm. Se le encuentra desde el nivel del mar hasta los 1200 msnm, aunque se observa con mayor frecuencia abajo de los 500 m de elevación. Se adapta bien a las condiciones de las zonas bajas y llanuras costeras del Pacífico de América Central, especialmente con una estación seca definida.

Se encuentra en varias clases de suelos, desde texturas livianas hasta suelos pesados. Es más frecuente en suelos con pH superior a 5,5. Su desarrollo potencial se limita en suelos muy compactados o con altos contenidos de arcilla.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Floración: En zonas con estación seca definida, la floración ocurre durante la época seca, en los meses de enero - marzo, con una segunda floración durante la canícula de julio.

Frutos: La maduración de los frutos ocurre aproximadamente un año después de la floración. Los primeros frutos maduros aparecen al inicio de la época seca, de noviembre a diciembre, con mayor productividad entre febrero y abril.

Semillas: De color gris, los cotiledones son curvados y la radícula está ubicada en la parte más estrecha de la semilla.

RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los frutos se colectan directamente del árbol, con ganchos o podadoras de extensión, cuando están de color pardo oscuro, antes de que sean dañados por las larvas; posteriormente son trasladados en sacos o bolsas hasta los sitios de procesamiento.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Las semillas se extraen macerando frutos maduros dentro de un saco; luego son extraídas por tamizado, en forma mecánica, también con molino de martillo. Luego se lavan con abundante agua para eliminar el mucílago que contienen; se deben secar al sol hasta un contenido de humedad menor al 10%.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: De un kilogramo de frutos secos se obtienen aproximadamente 100 g de semillas limpias. El número de semillas por fruto varía entre 40 y 80 y el número de semillas

por kilogramo es de aproximadamente 150 000. Pierden la viabilidad después de un año.

Germinación: Las semillas son colocadas superficialmente, en camas germinadoras con base de arena y se cubren con una capa fina de arena. Presenta una germinación epigea. Si se les aplica tratamiento pregerminativo, las semillas frescas alcanzan más del 80% de germinación; cuando han sido almacenadas y se les ha aplicado tratamiento, su germinación es alrededor de 60%. La germinación se inicia entre el sexto y octavo día y se completa a los 12 ó 15 días.

Tratamientos pregerminativos: Las semillas frescas, deben tratarse con agua caliente (80 °C) durante uno o dos minutos, y luego con agua a temperatura ambiente en movimiento durante 24 has. Posteriormente se debe realizar un lavado a mano para remover el mucílago que las cubre.

ALMACENAMIENTO

Las semillas se almacenan en recipientes sellados en cámaras frías a 5 °C y con un contenido de humedad menor al 10%, hasta por cuatro años. Cuando alcanzan una germinación de 40%. En condiciones ambientales puede ser almacenada hasta por un año.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Cuando las plántulas poseen su primer par de hojas deben trasplantarse en bolsas de polietileno, llenas con una mezcla de arena y tierra en proporción 1:1. Las plantitas se mantienen en el vivero durante 14 a 16 semanas, hasta que alcanzan una altura de 25 a 30 cm, apropiada para su plantación en el campo. También se puede establecer por siembra directa en bolsa o bancales, poniendo dos a cuatro semillas por postura y raleando después para dejar una plántula por bolsa.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

En América Central, si se retrasa la recolección, los frutos son atacados por un coleóptero de la familia *Anobiidae*, que perfora los frutos y se alimenta de la semilla.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- CATIE. 1992. Guácimo (*Guazuma ulmifolia*) especie de árbol de uso múltiple. Serie Técnica. Informe Técnico no. 178. 73 p.
- Geiffus, F. 1989. El árbol al servicio del agricultor. Manual de agroforestería para el desarrollo rural. Guía de especies. CATIE, Turrialba, C.R. 776 p.

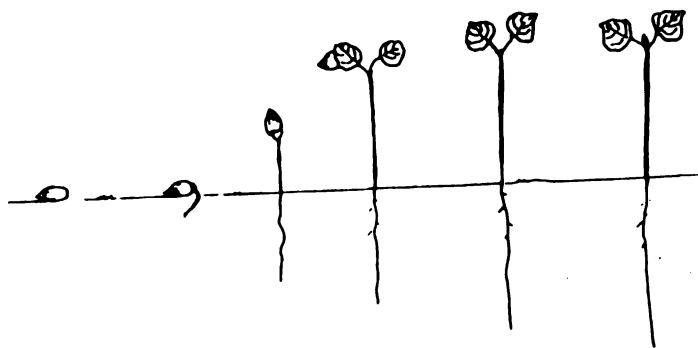


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación de las semillas de *Guazuma ulmifolia*.

Viola koschnyi Warb.

Familia: Myristicaceae
Sinónimo: *Viola merendonis*

NOMBRES COMUNES

Fruta dorada (Costa Rica); cebo (Nicaragua); cedrillo (Guatemala); sangre (Honduras, Guatemala y Belice).

DESCRIPCION BOTANICA

Es una especie del bosque primario y secundario, que alcanza de 30 a 40 m de altura y 1,0 a 1,5 m de diámetro. El tronco es recto y cilíndrico, con lenticelas blancas alargadas y gambas alargadas de uno a tres metros en el extremo basal. Las ramas se extienden horizontalmente y forman una copa extendida y aplanada.

Tiene corteza de color rojizo o pardo rojizo y numerosas fisuras verticales. La textura es mediana o áspera. Es una especie del dosel superior del bosque húmedo tropical y muy húmedo de tierras bajas, en donde la temperatura oscila entre 24 y 30 °C y la precipitación entre 3500 y 5500 mm. El rango altitudinal de la especie se extiende de los 10 a los 1200 msnm. Las hojas son simples, pecioladas, alternas, coriáceas, de forma abovada o lanceolada, base simétrica, ápice acuminado, de color verde oscuro. La longitud y ancho de las hojas es variable, pero oscila entre 10 y 38 cm de largo y 5 a 10 de ancho.

DISTRIBUCION Y HABITAT

Su distribución natural es América Central, incluyendo Belice. Es muy común en la región norte de la vertiente Atlántica y en las tierras bajas de la vertiente Pacífica.

La especie se encuentra en la parte baja de las faldas de las colinas y en las orillas de los ríos y quebradas, crece muy bien en suelos aluvionales o arenosos, aunque con frecuencia se encuentra sobre suelos franco arcillosos, ácidos, con altas concentraciones de hierro y aluminio y bajo contenido de fósforo y potasio.

La madera es de textura mediana, homogénea y uniforme, de grano recto y regular, buen lustre y con un jaspe plateado. Presenta un color gris pardo claro, y un leve olor aromático.

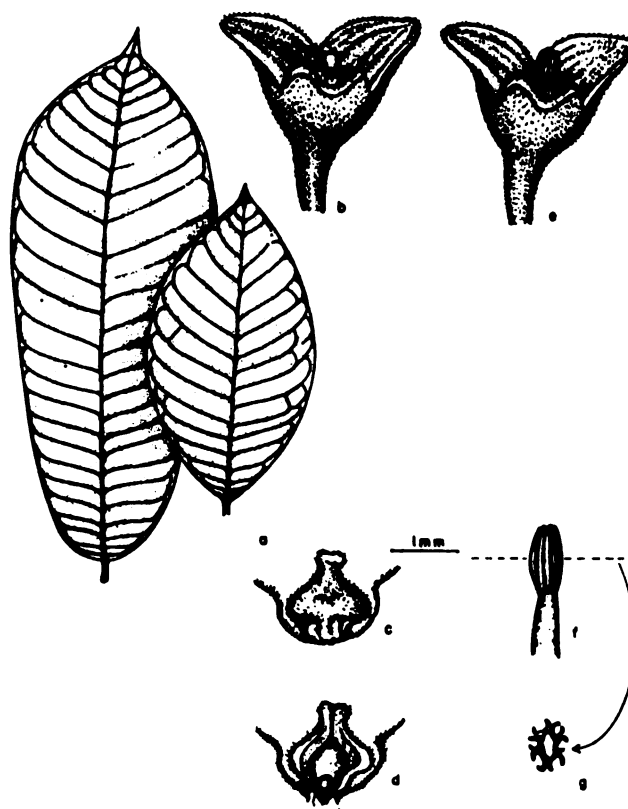


Figura 1. *Viola koschnyi*. a. variación foliar; b flor pistilada; c, d. gineceo de la flor pistilada; e. flor estaminada; f, g. detalle del androceo.

Es moderadamente liviana, con buena estabilidad dimensional, seca rápido y sin defectos serios, es fácil de aserrar. No presenta defectos al trabajarla a mano o con máquinas. Es poco resistente al ataque de hongos y muy susceptible al ataque de termitas y otros insectos. Se usa para muebles, carpintería, contrachapados, cajas y otros. La durabilidad natural es baja.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Floración: Esta especie florece entre setiembre y noviembre, con frecuencia también en diciembre. Las flores son unisexuales, actinomorfas, agrupadas en racimos o panículas cortas, pubescentes y deciduas, miden de 4 a 5 mm de largo.

Frutos: La maduración de los frutos ocurre entre febrero y marzo, con una cosecha menor en junio. El fruto es carnoso, bivalvo, elipsoide y dehiscente, de 22 a 30 mm de diámetro y 30 a 35 mm de longitud. Cuando madura es de color café dorado. Existe variación en el tamaño de los frutos entre árboles que crecen en una misma localidad y entre los frutos de un mismo árbol.

Semillas: La semilla es de forma ovalada, con estrías color marrón a negro. Es grande con un arilo rojo. Estas semillas son dispersadas por aves, animales rastreros, gravedad y viento.

RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

La semilla se recolecta directamente del suelo entre los meses de enero a mayo y entre junio a julio.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Al procesar la semilla, debe eliminarse el arilo rojo para sembrarse. El tiempo de procesado es aproximadamente de una semana. Para eliminar el arilo rojo, las semillas se colocan en agua uno o dos días.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: El peso de la semilla es de 1,6 a 3,5 g y se estima que en un kilo hay entre 325 y 600 semillas frescas, recién extraídas de frutos maduros. El tamaño de la semilla se correlaciona con el del fruto; miden entre 9 y 25 mm de largo y 9 a 20 mm de diámetro, sin incluir el arilo. El contenido de humedad de la semilla en estado maduro es entre 26 y 28%.

Germinación: Se recomienda colocar las semillas a germinar a la mayor brevedad. Se deben utilizar semillas frescas sin arilo. Cuando las semillas tienen un contenido de humedad menor al 20%, se reduce su poder germinativo. No requieren ningún tratamiento especial. La germinación es epígea y la plántula es criptocotilar. El porcentaje de germinación con semillas frescas está entre 70 y 100%. La radícula emerge a partir de 11 a 14 días y la germinación termina entre los 70 y 80 días después de la siembra.

ALMACENAMIENTO

Las semillas son recalcitrantes; no resisten reducciones del contenido de humedad menores al 20%. Se recomienda su almacenamiento hasta por dos meses en bolsas plásticas herméticamente selladas, con contenidos de humedad entre 20 y 25%, y entre 5 - 15°C de temperatura.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

La práctica más común ha sido la producción en bolsa, mediante la siembra directa de la semilla, también puede sembrarse la plántula, cuando ha emergido la radícula. Requiere de riego constante y sombreado en el vivero, por alrededor de 45 días después del trasplante.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

En Costa Rica no se han identificado problemas fitosanitarios en vivero.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Flores, E. 1993. Frutos y Semillas del Neotrópico. Museo Nacional de Historia Natural. San José, Costa Rica. Organización para Estudios Tropicales. 1990. 1er. Encuentro Regional sobre especies forestales nativas de la zona norte.
- Rosero, P. 1960. Selección de algunas especies forestales a base de su crecimiento y regeneración natural. Tesis Mag. Sc. IICA, Turrialba, C.R. 59 p.
- Vásquez, W. *et al.* 1997. Ensayo de desecación y almacenamiento de semillas de fruta dorada (*Virola koschnyi* Warb.) en condiciones de laboratorio. III Congreso Forestal Nacional, Costa Rica.

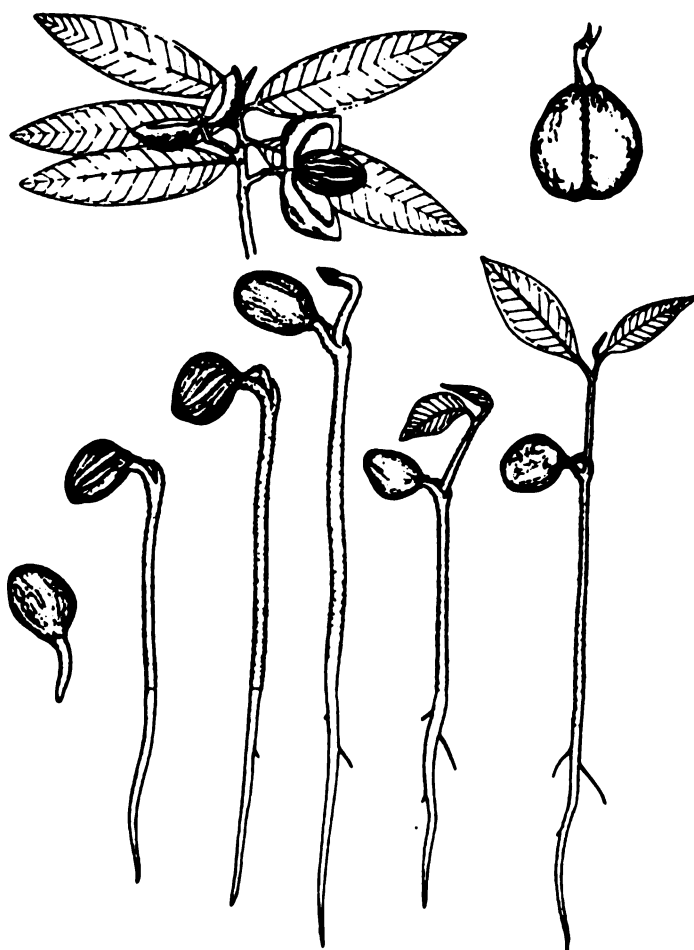


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación de las semillas de *Virola koschnyi*.

Gliricidia sepium (Jacq.) Kunth ex Walp. e

Familia: Fabaceae/pap.

NOMBRES COMUNES

Madreado (Honduras), madero negro (Costa Rica, Nicaragua), madre cacao (Guatemala), mata ratón (Colombia), piñón cubano (Rep. Dominicana).

DESCRIPCION BOTANICA

Es un árbol de porte pequeño a mediano que alcanza de 10 a 15 m de altura y entre 25 a 60 cm de diámetro. Tiene hojas compuestas y alternas, con 7 a 17 hojuelas ovadas, de 3 a 7 cm de largo, color gris claro en el envés, las cuales caen durante el verano. Posee flores zigomorfas, papilionadas, de 2,0 a 2,5 cm de largo, con cinco pétalos rosado-blancuzcos o matizados de púrpura, con tallos delgados, en racimos densos de 5 a 10 cm de largo. La corteza es gris blancuzca, a veces amarillenta, delgada y lisa.

La forma del árbol es variable, desde erecta y recta en algunas procedencias, hasta retorcida y muy ramificada. El tronco es de base recta, de fuste normalmente torcido, con tallos múltiples originados cerca de la base.

Es muy utilizada en cercas vivas, también para leña, protección de suelos, forraje, sombra para café y cacao y como soporte para especies trepadoras.

Su madera es dura, pesada y fuerte. Tiene una textura moderadamente fina, grano entrecruzado y lustre mediano. Su velocidad de secado es lenta y no presenta defectos de secado. Esta madera es altamente resistente a las termitas y a la pudrición.

DISTRIBUCION Y HABITAT

La especie se distribuye naturalmente en las zonas bajas de México y América Central, que cuenta con una estación seca bien definida; se ha introducido y naturalizado en muchas zonas tropicales del norte de América del Sur, hasta Brasil, El Caribe, Hawai, sureste de Asia y otras zonas. En su área de origen se encuentra en sitios bajo los 1500 m de elevación, pero principalmente bajo los 500 msnm, con precipitaciones anuales de 500 a 1500 mm y cinco meses de periodo seco. Se le encuentra en un rango de temperaturas de 22 a 30 °C. Tolera una gran variedad de suelos, desde calcáreos y arcillosos hasta franco arenosos; con pH entre 5,5 y 7,0.



Figura 1. Características botánicas más sobresalientes de *Gliricidia sepium*.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Floración: En América Central, la época de floración ocurre durante la estación seca, de diciembre a marzo. En las zonas húmedas, la floración, fructificación y pérdida de hojas es variable entre años. Las flores son abundantes, de color desde rosado intenso a rosado blanquecino.

Frutos: Son vainas dehiscentes, aplanadas, verde-amarillentas cuando jóvenes y oscuras al madurar; de tallo corto en la base y punta corta en el ápice. Las vainas tienen de 10 a 15 cm de longitud, de 12 a 20 mm de ancho y contienen de tres a ocho semillas.

Semillas: Son planas, comprimidas y elípticas, brillantes, de 1,0 cm de longitud y 2,5 mm de grueso, de color café oscuro cuando maduran. El embrión es curvo, de color amarillo crema y ocupa toda la cavidad de la semilla. Posee dos cotiledones, grandes, planos, carnosos, circulares u ovoides. La radícula es corta, curva, inferior y dirigida al hilo. Carecen de endospermo.

RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

En la costa Pacífica de América Central, la producción de semillas se inicia a finales de enero y se extiende hasta principios de abril. Debido a la dehiscencia característica de la especie, los frutos deben recolectarse cuando presentan una coloración amarillo-pardusca, o cuando se inicie la dehiscencia en los primeros frutos. Para obtener un kilo de semillas se necesitan aproximadamente 1000 vainas. Un árbol puede producir entre 300 y 400 g de semilla limpia por año.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Una vez recolectadas las vainas, deben ser transportadas en sacos de yute al sitio de procesamiento; las semillas son separadas de las vainas exponiéndolas al sol por períodos de 6 horas (tres en la mañana y tres en la tarde), durante tres días. Debe colocarse una malla sobre las vainas, para evitar que las semillas sean desperdigadas al abrirse las vainas.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: Un kilogramo posee de 4500 a 11 000 semillas; con un promedio de 8000 semillas. Presenta una pureza de 99%.

Germinación: Las semillas se siembran en germinadores con arena desinfectada, o directamente en las bolsas o en eras o bancales para producción de pseudoestacas o plantas a raíz desnuda. Se han utilizado con buenos resultados dos tipos de sustratos para la siembra en germinadores: uno con 75% de arena y 25% de tierra, y otro con 100% de tierra. Las semillas se siembran a 1 cm de profundidad, separadas por 2 cm una de otra, en surcos separados por 5 cm. La germinación se inicia tres a cuatro días después de la siembra y puede extenderse hasta 10 ó 12 días.

Tratamientos pregerminativos: Las semillas frescas tienen un alto porcentaje de germinación (hasta 90%), por lo que no hay necesidad de tratamientos pregerminativos. Las semillas

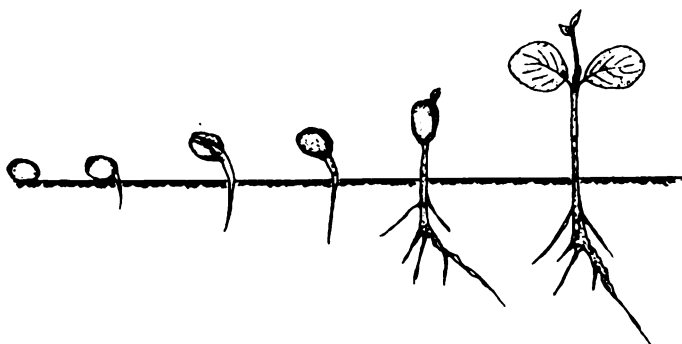


Figura 2. Proceso de germinación de *Gliricidia sepium*.

almacenadas por uno o más años deben remojarse en agua a temperatura ambiente por 24 horas. También se recomienda mantenerlas de tres a cuatro horas en agua a temperatura ambiente, antes de ponerlas a germinar.

ALMACENAMIENTO

Los resultados del Banco de Semillas Forestales del CATIE, indican que las semillas pueden conservar su viabilidad hasta por cuatro años, si es almacenada en bolsas plásticas selladas o en frascos herméticos de vidrio a 5% de contenido de humedad y a una temperatura de 4 a 5°C. Se le considera una especie ortodoxa.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las primeras hojas aparecen cuando la plántula tiene entre 5 y 6 cm de altura. Este es el momento indicado para iniciar el trasplante o repique. Se recomienda mantener el germinador bajo sombra; el sustrato debe mantenerse húmedo y a temperatura ambiente (entre 25 y 30 °C). Si las condiciones son favorables, las plantas están listas para ser llevadas al campo después de dos o cinco meses, dependiendo del sistema de producción, con una altura de 30 a 70 cm y diámetro basal de 1,0 a 2,0 cm.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

Uno de los problemas más comunes en viveros de América Central, son las larvas de *Agrotis* spp. (gusano cortador, cuerudos y tierreros); durante las noches estas larvas cortan las plántulas a nivel de suelo y luego consumen el follaje, o bien, suben por el tallo y cortan el follaje directamente. Otro problema común en los viveros es el "damping off" producido por varias especies del hongo *Fusarium*. Otro hongo que ataca a la especie es *Pestalotia* spp.. Su ataque se presenta cuando existen condiciones de "estrés" de los árboles, acentuándose en la época seca.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- CATIE. 1986. Silvicultura de especies promisorias para la producción de leña en América Central. Resultados de 5 años de investigación. Serie Técnica. Informe Técnico no. 86. 227 p.
- CATIE. 1991. *Gliricidia sepium*. Especie de árbol de uso múltiple en América Central. Serie Técnica. Informe Técnico no. 180. 79 p.
- Chang T., B. 1984. Comportamiento inicial de 23 especies forestales en suelos vertisoles y vérticos de una zona semiárida de Nicaragua. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R. UCR-CATIE. 144 p.

Vochysia ferruginea Mart.

Familia: Vochysiaceae

Sinónimo: *Cucullaria ferruginea* (Mart.); *Vochysia tomentosa*

NOMBRES COMUNES

Botarrama, mayo o chanco blanco (Costa Rica); flor de mayo, malagueto (Panamá); zopilote, barbachele (Nicaragua); San Juan peludo (Honduras)

DESCRIPCION BOTANICA

Es un árbol de 20 a 35 m de altura y 40 a 80 cm de diámetro; tronco recto o ligeramente torcido y libre de ramas hasta la mitad de la altura total; la copa es densa, ancha y con ramas ascendentes; tiene corteza lisa o con pequeñas escamas, con desprendimiento irregular, de color gris oscuro a pardo grisáceo, presenta una exudación de savia traslúcida, viscosa y no abundante; ramitas suavemente ferrugíneas y tomentosas.

Las hojas son simples, opuestas, de 5,0 a 12,5 cm de largo y de 2,0 a 4,5 cm de ancho; con estípulas pequeñas y cubiertas densamente de un tomento rojizo, glabras, presentan el haz verde y el envés cubierto de un tomento lustroso rojizo, especialmente en los nervios; el pecíolo es acanalado en el lado superior, de 5 a 8 mm de largo.

Las flores forman panículas delgadas terminales y axilares, cáliz rojizo anaranjado y pétalos amarillos o anaranjado-amarillos. El ovario es súpero, estambres con el filamento de 7,0 a 9,5 mm de largo, arrollado al estilo, las anteras son oblongas.

La madera es moderadamente liviana, con un peso específico básico promedio de 0,37 g/cm³. Presenta una velocidad de secado de rápida a moderada, tanto para procesos de secado al aire como de secado artificial. Tiene grano recto y una trabajabilidad de fácil a moderadamente fácil. Sus principales usos son en mueblería, juguetería, revestimientos interiores, palillos para fósforos, artesanías, mangos para brochas y otros.

Los frutos son pubescentes dehiscentes, cápsulas de tres lóculos; verrugoso, con pericarpio leñoso y una semilla por lóculo, que mide aproximadamente 2,3 cm de largo.



Figura 1. Algunas características botánicas de *Vochysia ferruginea*.

DISTRIBUCION Y HABITAT

Se le encuentra desde Nicaragua en América Central, hasta Guyana y Brasil, en América del Sur. Es común en tierras bajas y hasta los 800 m de elevación; a veces se le observa hasta los 1000 msnm, con una precipitación de 2500 a 4000 mm por año y con temperaturas entre los 20 y 27°C. Se le encuentra en las zonas de vida de Bosque húmedo Tropical, muy húmedo Tropical y muy húmedo Premontano. La especie crece bien en suelos pobres, ácidos y poco fértiles pero bien drenados. Los sitios naturales de esta especie son las partes altas de la pendiente y las lomas, aunque se adapta a diferentes tipos de suelos. La regeneración natural de botarrama es buena, de tal manera que puede formar bosquetes casi puros; además, invade claros en el bosque y en potreros abandonados.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Floración: La especie produce flores amarillas durante marzo y junio la floración no es uniforme, siempre hay árboles que florecen en otros meses y se presenta una pequeña floración ocasional en setiembre y octubre. La época de producción de frutos es variable y va desde junio hasta setiembre. En ensayos experimentales se observó la presencia de flores por primera vez en árboles de cinco años de edad.

Frutos: La frecuencia de fructificación es anual, con picos de producción cada dos años; presenta una amplia variación entre árboles y entre zonas geográficas. El fruto es una cápsula trilobular, de color verde cuando está inmaduro y café cuando madura; tiene de 2 a 4 cm de largo.

Semilla: es alada, alargada; con cubierta seminal y pubescencia color café; posee dos cotiledones de color blanco marfil, que ocupan casi toda la cavidad en relación con el eje del embrión.

RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los frutos hay que colectarlos directamente del árbol, cuando muestran una coloración marrón oscura, entre agosto y febrero, un poco antes de que maduren completamente ya que cuando maduran se abren y la semilla es esparcida por el viento.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Una vez recolectados los frutos, deben ser transportados rápidamente en sacos de yute al banco de semillas. Para extraer las semillas, los frutos son colocados en bateas o cajas y se dejan secar uno o dos días a la sombra; cuando el



Figura 2. Proceso de germinación de *Vochysia ferruginea*.

fruto termina de abrirse, se procede manualmente a sacar las semillas. No es conveniente asolear los frutos ni las semillas, pues estas pierden su poder germinativo rápidamente.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: La cantidad de semillas por kilogramo es de aproximadamente 9800, con un contenido de humedad del 26%. Son consideradas como recalcitrantes.

Germinación: La semilla fresca presenta una alta viabilidad y se logran porcentajes de germinación de hasta 90%, sin ningún tipo de tratamiento. Después de dos a tres semanas, las semillas pierden su viabilidad. Otras pruebas indicaron un promedio de germinación del 92% para frutos maduros y 61% para frutos verdes. El periodo de germinación se inicia cuando la radícula emerge en dirección del ala, a los 12 días y se completa por lo general a los 50 días.

Tratamientos pregerminativos: Con semillas frescas no se requieren.

ALMACENAMIENTO

No se cuenta con técnicas para el almacenamiento.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

El método de siembra puede ser al voleo; sin embargo, es preferible distribuir las semillas uniformemente en el germinador y en posición horizontal, y luego cubrirlas con una capa fina del sustrato. Es recomendable que la semilla no cubra más del 50% del área del germinador. La especie requiere de sombra inmediatamente después del repique, la cual se debe eliminar paulatinamente. Cuando las plantitas tengan de 10 a 15 cm de altura, deben estar expuestas a pleno sol. Si hay una estación seca definida, el riego debe ser continuo y aplicarlo al menos una vez al día. Las plantas están listas para ser llevadas al campo a los cuatro meses, cuando alcanzan una altura de 25 a 35 cm, aproximadamente.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

Los frutos son fuertemente atacados por un barrenador.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Flores, E. 1994. Mayo chanco blanco (White yemeri). Árboles y semillas del neotrópico. V.2 (2) p. 1-26.
Memorias. Encuentro Regional sobre Especies Forestales Nativas de la Zona Norte y Atlántica de Costa Rica. 1992. La Selva. Puerto Viejo, Costa Rica. 86 p.

Albizia guachapele (Kundh) Dugand

Familia: Fabaceae / mim.

Sinónimos: *Pseudosamanea guachapele* (H.B.K.) Harms;
Albizia longipedata (Pittier) Britt y Rose; *Pithecelobium*
longipedata, *Samanea samanigua*; *Pithecelobium guachapele*.
Lysiloma guachapele, *Acacia guachapele* (H.B.K.) Benth.

NOMBRES COMUNES

Guayaquil, gavián, careto real, cenicero, genízaro (Costa Rica); frijolillo (Honduras); cadeno, lagarto (Guatemala); iguaramillo, guaramillo, iguá, tabaca, naumo (Colombia); carreto (El Salvador).

DESCRIPCION BOTANICA

Es decíduo y alcanza hasta 25 m de altura total y bifurcado a baja altura, con más de 50 cm de diámetro. Su corteza de color gris claro, con placas relativamente anchas entre las fisuras; tiene copa algo ensanchada y las ramas son grandes, y se dividen principalmente en los extremos.

Las hojas son color verde, peludas y un poco lustrosas en el haz, y verde grisáceo el envés, son bipinnadas, alternas, de 15 a 40 cm de largo, con 2 a 6 pares de pinnas opuestas en el raquis, de 3 a 7 pares de hojuelas; éstas son puntiagudas y asimétricas en la base y redondeadas en el ápice, con frecuencia en forma de romboide. Se defolia cuatro veces al año en condiciones normales.

Las flores son hermafroditas, actinomorfas, miden 2 a 5 cm, de color blanco crema o rosado rojizo en umbelas pedunculadas, con pelitos color marrón, miden 2 a 5 cm. El fruto es una legumbre (vaina) de 15 a 20 cm de largo y 2,5 a 3,5 cm de ancho, de color castaño bronceado, un tanto lustrosa y coriácea, dehiscente por la sutura media central. Las semillas son planas, color blancuzco amarillento. El árbol es muy susceptible al viento, que afecta su supervivencia, forma y crecimiento.

La madera presenta un duramen de color café amarillento a café con un tinte dorado, algo lustroso, la albura es blancuzca y delgada.

Es moderadamente dura, de peso mediano, con 0,58 g/cm³ de peso específico, no tiene olor ni sabor característico y posee grano ondulado. Es muy durable y resistente al ataque



Figura 1. Algunas características foliares de *Albizia guachapele*.

de comején. La madera seca al aire con rapidez o rapidez moderada, con defectos de secado moderados. Es utilizada en construcción rural para tablones, pisos, postes y durmientes. También es usado en ebanistería y sirve para leña.

DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye desde México hasta Colombia, Venezuela y Ecuador, en elevaciones bajas de áreas secas y húmedas a lo largo de ríos y arroyos. Su rango altitudinal va desde el nivel del mar hasta 800 m de elevación. Es más abundante en los bosques secos.

Es una especie heliófita, pero soporta sombra parcial durante el inicio de su desarrollo. En su rango de distribución natural prefiere suelos arenosos con pH neutro, en terrenos con 10 a 25% de pendiente. Crece bien en suelos secos, pobres y rocosos. Aunque prospera bien en zonas secas, cuando se le planta en áreas de alta precipitación crece mejor sobre suelos arenosos o en gravilla. No tolera suelos pesados y con mal drenaje.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Flores: La floración ocurre de diciembre a febrero.

Frutos: Se presentan entre enero y marzo, son dehiscentes y contienen de 6 a 8 semillas.

Semillas: Son ovaladas, color amarillento, miden aproximadamente 8 mm de largo y de 4 a 6 mm de ancho. El embrión es recto, de color amarillo crema y ocupa toda la cavidad de la semilla.

RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Normalmente las semillas son recolectadas del suelo o bien se sacuden las ramas para que las vainas caigan y faciliten la labor.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Las vainas se colocan en sacos que luego son apisonados o apaleados. Las basuras se remueven oreando al ambiente o con el uso de un ventilador.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: Se estima que un kilo de semilla posee entre 22000 y 35000 semillas. Presenta una pureza de aproximadamente 98%.

Germinación: Sin tratamiento previo, se reporta de 20 a 35%. Con tratamiento se alcanza de 90 a 95% de germinación,

usando sustrato de arena, durante un período de tres a ocho días.

Tratamientos pregerminativos: Se ha utilizado la escarificación mecánica, lijando un lado de la semilla hasta que pierda su brillo natural y presente un aspecto poroso. Con este método se puede obtener una germinación de 98% usando semillas frescas. También la inmersión en agua a una temperatura de 70°C durante 4 minutos, enfriamiento inmediato con agua a temperatura ambiente y posterior siembra en arena lavada, en el germinador; con este método se ha obtenido un 75% de germinación en un mes.

ALMACENAMIENTO

En el Banco de Semillas Forestales del CATIE se tienen experiencias de que almacenando las semillas con un contenido de humedad de 6 a 8% a 5°C y a los 12 años, se puede obtener hasta un 50% de germinación.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Después de la germinación, y debido al buen vigor de las plántulas, se puede trasplantar a los tres días. Es recomendable proveer de sombra durante 20 días y riego abundante durante todo el periodo.

El traslado al sitio de plantación definitivo ocurre cuando las plantitas alcanzan de 30 a 40 cm de altura, en cuatro o cinco meses aproximadamente. Es recomendable la poda de raíz de la planta producida en bolsa y deshojar la mitad interior del área foliar 15 días antes de la plantación en el campo definitivo.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

A nivel de semillas, no se reportan plagas o enfermedades. En el vivero puede ser atacada por el gusano cortador (*Agrotis* sp.) y por el serruchador (*Oncideres punctata*), que destruye las plántulas.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Geiffus, F. 1989. El árbol al servicio del agricultor. Manual de agroforestería para el desarrollo rural. Guía de especies. CATIE. Turrialba, C.R. 776 p.

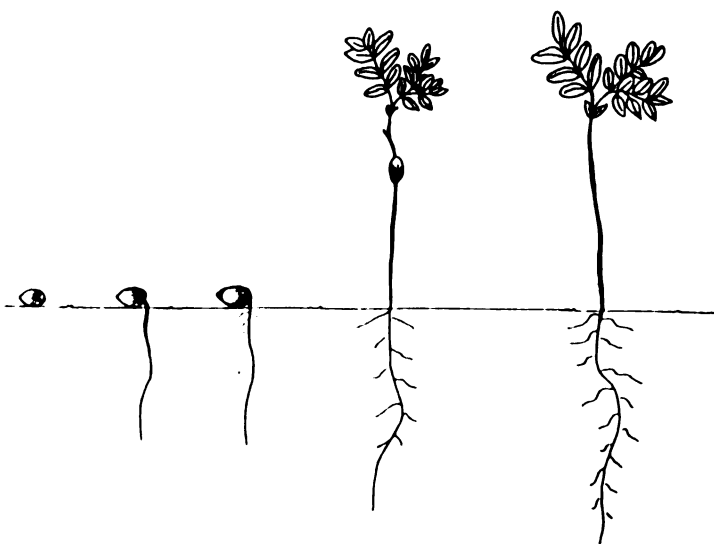


Figura 2. Proceso de germinación de *Albizzia guachepele*.

Vochysia guatemalensis Donn. Sm.

Familia: Vochysiaceae

Sinónimo: *Vochysia hondurensis* (Sprague) Standl

NOMBRES COMUNES

Mayo blanco, chancho (Costa Rica), San Juan peludo (Honduras), palo de agua (Nicaragua), San Juan (Guatemala), yemeni, emeri (Belice).

DESCRIPCION BOTANICA

Es un árbol grande, de hasta 40 m de altura y entre 1,0 y 1,8 m de diámetro. El tronco es recto, cilíndrico, libre de ramas y con base cónica o alargada. Su corteza es lisa, de color gris claro a blanco. Tiene copa estratificada, con ramas angulares; su follaje es verde, brillante y denso. Tiene hojas simples, verticiladas en grupos de tres, de 7 a 18 cm de largo, oblongas o elípticas, coriáceas, con haz glabro y brillante y el envés pubescente.

Crece bien en suelos desde inundados hasta suelos franco arenosos, franco arcillosos y compactados; la especie se adapta a suelos ácidos y estériles. Presenta mejores crecimientos en suelos profundos y de buena fertilidad natural. En ensayos preliminares desarrollados en La Selva, Costa Rica (Organización para Estudios Tropicales), se observa que la especie se comporta igual, tanto en suelos aluviales (llanos) como en suelos residuales (lomas).

DISTRIBUCION Y HABITAT

Está ampliamente distribuida en los bosques húmedos y semidecíduos, desde el sur de México hasta Panamá, desde el nivel del mar hasta los 900 msnm, con temperaturas entre 23 y 27 °C y precipitaciones anuales de 1600 a 3200 mm, con una estación seca de cuatro meses. Forma rodales casi puros en áreas agrícolas abandonadas, es frecuente y abundante en las planicies costeras o valles, y a lo largo de los bancos de los ríos.

Su madera es de color gris amarillenta; la albura y el duramen desde pardo claro hasta anaranjado. Tiene textura media, grano recto a ligeramente entrecruzado; presenta un brillo



Figura 1. Algunas características botánicas de *Vochysia guatemalensis*.

de regular a intenso con reflejos dorados. Es fácil de trabajar, suave y de baja densidad (0,40 a 0,47 g/cm³ secado al aire). Presenta defectos de secado; se utiliza en carpintería, construcciones rurales, interiores, formaletas, postes, cajas y contrachapado.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Floración: Produce flores perfectas, de color amarillo, muy vistosas y erectas en la copa. La floración ocurre principalmente entre marzo y junio. El chancho produce flores a los cinco a seis años.

Frutos: Son cápsulas de hasta 7 cm de largo y 2,5 cm de ancho, con tres lóculos que forman tres ángulos con una semilla alada cada uno, de color verde oscuro y brillante. La maduración de los frutos es entre agosto y octubre, éstos empiezan a abrirse en su extremo distal cuando la semilla está madura. Las valvas persisten después de que cae la semilla, y queda descubierta la parte interna, al secarse esta parte es de color dorado.

Semillas: son alargadas y planas, de hasta 7 cm de largo (promedio 4,5 cm), aunque su tamaño varía entre poblaciones y entre árboles. Esta semilla tiene alas unilaterales, con numerosos pelos insertados sobre la cabeza de la semilla y con cotiledones en su mayoría enroscados.

RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

La cosecha se inicia dos meses después de la floración, entre mayo y agosto; antes de que se abran se recogen del árbol los frutos que muestran un color verde amarillento. No se deben recolectar frutos y semillas del suelo, porque la germinación es casi nula debido al ataque de hongos. Se estima que se puede recolectar un kilogramo de semillas por árbol. Por la irregularidad en la maduración se debe visitar el sitio varias veces hasta recolectar las semillas necesarias

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Luego de recolectados, los frutos son transportados en sacos de yute al banco de semillas y secados bajo la sombra por dos o tres días hasta que se abra la cápsula. La forma de extracción de la semilla es manual. No es conveniente asolear los frutos y las semillas, pues pierden muy rápido su poder germinativo.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: Cada kilogramo contiene de 3500 a 4800 semillas, en condición fresca (45% a 55% de humedad) ó 7000 a 8000 semillas en condición seca (8% a 10% de humedad). Presenta un porcentaje de pureza de 98%.



Figura 2. Proceso de germinación de *Vochysia guatemalensis*.

Germinación: La semilla, color café, se pone a germinar fresca, ya que si no es manejada adecuadamente pierde rápidamente la viabilidad. En condición fresca, recién recolectadas, se obtiene un porcentaje de germinación del 100%, el cual se completa en menos de un mes. La germinación es epigea, tarda de 10 a 30 días para concluir; también pueden sembrarse directamente en bolsas.

ALMACENAMIENTO

Reducciones del contenido de humedad (CH) hasta 5% han presentado hasta 97% de germinación. En cuanto al almacenamiento de semillas, no se tienen muchas experiencias. En una prueba preliminar realizada en el CATIE (prueba no científica), se almacenó semilla, en una bolsa de papel abierta, con un CH del 30% y temperaturas entre 24 y 28 °C; luego de cuatro meses mostró una germinación aceptable. Otra experiencia con semilla almacenada al aire libre y con una temperatura de 15°C no germinó.

En caso de bajarse el CH hasta un 10% y almacenándolas a temperaturas de 3°C, el porcentaje de germinación se mantiene hasta un 71% por seis meses, por lo tanto las semillas son consideradas intermedias.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas germinan bien en arena fina lavada. Se pueden colocar en forma horizontal en surcos o vertical con el ala de la semilla enterrada. Se recomienda el trasplante a las bolsas, diez días después de la germinación. Esta especie requiere de sombra ligera por unos diez días una vez colocados en las bolsas. Los arbolitos están listos para su plantación definitiva cuando alcancen 30 cm de altura, en cuatro o seis meses.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

A nivel de semillas, se ha reportado el ataque de hongos, principalmente de los géneros *Fusarium* sp. y *Phoma* sp.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Corea, E. 1994. El poster que se publicó en la Revista Forestal Centroamericana del CATIE.
- Flores, E. 1993. Chanco Blanco. Árboles del neotrópico. 2(2): 1-27. Museo Nacional de Costa Rica. Costa Rica.
- Salazar, R.; Ramírez, A.; González, A. 1996. Respuestas de semillas de *Vochysia guatemalensis* a la desecación. In Memoria VI Taller Nacional de Investigación Forestal y Agroforestal. EARTH, Guácimo, Costa Rica. 9-16 p.

Cordia alliodora (Ruiz & Pav.) Oken

Familia: Boraginaceae

Sinónimo: *Cerdana alliodora*, *C. velutina*, *C. cerdana*,
C. andina, *Lithocardium alli*, *C. goudoti*,
C. trichotomus, *C. macranthadorum*.

NOMBRES COMUNES

Laurel, laurel negro, laurel blanco (Centro América, Colombia, Ecuador, Panamá), Capá prieto (Rep. Dominicana), Hormiguero, bojon (México).

DESCRIPCION BOTANICA

Árbol con alturas entre 20 y 45 m y diámetros entre 30 y 75 cm, de fuste recto, generalmente desprovisto de ramas hasta un 40 y 50% de su altura total. La corteza externa es de color grisáceo, con 8 a 15 mm de grosor, agrietada, áspera y con fisuras horizontales que forman bloques. Las hojas son simples, alternas, elípticas u oblongas, entre 10 y 20 cm de largo y de 2 y 7 cm de ancho, ápice acumulado y base obtusa. Las inflorescencias son panículas terminales blancas, con flores pequeñas de 8 a 12 mm de largo. La corola es blanca, se vuelve café y persistente al secarse, y los pétalos secos funcionan como paracaídas para la dispersión de los frutos. La madera del laurel es de color café oscuro a claro, con vetas oscuras. Es de grano recto, textura media, brillo alto, vetado suave y no presenta olor característico. Es muy fina y apreciada para carpintería, construcción de muebles, gabinetes, pisos y paneles decorativos, con grandes posibilidades para pulpa y papel.

La especie es utilizada en sistemas agroforestales en asocio con café y cacao. Sus inflorescencias y frutos o semillas tienen usos medicinales y sus hojas son usadas para la confección de pomadas y tónicos estimulantes.

DISTRIBUCION Y HABITAT

Especie ampliamente distribuida en América Tropical, desde México hasta Argentina. Ocurre también en las islas caribeñas, como Cuba, Puerto Rico, Islas Vírgenes, a través de las Antillas menores y en Trinidad y Tobago. Se encuentra desde el nivel del mar hasta 2 000 msnm, siendo más abundante a altitudes menores. Su óptimo desarrollo ocurre en climas de bosque húmedo tropical con precipitación promedio anual mayor a 2 000 mm con temperatura promedio superior a los 23 °C. El árbol es común también en áreas secas y tolera precipitaciones menores de 1000 mm. Presenta mejor crecimiento en suelos bien drenados, de textura franca hasta franco arcillosa.



Figura 1. Algunas características botánicas de *Cordia alliodora*.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Flores: En *C. alliodora* predomina la polinización cruzada sobre la autopolinización. Como la mayoría de las Boragináceas produce néctar en un disco anular nectarífero debajo del ovario. Como en otras especies del género *Cordia*, los lepidópteros son los responsables de la polinización de *Cordia alliodora*. El laurel comienza a florecer a temprana edad, entre los dos a tres años y produce semillas viables a partir de los cinco años. En México, América Central y el Caribe, la floración empieza en diciembre y puede extenderse hasta marzo. La floración parece ser mas prolongada en climas no estacionales; por ejemplo en Colombia ocurre a través de todo el año.

Frutos: Especie de drupa o nuez carnosa con todas las partes florales persistentes; el epicarpio es en su totalidad liso, los pétalos convertidos en alas sirven para las dispersión por el viento, Se torna marrón al madurar y el tamaño es de 1 cm de largo por 6 mm de ancho.

Semillas: Son ovarios, blancas y de 7 mm de largo por 5 mm de ancho.

RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los frutos presentan una coloración verde en la parte superior del ovario. La coloración café es indicador de su maduración. xSe ha comprobado que a medida que el color café se torna más oscuro, la semilla reduce su viabilidad. La coloración café corresponde al color de los pétalos persistentes. Cuando esta coloración pasa a amarillo y café sin presentar el aspecto quemado, la viabilidad de la semilla es mayor y es el mejor momento para recolectarlas. La semilla colectada con demasiada antelación a la caída natural presenta problemas de germinación. El árbol puede ser escalado haciendo uso de equipo apropiado como escaleras o espolones, cinturón, cuerdas y casco. El escalador debe cortar las ramitas con semillas maduras. Estas deben ser atrapadas en un saco antes de impactar con el suelo. Un

árbol puede producir más de 8 kg de semilla, aunque los rendimientos usuales son de 0.5 a 3 kg.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Los frutos colectados deben ser trasladados en sacos de yute lo más pronto posible a un lugar techado, con buena ventilación donde se puedan extender sobre lonas, luego deben ser colocados al sol sobre lonas durante dos días por periodos de 3 a 4 horas. Para liberar las semillas de los ramilletes florales deben sacudirse con frecuencia. Luego se limpian manualmente para eliminar las impurezas.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: El peso de las semillas es variable según su distribución natural; en Costa Rica se ha reportado un peso de 80,000 a 115,000 semillas por kg, en Colombia se ha reportado un peso de 20,000 a 60,000 semillas por kg. Un porcentaje de pureza de 95% con germinación superior a 80% ha sido reportado en Costa Rica. En Colombia se reporta un porcentaje de pureza de 80 a 95% y un porcentaje de germinación de 50 a 80%.

Germinación: La germinación se inicia dos semanas después de la siembra y finaliza en la sexta semana. Los porcentajes de germinación reportados están entre 50 a 60%. La germinación es hipógea con un par de hojas cotiledoneales grandes de forma orbicular que se observan a los 26 días de sembrada y nueve días después aparece el primer par de hojas verdaderas completándose el desarrollo de seis a nueve semanas.

Tratamientos pregerminativos: No requiere.

ALMACENAMIENTO

La semilla *C. alliodora* es ortodoxa y si no se almacena adecuadamente pierde la viabilidad muy rápido. Luego de dos meses a temperatura ambiente muestran un poder

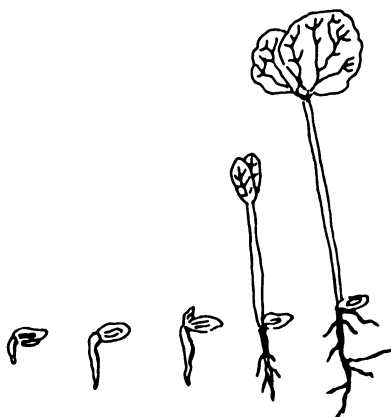


Figura 2. Proceso germinativo de *Cordia alliodora*.

germinativo de 40%. El contenido de humedad inicial de la semilla recién colectada es de 11 a 40%, es aconsejable secarla a la sombra, hasta lograr una humedad de 8%. Se recomienda utilizar la semilla lo antes posible. Las condiciones de almacenamiento que han dado resultados mejores son a 5°C de temperatura y de 7 a 10% de contenido de humedad. El empaque en bolsas de aluminio ha dado resultados mejores que las bolsas de polietileno. En Costa Rica semillas almacenadas a 5°C de temperatura y a una humedad relativa de 30%, mostraron un 40% de germinación a los dos años de almacenamiento. En Colombia, semillas almacenadas a 5°C de temperatura y un contenido de humedad de 8.5% en bolsas de aluminio presentan un 76% de viabilidad a los 14 meses.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

El laurel puede ser producido en bolsa, mediante siembra directa o mediante germinación en camas con arena y trasplante posterior a las bolsas. Sin embargo, en Costa Rica normalmente se produce como pseudoestaca. Se siembra la semilla primero en cajas con arena esterilizada. Unos 22 días después de la germinación, se repican las plantitas a las eras bajo sombra, donde se plantan a un espaciamiento de aproximadamente 25 y 25 cm. Las plantas están listas para plantar al campo en cinco a seis meses después del repique. En Colombia con un sustrato de tierra negra + arena + cascarilla de arroz, en proporción 2:1:1 se ha reportado un porcentaje de germinación de 80%; y esta se presenta de 10 a 20 días después de sembrada la semilla. La distribución se hace al voleo o en surcos con una profundidad de siembra de 1 a 1.5 cm.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

Se reportan daños en las semillas por gorgojos (*Amblycers* sp.), depredadores naturales que aparecen desde el momento de la recolección. En análisis fitosanitarios de lotes de *Cordia alliodora* se han reportado varias especies de hongos y bacterias. El hongo *Fusarium* sp. es el de mayor incidencia (83%), seguido de *Cladosporium* sp. (66%), hongos como *Epicocum* sp., *Curcularia* sp. y *Nigrospora* sp. en porcentajes bajos (6% c/u). El *Phomopsis* sp. aunque hallado en baja proporción (3%) en *C. alliodora*, es preocupante porque en otras especies, como el *Eucalyptus globulus* es el agente causal del agrietamiento del epicarpio. En cuanto a bacterias se reportan Cocos (16%) y Bacilos (20%).

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Boshier, D.H. 1992. A study of the reproductive biology of *Cordia alliodora* (R. and P.) Oken. Ph. D. Thesis. Oxford (R.U.). University of Oxford. 150 p.
- CATIE. 1994. Laurel, *Cordia alliodora* (Ruiz. & Pavón) Oken., especie de árbol de uso múltiple en América Central. CATIE, Turrialba (C.R.). Colección guías silviculturales no. 16. 41 p.

Tabebuia rosea (Bertol.) DC.

Familia: Bignoniaceae

Sinónimos: *Tecoma evenia* Donn-Smith, *Couralia rosea* (Bertol) D. Smith, *Tabebuia heterophylla* (DC) Britton, *T. mexicana* Hemsley, *T. palida* Miers, *T. pentaphylla* (L) Hemsl., *T. punctatissima* Standl, *Tecoma mexicana* Mart ex DC., *Tecoma rosea* Bertol., *Sparattosperma rosea* (Bertol) Mires.

NOMBRES COMUNES

Flor morado, apamate (Colombia), Cortez, guayacán, roble sabana, macuelizo, roble (América Central), cañaguaste, ocobe (Ecuador), amapola, macullís, palo de rosa (México).

DESCRIPCION BOTANICA

Árbol de copa umbelada o en parasol, amplia e irregular, follaje abierto, con ramas grandes cilíndricas y ascendentes. Alcanza alturas de 20 a 30 m y 100 cm de diámetro o mas. Fuste recto, regular, cilíndrico, con base cónica o ligeramente alargada. Copa redonda y densa.

La corteza es de color gris oscura a negruzca, áspera, con fisuras verticales.; internamente blancuzca de sabor amargo y suave olor a menta. Las hojas son compuestas, digitadas, opuestas, con cinco hojuelas de tamaño diferente de las cuales la mayor es la central, de forma obobada, ápice acuminado, base obtusa, borde entero y laminar, glabras; de 15 a 25 cm de largo y de 8 a 12 cm de ancho, con el haz verde opaco y el envés verde claro. Las inflorescencias son panículas terminales, flores de 5 a 7 cm de largo y 4 y 5 cm de ancho, hermafroditas, corola tubular en forma de embudo, de color rosado; frecuentemente visitadas por abejas.

La madera es de color castaño dorado, sin olor ni sabor característico. El grano es de recto a entrecruzado, textura de mediana a gruesa, brillo bajo, veteado pronunciado; peso específico 0.48 (moderadamente pesada). Es de buena estabilidad dimensional, fácil de trabajar, moderada resistencia al ataque de hongos e insectos, fácil de preservar. Es utilizada en decoración de interiores muebles finos, pisos, gabinetes, chapas decorativas construcción de botes ebanistería, ruedas para carretas, artesanías, cajas y embalajes.

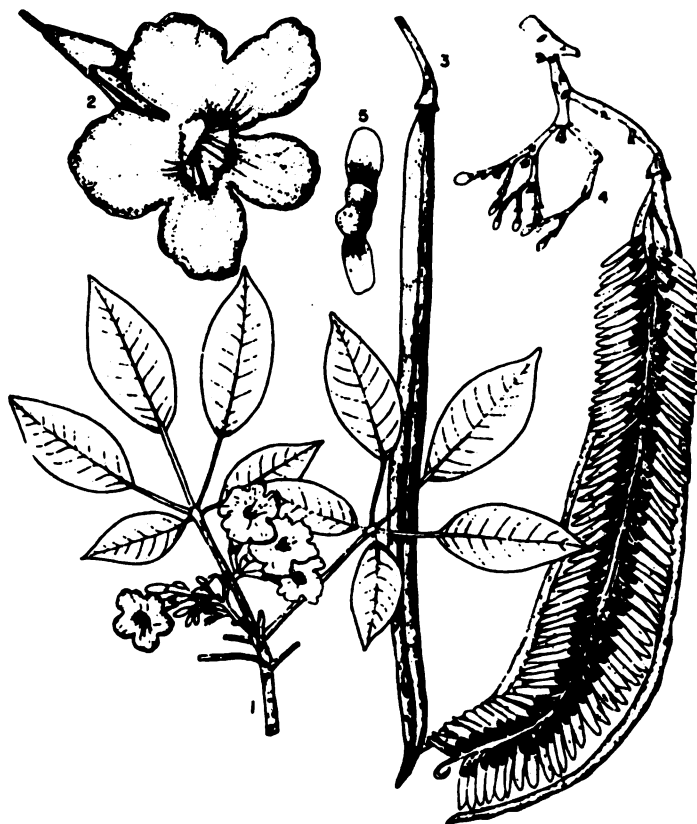


Figura 1. Algunas características botánicas de *Tabebuia rosea*.

DISTRIBUCION Y HABITAT

Especie originaria de la América Tropical, extendiéndose desde el sur de México, a través de América Central y las Antillas hasta Venezuela. Colombia y Ecuador. Se adapta a una gran variedad de suelos y climas. Es abundante en campos abandonados, bosques húmedos de tierras bajas a montañas interiores secas. Se le encuentra desde el nivel del mar hasta los 1200 msnm; ocasionalmente se puede encontrar a altitudes mayores.

Crece en sitios con precipitaciones entre 1500 a 2500 mm anuales y temperaturas entre 20 y 27°C. Se adapta a una gran variedad de suelos desde calcáreos, arcillosos y cenagosos, prefiere suelos de textura franca a franca arcillosa, pH neutro, ácido, alcalino. Soporta inundaciones ocasionales.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Flores: La época de floración se extiende de febrero a mayo y la fructificación de abril a junio con variaciones en el ámbito regional. En Costa Rica la floración ocurre de febrero a marzo y la fructificación de abril a mayo. En Ecuador la floración ocurre de febrero a abril y la fructificación de mayo a junio.

Frutos: son cápsulas cilíndrico-lineales, de 30 a 40 cm de largo, con superficie áspera, deshiscentes, longitudinalmente. En un fruto hay de 240 a 300 semillas puras.

Semillas: Membranosas, formadas por dos cubiertas fácilmente reconocibles, de color pardo claro, con alas blancas; de 0.7 a 1.0 cm de largo y de 2.8 a 4.4 cm de ancho.

RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Las vainas maduras presentan un color café claro y son quebradizas. Los frutos pueden ser recolectados directamente desde el suelo aunque lo mas conveniente es escalar el árbol y cortar los frutos con desjarretadera; se deben utilizar lonas para coleccionar los frutos y evitar su contacto con el suelo.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Los frutos recolectados son transportados en sacos de tela al sitio de extracción, donde son colocados sobre mallas y secarlos a la sombra hasta que se abran completamente para extraer las semillas, en un período de tres días. Una vez abiertas las semillas son extraídas manualmente.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: En un kilogramo hay de 37,000 a 54,000 semillas. Se reportan porcentajes de germinación de 70 a 90% y porcentajes de pureza de 74 a 95%. El contenido de humedad inicial varia de 19 a 29%.

Germinación: La germinación es hipogea y se inicia a los seis días de sembrada y finaliza a los 12. El período de germinación es de cinco a 25 días.

Tratamientos pregerminativos: Las semillas pueden ser sumergidas en agua a temperatura ambiente por 24 horas.

ALMACENAMIENTO

Las semillas son ortodoxas y deben ser almacenadas en bolsas de aluminio o polietileno con un contenido de humedad de 6 a 8% y a una temperatura de 20°C. Almacenadas en condiciones ambientales pierden su viabilidad en seis meses, almacenadas en refrigerador mantienen su viabilidad por dos años.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Se puede producir en bolsas o en germinadores o camas con posterior trasplante a bolsas; también se puede germinar y mantener en eras para plantar como pseudoestacas. El tiempo de permanencia en el vivero es de cuatro a cinco meses cuando las plantas alcanzan de 25 a 40 cm de alto.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

Se reportan daños a las semillas por coleópteros (*Bruchidae*) y por gorgojos (*Amblycerus* sp.). La presencia de hongos en la semilla, inciden en cambios de color, pasando de coloración rosada a oscura cuando ya se han deteriorado.

En análisis fitosanitarios a lotes de semillas se reportan varios tipos de hongos; los de mayor incidencia son *Fusarium* sp., *Cladosporium* sp., *Nigrospora* sp. y *Curvularia* sp. (35%). Hongos como *Ascochyta* sp. y *Phomopsis* sp. son reportados en menor proporción (12%).

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Borchert, R. 1983. Phenology and control of flowering in tropical trees. *Biotropica* (EE.UU.). 15(2):81-9.
- Instituto de Recursos Naturales (Nic.). 1992. Roble, Macuelizo: *Tabebuia rosea* (Bertol). D.C. Bignoniacea. Managua (Nic.). Nota técnica IRENA no. 14. 6 p.
- Irivino, D.T., Acosta, R.S. de; Castillo, A.; De Acosta, R.S. 1990. Técnicas de manejo de semillas para algunas especies forestales neotropicales en Colombia (Col.). Serie documentación. Corporación Nacional de Investigación y Fomento Forestal. no.19. 91 p.

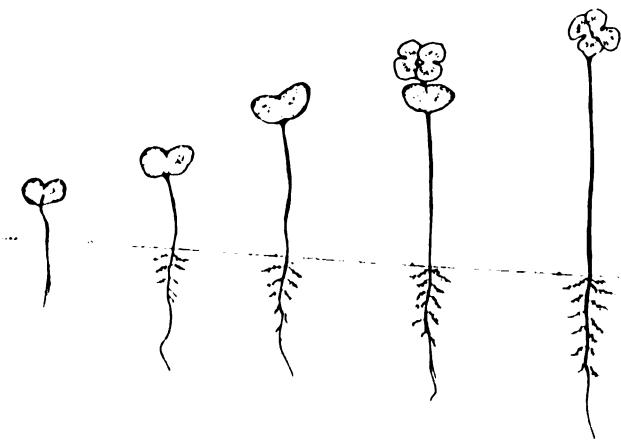


Figura 2. Proceso de germinación de *Tabebuia rosea*.

Samanea saman (Jacq.) Merr.*

Familia: Fabaceae/Mim.

Sinónimos: *Acacia propinga* H. Rich., *Albizia saman* Muell., *Caliandra saman* Griseb., *Enterolobium saman* Prain ex King., *Pithecellobium cinereum* Benth., *Samanea saman* Merrill., *Inga cinerea* H & B., *Inga saman* Willd; *Mimosa saman* Jacq.

NOMBRES COMUNES

Carreto, zorra, gavilán genízaro, saman, cenicero (América Central), tepenahuaste, algarrobo (México, Cuba), samán (Rep. Dom.), dormilón, guango (Puerto Rico), árbol de lluvia, campano, samaguare (Colombia).

DESCRIPCION BOTANICA

Árbol de 20 a 45 m de altura y diámetros de 1 a 2 m. Copa en parasol o umbelada, muy extendida que puede abarcar hasta 55 m de diámetro, follaje verde brillante, muy denso. Fuste cilíndrico, base alargada o con gambas cóncavas, simples usualmente corto, irregular, con tendencia a crecer torcido debido a la gran sensibilidad de la especie al heliotropismo. La corteza es gris negruzca, áspera, fisurada longitudinalmente, con grietas verticales hendiduras horizontales que se desprenden en piezas escamosas irregulares o rectangulares, moderadamente gruesas. Las hojas son compuestas, bipinnadas, alternas, de 12 a 35 cm de largo y de 14 a 32 cm de ancho, con 2 a 6 pares de pinnas, están con 2 a 8 pares de hojuelas opuestas que se cierran durante la noche. Las flores son de color verdoso blanquecinas, con vistosos estambres rosados, dispuestas en cabezuelas axilares, densas o formando panícula terminales. Es una especie heliófita.

La madera presenta albura de color amarillo pálido y duramen café claro o café oscuro, sin olor ni sabor característico. El hilo es generalmente entrecruzado, textura de mediana a gruesa, brillo mediano, vetado suave, con un peso de específico de 0.48, moderadamente pesada. Moderadamente resistente al ataque de hongos y resistente al ataque de

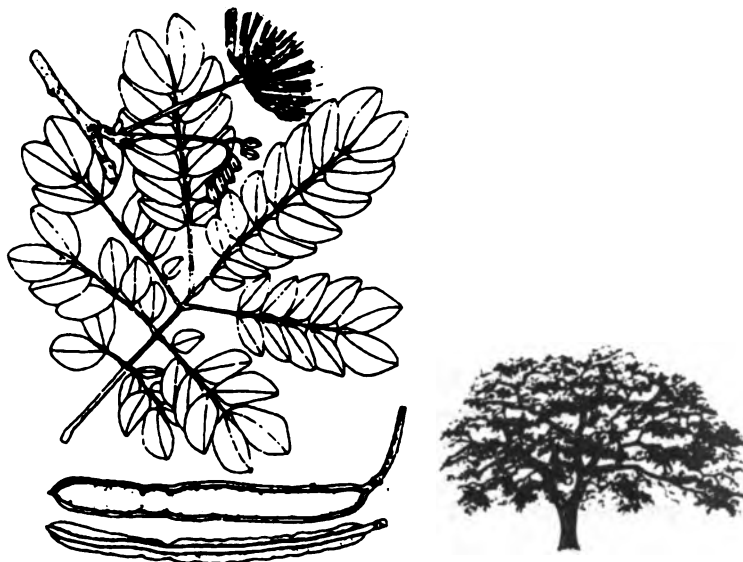


Figura 1. Algunas características botánicas de *Samanea saman*.

termitas de madera seca. Se utiliza en ebanistería, carpintería fina, gabinetes, chapas decorativas, muebles de lujo, madera aserrada, construcciones rurales, ruedas de carretas, canoas y postes.

Es uno de los árboles ornamentales más hermosos de los trópicos.

DISTRIBUCION Y HABITAT

El samán es originario de América, desde el sur de México a través de América Central hasta Perú, Bolivia, Brasil y Paraguay. Ha sido introducido como ornamental en muchos países del trópico.

Se desarrolla en elevaciones de 0 a 1000 msnm con climas de secos a húmedos, con precipitaciones anuales de 800 a 2500 mm y temperaturas de 20 a 35 °C. Tolera de dos a seis meses secos.

Crece en suelos franco arenosos y franco arcillosos con pH de 5.5 a 7. Puede crecer en suelos pobres y muy ácidos, pero siempre bien drenados.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Flores: La floración ocurre de enero a abril y la fructificación de febrero a junio con variaciones en el ámbito regional. En Costa Rica la floración ocurre de marzo a abril y la fructificación de mayo a junio. En Venezuela la floración se

* Sinónimo: *Pithecellobium saman*

da de enero a abril y la fructificación de febrero a junio y en Colombia de enero a marzo y la fructificación de abril a junio.

Frutos: Legumbres lineales, de 10 a 20 cm de largo y 1 a 2 cm de ancho, planas, de color café oscuro a negruzcas, con pulpa dulce, indehiscentes. Un fruto contiene de seis a ocho semillas.

Semillas: Oblongas, de color café rojizo, de 5 a 8 mm de longitud, envueltas por una pulpa dulce.

RECOLECCION Y RENDIMIENTO

En Costa Rica la recolección se realiza en los meses de febrero a marzo, puede hacerse directamente del árbol cuando los frutos adquieren un color marrón oscuro; o pueden recolectarse las semillas directamente del suelo; actividad que resulta mas difícil.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Los frutos recolectados son trasladados en sacos de yute al lugar de procesamiento donde son extendidos sobre mallas o lonas a la sombra por un día. Los frutos secos son quebrados manualmente para extraer la semilla, la cual se aconseja colocar en agua corriente para eliminar la goma que trae adherida. Luego son colocadas sobre mallas al sol durante un día por tres a cuatro horas.

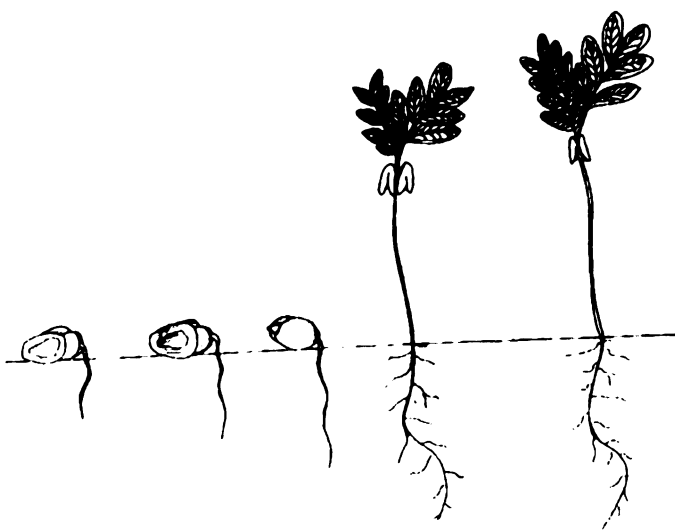


Figura 2. Proceso de germinación de *Samanea saman*.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: El contenido de humedad inicial varía de 12 a 15%. La cantidad de semillas por kilogramo varía de 4000 a 7000 semillas. Se han reportado porcentajes de germinación de 95 a 99% y porcentajes de pureza de 90 a 95%.

Germinación: La germinación es epigea y se inicia a los cinco días después de la siembra cuando emerge la radícula y empieza la apertura de los cotiledones, termina a los 17 días después de la siembra cuando aparecen las primeras hojas verdaderas.

Tratamientos pregerminativos: Las semillas deben ser sumergidas en agua a temperatura ambiente por 24 horas o 30 segundos en agua hirviendo.

ALMACENAMIENTO

Las semillas son ortodoxas y deben ser almacenadas en cuarto seco utilizando recipientes herméticos a 4°C y un contenido de humedad de 6 a 8%. La semilla almacenada en condiciones ambientales pierde la viabilidad en menos de seis meses. Almacenada en refrigeradora a 5°C, mantiene su viabilidad hasta 15 meses.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Se recomienda producir las plántulas en bolsas plásticas de polietileno y colocar dos a tres semillas por bolsa. El periodo de germinación es de cinco a 15 días con buenas condiciones de humedad. Las plantas están listas para ser llevadas al sitio de plantación tres a cuatro meses después de sembradas, cuando alcanzan una altura de 25 cm.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

Se ha reportado el ataque de coleópteros (*Merobruchus*, *Columbinus*, *Bruchidae*) a las semillas en el árbol.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Instituto de Recursos Naturales (Nic.). 1992. Genizaro. *Pithecellobium saman* (Jacq.). Benth. Mimosaceae. Managua, (Nic.). Nota técnica IRENA no. 12. 6 p.
- Nitrogen Fixing tree Association (EE. UU.) 1987. The multipurpose rain tree, *Samanea saman*. Waimanalo Hawaii (EE.UU.) NFT Highlights 2 p.
- Quiroz, L.M.; Chavarría, M.I. 1990. Almacenamiento y germinación de semillas y desarrollo de plántulas de catorce forestales nativas del pacífico seco de Costa Rica. (C.R.). Noticiario Mejoramiento genético y semillas forestales para América Central no. 5. pp. 8-14.

***Terminalia amazonia* (J.F. Gmel.) Exell.**

Familia: Combretaceae

Sinónimos: *Gimbernatea obovata* (Ruiz & Pavón), *Chuncoa obovata* (Ruiz & Pavón), *Ch. amazonia* (Gmel.), *T. obovata* (Ruiz & Pavón), *T. odontoptera* (Heurck & Müll), *Myrobalanus obovatus* (Ruiz & Pavón), *T. hayesii* (Pittier).

NOMBRES COMUNES

Roble coral, amarillón, canxún, naranjo, volador, amarillo real (América Central y Panamá), sombrerete, tepesuchil (México), guayo, chicharrón (Cuba), bullywood, (Belice), arispin, aceituno (Venezuela), guayabo león, palo prieto (Colombia).

DESCRIPCION BOTANICA

Especie monoica, que alcanza alturas de 50 a 70 m y diámetros de 1 a 3 m, fuste recto.

La corteza es de color pardo grisáceo a amarillo grisáceo, con 8 a 10 mm de grosor y muestra fisuras verticales. Las hojas son simples, verticiladas, se agrupan al final de las ramitas, de forma obovada y de color verde oscuro brillante en el haz y verde claro y opaco en el envés, ápice acuminado y base aguda; de 6 a 12 cm de largo y 2.5 a 7 cm de largo, semi-cilíndrico o elíptico, levemente alado en el ápice, ligeramente retorcido, glabro.

Las inflorescencias están dispuestas en espigas axilares verde amarillentas de 15 a 16 cm de largo, flores pequeñas amarillentas de 6 mm de diámetros.

En condición seca al aire, la albura es de color naranja amarillento claro y el duramen naranja amarillento oscuro, a veces con rayas, a veces con rayas prominentes rojas marrón. Durabilidad natural alta. Se usa en construcción de interiores y exteriores, construcción pesada general, ebanistería, pisos, vigas, muebles durmientes para ferrocarril y construcción de embarcaciones. La madera además tiene buenas condiciones para producir pulpa para papel. La corteza es rica en taninos y puede utilizarse en el curtido de pieles. Además en América Central se utiliza como ornamental y se planta en parques y aceras.



Figura 1. Algunas características botánicas de *Terminalia amazonia*.

DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente desde el golfo de México en la vertiente Atlántica, hasta las Guayanas en América del sur. También se encuentra en las Antillas (Trinidad y Tobago). Es común en laderas húmedas y planicies de los bosques. La distribución altitudinal varía de 40 a 1200 msnm, con precipitaciones de 2500 a 3000 mm y temperaturas superiores a los 28°C, crece bien en colinas y planicies costeras, con suelos rojos u oscuros, lateríticos, profundos, derivados de materiales aluviales o ígneos. También se encuentra en suelos arcillosos o pobres y arenosos; no obstante su crecimiento es óptimo en suelos arcillosos a francos con pH de ácido a neutro (4 a 7).

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Flores: La floración tiene lugar de enero a abril, con variaciones en el término e inicio a lo largo del ámbito

geográfico. La polinización es entomófila y los agentes hay variaciones regionales. Generalmente los frutos caen en grupos cuando están maduros.

Frutos: Sámaras de 2 alas largas y 3 cortas, de 3.5 a 1 cm de largo, membranosas, glabras, amarillentas cuando están maduras.

Semillas: Cilíndrico-oblancoeladas o cilíndricos elípticas. La cubierta seminal es opaca de color amarillento. Tiene dos cotiledones de color verde claro.

RECOLECCION Y RENDIMIENTO

Los frutos maduros presentan un color dorado oscuro o amarillento. La época de recolección en Costa Rica es entre febrero y abril. La semilla puede colectarse del suelo. Sin embargo, es recomendable escalar el árbol para realizar la recolección de los frutos, ya que el colectarlas del suelo es muy lento y los frutos caídos son atacados por insectos. La producción de frutos varía de 4.6 a 6.0 kg de semillas por árbol.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Los frutos una vez recolectados son transportados en sacos de tela a un lugar techado donde son extendidos sobre lonas. Luego son secados al sol durante dos días por periodos de 3 a 4 horas. Las semillas se frotran en zarandas para que desprendan las alas.



Figura 2. Proceso de germinación de *Terminalia amazonia*.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: El contenido de humedad inicial varía de 18 a 20%. Se han reportado de 120,000 a 140,000 semillas por kg. Se ha reportado germinación hasta de 30%. La pureza varía de 85 a 90%.

Germinación: La germinación es epígea y se inicia a los 69 días de sembrada y termina a los 89 días.

Tratamientos pregerminativos: Se desconoce tratamiento pregerminativo.

ALMACENAMIENTO

Las semillas son ortodoxas y deben ser almacenadas utilizando recipientes herméticos a 4°C y un contenido de 6 a 8%.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Los frutos se siembran directamente en cajas con arena, o en camas o bancales. Requiere sombra moderada y humedad constante. Las plántulas deben trasladarse a bolsas plásticas cuando aparece el primer par de hojas verdaderas y colocarse bajo sombra moderada durante dos a tres semanas. Las plantas están listas para ser llevadas al sitio definitivo a los ocho a 12 meses después de la siembra. La supervivencia en vivero es superior al 95%.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

Las plántulas en vivero pueden sufrir la herbivoría de hormigas y otros insectos.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- González, J. E.; Quiroz H., G. 1992. Notas sobre la viabilidad de las semillas de *Terminalia amazonia* (J.F. Gmel.). Excell. Brenesia (C.R.). 37: 137-139.
- Nichols, D. 1994. *Terminalia amazonia* (Gmel.) Excell. development of a native species for reforestation and agroforestry. Commonwealth Forestry Review (EE.UU.) 73 (1): 9-13.
- Flores, E.M. 1994. Roble coral: *Terminalia amazonia* (Gmel.). Excell. San José (C.R.). Museo Nacional de Costa Rica. Árboles y semillas del neotrópico. 3(1): pp. 55-86.

Pinus caribaea Morelet

Familia: Pinaceae

Sinónimos: *Pinus hondurensis* (Look),
Pinus bajamensis (Griseb.)

NOMBRES COMUNES

Pitch pine, white pine, yellow pine (Belice), pino de la costa (Honduras), ocote blanco (Guatemala), pino caribe (Costa Rica), pino caribeño de Honduras (América Latina), caribbean pine (Países de habla inglesa).

DESCRIPCION BOTANICA

Arbol hasta 45 m de altura y 100 cm de diámetro, con copa cónica e irregular. Presenta corteza grisácea cuando joven; rugosa, resquebrajada en surcos longitudinales y de color oscuro en árboles adultos. Follaje verde pálido, erecto. Las hojas son aciculares de 1 a 1,5 mm de ancho y de 13 a 33 cm de largo, con dos a cuatro canales resiníferos internos; agrupadas en grupos de tres o cuatro. Las vainas de las fascículas son de 10 a 16 mm de largo, de color castaño claro a pardusco. Las flores masculinas son amentos cilíndricos de 25 a 45 mm de largo. Los estróbilos femeninos son marrón, con pedúnculos cortos, en grupos de dos a cuatro.

La madera posee una coloración clara, con tonalidades que van desde el amarillo a amarillo-naranja en la albura oscura a marrón rojizo en el duramen. De textura fina, brillo de mediano a alto, vetado medio. Su peso específico es de 0,44 mg/cm² moderadamente liviana. Es utilizada en: construcción en general, fabricación de muebles y artesanías, láminas para contrachapados, pulpa para papel, parquet para pisos, postes para tendido eléctrico, producción de leña y carbón. La resina se utiliza en la elaboración de desinfectantes y pinturas.

DISTRIBUCION Y HABITAT

El *Pinus caribaea* var. *hondurensis* se encuentra en forma natural en numerosos rodales discontinuos y fragmentos desde los 18° N en Belice, hasta los 12° N en Bluefields, Nicaragua; en la vertiente Atlántica del istmo centroamericano, desde el nivel del mar en las llanuras costeras, hasta las tierras del interior con elevación máxima



Figura 1. Algunas características botánicas de *Pinus caribaea* (Morelet.) var *hondurensis*.

de 850 msnm, con precipitaciones anuales de 950 a 3500 mm y una estación seca de dos a tres meses, con temperaturas de 24 a 27,2°C.

Crece en suelos poco fértiles, latosoles y podsoles pardoamarillos, ácidos (pH de 4 a 6,5). No crece naturalmente en suelos con drenaje defectuoso, como sitios bajos y planos, con depresión o con una capa dura e impermeable.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Frutos: Conos oblongos, color café claro, asimétricos, de 6 a 14 cm de largo y de 2,8 a 4,8 cm de ancho, cuando están cerrados y de 6 a 7,5 cm cuando están abiertos; con péndulo corto hasta 1 cm de largo, caedizos; escamas delgadas y flexibles.

Semillas: Ligeramente ovoides, de 6,5 mm de largo y 3,5 mm de ancho con 2 mm de grosor, su color varía de pardo claro a castaño y hasta negruzco. Poseen un ala membranosa que se desprende fácilmente y los embriones poseen de cinco a nueve cotiledones.

RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

En su área de distribución natural los conos alcanzan su madurez entre junio a julio, en sitios costaneros y de julio a agosto en las tierras altas del interior.

Los frutos aún cerrados se recolectan directamente del árbol cuando presentan una coloración café verdosa. Las ramitas conteniendo los frutos se cortan con tijeras podadoras, evitando el daño a las ramas frágiles. Un cono contiene aproximadamente 38 semillas y un árbol contiene en promedio 100 conos. Los rendimientos usuales varían de 0,25 a 0,50 kg de semillas por árbol.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Después de recolectados los conos son transportados en sacos de yute a un lugar techado donde puedan ser extendidos sobre lonas para permitir su postmaduración. Luego son secados al sol sobre mallas durante tres a cuatro días por períodos de tres a cuatro horas. Una vez abiertos los conos las semillas se extraen golpeando los conos. La semilla se pasa a una desaladora y luego la mezcla de semillas, alas y basura pasan a una limpiadora con el objeto de eliminar las impurezas. Finalmente se homogeniza el lote y se procede al secado para su almacenamiento, exponiendo las semillas al sol y removiéndose constantemente.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: Generalmente existen 50000 a 60000 semillas por kg. Se han reportado porcentajes de germinación de 80 a 95% y porcentajes de pureza de 95 a 99%.

Germinación: La germinación es de tipo epigea y se inicia a los siete días después de la siembra, en la mayoría de los casos al cabo de 15 días el 80% de la semilla habrá germinado.

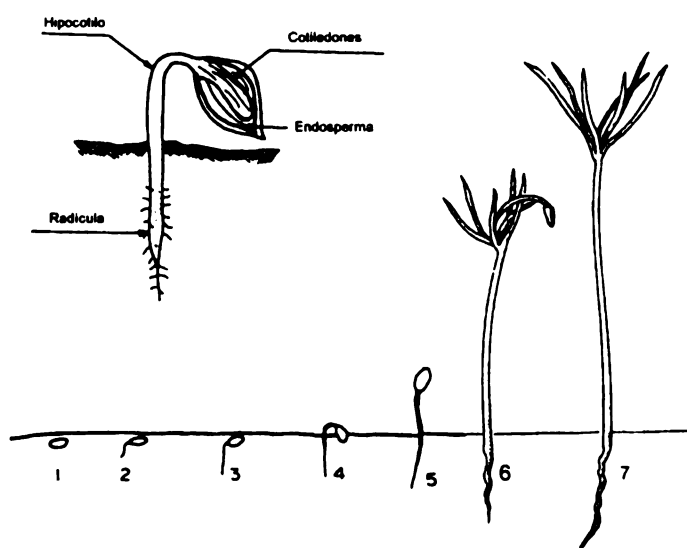


Figura 2. Proceso de germinación de *Pinus caribaea* var. *hondurensis*.

Tratamientos pregerminativos: Para obtener una germinación uniforme se recomienda sumergir las semillas en agua limpia por espacio de 12 horas.

ALMACENAMIENTO

Las semillas son ortodoxas y pueden ser almacenadas por períodos de cinco a 10 años, sin que pierdan su viabilidad en forma significativa, manteniéndolas a temperaturas entre 3 y 4°C y contenidos de humedad de 6 a 8%, en bolsas de polietileno herméticamente selladas. En condiciones ambientales no controladas la semilla puede permanecer viable por espacio de cuatro a seis semanas.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Los semillas pueden sembrarse directamente en bolsas plásticas, con una a dos semillas por bolsa, o en cajas germinadoras. El proceso de germinación tarda de 12 a 15 días. En los germinadores una vez que las plántulas alcancen de 3 a 4 cm de altura y tenga forma de fosforito son transplantadas a bolsas. Para el mejor desarrollo de la especie se recomiendan sustratos moderadamente ácidos (pH de 5.0 a 5,5). La producción de plántulas en vivero requiere seis meses, para favorecer el endurecimiento de la plántula. Al inicio es necesario aplicar al sustrato una micorriza proveniente de una plantación madura para estimular el desarrollo de las plantulas. Las plantas están listas para ser llevadas al sitio de plantación cuando alcanzan de 25 a 30 cm.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

En análisis fitosanitarios a lotes de semillas se reportar hongos como: *Mucor* (50%), *Curvularia* (20%), *Botryodiplodia* (13%), *Trichoderma* (13%) y *Fusarium roseum* (7%). En los viveros son comunes los hongos que causan el mal del talluelo (Damping off).

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- CATIE. 1991. Pino Caribe, *Pinus caribaea* Morelet var *hondurensis* (Barret y Golfari), Especie de árbol de uso múltiple en América Central. Turrialba (C.R.). Colección guías silviculturales no. 8. 59 p.
- Instituto de Recursos Naturales. 1993. Secado al aire de 37 maderas Nicaragüenses. Managua, (Nic.). Hispamer. p. 89-91.
- Perry, J.P. Jr. 1990. The pines of Mexico and Central America. Oregon, EE.UU., Timber Press. p.199-201.

Pinus tecunumanii Eguiluz & Perry

Familia: Pinaceae

Sinónimos: *P. patula* Schiede & Deppe spp. *tecunumanii* (Eguiluz & Perry), *P. oocarpa* var *tecunumanii bajamensis* (Schwerdtfger). Aguilar.

NOMBRES COMUNES

Pino ocote (México y Guatemala), pinabete (Honduras).

DESCRIPCION BOTANICA

Arbol con alturas de 40 a 55 m y diámetros de 50 a 120 cm. Fuste recto, libre de ramas hasta un 40 a 60% de su altura; ramas verticiladas, normalmente delgadas, cortas, extendidas y con escamas decurrentes de color café canela a verdosas; copa piramidal y rala. La corteza es café rojiza en la base, con placas pequeñas separadas por fisuras poco profundas, de 2 a 5 cm de espesor a la altura del pecho, tornándose lisa, decidua y de tonalidad rojo naranja después de los 3 a 4 m de la base. Las hojas son acículas de color verde brillante, a veces amarillo verdosas; en fascículos de 4 acículas, algunas veces 3 ó 5, de 14 a 21 cm de largo y de 0.5 a 0.8 mm de grueso, flexible, triangulares, con vaina persistente, de 12 a 23 mm de largo, con estomas en las tres caras. Canales resiníferos de dos a tres, usualmente medios. Los estróbilos masculinos estaminados, al final de las ramitas; los estróbilos femeninos pequeños color café claro verdoso, de forma conoidal, ápice puntiagudo, base redondeada, con pedúnculos largos y delgados, escasos y dispersos en el árbol.

La madera es de color castaño amarillento pálido, textura fina, grano recto, brillo bajo, olor característico resinoco fragante, sabor no característico. Su peso específico varía de 0.51 a 0.56, moderadamente pesada, es fácil de preservar, moderadamente fácil de trabajar y moderadamente resistente al ataque de hongos de pudrición. Es utilizada en postes para transmisión eléctrica, muebles, ventanas, puertas, artesanías, contrachapados y artículos torneados.

DISTRIBUCION Y HABITAT

Pinus tecunumanii se distribuye naturalmente en arreas montañosas en los estados de Oaxaca y Chiapas, en el sur de México, en las montañas centrales de Guatemala, norte de El



Figura 1. *Pinus patula* subsp. *tecunumanii*. A. Brote terminal con estróbilos masculinos; B. fascículos con acículas; C. cono femenino maduro; D. cono femenino cerrado; E. escamas del cono; F&G. secciones de la acícula mostrando la posición de los canales resiníferos

Salvador, sudeste de Honduras y noroeste de Nicaragua. Crece en rodales puros pero mas a menudo asociado con *Pinus oocarpa* var *ochoterenai*, *Pinus maximinoi*, *P. oaxacana*, *P. nubicola* y *P. ayacahuite*. Su distribución altitudinal varía de 1500 a 2600 msnm, con precipitaciones de 1800 a 2400 mm, temperaturas de 12 a 22° C y una humedad relativa aproximada de un 80%, donde usualmente se forma una neblina densa. Habita en gran variedad de suelos, desde rojos arcillosos hasta suelos profundos de origen volcánico, ligeramente ácidos (pH de 4.5 a 5.5). Los mejores rodales han sido encontrados en suelos fértiles y bien drenados; aunque algunos fenotipos de calidad crecen en suelos arcillosos u pobres en materia orgánica.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Frutos: Conos café claro, generalmente solitarios en pares, ocasionalmente en racimos de dos o tres, duros, estrechamente conoidales, poco brillantes, de 4 a 9 cm de largo y 3 a 6 cm de ancho, con péndulo delgado de hasta 2 cm de largo, persistente, escamas angostas con apófisis alzados.

Semillas: color café claro, jaspeadas y puntiagudas, de 4.5 a 6.5 mm de largo y 2.4 a 3.3 mm de ancho con ala articulada, color café claro con rayas oscuras, membranosa y muy quebradiza, de 7.5 a 12.5 mm de largo y 4.5 a 6 mm de ancho.

RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los conos maduran de enero a mayo, la época de recolección en América Central se extiende desde marzo a mayo. Los frutos aun cerrados se recolectan directamente del árbol, el cual puede ser escalado haciendo uso de equipo apropiado como espolones, cinturón, cuerdas y casco. Las ramitas que contienen los frutos se cortan con tijeras podadoras, evitando el daño a las ramas frágiles. Un cono contiene en promedio de 20 a 30 semillas llenas., la cantidad de conos por árbol varía de 30 a 50. Los rendimientos usuales varía de 0.10 a 0.20 kg de semillas por árbol.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Después de recolectados los conos son trasladados en sacos de yute a un lugar donde pueden ser extendidos a la sombra sobre lonas para permitir su postmaduración. Luego son secados al sol sobre mallas durante tres a cuatro días para que se abran. Una vez abiertos las semillas puede ser extraídas manualmente. La semilla extraída es pasada por una desaladora y luego la mezcla de semillas, alas y basura pasan a una limpiadora con el objeto de eliminar las impurezas. Finalmente se homogeniza el lote y se seca para almacenarlo.

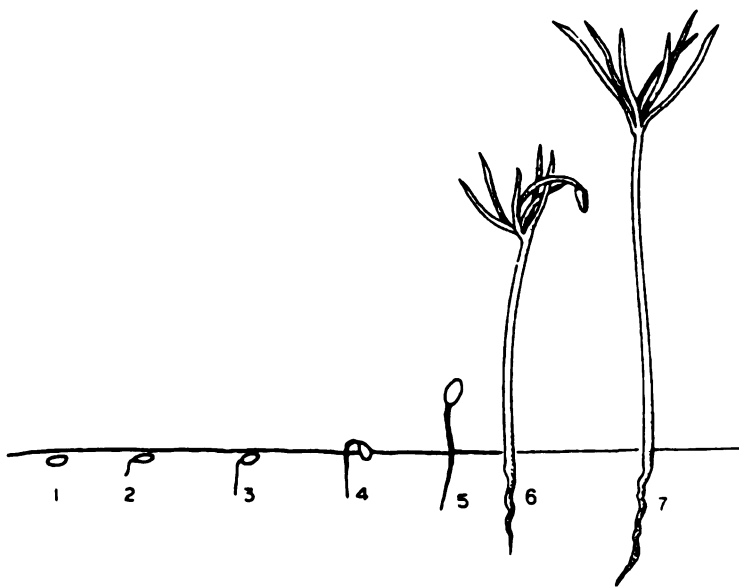


Figura 2. Proceso de germinación de *Pinus tecunumanii*.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: Generalmente existen 60000 a 80000 semillas/kg. Se han reportado porcentajes de germinación de 85 a 95% y porcentajes de pureza de 90 a 99%. El contenido de humedad inicial varía de 8.7 a 10.8%.

Germinación: La germinación es de tipo epigeo y se inicia a los ocho días de la siembra, finalizando de 15 a 17 días después.

Tratamientos pregerminativos: Con el objeto de obtener una germinación uniforme se recomienda sumergir las semillas en agua limpia 12 horas antes de la siembra..

ALMACENAMIENTO

La semilla es ortodoxa y almacenada en bolsas de polietileno herméticamente selladas, con contenidos de humedad de 6 a 8% y temperaturas de 3 a 4°C; conservan su viabilidad por períodos de cinco a 10 años. En condiciones ambientales no controladas la semilla pierde su viabilidad de uno a dos meses.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Los producción de plántulas se realiza directamente en bolsas, con dos a tres semillas por bolsa o en cajas germinadoras. En los germinadores una vez que las plántulas alcancen de 2.5 a 3 cm de altura y tengan de dos a tres hojas cotiledoneas son transplantadas a bolsas. Para el mejor desarrollo de la especie requiere sustratos ligeramente ácido (pH de 5.5 a 6) conteniendo micorrizas. Las plantas están listas para ser plantadas en el sitio definitivo una vez que alcanzan de 25 cm de altura, lo que tarda de cinco a seis meses.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

En los viveros son comunes los hongos que causan el mal de talluelo (damping - off). Además, algunos insectos se alimentan de las plántulas, tal es el caso de la mariposa *Rhyacionia* spp. que causa daño a las yemas terminales.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Corea, A.: E. 1989. Evaluación de un ensayo de procedencias de *Pinus oocarpa*, *P. patula* ssp *tecunumanii* en cuatro sitios de Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba. C.R. Programa Universidad de Costa Rica/CATIE. 179 p.
- Dvorak, W.S.; Lambeth, C.C. 1992. Results of a survey to determine the cone and seed production of *Pinus tecunumanii* in the tropics and subtropics. In: Resolving Tropical Forest Resource Concerns Through Tree Improvement. Gene Conservation and Domestication of new species (1992. Cali. Col.). IUFRO Conferencia. S 2.02-08 Breeding Tropical Trees. p. 38-42.
- Eguiluz P. T.; Perry, J.P. Jr. 1983. *Pinus tecunumanii*: una especie nueva de Guatemala. Ciencia Forestal (Méx.). 5(41):2-22.

Pinus pseudostrabus Lindl.

Familia: Pinaceae

Sinónimos: *Pinus pseudostrabus* Lindol. var *apulcensis* Martínez., *Pinus pseudostrabus* Lindl. var *estevezi* Martínez., *Pinus orizabae*.

NOMBRES COMUNES

Pino, pino blanco (México), ocote (Guatemala), pinabete (Honduras).

DESCRIPCION BOTANICA

Arbol con alturas de 15 a 40 m y diámetros de 40 a 80 cm. Fuste recto, libre de ramas de 30 a 50% de su altura. Las ramas a menudo son horizontales, copa espesa; corteza aspera, grisácea. Cerca de la copa la corteza se hace suave y rojiza a café grisáceo. Follaje verde oscuro, acículas en grupos de 5 raramente 4 a 6; de 16 a 35 cm de largo y 0.75 a 1.25 cm de ancho extendidas o péndulos, con vainas persistentes de 15 a 25 mm de largo. Los canales resiníferos de 2 a 4, usualmente medios.

La madera es de color amarillo claro, grano recto, textura fina. Su peso específico varía de 0.44 a 0.48 g/cm³, moderadamente liviana, suave y poco resinosa. Es utilizada en construcción, ventanas flexibles, muebles, ebanistería, artesanías pulpa para papel.

DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye escasamente en el norte de México (de Sinaloa a Jalisco), pero es común en la planicie central y en el estado Chiapas. En Guatemala ocurre abundantemente en Quezaltenango, Sololá y Tonicapán. En Honduras se distribuye en el norte y centro del país. Su rango altitudinal varía entre 2400 y 2800 msnm, con precipitaciones anuales entre 800 y 1500 mm, temperaturas entre 18 a 21° C. Crece en suelos profundos derivados de material volcánico, ácidos a moderadamente ácidos (pH de 5.5 a 6.5); no crece en suelos con problemas de drenaje.



Figura 1. Arbol y conos de *Pinus pseudostrabus* Lindl.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Frutos: Conos de ovoides a cilíndricos color café claro, de 10 a 15 cm de largo y 6 a 8 cm de ancho, planos, ápice elongado de hasta 15 cm de largo, curvados. Los conos se agrupan de dos a tres al final de las ramas.

Semillas: Pequeñas, de 6 mm de largo, café oscuras, con un ala articulada de 20 a 23 mm de largo. La semilla contiene de seis a nueve cotiledones.

RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los conos maduran de noviembre a diciembre en México y América Central. Los frutos aún cerrados se recolectan directamente del árbol. Este puede ser escalado haciendo uso de equipo apropiado como cinturón, espolones y casco. El escalador corta las ramitas conteniendo los frutos, evitando el daño a las ramas frágiles. Un cono contiene alrededor de 25 a 30 semillas llenas, y un árbol contiene en promedio de 90 conos. Los rendimientos usuales varían de 0.20 a 0.40 kg de semillas/árbol.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Una vez recolectados los conos son transportados en sacos de yute a un lugar techado don puedan ser extendidos sobre lonas para permitir que concluya el proceso de maduración. Luego se secan al sol sobre mallas por períodos de tres a cuatro horas, durante cuatro días. Una vez abiertos los conos, la semilla se extrae manualmente. La semilla se pasa a una desaladora y luego la mezcla de semillas, alas y basura pasa a una limpiadora con el objeto de eliminar las impurezas. Finalmente se homogeniza el lote y se seca a un nivel de humedad adecuado para almacenamiento, exponiendo las semillas al sol removiéndolas constantemente.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: Generalmente existen 50000 a 70000 semillas/kg. Se han reportado porcentajes de germinación de 80 a 95% y porcentajes de pureza de 95 a 99%. El contenido de humedad inicial varía de 9.3 a 10.3%.

Germinación: La germinación es de tipo epígea y se inicia a los siete días de la siembra, finaliza de 12 a 16 días después.

Tratamientos pregerminativos: Para obtener una germinación uniforme se recomienda sumergir las semillas en agua por espacio de 12 horas

ALMACENAMIENTO

Las semillas son ortodoxas y pueden ser almacenadas en bolsas de polietileno, herméticamente selladas, con temperaturas de 3 a 4°C y contenidos de humedad de 6 a 8%, conservan su viabilidad de cinco a 10 años. En condiciones ambientales no controladas la semilla puede permanecer viable por espacio de cinco a siete semanas.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas pueden sembrarse directamente en bolsas plásticas, con 1 a 2 semillas por bolsa, o en cajas germinadoras. El proceso de germinación tarda de 12 a 16 días. Para el mejor desarrollo de la especie se recomiendan sustratos moderadamente ácidos (pH de 4.5 a 5,5) meses, para favorecer el endurecimiento de la plántula. Las plantas están listas para ser llevadas al sitio de plantación cuando alcanzan de 25 a 30 cm de altura.

Se debe aplicar micorriza al sustrato de las bolsas.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

En los viveros son comunes los hongos que causan el mal de talluelo (Damping off).

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Carillo, S., A.; Patiño, V., F.; Talavera A., I. 1980. El contenido de humedad en semillas de 7 especies de *Pinus* y una de *Abies* bajo almacenamiento y su relación con el porcentaje de germinación. *Ciencia Forestal (Méx.)* 5(24): 39-49.
- Escuela Nacional de Ciencias Forestales (Hond.) 1988. Variabilidad de los pinos centroamericanos; Taxonomía y nomenclatura de los pinos y otras Gimnospermas. Siguatepeque, Hond. CENIFA. Publicación Miscelánea no. 7. 24 p.
- Perry, J.P. 1990. The pines of México and Central America. Oregon, EE.UU., Timber Press. p. 151-155.

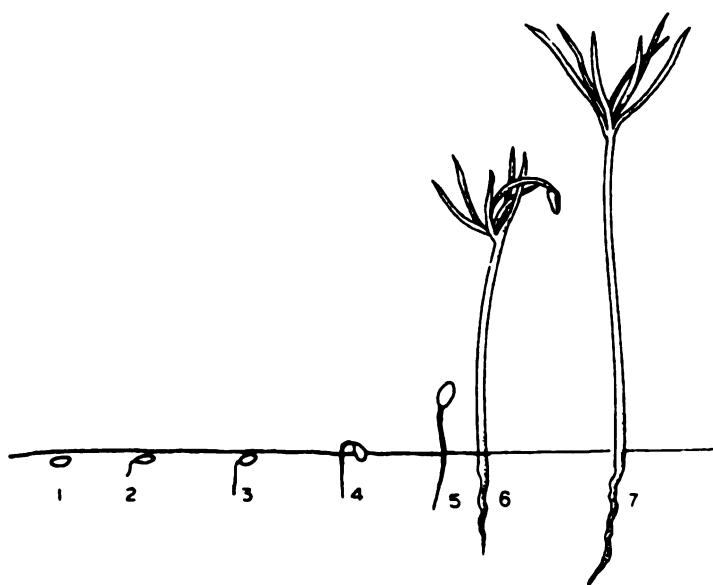


Figura 2. Proceso de germinación de *Pinus pseudostrobus*.

Pinus maximinoi H.E. Moore

Familia: Pinaceae

Sinónimo: *Pinus tenuifolia* (Benth)

NOMBRES COMUNES

Pino, pino canis (México), pino candelillo (Guatemala), pinabete (Honduras).

DESCRIPCION BOTANICA

Es un árbol de 20 a 35 m de altura y de 45 a 100 cm de diámetro. Tiene copa muy densa, ramas con ángulo recto y horizontalmente verticiladas. La corteza joven es delgada y lisa, cuando vieja se quiebra en plaquetas elongadas con fisuras color café rojizas. Presenta follaje denso, verde azulado mate o verde grisáceo, notoriamente colgantes. Acículas generalmente cinco por fascículo, delgadas, de 20 a 28 cm de largo y 0.7 a 0.8 mm de ancho, márgenes finamente serrados, estomas presente en la superficie dorsal y ventral. Las vainas son persistentes, de 12 a 18 mm de largo. Canales resiníferos medios, usualmente dos. Los estróbilos masculinos estaminados, y los femeninos subterminales, oblongos, aislados o en grupos de cuatro a cinco, con pedúnculos largos y escamosos, las escamas son delgadas.

La madera es de color castaño pálido, textura fina, grano recto, superficie medianamente lustrosa, olor agradable y sabor no característico. Tiene su peso específico de 0.44 a 0.50 g/cm³, ligeramente liviana; es fácil de tratar con preservantes, moderadamente fácil de trabajar y con buena velocidad de secado, sin presentar defectos. Es utilizada en construcciones livianas, muebles, carpintería artículos torneados, contrachapados, artesanías, puertas, gabinetes, ventanas, postes para transmisión eléctrica y pulpa para papel.

DISTRIBUCION Y HABITAT

P. maximinoi se distribuye naturalmente desde el sureste de México, centro de Guatemala y Honduras, norte de El Salvador hasta el noroeste de Nicaragua; su rango altitudinal varía de 600 a 2400 msnm, con precipitaciones de 1000 a 2400 mm y temperaturas de 18 a 21° C. A menudo crece asociado con



Figura 1. Arbol y conos de *Pinus maximinoi*

Pinus pseudostrobus, *P. oocarpa*, *P. herrerae* y *P. michoacana*. Crece en suelos fértiles, húmedos, de ácidos a básicos (pH de 4.5 a 7.5), con buen drenaje, profundos y con buen contenido de materia orgánica.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Frutos: Son conos marrón-rojizo, ovoides, angulares, algunas veces tempranamente caedizos, de 5 a 10 cm de largo y de 4 a 7 cm de ancho, con un péndulo oblicuo que se mantiene unido al cono cuando éste cae. Presenta escamas suaves y delicadas; apófisis de 8 a 10 mm de ancho, usualmente planas, de 2 a 4 mm de largo. Se encuentra en grupos de tres a cuatro en las ramas.

Semillas: Son de color marrón oscuro, pequeñas, de 5 a 7 mm de largo y de 5 mm de ancho; alas articuladas, marrón claro amarillentas, de 16 a 20 mm de largo y cerca de 8 mm de ancho, con seis y siete cotiledones.

RECOLECCION Y RENDIMIENTO

Los frutos maduran de marzo, a través de México y América Central, pueden ser recolectados entre las dos primeras semanas de abril. Al final de abril, los conos han botado la mayoría de sus semillas. Existe una pequeña variación entre el tiempo de maduración de los conos y la elevación del sitio de recolección.

Los frutos cerrados se recolectan directamente del árbol, el cual puede ser escalado usando equipos apropiados como espolones, cinturón y casco. Es escalador corta los frutos teniendo cuidado de no dañar las ramas. Un cono contiene

aproximadamente 40 semillas y un árbol contiene en promedio 120 conos. Los rendimientos usuales varían de 0.25 a 0,50 kg de semillas por árbol.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Una vez recolectados, los frutos son transportados en sacos de yute a un lugar techado donde pueden extenderse sobre lonas, para permitir que concluya el proceso de maduración y los frutos se abran lentamente. Luego son puestos al sol sobre mallas, por períodos de cuatro horas, durante tres a cuatro días. La semilla se extrae del fruto manualmente, pasada por una desaladora y luego la mezcla de semillas, alas y basura pasan a una limpiadora con el objeto de eliminar las impurezas. Finalmente se homogeniza el lote y se exponene al sol para reducir el contenido de humedad y luego almacenarla.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: Generalmente existen 50000 a 100000 semillas por kg. Se han reportado porcentajes de germinación de 84 a 95% y porcentajes de pureza de 90 a 99%. El contenido de humedad inicial varía de 9.7 a 10.9%.

Germinación: La germinación es de tipo epigea y se inicia a los siete días después de la siembra y finaliza 15 a 17 días después.

Tratamientos pregerminativos: Para obtener una

germinación uniforme se recomienda sumergir las semillas en agua limpia durante 12 horas

ALMACENAMIENTO

Las semillas son ortodoxas y pueden ser almacenadas por períodos de cinco a 10 años sin que pierdan su viabilidad en forma significativa, manteniéndolas a temperaturas entre 3 a 4°C y contenidos de humedad de 6 a 8%, en bolsas de polietileno herméticamente selladas. En condiciones ambientales pierde su viabilidad en menos de dos meses.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas pueden sembrarse directamente en bolsas plásticas, con dos a tres semillas por bolsa, o en cajas germinadoras. El proceso de germinación tarda de 15 a 17 días. Las plantitas están listas para ser llevadas al sitio de plantación cuando alcancen de 25 a 30 cm, lo que tarda de cinco a seis meses.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

Los frutos en el árbol son susceptibles al ataque de insectos como *Dioryctria* y *Cecidomyiidae*. En análisis fitosanitarios a lotes de semillas se han reportado hongos como *Curvularia*, *Fusarium roseum*, *Trichoderma* y *Phomopsis*. En los viveros son comunes los hongos que causan el mal de talluelo (Damping off).

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Dvorak, W.S.; Donahue, J.K. 1988. *Pinus maximinoi*: Seed collections in México and Central America. North Carolina (EE.UU.). CAMCORE, Bulletin on Tropical Forestry No. 4. 47p.
- Instituto de Recursos Naturales (Nicaragua). 1993. Secado al aire de 37 maderas nicaragüenses. Managua, Nicaragua. Hispomer. 92-94.
- Mittok, W.L.; Perry, J.P. Jr. 1979. *Pinus maximinoi*: Its taxonomic status and distribution. Journal of the arnold arboretum (EE. UU.) 60(3):365-395.

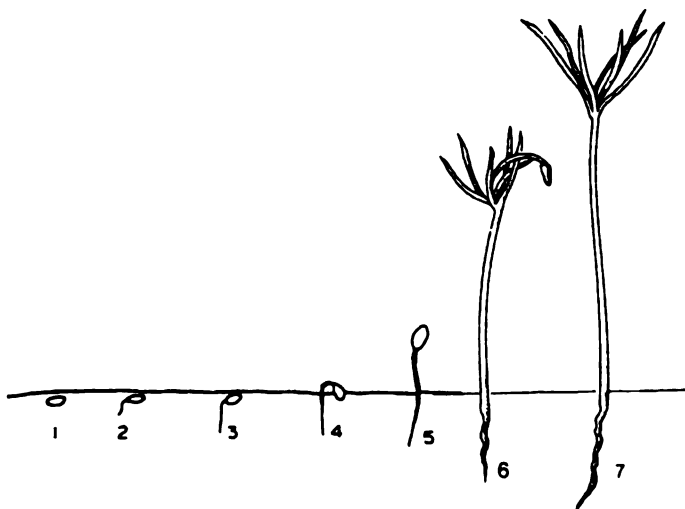


Figura 2. Proceso de germinación de *Pinus maximinoi*.

Erythrina poeppigiana (Walp.) D.F. Cook

Familia: Fabaceae / pap.

Sinónimos: *Erythrina amasisa* Spruce; *E. micropteryx* Poepp ex Urban; *Micropteryx poeppigiana* Walp.

NOMBRES COMUNES

Poró, poró gigante, poró extranjero (Costa Rica); amasisa, oropel (Perú); bucare, cachimbo, ceibo (Venezuela); Kofimama (Surinam); Palo de boyo (Puerto Rico); Peñón (Cuba).

DESCRIPCION BOTANICA

Es una especie tropical, de 20 a 25 m de altura y hasta 50 cm de diámetro. Tiene corteza pardo-grisácea con espinas. Las hojas son alternas compuestas de tres folíolos de 5 a 18 cm de largo y de 4 a 15 cm de ancho en forma de rombo; el pecíolo tienen un par de glándulas fácilmente visibles. Tiene flores anaranjadas a rojas agrupadas en racimos paniculados y densos en los extremos de las ramas.

La madera es liviana, de baja calidad, y no durable en contacto con el suelo, presenta una densidad de 0,3 a 0,4 g/cm³; se usa en cajonería, formaletas, pisos para secar café y tableros aglomerados, es poco apreciada como leña o carbón.

DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye en América Tropical, desde Panamá hasta Bolivia, ha sido introducida y se ha naturalizado en otras áreas tropicales, incluyendo las islas del Caribe, se le encuentra en altitudes desde 600 hasta 1700 msnm, con temperaturas promedios anuales de 18 a 28 °C, y con precipitaciones de 1000 a 3000 mm. Es muy usada como sombra para café, con manejo de las copas e incorporación de los residuos.

Crece en suelos de textura franco arcillosa a franca, con drenaje regular a algo excesivo. Es poco exigente a la fertilidad, se desarrolla también en suelos pobres, arenosos profundos y arcillosos.

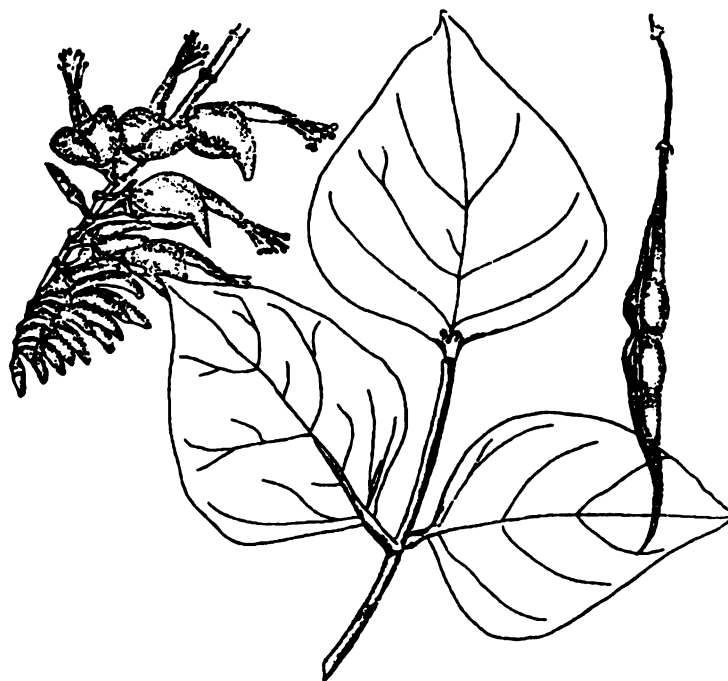


Figura 1. *Erythrina poeppigiana*. 1. ramita con hojas. 2. inflorescencia. 3. fruto.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Flores: Presenta floración durante la estación seca, desde diciembre hasta marzo.

Frutos: La fructificación ocurre entre febrero y marzo, los frutos son vainas de hasta 10 cm de largo y tienen en promedio cinco semillas.

Semillas: Son reniformes, de color café oscuro, miden de 4 a 10 mm de largo y 2 a 3 mm de diámetro. Tiene una capa exterior dura y brillante y un contenido de humedad de hasta 18%. La semilla madura después de los 60 días después de su polinización; la madurez es evidente cuando la vaina se vuelve color marrón oscuro, se seca y se abre.

RECOLECCION Y RENDIMIENTO

Las vainas deben ser recolectadas directamente del árbol antes que se abran; las espinas de las ramas dificultan la recolección. Para la obtención de un kilogramo de semillas son necesarios de 1,5 a 2,0 kg de frutos. También es común la recolección de las semillas del suelo, usualmente al final de la estación seca.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Las vainas recolectadas son colocadas al sol hasta por seis horas, luego se colocan en sacos y se golpean. Las basuras se remueven manualmente o con el uso de un ventilador. Luego las semillas deben ser secadas al sol durante un día.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: Un kilogramo contiene aproximadamente 2400 a 3000 semillas, en algunos casos hasta 4500 semillas; con un porcentaje de pureza de 90 a 100%.

Germinación: La germinación es hipógea, con porcentajes de germinación variables entre 80 a 100%, esta se inicia a los siete días y se completa a los 25. La semilla germina mejor en arena estéril. Las semillas deberán ser sembradas superficialmente, con el hilo hacia abajo.

Tratamientos pregerminativos: Pueden colocarse en agua corriente durante 24 horas antes de su siembra. Si las semillas han estado almacenadas se colocan en agua por un minuto, a 80°C luego son colocados en un recipiente con agua a temperatura ambiente por 24 hrs.

ALMACENAMIENTO

Las semillas son ortodoxas y pueden ser almacenadas durante varios años. En el Banco de Semillas Forestales del CATIE, son almacenadas a 5°C con un contenido de humedad de 6-8% hasta por 12 años, manteniendo aproximadamente un 65% de germinación.

Las semillas pueden ser plantadas directamente en bolsas, usando una mezcla de suelo, arena y estiércol en proporción de 2:1:1. Estas están listas para su trasplante al campo definitivo cuando alcanzan de 20 a 30 cm de altura, lo que ocurre en tres o cuatro meses, aproximadamente.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

Los problemas fitosanitarios han sido reportados en varios países, pero no se ha llevado una revisión detallada al respecto.

En Costa Rica en los años 30 se registraron unas 50 especies de insectos asociados con *Erythrina* spp. (porós) y recientemente se han reportado unas 18 más. Si las especies de poró se sembraron ampliamente como componente de Sistemas Agroforestales, tres especies de insectos podrían alcanzar importancia económica. Dos de ellas pueden causar daños crónicos al provocar retardo en el crecimiento y la ramificación de los árboles: *Terastia meticulosellus* (Lep.: Pyralidae), que barrena los brotes y *Chalcodermus dentipes* (Col.:Curculionidae), que las corta. Los adultos de los abejones de mayo, especialmente *Phyllophaya menetriesi* (Col.:Scarabeidae) se alimentan del follaje tierno de varias especies de poró todos los años, en abril o mayo.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Westley, S.; Powell, M. 1993. *Erythrina* in the New and old world. Nitrogen Fixin Tree Research Reports. Hawaii, 358 p.
- Russo, A. 1983. Descripción de *Erythrina poeppigiana* (Walpers) O.F. Cook. CATIE. Turrialba, C.R. 7 p.

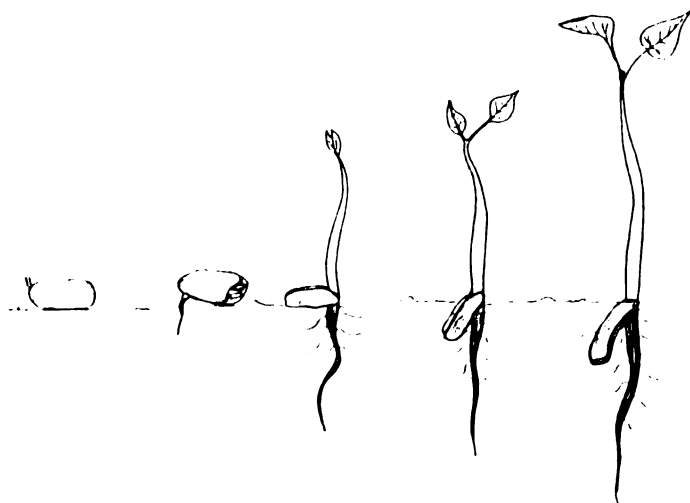


Figura 2. Proceso de germinación de *Erythrina poeppigiana*

Hyeronima alchorneoides Allemao

Familia: Euphorbiaceae
Sinónimos: *H. laxiflora*, *H. oblonga*

NOMBRES COMUNES

Pilón, zapatero, ascá (Costa Rica); nancitón (Costa Rica, Nicaragua); sangre de toro, palo curtidor (Guatemala); pantano, pilón (Panamá).

DESCRIPCION BOTANICA

Es un árbol de hasta 45 m de altura y 1,2 m de diámetro, con fuste cilíndrico y gambas bien desarrolladas. La corteza externa es pardo-rojiza y la interna es rosada, es amarga y rica en taninos. Tiene hojas simples alternas con estípula grande, mayor a 5 cm de largo, al final de las ramitas. Su follaje cambia de color verde tierno a semioscuro, después a un amarillo tierno y finalmente a un rojo amarillento antes de desprenderse.

Su madera es de color anaranjado claro a gris pardo anaranjado, con grano entrecruzado y carece de lustre. Es clasificada como muy pesada, con un peso específico básico de 0,63 g/cm³, es usada para construcción pesada en general, madera estructural para puentes, postes, durmientes y construcción marina (previamente preservada). Presenta dificultad al trabajarla y es un poco difícil su preservación.

DISTRIBUCION Y HABITAT

El pilón se encuentra desde Belice hasta la Amazonía y Las Antillas en el bosque húmedo Tropical y muy húmedo Tropical. Se distribuye desde el nivel del mar hasta los 900 m; en sitios con precipitación entre 2000 y 6000 mm, y temperaturas de 20 a 26 °C.

Prefiere suelos con texturas desde franco arenosos a arcillosos; soporta suelos ácidos y puede desarrollarse hasta

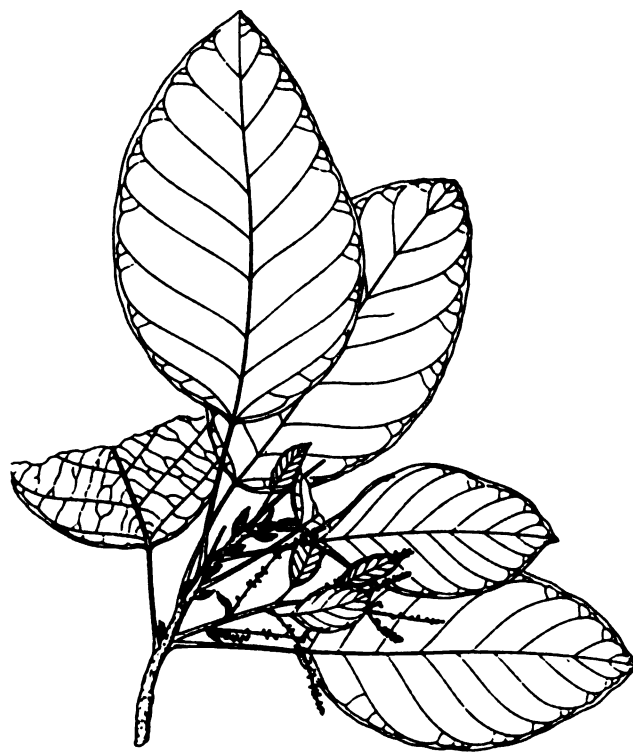


Figura 1. Características botánicas más sobresalientes de *Hyeronima alchorneoides*

en suelos mal drenados, con inundaciones periódicas. Tolerancia a pedregosidad y suelos de baja fertilidad. Se le encuentra en terrenos planos hasta fuertemente ondulados, con pendientes menores de 60%.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Floración: Es una especie dioica. En Costa Rica, la época de floración es variable, desde marzo y junio en San Carlos hasta setiembre en Sarapiquí y octubre en Talamanca. Las flores son de color crema o verde amarillento y se agrupan en panículas axilares.

Frutos: Es un drupa de color verde que se toma rojizo y luego púrpura o rojizo-morado cuando madura, caen al suelo en ramales o separados. Se han observado árboles con frutos maduros en enero y febrero en las zonas más bajas y en junio y julio en zonas altas, por lo que se cree que la especie no tiene estacionalidad en la producción. Tiene un diámetro de 2,5 a 5,5 mm.

Semillas: Tiene forma globosa, de color café oscuro con testa dura.

RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Las semillas se colectan del árbol cortando las ramas; por el tamaño de las semillas, es conveniente colocar una lona en el suelo para facilitar su recolección. Cuando el fruto está maduro tiene una coloración rojiza y deben colectarse rápido, pues el periodo de maduración y caída es muy corto (tres a cuatro días).

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Después de recolectadas, las semillas maduras se separan manualmente y se siembran frescas. Se consideran como recalcitrantes o intermedias pero no hay resultados que respalden esta calificación.



Figura 2. Proceso de germinación de *Hieronyma alchorneoides* Fr. Allem.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: Con semillas frescas pueden obtenerse 26 500 semillas por kilogramo.

Germinación: Para una buena germinación es recomendable usar un sustrato arenoso, o tierra bien suelta y sembrar superficialmente las semillas cubriéndolas con el sustrato. La germinación es epigea, se inicia a los 25 ó 30 días y se completa en un período de 60 días después de la siembra. El porcentaje de germinación varía entre 50 y 60%.

Tratamientos pregerminativos: No requiere.

ALMACENAMIENTO

No hay información al respecto, si embargo, se están probando diferentes formas de almacenamiento

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

La producción en bolsa es el método más utilizado a nivel de vivero. Se han realizado ensayos de reproducción con pseudoestacas. Esta especie requiere de sombra inmediatamente después del repique y se elimina a los 30 días.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

Se han reportado ataques de zompopas (*Atta cephalotes*), que defolian las plantas.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Asociación Costarricense para el estudio de especies forestales nativas (C.R.). 1992. Segundo encuentro regional sobre especies forestales nativas de la zona norte y Atlántica de Costa Rica. Puerto Viejo de Sarapiquí, Heredia (C.R.) 24-25 set. 1992. 86 p.
- Hoyle, R.; Tuk, J.B.; Monge, F. 1980. Variación del módulo de ruptura en cinco especies maderables. Tecnología en Marcha. (C.R.). 3(2): 17-22.
- Flores, E.M. 1993. Pílon. *Hieronyma alchorneoides* Allemao. San José (C.R.). Museo Nacional de Costa Rica. Arboles y

Bombacopsis quinata (Jacq.) Dugand

Familia: Bombacaceae

Sinónimos: *Bombax quinatum* Jacq., *Bombax nicoyensi* Pittier,
Pachira fendleri Seem. *Pochota vulgaris* Ramírez Goyena,
Bombacopsis jaris Pitt. *Bombacopsis sepium* Pitt.

NOMBRES COMUNES

Pochote (Costa Rica); cedro espino (Panamá); ceiba colorada,
saqui-saqui (Venezuela); ceiba (Honduras).

DESCRIPCION BOTANICA

Es un árbol de porte alto, que alcanza hasta 30 m de altura y diámetros de hasta 200 cm. Es una especie decidua, tiene hojas anchas, alternas, digitadamente compuestas, generalmente con cinco folíolos. Su tronco es a menudo irregular con grandes gambas, cubierto de espinas puntiagudas, su corteza es grisácea canela, gruesa y rugosa. Tiene copa ancha y redonda.

La madera presenta una marcada diferencia en densidad y color entre la albura que es de color claro y menos densa y el duramen que es de color pardo y más denso. Tiene grano recto y textura suave, posee una densidad de 0,38 a 0,43 g/cm³, es de fácil trabajabilidad, buen acabado, fácil penetración de clavos, buena estabilidad dimensional y durabilidad natural. Su secado es lento y sin defectos; es considerada moderadamente resistente a los hongos que provocan la pudrición. Se usa en carpintería fina, ebanistería y tallado en general. De uso común para puertas y marcos para ventanas.

DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente desde Honduras hasta Colombia y Venezuela. Crece en elevaciones desde el nivel del mar hasta los 900 m de altitud, con una temperatura media anual de 20 a 27°C y una precipitación que varía entre los 800 y 3000 mm por año, con una estación seca bien definida. Según el sistema de clasificación de Holdridge, crece en el bosque seco Tropical, bosque húmedo y muy húmedo Tropical y bosque seco Premontano. Es una especie heliófita aunque tolera poca sombra.

Se desarrolla mejor en suelos poco compactados, profundos, de alta fertilidad natural y en sitios planos, con buen drenaje, en suelos con alto contenido de arena y con pH neutros o ácidos. No tolera suelos delgados ni pedregosos, generalmente asociados a pendientes o cumbres en los cerros. En forma natural, se le encuentra en suelos con textura

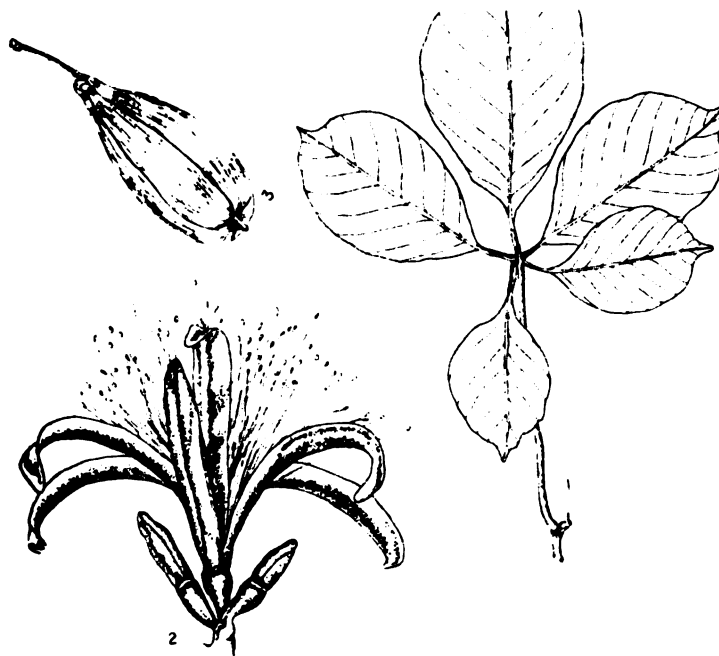


Figura 1. Características botánicas más sobresalientes de *Bombacopsis quinata*.

arenosa, franco arenosa o arcillosa, de buen drenaje; los mayores crecimientos se presentan en suelos con alto contenido de arena en el horizonte superficial y con pH neutros a ácidos.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Floración: Las flores son grandes, monoicas, hermafroditas y altamente autoincompatibles, de color blanco rosadas, de unos 10 cm de largo, dispuestas en pequeños grupos en el extremo de las ramitas, similares a las de ceiba (*Ceiba pentandra*), la floración ocurre durante la estación seca. Las flores abren generalmente desde las siete de la noche hasta las 10 de la noche, en condiciones normales, cuando la temperatura baja a menos de 25 °C. La polinización natural es realizada por murciélagos y mariposas nocturnas. A la mañana siguiente, las flores pierden los pétalos y estambres, persistiendo el estilo, aún después de formado el fruto. Los vientos fuertes pueden adelantar en media hora la apertura de las flores. En Monterrey Forestal (Colombia), han experimentado con polinización manual, y ha aumentado en un 10% en forma natural (por murciélagos y mariposas), y en un 50% en forma manual.

Frutos: El pochote es una especie sexualmente precoz. Al año de ser plantada se pueden observar árboles con frutos, aunque en poca cantidad; por lo general, la producción aumenta a partir de los tres años. El fruto es una cápsula elipsoidal dehiscente, de 5 a 12 cm de largo y 2 a 5 cm de ancho, de color café muy claro, formado por cinco valvas. Contiene entre 28 y 120 semillas por fruto, recubiertas por un algodón color pardo, que al abrirse el fruto se liberan y facilitan

su diseminación. En Costa Rica, los frutos maduran en abril. En Nicaragua y Honduras, entre marzo y mayo.

Semillas: son color marrón oscuro, miden de 4 a 5 mm de largo, por 3 a 5 mm de ancho. Un kilogramo contiene entre 12 000 y 32 000 semillas, cuya viabilidad se pierde rápidamente si no se le da un almacenamiento adecuado.

RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

En América Central, las semillas deben ser recolectadas entre marzo y abril. El momento oportuno para la recolección del fruto maduro, es cuando su color se torna más marrón y algunos comienzan a abrirse liberando la mota o algodón. Para la recolección de los frutos se debe escalar el árbol o usar escaleras, para cosecharlos antes de que se abran. La producción de semillas limpias es de aproximadamente 1,0 a 2,0 kg por árbol. Se debe tener mucho cuidado con las púas o espinas que tienen el tronco y las ramas.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Luego de recolectados, los frutos deben ser colocados al sol o a media sombra, en mallas, con buena circulación de aire, hasta que las cápsulas pierdan humedad y se abran. Posteriormente, en forma manual, se debe eliminar el tejido algodonoso que cubre las semillas, luego se dejan secar y se separan las semillas malas por medio de un ventilador. En América Central, a temperatura ambiente, es posible secar hasta un contenido de humedad cercano al 9%, después se recomienda usar estufa para bajar la humedad de 7 a 8%.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: La semilla de pochote muestra una pureza de 60 a 70%; con un contenido de humedad de 8 a 10%, el peso de 1000 semillas es de 40 a 43 g. A una temperatura de 5 °C, con un CH menor de 8% y utilizando envases herméticos de vidrio, la germinación puede mantenerse por más de un año.

Germinación: Las semillas se colocan en camas de germinación que contengan 80% de arena y 20% de tierra, se depositan dos semillas por postura a un centímetro de

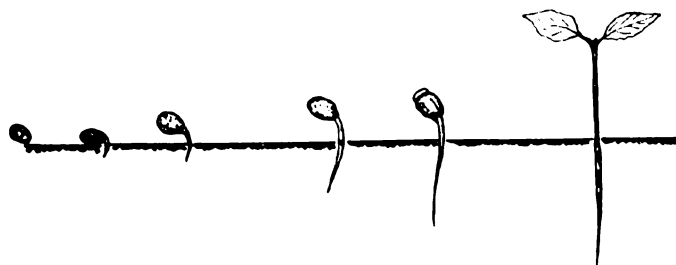


Figura 2. Proceso de germinación de *Bombacopsis quinata*.

profundidad. Tiene una germinación epigea y las plántulas empiezan a emerger a los ocho días y termina a los 35 días. Existen investigaciones en donde se muestra que la presencia de luz favorece una mayor germinación. Las semillas frescas presentan un 70 a 80% de germinación. Bajo condiciones ambientales, la viabilidad de las semillas puede ser hasta de cuatro meses, almacenadas a 20 °C y 9% de contenido de humedad, con un porcentaje de germinación de 70 a 80%.

Tratamientos pregerminativos: No requiere.

ALMACENAMIENTO

En el Banco de Semillas Forestales (BSF), del CATIE, Costa Rica, se almacenan en bolsas plásticas selladas, con un CH del 5% y a una temperatura constante de 5°C y conservan su viabilidad por más de un año y medio. No se recomienda almacenar la semilla por más de un mes y medio después de la recolección, sin antes someterla a tratamiento previo. Si se seca hasta un contenido de humedad entre 7 y 8%, y se almacena en bolsas plásticas a temperaturas de 14 a 5°C, su viabilidad se mantiene por 16 meses. Se le considera una semilla ortodoxa.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

El trasplante se hace a los ocho ó 15 días después de la germinación, cuando las plantitas tienen una o dos hojitas y más o menos 5 cm de altura. Las plántulas se colocan en el bancal, protegiéndolas con sombra rala durante 15 días. También puede utilizarse la siembra directa en el bancal utilizando dos semillas por postura. La especie también puede ser propagada por pseudoestacas y estacones.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

En el vivero, las plántulas pueden ser anilladas en el cuello por ataques de hongos, así como también por grillos (*Acheta assimilis*) y el gusano cortador (*Agrotis* spp.), que destruyen las plántulas. Asimismo, la especie puede ser atacada en el vivero por *Elasmopalpus lignosellus* (Lepidóptera).

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Basse, M.H. 1992. Estudio y elaboración de fichas técnicas de especies de importancia forestal en zonas tropicales. Madrid, España. 243 p.
- Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. 1991. Pochote, *Bombacopsis quinatum* (Jacq.) Dugand. Especie de árbol de uso múltiple en América Central. Turrialba, C.R. Colección de guías silviculturales no. 13. 44 p.
- Ramírez, L.E. 1995. Métodos de recolección, transporte de frutos y manejo de semillas de *Bombacopsis quinata*. In Memoria Simposio sobre avances en la producción de semillas forestales en América Latina. Managua, Nic. 16-20 oct. 1995. p. 46.

Alnus acuminata Kunth

Familia: Betulaceae

Sinónimos: *Alnus jorullensis* H.B.K.: *A. ferruginea* Kunth. *A. mirbelli* Spach: *A. spachii* Regcall

NOMBRES COMUNES

Aliso, ilite (México), palo de lama (Guatemala), Jaúl (Costa Rica), lambrán (Perú), aliso, cerezo (Colombia).

DESCRIPCION BOTANICA

Es un árbol de porte alto, de hasta 25 m de altura, su tronco es recto y puede alcanzar hasta 150 cm de diámetro. El tronco tiene numerosas lenticelas amarillentas, ovals y circulares, dispuestas horizontalmente a lo largo del fuste. La copa es estrecha, de hojas simples, alternas y puntiagudas y con los bordes aserrados, de color verde oscuro. Las flores son unisexuales, de color amarillo y aparecen en inflorescencias alargadas, con apariencia de "cola de gato"; las flores masculinas y femeninas están separadas en el mismo árbol; las masculinas son largas (5 a 12 cm) y péndulas, y las femeninas son cortas (2 cm) y erectas.

La madera de árboles adultos es de color crema uniforme en condición verde, y rosada en condición seca, es medianamente lustrosa, sin olor o sabor, de grano recto, textura fina y moderadamente liviana con un peso específico de 0,36 a 0,42 g/cm³, no es resistente a la pudrición ni a los insectos, pero es apreciada porque es fácil de trabajar. Es usada en la fabricación de ataúdes, cajas para transporte de hortalizas, hormas para zapatos, palillos de fósforos, en carpintería, ebanistería y muebles de corte recto.

DISTRIBUCION Y HABITAT

El jaúl es nativo de las montañas altas de América Tropical, desde México hasta el norte de Argentina, principalmente a lo largo de ríos y en pendientes húmedas. Se desarrolla en forma natural en lugares donde la temperatura media anual varía entre 4 a 15°C, resiste temperaturas mínimas por debajo de 0°C, por corto tiempo.

Se puede plantar en laderas con clima húmedo, entre 1500 y 3200 msnm, con precipitación entre 1000 y 3000 mm, con dos a cinco meses secos. Puede crecer en suelos pobres (grava o arena, hasta arcilla). Sin embargo, prefiere suelos profundos, bien drenados, limosos o limoarenosos, de origen aluvial o volcánico. También puede crecer en suelos ácidos (con pH de 4,5 a 6,0). No soporta suelos pantanosos. De acuerdo con el sistema de zonas de vida de Holdridge, la especie se ubica en las formaciones ecológicas de bosque húmedo Montano Bajo y bosque muy húmedo Montano Bajo.



Figura 1. Características botánicas más sobresalientes de *Alnus acuminata*.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Floración: Es una especie de floración temprana (a partir del cuarto año), en Costa Rica de enero a febrero es común observar flores masculinas, y de setiembre a enero las flores femeninas.

Frutos: Las infrutescencias son conos o piñas pequeñas (estróbilos) dehiscentes, de 1,5 a 2,0 cm de largo y 1,2 a 2,0 cm de ancho, redondos y con escamas leñosas persistentes; son de color verde a amarillento y luego marrón al madurar. El fruto es una sámara que posee una bráctea alada. Por cada infrutescencia hay de 80 a 100 sámaras. Hay aproximadamente de 6000 a 10 000 infrutescencias por árbol. Estos conos contienen alrededor de 100 a 125 semillas.

Semillas: Son elípticas, planas, muy pequeñas (0,65 a 1,34 mm de largo) y aladas, lo cual facilita su dispersión por el viento.

RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los estróbilos se recolectan cuando el color cambia de verde a amarillento o café oscuro antes de abrirse, deben ser secados a la sombra y protegidos del viento, colocados sobre papel; se postmaduran en sitios frescos y secos. En Costa Rica, los frutos deben ser cosechados en el período de agosto a noviembre, concentrándose principalmente entre setiembre y octubre.

La recolección debe hacerse de árboles mayores de 10 años, debido a que los árboles más jóvenes producen semilla visible pero de menor tamaño, peso y poder germinativo. Una buena práctica es cortar algunos frutos longitudinalmente y observar las semillas. Cuando los embriones están blancos y las alas de las semillas tengan color café, los frutos están listos para ser recolectados. Si se posterga la recolección hasta que los frutos estén totalmente de color café oscuro, estos ya habrán perdido la mayoría de sus semillas.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Una vez cosechados los conos, deben ser transportados en sacos con hoyos muy pequeños, o en bolsas de papel, de tal manera que permitan buena aireación. Para extraer las semillas, se colocan los conos a temperatura ambiente, con buena ventilación durante 36 horas y luego a pleno sol durante dos horas, hasta que el fruto empiece a abrirse. Cuando la semilla es liberada, esta debe separarse mediante tamices. Algunos autores recomiendan realizar la selección final por flotación, pero esta práctica no es necesaria si se recolectan los frutos oportunamente.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: Cada kilogramo de semilla seca contiene entre 800 000 y 4 500 000 semillas, con un porcentaje de pureza de 45 a 60%.

Germinación: La especie presenta una germinación epigea de 30 a 55%; la germinación inicia del quinto al décimo día después de la siembra y puede prolongarse hasta 40 días. Estos datos son variables, de acuerdo con las procedencias y las condiciones en que se manejan. El sustrato debe tener una buena proporción de arena, para favorecer el drenaje y también materia orgánica bien descompuesta. Es conveniente desinfectar el sustrato antes de proceder a la siembra. El Banco de Semillas Forestales del CATIE, ha probado con éxito, de manera experimental, la germinación en papel filtro.

Tratamientos pregerminativos: Como tratamiento pregerminativo se ha usado la estratificación en arena gruesa y húmeda a 5°C, durante 10 a 20 días.

ALMACENAMIENTO

La semilla debe ser almacenada en frascos de vidrio o en bolsas plásticas, herméticamente selladas y en cámaras de refrigeración, preferiblemente a temperaturas entre 3 y 5°C. La semilla almacenada por un año en refrigeradoras comunes, pierde aproximadamente un 2% mensual del poder germinativo. Por sus características de almacenamiento y germinación se le considera una especie ortodoxa.

Bajo almacenamiento a temperatura ambiente, se han

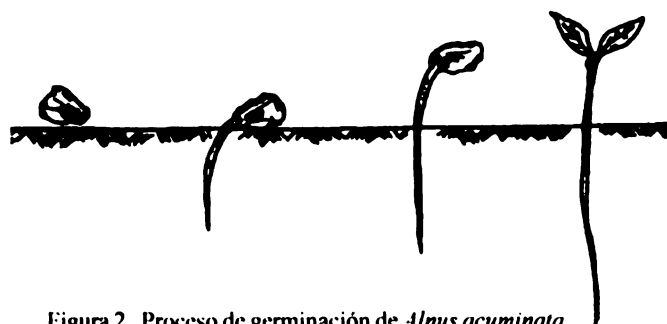


Figura 2. Proceso de germinación de *Alnus acuminata*.

reportado pérdidas en germinación de un 5,5% a un 10%, durante un período de nueve meses. Estudios realizados en el Instituto Tecnológico de Costa Rica (ITCR), mostraron que el jaúl es una especie microbiótica (corta viabilidad), sobre la que se pueden esperar porcentajes altos de pérdidas de viabilidad a corto tiempo, aunque almacenadas en frío mantiene un mayor porcentaje por más tiempo.

MANEJO EN VIVERO

Se puede regar al voleo, usando de 15 a 20 g/m² en camas de germinación. Por ser la semilla tan pequeña, se recomienda sembrarla sin cubierta, pero presionándola ligeramente con una reglilla para asegurar un buen contacto con el sustrato. También se acostumbra tapar la semilla con una capa muy delgada de mezcla de tierra y arena (1:1), o con una capa de musgo, distribuida uniformemente con una zaranda fina. El riego fino, dos veces al día, es fundamental.

Las primeras hojas y el inicio de la nodulación en sus raíces secundarias se presentan a partir de los 13 días. La regulación de la sombra juega un papel importante en los semilleros de jaúl. Una vez que ocurre la germinación, es conveniente retirarla paulatinamente, para favorecer la lignificación de los tallitos de las plántulas y el desarrollo de raicillas.

El repique se realiza cuando las plántulas alcanzan de 3 a 5 cm de altura y tienen de 4 a 6 hojas. Luego del repique, se aplica riego fino y se coloca sombra durante las primeras dos semanas. El repique bien realizado presenta una supervivencia de hasta 90%. Las plántulas estarán listas para la plantación en un período de cuatro a seis meses, en los que alcanza de 30 a 40 cm de altura.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

Las semillas de jaúl almacenadas, pueden ser infestadas con *Fusarium* sp. (Hongo), especies del género *Trichoderma* puede causar daños en la semilla. También se ha informado de hongos que dañan la raíz y el tallo, tanto en la fase de vivero como en la de plantaciones; los principales son *Rosellinia bunodes*, *Colletotrichum* sp. y *Phomopsis* sp.; estos últimos causan lesiones en el follaje de los árboles. Asimismo, existen insectos defoliadores en el vivero, tales como *Hypselonotus atratus* (Fam. Coreidae) y *Nodonota irazuensis* (Chrysomelidae).

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. 1996. Jaúl (*Alnus acuminata*) Especie de árbol de uso múltiple en América Central. Serie Técnica. Informe Técnico no. 324. 33 p.
- Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza; Proyecto Cultivo de Árboles de Uso Múltiple. 1991. Plagas y enfermedades forestales en América Central: guía de campo. Turrialba. (C.R.). Serie técnica. Manual técnico no.4. 260 p.

Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit

Familia: Fabaceae / mim.

Sinónimo: *Leucaena glauca*, *Mimosa glauca*; *Acacia glauca*
Moench; *Mimosa leucocephala* Lam.,
Leucaena salvadorensis, Standley.

NOMBRES COMUNES

Guaje, yaje, leucaena, uaxin (América latina); lead tree (Norte América y Jamaica); hediondilla, sarcilla (Puerto Rico); lino criollo (República Dominicana); uaxin (México); aroma blanca, aroma mansa (Cuba); ku-babul (India); lepile, bayani, ipil ipil (Filipinas); lamtora (Indonesia); Vi-Vi (Suráfrica).

DESCRIPCION BOTANICA

Arbol de copa ligeramente abierta y rala, con muchas ramas finas cuando crece aislado. Alcanza alturas diferentes según la variedad, es posible encontrar árboles desde 5 hasta 20 m de altura, con diámetros entre 15 y 40 cm. Es una especie de crecimiento rápido.

La corteza es lisa o ligeramente fisurada, de color gris pardusco. Las hojas son compuestas, bipinnadas, alternas, de 9 a 25 cm de largo, con tres a 10 pares de pinnas, con 3 a 5 pares de hojuelas cada una. Las inflorescencias son blancas, en forma de capítulo, con 100 a 180 flores suavemente perfumadas.

DISTRIBUCION Y HABITAT

Es originaria de la América Tropical, desde el sur de México hasta Nicaragua. Ha sido introducida desde los Estados Unidos hasta América del Sur; en las Antillas desde Bahamas hasta Tobago y en las islas del Pacífico, las Filipinas, Indonesia, Papua-Nueva Guinea, Malasia, África Oriental y Occidental. En América Central se encuentran distintas variedades nativas, clasificadas en tres tipos según su hábito de crecimiento: tipo hawaiano, tipo salvadoreño, tipo peruano. La leucaena se adapta bien a las tierras bajas casi desde el nivel del mar hasta los 800 a 900 msnm y a sitios con 600 a 2300 mm anuales de precipitación con un período seco de 4 a 6 meses. La temperatura óptima para el buen desarrollo de esta especie varía entre 22 y 29 °C.

Tolera un amplio rango de suelos, desde rocosos hasta arcillosos. No crece bien en suelos ácidos, ni muy pesados, inundados o sobrepastoreados.

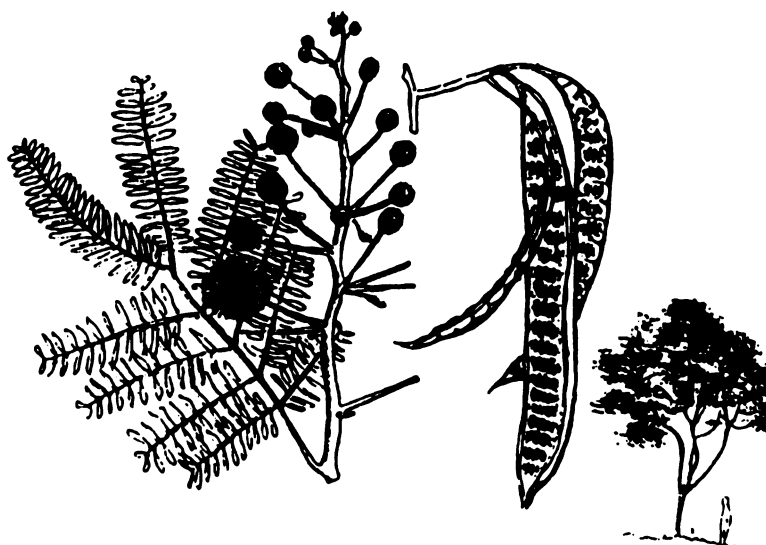


Figura 1. Características botánicas más sobresalientes de *Leucaena leucocephala*.

Su madera es difícil de secar, tiene una densidad básica de 0.59. Se puede utilizar para mangos de herramientas (palas, picos, martillos), tableros de partículas y de fibras, puntales para minas, postes para cercas y pulpa para papel. La leucaena es excelente para leña y carbón, con un poder calórico de 4,200 a 4,600 kcal/kg, además, produce poco humo. Posee un follaje de alta digestibilidad (60 a 70%), el cual contiene entre 20 y 25% de proteína, caroteno, vitamina K y otros nutrientes.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Flores. La leucaena es una especie muy prolífica y bajo condiciones apropiadas de clima y de suelo, es posible que haya producción de semillas fértiles al año de edad. La semilla debe ser colectadas en plantaciones con más de tres años. En América Central la época de floración se extiende desde agosto hasta octubre. La fructificación ocurre a finales de noviembre hasta febrero. La recolección de semillas puede realizarse a finales de noviembre, aunque la producción es mas uniforme en los meses de diciembre y enero.

Frutos: Son vainas aplanadas dehiscentes de 10 a 20 cm de largo por 2 a 2.5 cm de diámetro, brillantes, glabras, de color verde cuando están tiernas y se tornan color café cuando maduran con 15 a 25 semillas cada una.

Semillas: Elípticas, aplanadas, pardo brillantes, de 3 a 4 mm de ancho, de 6 a 8 mm de longitud y 2 mm de espesor, de color café brillante.

RECOLECCION Y RENDIMIENTO

Los frutos que aparecen en cabezas florales de 30 a más vainas, se deben recolectar cuando presentan un coloración verde amarillento y antes de que se abran. Estas se cortan con tijeras o ganchos con cuidado de no dañar las ramas débiles. Los rendimientos varían entre 0.5 y 1.5 kg de semilla por árbol.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Una vez recolectados los frutos deben ser transportados en bolsas o sacos de yute a un lugar bajo techo donde deben extenderse sobre lonas. El secado se realiza al sol sobre lonas durante dos días por períodos de tres a cuatro horas hasta que se abran las vainas y se desprendan las semillas. Una vez abiertas las vainas, la extracción se realiza manualmente. Luego se secan las semillas a la sombra sobre mallas durante dos días.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: En un kilogramo hay aproximadamente 18000 semillas. Se han reportado porcentajes de germinación entre 80 y 95% y porcentajes de pureza entre 95 a 99.9%. El contenido de humedad inicial varía de 7 a 8%.

Germinación: La germinación es epigea, comienza el tercer día después de la siembra. Si la semilla es fresca entre los cuatro y 10 días después de la siembra se puede esperar de

un 80 a 90% de germinación. El período de germinación varía entre ocho y 15 días en total.

Tratamientos pregerminativos: la semilla está cubierta por una ligera película de cera que retarda la absorción de agua durante el proceso de germinación. Para acelerar y uniformizar la germinación, se recomienda colocar las semillas en agua a temperatura ambiente de dos a tres horas antes de la siembra. Se han reportado porcentajes de germinación de 94% con escarificación mecánica, cortando la parte superior de la semilla con tijeras.

ALMACENAMIENTO

La semilla es ortodoxa y en condiciones de almacenamiento en frío a 4°C, en recipientes herméticos, se conserva por periodos mayores de cinco años. Si la semilla no se almacena seca y en cámara fría, pierde la viabilidad en menos de un año.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

La germinación puede ser realizada en cajas de madera, llenas con arena lavada y colocadas bajo sombra, manteniéndolas permanentemente húmedas.

Cuando las plantas alcancen de 25 a 30 cm de altura, en 12 ó 15 semanas, están listas para ser llevadas al campo.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

No se han reportado ataques de insectos a las semillas, solo en Panamá se encontró que casi toda la producción de semillas de un rodal fue extraída por la hormiga cortadora (*Atta* sp.) y en Costa Rica los pericos también destruyen la cosecha de semillas.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (C.R.). 1991. *Leucaena*. *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit., especie de árbol de uso múltiple en América Central. Turrialba (C.R.). Colección guías silviculturales no. 14. 52 p.
- Pound, B.; Martínez, C.L. 1985. *Leucaena* su cultivo y utilización. Londres, R.U.. Overseas development administration. 289 p.

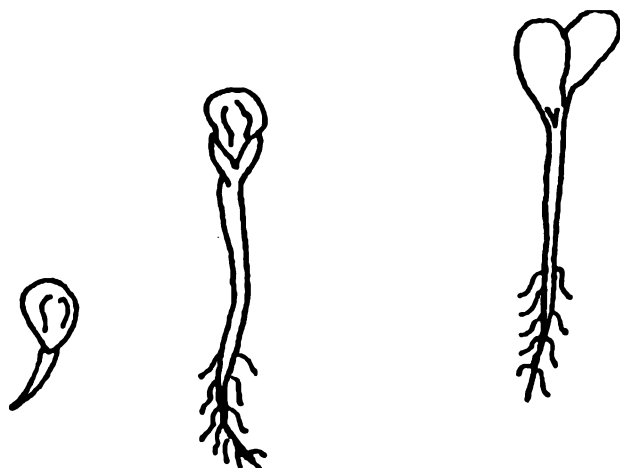


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación de las semillas de *Leucaena leucocephala*.

Cupressus lusitanica Mill.

Familia: Cupressaceae

Sinónimos: *Cupressus benthamii* Endol., *Cupressus lindleyi* Klotsch; *Cupressus coulteri* Forbes; *Cupressus lusitanica* var. *knightiana* (Knight & Perry) Rehder, *Cupressus lusitanica* var. *benthamii* (Endl.).

NOMBRES COMUNES

Ciprés lusitano, ciprés mexicano (México y América Central); Ciprés du Portugal (Brasil); mexican cypress (EE. UU.); pino, cedro blanco (Surinam); tsicap, tzis, quisis (Lenguas indígenas de Guatemala); ciprés de goa, cedro de goa (Portugal).

DESCRIPCION BOTANICA

Arbol monoico siempre verde, resinoso y aromático. Puede alcanzar hasta 40 m de altura y más de 100 cm de diámetro. El fuste tiende a ser recto, con 80% de madera aprovechable, ligeramente acanalado en la base y con fuerte dominancia apical. La corteza es comúnmente delgada, de 5 a 15 mm de grosor, con grietas longitudinales, de color café rojizo y gris oscuro.

Las hojas son escamiformes, de color café oscuro, ovadas, agudas, de 1 a 2 mm de longitud y con una glándula en el dorso. Las flores masculinas se encuentran en amentos pardo amarillos de 2 a 5 mm de largo, situados en las extremidades de las ramitas. Las flores femeninas presentan una inflorescencia globosa y son formadas por escamas gruesas, que, con excepción de las inferiores abrigan a varias series de óvulos.

DISTRIBUCION Y HABITAT

Se le encuentra desde el sur de México, Guatemala, Honduras y el Salvador, entre los 15 y 25° N, a alturas entre 2200 y 3300 msnm, con precipitaciones de 1500 a 2500 mm anuales. Su óptimo desarrollo ocurre en sitios ubicados entre 1400 y 2500 msnm, con precipitaciones anuales de 1500 a 3000 anuales y una temperatura media anual mayor que 12°C. Según la clasificación de Holdridge se encuentra en la formación de bosque muy húmedo Tropical Montano Bajo.

La madera de ciprés es de color amarillo rojizo con tintes anaranjados, presentando anillos visibles. Es de grano recto, textura fina, fragancia agradable, vetado suave y alta durabilidad. Su peso específico es de 0.44, moderadamente



Figura 1. Características botánicas más sobresalientes de *Cupressus lusitanica*.

liviana. Se usa en fabricación de muebles finos, cajas de embalaje, durmientes de ferrocarril y construcción de viviendas. En Costa Rica se ha plantado en cortinas rompivientos, tanto en pastizales como en cafetales de altura expuesto a vientos fuertes. También se planta para producir árboles de navidad, lo que tarda entre uno y dos años.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Flores. Es una especie de floración temprana (dos a cinco años), pero solo después de 10 a 12 años los árboles producen semillas de buena calidad. La floración comienza de los meses de setiembre a octubre.

Frutos: Conos solitarios, sostenidos por pedúnculos cortos, generalmente cortos o casi sésiles. Cada fruto está compuesto de 6 a 8 escamas, las cuales rematan en una esquina curva hacia abajo; de 10 a 15 mm de largo, de color azul, glauco al principio que se torna color café rojizo al madurar. En Costa Rica las semillas se recolectan en los meses de noviembre a enero.

Semillas: Son aladas, de color café claro, aplanadas irregularmente, de 3 a 4 mm de longitud y 1 mm de ancho.

RECOLECCION Y RENDIMIENTO

El cono madura al segundo año, y se torna duro y leñoso; son colectados cuando adquieren un color café rojizo (marrón

o castaño). Antes de que se abran los conos, se recolectan directamente del árbol. Las ramitas conteniendo los frutos se cortan con tijeras podadoras evitando el daño a las ramas frágiles. Un fruto puede contener de 75 a 120 semillas. Los rendimientos usuales varían de 0.5 a 1 kg de semillas por árbol.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Después de recolectados los conos deben ser transportados en sacos de yute. Durante dos días por períodos de tres a cuatro horas se secan al sol para que liberen las semillas. Después se colocan en tamices, y se secan a la sombra por dos días, para su posterior purificación. Las semillas se colocan en un recipiente con agua a temperatura ambiente se agitan y se dejan por 20 minutos, después se desecha todo el material que flota porque no es viable. Las semillas que quedan en el fondo del recipiente se secan al sol sobre mallas durante un día, por tres o cuatro horas.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: Generalmente existen entre 150000 a 200000 semillas/kg. En lotes no purificados se han reportado porcentajes de germinación entre 10 a 20%. En lotes purificados por flotación los porcentajes de pureza varían entre 95 y 99%.

Germinación: La germinación es epigea y ocurre en un plazo de 10 a 30 días. El porcentaje de germinación es usualmente bajo, se estima entre 10 y 20%.

Tratamientos pregerminativos: La especie no requiere de tratamientos pregerminativos.

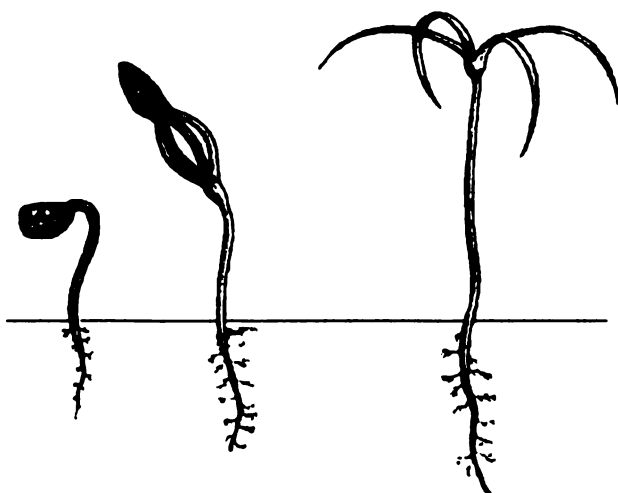


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación de las semillas de *Cupressus lusitanica*.

ALMACENAMIENTO

Las semillas son ortodoxas y pueden ser almacenadas a 5°C y un contenido de humedad de 7 a 10% con la garantía de que su poder germinativo puede conservarse por un año sin tratamiento previo.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

La semilla germina bien en arena fina, colada y desinfectada. La semilla se debe distribuir bien en las cajas de germinación y taparse con una capa fina (2 mm) de arena. La arena se debe mantener húmeda, durante el periodo de germinación. Se debe evitar que la arena se seque aunque sea por períodos cortos ya que se puede interrumpir el proceso de germinación y causar la muerte de semillas y plántulas.

Las plántulas deben transplantarse cuando aparecen las primeras hojas verdaderas, debe tenerse el cuidado de no tomar las plántulas por el tallo ya que el calor y la presión de los dedos las pueden dañar. Por esta razón es recomendable tomarlas por las hojas y ponerlas en una bandeja con agua para el transporte al sitio de siembra. El ciprés se puede producir a raíz desnuda aunque es más usual y de mejores resultados producirlo en bolsas. Las bolsas se deben llenar con una mezcla de una parte de arena fina y dos partes de tierra fértil. Los arbolitos están listos para llevar a la plantación cuando alcanzan unos 30 cm de altura, lo cual tarda de cinco a seis meses.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

En las semillas y plántulas se han reportado daños de *Fusarium* sp. y *Verticillium* sp., aunque en bajas proporciones. Existen algunos hongos, insectos y bacterias que se reportan como problemas para el ciprés en vivero. El hongo *Pestalotia* sp. causa los principales problemas en plantaciones en Costa Rica. Sin embargo investigaciones realizadas determinaron que los daños causados, en el 70% de los casos se encontraba entre 0 y 5% del follaje. Hasta ahora la práctica más común en el control de los focos de infección ha sido a la eliminación de los árboles afectados.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Campos, C.H., Ortiz, M.E. 1989. Efecto del tamaño de la semilla de Ciprés (*Cupressus lusitanica*.) y Jaúl (*Alnus acuminata*) en su germinación y crecimiento inicial de las plantas a nivel de viveros. I.T.C.R., Cartago (C.R.) 43 p.
- Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (C.R.). 1990. Ciprés, *Cupressus lusitanica* Mill., especie de árbol de uso múltiple en América Central. Turrialba (C.R.). Colección guías silviculturales no. 7. 66 p.
- Corporación de la defensa de la meseta de Bucaramanga. 1989. Guía de reforestación Bucaramanga (Colombia). 214 p.

Swietenia macrophylla King

Familia: Meliaceae

Sinónimos: *Swietenia candollei*, *Swietenia tasmannii*, *Swietenia krukoi*; *Swietenia aubrevilliana*, *Swietenia belitensis*

NOMBRES COMUNES

Caoba, caoba de hoja grande, caoba del sur, caoba del Atlántico (América Central, México y Colombia); mogno, aguano, araputanga (Brasil); Mahogany Honduras, acajou du honduras (Guadalupe), oruba (Venezuela); Mara (Bolivia); mahoni (Surinam).

DESCRIPCION BOTANICA

Especie monoica, que alcanza alturas de 35 a 45 m y diámetros de 75 a 150 cm, copa ancha, fuste recto, libre de ramas hasta un 50% de su altura total, presenta raíces tablares sobre todo en los árboles viejos.

La corteza externa es de color gris a pardo rojizo, fisurada, áspera, con grietas profundas de color castaño claro. Las hojas son paripinnadas, grandes, alternas de 16 a 30 cm de largo, con 3 a 6 pares de folíolos, opuestos o subobtusos color verde oscuro, oblongo a oblongo lanceoladas, ápice agudo. Las inflorescencias están dispuestas en pequeñas panículas de color blanco verdoso, con flores pequeñas con cinco pétalos blanco amarillentos y 10 estambres diminutos color castaño.

La albura es castaño claro y el durame castaño rojizo, oscureciéndose con la exposición a la luz. Su grano es recto a ligeramente entrecruzado, superficie brillante; sabor dulce y olor característico debido a los aceites y resinas que posee. Tiene un peso específico de 0.51 a 0.56 g/cm³, moderadamente liviana a moderadamente pesada. Presenta dificultad para preservar, pero es de fácil secado y fácil de trabajar. Es una especie comercial e internacionalmente demandada como madera preciosa; se utiliza en construcciones livianas y molduras, embarcaciones (cobertura, peso), acabados, divisiones interiores y muebles de lujo.

DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente al sur de México (Oaxaca, Veracruz, Tabasco y al sur de la Península de Yucatán) desde la altitud de 220 N, en la vertiente del Atlántico en América Central desde Belice hasta Panamá, Venezuela, Colombia y parte de la amazonía en Perú y Brasil. Crece en tierras bajas



Figura 1. Características botánicas más sobresalientes de *Swietenia macrophylla*.

tropicales entre los 9 y 1500 msnm de altitud. Alcanza su mayor desarrollo a alturas entre 1250 y 1500 msnm con precipitaciones entre 2640 y 3000 mm, temperaturas mayores a 24°C.

La especie prefiere suelos profundos, bien drenados y ricos en materia orgánica. Su desarrollo óptimo ocurre en suelos franco arenosos o arcillosos, fértiles, con buen drenaje interno y externo y pH entre 6.9 y 7.7.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Flores. La caoba comienza a florecer entre los 12 y 15 años. En Costa Rica empiezan a aparecer las flores de noviembre a marzo y los frutos en marzo y desde agosto hasta diciembre.

Frutos: Es una cápsula erecta, elongada a elongada ovoide, pardo grisácea, lisa o diminutamente verrugosa, de 10 a 22 cm de largo, 6 a 10 cm de ancho, con 4 y 5 valvas leñosas de 6 a 8 mm de grueso. Cada cápsula contiene entre 45 a 70 semillas.

Semillas: Aladas, livianas, de 7.5 a 8.9 cm de largo y de 2.0 a 2.5 cm de ancho.

RECOLECCION Y RENDIMIENTO

El fruto madura entre diciembre y enero, la recolección se realiza de febrero a abril, la maduración tarda aproximadamente

seis meses. Los frutos se recolectan directamente del árbol, antes que las cápsulas se abran, cuando muestran un color café claro. El árbol puede ser escalado haciendo uso de equipo apropiado como espolones, cinturón y casco. El escalador corta los frutos teniendo cuidado de no dañar las ramas. La producción de frutos varía de 125 kg a 148 kg por árbol. Los rendimientos usuales varían de 3.8 a 4,5 kg de semilla por árbol.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Una vez recolectados, los frutos son transportados en sacos de yute a un sitio techado donde puedan extenderse sobre lonas aproximadamente por cinco días, para permitir que concluya el proceso de maduración y se abran lentamente. Luego son trasladados al patio de secado y se asolean por periodos de 4 horas, durante tres días. La semilla se extrae del fruto manualmente y se asolea nuevamente por 4 horas. Para desalar las semillas se friccionan manualmente.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: El número de semillas por kg varía entre 1800 y 2500. Los porcentajes de pureza varían entre 95 y 99%, con

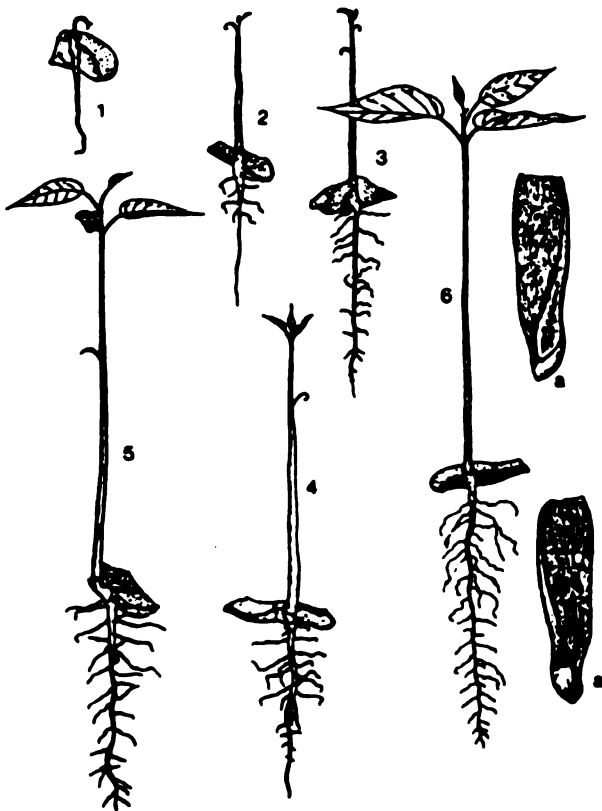


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación de las semillas de *Swietenia macrophylla*.

un contenido de humedad inicial reportado entre 9 y 12%.

Germinación: La germinación se inicia de una a dos semanas después de la siembra y finaliza a la sexta semana. Los porcentajes de germinación reportados varían de 80 a 95%. La germinación es hipogea.

Tratamientos pregerminativos: La especie no requiere de tratamientos pregerminativos.

ALMACENAMIENTO

Las semillas son ortodoxas y conservan su poder germinativo hasta por siete u ocho meses almacenadas a temperatura ambiente en bolsas de papel. Almacenadas en refrigerador, en bolsas plásticas herméticamente selladas conservan la viabilidad por más de cuatro años.

Las semillas conservan su poder germinativo por ocho años si son almacenadas a 4°C y con contenido de humedad de 4%.

MANEJO DE LA ESPECIE VIVERO

La semilla se puede sembrar en las eras o camas (para la producción de pseudoestacas) preferiblemente con sombra inicial o directamente en bolsas. Para la producción en bolsas se utilizan dos a tres semillas por bolsa colocándolas 1 a 2 cm de profundidad. Las plantas alcanzan alturas adecuadas para plantación (aproximadamente 30 cm) en seis y 12 meses.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

La plaga más seria que ataca principalmente los brotes tiernos, frutos y semillas, es la *Hypsipyla grandella*. Esta plaga provoca los mayores daños, tanto a nivel de vivero como de plantaciones jóvenes, y ha limitado el establecimiento de plantaciones puras a lo largo de los trópicos. Otras plagas, son los perforadores del género *Platypus* que producen pequeños orificios en la madera. Para aliviar un poco el ataque de *Hypsipyla*, que en general suele presentarse con mayor frecuencia en plantaciones (mocultivos), es conveniente hacerlo en franjas en condiciones de bosques naturales, o en plantaciones mixtas.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Benitez, R. 1988. Catalogo de cien especies forestales de Honduras: distribución, propiedades y usos. Siguatepeque Hond. Escuela Nacional de Ciencias Forestales. 216 p.
- Instituto de Recursos Naturales. (Nic.). 1992. Caoba: *Swietenia macrophylla* King., *Swietenia humillis* Zucc. Meliaceae. Managua (Nic.) Nota técnica IRENA No. 11. 6 p.
- Samaniego Peña, J.A. 1985. Estandarización de técnicas para el manejo de semillas de *Swietenia macrophylla* y *Cordia alliodora*. Tesis Mag. Sc. Turrialba (C.R.). Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. 134 p.

Pinus oocarpa N/D

Familia: Pinaceae

Sinónimos: *Pinus oocarpoides* Lindl., *Pinus oocarpa* subesp. *microphylla* Shaw., *Pinus oocarpa* subesp. *trifoliata* Mart., *Pinus oocarpa* subesp. *Ochoterenai*.

NOMBRES COMUNES

Pino prieto, pino resinoco, ocote macho (México); pino colorado, pino ocote, pino (América Central).

DESCRIPCION BOTANICA

Arbol monoico, de copa irregular con ángulo de ramificación variable; ramas finas y relativamente ralas. Alcanza alturas de hasta 45 cm, con diámetros de 75 a 90 cm. El fuste es recto y cilíndrico, la corteza fuertemente fisurada de 5 a 10 cm de grueso; se descortezza en largas bandas irregulares, escamosas de color rojizo oscuro a grisáceo.

Las hojas son acículas de 14 a 25 cm de largo y hasta 1.5 mm de ancho, con 3 a 8 canales resiníferos normalmente septables, de color verde brillante, erguidas, gruesas y ásperas, con los bordes finamente aserrados; unidas en grupos de cinco. Las vainas de los fascículos son persistentes, oscuras de 15 a 25 mm de largo. Los estróbilos masculinos son estaminados, de 1 a 3 cm de largo por 1 cm de ancho y los estróbilos femeninos si son de mayor tamaño y producen en el extremo de las ramitas en cantidad mucho mejor que los masculinos.

La madera presenta una ligera diferencia entre albura y duramen. La albura es de color amarillo cremoso y el duramen café pálido. Textura fina, con brillo de mediano a alto, veteado pronunciado, con anillos de crecimiento visibles. Su peso específico varía de 0.51 a 0.55 g/cm³, moderadamente pesada. Es fácil de preservar, secar y trabajar. Moderadamente resistente a la pudrición blanca y café y resistente al ataque de termitas. Es utilizada en construcción en general, muebles, ebanistería, molduras, paredes interiores, artesanías y para pulpa y papel.

DISTRIBUCION Y HABITAT

El *Pinus oocarpa* se distribuye naturalmente desde los 28°N en el noroeste de México hasta los 12°N en Nicaragua. Las mayores existencias continuas de esta especie se hallan en los altiplanos centrales de América Central, desde el noroeste



Figura 1. Características botánicas más sobresalientes de *Pinus oocarpa*.

de Nicaragua pasando por Honduras, el norte de El Salvador y el centro de Guatemala hasta los 18° N en el sur de México. Su rango altitudinal varía entre los 600 y 1200 msnm, con precipitaciones mínimas anuales de 650 mm y una época seca de cinco a seis meses, con temperaturas de 13 a 23°C. En condiciones naturales se encuentra creciendo sobre suelos erosionados, delgados, arenosos, bien drenados, ácidos a neutros (pH de 4.5 a 6.8), de baja fertilidad, derivados de materiales de origen volcánico antiguo, con un alto contenido de cuarzo.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Flores. En Honduras la floración se inicia en julio, sin embargo las primeras flores se ven en septiembre. En México la floración ocurre de noviembre a marzo, siendo más abundante en diciembre y enero. La polinización anemófila comienza a principios de diciembre y termina en mediados de enero.

Frutos: Conos ovoides, de 5 a 10 cm de largo y de 5 a 8 cm de diámetro, a veces mas largos, de color café oscuro, lustrosos, con escamas leñosas. Se agrupan de 2 a 3 en las ramas.

Semillas: Pequeñas, triangulares, de color café oscuro, de 4 a 7 mm de longitud; con alas de 10 a 12 mm de largo, articulares y engrosadas en la base, donde se unen a la semilla. Poseen de 5 a 7 cotiledones.

RECOLECCION Y RENDIMIENTO

La maduración de los conos generalmente ocurre 26 meses después de la polinización (de enero a marzo), eso facilita la apertura de los conos por la ocurrencia de altas temperaturas (época seca). La maduración de los conos no es uniforme sino escalonada. La época de mayor diseminación ocurre de marzo a mayo en América Central.

Los conos aun cerrados deben ser recolectados directamente del árbol, cuando presentan una coloración medio verde-café canela. Se cortan, con tijeras podadoras, las ramitas conteniendo los conos, evitando el daño a las ramas frágiles. Un cono contiene aproximadamente 36 semillas y un árbol contiene en promedio 112 conos. Los rendimientos usuales varían de 0.25 a 0.50 kg de semillas por árbol.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Después de recolectados los conos son transportados en sacos de yute a un lugar donde puedan ser extendidos sobre lonas a la sombra para permitir su postmaduración. Luego se secan los conos al sol en tarimas. Una vez abiertos se extraen las semillas golpeándolas. La semilla pasa a una desaladora y luego la mezcla de semillas, alas y basura son pasadas a una limpiadora con el objeto de eliminar las impurezas. Finalmente se homogeniza el lote y se seca a un nivel de humedad adecuado para su almacenamiento, exponiendo las semillas al sol y removiéndolas constantemente.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: Generalmente existen de 41000 a 65000 semillas/kg. Se han reportado porcentajes de germinación de 70 y 90% y porcentajes de pureza de 90 a 99%.

Germinación: La germinación es epigea y se inicia a los siete días después de la siembra y finaliza a los 17 días. Se reportan porcentajes de germinación superiores a 80%.

Almacenamiento: Las semillas son ortodoxas y almacenadas en bolsas de polietileno herméticamente selladas, a bajas temperaturas (de 3 a 4 °C), con un contenido de humedad de 6 a 8% mantienen su poder germinativo superiores a 80%.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas pueden sembrarse directamente en bolsas plásticas, con 1 a 2 semillas por bolsa, o en bancales germinadores. Durante este período se requiere sombra permanente; utilizando para ello las acículas de pino. El riego

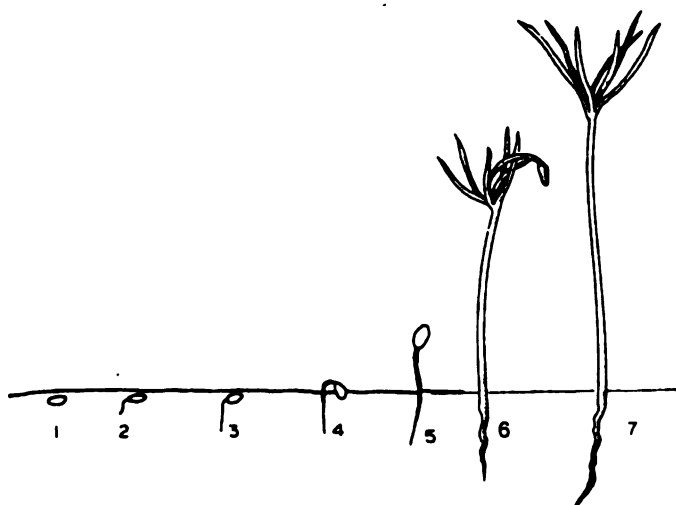


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación de las semillas de *Pinus oocarpa*.

debe ser diario durante el proceso de germinación y transplante, que se hace a los 22 días. Luego se cambia el régimen a un día de por medio, hasta que las plántulas alcancen 20 cm, altura adecuada para ser llevadas al campo. El sustrato debe tener tres partes de tierra y una de arena.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

En análisis fitosanitarios a lotes de semillas se reportan hongos como: *Trichothecium roseum* (50%), *Aspergillus flavus* (15%), *Penicillium* sp. (3%), *Pestalotiopsis* sp. (10%), *Phomopsis* sp. (6%).

Los frutos en el árbol son atacados por *Cronartium conigenun*, hongo que puede causar pérdidas en la cosecha de semillas. En los viveros son comunes los hongos que causan el mal del talluelo (damping - off).

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Montesinos, L., J.L. 1995. Poster, Revista Forestal Centroamericana (C.R.). 4 p.
- Paiz, M. 1994. Factores que afectan la regeneración natural de *Pinus oocarpa* Schiede en el bosque seco de la Brea, Jutiapa, Guatemala. Tesis Mag. Sc. Turrialba (C.R.), Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. 95 p.
- Salazar, R.; Boshier, D.J.H. 1989. Establecimiento y manejo de rodales semilleros de especies forestales prioritarios en América Central. Turrialba (C.R.). Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. Programa de Producción y Desarrollo Agropecuario Sostenido. 80 p.

Tabebuia chrysantha (Jacq.) G. Nicholson

Familia: Bignoniaceae

Sinónimos: *Bignonia chrysantha* Jacq., *Tabebuia glomerata* Urb.,
Tabebuia rufescens JR. Johnson, *Tecoma chrysantha* (Jacq) DC.
Tabebuia ochracea spp *neochrysantha* (A. Gentry).
Tecoma evenia Donn. Sm.

NOMBRES COMUNES

Cortez, cortez amarillo, masicarán, quebracho, amarillo, corteza amarilla, coyote, flor de día (América Central); amapa prieta, roble (México); caaguata, chicalá (Ecuador); araguaney, py (Venezuela); lombricillo, guayacán amarillo (Colombia); acapor (Brasil).

DESCRIPCION BOTANICA

Arbol de hasta 35 m de altura y diámetros de hasta 60 cm, caducifolio, ramas escasas gruesas y ascendentes, copa irregular y redondeada ; fuste recto, cilíndrico con base cónica o alargada.

La corteza es áspera de color gris a café oscuro, tiene grietas verticales, profundas y forman placas anchas de color café oscuro. Las hojas son alternas, digitadamente compuestas, con 5 hojuelas oblongo-obovadas, de 5 a 25 cm de largo y de 8 a 20 cm de ancho, márgenes enteros, ápice acuminado, base obtusa, caducifolias con el haz verde oscuro y el envés verde claro y densamente cubierto por pelos estrellados color café. Las flores son campanuladas, grandes, en grupos de inflorescencias terminales (panículas), de 5 a 12 cm de largo, de color amarillo claro, muy vistosas con líneas rojas en el cuello.

La madera esta considerada como una de las mas duras y pesadas en los neotrópicos, con un peso específico de 0.95 y 1.25 g/cm³. El duramen es de color café oliva oscuro y la albura amarillenta o rosada y presenta veteado suave. Su grano es recto o entrecruzado, lustre irregular, textura media. Es difícil de cepillar y cortar, durable y muy resistente a las termitas y al agua salada.

Es utilizada en construcción de muebles, carrocerías, pisos para uso industrial, durmientes, artesanías finas, ensambladuras y mangos para herramientas.

La especie ha sido empleada en arboricultura urbana, cercas



Figura 1. Características botánicas más sobresalientes de *Tabebuia chrysantha*.

vivas decorativas, para sombra y embellecimiento de fincas. Es una excelente especie melífera.

DISTRIBUCION Y HABITAT

La especie es originaria de la América Tropical desde México a través de América Central hasta Colombia y Venezuela. Encontrada en los valles de tierras bajas hacia las zonas de los pies de montañas, con climas de secos a húmedos y elevaciones desde el nivel del mar hasta los 1000 msnm, con precipitaciones anuales de 1500 a 3000 mm y temperaturas de 18 a 23°C. No es exigente en suelos, prefiere suelos de textura franca a franco arenosa con buen drenaje interno y externo y un pH de 6 a 8.5.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Flores: Las flores son polinizadas por abejorros, y también son visitadas por abejas, avispas y colibríes. Su floración se caracteriza por presentarse en forma explosiva. Es común que todos los árboles de una misma región florezcan simultáneamente. En Costa Rica la floración ocurre de marzo a abril y la fructificación de mayo a junio. En Colombia la floración y fructificación se presenta durante todo el año en diferentes localidades.

Frutos: Son cápsulas cilíndricas, angostas, de 11 a 35 cm de largo y de 0.6 a 2 cm de ancho, dehiscentes longitudinalmente, retorcidas con numerosas estrías a lo largo.

Semillas: Aladas, aplanadas, de 1.5 a 2 cm de largo y 1 cm de ancho, de color gris plateado, dispuestas en forma transversal.

RECOLECCION Y RENDIMIENTO

Los frutos maduros presentan una tonalidad verde amarillenta y en el árbol ya hay algunos abiertos. El árbol puede ser escalado haciendo uso de una escalera de manila y cortando los frutos con desjarretadera, colocando lonas en el piso para evitar el contacto con el suelo. Los frutos también pueden ser colectados directamente del suelo.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Los frutos una vez recolectados se transportan en sacos a un lugar techado, donde se secan a la sombra sobre lonas durante tres días hasta que se abran y se puedan extraer las semillas manualmente. Las semillas extraídas se asolean durante un día por un período de 3 a 4 horas, luego se friccionan para desalarlas.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: En un kilogramo hay de 40 000 a 55 000 semillas. Se han reportado porcentajes de pureza de 85 a 95% y porcentajes de germinación de 60 a 80%.

Germinación: La germinación es epigea y se presenta de siete a 15 días después de sembrada y finaliza a los 25 días.

Tratamientos pregerminativos: Se recomienda sumergir las semillas en agua a temperatura ambiente por 24 horas.

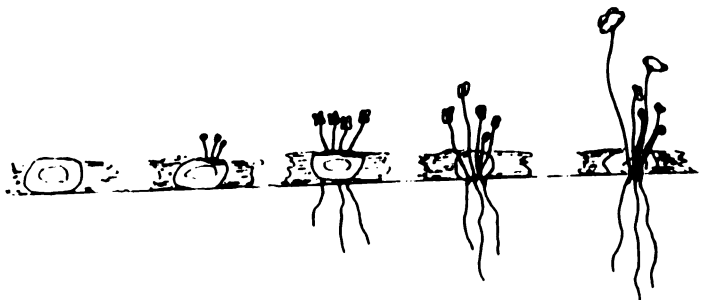


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación de las semillas de *Tabebuia chrysantha*.

ALMACENAMIENTO

Las semillas deben ser almacenadas con un contenido de humedad de 7 a 8% en recipientes de vidrio herméticos a una temperatura de 18°C en cámara de almacenamiento, para conservar su viabilidad durante un año. Almacenadas en bolsas plásticas cerradas herméticamente en nevera conservan su viabilidad por seis meses. Las semillas almacenadas en condiciones ambientales pierden su viabilidad en menos de tres meses.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

La germinación puede ser realizada usando como sustrato arena esterilizada. Se recomienda usar 80 g de semillas por cada metro cuadrado de germinador y cubrir las semillas con una capa fina de arena.

La germinación se inicia de cinco a 15 días después y cuando las plántulas alcanzan los 5 cm de altura, deben ser trasplantadas a bolsas. Al cabo de seis meses las plantas están listas para ser llevadas al campo.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

Se reportan daños a las semillas por gorgojos (*Amblycerus* sp.).

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Borchert, R. 1983. Phenology and control of flowering in tropical trees. *Biotropica* (EE.UU.). 15(2):81-89.
- Quiroz, L.M.; Chavarría, M.I. 1990. Almacenamiento y germinación de semillas y desarrollo de plántulas de catorce especies forestales nativas del pacífico seco de Costa Rica. (C.R.). *Noticiero Mejoramiento genético y semillas forestales para América Central* no. 5. 8-14 p.
- Rojas, R.F. 1993. Cortez amarillo. Cartago (C.R.). 4 p.

Cedrela odorata L.

Familia: Meliaceae

Sinónimos: *C. guianensis* A. Juss; *C. angustifolia*; *C. mexicana* Roem; *C. occidentalis*; *C. fissilis* Vell; *C. sinteisii* C.D.C.

NOMBRES COMUNES

Culche (México); cedro, cedro amargo (Costa Rica); cedro real (Nicaragua); cedro colorado (El Salvador).

BREVE DESCRIPCION BOTANICA

Es un árbol grande, de hasta 40 m de altura y hasta 2,0 m de diámetro; es decíduo, tiene copa amplia, follaje ralo, de textura media. Presenta raíces extendidas y superficiales y la base del fuste con aletones bien desarrollados en suelos poco profundos, y raíces profundas de base acanalada en suelos fértiles. El fuste es cilíndrico; la corteza muerta es agrietada, desprendible en placas grandes de color gris; la corteza viva es fibrosa, rosada a rojo pardo.

Las hojas son alternas paripinnadas, sin estípulas, agrupadas al final de la rama, de 5 a 11 pares de folíolos opuestos, lanceolados a ovalados. Las flores son perfectas, de color blanco, agrupadas en racimos florales o panículas grandes de 30 a 50 cm, con cáliz irregularmente dentado. Son unisexuales y presentan cinco pétalos pubescentes color crema verduzco. En flores femeninas las anteras son delgadas, el estigma es verde, globoso y capitado. La cápsula leñosa es redondeada en ambos extremos.

Su madera tiene albura de color blanco grisáceo, con duramen color pardo rojizo y olor característico. Posee cierta resistencia al ataque de hongos e insectos; es fácil de trabajar, cepillar, tallar, tornear y lijar. Tiene una gravedad específica de 0,36 g/cm³; su peso verde promedio es de 620 kg/m³, con 74% de humedad.

DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye desde el norte de México hasta el norte de Argentina, incluidas las islas del Caribe. Se le encuentra desde el nivel del mar hasta 800 msnm, con temperaturas entre 20 y 32 °C, y con una precipitación entre 1200 y 2000 mm por año, con una estación seca de tres a cuatro meses.



Figura 1. Características botánicas más sobresalientes de *Cedrela odorata*.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Flores: Existe asimetría en los procesos fenológicos según región y sitio; sin embargo, la floración se presenta con frecuencia entre marzo y junio y la fructificación en julio. La caída de las hojas se presenta en junio y el brote de hojas nuevas entre enero y abril.

Frutos: Son cápsulas con dehiscencia longitudinal septicida (se abre en cinco carpelos). Es leñoso, color café oscuro, de superficie externa lenticelada y lisa. El fruto se desprende una vez liberadas las semillas. En estado inmaduro, poseen un color verde y al madurar se tornan café oscuro.

Semillas: Presentan una forma ovoide, comprimida, de unos 5 a 6 mm de largo, provistas de un ala lateral, oscura, lisa, membranosa, persistente, fácilmente quebradiza, de unos 18 a 20 mm de largo, incluyendo a la semilla. La testa es de color castaño rojizo. El embrión es recto, comprimido, de color blanco o crema y ocupa gran parte de la cavidad de las semillas. Tiene dos cotiledones grandes, planos, foliáceos, frondosos, ligeramente ovoides. La radícula es corta e inferior. Estas semillas presentan una delgada capa de endospermo, triploide, firme, carnoso, amargo, blanco y opaco. La semilla es alada, de color pardo, elíptica, mide de 1,2 a 4,0 cm de largo y entre 5 y 8 mm de ancho, con la parte seminal hacia el ápice del fruto. La radícula es corta y no existe endosperma persistente.

RECOLECCION Y RENDIMIENTO

Los frutos deben ser recolectados del árbol. El índice de madurez, es cuando las cápsulas presentan una coloración café oscura y no han iniciado el proceso de apertura de los lóculos, pues éste es el indicador de la diseminación natural. La caída de las semillas se ha observado en agosto. Cada cápsula puede contener entre 25 y 40 semillas fértiles.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Una vez colectados los frutos son transportados rápidamente al lugar de procesamiento. Para extraer las semillas es necesario exponer los frutos al sol para su posmaduración, luego se colocan sobre un manteado, o preferiblemente, sobre un depósito amplio (cajas grandes o camas de germinación); luego se colocan al sol durante 24 a 35 horas, en jornadas de 4 a 6 horas por días, sin permitir que se sequen completamente para evitar que las semillas pierdan su viabilidad. También se les puede poner a secar al sol sobre una malla metálica (1/4"); las semillas se colectan debajo de la malla.

Después de que se abran las cápsulas, se separan las semillas de las impurezas, usando un tamiz apropiado. Las semillas se ponen al sol cuatro horas durante tres días.

CALIDAD FISICA Y GERMINACIÓN

Calidad física: Un kilogramo contiene aproximadamente de 15 700 a 60 000 semillas; con un promedio de 32 000, y un contenido de humedad de 30%. Presenta un porcentaje de pureza de 40 a 70%. Bajo condiciones ambientales, la viabilidad de las semillas disminuye rápidamente después de un mes.

Germinación: En el germinador se riegan las semillas al voleo y se cubre con una capa de arena; la germinación es epigea y se realiza por la parte inferior de la semilla; después de los cotiledones, se desarrollan hojas trifoliadas, de 4 cm de longitud aproximadamente, las cuales van cambiando a la forma madura de hojas pinnadas.

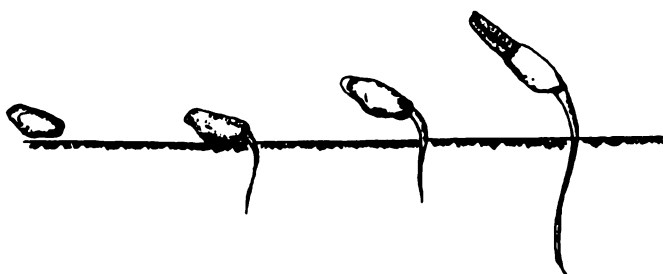


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación de las semillas de *Cedrela odorata*.

La semilla fresca presenta una viabilidad del 80% y se logran porcentajes de germinación de 85 a 95%, sin tratamiento pregerminativo. La germinación es epigea y se inicia de ocho a 12 días después de la siembra y se completa de 15 a 18 días después.

Tratamientos pregerminativos: Dadas las características morfológicas y anatómicas, así como la alta capacidad germinativa natural, la especie no requiere tratamientos pregerminativos. Sin embargo, si se desea una germinación más uniforme, se sumerge la semilla en agua a temperatura ambiente por 24 horas antes de la siembra.

ALMACENAMIENTO

La viabilidad de las semillas disminuye rápidamente después de un mes bajo condiciones ambientales, pero almacenadas adecuadamente se conservan por varios meses. Las semillas almacenadas en bolsas de polietileno a 5 °C de temperatura y 7% de contenido de humedad (CH), mantienen un porcentaje de germinación de 50 a 60%, a los dos años. Por su resistencia al almacenamiento se considera una especie ortodoxa.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

El trasplante se realiza con la aparición de los indicios de las hojas verdaderas. En ese momento la plántula ha desarrollado raíces profundas, por lo que es necesario extraerlas cuidadosamente con la ayuda de una espátula, y colocarlas en un recipiente con agua para evitar la desecación.

Después del trasplante es necesario colocar sombra durante unos 10 días. El tiempo de permanencia en vivero es de tres a cuatro meses.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

La principal plaga del cedro es el lepidóptero *Hypsipyla grandella* (Zell.), en su estado de larva, que destruye las yemas tiernas de las plántulas y los árboles de ésta y otras meliáceas, y que también ataca los frutos y las semillas. También se menciona como plaga del cedro el *Sematoneura grijpmani*, que también destruye las semillas.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Geilfus, F. 1989. El árbol al servicio del agricultor. Manual de Agroforestería para el desarrollo rural. Guía de especies. CATIE, Turrialba, C.R. 776 p.
- Gutiérrez, N.; Góngora, C.; Arguello, A. 1996. Manual práctico para la identificación de las principales especies maderables de la zona del Río San Juan, Nicaragua. Turrialba, C.R. CATIE. Programa Manejo Integrado de Recursos Naturales. 114 p.

***Enterolobium cyclocarpum* (Jacq.)
Griseb.**

Familia: Mimosaceae
Sinónimo: *Enterolobium schomburgkii* Benth.

NOMBRES COMUNES

Guanacaste (Costa Rica, Honduras); guanacaste negro, choreja, guanacaste de oreja (Nicaragua); conacaste, palo de orejas (El Salvador); fruta oreja, vaina oreja (Caribe).

DESCRIPCION BOTANICA

Arbol de 30 a 50 m de altura y de 2 a 3 m de diámetro; fuste cilíndrico con pequeñas gambas; copa ancha y extendida; la corteza es lisa a ligeramente fisurada, de color gris claro a pardusco con lenticelas elípticas, sub - erizadas, con un grosor de 0.5 a 1 cm.

Las hojas son compuestas, bipinnadas, alternas, con 5 a 15 pares de pinnas y cada pinna con 20 a 30 pares de hojuelas o folíolos lineales de 8 a 15 mm de largo, ápice agudo, glabras, envés verde pálido y haz verde oscuro.

Las inflorescencias en cabezuelas axilares, con flores pequeñas, sésiles de color blancuzco a verde claro, cáliz de 2.5 mm de largo, densamente pubescente, corola blancuzca, estambres unidos en forma de tubo.

Los frutos en vainas enroscadas, leñosas, lustrosas, indehiscentes de color café claro a oscuro cuando maduras, conteniendo 10 a 15 semillas ovoideas y aplanadas.

La madera tiene un peso específico de 0.35 g/cm³. En condición seca al aire la albura es de color gris naranja y el duramen pardo oscuro. Tiene grano entrecruzado, textura mediana y homogénea, lustre regular, olor y sabor característicos. Los poros son de tamaño mediano, visibles y ovalados, en su mayoría solitarios; presenta porosidad difusa. Se usa en construcción en general, muebles, acabados interiores, postes para cerca y pulpa para papel.

DISTRIBUCION Y HABITAT

Se encuentra naturalmente desde los 25 °N en México y a lo largo de América Central, Cuba y Jamaica hasta los 7°S en América del Sur. La distribución altitudinal varía de 0 a 1200

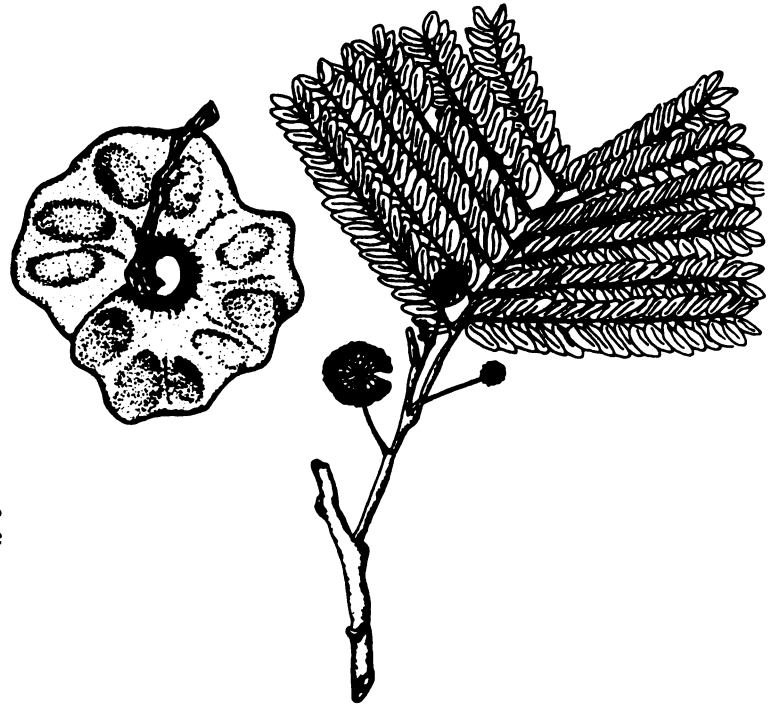


Figura 1. Características botánicas más sobresalientes de *Enterolobium cyclocarpum*.

msnm, con precipitaciones de 760 a 2500 mm por año, con una estación seca mínima de 2 a 4 meses y temperaturas mayores a 24 °C. Se localiza en las zonas de vida de bosque seco tropical hasta húmedo tropical. Crece bien en suelos de textura arenosa, franco arenosa y arcillosa, con pH de neutro a ácido. No tolera suelos muy ácidos ni anegados.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Flores: La floración se inicia cuando los árboles están sin hojas, en los meses de marzo a abril en América Central. En Honduras y Costa Rica florece de enero a marzo y en El Salvador florece de febrero a marzo.

Frutos: Son legumbres anchas de color café al madurar, indehiscentes, curvas, semejantes a una oreja humana, de 8 a 10 cm de diámetro. La producción de frutos es anual. Las vainas se desarrollan en un año, madurando entre abril y mayo. En Honduras fructifica entre marzo abril, en Costa Rica fructifica de febrero a mayo y en El Salvador de abril a mayo.

Semillas: Ovoideas, aplanadas, morenas y brillantes, de 1.5 a 2 cm de largo y 1 cm de ancho, con un tegumento protector, testa dura color negro y 2 cotiledones.

RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

La especie produce frutos anualmente. Los frutos se recolectan directamente del suelo, entre abril y junio cuando presentan una coloración café oscuro. Un árbol produce alrededor de 2000 frutos.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Una vez recolectados, los frutos deben ser trasladados en sacos de yute al sitio de procesamiento. Los frutos son colocados en sarandas y se dejan secar uno o dos días al sol por períodos de 3 a 4 horas. Luego las vainas se golpean para permitir su apertura, posteriormente se procede manualmente a extraer las semillas.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: Un kilogramo contiene de 900 a 1400 frutos y cada fruto contiene de 10 a 16 semillas. Las semillas son consideradas ortodoxas.

Germinación: La semilla fresca presenta una viabilidad del 80 % y, se obtienen porcentajes de germinación entre 85 y 90%. La germinación es epigea y se presenta a los cuatro días después de la siembra y finaliza a los 10 días

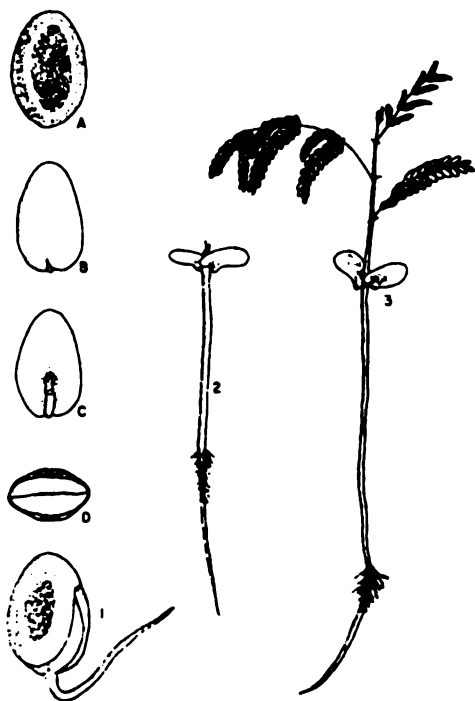


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación de las semillas de *Enterolobium cyclocarpum*.

Tratamientos pregerminativos: Con escarificación manual, la germinación se presenta de cuatro a 10 días después y se obtienen porcentajes de germinación mayores a 90 %. Otros tratamientos como inmersión en agua caliente o ácido sulfúrico concentrado también son efectivos.

ALMACENAMIENTO

Almacenadas en recipientes herméticamente sellados, en cámaras frías a 5°C y contenidos de humedad de 6 a 8%, conservan su viabilidad hasta 11 años, presentando porcentajes de germinación de 80%.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas se colocan de 1 a 2 cm de profundidad con el micropilo hacia abajo, en cajas germinadoras con arena lavada, para su posterior trasplante a bolsas. El crecimiento temprano de la plántula es rápido y vigoroso. Las plantas están listas para ser llevadas al campo de dos a tres meses después de la siembra, cuando alcancen una altura de 20 a 25 cm.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

Varias especies no identificadas de la familia Pyralidae (Lep.) atacan los frutos de guanacaste.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Buch, M.S.; Jara, L.F.; Franco, E. 1997. Viabilidad de semillas pretratadas de *Caesalpinia velutina* (B & R) Standl, *Enterolobium cyclocarpum* (Jacq.) Griseb y *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Witt. Boletín Mejoramiento Genético y Semillas Forestales (C.R.) no. 16: 8-14.
- Hughes, C.E.; Stewart, J.L. 1990. *Enterolobium cyclocarpum*: árbol de sombra y alimento de pasturas. NFTA (EE.UU.) 2 p.
- Mora, B. 1990. Estudio de la fenología de *Enterolobium cyclocarpum* (Jacq.) Griseb en la vertiente de pacífico de Costa Rica. Tecnología en marcha (C.R.) 10(4): 28-36.
- Brenes, G.; Molina, M.; Morales, D. 1996. Descripción y viverización de 14 especies forestales nativas del bosque tropical. Editorial Esfera. Costa Rica. 91 p.

Pentaclethra macroloba (Willd.) Kuntze

Familia: Fabaceae / mim.

Sinónimos: *Acacia macroloba* Willd.; *Mimosa macroloba* Poir.;
Pentaclethra brevipila Benth.

NOMBRES COMUNES

Gavilán, quebracho, palo de aceite, sangredo (América Central); carbonero, mulato (Venezuela); parachy, parana-cachy (Brasil); koeroebaharo (Surinam); koloballi (Guyanas).

DESCRIPCION BOTANICA

Es un árbol que alcanza de 25 a 35 m de altura y de 100 a 130 cm de diámetro; fuste recto, cilíndrico, base acanalada, con ligeras gambas; las ramas son toscas, fuertes y el follaje plumoso; tiene corteza lisa, de color pardo grisáceo oscuro, con lenticelas horizontales, internamente rosácea, con un grosor de 2 a 3 mm.

Las hojas son compuestas, biparipinnadas, con estípulas pequeñas. Pecíolo de 1 a 7 mm de largo, lámina foliar con 15 a 20 pares de pinnas opuestas, de 2 a 7 cm de largo, raquis hasta de 30 cm de largo, con numerosas pínulas por pinna, opuestas, semisésiles, de 6 a 9 mm de largo y de 1 a 2 mm de ancho; margen entero, ápice agudo y base oblicua; con haz brillante, glabro y de color verde intenso.

Las flores son bisexuales, en racimos de raquis caroso, espadiciiformes, con 15 a 25 cm de largo y un pedúnculo de 2 a 4 cm de largo. Flores pequeñas, sésiles, pentámeras, coriáceas; cáliz color morado con 1 a 2 mm de largo. Pétalos elípticos de 4 a 5 cm de largo color morado pero verdoso en el extremo distal. Ovario subsésil, estambres con filamentos filiformes de 5 a 7 mm de largo; antera color blanquecino con una glándula distal prominente.

Los frutos son vainas dehiscentes, largas y pediceladas, lineales, comprimidas lateralmente, obtusas en el ápice, leñosas, de 20 a 50 cm de largo, de 4 a 6 cm de ancho y de 1 a 3 cm de grosor; con dehiscencia explosiva que inicia en el extremo distal y progresa separando la vaina en dos mitades. Tienen de 3 a 8 semillas, dispuestas a lo largo de la vaina. Al curvarse las valvas hacia atrás lanzan las semillas de 3 a 4 m de distancia.

La madera es muy pesada, con un peso específico de 0.61 a 0.70g/cm³, resistente, sin olor, de grano recto, textura mediana, lustre medio, trabajabilidad fácil. En condición seca al aire la albura es rosácea y el durámen rojizo oscuro. Se usa en la fabricación de muebles, gabinetes, puertas, ventanas, traviesas para ferrocarril, estructuras torneadas y parquet.



Figura 1. Características botánicas más sobresalientes de *Pentaclethra macroloba*.

DISTRIBUCION Y HABITAT

Se encuentra desde Nicaragua en América Central hasta la Amazonia en América del Sur, incluyendo las Guyanas. También se le encuentra en las Antillas. Es abundante en las planicies costeras y terrenos levemente colinados; la distribución altitudinal varía de 0 a 600 msnm, con una precipitación superior a los 3500 mm y temperaturas entre los 24 y 30 °C. No existe delimitación entre época seca y lluviosa.

Crece bien en suelos aluviales o residuales, derivados de basaltos; también se encuentra en suelos mal drenados o pantanosos, ácidos y poco fértiles. En algunas áreas se observa creciendo sobre rocas volcánicas, cubiertas por una capa delgada de suelo. Es una especie pionera en regeneración del bosque y muestra un crecimiento muy rápido. Con frecuencia se halla asociada a otras especies como: *Pterocarpus officinalis*, *Astrocaryum alatum* e *Iriartea deltoidea*.

FLORACION Y FRUCTIFICACIÓN

Floración: La especie florece intensamente en abril y mayo, así como en julio y agosto; no obstante, muestra una floración menor escalonada durante el resto de la estación lluviosa. En la costa atlántica es frecuente observar durante los meses de setiembre, octubre, noviembre y diciembre árboles con vainas maduras, inmaduras e inflorescencias en diferentes

estadios de desarrollo. La polinización es cruzada y las flores son polinizadas por insectos pequeños.

Frutos: La fructificación mayor tiene lugar de agosto a setiembre; en noviembre y diciembre hay una fructificación menor. Aunque el racimo tiene numerosas flores muy pocas forman frutos.

Semilla: Es ovada u obovada, comprimida lateralmente y desigual en los márgenes. La cubierta seminal es parda, coriácea, unitégmica. La dispersión de las semillas es autocórica, estas caen al suelo por gravedad.

RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los frutos se recolectan del árbol, cuando muestran una coloración pardo oscuro, entre julio y agosto, antes de que maduren y se abran liberando las semillas.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Una vez recolectados los frutos deben ser transportados en sacos a un lugar techado. Para extraer las semillas se colocan los frutos en cajas y se dejan secar un día a la sombra, luego se procede a extraer las semillas manualmente. Las semillas no toleran los descensos fuertes de temperatura y no es conveniente asolearlas, pues pierden su poder germinativo rápidamente.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: Hay un promedio de 280 a 300 semillas por kilogramo, las cuales son consideradas como recalcitrantes.

Germinación: La semilla fresca presenta una alta viabilidad y se han reportado porcentajes de germinación de 90%, sin ningún tratamiento. Las semillas pueden ser almacenadas a temperatura y humedad ambientales de cuatro a seis días sin pérdida notable de viabilidad; después de ese periodo disminuye o se pierde la viabilidad rápidamente.

La germinación es hipogea y se inicia entre los ocho y 10 días después de la siembra y finaliza a los 30.

Tratamientos pregerminativos: Con semillas frescas no se requieren.

ALMACENAMIENTO

No se cuenta con técnicas para el almacenamiento.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas pueden sembrarse en cajas de germinación en el invernadero y repicarse antes de que se desarrolle la primera



Figura 2. Diferentes estadios de la germinación de las semillas de *Pentaclethra macroloba*.

hoja biparipinnada. También pueden sembrarse directamente en bolsas plásticas. Es conveniente colocarlas superficialmente, en forma vertical, colocando el extremo más agudo dentro del sustrato. El mantenimiento de humedad constante es fundamental. Las semillas germinan bajo luz directa; toleran la sombra pero esta no es necesaria para obtener una buena germinación. Las plántulas también toleran la sombra pero crecen bien bajo un régimen de luz directa. Las plantas están listas para ser llevadas al campo luego de cuatro a cinco meses, cuando alcancen una altura de 35 a 40 cm.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

Las oropéndolas (*Psarocolius wagleri*, *Psarocolius montezuma*) abren los frutos y liberan las semillas, pero no las ingieren.

Algunos lepidópteros (Geometridae) ovipositan en las semillas. Las larvas se desarrollan en los cotiledones y salen al abrirse estos durante el proceso de germinación.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- González M. R. 1985. Maderas de Costa Rica. San José, C.R. Ministerio de Agricultura y Ganadería. 31p.
- Nichols, D.; Rodríguez, P.E. 1990. Costa Rican Nitrogen Fixing Trees with possibilities for greater use. Nitrogen Fixing Tree Research Reports (EE.UU.) 8: 30-31.
- Vargas, C.; Blanco M., H.; Bustamante, J. 1995. Especies nuevas de ácaros asociados a tres especies forestales. In 2da. Semana científica CATIE, Turrialba (C.R.). Sección de poster 15-17 p.

Quercus costaricensis Liebm.

Familia: Fagaceae

Sinónimos: *Quercus irazuensis* Kuntze.; *Quercus endresi* Trel.

NOMBRES COMUNES

Encino, roble encino, encino blanco, encino colorado, roble negro (Costa Rica).

DESCRIPCION BOTANICA

Alcanza alturas entre 8 y 44 m y diámetros entre 60 y 130 cm; base hinchada o acanalada, algunas de tipo recto; fuste cónico, cilíndrico o recto; copa densa, esférica o redondeada; ramas densas y agrupadas en la copa; la corteza es fisurada o con fisuras de poco tamaño hasta lisa, en ocasiones con escamas color gris claro, áspera, con un grosor de 1.4 a 4 cm. Las hojas son simples, alternas, oblongas a elíptico-oblongas, coriáceas a subcoriáceas, pubescentes a glabras, con ápice redondeado, ocasionalmente obtuso o agudo, base redondeada, borde entero u ondulado; estípulas abundantes y caedizas, tienen de 9 a 15 cm de largo y de 4 a 6.5 cm de ancho; haz verde oscuro y envés verde claro.

Las inflorescencias masculinas en amentos de color café de 4 a 9 cm de largo, que crecen en la base de las ramas donde aún no han caído las estípulas. Los sépalos y los pétalos son escamosos a la madurez, de textura papirácea. Las inflorescencias femeninas en racimos en las partes terminales de las ramas, las flores son de color verde, los sépalos y los pétalos forman un perianto persistente.

El fruto es de tipo nuez, ovoide, lustroso, ocasionalmente pubescente. Tienen de 1.5 a 3.3 cm de largo y de 1.3 a 4.4 cm de ancho, color castaño, la parte proximal es ancha, y de textura áspera. Presentan un pedúnculo corto.

La madera es dura, pesada, color crema oscuro, que al exponerse a la luz se torna algo rosada. Presenta problemas de torceduras y rajaduras. Su peso específico es de 0.61 g/cm³, es de regular a difícil de trabajar. Se usa en construcción en general, muebles, carpintería, pisos, parquet y postes para cercas.

DISTRIBUCION Y HABITAT

Especie endémica de Costa Rica y Panamá; en Costa Rica únicamente es conocida en un área pequeña que va desde el volcán Irazú hacia el este, a lo largo de la cordillera de



Figura 1. Características botánicas más sobresalientes de *Quercus costaricensis*.

Talamanca, hasta el cerro Chirripó y en Panamá se encuentra cerca de la frontera con Costa Rica. Se encuentra desde 2200 a 3400 msnm, con precipitaciones de 1000 a 4000 mm por año y temperaturas de 12 a 18 °C, resiste temperaturas por debajo de 0 °C. Se le encuentra en las zonas de vida de bosque montano húmedo y Pluvial. Los árboles de encino dominan el dosel medio y superior del bosque. Forma rodales puros en las zonas donde crece naturalmente y es muy abundante y dominante en bosques primarios y secundarios. Ha sido clasificada como especie de semiluz, se desarrolla óptimamente en sitios con alta saturación de humedad (sobre todo en sitios nublados) y es muy resistente a vientos fuertes.

FLORACION Y FRUCTIFICACIÓN

Floración: El encino es una especie monoica con fecundación imperfecta; presenta períodos reproductivos irregulares que suelen ocurrir cada tres años o más, con floraciones de menor importancia entre períodos. A 2700 msnm florece entre noviembre y julio y a 2850 msnm florece entre enero y abril. La polinización es anemófila.

Frutos: El proceso de desarrollo de frutos tarda aproximadamente ocho meses. La especie fructifica de abril a junio.

Semilla: Es ovada, con un tamaño de 2.1 cm de largo y 2.7 cm de ancho, no posee estructuras adicionales. Clasificada como megasperma, con testa de color café claro, textura rugosa y un grosor de 0.01 cm. El embrión es recto y cilíndrico,

de posición basal, color crema, con dos cotiledones grandes, gruesos y de color pardo que mantienen la forma del fruto.

RECOLECCION Y RENDIMIENTO

El período óptimo para la recolección de los frutos es entre los meses de mayo a julio, cuando los frutos presentan una coloración café verdosa a café oscura y la cúpula se desprende fácilmente. Los frutos son colectados del suelo.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Una vez recolectados los frutos, son transportados en sacos de yute a un lugar techado, donde puedan extenderse sobre lonas; luego se separa la cúpula y la extracción de las semillas se realiza manualmente. No es necesario el secado ya que la siembra debe hacerse lo antes posible.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: Cada fruto contiene sólo una semilla, aunque ocasionalmente presenta poliembrionía. Cada kilogramo contiene aproximadamente 40 semillas y 100 semillas puras pesan aproximadamente 2454.5 g.

Germinación: El porcentaje de germinación alcanza hasta 87 % (sustrato suelo- arena) y 91% (sustrato suelo). La

germinación es hipogea y se inicia aproximadamente siete días después de la siembra, sin tratamiento pregerminativo y finaliza a los 16 días.

Tratamientos pregerminativos: No se requieren.

ALMACENAMIENTO

Aunque no está comprobado, la semilla es considerada como recalcitrante. Actualmente no se cuenta con técnicas adecuadas para su almacenamiento. Dadas las características morfológicas y anatómicas de las semillas, la viabilidad no se prolonga por muchos días.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas pueden ser sembradas directamente en bolsas o bancales. Presentan alta sobrevivencia en sustratos franco-arenosos y de buena estructura, preferiblemente con altos contenidos de materia orgánica. El sustrato aparte de ser suelto debe ser profundo, ya que las raíces logran alcanzar profundidades de hasta 8 cm en el momento del repique. La germinación es uniforme y el desarrollo posterior de la plántula también. A los 12 días de la siembra, cuando las plántulas alcancen de 4 a 6 cm de altura, debe realizarse el repique. Las plantas están listas para ser llevadas al campo a los cuatro meses, con una altura de 25 a 30 cm.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

A nivel de la semilla se ha detectado la presencia de una pequeña larva taladradora que provoca daños bastante serios. En condiciones naturales el fruto es depredado por ardillas y palomas, sobre todo antes de la dispersión.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Amáez, E.; Moreira, I. 1992. Estudio morfológico de semillas forestales de altura. *Tecnología en marcha*. (C.R.) 11(3): 67-72.
- Kappelle, M. 1996. Los bosques de roble (*Quercus*) de la cordillera de Talamanca, Costa Rica. Heredia, C.R. 336 p.
- Torres, G.; Amáez, E.; Moreira, I.; Rojas, F. 1992. Roble. *Especies Forestales Tropicales*. no. 6: 8 p.
- Quirós, Q., L.M. 1990. Caracterización, almacenamiento y conservación de semillas de *Quercus costaricensis* Liebm. Tesis Lic. Universidad Nacional, C.R. 84 p.
- Camacho, C., A.M. 1990. Estudio fenológico de 12 especies arbóreas de los bosques montanos del sector noroccidental de la cordillera de Talamanca, Costa Rica. Turrialba, C.R. Informe interno, 33 p.

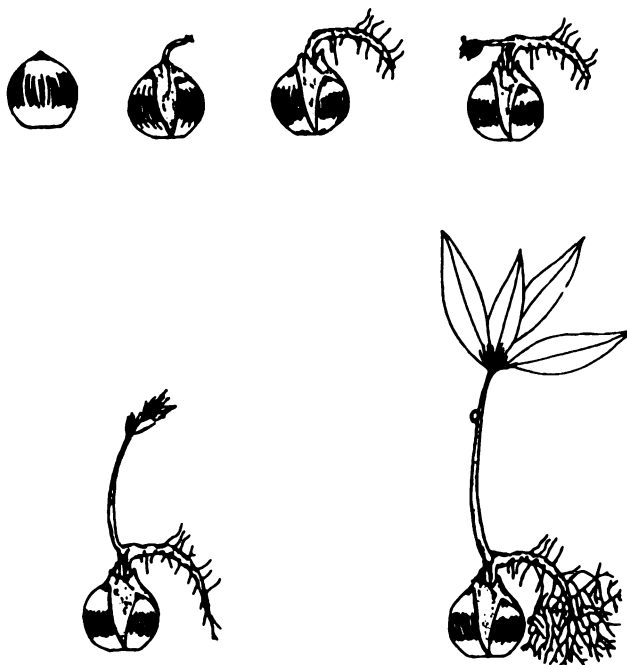


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación de las semillas de *Quercus costaricensis*.

Terminalia oblonga (Ruiz & Pav.) Steud.

Familia: Combretaceae

Sinónimos: *Terminalia chiriquensis* Pittier.; *Chuncoa oblonga* (R. & P) Poir; *Gimbernatia oblonga* Ruiz & Pavón.

NOMBRES COMUNES

Guayabón, surá, guayaba de montaña (Costa Rica); guayabo negro (Nicaragua); guayabo de monte (Panamá); yacushapana amarilla (Perú).

DESCRIPCION BOTANICA

Es un árbol de 25 a 40 m de altura y 70 a 100 cm de diámetro; fuste recto, simétrico en un 75 % de su altura, el 25 % basal es asimétrico debido al efecto de las gambas que pueden alcanzar hasta 2 m de altura; la copa es densa, redondeada y con ramas bastante torcidas que tienden a curvarse hacia arriba en forma conspicua; la corteza exfolia en láminas largas y delgadas de color pardo rojizo, la corteza nueva es de color amarillento, de textura muy lisa y con un grosor promedio de 5 mm.

Las hojas son simples, enteras, oblongas, obovadas o elípticas, agrupadas al final de las ramitas, tienen de 6 a 8 cm de largo y de 3 a 4 cm de ancho; ápice agudo mucronado y base decurrente, ligeramente pubescentes, color verde brillante en el haz y verde opaco en el envés.

Las inflorescencias son racimos axilares de 5 a 20 cm de largo, la flor es bisexual, actinomorfa, con cáliz pentámero, gamosépalo, tubular, de color verde amarillento.

Los frutos son sámaras pediceladas, color amarillo pajizo con dos alas desarrolladas y una más pequeña comúnmente vestigial, las mayores se extienden transversalmente y alcanzan de 2 a 2.5 cm de largo cada una, el extremo distal es redondo u obtuso y la parte media es pubescente en ambas superficies.

La madera tiene un peso específico de 0.65 g/cm³. Presenta una durabilidad natural mediana. Tiene grano recto a entrecruzado, textura mediana, uniforme, en condición verde tiene un olor desagradable. Seca al aire la albura es de color gris amarillenta y el duramen pardo grisáceo con bandas oscuras. Es utilizada en construcción general, pisos para viviendas, ebanistería y contrachapado.

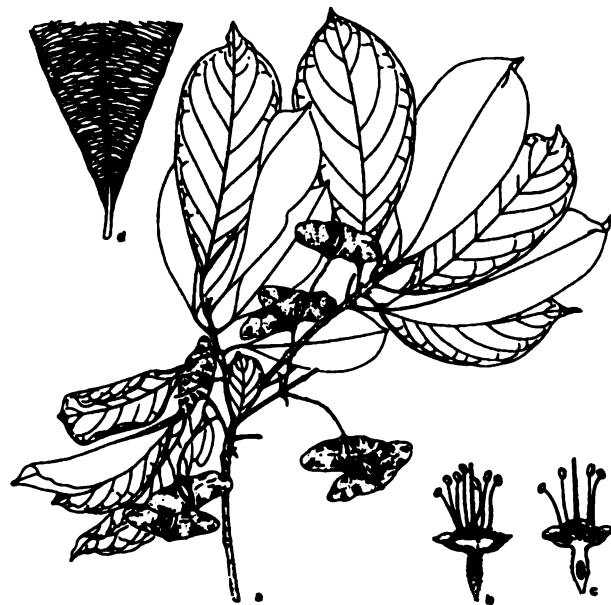


Figura 1. Características botánicas más sobresalientes de *Terminalia oblonga*.

DISTRIBUCION Y HABITAT

Se encuentra naturalmente desde Honduras en América Central hasta la amazonia en América del Sur. Es común en tierras bajas y hasta los 900 msnm, con una precipitación anual de 2000 a 3500 mm y temperaturas de 20 a 28 °C. Se le encuentra en las zonas de vida de bosque húmedo tropical y muy húmedo tropical. Es una de las especies emergentes del dosel en los bosques centroamericanos. Crece bien en suelos aluviales recientes, bien drenados, fértiles. Los sitios naturales de esta especie son desde valles costeros hasta las faldas de las colinas, generalmente está asociada a otras especies.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Floración: Florece en dos períodos diferentes. La mayor floración tiene lugar de diciembre a febrero; el segundo período de floración es de agosto a setiembre. En general cada individuo florece una vez al año y alcanza un pico máximo de floración cada dos años. La polinización parece ser mayormente entomófila.

Frutos: Los frutos maduran en dos períodos, de enero a marzo y de setiembre a octubre; no obstante, es posible encontrar algunos frutos antes y después de estas fechas. La mayoría de las flores producen frutos aunque no se desarrolle la semilla. El fruto es una samara.

Semilla: es oblanceolada y está encerrada en la cavidad que forma el epicarpo. La cubierta seminal es de color amarillo intenso y está constituida por testa y tegmen. El embrión es pequeño y de color blancuzco; los cotiledones son foliolos y contortos.

RECOLECCION Y RENDIMIENTO

Los frutos se colectan directamente del árbol entre marzo y abril, cuando muestran una coloración dorado claro a ligeramente oscuro.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Una vez recolectados, los frutos deben ser trasladados en sacos de yute al sitio de procesamiento. Los frutos son colocados sobre zarandas y se dejan secar uno o dos días al sol por periodos de 3 a 4 horas.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: Un kilogramo contiene entre 18,000 y 53,000 frutos y cada fruto pesa aproximadamente 56 mg. Las semillas son consideradas como intermedias, los bajos porcentajes de germinación se deben a problemas de esterilidad de las semillas.

Germinación: La semilla fresca presenta una alta viabilidad (80%) y se logran porcentajes de germinación de 50 a 60 %, sin ningún tratamiento. Después de uno a cuatro semanas en condiciones ambientales, la viabilidad disminuye rápidamente. La germinación es epigea, se inicia de 50 a 60 días después de la siembra y se completa de 66 a 76 días.

Tratamientos pregerminativos: Con semillas frescas no se requieren.

ALMACENAMIENTO

Pruebas recientes indican que las semillas pueden ser almacenadas con un contenido de humedad de 5 % a una temperatura de 4°C y mantienen su viabilidad hasta 6 meses.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Los frutos se siembran directamente en cajas con arena o en camas de invernadero. Requieren sombra moderada y humedad constante. Las plántulas deben trasplantarse a bolsas plásticas antes de que se extienda la eofila (hoja arriba de los cotiledones) y colocarse bajo sombra moderada de



Figura 2. Diferentes estadios de la germinación de las semillas de *Terminalia oblonga*.

dos a tres semanas. Las plantas están listas para ser llevadas al campo de ocho a 12 meses después de la siembra, cuando alcanzan de 25 a 35 cm de altura.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

Parte de la avifauna del bosque, en especial loras (*Amazona autumnalis*, *A. farinosa*, *Ara ambigua*) y pericos (*Brotogeris jugularis*), se alimentan de los frutos inmaduros.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Flores, E.M. 1994. Sura: *Terminalia oblonga*. Árboles y semillas del neotrópico. (C.R.). 3(1): 85-110.
IRENA, Managua (Nic.). 1992. Árboles forestales útiles para su propagación. 268 p.
Kroll, S.B.; Nalvarte A., W.; Marmillod, D. 1992. Árboles del Perú: especies forestales de Dantas. Lima, Perú. 135 p.

Magnolia poasana (Pittier) Dandy.

Familia: Magnoliaceae

Sinónimos: *Kobus*, *Guillinia*, *Lirianthe*, *Sphenocarpus*,
Tulipastrum.

NOMBRES COMUNES

Magnolia, candelillo (Costa Rica).

DESCRIPCION BOTANICA

Alcanza de 20 a 30 m de altura y hasta 90 cm de diámetro; base recta, fuste cilíndrico, con poca ramificación; copa densa, redondeada y compacta; tiende a ramificar desde la base cuando se encuentra en campo abierto; la corteza es lisa, color castaño gris rojizo a castaño gris claro.

Las hojas son simples, alternas, lustrosas, glabras, de borde entero, lanceoladas, con ápice agudo y base cuneada, tienen 8 cm de largo y 4 cm de ancho, haz verde y envés mate con estípulas grandes.

Las flores son bisexuales, perianto formado por corola blanco amarillenta, el cáliz es verde y se encuentra en los verticilios externos. Las piezas florales están ordenadas en verticilios en forma helicoidal.

El fruto es de tipo plurifolículo, cada carpelo se fusiona y forma un fruto que es dehiscente, abriéndose solo por una sutura. Se dan aproximadamente 25 frutos por infrutescencia, agregados, aromáticos, color verde claro en estado inmaduro, verde oscuro al madurar y café oscuro cuando tienen dehiscencia. Tienen de 3 a 6 cm de largo y de 2 a 4 cm de ancho.

La madera es de color gris verdoso en condición verde. Con un peso específico de 0.50 g/cm³, textura fina, buena trabajabilidad, excelente jaspe, buen acabado y durabilidad natural alta. Se usa en construcción general, mueblería, gabinetes, acabado y adorno de interiores, chapa y plywood decorativo.

DISTRIBUCION Y HABITAT

Especie endémica de Costa Rica, aunque se supone que crece en Panamá. Localizada en las estribaciones de la cordillera de Talamanca y Central. Su rango altitudinal varía de 1800 a

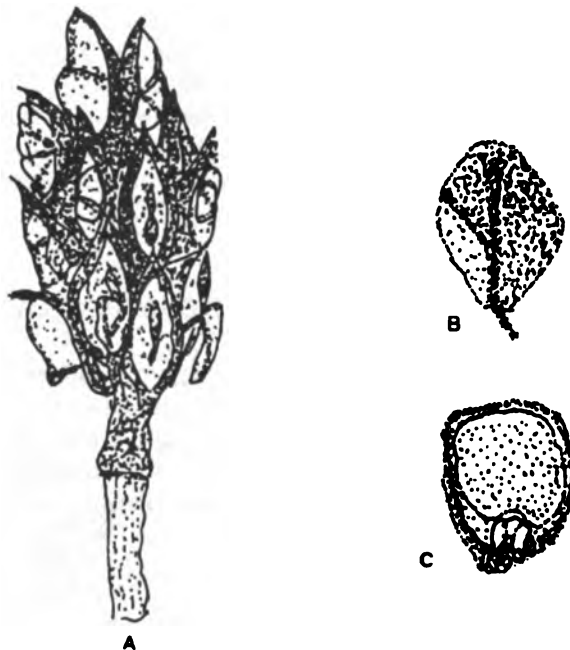


Figura 1. Características botánicas más sobresalientes de *Magnolia poasana*.

3400 msnm, con precipitaciones de 2000 a 3000 mm por año y temperaturas de 4 a 25 °C. Se le encuentra en zonas de bosque pluvial Montano. Es común en bosque secundario tardío y poco común en bosque primario. Presenta regeneración natural aceptable. Crece bien en suelos de origen aluvial o volcánico y de pendiente moderada, puede desarrollarse en terrenos pantanosos y mal drenados.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Floración: La especie produce flores entre los meses de mayo a julio, con picos de floración entre junio y julio. Es común encontrar tres etapas fenológicas simultáneas en un mismo árbol: formación inicial de flores, floración y fructificación. La polinización es entomófila, presumiblemente por insectos dado lo llamativo y aromático de sus flores.

Frutos: La época de producción de frutos se extiende desde setiembre a diciembre, aunque varía de acuerdo con su distribución.

Semilla: Se dan dos semillas por cada lóculo, pero generalmente sólo se desarrolla una, de color rosado, de 0.92 cm de largo y 0.76 cm de ancho, tiene forma coronada con estructuras accesorias constituidas por el arilo. Su testa es de color café claro, tiene textura lisa, opaca de consistencia coriácea.

RECOLECCION Y RENDIMIENTO

Esta especie fructifica casi todo el año; sin embargo, el período óptimo para la recolección de los frutos está entre los meses de enero a abril. Los frutos se colectan directamente del árbol cuando presentan una coloración verde oscuro, sobre todo aquellos que poseen coloración verdoso anaranjada en la base.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Una vez recolectados los frutos son transportados en sacos de yute a un lugar techado, donde puedan ser extendidos a la sombra, para lograr después de cuatro a cinco días la apertura de los folículos y la exposición de la semilla. La separación de la semilla se realiza manualmente. No puede ser secada al sol.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: Cada fruto contiene 55 semillas y cada kilogramo aproximadamente 6197 semillas. La semilla por su respuesta a la desecación es considerada como intermedia.

Germinación: El porcentaje de germinación varía de 35 a

40%. La germinación es epigea y se inicia a los dos meses, sin tratamiento pregerminativo y a los 15 a 30 días si se aplica tratamiento y se completa de 50 a 60 días después.

Tratamientos pregerminativos: Inmersión en agua a temperatura ambiente durante 48 horas, cambiando el agua cada 6 horas, o inmersión en agua caliente (70 a 80 °C) durante un minuto. En ambos casos el porcentaje de germinación es de 40%; sin embargo la semilla tratada con agua caliente germina mas rápidamente.

Otro tratamiento consiste en eliminar el arilo a la semilla, lavar con cloro y poner a germinar con lo cual la germinación se inicia a los 15 días.

ALMACENAMIENTO

Almacenadas en recipientes herméticamente sellados, en cámaras frías a 5°C y contenido de humedad de 8 a 10%, mantienen su viabilidad hasta por un año. Almacenadas al ambiente conservan su viabilidad de tres a cuatro meses.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

La semillas deben ser colocadas en cajas germinadoras con arena. Dos meses después de la siembra se procede al repique a bolsas plásticas, llenas de arena y tierra en una proporción 1:1. Se requieren como mínimo 5 meses en vivero para llevar las plántulas al campo. La altura mínima recomendada es de 20 a 25 cm.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

No han sido reportados.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Arnáez, E.; Moreira, I. 1992. Estudio morfológico de semillas forestales de altura. *Tecnología en Marcha (C.R.)* 11(3): 67-72.
Rojas, F.; Torres, G.; Arnáez, E. ; Moreira, I. 1992. *Magnolia. Especies Forestales Tropicales (C.R.)* no. 5: 6.

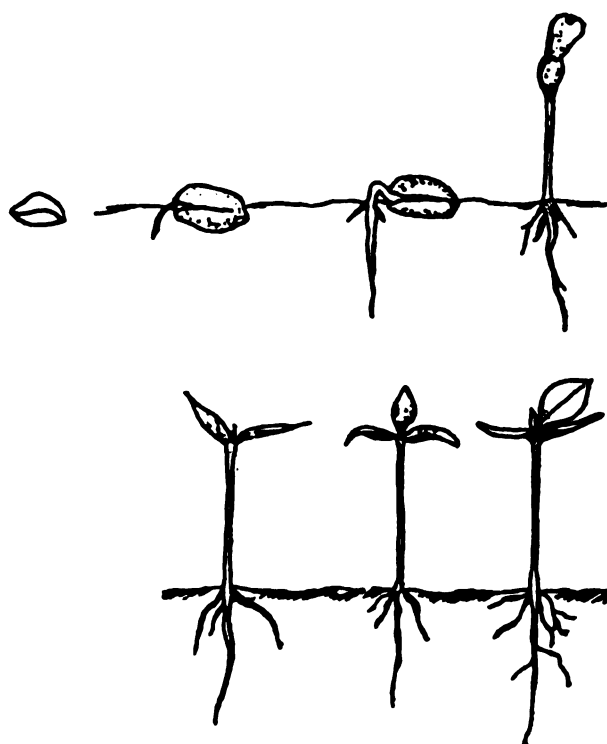


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación de las semillas de *Magnolia poasana*.

Astronium graveolens Jacq.

Familia: Anacardiaceae

Sinónimo: *Astronium fraxinifolium* Scoth.

NOMBRES COMUNES

Ron ron, jocote, jobillo (Costa Rica y Honduras); jocote de fraile, zorro, palo hobero (Nicaragua); ciruelo, melón, jarillo, ciruelillo (América del Sur).

DESCRIPCION BOTANICA

Arbol caducifolio, que alcanza alturas entre 20 y 30 m y diámetros de hasta 1 m; fuste recto, a veces irregular, generalmente ramificado a baja altura, con ramas ascendentes y gambas pequeñas; la copa es umbelada o redondeada, generalmente abierta con ramas irregulares y ascendentes; la corteza es gris clara, lenticelada, brillante y a menudo moteada con manchas mas claras, producto del desprendimiento de pequeñas placas de corteza; exuda una sustancia resinosa que es transparente y pegajosa, de olor agrídulce y agradable.

Las hojas son alternas, imparipinnadas, de 20 a 35 cm de largo incluyendo el pecíolo. Tiene de 5 a 7 pares de folíolos, de 4 a 14 cm de largo y de 2 a 7 cm de ancho, opuestos en el raquis, finamente aserrados, glabros o levemente puberulentos, oblongos u obovados con ápice acuminado; verde oscura a amarillenta en el haz y verde pálido en el envés, tornándose anaranjado rojizo antes de caer.

Las flores son bisexuales, pequeñas, agrupadas en panículas terminales o axilares, de 10 a 25 cm de largo, con cinco pétalos verde amarillentos.

Los frutos son nuecesillas drupáceas, de 10 a 15 mm de largo, color azul - negro cuando maduran, con una sola semilla encerrada en una pulpa agrídulce.

La madera tiene un peso específico de 0.85 a 1.28 g/cm³. Se ca al aire la albura es de color amarillo grisáceo y el duramen naranja grisáceo. Tiene grano entrecruzado en bandas anchas, textura fina y homogénea, con lustre de regular a elevado. Presenta porosidad difusa, alta durabilidad natural y es moderadamente fácil de preservar y trabajar. Se usa en la fabricación de muebles, pisos, objetos torneados, mangos para herramientas, artículos deportivos, gabinetes y pulpa para papel.



Figura 1. Características botánicas más sobresalientes de *Astronium graveolens*.

DISTRIBUCION Y HABITAT

Se encuentra en forma natural desde México a través de América Central hasta Brasil, Bolivia y Paraguay. Crece en laderas de montaña, con altitudes de 150 a 1000 msnm, siendo más abundante entre 500 a 600 msnm, en la costa pacífica de América Central. La precipitación media anual varía de 1200 a 3000 mm, con temperaturas de 24 a 27.5°C. Se le encuentra en las zonas de vida de bosque seco Tropical, bosque seco con transición a húmedo Tropical y bosque húmedo Tropical. Es una especie heliófita o semihelíofita. Crece bien en suelos de textura franca a franco - arenosa, con cantidades de arcilla inferiores a 40 %, ligeramente neutros, con buen drenaje interno y externo, profundos; no tolera suelos inundables ni arcillosos.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Floración: La especie florece durante la época seca. En México florece entre marzo y mayo, en Honduras entre febrero y abril y en Costa Rica entre diciembre y marzo.

Fructificación: La producción de frutos es anual. En Honduras fructifica entre marzo y mayo, y en Costa Rica entre febrero y mayo.

Semilla: es ovoidea, alargada de 9 a 10 mm de largo y de 4 a 6 mm de ancho, de color café oscura.

RECOLECCION Y RENDIMIENTO

Los frutos son colectados directamente del árbol, escalando y cortando con tijeras podadoras las ramitas que contienen los frutos; entre febrero y mayo cuando presentan una coloración azul - negruzca.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Una vez recolectados los frutos deben ser trasladados en sacos al sitio de procesamiento. Los frutos se extienden sobre zarandas y se secan por un día, de 3 a 4 horas.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: Cada fruto contiene una sola semilla, un kilogramo contiene alrededor de 18000 semillas puras. Las semillas son consideradas como intermedias, debido a su alto contenido de sustancias grasosas pierden su viabilidad rápidamente.

Germinación: La semilla fresca presenta una viabilidad de 80% y se logran porcentajes de germinación de 85 a 90%, sin ningún tratamiento. En condiciones ambientales pierde la viabilidad en menos de un mes.

La germinación es hipogea y se inicia de cuatro a ocho días después de la siembra y se completa de 18 a 15 días después.
Tratamiento pregerminativo: No se requiere.

ALMACENAMIENTO

Almacenada en bolsas plásticas herméticamente selladas, a una temperatura de 15 °C y contenidos de humedad de 15 a 25 % conserva su viabilidad hasta tres meses.

Investigaciones recientes en pruebas de viabilidad realizadas mensualmente, durante un período de seis meses y con semilla almacenada al ambiente en bolsas de papel, reportan porcentajes de germinación de 88.7, 73.5, 69.5, 68.3, 66 y 49% respectivamente; se reporta 0% de germinación en semilla almacenada durante un año.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas se siembran directamente en cajas con arena o camas de invernadero. Requieren de sombra moderada durante los primeros días y se debe mantener la humedad constante. Cuando las plántulas presenten su primer par de hojas, se realiza el repique a bolsas plásticas y se colocan bajo sombra durante dos semanas. Las plantas están listas para ser llevadas al campo cinco meses después de la siembra, cuando alcancen de 35 a 40 cm de altura.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

No se han reportado.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Benitez R.,R.F.; Montesinos L., J.L. 1988. Catálogo de cien especies forestales de Honduras: Distribución, propiedades y usos. Siguatepeque, Hond. 216 p.
- Detrinidad P., M.E. 1993. Criterios para la selección de árboles plus y control fenológico de cinco especies nativas en condiciones de bosque seco tropical en Chacocente, Nicaragua. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C.R. CATIE. 107 p.
- Jiménez, Q. 1994. Ron ron *Astronium graveolens* Jacq. Afiche Revista Forestal Centroamericana. 3(8).



Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Astronium graveolens*.

Ceiba pentandra (L.) Gaertn.

Familia: Bombacaceae
Sinónimo: *Bombax pentandrum* Linn.

NOMBRES COMUNES

Ceiba, ceibo, árbol de la paz (América Central); árbol del algodón (México); samauma (Brasil); ceiba bruja, ceiba bomba, cartagenera (Colombia).

DESCRIPCION BOTANICA

Arbol con alturas de 40 a 70 m y diámetros de 100 a 300 cm; fuste cilíndrico a ligeramente abombado; copa esférica o redonda con follaje verde claro y abierto, ramas verticiladas y abundantes que ascienden oblicuamente; la corteza es lisa a ligeramente fisurada, gris pálida, con anillos horizontales y gruesos, lenticelas protuberantes suberificadas, aguijones cónicos, esparcidos irregularmente hacia la parte de arriba del tronco.

Las hojas son digitado-compuestas, agrupadas alternamente al final de las ramitas. Pecíolo de 5 a 25 cm de largo, parcialmente rojizo hacia la base, delgado, glabro. Tienen de 5 a 9 hojuelas sésiles, de 5 a 20 cm de largo y de 1.5 a 5 cm de ancho, lamina lanceolada a oblanceolada, ápice acuminado, base cuneiforme, margen entero, verde oscuras en el haz y verde pálido en el envés, glabras.

Las flores en fascículos pendulosos que cuelgan al final de las ramitas; hermafroditas, blancuzcas, grandes. El cáliz campanulado de 1 cm de largo, con 5 a 10 lóbulos cortos; corola con 5 pétalos blancos o rosados cubiertos con pelos sedosos, de 3 a 3.5 cm de largo, 5 estambres unidos a la columna, más largos que los pétalos, pistilo con ovario súpero, estilo largo y curvo cerca del ápice, estigma agrandado.

El fruto es una cápsula elipsoidal, de 10 a 20 cm de largo y de 3 a 6 cm de ancho, dehiscente, abre en cinco valvas. Contiene semillas negras envueltas en abundante lana blanca.

La madera es muy liviana, con un peso específico de 0.24 g/cm³. En condición seca al aire el color fluctúa entre pardo claro y amarillo claro, con partes blancas. Tiene grano entrecruzado, textura gruesa, carente de lustre y figura. La porosidad es difusa y los poros son grandes. Tiene durabilidad natural alta, es fácil de trabajar y preservar. Se usa en la construcción de cajas, relleno para plywood y pulpa para papel.

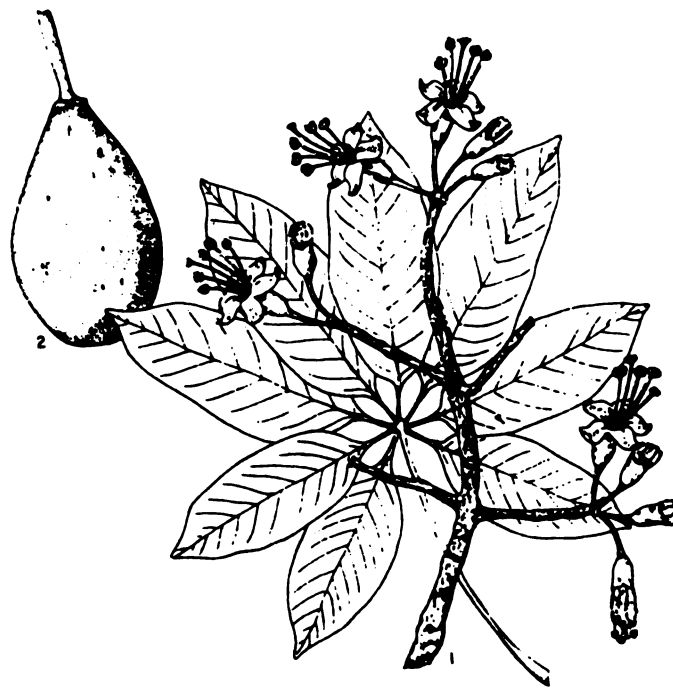


Figura 1. Características botánicas más sobresalientes de *Ceiba pentandra*.

DISTRIBUCION Y HABITAT

Se encuentra en forma natural desde los 16 °N en EE.UU. pasando por México, a través de América Central y el Caribe hasta los 16 °S en América del Sur. Es abundante en las planicies costeras hasta 500 msnm, con precipitaciones de 1000 a 2500 mm por año y temperaturas de 20 a 27 °C. Crece en los bosques húmedos siempre verdes y deciduos; selvas altas perennifolias a medianas subcaducifolias; también en los bosques secos y en los de galería. Es una especie pionera heliófita. Tolera gran variedad de suelos, desde arenosos hasta arcillosos inundables parte del año. Prefiere suelos aluviales con pH de ligeramente ácido a neutro.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Floración: En Honduras florece de diciembre a enero y en El Salvador de noviembre a enero. Los pájaros, murciélagos y abejas son los responsables de su polinización.

Frutos: La especie fructifica por primera vez entre los cuatro a cinco años. En Honduras fructifica de marzo a abril y en El Salvador de enero a abril.

Semilla: Son pequeñas, negras, redondeadas y cubiertas de lana blanca.

RECOLECCION Y RENDIMIENTO

Los frutos son colectados del suelo; entre marzo y abril, cuando presentan una coloración café oscura. Se reportan de 600 a 900 frutos por árbol.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Una vez recolectados los frutos deben ser trasladados en sacos al sitio de procesamiento. Los frutos son colocados en cajas o zarandas y se secan al sol de dos a tres días por períodos de 3 a 4 horas, para permitir su apertura. La extracción de la semilla y su posterior limpieza se realiza manualmente.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: Un kilogramo contiene alrededor de 14000 semillas puras; en Ecuador se reportan 45000 semillas por kilogramo y en Costa Rica 10000 semillas por kilogramo. El peso de 1000 semillas es de 22 g en Ecuador y en Costa Rica de 100 g. Las semillas son consideradas como intermedias.

Germinación: Se obtiene una germinación de 90 a 95% con semilla fresca; sin embargo, como la semilla contiene reservas oleaginosas muy susceptibles a la descomposición pierde su viabilidad muy rápidamente.

La germinación es epigea y se inicia de 12 a 15 días después de la siembra y se completa de 25 a 30 días después.

Tratamiento pregerminativo: La inmersión en agua hirviendo durante 1 minuto y dejarla en esa agua durante 24 horas, ha dado resultados positivos.

ALMACENAMIENTO

Almacenada en bolsas plásticas herméticamente selladas, a una temperatura de 15°C y con un contenido de humedad de 10 y 12 % conserva su viabilidad hasta cinco a seis meses.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas se siembran directamente en cajas con arena o camas de invernadero. Cuando las plántulas presenten su primer par de hojas y entre 12 y 15 cm de altura, se realiza el repique a bolsas plásticas. Las plantas están listas para ser llevadas al campo de cuatro a seis meses después de la siembra, cuando alcancen de 30 y 35 cm de altura.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

No se han reportado.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- González A., J.C. 1992. La Ceiba: *Ceiba pentandra* (L.) Gaerth. Pankia Boletín informativo JBLL(Salv.). 11(1): 3-6.
- Kroll, S.B.; Ríos, T.J. 1992. Las bombacáceas arbóreas del dantas. Revista forestal del Perú (Perú). 19(1): 35-68.
- Zuluaga, R.S. 1991. Observaciones fitoecológicas en el Darién Colombiano II. Aspectos fenológicos. Pérez - Arbelaez(Col.) 3(9): 67-79.

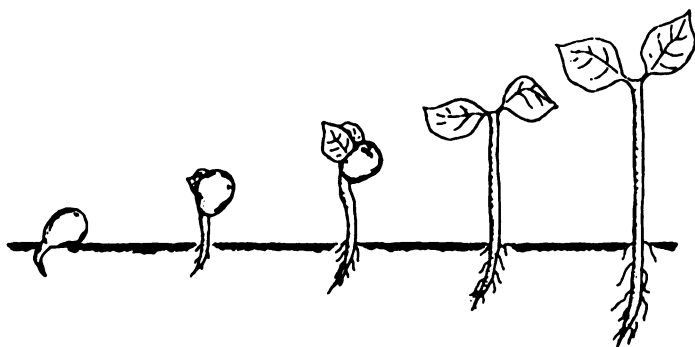


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación de las semillas de *Ceiba pentandra*.

Carapa guianensis Aubl.

Familia: Meliaceae

Sinónimos: *Amapa guianensis* (Aublet) Steudel; *Carapa guyanensis* Auct. non Baker; *Granatum guianense* (Aublet) O. Kuntze; *Xylocarpus carapa* Sprengel.

NOMBRES COMUNES

Caobilla, cedro bateo, bateo, cedro macho (América Central); cabirma de guiana (República Dominicana); Bois caille, caraba, british guiana (Guyanas); kelaba (Surinam); masábolo, tangaré (Colombia); andiroba, camacari (Brasil).

DESCRIPCION BOTANICA

Arbol con alturas de hasta 60 m y diámetros superiores a 2 m; fuste recto, cilíndrico, con gambas de 1 a 2.5 m y libre de ramas hasta un 50 a 75 % de su altura; la copa es grande y densa, con ramas arqueadas, ascendentes, gruesas, de color pardo; la corteza es escamosa, con fisuras poco profundas y un grosor de 10 a 14 cm, la coloración es gris, con vetas gris claro o blancuzco.

Las hojas son compuestas, parinnadas, distribuidas helicoidalmente y aglomeradas al final de las ramas; tienen de 3 a 10 pares de folíolos, elípticos o elíptico-lanceolados, de margen entero, con ápice agudo, base oblicua, asimétrica y ancha, de color verde oscuro brillante en el haz y verde opaco en el envés.

Las inflorescencias tienen de 20 a 80 cm de largo, son axilares o subterminales, subtendidas por brácteas. Las flores son unisexuales, sésiles o subsésiles, de color blanco o cremoso, con una leve tonalidad rosada en el exterior de los pétalos, olor suave almizclado. El cáliz es tetralobado, la corola tiene cuatro pétalos, ovados con el margen cilionado.

El fruto es una cápsula dehiscente, globosa o subglobosa con un diámetro de 9 a 15 cm. Tiene cuatro costillas que recorren la parte media de los carpelos. El pedicelo es grueso, corto y leñoso.

La madera es muy variable, se puede establecer una relación entre hábitat y características físicas y mecánicas de la madera. En condición seca al aire la albura es rojiza y el duramen rojo brillante intenso. El grano es recto a entrecruzado. La textura es fina o mediana y el lustre es elevado. No posee olor ni sabor característico. Se usa en ebanistería, carpintería, construcción en general, pisos, contrachapados y mástiles para embarcaciones.

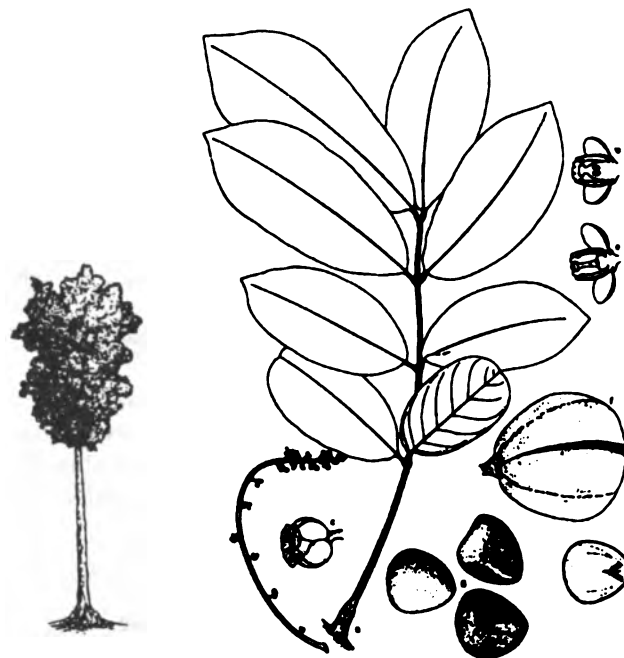


Figura 1. Características botánicas más sobresalientes de *Carapa guianensis*.

DISTRIBUCION Y HABITAT

Crece en forma natural desde Belice a lo largo de la costa atlántica de América Central y las Antillas hasta Brasil, Colombia, Perú y Ecuador en América del Sur. Se encuentra en sitios desde el nivel del mar hasta 700 msnm, con precipitaciones anuales de 2500 a 3200 mm y temperaturas de 20 a 35 °C. Forma parte del dosel superior del bosque húmedo tropical y muy húmedo tropical. En su zona de distribución natural la especie forma rodales puros. Es frecuente en bordes de pantanos o marismas pobladas de mangles, a lo largo de los bancos ribereños y en zonas bajas que se inundan temporalmente.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Floración: La floración es asincrónica, la producción de flores es mayor cada tres años. La mayor floración tiene lugar de enero a marzo y puede extenderse hasta abril; no obstante, en algunas zonas puede florecer en agosto o setiembre.

Frutos: Al igual que la floración, la producción de frutos es mayor cada tres años. El fruto tiene un período de maduración de ocho meses y la cosecha tiene lugar de mayo a agosto.

Semilla: Son grandes, angulares. En general tienen 3 o 4 caras, 2 a 3 angulares y una redondeada que sigue el

contorno de la superficie del fruto. La cubierta seminal es de color pardo rojizo, dura, lisa o áspera.

RECOLECCION Y RENDIMIENTO

Los frutos son colectados directamente del suelo, durante junio y agosto, cuando presentan una coloración café verdosa.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Una vez recolectados los frutos deben ser trasladados en bolsas plásticas selladas, las bolsas deben contener una pequeña cantidad de agua. Para evitar que las semillas se deshidraten deben sembrarse lo antes posible después de recolectadas.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: Un kilogramo contiene entre 20 y 30 semillas puras; una semilla pesa de 18 a 64 g, la cual es considerada como recalcitrante. No debe ser almacenada al medio ambiente con 90% de contenido de humedad y 24 o 30°C, porque se deshidrata y pierde la viabilidad rápidamente.

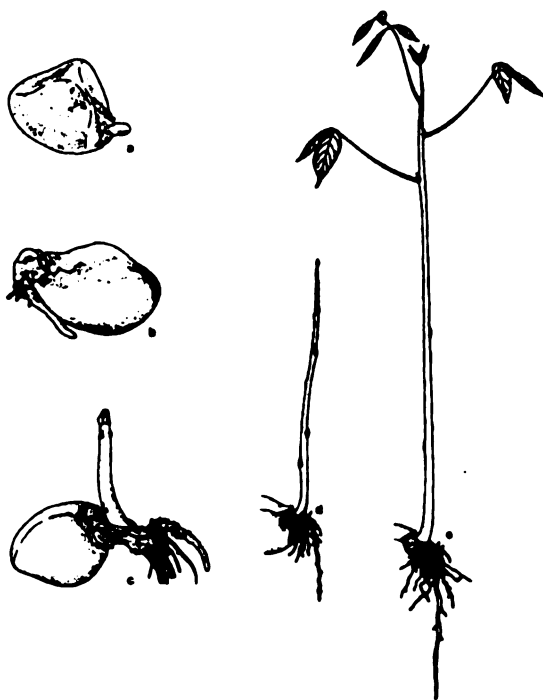


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Carapa guianensis*.

Germinación: Presenta una viabilidad de 80 %, y se obtiene una germinación de 90 a 92 % en semilla fresca. La germinación es hipógea y se inicia de 12 a 15 días después de la siembra y se completa a los 27.

Tratamiento pregerminativo: No requiere.

ALMACENAMIENTO

En investigaciones recientes con semilla almacenada por un año, en bolsas plásticas herméticamente selladas, con una temperatura de 15 °C y un contenido de humedad de 70 %, se observaron semillas iniciando el proceso de germinación (emergencia de la radícula).

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Los frutos se siembran directamente en bolsas plásticas, con una mezcla de tierra y arena en proporción de 2:1 como sustrato. Las plántulas son tolerantes a la sombra en los primeros estadios y es esencial mantener la humedad del sustrato sin fluctuaciones. Las plantas están listas para ser llevadas al campo máximo a los seis meses después de la siembra, cuando alcancen una altura de 25 a 35 cm.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

Algunas aves como lapas y loras (*Ara* sp., *Amazona* sp.) se alimentan de los frutos inmaduros.

Con algunos insectos como las polillas del género *Hypsipyla*, el daño es intenso, al igual que en muchas otras Meliaceas. Las larvas de *Hypsipyla ferrealis* muestran especificidad por estas semillas, en las cuales completan su ciclo de vida.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Asociación Costarricense para el estudio de especies forestales nativas(C.R.). 1992. 2do. Encuentro regional sobre especies nativas de la zona norte y atlántica de Costa Rica. Memoria. 86 p.
- Flores, E.M. 1994. Caobilla. Royal Mahogany. Arboles y semillas del neotrópico(C.R.). 3(2) : 27-56.
- González, R. 1985. Maderas de Costa Rica. San José, C.R. Ministerio de Agricultura y Ganadería. 31 p.

Dipteryx panamensis (Pittier) Record & Mell

Familia: Fabaceae / pap.

Sinónimos: *Coumarouna panamensis* Pittier; *Dipterix oleifera* Benth; *Oleiocarpon panamensis* (Pittier) Dwyer.

NOMBRES COMUNES

Almendro, almendro de montaña, almendro amarillo, eboe (Costa Rica); tonka, bean tree (Panamá).

DESCRIPCION BOTANICA

Árbol con alturas de 15 a 50 m y diámetros de 1 a 1.5 m; fuste recto, liso, con raíces basales amplias pero sin gambas; la copa es semiesférica y las ramas ascendentes; la corteza pardo rojiza, lisa, con lenticelas verticales.

Las hojas son compuestas, alternas, pinnadas, con 10 a 20 folíolos, opuestos, subopuestos o alternos. Los folíolos son ovados, asimétricos, con margen entero, verde opacos en el haz y verde grisáceos en el envés.

Las inflorescencias son panículas terminales o laterales de 30 a 50 cm de largo. La flor es hermafrodita, dialipétala, zigomorfa, con simetría antero posterior; pedicelo de 0.4 a 0.5 cm con pubescencia fina. El cáliz es gamosépalo, tubular, pardo rosáceo, pubescente y glandular con pétalos rosáceos. El fruto es una vaina, corta, gruesa, dura, comprimida lateralmente, de forma ovada u obovada, dehiscente. Mide de 6 a 8 cm de largo, de 4 a 5 cm de ancho y de 2 a 3 cm de grosor; tiene un pedicelo grueso y leñoso de 0.4 a 0.8 cm de largo.

La madera tiene un peso específico de 0.83 a 1.09g/cm³ (extremadamente pesada). En condición seca al aire la albura es pardo amarillenta y el duramen amarillo rojizo. Tiene grano fuertemente entrecruzado, textura media y lustre bajo. La porosidad es difusa. Es difícil de aserrar, cortar y preservar; seca bien y sin defectos. Se usa en construcción pesada, madera para puentes, durmientes para ferrocarril, construcciones marinas, mangos para herramientas, barcos y pisos industriales.

DISTRIBUCION Y HABITAT

Especie endémica en Costa Rica y Panamá. Se encuentra en las zonas bajas y planicies de la costa atlántica. Su ámbito altitudinal varía de 20 a 1300 msnm, con precipitaciones de

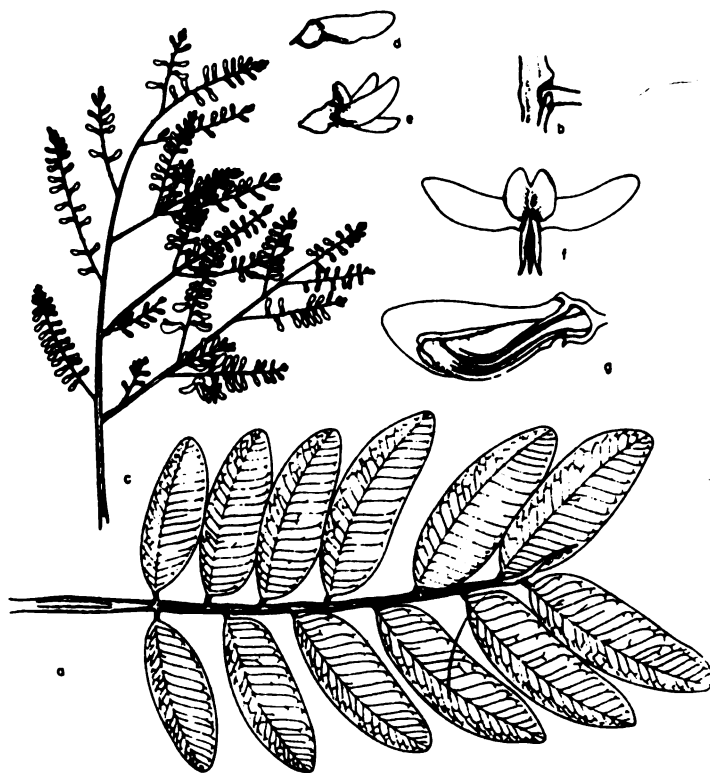


Figura 1. Características botánicas más sobresalientes de *Dipteryx panamensis*.

3500 a 5500 mm anuales y temperaturas entre 24 y 30 ° C. Es un árbol emergente, abundante en el bosque húmedo Tropical, muy húmedo Tropical y húmedo Premontano. Se le encuentra en planicies muy húmedas con suelos aluviales o arenosos y, a veces, franco arcillosos y ácidos.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Floración : La floración es asincrónica y el árbol presenta pocas flores en antesis por día. La época de floración se extiende de mayo a julio. El almendro es una especie de polinización cruzada, numerosas abejas de tamaño medio a grande (*Bombus pullatus*, *Centris* spp., *Melipona flavipennis*, *Trigona musarum*, *Epicharis* spp.) parecen ser los polinizadores.

Frutos: Los frutos inmaduros comienzan a observarse a principios de julio; los maduros caen al suelo de noviembre a marzo.

Semilla: Corresponde al tipo de semilla sobrecrecida, su tamaño está limitado por la vaina. La cubierta seminal es de color pardo oscuro. El tamaño de la semilla varía de 4.5 a 6 cm de largo, de 3 a 3.5 cm de ancho y de 1 a 1.6 cm de grosor.

RECOLECCION Y RENDIMIENTO

Los frutos son colectados directamente del suelo, entre enero y marzo, cuando presentan una coloración amarillo pálido o verde musgo.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Una vez recolectados los frutos deben ser trasladados en bolsas plásticas selladas, las bolsas deben contener una pequeña cantidad de agua. Es fundamental evitar que la semilla se deshidrate y debe sembrarse lo antes posible después de recolectada.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: Un kilogramo contiene de 35 a 78 frutos. El número de semillas por kilogramo varía entre 300 y 400, con un contenido de humedad de aproximadamente 38 %. La semilla es considerada como recalcitrante; bajo condiciones ambientales pierden la viabilidad en tres o cuatro semanas. Bajo condiciones de laboratorio el contenido de humedad baja de 10 a 15%, lo cual provoca la pérdida de viabilidad.

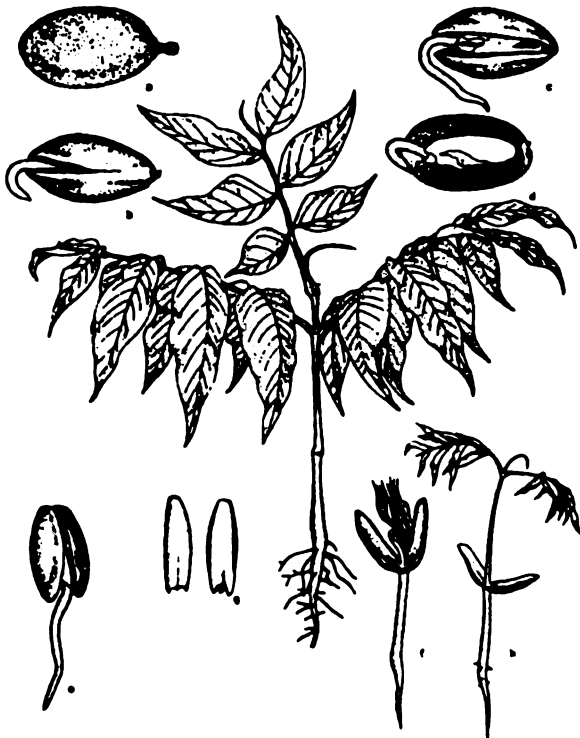


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Dipteryx panamensis*.

Germinación: La viabilidad es de 80 % y se obtiene una germinación de 80 a 90 % con semilla fresca. La germinación es epigea y se inicia a los 10 días después de la siembra y se completa entre los 22 y 25 días .

Tratamiento pregerminativo: No requiere.

ALMACENAMIENTO

Investigaciones recientes en semillas almacenadas por un mes, con un contenido de humedad mayor de 25%, en aserrín húmedo(30%) y temperatura de 10 a 15°C, muestran una germinación de 53 a 63 %. Se considera como recalcitrante.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas se siembran en las eras o bancales, cubriéndolos levemente con tierra. Entre los 15 y 22 días después de la germinación se realiza el repique a bolsas plásticas. Las plantas están listas para ser llevadas al campo cinco meses después de la siembra, cuando alcancen de 30 a 40 cm de altura; la sobrevivencia en el sitio es de 90 %. También se pueden plantar como pseudoestacas, con una sobrevivencia de 80 a 85%.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

Las mariposas del género *Morpho* se alimentan de los frutos caídos.

Las loras y pericos se alimentan de los frutos inmaduros. Numerosos insectos ovipositan en el fruto y sus larvas se desarrollan en el mesocarpo. En este se observa también la invasión de diversos hongos(*Lycogala*, *Myxomycetes*, *Lepiota*, *Darluka*, *Phyllum*), que penetran en los orificios hechos por los insectos.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Arroyo, P.; Haggar, J.; Alvarado, B. 1996. 4to. Taller de investigación forestal y agroforestal. Memoria Guácimo. Limón(C.R.). p 47-55.
- Moreira, I.; Arnaez, E. 1995. Fenología y su utilidad en la domesticación de especies. *In* Simposio sobre avances en la producción de semillas forestales en América Latina, Managua (Nic.). Resúmenes, Turrialba(C.R.) p 21.
- Müller, E. 1995. Almacenamiento de semillas de cuatro especies forestales nativas de la región huetar norte de Costa Rica. *In* Simposio sobre avances en la producción de semillas forestales en América Latina, Managua (Nic.). Resúmenes, Turrialba (C.R.) 52 p.

Dalbergia retusa Hemsl.

Familia: Papilionaceae

Sinónimos: *Dalbergia hypoleuca* Pittier; *Dalbergia lineata* Pittier.

NOMBRES COMUNES

Palissandre (Guatemala); sambar, flambar, palo negro (Honduras); flambar (Nicaragua); cocobola, cocobolo (Costa Rica).

DESCRIPCION BOTANICA

Alcanza alturas entre 15 y 20 m y diámetros entre 40 y 70 cm; base cónica o alargada; fuste irregular o casi recto, generalmente corto; copa umbelada, muy abierta, ramas gruesas oblicuamente ascendentes; la corteza es fisurada longitudinalmente, desprendiéndose en piezas gruesas, grandes e irregulares, áspera, con un grosor de 1 a 2 cm.

Las hojas son compuestas, imparipinnadas, alternas. Pecíolo de 4 a 6 cm de largo, con 7 a 15 folíolos alternos en el raquis, oblongos a ovado oblongos, obtusos en la base, ápice obtuso-retuso, de 2.5 a 12 cm de largo y de 2.3 a 5 cm de ancho; con haz verde oscuro y lustroso y el envés verde pálido y opaco, ambas superficies glabras.

Las inflorescencias en panículas axilares o terminales, flores blancas, de 4 a 18 cm de largo, puberulentas, pétalos de 12 mm de largo.

Los frutos son legumbres elíptico - oblongas, de 5 a 10 cm de largo y de 1.5 a 2.5 cm de ancho, agrupadas en número de 4 a 5, en un tallito delgado, leñoso; glabras, café oscuras al madurar. Tienen de 1 a 5 semillas planas.

La madera es dura, pesada, albura color blancuzco a amarillento y duramen color pardo rojizo a pardo claro. Su peso específico es de 0.96 a 1.23g/cm³, es fácil de trabajar y posee una sustancia aceitosa que la conserva y le da un buen pulimento. Se usa en la fabricación de muebles, instrumentos científicos y musicales, cajas de joyería, mangos de herramientas y artefactos deportivos.

DISTRIBUCION Y HABITAT

Se encuentra en forma natural desde México a través de América Central hasta Panamá. Crece en elevaciones bajas desde 50 a 300 msnm, con precipitaciones anuales de menores a 2000 mm y temperaturas de 25 a 35°C. Generalmente crece



Figura 1. Características botánicas más sobresalientes de *Dalbergia retusa*.

en sitios planos a moderadamente planos, con pendientes menores de 15 % y en ocasiones también en suelos rocosos. Es una especie heliófita, crece bien en sitios abiertos con bosque poco denso. Su regeneración dentro del bosque es escasa. Se asocia con cortéz amarillo (*Tabebuia ochracea*), ron ron (*Astronium graveolens*), tempisque (*Sideroxylon capiri*) y caoba (*Swietenia macrophylla*).

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Floración: En Honduras florece de enero a marzo. En Costa Rica hay un traslape entre la floración y fructificación, tanto flores como frutos se producen en la época seca, entre enero y mayo; sin embargo, existe otra producción en agosto y setiembre. Flores monoicas blancas.

Frutos: En Honduras fructifica de febrero a abril. Son legumbres delgadas y oblongas de 6 a 13 cm de largo y 1.5 a 2.5 cm de ancho, contiene de una a cinco semillas.

Semilla: Es ovoidea, aplanada, negra, de 4 a 9 mm de largo y de 4 a 6 mm de ancho.

RECOLECCION Y RENDIMIENTO

El período óptimo para la recolección de los frutos está entre los meses de marzo y mayo, cuando los frutos presentan una coloración café verdosa a café oscura. Los frutos son colectados directamente del árbol.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Una vez recolectados, los frutos son transportados en sacos de yute a un lugar techado, donde puedan extenderse sobre lonas. Los frutos son colocados en zarandas y se secan al sol de uno a dos días por períodos de 3 a 4 horas, para permitir su apertura. La extracción de la semilla y su posterior limpieza es manual.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: Cada fruto contiene de 1 a 5 semillas. Un kilogramo contiene de 14,000 a 20,000 semillas puras. Las semillas son consideradas como ortodoxas.

Germinación: El porcentaje de germinación varía de 85 % a 90%. La germinación es epigea y se inicia aproximadamente cinco días después de la siembra y finaliza a los 12 días.

Tratamiento pregerminativo: Sumergir las semillas frescas en agua corriente por 12 horas. Semillas almacenadas a largo plazo se recomienda colocarlas por un minuto en agua caliente y luego dejarlas 24 horas en agua fría.

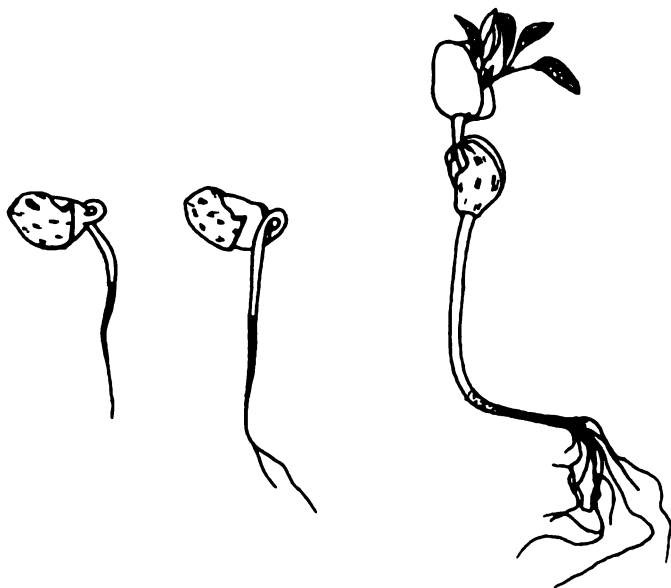


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Dalbergia retusa*.

ALMACENAMIENTO

Puede ser almacenada en recipientes herméticamente sellados, en cámaras frías a 5°C y contenidos de humedad de 6 a 8 % conservan su viabilidad hasta cinco años, presentando porcentajes de germinación de 60%.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas se colocan a 1 cm de profundidad, en cajas germinadoras con arena lavada, para su posterior trasplante a bolsas. Las plantas están listas para ser llevadas al campo de tres a seis meses después de la siembra, cuando alcancen de 25 a 30 cm de altura.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

A nivel de semilla es atacada por insectos de la familia Bruchidae (COL.), que depositan sus larvas en los frutos jóvenes completando su desarrollo y destruyendo el interior de las semillas. *Ctenocolum salvini* es el que provoca el mayor daño.

Hongos como *Alternaria* sp. y *Aspergillus* sp. también han sido reportados en semillas de esta especie.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Arguedas, M. 1997. Plagas de semillas forestales en América Central y el Caribe. Turrialba, C.R. CATIE. 113 p.
- Jiménez, Q. 1995. Árboles maderables en peligro de extinción en Costa Rica. San José, C.R. INCAFO. 121 p.
- Trujillo, E. 1995. Manejo de semillas forestales; Guía técnica para el extensionista forestal. Turrialba, C.R. CATIE. 48 p.
- Molina, M.; Brenes, G.; Morales, D. 1996. Descripción y viverización de 14 especies forestales nativas del bosque seco Tropical. VI. ESFERA. San José, Costa Rica. 91 p.

Swietenia humilis Zucc.

Familia: Meliaceae

Sinónimos: *Swietenia bijuga* Preuss, *Swietenia cirrhata* S.F. Blake

NOMBRES COMUNES

Caoba (Costa Rica); cóbano, zapatón (Guatemala); venadillo, caobilla, gateado, zopilote (México); caobilla (Rep. Dominicana).

DESCRIPCION BOTÁNICA

Es un árbol de entre 15 y 25 m de altura y hasta 100 cm de diámetro, con corteza lisa y gris cuando joven, que se torna más oscura. Posee copa ancha, fuste recto, libre de ramas hasta un 50% de su altura total. Tiene hojas grandes, alternas, glabras, compuestas y paripinadas, con 4 a 10 hojuelas. Su madera es de color rojizo, rosado o amarillento, es fuerte y resistente a los hongos y a los insectos. Es utilizada en carpintería, ebanistería, construcción en general; se le considera de inferior calidad que la de *S. mahagoni* y *S. macrophylla*.

DISTRIBUCION Y HABITAT

Se le encuentra normalmente a lo largo de la costa pacífica en el sur de México y América Central hasta Costa Rica. Es una especie del bosque seco y húmedo Tropical en zonas planas hasta 200 msnm. Prefiere suelos ligeros, profundos y bien drenados, preferiblemente en los valles. Esta especie es raramente cultivada a gran escala fuera de su área de distribución natural.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Floración: Las flores son unisexuales y los árboles son monoicos. Usualmente solo una flor de la inflorescencia desarrolla en fruto, las otras flores son abortadas aún cuando han sido polinizadas. El árbol comienza a florecer cuando alcanza de cinco a siete años de edad. La máxima producción de flores y frutos se da cuando tiene entre 15 y 25 años. En América Central esta especie florece entre abril y mayo.

Frutos: Es una cápsula erecta, elongada y ovoide, de color pardo grisácea, de 8 a 16 cm de largo y 10 a 12 cm de diámetro.



Figura 1. Características botánicas más sobresalientes de *Swietenia humilis*.

Se desarrolla un año después de la floración.

Semillas: La semilla es alada de color café a café claro con 5 a 7 cm de largo y 2 cm de ancho, la cual es dispersada por el viento. Un fruto tiene hasta 50 semillas viables.

RECOLECCION Y RENDIMIENTO

Los frutos deben ser cosechados del árbol antes de que la cápsula se abra y se dispersen las semillas. Se recomienda escalar el árbol y cosechar dos o tres frutos para determinar el grado de madurez de las semillas, si muestran una coloración café los frutos pueden ser cosechados.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Al igual que otras especies de la familia Meliaceae, éstos deben ser transportados en sacos de yute a un sitio sombreado, bajo techo, donde puedan extenderse sobre lonas por uno o cuatro días, para permitir que concluya el proceso de maduración y se abran lentamente. La extracción de las semillas se realiza manualmente, removiendo las valvas.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: Se estima que hay entre 1300 y 2000 semillas por kilogramo. Los contenidos de humedad de las semillas frescas oscilan entre 10 y 12%. Luego de la extracción, las semillas deben ser secadas hasta un 6 o 7% de contenido de

humedad, para luego almacenarlas por un período de tres a cuatro meses a 5°C, o secarlas por debajo del 5% para almacenarlas hasta por dos años a 5 °C y en recipientes muy bien sellados.

Germinación: La germinación es hipógea, la cual ocurre entre 10 y 21 días después de la siembra. El porcentaje de germinación en semillas frescas es de 60 a 90%; la cual se mantiene con almacenamiento temporal a temperatura ambiental durante uno o dos meses.

Tratamientos pregerminativos: Generalmente, con el uso de semillas frescas, no hace falta tratamiento; pero si la semilla ha sido almacenada con un contenido de humedad bajo, puede ser conveniente sumergir las semillas en agua fresca al menos durante 12 horas.

ALMACENAMIENTO

Las semillas son ortodoxas y se pueden conservar durante uno o dos meses a temperatura ambiente y entre seis meses a más de un año en refrigeración entre 2 y 5°C, con un contenido de humedad de 4 a 5%.

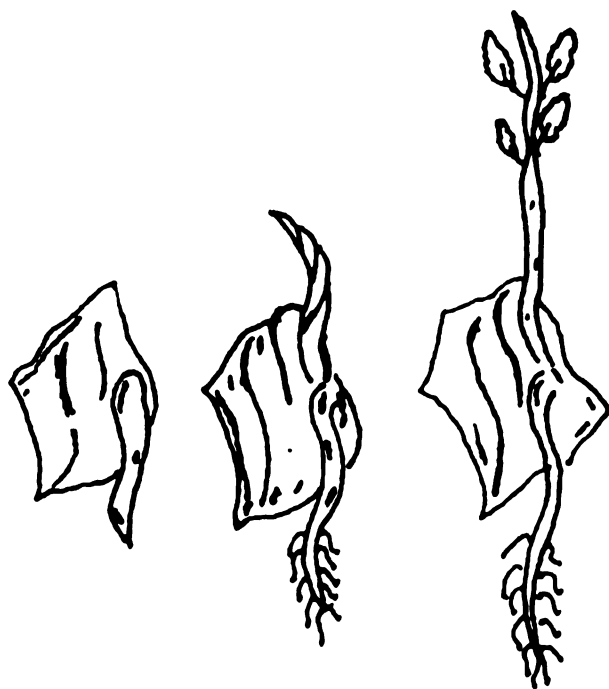


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Swietenia humilis*.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas son colocadas en una posición vertical, con el ala hacia arriba, en una caja germinadora, con una mezcla de tierra suelta y arena, a una profundidad de 3 a 7 cm o directamente en bolsas. Una vez germinadas y cuando alcancen entre 5 y 10 cm de altura, deben ser trasplantadas y utilizar sombra temporal.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

A nivel de semillas no han sido detectados problemas significativos, aunque en plantaciones jóvenes se presenta el problema con el ataque de brotes de las terminales por *Hipsipyla grandella*, especialmente en plantaciones expuestas al sol.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Dickie, J.R.; Ellis, R.H.; Kraak, H.J.; Ryder, K.; Tompsell, P.H. 1990. Temperature and seed storage longevity. *Annals of botany* (U.K.). 65(2): 197-204.
- Nicaragua. Instituto de Recursos Naturales. 1992. Caoba. *Swietenia macrophylla* King. *Swietenia humilis* Zucc. Meliaceae. Managua, Nicaragua. Nota Técnica IRENA no. 11. 6 p.
- Gosh, R.C.; Adarsh, K.; Chaves, R.; Kageyama, P.Y.; García López, I.; De la Ortega, P.C. 1981. Germination of tropical forest tree seed. In Workshop on tropical seeds problems. (San Felipe, Bacalar, Mex.). Publicación especial INIF. No. 35 265-295 p.

Cassia grandis L. F.

Familia: Fabaceae / cae.
Sinónimos: *Cassia brasiliana* Lam.

NOMBRES COMUNES

Cañafistula grande, guauhuayo (México); carao, caragua, sandalo (América Central); Stinking toe (Belice); gigantón (Puerto Rico), cimarrona (República Dominicana); baton casse (Haití); maremare (Venezuela); cazadoras, jeneuma (Brasil).

BREVE DESCRIPCION BOTANICA

Arbol de 15 a 30 m de altura y de 45 a 100 cm de diámetro; fuste cilíndrico que se ramifica desde la parte media; copa redonda con 8 m de diámetro; la corteza es de color gris pardusco, lisa, lenticelada longitudinalmente, con un grosor de 30 mm.

Las hojas son compuestas, alternas, paripinnadas, con 15 a 20 pares de hojuelas opuestas, oblongas de 2 a 5 cm de largo y de 1 a 1.5 cm de ancho, ápice mucronado, base redondeada, envés verde claro y haz verde oscuro, pubescentes.

Las inflorescencias en racimos axilares o terminales, con 15 o más flores de color rosado intenso, zigomorfas, cáliz de 1.3 a 1.5 cm de largo, corola con 5 pétalos glabros, estambres dorsifijos de antera pubescente.

Los frutos son vainas cilíndricas, leñosas, café oscuras o negruzcas, de 40 a 65 cm de largo y de 4 a 5 cm de ancho, indehiscentes; internamente divididas en tabiques, con una semilla aplanada en cada tabique.

La madera tiene un peso específico de 0.76 g/cm³. El duramen es de color café amarillento, con vetas oscuras y la albura castaño pálido. Tiene brillo mediano, textura gruesa, hilo entrecruzado, olor y sabor no característicos. Es moderadamente fácil de trabajar. Se usa para muebles rústicos, columnas, vigas, ebanistería y mangos para herramientas.

DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente desde los 20 °N en el sur de México a través de América Central y las Antillas hasta los 21 °S en Brasil. La distribución altitudinal varía de 0 a 1000 msnm, con precipitaciones de 1000 a 2800 mm por año, con

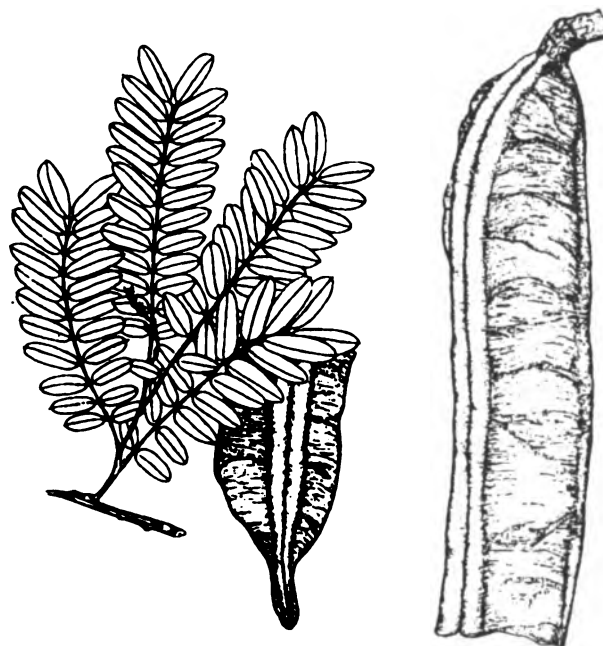


Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Cassia grandis*.

una estación seca de hasta 6 meses y temperaturas de 21 a 26 °C. Se localiza en zonas de bosque seco Tropical pero se adapta a zonas más húmedas. Prefiere suelos con buen drenaje de textura arenosa a franca.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Floración: La floración inicia cuando los árboles están defoliados. En Honduras florece de febrero a abril, en El Salvador florece de marzo a abril, en Costa Rica de enero a mayo y en Brasil de julio a diciembre.

Frutos: La producción de frutos es anual. Las vainas se desarrollan en un año, maduran entre febrero y mayo en América Central. En Honduras fructifica de marzo a mayo, en Costa Rica de febrero a mayo y en Brasil fructifica de agosto a diciembre.

Semillas: De color pardo claro, ovoideas, comprimidas lateralmente, de 2 a 4 cm de largo y de 1.5 a 2.5 cm de ancho, con un tegumento protector muy oloroso, testa dura y dos cotiledones.

RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Esta especie fructifica casi todo el año; sin embargo, el período óptimo para la recolección de los frutos está entre los meses de marzo a abril. Los frutos se colectan

directamente del árbol cuando presentan una coloración café oscuro a negruzca.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Una vez recolectados los frutos son transportados en sacos de yute al sitio de procesamiento. Los frutos son colocados en zarandas y se dejan secar al sol uno o dos días por períodos de 3 a 4 horas. Luego las vainas deben ser golpeadas para abrirlas, posteriormente se procede a extraer las semillas manualmente.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: La cantidad promedio de semillas puras por fruto es de 55 y la cantidad de semillas puras por kilogramo varía de 1276 a 3400. Las semillas son consideradas ortodoxas.

Germinación: La germinación es epígea, se inicia a los 45 días, sin tratamiento pregerminativo y a los tres a seis días con tratamiento y se completa de 35 a 50 días después. El porcentaje de germinación en semillas frescas varía de 85 a 95%.

Tratamiento pregerminativo: Se hace un corte manualmente, con tijera de podar, al lado contrario del embrión y luego, se colocan por 24 horas en agua corriente. Con este tratamiento

se obtienen porcentajes de germinación de 95%.

Otros tratamientos como inmersión en ácido sulfúrico y lijar las semillas hasta que pierdan el brillo también son efectivos.

ALMACENAMIENTO

Las semillas almacenadas en recipientes herméticamente sellados, en cámaras frías a 4 °C y contenido de humedad de 5 a 6 %, mantienen su viabilidad hasta por cinco años. Almacenadas al ambiente conservan su viabilidad de seis meses hasta 1 año.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas son colocadas en cajas germinadoras con arena lavada. Sin tratamiento a los dos meses después de la siembra, se procede al repique en bolsas plásticas, llenas con arena y tierra en una proporción 1:1. Se requieren como mínimo cuatro meses en vivero para llevarlas al campo. La altura mínima recomendada es de 20 a 25 cm.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

En las semillas se reportan daños provocados por *Caryedon cassiae*, Coleóptero de la familia Bruchidae.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Boa, E.; Lenné, G. 1994. Diseases of Nitrogen Fixing Trees in Developing Countries. U.K. Natural Resources Institute. 82 p.
- Salas, J.B. 1993. Arboles de Nicaragua. Managua, Nic. IRENA. 388 p.
- Thirakul, S. 1992. Manual de dendrología del bosque latifoliado. La Ceiba, Honduras. ACDI/COHDEFOR. 461 p.

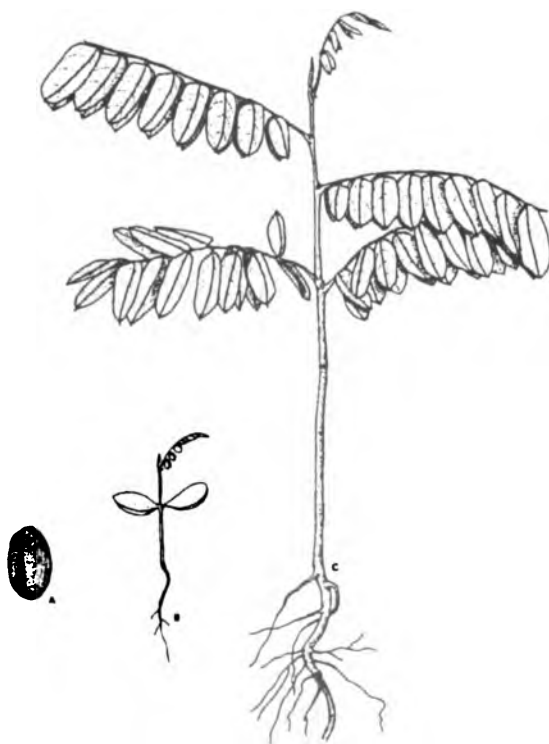


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Cassia grandis*.

Inga edulis Mart.

Familia: Mimosaceae

Sinónimos: *Mimosa inga* Vell., *Inga benthamiana* Meissn.,
Inga scabriscula Benth.

NOMBRES COMUNES

Cuanicuil, guajinicuil (México); guabo, guaba chilillo, mecate (Costa Rica), guamo, rabo de mono, guamo churimo (Colombia); guabillo (Perú).

DESCRIPCION BOTANICA

Arbol de copa densa, ancha, aparasolada con ramificación simpoidal desde el segundo tercio. Alcanza alturas de hasta 30 m, con diámetros de 30 a 60 cm. El fuste es recto y cilíndrico, la corteza color marrón claro lenticelada; con lenticelas de 2 a 3 mm de largo dispuestas en hileras y aglomeradas en la base del fuste.

Las hojas son compuestas, paripinnadas, de 15 a 25 cm de longitud; raquis alado con glándulas en forma de cráter entre los folíolos; con 4 a 6 pares de folíolos opuestos, oblongolanceolados, ápice agudo, base obtusa, haz glabro color verde oscuro con envés pubescente y amarillento.

Las inflorescencias en racimos terminales de 7 a 12 cm de largo, con flores blancas, hermafroditas, de 3.5 a 4 cm de largo, cáliz y corola tubulares con 4 a 5 lóbulos; estambres numerosos con filamentos filiformes de 3 a 4 cm de largo; ovario súpero.

Los frutos son legumbres de 40 a 180 cm de largo, color café verduscas, profundamente estriadas, carnosas, que contienen numerosas semillas negras en su interior rodeadas por un arilo blanquecino, algodonoso y comestible.

La madera tiene un peso específico de 0.54 g/cm³. Es de color pardo blancuzco, textura media, grano ligeramente entrecruzado. Es difícil de trabajar. Se usa en construcciones rurales, cajas, muebles, postes y leña.

DISTRIBUCION Y HABITAT

Esta especie es originaria de la Amazonía y se distribuye desde los 26 °S en Brasil y Ecuador, hasta los 10°N en Honduras en América Central. La distribución altitudinal varía de 0 a 1800 msnm, con precipitaciones de 800 a 1200 mm por

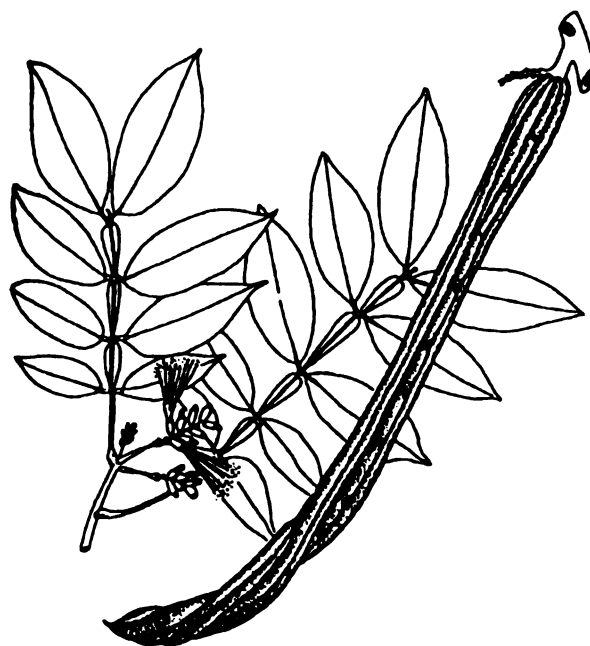


Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Inga edulis*.

año, con una estación seca de hasta cuatro meses y temperaturas de 20 a 26 °C. Es común encontrarla a la orilla de caminos y ríos en formaciones de bosque secundario. Tolera suelos hasta semipermeables y con altos contenidos de aluminio.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Floración: En la vertiente Atlántica de América Central, la floración es abundante y es cada cuatro meses. En Honduras florece de enero a mayo, en El Salvador de febrero a mayo y en Costa Rica de noviembre a abril.

Frutos: Esta especie fructifica en la estación húmeda. En Honduras los frutos se observan de junio a agosto, en El Salvador de abril a agosto, en Costa Rica de mayo a agosto y en Perú de enero a febrero.

Semillas: De color amarillo, lila y combinación de estos, vivíparas; con dos cotiledones carnosos, de 2 a 5 cm de largo.

RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

El período óptimo para la recolección de frutos en América Central es entre los meses de julio a agosto. Los frutos se colectan directamente del árbol o del suelo.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Una vez recolectados los frutos son transportados en sacos de yute al sitio de procesamiento, donde son colocados en zarandas a la sombra por un día. Las vainas se golpean suavemente para permitir su apertura, posteriormente se procede a extraer las semillas y remover la pulpa manualmente.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: La cantidad de semillas por fruto varía de 8 a 20 semillas puras y la cantidad promedio de semillas puras por kilogramo es de 330. Las semillas son recalcitrantes.

Germinación: El porcentaje de germinación varía de 95 a 100% con semilla fresca. La germinación es epigea, se inicia a los cuatro días después de la siembra y finaliza de 15 a 25 después.

Tratamiento pregerminativo: Las semillas no requieren tratamiento pregerminativo. Algunas veces estas germinan dentro del fruto aún cerrado.

ALMACENAMIENTO

La especie posee una alta viabilidad (95%), la cual se pierde rápidamente a menos que la semilla sea conservada a baja temperatura (5°C) y alto contenido de humedad (25%). Se ha logrado mantener una viabilidad de hasta un 70% durante cuatro meses a 5°C.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Por lo general la semilla es extraída y sembrada rápidamente en el sustrato, colocando el corte transversal de los cotiledones hacia arriba. El sustrato debe tener 25% de drenaje como mínimo para evitar la presencia de hongos. Con el sistema de producción en bolsas, con una semilla por bolsa a 2 cm de profundidad y semisombreado, al inicio las semillas germinan de dos a tres días después de la siembra (95% a 100% de germinación) y dos meses después las plántulas están listas para ser plantadas.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

En análisis fitosanitarios a lotes de semillas se reportan hongos como *Phomopsis* sp (10%). Las ramas jóvenes son atacadas por *Oncideres saga*, *amazona* Coleóptero de la familia Cerambycidae.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Boa, E.; Lenné, G. 1994. Diseases of Nitrogen Fixing Trees in Developing Countries. U.K. Natural Resources Institute. 82 p.
- Novoa, O. 1992. Crecimiento inicial de guaba caite (*Inga densiflora* Benth.), guaba chilillo (*Inga edulis* Mart) y guaba machete (*Inga spectabilis* (Vahl) Willd) en dos sitios en Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica. CATIE. 132 p.
- Thirakul, S. 1992. Manual de dendrología del bosque latifoliado. La Ceiba, Honduras. ACIDI/COHDEFOR. 461 p.

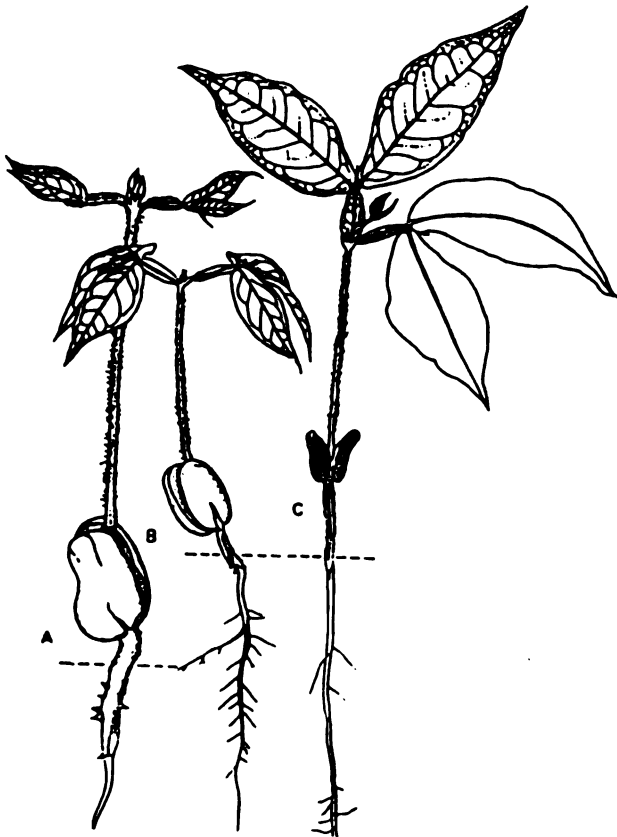


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Inga edulis*.

Zanthoxylum mayanum Standl.

Familia: Rutaceae
Sinónimo: *Zanthoxylum riedelianum*

NOMBRES COMUNES

Tachuelillo, limoncillo, uña de gato (México); prickly yellow (Belice); cedro espino, lagarto, teta (Honduras); lagarto amarillo, lagarto (Costa Rica).

DESCRIPCION BOTANICA

Arbol monoico de copa triangular, umbelada o multiple-flabelada con ramas verticilado-horizontales. Alcanza alturas de 25 a 40 m, con diámetros de 70 a 100 cm. El fuste es recto, cilíndrico, levemente fisurado y con gambas poco desarrolladas. La corteza es de color verde blanquizca, con pequeñas fisuras verticales.

Las hojas son compuestas, imparipinadas, alternas, agrupadas al final de las ramitas, de 15 a 25 cm de largo; raquis canaliculado, glabro; con 6 a 9 pares de hojuelas oblongolanceoladas, ápice acuminado, base cuneiforme, haz glabro color verde oscuro con envés verde grisáceo y pubescente.

Las inflorescencias en panículas axilares o terminales, hasta 30 cm de largo, con flores blanco-amarillentas, pequeñas, cáliz con 5 sépalos y corola con 5 pétalos de hasta 5 mm de largo.

El fruto es un folículo globoso que mide cerca de 0.5 mm de diámetro, color café oscuro, dehiscente, que contiene una semilla negra y lustrosa.

La madera tiene un peso específico de 0.46 g/cm³, semidura y moderadamente liviana. La albura es de color blanquizca a amarillo claro y el duramen cremoso a amarillo dorado. Tiene textura media, lustre regular y sabor amargo. Es fácil de trabajar y preservar, tiene una excelente durabilidad natural. Es usada en carpintería, construcciones rurales, muebles, durmientes para ferrocarril y postes para cercas.

DISTRIBUCION Y HABITAT

Nativa desde Guatemala y Belice hasta Panamá. La distribución altitudinal varía de 0 a 800 msnm, con precipitaciones de 1800 a 2000 mm y una temperatura media



Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Zanthoxylum mayanum*.

anual de 24 °C. Se encuentra frecuentemente en las regiones costeras y crecimientos secundarios con climas húmedos y muy húmedos. La especie prefiere suelos arcillosos con pH de muy ácido a moderadamente ácido (4.5 a 5.9).

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Floración: En Honduras florece de abril a junio y de setiembre a octubre y en El Salvador de octubre a noviembre. En Costa Rica la época de floración inicia en agosto y termina en octubre

Frutos: La frecuencia de fructificación es anual con picos de producción cada dos años. En Honduras fructifica de junio a diciembre, en El Salvador de marzo a abril y en Costa Rica de noviembre a enero.

Semillas: Redondas, de color negro, lustrosas, de 3 a 5 mm de largo y de 2 a 3 mm de ancho, al tacto se desprende una película grasosa. Tienen dos cotiledones de color blanco y su tamaño en relación con el embrión es de un 60%; el tamaño del embrión en relación con la semilla es de un 60%.

RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

La recolección de frutos puede realizarse en los meses de diciembre a enero, los cuales se colectan directamente del suelo o cortando los racimos de frutos del árbol.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Una vez recolectados los frutos son transportados en sacos de yute al sitio de procesamiento, donde son colocados en

zarandas a la sombra por un día o dos para permitir su apertura; luego se extrae la semilla manualmente.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: Cada fruto contiene una semilla. La cantidad promedio de semillas puras por kilogramo es de 21600 con un contenido de humedad de 53%.

Germinación: El porcentaje de germinación varía de 35 a 47% con semilla fresca. La germinación es epigea, se inicia a los 35 días después de la siembra y finaliza a los 90 días. Las semillas son consideradas ortodoxas.

Tratamiento pregerminativo: Las semillas son lavadas con agua y jabón para eliminar la película protectora. Con este tratamiento se obtienen porcentajes de germinación de 90 a 100% y la germinación inicia 45 días después de la siembra. Otros tratamientos como lijado e imbibición en agua aceleran el inicio de la germinación (25 días después de la siembra), pero se obtienen porcentajes de germinación bajos (5 a 20%).

ALMACENAMIENTO

La viabilidad inicial es baja (47%), esto debido a que un alto porcentaje de las semillas (50%) pueden estar dañadas o perforadas por insectos. Las condiciones óptimas de almacenamiento aún no son conocidas; pero almacenando las semillas en recipientes herméticamente sellados, en cámaras frías, a 5°C y contenido de humedad de 8%, conservan la viabilidad por dos años.

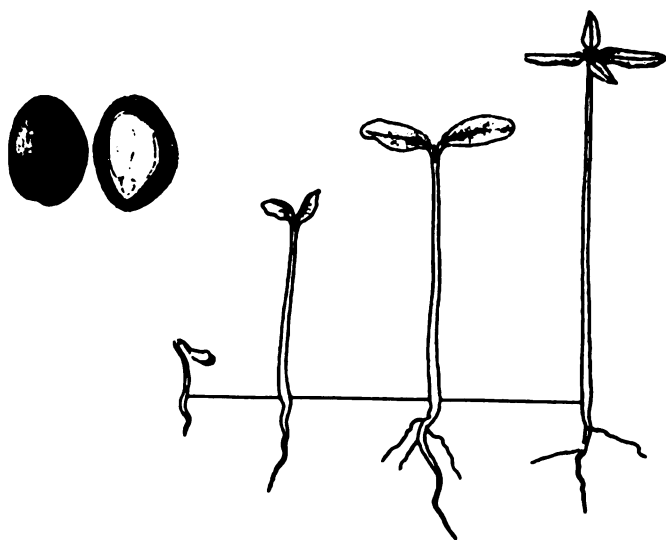


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Zanathoxylum mayanum*.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas son colocadas en cajas germinadoras utilizando como sustrato arena de río lavada. También se puede emplear una mezcla de arena y tierra en proporción 2:1. Esta especie requiere de sombra aproximadamente entre 15 a 30 días.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

Los frutos son perforados por un gorgojo no identificado. Los pericos también son depredadores de los frutos. Las plántulas son atacadas por hormigas (*Atta cephalotes*) y enfermedades que afectan a los cítricos como escama o nieve (*Unapsis citri*).

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Asociación Costarricense para el estudio de especies forestales nativas. 1992. Lagarto. *Zanathoxylum mayanum*. In Segundo encuentro regional sobre especies forestales nativas de la zona norte y atlántica de Costa Rica. 24-25 setiembre 1992. 86 p.
- Koohafkan ,A. 1989. Arbres et arbustes de Hati. Puerto Príncipe, Haití. 133 p.
- Thirakul. S. 1992. Manual de dendrología del bosque latifoliado. La Ceiba, Honduras. ACDI/COHDEFOR. 461 p.

Prosopis juliflora (SW.) DC.

Familia: Mimosaceae

Sinónimos: *Acacia cumanensis* Humb & Bonpl. Ex Willd.

Algarobia juliflora (SW.), *Mimosa juliflora* SW.,

Prosopis bracteola DC., *Prosopis dominguensis* DC.

NOMBRES COMUNES

Mezquite, chachaca, cutzimec (México); aromo, algarrobo, carbón, nacascal (América Central); plumo, guatapaná, cambrón (Cuba); aroma (Puerto Rico); bayahonda (República Dominicana); bayahonde, guatapaná (Haití); trupillo (Colombia); cují negro, yagué (Venezuela); algarrobo (Ecuador, Perú).

DESCRIPCION BOTANICA

Arbol espinoso de 6 a 15 m de altura y hasta 100 cm de diámetro; fuste torcido, corto y muy ramificado; copa amplia y extendida; la corteza es áspera, acanalada, de color gris o castaño; las espinas tienen una longitud de 0.6 a 2.5 cm.

Las hojas son compuestas, alternas, bipinnadas, con 1 a 3 pares de pinnas; cada pinna con 12 a 25 pares de hojuelas de 10 a 15 mm de largo, sin pecíolos, linear oblongas, haz verde oscuro y envés verde claro.

Las inflorescencias en espigas axilares de 5 a 10 cm de largo, olorosas. Flores amarillo verdosas, cáliz tubular de 1 mm de largo, pentadentado; corola con 5 pétalos de 3 mm de largo; 10 estambres extendidos color anaranjado amarillento, de 4 mm de largo, con anteras color castaño.

El fruto es una legumbre arqueada o recta, de 5 a 20 cm de largo y 6 a 16 mm de ancho, color amarillento, contiene de 10 a 20 semillas duras.

La madera es dura y pesada con una gravedad específica de 0.8 g/cm³. La albura es de color amarillo claro y el duramen amarillo a castaño oscuro. Tiene textura media y grano ligeramente entrecruzado. Es usada en construcciones rurales, mangos para herramientas, acabados interiores, parquet, artículos torneados y hormas para zapatos. Es un combustible excelente y produce carbón de alta calidad.

DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente desde los 35 °N en el sur-oeste de los Estados Unidos, a través de México y América Central hasta los 4°S en Ecuador en América del Sur. La distribución altitudinal varía de 0 a 1500 msnm, con precipitaciones de 150 a 800 mm por año, con una estación seca de seis a ocho meses y temperaturas de 20 a 32°C. Es

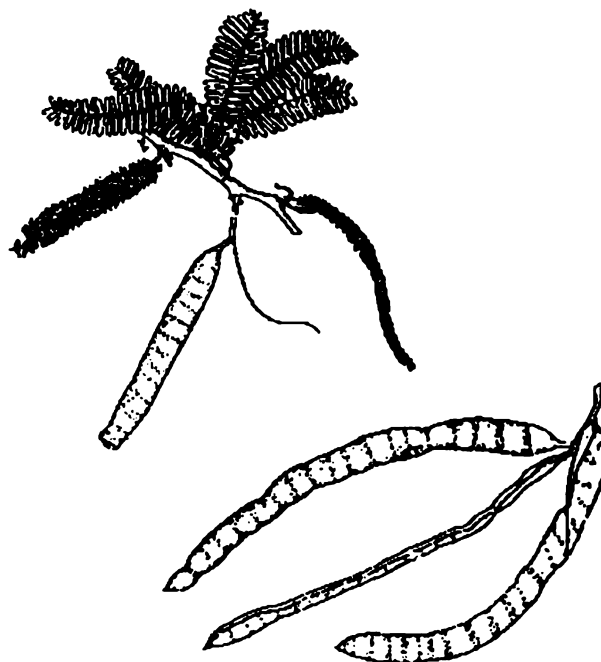


Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Prosopis juliflora*.

una especie de climas áridos y secos, tolera suelos de baja fertilidad, con pH de neutro a alcalino, de textura arenosa y rocosos.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Floración: La floración comienza uno a dos meses después del inicio de la época lluviosa. Es una especie de floraciones abundantes hasta dos veces al año. En América Central florece de febrero a mayo y de agosto a septiembre. En Colombia Florece en noviembre y en Perú de octubre a noviembre.

Frutos: La especie fructifica de forma irregular según la estación hasta dos veces al año. En América Central la época de fructificación se extiende de enero a mayo. Los frutos tardan tres meses para madurar.

Semillas: Ovoides, comprimidas, de 5 a 6 mm de largo; testa color castaño, lisa, brillante de 0.5 a 0.7 mm de grosor; embrión recto, amarillo crema que llena casi toda la cavidad de la semilla. Con dos cotiledones, planos, ovoides; la radícula es corta y dirigida al hilo.

RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

El periodo óptimo para la recolección de frutos es entre los meses de mayo y junio, cuando estos presentan una

coloración café verdosa y son colectados directamente del árbol o del suelo.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Una vez recolectados los frutos son transportados en sacos de yute al sitio de procesamiento, donde son colocados en zarandas y se dejan secar al sol dos días por periodos de 3 a 4 horas. Luego las vainas deben ser golpeadas para que se abran y se procede a extraer las semillas manualmente.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: Cada fruto contiene de 10 a 20 semillas. La cantidad de semillas puras por kilogramo es de 20000 a 30000, las cuales son consideradas como ortodoxas.

Germinación: La germinación es epigea, se inicia a los cinco días después de la siembra y finaliza de 17 a 25 días después. El porcentaje de germinación de la semilla fresca es de 78%.

Tratamiento pregerminativo: Para romper la latencia en las semillas se han utilizado los siguientes tratamientos: a) tratar las semillas con ácido sulfúrico al 20% durante 1 hora; b)

colocarlas en ácido sulfúrico concentrado por 20 minutos; c) verter agua hirviendo sobre las semillas y dejar en reposo por 24 horas y d) hervir las semillas durante siete minutos en agua y dejarlas hasta que se enfríe. Con estos tratamientos se aumenta la capacidad germinativa en un 80 a 90%.

ALMACENAMIENTO

Para ser almacenadas las semillas deben ser fumigadas con bisulfuro de carbono. En recipientes herméticamente sellados, en cámaras frías a 4°C y un contenido de humedad de 6 a 8 %, conservan su capacidad germinativa hasta 10 años. En condiciones ambientales secas mantienen su viabilidad durante varios años; en un herbario del sur oeste de EE.UU. semilla secada al aire y almacenada a temperatura ambiente mantuvo una viabilidad de 60% durante 50 años.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas pueden ser sembradas directamente en bolsas plásticas, cajas o bancales, a una profundidad de siembra de 1 a 2 cm. Como sustrato se utiliza arena de río lavada. Las plantas están listas para ser plantadas de cuatro a seis meses después de la siembra, cuando alcancen una altura de 25 a 30 cm.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

Gran cantidad de lepidopteros se alimentan de las flores y frutos inmaduros de *Prosopis* sp. *Cryptophlebia carphofagoides* Clarke (LEP: Olethreutidae) se alimenta dentro de la vaina de *Prosopis juliflora*.

Los frutos son atacados por coleópteros de la familia Bruchidae, que depositan sus larvas en las semillas. Los reportados en *Prosopis juliflora* son: *Amblycerus* sp., *Algarobius bottimeri* y *Rhipibruchus prosopis*.

Las plantas jóvenes son atacadas por *Trachyderes hilaris*, coleóptero de la familia Cerambycidae.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Boa, E.; Lenné, G. 1994. Diseases of Nitrogen Fixing Trees in Developing Countries. U.K. Natural Resources Institute. 82 p.
- Forestry/Fuelwood Research and Development Project. 1994. Growing Multipurpose Trees on Small Farms (2nd ed.) Bangkok, Thailand: Winrock International. 320 p.
- Johnson, C. 1983. Manual sobre insectos que infestan la semilla de *Prosopis*. Ecología, control e identificación de insectos del nuevo mundo que infestan la semilla de *Prosopis* (Leguminosae). Roma, Italia. FAO. 59 p.
- Timyan, J. 1996. Important Trees of Haiti. Washington, D.C. EE.UU. 418 p.

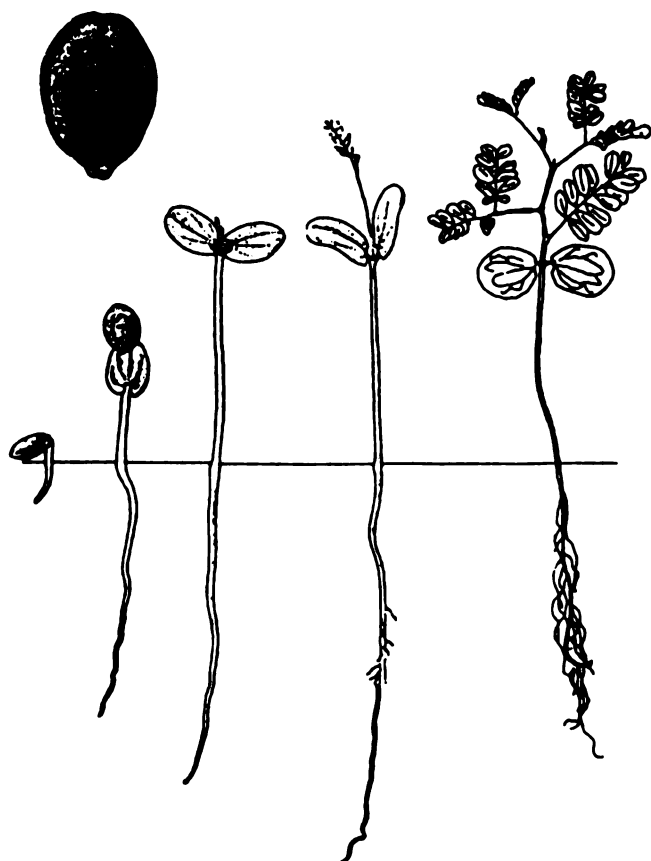


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Prosopis juliflora*.

Inga vera Willd.

Familia: Mimosaceae

Sinónimos: *Inga spurea* H & B. ex Willd.; *Inga inga* (L.) Britton;
Mimosa inga L.

NOMBRES COMUNES

Chalahuite, vainillo, jinicuile (México); cuje (Guatemala); guaba (Honduras); pepeto, cujín, zapato de mico (El Salvador), guama (Costa Rica); gina, guama (República Dominicana); sucrier, pois doux (Haití); guaba nativa, inga (Puerto Rico).

BREVE DESCRIPCION BOTANICA

Árbol siempreverde, de tamaño mediano y rápido crecimiento, alcanza de 13 a 18 m de altura y de 30 a 50 cm de diámetro. Tiene ramas largas, follaje ralo y copa extendida. Su corteza es de color pardo, lisa (a veces con finos surcos); en lo interno, la corteza es rosada, fibrosa, amarga y astringente. Las ramas jóvenes son de color castaño, con puntos claros y pubescentes.

Las hojas son compuestas, alternas, paripinnadas, de 8 a 30 cm de largo; el eje central es alado, pubescente, con una glándula entre cada par de hojuelas; con 3 a 7 pares de hojuelas oblanceoladas a elípticas, de 2.5 a 17 cm de largo y 6.5 cm de ancho, ápice agudo, haz verde oscuro y envés verde claro, ambos pubescentes.

Las inflorescencias son espigas laterales de 4 a 7 cm de largo. Flores amarillentas, con una bráctea pubescente, caediza de 4 a 9 mm de largo; cáliz verde, tubular, pentadentado, de 1.2 cm de largo; corola verde amarillenta, tubular, con cinco lóbulos de 3 mm de largo; ovario corto y estilo delgado.

Los frutos son vainas cilíndricas indehiscentes, de 10 a 16 cm de largo y de 1.5 a 2 cm de ancho, color café, pubescentes; contienen varias semillas cubiertas por una pulpa blanca comestible.

La madera es moderadamente dura y pesada, con una gravedad específica de 0.57 a 0.75 g/cm³. La albura es de color castaño claro y el duramen castaño amarillento. Tiene textura áspera, es fácil de trabajar y no presenta problemas de secado. Se usa en construcciones rurales, cajas, postes, muebles, leña y carbón.



Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Inga vera*.

DISTRIBUCION Y HABITAT

Especie de amplia distribución en los bosques húmedos y abiertos de América Tropical. Se distribuye naturalmente desde el sur de México a través de América Central hasta el norte de América de Sur en Venezuela, incluyendo las islas del Caribe excepto Cuba donde ha sido introducida. Su distribución altitudinal varía de 0 a 1300 msnm, con precipitaciones entre 1000 y 4000 mm anuales, aunque se adapta y tolera zonas secas. Es una especie de climas cálidos y húmedos, tropicales y subtropicales. Es muy frecuente a orillas de los ríos. Crece en diversos tipos de suelos, incluyendo calcáreos.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Floración: La polinización de esta especie es realizada por colibríes y abejas. Florece durante casi todo el año a lo largo de su distribución natural. En El Salvador florece de febrero a mayo.

Frutos: Fructifica durante todo el año, aunque es más abundante al inicio de las lluvias. En El Salvador fructifica de abril a agosto.

Semillas: De color amarillo verdoso, vivíparas, de 2 a 4 cm de largo con dos cotiledones. Su dispersión es realizada por aves y mamíferos.

RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

El período óptimo para la recolección de frutos es entre los meses de agosto y septiembre, aunque puede variar según las condiciones climáticas regionales. Las vainas deben ser recolectadas antes de su maduración, ya que debido al ataque de insectos y aves las semillas pueden ser expuestas a infecciones y fermentación.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Las semillas maduran y germinan dentro de la vaina y casi siempre son atacadas por insectos o pájaros. Estas deben ser procesadas inmediatamente después de recolectadas, para evitar la fermentación y descomposición de la pulpa. Las vainas deben golpearse suavemente para permitir su apertura y las semillas se extraen manualmente para luego lavarlas con abundante agua.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: Generalmente hay entre 4800 a 5000 semillas por kilogramo. Las semillas son recalcitrantes.

Germinación: El porcentaje de germinación varía de 79 a 90% con semilla fresca. La germinación es epigea, se inicia de siete a 20 días después de la siembra y finaliza de 25 a 35 días después.

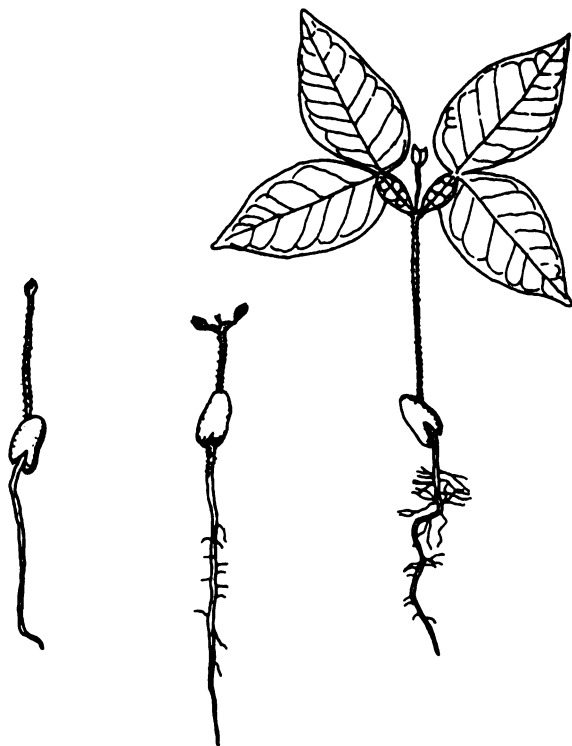


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Inga vera*.

Tratamiento pregerminativo: Las semillas no requieren tratamiento pregerminativo.

ALMACENAMIENTO

Por ser recalcitrantes se recomienda sembrarlas inmediatamente después de cosechadas.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas pueden ser sembradas directamente en bolsas, colocando una semilla por bolsa, de 1.5 a 2 cm de profundidad, utilizar como sustrato una mezcla de tierra y arena en proporción 2:1. Las semillas germinan de cinco a 10 días después de la siembra y de dos a tres meses después las plántulas están listas para ser plantadas.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

Existe una gran cantidad de depredadores de las semillas, los principales son avispas y coleópteros. El arilo que envuelve la semilla es muy susceptible al ataque de insectos e infestación por hongos. En plántulas no se han reportado plagas importantes.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Instituto Nicaragüense de Recursos Naturales y del Ambiente. 1992. Árboles Forestales útiles para su propagación. Managua, Nicaragua. 262 p.
- Koohafkan, A. 1989. Arbres et arbustes de Hati. Puerto Príncipe, Haiti. 133 p.
- Rodríguez, C. 1990. *Inga vera* (Willd.). SO-ITF-SM-39. Río Piedras. Institute of Tropical Forestry/ University of Puerto Rico. 4 p.

Catalpa longissima (Jacq.) Dum. Cours.

Familia: Bignoniaceae

Sinónimos: *Bignonia longissima* Jacq.; *Bignonia pseudoquercus*

Tuss: *Bignonia quercus* Lam.;

Macrocatappa longissima (Jacq.) Britton.

NOMBRES COMUNES

Roble de olor, roble dominicano, péndola, catalpa (República Dominicana); jamaica oak, french oak, mastwood, yokewood (Jamaica); chene noir, bois chene, bwa chen (Haití); encina de España (Cuba); radégonde, poix doux marron (Martinica).

DESCRIPCION BOTANICA

El roble es una de las especies maderables más conocidas en República Dominicana y Haití. Es un árbol siempreverde, de porte mediano, alcanza hasta 25 m de altura y 60 cm de diámetro. El fuste es recto y cilíndrico; la copa es estrecha. Las hojas son opuestas, elíptico-lanceoladas, de 3 a 6 cm de largo, pecíolos de 3 a 5 cm de largo engrosados en la base; ápice acuminado y base obtusa; haz verde oscuro y envés verde claro.

Las inflorescencias son panículas terminales de 8 a 12 cm de largo. Las flores son blancas, campanuladas, de 25 a 30 mm de ancho y de 30 a 35 mm de largo; cáliz con 2 sépalos de color verde claro, corola tubular, con cinco lóbulos de 2 cm de largo.

Los frutos son cápsulas dehiscentes, color verde claro, alargadas (de 30 a 45 cm de largo) y muy delgadas (0.2 a 0.5 cm); contienen numerosas semillas aladas con pelos blancos o fibras algodonosas.

DISTRIBUCION Y HABITAT

El roble es nativo de República Dominicana, Haití y Jamaica; fue introducido en Puerto Rico, Martinica, Guadalupe, Florida y Hawaii, donde ha sido usado como ornamental y en plantaciones forestales.

La especie se encuentra mayormente a baja altura, en zonas húmedas, semihúmedas y semisecas con suelos no muy ácidos, sobre roca caliza, donde crece bien, también se adapta a sitios más pobres, siempre que estén bien drenados. La especie es tolerante a áreas arenosas, calcáreas, rocosas y sitios erosionados; normalmente los suelos en que se

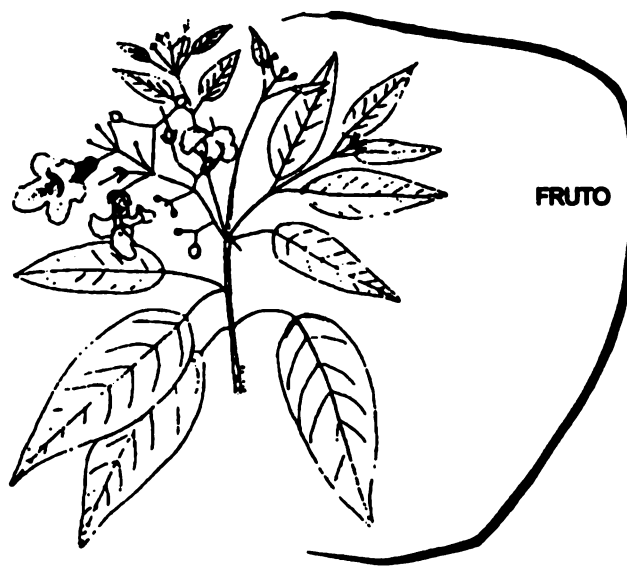


Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Catalpa longissima*.

encuentra tienen un rango de pH de 7.0 a 8.2. Se le encuentra en planicies cercanas a ríos y en zonas aluviales.

Crece en sitios con elevación menor a 250 msnm, aunque se ha encontrado a 1000 msnm; la precipitación anual varía de 1000 a 2000 mm y puede soportar de dos a tres meses secos, con temperaturas anuales de 22 a 30° C. No tolera la sombra para su buen desarrollo.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Floración: La especie florece irregularmente a través de todo el año en su rango de distribución natural.

Frutos: Fructifica abundantemente a lo largo del año.

Semillas: Pequeñas, de 6 a 8 mm de largo y de 2 a 3 mm de ancho, con dos alas cubiertas de pelos blancos o fibras algodonosas.

RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Se recomienda la recolección de los frutos en los períodos de enero a febrero; de julio a agosto y de noviembre a diciembre; cuando presentan una coloración café verdusca los frutos deben ser colectados directamente del árbol.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Una vez recolectados los frutos son transportados en sacos de yute al sitio de procesamiento; donde son colocados en zarandas, se dejan secar al sol uno o dos días por períodos de 3 a 4 horas. Una vez abiertos la semilla es extraída manualmente.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: Un kilogramo puede contener alrededor de 600,000 semillas, las cuales son ortodoxas.

Germinación: El porcentaje de germinación varía de 40 a 75% con semilla fresca. La germinación es hipógea, se inicia de seis a 10 días después de la siembra y finaliza de 16 a 20 días después.

Tratamiento pregerminativo: Las semillas no requieren tratamiento pregerminativo.

ALMACENAMIENTO

Las semillas pueden ser almacenadas de dos a tres meses en condiciones ambientales y por un año en refrigeración en bolsas plásticas selladas. Se recomienda su almacenamiento en cámaras frías con temperaturas entre 4 a 19° C y contenidos de humedad de 5 a 7 %.

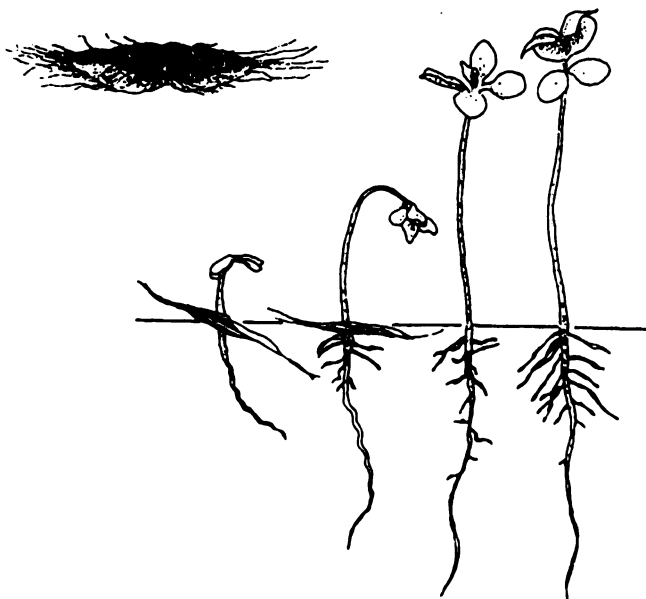


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Catalpa longissima*.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas se colocan en semilleros con arena desinfectada, sin taparlas. Luego de dos a tres semanas, las plántulas alcanzan de 2 a 3 cm de altura y pueden ser trasplantadas a bolsas o eras, manteniendo sombra parcial durante la primera semana, la cual es retirada paulatinamente. Las plántulas están listas para plantar en el campo dos o tres meses después del trasplante.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

A nivel de viveros, la especie es muy sensible al derretimiento. Se han reportado hongos como *Alternaria* spp., *Botrytis* spp. y *Cercospora* spp. asociados con hojas de plántulas, sin causar un daño severo. También se ha reportado antracnosis (*Colletotrichum*). Un escarabajo (Coleóptera: Cassidenae) es común defoliador de plántulas en viveros y árboles maduros en Haití.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Francis, J. 1990c. *Catalpa longissima* (Jacq.) Dum. Cours. SO-ITF-SM-37. Río Piedras, Institute of Tropical Forestry.
- Geilfus, F. 1994. El árbol al servicio del agricultor: Manual de agroforestería para el desarrollo rural. Guía de especies. CATIE, Turrialba, C.R. 776 p.
- Timyan, J. 1996. Bwa Yo: Important trees of Haiti. Washington, EE.UU. South - East Consortium for International Development. 418 p.

Guarea guara (Jacq.) P. Willson

Familia: Meliaceae

Sinónimos: *Guarea guidonia* (L.) Sleumer; *Guarea trichiloides* L.; *Guarea multijuga* A. Juss; *Melia guara* Jacq.; *Samyda guidonea* L.; *Trichilia guara* L.

NOMBRES COMUNES

Carbonero, carbón, cócora, quitacalzón (América Central); cabirma santa, cedro macho (República Dominicana); guaragua (Puerto Rico); yamao, yamagua (Cuba); bois rouge (Antillas Francesas); trompeto, cedro zambo (Colombia); requia (Perú); trompillo (Venezuela, Bolivia); fruta de loro (Ecuador); sitó cedrohy (Brasil).

DESCRIPCION BOTANICA

Arbol siempreverde que alcanza hasta 30 m de altura y de 50 a 100 cm de diámetro; fuste recto con pequeñas aletas en la base; copa subglobosa e irregular, con ramificación simpoidal que comienza usualmente en el segundo tercio del fuste. La corteza es de color marrón claro con muchas grietas longitudinales pardo-rojizas.

Las hojas son compuestas, paripinnadas, alternas, de 10 a 35 cm de largo, con 5 a 7 pares de folíolos opuestos, elípticos a oblongos, de 12 a 18 cm de largo y de 3.5 a 5 cm de ancho, borde entero, base aguda, ápice agudo, haz verde brillante y envés verde claro.

Las inflorescencias en panículas laterales, de 10 a 25 cm de largo, con flores numerosas, fragantes, de pedúnculo corto, extendidas y con pelillos. Las flores de 6 mm de longitud; cáliz con 5 sépalos parcialmente unidos, corola con 5 pétalos de 4 a 5 mm de longitud, libres, lanceolados, blancos; androceo constituido por un tubo estaminal con 5 anteras sésiles en el interior; pistilo con el ovario súpero.

Los frutos son cápsulas esferoides de 1.5 a 3 cm de diámetro, 4 a 5 valvas, de color rojizo con lenticelas blanquecinas, conteniendo de 1 a 3 semillas rojizas.

La madera es dura con un peso específico de 0.58 a 0.70g/cm³; la albura es de color castaño claro y el duramen rojo a castaño rojizo. Tiene textura fina, grano ligeramente entrecruzado, brillo mediano y olor aromático. Es fácil de trabajar y moderadamente difícil de preservar. Se usa en muebles finos, ebanistería, pisos, acabados interiores y mangos para herramientas.



Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Guarea guara*.

DISTRIBUCION Y HABITAT

El cedro macho es nativo desde América Central, desde Costa Rica, Panamá, las Antillas hasta el norte de Argentina en América del Sur. Su distribución altitudinal varía de 0 a 1700 msnm. Es una especie de climas húmedos a muy húmedos. Se le encuentra frecuentemente a orillas de ríos y arroyos en formaciones de bosque primario. Prefiere suelos de textura franca.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Floración: La especie florece irregularmente a través de todo el año en su rango de distribución natural. En América Central se observan flores en los meses de diciembre a marzo, en Perú florece en junio y en Brasil durante todo el año.

Frutos: Fructifica abundantemente a lo largo del año en su rango de distribución natural. En América Central fructifica de abril a julio, en Perú de julio a agosto y en Brasil fructifica durante todo el año.

Semillas: Ovoides, ligeramente comprimidas, de 7 a 10 mm de largo; testa rojiza, glabra, opaca, de 0.2 a 0.3 mm de grosor; embrión recto, de color verde brillante que ocupa toda la

cavidad de la semilla. Los dos cotiledones grandes, ovoides; la radícula es corta y carecen de endospermo.

RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

El periodo óptimo para la recolección de frutos en América Central es entre los meses de junio a julio cuando los frutos presentan una coloración café rojizo. Los frutos se colectan directamente del árbol o del suelo.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Una vez recolectados los frutos son transportados en sacos de yute al sitio de procesamiento. Son colocados en zarandas y se dejan secar al sol uno o dos días por períodos de 3 a 4 horas. Una vez abiertos la semilla es extraída manualmente.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: Un kilogramo puede contener alrededor de 2000 semillas. El contenido de humedad inicial es alto(36%) Las semillas son ortodoxas.

Germinación: El porcentaje de germinación varía de 40 a 58% con semilla fresca. La germinación es hipogea, se inicia de 30 a 47 días después de la siembra y finaliza de 60 a 97 días después.

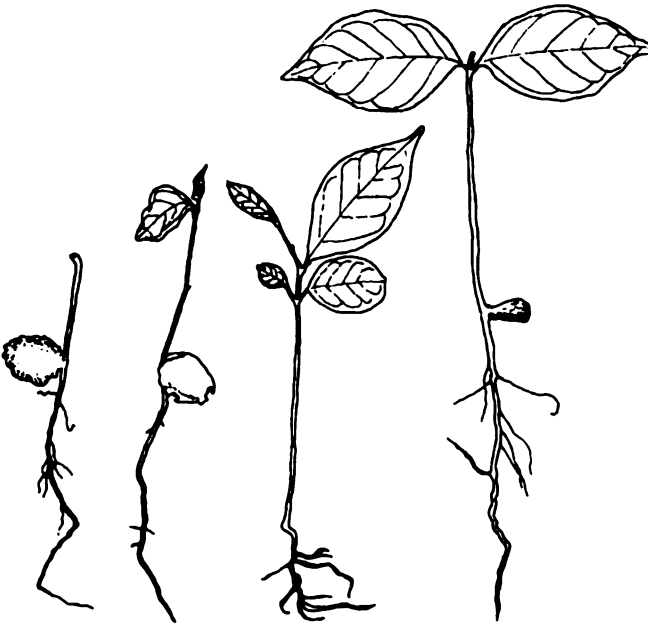


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Guarea guara*.

Tratamiento pregerminativo: Con el fin de acelerar el inicio de la germinación se han aplicado dos tratamientos: a) Escarificación mecánica y b) Hpoclorito de sodio al 10%. Con estos tratamientos la germinación se inicia de 10 a 15 días después.

ALMACENAMIENTO

Las semillas pueden ser almacenadas de tres a seis meses en condiciones ambientales y por un año en refrigeración en bolsas plásticas selladas. Se recomienda su almacenamiento en cámaras frías con temperaturas entre 4 a 5 °C y contenidos de humedad de 6 a 8 %.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas se colocan en semilleros con arena lavada y sombreado inicial y riego moderado. El transplante a bolsas se realiza cuando las plántulas alcancen de 5 a 6 cm de longitud. Las plántulas están listas para ser llevadas al campo de seis a ocho meses después cuando alcancen una altura de 25 a 30 cm.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

La plaga principal de esta y otras meliaceas es el lepidoptero *Hypsipyla grandella* (Zell) que ataca las yemas tiernas de las plántulas y también los frutos y semillas.

Se reporta el ataque a los frutos y semillas por Coleópteros de la familia Curculionidadae (*Balanogastriis kola* y *Menechamus* sp.). Los frutos también son apetecidos por las aves.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Arguedas, M. 1997. Plagas de semillas forestales en América Central y el Caribe. Turrialba, C.R. CATIE. 113 p.
- Centurión, T. 1987. Arboles y arbustos de Santa Cruz. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. 222 p.
- Ricardi, M.; Hernandez, C.; Torres, F. 1987. Morfología de plántulas de arboles de los bosques del estado Mérida, Venezuela. Venezuela. Departamento de Botánica. Universidad de los Andes. 423 p.

Leucaena salvadorensis (HBK.) Muell. Arg.

Familia: Fabaceae / mim.

Sinónimos: *Leucaena glauca* (Willd.); *Leucaena lempirana*;
Leucaena shannonii.

NOMBRES COMUNES

Leucaena guatemalteca (Guatemala); *leucaena salvadoreña* (El Salvador); vaina, frijolillo, sipia (Honduras, Nicaragua).

DESCRIPCION BOTANICA

Especie siempreverde, que alcanza alturas de 15 a 20 m y de 70 a 100 cm de diámetro. Fuste corto, libre de ramas hasta 5 m.; ramas angulares hacia arriba que forman una copa angosta y abierta. La corteza en árboles maduros es café-grisácea, áspera y con fisuras verticales poco profundas. Las hojas son bipinnadas, de 20 a 25 cm de largo y de 19 a 26 cm de ancho, con un pecíolo corto de 19 a 25 mm de largo. Hay de 4 a 7 pares de pinnas por hoja y de 23 a 27 pares de hojuelas por pinna; hojuelas de 15 a 19 mm de largo y de 3 a 5 mm de ancho, verde oscuras en el haz y verde grisáceo pálidas en el envés.

Las flores están en cabezuelas blancas y globosas, con pedúnculos cortos de 15 a 25 mm de largo. Son flores pequeñas de 6 a 8 mm de largo; cáliz color crema verdoso, de 3 a 3.5 mm de largo; corola con 5 pétalos verde amarillentos de 4 a 5 mm de largo, libres en la base; ovario con 16 óvulos, rojizo y cubierto con finos pelos en la parte superior.

Los frutos son vainas verdosas a verde rojizas, dehiscentes, de 14 a 18 cm de largo y de 26 a 29 mm de ancho. Hay entre 10 y 16 semillas por vaina.

La madera tiene una densidad básica de 0.81, con una baja durabilidad natural. Es fácil de trabajar y preservar. Es una especie altamente productiva y se utiliza para leña, madera y pulpa de fibra corta. También es usada para construcciones livianas, cajas y encofrados; el follaje se usa como forraje.

DISTRIBUCION Y HABITAT

La especie crece naturalmente en El Salvador, Honduras y Nicaragua, en la asociación estacional de bosque seco



Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Leucaena salvadorensis*.

tropical. Su distribución altitudinal varía de 0 a 800 msnm, con precipitaciones anuales desde 800 hasta 1500 mm, con una estación seca de cinco a siete meses y temperaturas entre 20 y 28 °C. Crece muy bien en suelos ligeramente ácidos y alcalinos, de textura arenosa, franco arenosa a arcillosa. Requiere drenaje moderadamente bueno. Es una especie exigente de luz, aunque tolera sombra cuando joven; tiene buena capacidad de rebrote y es resistente a heladas moderadas.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Floración: Los árboles comienzan a florecer a finales de la estación seca, entre los meses de marzo a abril y esporádicamente de mayo a octubre. Las abejas realizan la polinización.

Frutos: Los frutos se abren en los meses de febrero a marzo. Estos maduran entre 10 a 11 meses después.

Semillas: De 8 a 12 mm de largo y de 5 a 6 mm de ancho, comprimidas, color café castaño, lustrosas con un pleurograma visible.

RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

El período óptimo para la recolección de los frutos es entre los meses de diciembre a febrero, cuando presentan una coloración café castaño. Los frutos se colectan directamente del árbol, cortándolos con tijeras o ganchos con cuidado de no dañar las ramas.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Después de recolectados, son trasladados en sacos de yute a un lugar sombreado, donde puedan extenderse sobre lonas. El secado se realiza al sol sobre lonas durante dos días por períodos de 3 a 4 horas. Una vez abiertas las vainas se procede manualmente a extraer las semillas, luego se secan a la sombra sobre mallas durante dos días.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: Un kilogramo contiene entre 12,000 a 15,000 semillas. Presenta porcentajes de germinación de 60 a 95 %, con un promedio de 83%. Las semillas son ortodoxas.

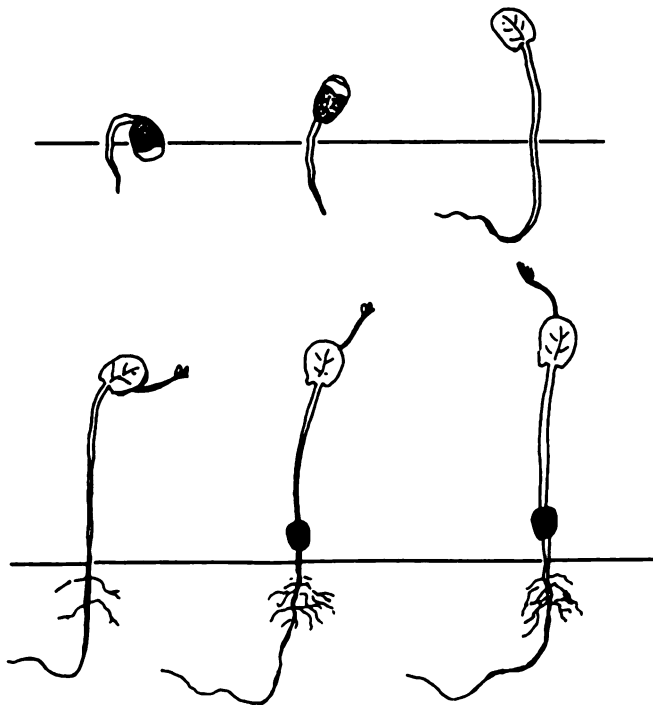


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Leucaena salvadorensis*.

Germinación: La germinación es epigea, se inicia a los tres días después de la siembra y finaliza de 10 a 17 días después.

Tratamiento pregerminativo: Las semillas no requieren tratamiento pregerminativo, pero para lograr una germinación uniforme se recomienda sumergir las semillas en agua corriente durante 24 horas. También sumergirlas en agua a 80 °C durante dos minutos.

ALMACENAMIENTO

La semilla almacenada en recipientes herméticos, en cámaras frías a 4 °C y un contenido de humedad de 6 a 8%, mantiene su viabilidad por períodos mayores de cinco años. Si la semilla no se almacena seca y en cámara fría pierde la viabilidad en menos de un año.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

La germinación puede realizarse en cajas de madera, llenas de arena lavada y colocadas bajo sombra, manteniendo una humedad constante. Si la semilla está fresca, se puede hacer siembra directa, depositando dos a tres semillas en bolsas de polietileno. Luego de germinadas se eliminan las plantitas menos desarrolladas, dejando las más vigorosas y de mejor forma. Cuando las plantas alcancen de 30 a 40 cm de altura, en tres o cuatro meses, están listas para ser llevadas al campo. El riego se debe disminuir dos a tres semanas antes del trasplante para favorecer el endurecimiento o lignificación de las plantitas.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

A veces es atacada por psilidos, principalmente *Heteropsylla cubana*.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Heilin, J.J.; Hughes, C.E. 1993. *Leucaena salvadorensis*: Conservación y utilización en Centro América. Corporación Hondureña de Desarrollo Forestal-Overseas Development Administration-Escuela Nacional de Ciencias Forestales. Siguatepeque (Hon.) Serie Miscelánea de CONSEFORH, número 15-15/92. 45 p.
- Trujillo, E. 1995. Manejo de Semillas Forestales. Guía Técnica para el extensionista forestal. CATIE. Turrialba, C.R. Serie Técnica. Manual Técnico no. 17. 48 p.
- Webb, D. 1980. Guía y clave para seleccionar especies en ensayos forestales de regiones tropicales y subtropicales. Londres, U.K. Overseas Development Administration. 275 p.

Hevea brasiliensis Mull. Arg.

Familia: Euphorbiaceae
Sinónimo: *Simphonia brasiliensis* HBK

NOMBRES COMUNES

Caucho (América Central y el Caribe); goma, siringa (Bolivia); rubber (Países de habla inglesa).

DESCRIPCION BOTANICA

Arbol de tamaño mediano a grande, alcanza alturas de 20 a 25 m. Tiene copa esférica o piramidal.

Las hojas son compuestas, trifoliadas, con pecíolos largos de 10 a 45 cm de longitud. Lámina elíptica a ligeramente ovada, de 4 a 25 cm de largo y de 3 a 9 cm de ancho, haz verde oscuro y brillante y envés verde claro.

Flores unisexuales dispuestas en panículas axilares. Flores femeninas solitarias, de 10 a 12 mm de largo, cáliz amarillo con lóbulos angostos, corola ausente, ovario súpero; flores masculinas un poco más pequeñas, con cáliz semejante y corola ausente y 10 estambres.

El fruto es una cápsula tricarpelar, trilocular, de 3 a 5 cm de diámetro, con una semilla por lóculo, con dehiscencia explosiva que separa al fruto en 3 ó 6 partes.

Su madera es de color ligeramente marrón. Es moderadamente pesada, su gravedad específica es de 0.40 a 0.52 g/cm³. Tiene bajo lustre, grano recto, textura media. Es utilizada en construcciones livianas y cajas. Del látex de su corteza se prepara el caucho que es uno de los principales artículos de comercio en los trópicos.

DISTRIBUCION Y HABITAT

Es nativo de la cuenca Amazónica en América del Sur y ha sido introducido en numerosas regiones tropicales. Es plantada principalmente para producir caucho. Crece en zonas con precipitación anual promedio de 1600 mm (con un mínimo de 1200 y un máximo de 4000), se adapta a un máximo de 4 meses de estación seca; su rango altitudinal va desde 0 hasta 1000 msnm. Su temperatura promedio anual varía de 23 a 33 °C. Se adapta bien a suelos arcillosos con pH de ácido a neutro. Requiere de buen drenaje y suelos profundos para su desarrollo. Es una especie con alto requerimiento de luz.

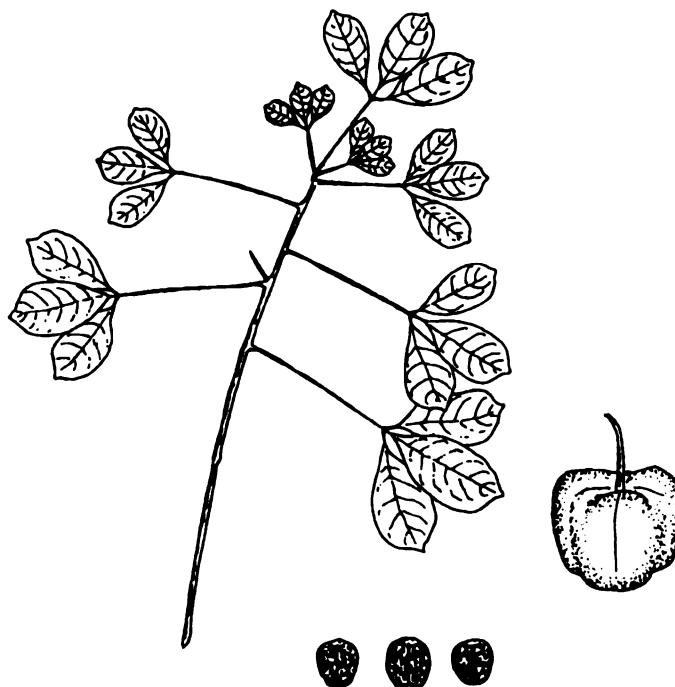


Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Hevea brasiliensis*.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Floración: Los árboles florecen después de la caída de las hojas, entre los meses de enero a marzo. La polinización es realizada en su mayoría por insectos de la familia Heleidae.

Frutos: La especie fructifica de mayo a septiembre a lo largo de su distribución natural.

Semillas: Ovoides a oblongas, ligeramente comprimidas, de 18 a 24 mm de largo y de 18 a 20 mm de ancho. La testa tiene vetas café y negras, brillante, dura, de 1.0 a 1.5 mm de grosor. El embrión es recto y ocupa la parte central de la semilla. Los cotiledones son dos, planos, delgados, ovales u oblongos.

RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

El período óptimo para la recolección de los frutos está entre los meses de julio a agosto, cuando los frutos expulsan las semillas naturalmente. Las semillas son colectadas directamente del suelo. Se obtiene un promedio de 737 semillas por árbol.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Después de su recolección la semilla es trasladada a un sitio donde se coloca a la sombra para evitar su desecación. Esta debe ser sembrada lo más rápido posible después de recolectada debido a que pierde rápidamente su viabilidad.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: Un kilogramo contiene entre 800 a 1000 semillas. Presenta porcentajes de germinación de 80 a 90 % en semillas frescas. Las semillas son recalcitrantes. El contenido de humedad inicial varía de 40 a 35%.

Germinación: La germinación es hipogea, se inicia de seis a siete días después de la siembra y finaliza de 20 a 30 días después.

Tratamiento pregerminativo: Las semillas no requieren tratamiento pregerminativo.

ALMACENAMIENTO

La semilla es muy sensible a la pérdida de humedad y pierde la viabilidad rápidamente después de recolectada. Almacenada a 4 ° C en bolsas plásticas y alto contenido de humedad (26 a 30%) conservan su viabilidad de dos a tres meses.

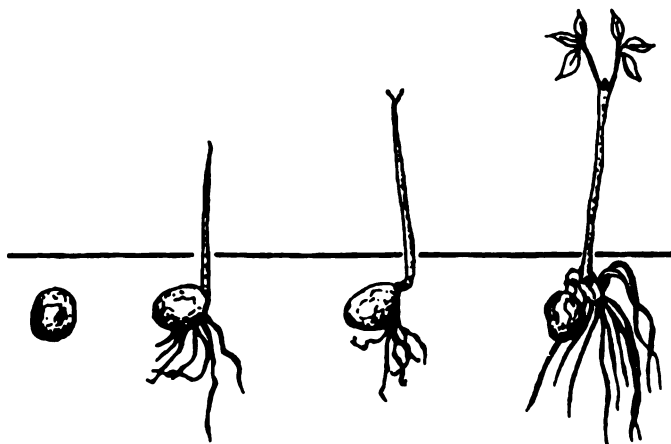


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Hevea brasiliensis*.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas pueden sembrarse en un germinador con arena lavada. Luego de dos semanas de germinadas, se pueden trasplantar a contenedores. Después de un año se podan las copas y las raíces de 45 a 60 cm, y luego se trasplantan al campo definitivo.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

Antracnosis (*Glomerella singulata*) ataca las hojas jóvenes, lo que resulta en caída prematura de las mismas.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Forestry/Fuelwood Research and Development Project. 1994. Growing Multipurpose Trees on Small Farms (2dn ed.). Bangkok, Thailandia: Winrock International. 320 p.
- Centurion, T. 1987. Arboles y arbustos de Santa Cruz. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia. 220 p.

Pinus occidentalis Swartz

Familia: Pinaceae
Sinónimo: *Pinus cubensis* Griseb.

NOMBRES COMUNES

Pino criollo, pino del país, pino de la hispaniola (República Dominicana); West indian pine (Países de habla inglesa); Hispaniolan pine (Europa).

DESCRIPCION BOTANICA

Es un árbol siempreverde, de copa poco densa; alcanza alturas de 25 a 35 m y diámetros de 25 a 40 cm. Fuste de forma regular con ramas fuertes y extendidas. La corteza es marrón a café oscuro, agrietada longitudinalmente, de 4 a 6 cm de grosor. Tiene acículas suaves en fascículos de 3 a 5, con una longitud total de la vaina de 9 a 10 mm, y de 110 a 180 mm de largo, color verde brillantes.

Es una especie de crecimiento lento y se necesita una buena selección para obtener árboles de buena forma.

Los frutos son conos ovoides a cilíndricos, de color café claro; de 5 a 8 cm de largo cuando están maduros; aunque su tamaño varía según las condiciones ecológicas en que se desarrolle.

La madera es de color ligeramente amarillo a dorado con bandas marrón oscuras; es moderadamente dura y pesada, su gravedad específica varía de 0.58 a 0.76 g/cm³. Tiene textura mediana, es fácil de trabajar, preservar y secar y, es moderadamente resistente al ataque de termitas. Se usa en construcciones pesadas y livianas, postes de transmisión eléctrica y pulpa de fibra corta. También tiene buena producción de resina.

DISTRIBUCION Y HABITAT

Esta especie tiene una importante diversidad ecológica. Se encuentra en las montañas de República Dominicana, Haití y el este de Cuba, no ha sido muy diseminada fuera de su zona de origen. Su rango altitudinal varía entre 100 y 3200 msnm, con precipitaciones anuales entre 800 y 2300 mm y temperaturas entre 18 y 24 ° C. Crece en suelos de textura arenosa, franco arenosa o arcillosa; se adapta a suelos ácidos,

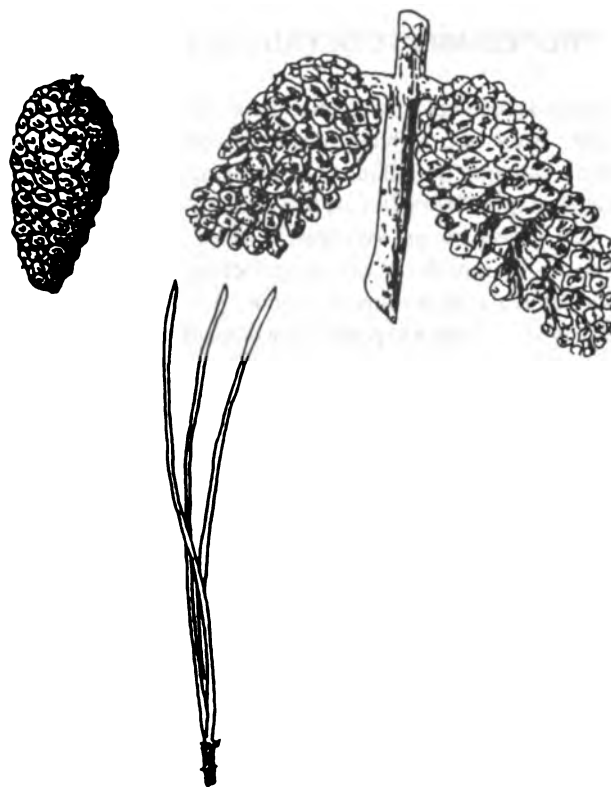


Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Pinus occidentalis*.

con buen drenaje y no es muy exigente a la fertilidad natural; presenta una gran adaptación a diferentes tipos de suelos, con limitaciones en drenaje, rocosos y degradados. Se le encuentra en suelos neutros (pH de 5.5. a 6.5). Crece en zonas semiáridas, sobrevive a fuegos forestales cuando está maduro.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Floración: La especie florece dos veces al año, con un pico de floración en octubre.

Frutos: Fructifica durante todo el año en su rango de distribución natural.

Semillas: De color café a castaño, jaspeadas y puntiagudas, de 2 a 3 mm de largo y de 1 a 2 mm de ancho. Poseen una ala membranosa que se desprende fácilmente.

RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los frutos aun cerrados son recolectados directamente del árbol cuando presentan una coloración café verdosa. Las ramitas que contienen los frutos se cortan con tijeras podadoras, evitando el daño a las ramas frágiles.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Después de recolectados, los conos son trasladados en sacos de yute a un sitio techado, donde puedan ser extendidos sobre lonas que permitan su postmaduración. Luego son secados al sol sobre mallas, de tres a cuatro días por períodos de 3 a 4 horas para que los conos se abran. Una vez abiertos los conos, las semillas se extraen golpeándolos. Las semillas extraídas se pasan por una desaladora y luego la mezcla de semillas, alas y basura se pasan a una limpiadora, para eliminar impurezas. Finalmente, se homogeniza el lote y se procede al secado para su almacenamiento, exponiendo las semillas al sol y removiendo constantemente.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: Generalmente se reportan entre 35,000 a 40,000 semillas por kilogramo. Con semilla de buena calidad se obtienen porcentajes de germinación de 70 a 90 %. Las semillas son ortodoxas.

Germinación: La germinación es epigea, se inicia a los siete días después de la siembra y finaliza de 10 a 20 días después.

Tratamiento pregerminativo: Las semillas no requieren tratamiento pregerminativo, pero para lograr una germinación uniforme se recomienda sumergir las semillas en agua limpia 12 horas antes de la siembra.

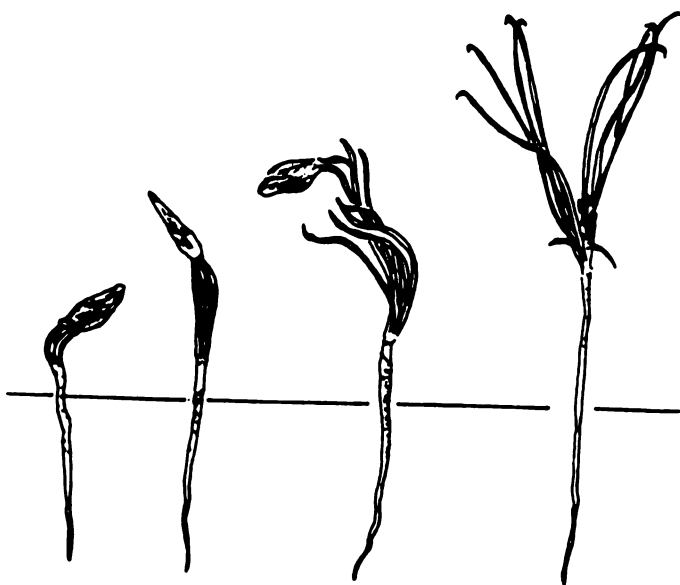


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Pinus occidentalis*.

ALMACENAMIENTO

Las semillas almacenadas a temperaturas entre 3 y 4°C y contenidos de humedad de 6 a 8 %, en bolsas de polietileno herméticamente selladas, mantienen su viabilidad de cinco a 10 años.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas pueden ser sembradas directamente en bolsas plásticas, con 1 a 3 semillas por bolsa, o en cajas germinadoras. En los germinadores, el trasplante a bolsas se realiza cuando las plántulas alcancen de 3 a 5 cm de altura y tengan forma de fosforito. Para el mejor desarrollo de la especie se recomiendan sustratos moderadamente ácidos (pH de 5.5 a 6.0) conteniendo micorrizas. La producción de plántulas en vivero requiere de seis a 10 meses, para favorecer el endurecimiento de la plántula. Las plantas están listas para ser llevadas al sitio de plantación cuando alcancen de 25 a 30 cm de altura.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

A nivel de viveros, la especie es particularmente sensible a los hongos del derretimiento (*Phytium*); también es susceptible al mal del talluelo (damping off). El *Icerya purchasi* ataca los arbolitos en viveros en Haití.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Darrow, W.K.; Zaroni, T. 1991. Hispaniolan pine (*Pinus occidentalis* Swartz) a little Known sub-tropical pine of economic potential. Commonwealth Forestry Review. 69(2):133-146.
- Geilfus, F. 1994. El árbol al servicio del agricultor: Manual de agroforestería para el desarrollo rural. Guía de especies. CATIE, Turrialba, C.R. 776 p.

Ochroma pyramidale (Cav. ex Lam.) Urb.

Familia: Bombacaceae

Sinónimos: *Bombax angulata* Seese et Moc; *Bombax pyramidale*

Cav. Ex Lam.: *Ochroma bicolor* Rowlee;

Ochroma tomentosa Wild; *Ochroma peruviana* Johnst.;

Ochroma lagopus SW.

NOMBRES COMUNES

Balsa, guano, gatillo, algodón, polak (América Central); corcho, moho (México); ceibón botija, ceibón lanero (Cuba); lana, lanero (República Dominicana); Cotton fleura (Haití); framager mapau (Guadalupe); tocomo, palo de balsa (Colombia); lana de tambor (Venezuela); pau de balsa (Brasil); topa (Perú).

DESCRIPCION BOTANICA

Arbol de tamaño mediano a grande, alcanza alturas de 25 a 30 m y de 70 a 100 cm de diámetro; base cónica y raíces tablares; fuste recto, cilíndrico, libre de ramas hasta 15 m de altura. La copa es amplia y aparasolada, con ramas gruesas y extendidas. La corteza es lisa, grisácea a grisácea pardusca, lenticelada con un grosor de un centímetro.

Las hojas son simples, alternas, dispuestas en espiral, ligeramente polígono - orbiculares, de 15 a 30 cm de largo y de 13 a 24 cm de ancho y pecíolos largos; haz verde oscuro, glabro y envés verde claro, pubescente.

Tiene flores solitarias que brotan en pedúnculos largos cerca del extremo de las ramitas, de 10 a 15 cm de largo y de 7 a 9 cm de diámetro; cáliz verde castaño, tubular de 5 cm de largo con cinco lóbulos de 3,5 cm de longitud; corola con cinco pétalos blanquecinos de 12 a 17 cm de largo; ovario súpero, pentalocular.

La madera es blanda y ligera (densidad de 0,07 a 0,15 g/cm³ y peso específico promedio de 0,13 g/cm³); la albura es blancuzca y el duramen marrón pálido. Tiene textura fina, grano recto y buen lustre. Es fácil de trabajar, difícil de secar y tiene una buena durabilidad natural. Se usa en aeromodelismo, materiales aislantes, salvavidas, boyas, juguetes y maquetas de aviones.

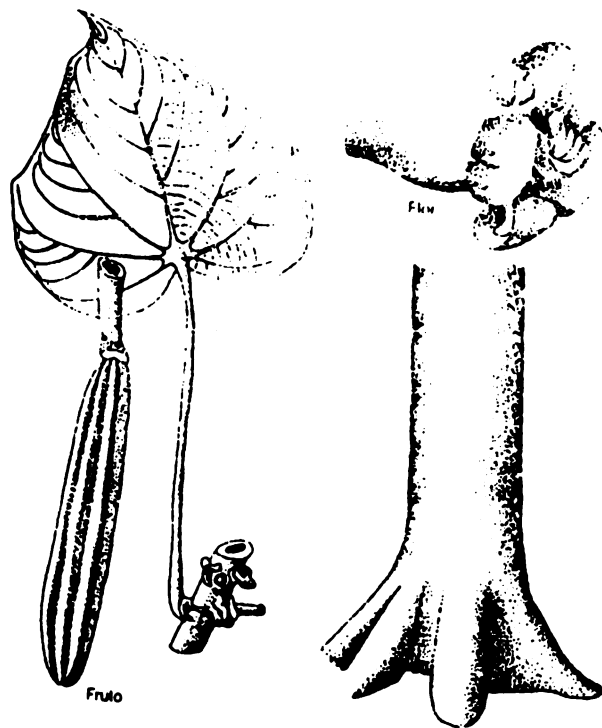


Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Ochroma pyramidale*.

DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente desde los 19 °N en el sur de México, a través de América Central y las Antillas, hasta los 20° S en América del Sur. Su distribución altitudinal varía de 0 a 2000 msnm, con precipitaciones anuales de 1500 a 4000 mm y temperaturas de 20 a 30°C. Se localiza en zonas de bosque húmedo a muy húmedo tropical, es común a lo largo de las riberas de los ríos. Prefiere suelos con buen drenaje, de textura arcillo limosa a franco arenosa, con pH de alcalino a neutro.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Floración: Es una especie de floración precoz (de tres a cuatro años). En México florece de diciembre a marzo; en Cuba de diciembre a febrero; en Honduras de noviembre a enero; en Costa Rica de diciembre a enero; en Venezuela de marzo a abril y en Perú florece en enero. La polinización es realizada por insectos nocturnos.

Fructificación: El fruto es una cápsula casi cilíndrica, pentalocular, de 10 a 15 cm de largo y de 3 a 4 cm de diámetro, de color pardusco y pubescente, con dehiscencia loculicida. Fructifica a lo largo del año en su rango de distribución

natural. En México y Cuba fructifica de marzo a junio; en Honduras de febrero a abril; en Costa Rica de enero a marzo; en Venezuela de mayo a junio y en Perú de junio a septiembre. **Semillas:** Ovoides, de 3 a 5 mm de largo y 1,5 mm de diámetro, color castaño oscuro, envueltas en una lana amarillenta y sedosa; el embrión es recto, con dos cotiledones oblongos; la radícula es inferior y el endospermo abundante y carnoso.

RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

El período óptimo para la recolección de los frutos está entre los meses de junio y julio. Los frutos se colectan directamente del árbol cuando presentan una coloración café rojiza.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Una vez recolectados, los frutos son transportados en sacos de yute al sitio de procesamiento, donde se colocan sobre lonas y se dejan secar uno o dos días al sol, por períodos de 3 a 4 horas para que se produzca su dehiscencia. Posteriormente se procede manualmente a extraer la semilla y separarle la lana que la envuelve.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: Un kilogramo contiene entre 100,000 y 140,000 semillas. Presenta porcentajes de germinación de 12 a 15% en semillas sin tratamiento pregerminativo; con tratamiento la germinación varía de 70 a 90%. Las semillas son ortodoxas. El contenido de humedad inicial varía de 15 a 20%.

Germinación: La germinación es epígea; se inicia de cinco a siete días después de la siembra y finaliza de 12 a 20 días después.

Tratamiento pregerminativo: Lijar las semillas hasta que pierdan el brillo o hervir durante 10 segundos. Con estos tratamientos la germinación es de 70 a 90% y se produce de tres a cuatro días después de la siembra.

ALMACENAMIENTO

Almacenadas en recipientes herméticamente sellados, en cámaras frías a 4 °C y con contenidos de humedad de 5 a 6%, mantienen su viabilidad hasta cinco años.

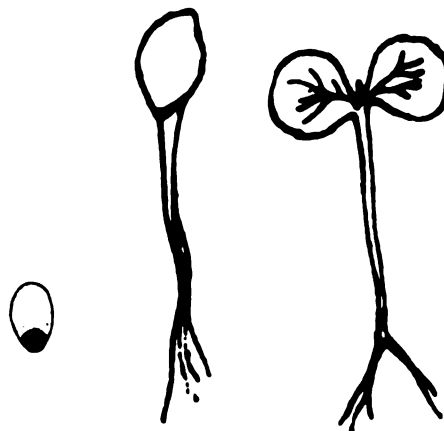


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Ochroma pyramidale*.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

La siembra puede realizarse en germinadores, para su posterior trasplante a bolsas, o directamente en bolsas con dos a tres semillas por bolsa y una profundidad de siembra de 5 a 8 mm. El tiempo de permanencia en vivero varía de cuatro a cinco meses.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

Las plántulas en los viveros son susceptibles al mal del talluelo ("damping off").

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Janzen, H.D. 1991. Historia natural de Costa Rica. San José, Costa Rica. Editorial de la Universidad de Costa Rica. 822 p.
- Krüger, M.H. 1992. Estudio y elaboración de fichas técnicas de especies de importancia forestal en zonas tropicales. Madrid, España. 235 p.
- Vásquez, C.; Pérez, B.G. 1976. Notas sobre la morfología y la anatomía de la testa de las semillas de *Ochroma lagopus* SW. Turrialba, C.R. *In* Turrialba 26(3): 310-311.

Cedrela tonduzii C. DC.

Familia: Meliaceae
Sinónimo: *Cedrela oaxacensis* C. DC. & Rose.

NOMBRES COMUNES

Cedro real, cedro oloroso (Honduras); cedro macho (El Salvador); cedro dulce (Costa Rica); Cedro (México).

DESCRIPCION BOTANICA

Arbol monoico de tamaño mediano a grande, alcanza alturas de 12 a 55 m y diámetros de 60 a 150 cm; fuste irregular con ramas pubescentes lenticeladas; copa amplia y frondosa. La corteza es de color café grisáceo, escamosa, irregular, desprendible y fisurada.

Las hojas son compuestas, alternas, de 20 a 35 cm de largo, paripinnadas, con 5 a 10 pares de hojuelas lanceolado - elípticas a oblongo - lanceoladas, de 2,5 a 6 cm de ancho, borde entero, base truncada.

Las inflorescencias están en panículas terminales de 15 a 30 cm de largo; flores unisexuales con cinco pétalos pubescentes, color crema pardusco y cinco sépalos gamosépalos, color marrón, crateriformes. Las flores masculinas con cinco anteras oblongas; filamento blanco; ovario con lóculos bien desarrollados; flores femeninas con anteras delgadas, estigma verde; estilo cilíndrico color crema y ovario súpero pentalocular.

La madera es suave y liviana (p.e. = 0,36 g/cm³); la albura es de color blanco grisáceo y el duramen pardo rojizo. Tiene grano recto y vetado atractivo. Es fácil de trabajar y secar y difícil de preservar debido a los aceites y resinas que posee. Se usa en instrumentos musicales, molduras, ebanistería, mueblería y contrachapado.

DISTRIBUCION Y HABITAT

Es nativa desde Chiapas en el golfo de México, a través de América Central, hasta Chiriquí en Panamá. Es una especie heliófita de rápido crecimiento, común en claros de bosques

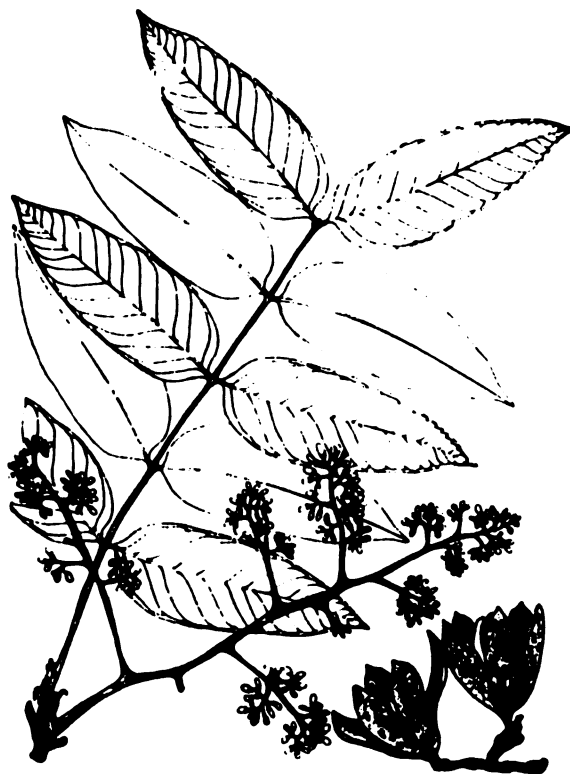


Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Cedrela tonduzii*

secundarios y primarios donde ocupa el dosel superior. Su distribución altitudinal varía de 1200 a 3200 msnm, con precipitaciones anuales de 1000 a 2700 mm y temperaturas promedio de 16 a 20°C. Prefiere suelos fértiles con buen drenaje, no resiste suelos anegados, se desarrolla en terrenos planos y con pendientes mayores a 5% y buen drenaje.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Floración: La floración ocurre de marzo a junio en México, de diciembre a enero en Honduras, de noviembre a diciembre en El Salvador y de abril a mayo en Costa Rica. La polinización es anemófila y entomófila; la fecundación es cruzada y alógama.

Fructificación: El fruto es una cápsula con dehiscencia longitudinal septicida, de 4,5 a 6,5 cm de largo y de 2,3 a 4,5 cm de ancho, color café oscuro. La columna central posee cinco septos extendidos hacia el ápice, cada uno con 12 semillas de las cuales seis desarrollan su rudimento y las otras no. La especie fructifica de enero a marzo en Honduras, durante todo el año en El Salvador y entre junio y julio en Costa Rica.
Semillas: Aladas, color pardo, elípticas, de 3 a 4 cm de largo incluyendo el ala; embrión de 1,7 cm de largo, 0,86 cm de ancho y 0,18 cm de grosor, espatulado ocupando toda la

cavidad de la semilla. Los cotiledones son dos, grandes, lanceolados, foliosos, color crema y de posición basal a central; la radícula es corta y carecen de endospermo.

RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

El periodo óptimo para la recolección de frutos en Costa Rica se da entre los meses de enero y febrero, cuando los frutos presentan una coloración café oscura. Los frutos se colectan directamente del árbol cortando las ramas con tijeras podadoras.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Una vez recolectados los frutos son transportados en sacos de yute al sitio de procesamiento, donde son colocados sobre lonas y se dejan secar de tres a cinco días al sol, por periodos de tres a cuatro horas para permitir la apertura. Posteriormente se procede manualmente a extraer las semillas.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: El peso promedio de 100 semillas puras es de 6,34g; un kilogramo contiene aproximadamente 15778 semillas, la viabilidad inicial es de 67%. La semilla es ortodoxa.

Germinación: La germinación es epigea y fanerocotilar y se inicia por la parte inferior de la semilla. Esta se produce 10 días después de la siembra y finaliza a los 25 días.

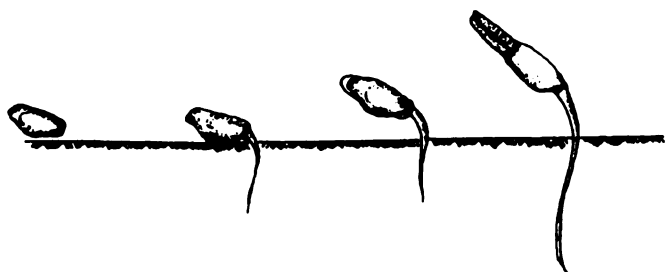


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Cedrela tonduzii*.

Tratamiento pregerminativo: Las semillas no requieren tratamiento pregerminativo, pero para acelerar y uniformizar el proceso de germinación, se recomienda su inmersión en agua a temperatura ambiente durante 24 horas.

ALMACENAMIENTO

Las semillas almacenadas al ambiente pierden su viabilidad a los dos meses. Semillas almacenadas en bolsas de polietileno a 5°C de temperatura y una humedad relativa de 70% mostraron una germinación de 58% luego de dos años.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

La siembra se realiza en germinadores con sustrato franco arenoso. La posición de la semilla debe ser vertical enterrándola desde la base del ala, para que el sustrato no represente una barrera mecánica a la salida y elongación del hipocótilo. El tiempo ideal para el repique es de 15 a 20 días después de la germinación. Las plántulas están listas para ser llevadas al campo de tres a cuatro meses después, cuando alcancen una altura de 25 cm. El riego debe reducirse en el último mes y debe realizarse una poda radical antes de plantarlas.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

Las semillas son comidas por varias especies de lepidópteros y son atacadas por *Hypsipyla grandella* y *Sematoneura* sp. (Lepidoptera) las que ovipositan en el fruto.

Se ha reportado la presencia de *Trichogramma beckeri* (Hymenoptera, Trichogrammatidae) parasitando los huevos de *H. grandella* y posiblemente los de *Sematoneura* sp. en semillas de *Cedrela tonduzii*.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Arguedas, M. 1997. Plagas de semillas forestales en América Central y el Caribe. Turrialba, Costa Rica. CATIE. Serie Técnica. Manual Técnico No. 25. 120 p.
- Jiménez, M.Q. 1995. Árboles maderables en peligro de extinción en Costa Rica. San José, C.R. INCAFO. 124 p.
- Nagarkatti, S. 1973. Studies on the Shootboer *Hypsipyla grandella* (Zeller) (Lepidoptera, Pyralidae) XVII. A new species of *Tichogramma* (Hymenoptera, Trichogrammatidae) from Costa Rica. Turrialba (C.R.). Turrialba 23(2): 233-235.

Rhizophora mangle L.

Familia: Rhizophoraceae

Sinónimos: *Rhizophora samoensis* (Hochr.) Salvosa, *Rhizophora harrisonii* Leechman; *Rhizophora brevistyla* Salvosa.

NOMBRES COMUNES

Mangle colorado, mangle (Honduras); mangle rojo (Costa Rica); mangle salado (Panamá); candelín, mangle dulce (México); mangle caballero, mangle gateador (Colombia); mangle verdadero, mangle zapatero (Ecuador); purgua (Venezuela); apareiba, mangle zapateiro, mangle vermelho (Brasil); mang wouj (Haití).

DESCRIPCION BOTANICA

El mangle rojo es una de las especies propias de las formaciones de manglar del trópico americano; con alturas de 25 a 30 m y de 60 a 100 cm de diámetro; tiene raíces fulcreas que se arquean desde el tronco y se ramifican para formar dos o más raíces que a su vez pueden repetir este proceso; su función principal es la de promover la aireación. La corteza es rojiza con un ligero sabor amargo y contiene de 15 a 35% de su peso seco en taninos.

Las hojas son simples, opuestas, craso - coriáceas, lanceoladas y de pecíolo corto, verde oscuras en el haz y verde amarillentas en el envés. Las estípulas del nervio central y la cara inferior del pecíolo son casi siempre rojas.

Flores en fascículos axilares de 2 a 4, pequeñas, hermafroditas o unisexuales, de color amarillo a blanco amarillento; cáliz con cuatro a ocho sépalos de 8 a 10 mm de longitud, lóbulos de igual longitud; corola con cuatro a ocho pétalos; estambres de 8 a 12 insertados de 2 a 3 en la base de cada pétalo; ovario bilocular con dos óvulos en cada lóculo.

La madera es excesivamente pesada, con un peso específico de 0,84 g/cm³; la albura es de color anaranjado y el duramen pardo rojizo. Tiene grano recto, textura de mediana a fina, lustre escaso y poros apenas visibles. Es difícil de trabajar y preservar, su secado es lento. Se utiliza en la fabricación de muebles finos, ebanistería, parqué, postes para cerca, botes y puentes. La leña es excelente y como carbón arde en forma pareja y sin chispas.



Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Rhizophora mangle*.

DISTRIBUCION Y HABITAT

El mangle se encuentra en los trópicos y subtropicos y es nativo desde el sur de Florida, México a través de América Central hasta Ecuador, Perú y Brasil en América del Sur. Se desarrolla en terrenos anegados por agua marina y las corrientes asociadas a escorrentía de agua dulce y de lluvia. Las condiciones más favorables para su desarrollo se dan en las bahías donde los ríos desembocan con tranquilidad, prefiriendo las aguas poco profundas y planicies fangosas de marea. Prefiere suelos alcalinos.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Floración: La floración es irregular, con picos de acuerdo con los patrones locales, alcanza su madurez a partir del cuarto año de vida. En América Central florece de agosto a octubre. La polinización es anemofila.

Fructificación: El fruto es una baya o cápsula de forma cónica de 10 a 28 cm de largo y de 1 a 2 cm de diámetro, la cual contiene una sola semilla. La especie fructifica a lo largo del año en su rango de distribución natural. En América Central la época de fructificación se extiende de agosto a diciembre.

Semillas: Largas y puntiagudas, pueden flotar por lo menos hasta 12 meses para luego implantarse en el sustrato

adecuado. Usualmente, cuando se desprende del árbol, la parte más pesada del fruto se inserta en el lodo y en la parte más delgada, que permanece arriba del nivel del agua, rápidamente se inicia el desarrollo de las hojas.

RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los frutos presentan una coloración café oscuro al madurar. La germinación se inicia dentro del fruto y este permanece unido a la planta madre por varios meses. Los propágulos (plántulas vivíparas) se recolectan del suelo.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Los propágulos deben sembrarse inmediatamente después de colectados.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: Existe una sola semilla por fruto. El peso promedio del fruto es de 23,9 g. La cantidad de frutos por kilogramo varía de 35 a 45. Presenta porcentajes de germinación de 90 a 98%. La semilla es recalcitrante y vivípara.

Germinación: La germinación es epigea y se inicia en el fruto aún cerrado; a los 30 días después de la germinación la radícula atraviesa la pared del fruto. Los propágulos crecen de tres a seis meses antes de caer de la planta madre. Cuando están completamente desarrollados parecen un bastón de 30 a 60 cm de longitud.

Tratamiento pregerminativo: Las semillas no requieren tratamiento pregerminativo.

ALMACENAMIENTO

No se conocen técnicas para su almacenamiento.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

El sustrato adecuado para el desarrollo de los propágulos debe ser de textura arcillo limosa. Estos no necesitan agua salada para desarrollarse bien. En Florida se ha utilizado con éxito la plantación de los propágulos en tubos de PVC cortados longitudinalmente para permitir la salida de las raíces durante el proceso de desarrollo. Con el método anterior la

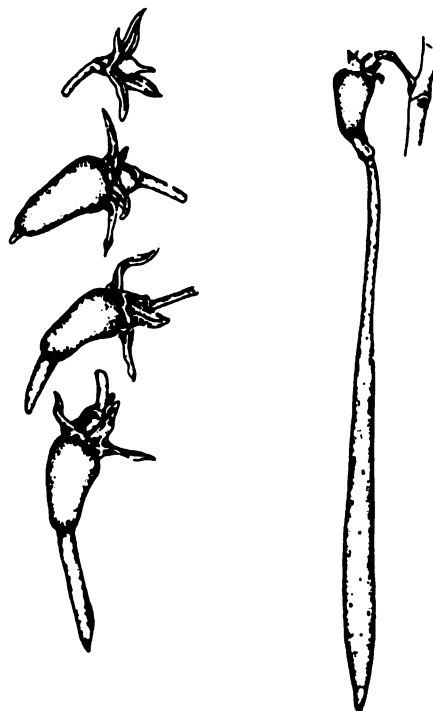


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Rhizophora mangle*.

sobrevivencia de las plántulas durante el primer año se ha incrementado el doble.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

Los monos se comen las plántulas en Panamá. Se reportan además daños a los frutos por *Poecilips rhizophorae* (Coleoptera, Scolytidae), el cual taladra los frutos.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Salas, J.B. 1993. Árboles de Nicaragua. Managua, Nic. IRENA. 388 p.
- Thirakul, S. 1992. Manual de dendrología del bosque latifoliado. La Ceiba, Hond. ACDI/COHDEFOR. 461 p.
- Timyan, J. 1996. BWA YO. Important trees of Haití. Washington, DC., EE.UU. 418 p.

Cordia dentata Poir.

Familia: Boraginaceae

Sinónimos: *Cordia alba* (Jacq.) Roem & Schult.; *Cordia diversifolia* Pav. Ex. DC.; *Cordia calyptrata* Bert; *Calyptrocordia alba* DC. (Jacq.) Britton; *Veronia calyptrata* DC.

NOMBRES COMUNES

Zazamil, gulabere, uavos (México); upay, supay, upayol (Guatemala); jack wood (Belice); chachalaco (Honduras); tihuilote, cebito, tigüilote negro (El Salvador); tigüilote, jigüilote (Costa Rica); uva gomosa, uvita (Cuba); yagua, muñeco blanco (República Dominicana); bois chique (Haití).

DESCRIPCION BOTANICA

Arbol pequeño de 2 a 17 m de altura y de 40 a 60 cm de diámetro; fuste irregular y muy ramificado; copa amplia con ramas arqueadas y extendidas. La corteza externa de color gris a pardo grisácea, fisurada; corteza interna es blanquizca y de sabor ligeramente dulce.

Las hojas son simples, alternas, de 3 a 18 cm de largo y de 3 a 11 cm de ancho, elípticas a elíptico-ovadas, borde entero, ápice agudo, base cuneada, haz verde oscuro y áspero, envés verde claro y glabro.

Inflorescencias en panículas terminales de hasta 30 cm de ancho con numerosas flores fragantes. Flores de color amarillo pálido a blanquizco, casi sésiles; cáliz de 2,5 a 4,5 mm de largo, con pequeños surcos y dentado; corola de 1 a 1,5 cm de largo con cinco lóbulos; cinco estambres, pistilo de 6 mm de largo, ovario bifurcado y cuatro estigmas.

La madera de color café claro, moderadamente pesada (p.e.=0,78 g/cm³). Tiene grano recto, textura fina, lustre y durabilidad natural bajos. Es usada para postes, construcciones interiores, mangos para herramientas, fabricación de sillas para montar y para leña. En algunos lugares se usa para sombra y ornato, en parques y jardines por la belleza de sus flores.



Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Cordia dentata*.

DISTRIBUCION Y HABITAT

Nativa desde México hasta Panamá, Antillas, en Colombia y Venezuela. Especie de los estratos bajos e intermedios de los bosques húmedos y semi-decíduos, generalmente se encuentra al pie de las laderas hasta los 900 msnm.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Floración: Florece durante todo el año en su rango de distribución natural. En México florece de julio a diciembre, en Honduras de junio a noviembre, en El Salvador de marzo a noviembre y en Costa Rica florece de febrero a agosto.

Fructificación: Los frutos son drupas de 1 a 1,5 cm de largo, color blanquizco translúcido con una pulpa clara, jugosa, comestible y ligeramente dulce. En México la época de fructificación se extiende de agosto a diciembre, en Honduras de julio a noviembre, en El Salvador de abril a noviembre y en Costa Rica de agosto a septiembre. La dispersión de los frutos es realizada principalmente por aves.

Semillas: Son blancas, de 5 a 8 mm de largo, con dos cotiledones foliáceos y carnosos.

RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

El período óptimo para la recolección de los frutos se da entre los meses de julio a agosto en América Central, cuando estos presentan una coloración casi transparente, los cuales deben ser colectados directamente del árbol.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Luego de recolectados, los frutos deben ser transportados en sacos de yute a un lugar techado, donde puedan ser extendidos a la sombra por un día para que se abran. La semilla debe separarse manualmente.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: Existe una sola semilla por fruto. La cantidad de semillas por kilogramo varía de 50,000 a 80,000. Presenta porcentajes de germinación de 80 a 95% con semillas frescas.

Germinación: La germinación es epigea y se inicia de 16 a 20 días después de la siembra y finaliza de 25 a 30 días después. Las semillas son consideradas como ortodoxas.

Tratamiento pregerminativo: Inmersión en agua corriente por 12 horas.

ALMACENAMIENTO

Almacenadas en recipientes herméticamente sellados, en cámaras frías a 5 °C y con contenidos de humedad de 6 a 8 % mantienen su viabilidad hasta dos años.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

La siembra se realiza en germinadores, utilizando como sustrato arena desinfectada, posteriormente son trasplantadas a bolsas. Las plántulas están listas para ser llevadas al campo de cuatro a seis meses después, cuando alcancen una altura de 25 a 30 cm.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

No se han reportado.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Salas, J.B. 1993. Arboles de Nicaragua. Managua, Nic. IRENA. 388 p.
- Thirakul, S. 1992. Manual de dendrología del bosque latifoliado. La Ceiba, Hond. ACDI/COHDEFOR. 461 p.
- Niembro, A.R. 1986. Arboles y arbustos útiles de México. México, D.F., Méx. LIMUSA. 206 p.

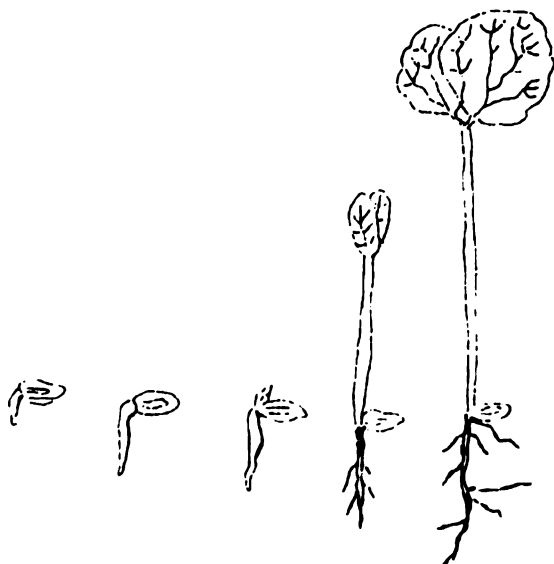


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Cordia dentata*.

Colubrina arborescens (Mill.) Sarg.

Familia: Rhamnaceae

Sinónimos: *Colubrina colubrina* Millsp.; *Colubrina ferruginosa*
Brong.; *Ceonthus arborescens* Mill.; *Rhamnus colubrinus* Jacq.

NOMBRES COMUNES

Tatuán, cascalata (México); costex (Guatemala); chaquira (El Salvador); corazón de paloma, cuerno de buey (República Dominicana); bijáguara, birjagua, fuego (Cuba); bois capable, bois pelé, bois de fer (Haití); black velvet, green heart (Jamaica).

DESCRIPCION BOTANICA

Arbol de 20 a 25 m de altura, con diámetros de 20 a 30 cm; fuste recto, cilíndrico; copa densa con ramas dispuestas horizontalmente; ramitas ferrugineo-tomentosas. La corteza gris a pardo grisáceo, lisa, ligeramente fisurada.

Las hojas son simples, alternas, aovadas a elípticas, de 6 a 18 cm de largo y de 3 a 8 cm de ancho, borde entero, ápice acuminado a agudo, base obtusa, haz verde oscuro brillante y envés verde claro mate.

Inflorescencias en racimos axilares; flores amarillo verdosas con pétalos cortos.

La madera es dura y pesada (p.e. de 0,67 a 0,82); la albura es de color rojo claro y el duramen café rojizo. Tiene grano recto a ligeramente entrecruzado, textura media y lustre bajo. Es difícil de trabajar y preservar. Se usa en construcciones rurales, horcones, puentes y traviesas para ferrocarriles y muebles finos.

DISTRIBUCION Y HABITAT

Es nativa desde Florida y México en América del Norte, las Antillas hasta Guatemala, Honduras y El Salvador en América Central. Su distribución altitudinal varía de 0 a 1000 msnm, con precipitaciones anuales de 1200 a 2000 mm. Es una especie de zona cálida; crece bien en áreas húmedas,



Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Colubrina arborescens*.

con suelos profundos y bien drenados. Prefiere suelos ligeros y ricos en materia orgánica. En zonas áridas no crece bien.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Floración: En República Dominicana florece de manera irregular de mayo a septiembre, en Haití florece de junio a septiembre.

Frutos: El fruto es ovoide, globoso de 6 a 8 mm de diámetro, negruzco. En República Dominicana fructifica de agosto a diciembre y en Haití de agosto a enero.

Semillas: Negras, redondas, con una cubierta seminal dura.

RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

El período óptimo para la recolección de frutos en Haití es entre los meses de noviembre a enero, cuando los frutos presentan una coloración oscura, deben ser colectados directamente del árbol.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Una vez recolectados los frutos son transportados en sacos de yute al sitio de procesamiento, donde son colocados sobre lonas y se dejan secar de tres a cinco días al sol por periodos de tres a cuatro horas, para permitir su apertura. Posteriormente se procede manualmente a extraer la semilla.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: El número de semillas puras por kilogramo varía de 50,000 a 60,000. Presenta porcentajes de germinación de 40 a 60% en semillas sin tratamiento pregerminativo; con tratamiento la germinación varía de 70 a 80%. Las semillas son ortodoxas. El contenido de humedad inicial varía de 20 a 23%.

Germinación: La germinación es epigea y se inicia de 12 a 16 días después de la siembra y finaliza de 25 a 32 días después.

Tratamiento pregerminativo: Inmersión durante dos minutos en ácido sulfúrico concentrado o escarificación mecánica.

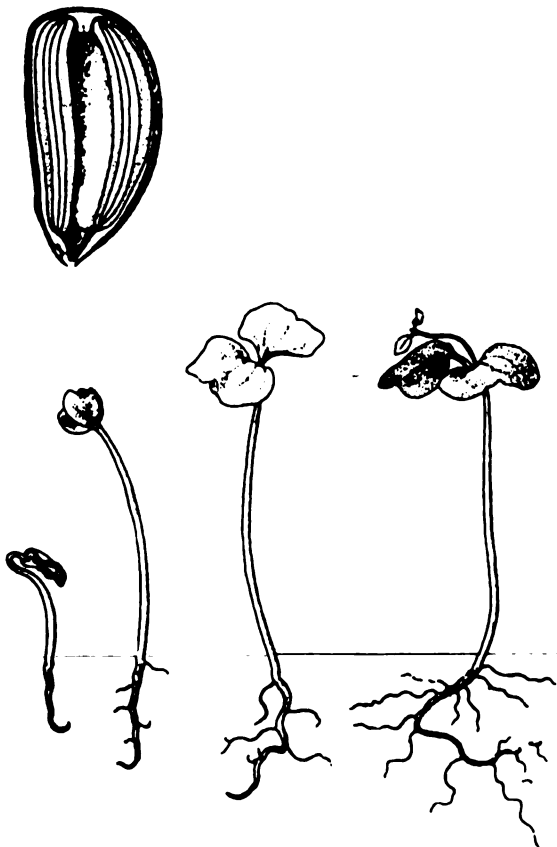


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Colubrina arborescens*.

ALMACENAMIENTO

Almacenada en ambientes secos y frescos mantiene su viabilidad por un año. En cámaras frías a 4°C y contenidos de humedad de 8% conservan su viabilidad hasta dos años.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas son de germinación irregular, es preferible sembrarlas rápidamente, en semilleros bien drenados y con poca sombra. Se debe repicar a bolsas cuando tiene tres hojas. Las plántulas están listas para ser llevadas al campo de tres a cuatro meses después de la siembra, cuando alcancen una altura de 25 a 30 cm.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

Los frutos maduros son comidos por aves. A nivel de viveros se reporta también el ataque de un virus que causa un mosaico.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Geilfus, F. 1994. El árbol al servicio del agricultor: Manual de agroforestería para el desarrollo rural. Guía de especies. CATIE, Turrialba, C.R. 776 p.
- Timyan, J. 1996. BWA YO. Important Trees of Haiti. Washington, D.C. EE.UU. 418 p.

Caesalpinia velutina (Britt & Rose) Standl.

Familia: Fabaceae / cae.

Sinónimos: *Brasilettia velutina* (B. & R.)

NOMBRES COMUNES

Aripín, totoposte, chaperno blanco, palo colorado (Guatemala); brasilito, mandagual (Nicaragua); totoposte, palo colorado (sur de México).

DESCRIPCION BOTANICA

Es una especie latifoliada, caducifolia, que alcanza normalmente hasta 20 m de altura y 30 cm de diámetro. Posee un fuste recto, se ramifica a poca altura, cuando crece en forma aislada; en plantaciones y en cercas vivas el fuste se elonga más. Presenta copa ancha cuando crece aislado. La corteza es de color blanco grisáceo y lenticelada, que en estado adulto se desprende en placas grandes. Las hojas son compuestas, paripinnadas, alternas de dos a cuatro pares de pinnas y de cinco a siete pares de hojuelas con yemas axilares, son aterciopeladas o velutinosas, a veces alcanzan de 20 a 30 cm de longitud. Las hojuelas se presentan en forma oblongo y oblongo-ovadas, generalmente de tres a seis centímetros, con base obtusa, redondeadas y a veces oblicuas, densamente velutinosas o pilosas, principalmente en el envés.

Su madera es amarillenta, de grano fino, compacta, fuerte y moderadamente pesada, con una densidad de 0,70 a 0,75 g/cm³; se usa para leña en las zonas secas de Guatemala, también para construcciones rurales, muebles rústicos, carbón, postes y para elaborar instrumentos de labranza. Es una planta melífera y es usada como ornamental.

DISTRIBUCION Y HABITAT

Su distribución natural se inicia en las zonas secas del sur de México hasta Guatemala, en zonas de vida de bosque seco subtropical y monte seco espinoso. También se le ha encontrado en Sébaco y Matagalpa, Nicaragua. Las temperaturas de las zonas donde crece en forma natural



Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Caesalpinia velutina*.

fluctúa desde 24 hasta 28°C. Prospera en sitios con precipitación promedio anual entre los 400 y 1 000 mm, se ha observado que crece mejor con precipitaciones mayores a 600 mm. Los rangos de elevación de la especie van de 50 hasta 1000 msnm; crece en suelos de origen calcáreo y derivados de serpentina, con pH superior a 5,5. A pesar de soportar un amplio rango de suelos, no desarrolla bien en suelos arcillosos; prefiere suelos bien drenados, con textura liviana, franco arenosos o francos.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Floración: Las flores son abundantes, de color amarillo, se producen en racimos, con pedicelos de 5 a 10 mm, cáliz de 5 mm de largo y pétalos de 8 mm de largo. La floración comienza entre marzo y mayo en Guatemala; en Nicaragua va de mayo a junio.

Fructificación: Los frutos son legumbres de base obtusa, aterciopelada, de color verde claro cuando joven y café oscuro al madurar. Son oblongos, indehiscentes de 2,5 a 3

cm de ancho y de 10 a 15 cm de largo. Cada vaina contiene dos a 10 semillas.

Semillas: Son de color café oscuro cuando están maduras, de forma redondeada, aplanadas, con diámetro de 5 a 7 mm.

RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

La cosecha de los frutos y semillas se puede hacer con podadora de extensión, durante los meses de noviembre a enero, cuando las vainas o legumbres presentan un color café oscuro. Debe evitarse recolectar frutos secos, ya que por lo general han sido atacados por larvas de coleópteros.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

La extracción de la semilla se realiza manualmente.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: Se estima una cantidad de 5 000 a 6 000 semillas por kilogramo. Las semillas frescas presentan una germinación superior al 80%; son ortodoxas.

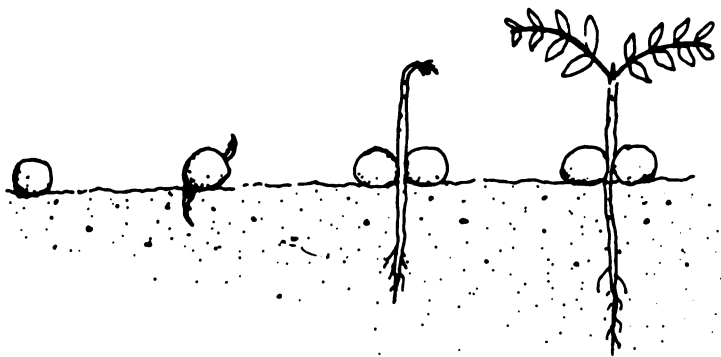


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Caesalpinia velutina*.

Germinación: Con buenas condiciones de humedad inicia a los tres ó cuatro días después de sembradas y finaliza a los 21 días.

Tratamientos pregerminativos: La semilla fresca presenta un porcentaje de germinación de 70 a 80% sin ningún tipo de tratamiento. Cuando la semilla ha sido almacenada por más de un año, es conveniente sumergirlas en agua a 100 °C durante cinco segundos, retirar inmediatamente y colocarlas en agua a temperatura ambiente y dejar reposar por 24 horas, cambiando el agua dos veces por día; así se logra un porcentaje cercano al 80% de germinación.

ALMACENAMIENTO

Si es almacenada en cámaras frías, su viabilidad se mantiene por más de un año. También se puede almacenar en condiciones naturales en recipientes herméticos y en lugares frescos, siempre que se hayan tratado con insecticida; después de un año se logran porcentajes de germinación de hasta 80%.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Por su alto porcentaje de germinación, se puede sembrar directamente en bolsas. Si la semilla es fresca puede usarse una por bolsa; si no se colocan de 2 a 3 por bolsa. El método más apropiado es la siembra de semillas pregerminadas en bolsas. No se tienen experiencias a raíz desnuda o como pseudoestaca. Las plantas alcanzan un tamaño de 40 cm a los tres ó cinco meses aproximadamente.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

En semillas mal almacenadas se reportan daños causados por un coleóptero no identificado. También son atacadas por un lepidóptero.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- CATIE. 1992. Aripin (*Caesalpinia velutina* (Britton & Rose) Standley, especie de árbol de uso múltiple en América Central. CATIE. Programa de Producción y Desarrollo Agropecuario Sostenido. Turrialba, C.R. CATIE. Serie técnica. Informe Técnico No. 197. 45 p.
- Herrera, Z.; Lanuza, B. 1996. Especies para reforestación en Nicaragua. Servicio Forestal Nacional. Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales. Managua. Nicaragua. 185 p.
- Oliva, E. 1990. Comportamiento en plantaciones de Mangium (*Acacia mangium* Willd.) y Aripin (*Caesalpinia velutina* (B&R) Standl. en América Central. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C. R. CATIE. 117 p.

Anacardium excelsum (Bertero & Balb. ex Kunth)

Familia: Anacardiaceae
Sinónimos: *A. rhinocarpus* D.C.; *Rhinocarpus exelsa*
Berth & Balb.

NOMBRES COMUNES

Espavel, espavé acajou (América Central); caracolí, aspavé, merey (Colombia); wild cashew (América Central - habla inglesa)

DESCRIPCION BOTANICA

La especie es uno de los árboles gigantes en América Tropical, alcanzan hasta 50 m de altura y 3 m de diámetro; crece en suelos aluvionales en bosques muy húmedos tropicales. La corteza exterior es de color gris a negro y agrietada verticalmente. La corteza interior es gruesa, de color rosado y algo resinosa, con el olor parecido a trementina, típico de la familia.

Las hojas son simples, coriáceas, alternas y obovadas, de 14 a 30 cm de largo y de 5 a 12 cm de ancho, con pecíolos de 0,7 a 2,1 cm de largo, se presentan en manojos en los extremos de las ramas. Las flores son pequeñas, en panículas terminales de 15 a 35 cm de largo, inconspicuas, abiertas, de color crema o blancas, agrupadas en panículas terminales grandes (de aproximadamente 40 cm).

Su madera es blanda, liviana, de color marrón claro muy lustroso y de textura media; durable y fácil de trabajar; con densidad de 0,30 a 0,40 g/cm³ y poder calorífico de 3600 kcal/kg. Es utilizada en construcción, utensilios, muebles y cajas, es una madera muy fibrosa.

DISTRIBUCION Y HABITAT

El espavel se extiende desde Ecuador y las Guyanas a través de la parte norte de América del Sur hasta Honduras. En América Central es un árbol ribereño de la zona de vida bosque seco tropical, sobre las faldas y aluviones en las zonas de vida tropicales de premontano y húmedas subtropicales, y sobre aluviones en zonas de vida de bosque muy húmedo

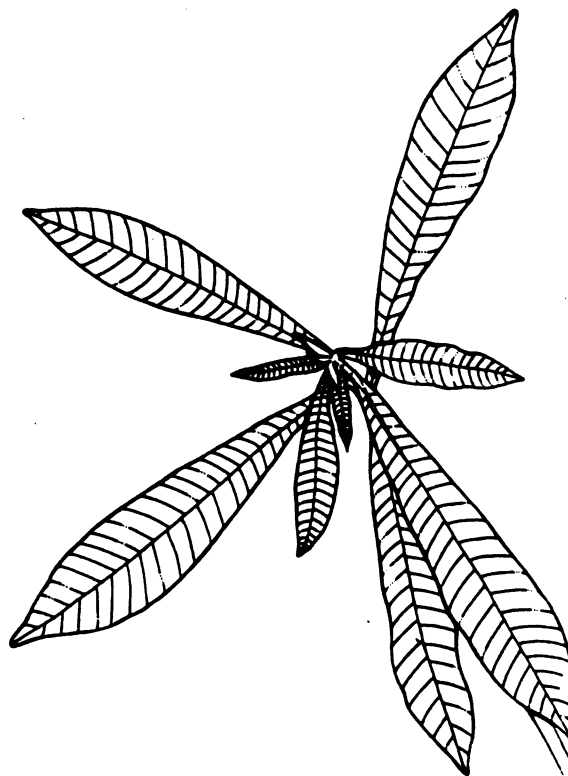


Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Anacardium excelsum*.

tropical. Crece desde el nivel del mar hasta los 1300 m de altitud, con temperaturas desde los 21 hasta los 27 °C y precipitación de 500 a 4 500 mm por año. Se encuentra en suelos inundables, junto a corrientes de agua; con textura franco arcillosa, franco arenosa o limosa y con pH de ácido a neutro.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Floración: En Guanacaste, Costa Rica, florece desde febrero hasta mediados de abril.

Fructificación: El fruto es una nuez curva, similar a la semilla de *A. occidentale* (marañón, cajuil), la drupa mide de 2 a 3,5 cm de largo por 1,5 cm de ancho y 0,5 cm de espesor. Tiene forma de espiral o de "S". El fruto se desarrolla distalmente sobre un receptáculo carnoso o hipocarpo que es un pedicelo acrescente,

Semillas: Son grandes, contenidas en las nueces, miden aproximadamente 2 a 2,5 cm de largo y 1,0 a 1,5 cm de ancho. Son muy parecidas a las semillas de marañón, pero un poco más pequeñas. Las semillas crudas son altamente tóxicas y cáusticas.

RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

En la zona sur de Costa Rica, la mejor época de recolección es durante los primeros quince días de abril. Se puede recolectar directamente del árbol o del suelo.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Una vez recolectados, los frutos deben ser procesados rápidamente, con el cuidado de no exponerlos al sol durante mucho tiempo, ya que al perder sus aceites esenciales también pierden la viabilidad.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: En promedio un kilogramo contiene entre 250 y 370 semillas. Los porcentajes de pureza van de 90 a 100%. Con semillas frescas el porcentaje de germinación varía de 40 a 98%. Almacenada al medio ambiente la viabilidad es muy corta.

Germinación: Es de tipo epígea y se inicia a los 12 ó 13 días hasta los 30 días. Se recomienda sembrar en sustrato de arena.

Tratamientos pregerminativos: Poner agua a hervir, retirar de la fuente de calor y colocar las semillas durante 10 minutos.

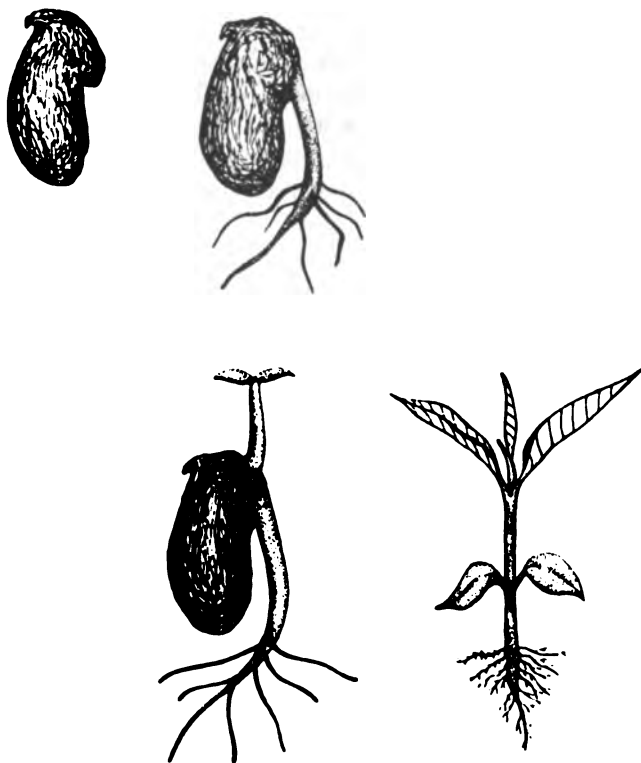


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Anacardium excelsum*

Otro tratamiento es sumergir las semillas en agua fresca durante 12 horas.

ALMACENAMIENTO

Se recomienda el almacenamiento en frío, con una temperatura inferior al punto de congelación. Según un reporte preliminar del Proyecto Semillas Forestales (1995), almacenando la semilla a 6 °C en bolsas plásticas, puede conservar su viabilidad por dos meses, luego se reduce rápidamente.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Se recomienda sembrar directamente en bolsas o en el campo, utilizando una a dos semillas por hoyo; en caso de germinar las dos semillas.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

La larva de una especie no identificada de la familia Pyralidae (Lepidoptera), devora la semilla, quedando únicamente la testa seca, cubriendo cantidad de excrementos y restos. Las evidencias de daños son pequeñas rajaduras en la cutícula de la nuez.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Janzen, D. (Ed). 1991. Historia natural de Costa Rica. Organización de Estudios Tropicales. San José, C.R. Editorial de la Universidad de Costa Rica. 822 p.
- Parent, G. 1989. Guía de reforestación. Corporación de Defensa de la Meseta de Bucaramanga. Bucaramanga, Colombia. 214 p.
- Trujillo, E. 1995. Manejo de semillas forestales: Guía técnica para el extensionista forestal. CATIE. Turrialba, Costa Rica. Serie Técnica. Manual Técnico No. 17. 48 p.

Calycophyllum candidissimum (Vahl) DC.

Familia: Rubiaceae

Sinónimos: *Macrocnemum candidissimum* (Vahl) DC.

NOMBRES COMUNES

Salamo, madroño, urraco, alazano, harino, surra (América Central); camarón, palo colorado, chacalí (México); dagame (Cuba); guayabo joberoso, guayabo colorado (Colombia); araguato, betún (Venezuela); Lenmon wood (EE.UU.).

DESCRIPCION BOTANICA

El madroño es un árbol de tamaño mediano a grande, que alcanza hasta 30 m en altura y de 50 a 90 cm de diámetro; de fuste recto y sin ramas hasta un 55% de altura; ramas horizontales y copa estratificada. La corteza es llamativa, matizada de colores blanco, gris y café rojizo con grietas finas y placas delgadas, caedizas; de 4 a 15 mm de grosor.

Las hojas son simples, opuestas, ovobadas a elípticas, de 5 a 20 cm de largo y de 3 a 11 cm de ancho, ápice acuminado, base obtusa, borde entero, haz glabro color verde oscuro y envés verde claro con nervadura prominente; pecíolos de 1 a 3 cm de largo.

Las inflorescencias están en panículas terminales de 4 a 13 cm de largo, con flores blancas de 1 cm de diámetro; cáliz cilíndrico de 5 mm de largo, color verdoso; corola blanca, tubular de 4 mm de largo, con 6 a 8 lóbulos de 5 a 6 mm de largo; estambres de 4 a 5 largamente exsertos; filamentos blancos y anteras amarillas; ovario infero, bilocular y multiovular.

La madera es dura, pesada y resistente, su peso específico varía de 0,80 a 0,85 g/cm³; la albura es de color amarillo pálido y el duramen café grisáceo. Tiene grano de recto a ligeramente entrecruzado, textura fina y lustre mediano. Es moderadamente difícil de trabajar y tiene una alta durabilidad natural. Se usa para muebles finos, artículos torneados, mangos para herramientas, cañas de pescar, pisos de lujo y artículos deportivos.



Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Calycophyllum candidissimum*

DISTRIBUCION Y HABITAT

Especie nativa desde el sur de México, a través de América Central, hasta Venezuela y Colombia en América del Sur. Se localiza en zonas de vida de bosque seco Tropical y zonas de transición a bosque húmedo Tropical donde forma parte del dosel superior. Crece desde el nivel del mar hasta 900 msnm, con precipitaciones anuales de 800 a 2000 mm y temperaturas mayores a 26°C. Se adapta a una gran variedad de suelos desde calcáreos con buen drenaje hasta arcillosos y con problemas de drenaje.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Floración: Las flores son melíferas y fragantes; después de la fecundación se produce una pseudo- postfloración: un sépalo se dilata en cada flor y adquiere un tono nacarado. La floración se produce de octubre a enero en América Central. En Cuba florece de noviembre a febrero.

Fructificación: El fruto es una cápsula cilíndrico - oblonga de 6 a 8 mm de largo, de color pardo oscuro, pubescente, con

dehiscencia en dos partes. La fructificación ocurre de diciembre a septiembre en El Salvador y de marzo a mayo en Cuba.

Semillas: De 4 a 6 mm de largo, parduscas, con dos pequeñas prolongaciones aladas para facilitar su dispersión por el viento.

RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

El período óptimo para la recolección de los frutos es entre los meses de marzo a mayo en América Central, cuando presentan una coloración pardo verdosa. Los frutos se colectan directamente del árbol cortando las ramitas con tijeras podadoras.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Una vez recolectados, los frutos son transportados en sacos de yute al sitio de procesamiento, donde son colocados sobre lonas y se dejan secar uno o dos días al sol por períodos de tres a cuatro horas para que se produzca la dehiscencia. Posteriormente se procede a extraer la semilla manualmente.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: Un kilogramo contiene un promedio de 800,000 semillas. Presenta porcentajes de germinación de 60 a 80% en semillas frescas. El contenido de humedad inicial es de 25%. Las semillas son ortodoxas.

Germinación: La germinación es hipógea, se inicia de 10 a 15 días después de la siembra y finaliza de 20 a 25 días después.

Tratamiento pregerminativo: Las semillas no requieren tratamiento pregerminativo.

ALMACENAMIENTO

Almacenadas en recipientes herméticamente sellados, en cámaras frías a 4°C y contenido de humedad de 5 a 6%, mantienen su viabilidad de uno a tres años.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

La siembra puede realizarse en eras o camas, para luego trasplantarlas a bolsas, cuando las plántulas alcancen de 3 a 5 cm de altura o directamente en bolsas con dos a tres semillas por bolsa. El sustrato utilizado debe tener una textura areno - arcillosa. Se recomienda mantener sombra hasta un 60% durante el primer mes e ir disminuyéndola hasta quedar a pleno sol. Las plántulas están listas para ser llevadas al campo de cinco a seis meses después.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

Las plántulas en los viveros son susceptibles al mal del talluelo ("damping off").

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Betancourt, A.B. 1987. Silvicultura especial de arboles maderables tropicales. Habana, Cuba: Editorial Científico técnica. 427 p.
- Herrera, Z.A.; Lanuza, R.B. 1995. Especies para la reforestación en Nicaragua. Managua, Nicaragua. Servicio Forestal Nacional (SFN)/Ministerio del Ambiente y Recursos Naturales (MARENA). 185 p.
- Instituto Nicaragüense de Recursos Naturales y del Ambiente (IRENA). 1992. Arboles forestales útiles para su propagación. Managua, Nic. Servicio Forestal Nacional. 270 p.



Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Calycophyllum candidissimum*.

Magnolia yoroconte Dandy

Familia: Magnoliaceae
Sinónimo: *Magnolia hondurensis*

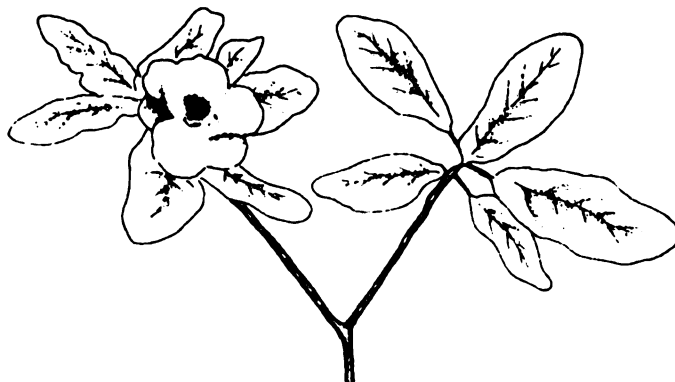


Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Magnolia yoroconte*.

NOMBRES COMUNES

Magnolia, redondo, yoroconte, cucharo, canelón, yaro (Honduras).

DESCRIPCION BOTANICA

Magnolia es un árbol de tamaño mediano a grande, alcanza alturas de hasta 40 m y diámetros de 90 a 150 cm; la base es ligeramente alargada con gambas rectas; fuste recto, cilíndrico, libre de ramas hasta 25 m de su altura. La copa es umbelada, el follaje es denso y pesado con ramas oblicuamente ascendentes. La corteza es áspera, pardo amarillenta con lenticelas prominentes y de 1 a 2 cm de grosor.

Las hojas son simples, alternas, enteras, elíptico-oblancoeladas a lanceoladas, de 10 a 24 cm de largo y de 4.5 a 5.5 cm de ancho, ápice agudo, base obtusa y peciolo de 1 a 2 cm de largo; haz verde oscuro, envés verde, ambas superficies son glabras.

Flores solitarias, hermafroditas, terminales de 6 a 10 cm de largo y de 5 a 8 cm de ancho; cáliz verde blanquecino con 3 sépalos de 2 a 4 cm de longitud; corola con 6 a 10 pétalos blancos de 4 a 6 cm de longitud; estambres numerosos de 1 a 1.5 cm de largo, filamento corto y estilo curvo.

Frutos en forma de piña de 4 a 6 cm de largo y de 2 a 4 cm de ancho, verduscos con numerosos folículos de color rojo o marrón, cada uno con 1 a 2 semillas que al abrirse los folículos quedan colgando de un filamento fino y delgado.

La madera es dura y pesada, con una gravedad específica 0.47 g/cm³; la albura es blanca a verde y el duramen café verdoso. Tiene textura fina, grano recto, brillo de mediano a alto y veteado pronunciado. Es fácil de trabajar y secar, presenta buen acabado natural y tiene una alta durabilidad natural. Es usada en ebanistería, gabinetes, muebles, par-

quet para pisos, chapas y contrachapados, acabados interiores y armería.

DISTRIBUCION Y HABITAT

La especie es endémica de Honduras en América Central, donde se encuentra en la vertiente atlántica y parte central del país, es una especie amenazada dado su excelente madera y difícil regeneración natural. Su distribución altitudinal varía de 300 a 1200 msnm, con precipitaciones anuales de 2000 a 3200 mm y temperaturas de 26 a 30 °C. Se localiza en zonas de bosque húmedo a muy húmedo tropical donde es parte del dosel superior o dominante. Su regeneración es escasa en el bosque natural. Es muy común encontrarla a lo largo de las riberas de los ríos. Prefiere suelos bien drenados y profundos con alto contenido de materia orgánica.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Floración: En la vertiente atlántica florece de mayo a agosto y de junio a septiembre en el interior del país. La polinización es llevada a cabo por insectos.

Fructificación: Las semillas están cubiertas con un arilo color rojo fragante, tiene testa dura y forma acorazonada. La producción es anual y se inicia a partir de 10 a 15 años de edad. En la vertiente atlántica fructifica de agosto a octubre y en el interior de septiembre a noviembre. La dispersión de las semillas es realizada por pájaros y por el viento.

Semillas: En forma triangular y con testa dura de 0.7 a 1 cm de largo, color rojizo sostenidas por filamentos rojos; el

embrión recto y muy pequeño con dos cotiledones, la radícula corta y el endospermo abundante y aceitoso.

RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

En la vertiente atlántica el período óptimo para la recolección de los frutos es entre los meses de agosto a septiembre cuando los frutos presentan una coloración café verdosa. En el interior del país los frutos se recolectan de septiembre a octubre. Los rendimientos varían de 700 a 1800 frutos por árbol.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Una vez recolectados los frutos son transportados en sacos de yute al sitio de procesamiento; donde son colocados sobre lonas y se dejan secar de dos a tres días a la sombra para permitir su apertura. Posteriormente se procede a extraer la semilla manualmente.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: Generalmente hay entre 45 a 70 semillas por fruto. El número de semillas puras por kilogramo varía de 6500 a 14000. Presenta porcentajes de germinación de 20 a 35% sin tratamiento pregerminativo; con tratamiento la

germinación varía de 40 a 65%. Las semillas son ortodoxas. El contenido de humedad inicial es de 25%.

Germinación: La germinación es epigea y se inicia de 20 a 30 días después de la siembra y finaliza de 25 a 36 días después. El medio adecuado para germinar las semillas es la mezcla de aserrín y arena. Con tratamiento pregerminativo la germinación se produce de 10 a 15 días después de la siembra.

Tratamiento pregerminativo: escarificación en arena húmeda en cámaras frías a 4°C.

ALMACENAMIENTO

En condiciones ambientales la semilla pierde su viabilidad rápidamente. Almacenada en recipientes herméticamente sellados, en cámaras frías con contenidos de humedad de 8 a 12% y temperaturas de 4 a 5 °C conserva su viabilidad de 2 a cinco años.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

La siembra se realiza en germinadores con arena lavada. De cinco a 15 días después de la germinación se realiza el trasplante a bolsas. La especie requiere sombra parcial durante las primeras etapas de la germinación. Las plantas están listas para ser llevadas al campo de cinco a siete meses después de la siembra, cuando han alcanzado una altura promedio de 40 cm.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

Los frutos maduros son depredados por aves. En semillas almacenadas al ambiente se reportan hongos del género *Fusarium*. En los viveros las plántulas son susceptibles al mal del talluelo ("damping off").

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Benitez, R.F.; Montesinos, J.L. 1988. Catalogo de cien especies forestales de Honduras: Distribución, propiedades y usos. Siguatepeque, Honduras. ACDI/ESNACIFOR/ COHDEFOR. 216 p.
- Cardona, L. 1998. Estudio sobre la viabilidad de *Magnolia yoroconte* Dandy. Tesis sin publicar. La Ceiba, Honduras. CURLA. s.p.
- Thirakul, S. 1992. Manual de dendrología del bosque latifoliado. La Ceiba, Honduras. ACDI-COHDEFOR. 461 p.

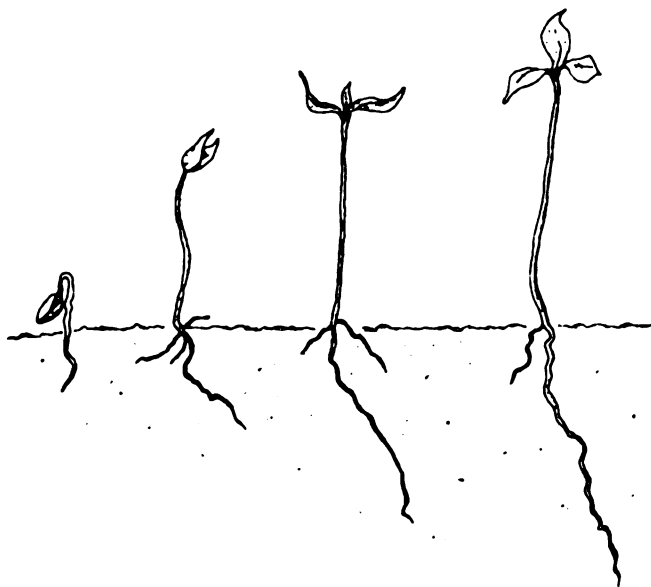


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Magnolia yoroconte*.

Abies guatemalensis Rehder

Familia: Pinaceae

Sinónimos: *Abies tacanensis* Lundel.; *A. guatemalensis* var. *tacanensis* (Lundell) Martínez

NOMBRES COMUNES

Pinabete, abeto de Guatemala, romerillo.

DESCRIPCION BOTANICA

Es un árbol siempreverde, de hasta 45 m de altura y hasta 1,5 m de diámetro y forma simétrica. La corteza posee placas no muy pronunciadas, color castaño, grisáceo o rojizo. La copa es de forma piramidal o cónico-oblonga. Las hojas ascendentes son lineares, brillantes y verde oscuras en el haz y plateadas en el envés; miden unos 3 cm de largo, dispuestas en forma de espiral, con la apariencia de estar colocadas en dos filas; con canales resiníferos.

La madera es blanca hacia la albura, con tonalidades rojizas o rosadas hacia el duramen, posee grano recto, fácil de hendir, flexible, medianamente dura, fuerte y de limitada resistencia a la intemperie. Se utiliza para fabricación de telares, forros interiores, techos para construcciones rurales, leña y carbón. Su pulpa es apreciada para papel. Su uso principal es para decorar iglesias y como árbol navideño.

DISTRIBUCION Y HABITAT

Es una especie en riesgo de extinción, que crece en bosques subtropicales templados húmedos en las altas montañas, especialmente entre los 2 700 y 3 600 msnm. Es el abeto más meridional de todo el continente americano. Requiere de una precipitación anual de 1 500 a 3 000 mm. En lugares altos la especie soporta temperaturas bajo cero, la temperatura en los sitios de mayores poblaciones fluctúa entre 9 y 10 °C. Se le encuentra en suelos con ceniza volcánica, con texturas franco turboso, franco arcilloso o franco arenosos, pero con altos contenidos de materia orgánica. Se distribuye naturalmente desde el sur de México hasta Guatemala, Honduras y algunas partes altas de El Salvador. Normalmente se le encuentra asociado con pino blanco (*P. ayacahuite*), *P. rudis* y ciprés (*Cupressus* sp).



Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Abies guatemalensis*.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Frutos: Los conos son cilíndricos y miden hasta 12 cm de largo y 5 cm de ancho, son de color café claro y con escamas planas transversales.

Semillas: Las semillas son aladas de color café pálido y tienen forma de cuñas ovoidales.

RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

El mejor período de recolección es entre octubre y enero. Los conos maduros se abren y se desintegran en el árbol. El momento más adecuado para recolectarlos es cuando las escamas cambian de color verde o verde azulado a verde oscuro y morado; en este momento tienen sus brácteas cerradas y así se evita la caída y pérdida de semillas. La especie produce bastante semilla cada dos o tres años.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Una vez recolectados, los conos se deben colocar a la sombra durante ocho semanas, hasta que se complete el proceso de maduración y secado. Las semillas se extraen del fruto

manualmente y luego se pasan por una desaladora (una limpiadora) para eliminar impurezas. Finalmente se homogeniza el lote y se expone al sol para reducir el contenido de humedad y luego almacenarla.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: Un kilogramo contiene en promedio entre 30.000 y 35.000 semillas. La semilla fresca presenta bajos porcentajes de germinación (de 20 a 35%). El contenido de humedad inicial varía entre 15 y 20%. No toleran la deshidratación por debajo del 12% de contenido de humedad, por lo cual se consideran recalcitrantes.

Germinación: Es epigea y se inicia a los seis días después de la siembra y se completa 16 ó 22 días después. El bajo porcentaje de germinación está asociado con un alto número de semillas vacías y embriones inmaduros.

Tratamiento pregerminativo: La especie no requiere tratamiento pregerminativo. Sin embargo se ha determinado que la cubierta externa de la semilla constituye una barrera a la entrada de agua y oxígeno durante la germinación y también posee ciertas vesículas de resina debajo de la cubierta seminal, por lo cual se recomienda una escarificación manual simple para mejorar la germinación.

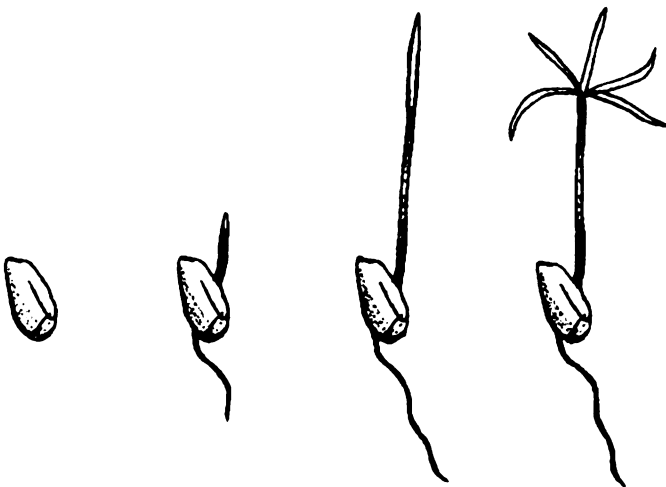


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Abies guatemalensis*.

ALMACENAMIENTO

Pueden ser almacenadas durante pocas semanas, ya que pierden su viabilidad rápidamente. El almacenamiento en cámara a 5 °C puede alargar su viabilidad por varias semanas.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

La especie es de difícil reproducción en vivero. La época más propicia para la siembra son los meses de abril y mayo. Pueden sembrarse directamente en bolsas plásticas, con dos a tres semillas por bolsa, o en cajas germinadoras. Las plántulas producidas en germinadores se trasladan a bolsas después de 30 a 40 días de haber germinado la semilla; luego, el pinabete puede permanecer en vivero hasta por dos años. Las semillas del pinabete son apetecidas por aves y roedores, por lo que es conveniente colocar alguna barrera física (malla o cedazo armado sobre bastidores), para evitar que las plántulas que han germinado sean dañadas.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

No se han identificado plagas que afecten su desarrollo. Las plagas más comunes en viveros son pulgones (Homoptera, Aphididae) y gallinas ciegas (*Phyllophaga* spp.). Estos pueden ser controlados con insecticidas. También puede ser afectado por mal de talluelo ("damping off"). Para el control preventivo, además de la desinfección del suelo previo a la siembra, debe regularse el riego, mantener buena ventilación y no sembrar la semilla muy profunda.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Asociación Becaria Guatemalteca. 1995. Guauhitemala: Lugar de bosques. Segunda edición. Guatemala: Centro Impresor Piedra Santa. 68 p.
- Salazar. M.E. 1993. Desarrollo de tratamientos para mejorar la germinación de la semilla de pinabete guatemalteco *Abies guatemalensis* Rehder. In: II Convención Centroamericana de Semillas Forestales. Siguatepeque, Honduras. pp. 252-260. por el Gobierno de Dinamarca por medio de DANIDA.

***Bursera simaruba* (L.) Sarg.**

Familia: Burseraceae

Sinónimos: *Bursera gummifera* L.; *B. ovalifolia* Engler;
Elaphrium ovalifolium Schecht, *E. simaruba* Rose; *Pistacia*
simaruba L.; *Therebinthus arborea* Rose

NOMBRES COMUNES

Copón, indio desnudo (Honduras); palo de jiote (El Salvador); jiflocuavo, palo mulato, palo de incienso (Nicaragua); indio pelado, jiflote, almácigo (Costa Rica); jiote, palo retino, zongolica, chacah (México)

DESCRIPCION BOTANICA

Arbol dioico que alcanza de 20 a 30 m de altura y hasta 100 cm de diámetro; copa amplia e irregular; fuste recto, cilíndrico que generalmente se bifurca a 2 m de altura. La corteza externa es muy escamosa, varía de rojo a verde pardo, con escamas papiraceas, así transparentes, de color rojizo; corteza interna crema rojiza, laminada, fibrosa. Hojas compuestas, imparipinadas, de 18 a 40 cm de longitud, con 7 a 13 folíolos opuestos de 5 a 9 cm de largo y de 2 a 4 cm de ancho, ovado-lanceolados a oblongos, margen entero, ápice acuminado, base aguda; haz verde oscuro y envés verde pálido.

Inflorescencias en panículas terminales y laterales, de 5 a 15 cm de largo; flores pequeñas, sostenidas por pedúnculos delgados y cortos; cáliz con cinco sépalos, corola con cinco pétalos, 10 estambres, un pistilo, ovario supero.

La madera es de color blancuzco a café claro, blanda y liviana (p.e. de 0.29 a 0.37 g/cm³). Tiene grano recto, textura fina y lustre bajo. Es fácil de trabajar y pulir; tiene baja durabilidad natural y es muy susceptible al ataque de termitas y otros insectos. Se usa en: muebles, cajones, construcciones interiores, pulpa para papel y chapas. La resina de su tronco se usa como sustituto de la goma arábiga y tiene propiedades medicinales.

DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente desde el sur de México a través de América Central y las Antillas hasta el norte de América del Sur. Su distribución altitudinal varía de 500 hasta 1400



Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Bursera simaruba*.

msnm con precipitaciones anuales de 800 a 3000 mm y temperaturas de 18 a 27 °C. La especie es común en bosques caducifolios, requiere de clima subtropicales y tropicales; puede adaptarse a una gran variedad de suelos incluyendo calizos y rocosos. Tolerla la sequía, el viento, la salinidad y crece bien tanto en terrenos llanos como en laderas escarpadas.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Floración: La floración ocurre entre febrero y agosto en México, entre abril y mayo en El Salvador, entre febrero y marzo en Honduras y entre abril y mayo en Costa Rica. La polinización es realizada por abejas.

Frutos: Los frutos se producen de mayo a noviembre en México, de marzo a mayo en Honduras, durante todo el año en El Salvador y de enero a marzo en Costa Rica. Los frutos son dispersados por pájaros y mamíferos roedores.

Semillas: Ovoides, de 3 a 4 mm de largo; testa color castaño claro, lisa, membranosa y muy delgada. El embrión es recto, de color crema o ligeramente amarillo que ocupa toda la cavidad de la semilla; tiene dos cotiledones grandes, foliáceos; la radícula es corta y carecen de endospermo.

RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

A través de su ámbito geográfico el período óptimo para la recolección de los frutos esta entre los meses de marzo y junio cuando los frutos pasan de una coloración rojiza a púrpura; estos deben ser colectados directamente el árbol.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Una vez recolectados los frutos deben ser transportados en sacos de yute al sitio de procesamiento, luego son colocados al sol sobre lonas y se dejan secar de dos a tres días. La semilla es extraída golpeando el fruto.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: El número de semillas puras por kilogramo varía de 16000 a 22000. El contenido de humedad inicial varía de 10 a 12%, el porcentaje de germinación en semillas frescas varía de 85 a 97%. Las semillas son ortodoxas.

Germinación: Es epígea y fanerocotilar, se inicia de 10 a 15 días después de la siembra y finaliza de 20 a 25 días después.

Tratamiento pregerminativo: No requiere

ALMACENAMIENTO

Almacenadas en condiciones ambientales las semillas conservan su viabilidad por 10 meses. En cámaras frías a 4 °C y contenidos de humedad de 6 a 8 % conservan su viabilidad por dos años.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

La especie se propaga fácilmente por semillas pero sobre todo por estacas grandes (1.5 a 2.5 m de longitud) que enraízan rápidamente.

La siembra se realiza en germinadores o directamente en bolsa con una profundidad de siembra de 1 cm. El tiempo de permanencia en el vivero varía de cuatro a cinco meses cuando las plantas alcanzan de 25 a 30 cm de altura.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

Los frutos y semillas son devorados por monos carablanca (*Cebus capucinus*), monos aulladores (*Ateles geoffroyi*), ardillas (*Sciurus variegatoides*) y varias especies de pájaros.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Geilfus, F. 1994. El árbol al servicio del agricultor. Manual de agroforestería para el desarrollo rural. Guía de especies. CATIE, Turrialba, C.R. 776 p.
- Ricardi, M.; Hernández, C.; Torres, F. 1987. Morfología de plántulas de árboles de los bosques del estado de Mérida, Venezuela. Departamento de Botánica. Universidad de los Andes. 423 p.
- Tirakul, S. 1992. Manual de dendrología del bosque latifoliado. La Ceiba, Honduras. ACDI/COHDEFOR. 461 p.

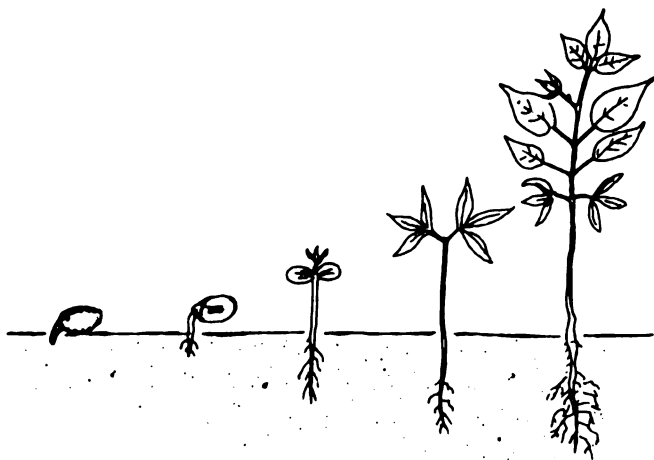


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Bursera simaruba*.

Minquartia guianensis Aub.

Familia: Olacaceae

Sinónimos: *Minquartia macrophylla* Ducke; *Minquartia punctata* (Radlkofer) Sleumer; *Minquartia parvifolia* A.C. Smith; *Endusa punctata* Radlkofer Sitzungsber; *Eganthus poepigii* Van Tieghem J. Bot (Morot); *Secretania loranthacea* Mull-Arg.

NOMBRES COMUNES

Plátano, manú (Nicaragua); cuajada negra, manú negro, palo de piedra (Costa Rica); criollo, black manwood (Panamá); huacapú (Perú); puente candado, guayacán negro, minche (Colombia); arekuma (Venezuela); cari-cuara negra (Bolivia); guayacán, pechiche (Ecuador); acariguera (Brasil).

DESCRIPCION BOTANICA

Arbol con alturas de 40 a 70 m y diámetros de 90 a 180 cm; copa redondeada con ramas un poco péndulas; fuste recto, angular con gambas pequeñas y surcos profundos en el tercio basal; la corteza es de color pardo grisácea, de 1.5 a 2.5 cm de grosor, exfolia en escamas oblongas pequeñas y muestra fisuras verticales continuas con látex blanquecino o ligeramente amarillo.

Las hojas son simples, alternas, de 8 a 16 cm de largo y de 3 a 7 cm de ancho, elíptico - oblongas, ápice acuminado, base redondeada a obtusa; pecíolo de 8 a 16 cm de largo; haz verde oliváceo, brillante y envés verde grisáceo claro y pubescente.

Inflorescencias solitarias, axilares, en forma de espiga; flores subsésiles, color crema; cáliz pentámero, gamosépalo, pubescente; corola pentámera, gamopétala, tubular; ovario globoso, 2 a 5 locular, cubierto por un tomento ferruginoso. Los frutos son drupas de color negro, de 3 a 4.5 cm de largo y 2 a 2.8 cm de ancho, mesocarpo carnoso y de sabor astringente.

La madera es dura y muy pesada, con un peso específico de 0.90 g/cm³; la albura es amarilla y el duramen pardo oscuro. Tiene grano entrecruzado a ondulado, textura fina y lustre opaco; la durabilidad natural es alta y es resistente al ataque de hongos y termitas. Es difícil de trabajar y el secado es lento. Se usa en: construcciones pesadas, postes, traviesas para ferrocarril, parquet para pisos, columnas, puentes, chapas e impleméntos agrícolas.

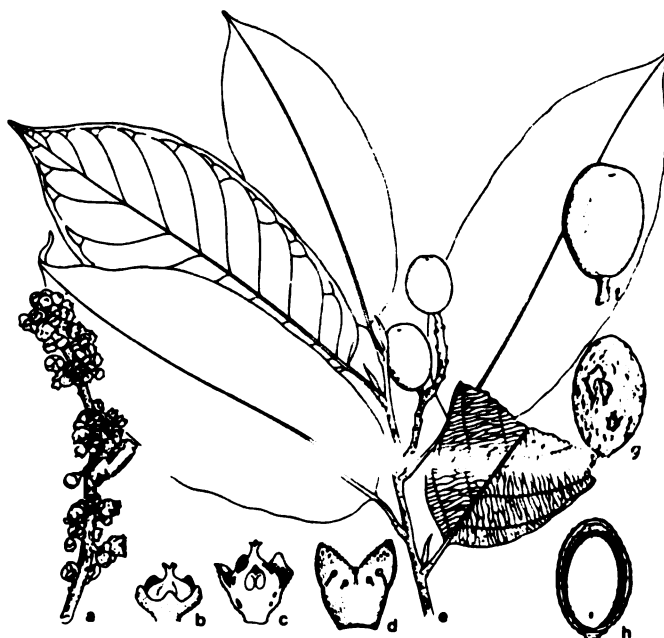


Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Minquartia guianensis*.

DISTRIBUCION Y HABITAT

Nativa desde el sur de Nicaragua hasta Ecuador y Amazonas en Brasil y, en algunas islas del Caribe. Especie emergente del bosque tropical de tierras bajas con pendientes de 20 a 40%. Se encuentra desde el nivel del mar hasta 1000 msnm, en sitios con precipitaciones anuales de 2500 a 6500 mm y temperaturas de 24 a 35 °C. Prefiere suelos de textura arcillo - arenosa a franco arcillosa, ácidos con drenaje moderado.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Floración: La producción de flores se inicia cuando los frutos de la cosecha anterior alcanzan su tamaño final, pero están aún inmaduros. La floración mayor a través de su ámbito geográfico ocurre de marzo a mayo. En Costa Rica se produce de enero a febrero y en Perú de junio a julio.

Frutos: El desarrollo y maduración de los frutos tarda de seis a ocho meses. La mayor fructificación en todo su ámbito geográfico tiene lugar de enero a mayo, pero puede extenderse hasta junio. En Costa Rica fructifica de febrero a marzo y, en Perú de junio a setiembre.

Semillas: Ovoides o globosas, pardas; la testa es delgada y se fragmenta al iniciarse la emergencia de la radícula; el embrión es pequeño (1.6 a 2 mm de longitud), violáceo y se encuentra embebido en el endospermo. El endospermo en frutos maduros es ruminado, de consistencia dura y color

blanquecino, con gran cantidad de almidones y sustancias oleaginosas.

RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

El período óptimo para la recolección de los frutos es entre los meses de junio a octubre a través de su ámbito geográfico, cuando los frutos pasan de una coloración negra a púrpura intensa; estos se colectan directamente del árbol. Un árbol produce aproximadamente 6 kg de semillas.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Una vez recolectados los frutos se transportan en sacos de yute al sitio de procesamiento donde se colocan sobre lonas en un lugar techado y fresco. Luego se elimina el tejido carnoso del fruto y se utiliza la semilla con el endocarpio.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: El número de semillas puras por kilogramo varía de 220 a 235. El contenido de humedad inicial es de 48%, el porcentaje de germinación en semillas frescas varía de 85 a 90%. Las semillas son recalcitrantes.

Germinación: La germinación es epigea y la plántula criptocotilar, sin tratamiento se inicia a los 155 días después de la siembra y finaliza 210 días después. Con tratamiento pregerminativo la germinación inicia a los 15 días después de la siembra.

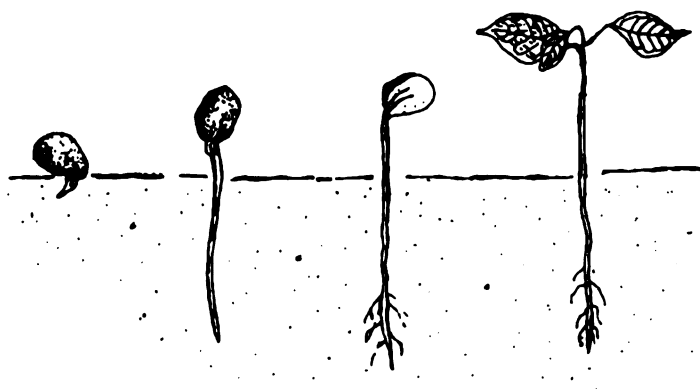


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Minquartia guianensis*.

Tratamiento pregerminativo: Para acelerar el inicio de la germinación se recomienda la escarificación mecánica aplicando corte a la testa.

ALMACENAMIENTO

Las semillas son muy sensibles a la pérdida de humedad se deben sembrar inmediatamente después de colectadas.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Se siembra en cajas germinadoras con arena y tierra en proporción 2:1. La especie requiere sombra en sus primeras etapas de desarrollo. En Perú se obtuvieron porcentajes de germinación de 88 y 100% bajo sombra total y 25% de luz respectivamente. La permanencia en vivero varía de 10 a 12 meses.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

Las semillas son atacadas por hongos y algunos insectos no identificados. Loros y pericos consumen los frutos maduros.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Vargas, A.; Portocarrero, M. 1992. Propagación de especies forestales nativas promisorias en Jenaro Herrera. Iquitos, Perú. 119 p.
- Flores, M. 1995. Recalcitrant tree seed species of socioeconomic importance in Costa Rica. In Intermediate/Recalcitrant Tropical Forest Tree Seeds. Proceedings of a workshop on improved methods for handling and storage of Intermediate/Recalcitrant Tropical Forest Tree Seeds. 8 - 10 June 1995. Humleback Dinamarca. p 136-141.

Calophyllum brasiliense Cambess.

Familia: Clusiaceae (Guttiferae)

Sinónimos: *Calophyllum rekoi* Standley; *Calophyllum chiapense* Standley; *Calophyllum antillanum* Brit. Standl.

NOMBRES COMUNES

Barí, leche maría, guaya, barillo (México); Santa maría, jaca, palo maría, cedro maría (América Central); ocuje (Cuba); bare, barilla (República Dominicana); dalemarié, mara (Haití); acuje, calambuca (Colombia); cachicamo, palo rey rosado (Venezuela); alfaro (Perú); aca, cupia (Brasil); koerahara (Surinam).

DESCRIPCION BOTANICA

Arbol de 40 a 45 m de altura y hasta 180 cm de diámetro; copa redondeada, follaje verde oscuro y denso, con ramas oblicuamente ascendentes; fuste recto, cilíndrico, base cónica o alargada sin gambas. La corteza es grisácea, áspera, dura y con fisuras longitudinales angostas. Internamente se observan dos capas: la capa externa es de color amarillado pardusco o marrón y de 6 a 12 mm de espesor, la capa interna es rosada y tiene un grosor de 2 a 4 mm.

Las hojas son simples, enteras, opuestas, decusadas, oblongo a oblongo-lanceoladas de 5 a 18 cm de largo y de 2.5 a 5 cm de ancho, ápice acuminado, base cuneiforme a obtusa, haz verde oscuro y envés verde pálido, ambas superficies glabras, pecíolos de 1 a 2.5 cm de largo.

Las inflorescencias en panículas axilares, con un eje central de 3 a 9 cm de longitud, con 2 a 10 flores dióicas. Las flores masculinas de 4 a 8 mm de diámetro con dos sépalos verdosos de 2.5 mm de largo, tres pétalos crema amarillentos de 4 mm de largo y numerosos estambres de 1 a 2.5 mm de largo; flores femeninas con el perianto semejante al de las masculinas, de 8 a 10 estambres, ovario súpero unilocular, estilo corto y estigma obtuso.

Los frutos son drupas de 2.5 a 3 cm de largo, ovoides, verde amarillentas en la madurez, de olor fragante, exocarpo coriáceo, mesocarpo carnoso con abundante látex amarillento, endocarpo delgado. Contienen una sola semilla blanca.

La madera es dura, pesada a moderadamente pesada, con peso específico de 0.45 a 0.60 g/cm³. Tiene grano entrecruzado, textura media y alta durabilidad natural. Es fácil de secar y moderadamente difícil de aserrar. Se usa en la fabricación de gabinetes, muebles finos, pisos, mástiles para barcos, postes, carpintería en general y pulpa para papel. El



Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Calophyllum brasiliense*.

látex de su tronco tiene aplicaciones medicinales.

DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye desde el sur de México a través de América Central y las Antillas hasta el norte de América del Sur. Se encuentra desde el nivel del mar hasta 1500 msnm, con precipitaciones de 1800 a 3500 mm y temperaturas de 24 a 28°C. Crece bien en las faldas de pequeñas colinas con suelos aluviales, arcillosos o sílico arcillosos, muy húmedos o saturados de agua y ácidos (pH 4.5 a 6.0). En América Central se halla en las faldas de colinas costeras. Estos suelos son ricos en hierro y aluminio, pero pobres en potasio y fósforo. *C. brasiliense* también se encuentra en planicies cercanas a ríos, lagunas y ciénagas, pero allí su crecimiento es menor.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Floración: La especie produce flores cada año. La mayor floración en gran parte de su ámbito geográfico tiene lugar entre junio y julio; en América Central hay una segunda floración de noviembre a diciembre. En México, de julio a diciembre, en Honduras de febrero a marzo y de agosto a setiembre y en Costa Rica en mayo. La polinización es entomófila.

Frutos: La producción de frutos es anual y se inicia cuando

el árbol tiene aproximadamente cinco años de edad. La fructificación ocurre de octubre a diciembre en México, de marzo a abril y de setiembre a octubre en Honduras y, de diciembre a febrero y de junio a julio en Costa Rica. La diseminación de los frutos se realiza por animales silvestres, especialmente murciélagos.

Semillas: Ovoide o esférica, de 10 a 15 mm de largo, testa color crema, suave, esponjosa de 1 mm de grosor. El embrión es recto, de color blanco o amarillo crema y ocupa toda la cavidad de la semilla; con dos cotiledones gruesos, carnosos, la radícula es corta y carecen de endospermo.

RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

En la mayor parte de su ámbito geográfico el período óptimo para la recolección de los frutos se da en los meses de junio y julio, cuando los frutos presentan una coloración amarillenta. Los frutos son colectados directamente del árbol o del suelo.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Una vez recolectados los frutos se transportan en sacos de yute al sitio de procesamiento donde son colocados sobre lonas bajo techo y se dejan secar a la sombra por un día. Posteriormente se extrae la semilla manualmente.

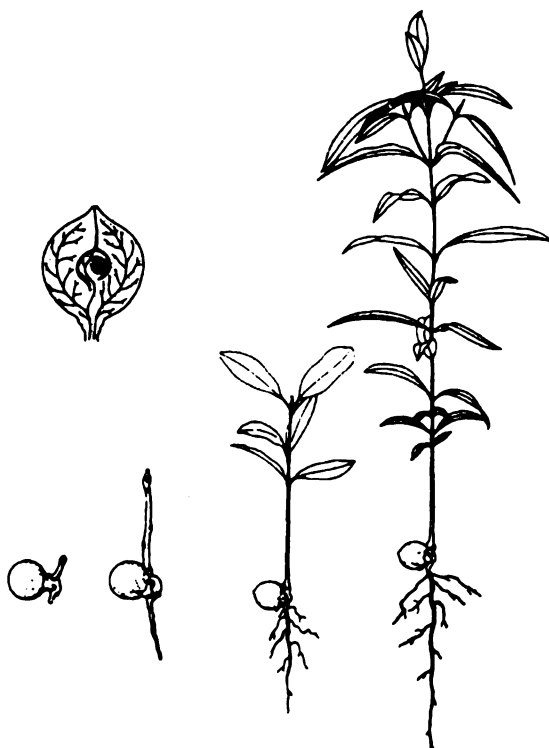


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Calophyllum brasiliense*.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: El peso de las semillas varía de 2.2. a 2.5 g, en un kilogramo hay de 415 a 440 semillas. El contenido de humedad inicial es de 25%. Presenta porcentajes de germinación de 87 a 96% en semillas frescas que son consideradas como recalcitrantes.

Germinación: La germinación es hipógea y se inicia de 18 a 20 días después de la siembra y finaliza de 27 a 30 días después.

Tratamiento pregerminativo: Para acelerar el inicio de la germinación se recomienda friccionar los frutos entre dos tablas planas.

ALMACENAMIENTO

La semilla pierde su humedad rápidamente después de colectada y se recomienda sembrarla lo mas pronto posible. En el trópico se puede almacenar de dos a tres meses, ya que las temperaturas fluctúan de 20 a 30°C y la humedad ambiental es muy alta; pero se deshidrata en forma paulatina y los porcentajes de germinación bajan drásticamente. Almacenadas en refrigeradoras presentan un porcentaje de germinación de 66% a los 40 días de almacenamiento.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

La siembra puede realizarse en germinadores o directamente en bolsas; el sustrato utilizado es arena de río húmeda. Cuando la radícula emerge se realiza el repique a bolsas. Después del repique la especie necesita sombra durante 15 días. El tiempo de permanencia en el vivero es de cinco a seis meses, cuando las plantas alcanzan una altura de 25 a 30 cm pueden ser trasladadas al campo.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

La semilla es atacada por la larva de un coleoptero no identificado. Algunos primates, como el mono cara blanca (*Cebus capucinus*), mono araña (*Ateles geoffroyi*) y roedores como ardillas (*Microsciurus alfari*, *Sciurus granatensis*) consumen los frutos.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Betancourt, A.B. 1987. Silvicultura especial de arboles maderables tropicales. Habana, Cuba; Editorial Científico técnica. 427 p.
- Splitter, P. 1997. Descripción de siete especies forestales nativas del bosque húmedo tropical en el sur de Costa Rica. Eschborn, Alemania. 77 p.
- Thirakul, S. 1992. Manual de dendrología del bosque latifoliado. La Ceiba, Hond. ACDI/COHDEFOR. 461 p.

***Jacaranda copaia* (Aubl.) D. Don**

Familia: Bignoniaceae

Sinónimos: *Bignonia copaia* Aubl.**NOMBRES COMUNES**

Tambor, gualancho, zorra, gallinazo, capaia, parapara (América Central); chingalé, izcuandé, escobillo, pavito (Colombia); solimán de monte, palo de buba, huamán, samará, madura plátano (Perú); gualundaño (Ecuador).

DESCRIPCION BOTANICA

Arbol grande, siempreverde de hasta 35 m de altura y 80 cm de diámetro; copa cónica con ramas verticiladas horizontales, con el follaje agrupado al final de las ramitas; fuste recto cilíndrico, base ligeramente alargada. La corteza es de color pardusco a pardusco amarillento, moderadamente lisa y longitudinalmente fisurada, desprendiéndose en piezas pequeñas e irregulares. El grosor de la corteza es de 1.5 cm. Las hojas son compuestas bi-imparipinnadas, opuesto-decusadas, peciolo y raquis principal de más de 100 cm de largo; con 8 a 10 pares de pinnas opuestas de 30 a 50 cm de largo, cada pinna con 10 a 20 pares de hojuelas, subsésiles, opuestas. La lamina foliar es elíptica, de 2 a 7.5 cm de largo y de 1 a 2 cm de ancho, ápice acuminado, base asimétrico aguda, margen entero, haz y envés verde oscuros ambos glabros.

Las inflorescencias se desarrollan en racimos terminales grandes con flores de bello color púrpura.

Los frutos son cápsulas elípticas de 8 a 15 cm de largo y de 1 a 2 cm de ancho, se abren en dos valvas planas con numerosas semillas aladas orbiculares adheridas a cada lado de las valvas.

La madera es moderadamente dura y pesada con un peso específico de 0.56 a 0.60 g/cm³. Tiene textura media, grano de mediano a grueso y baja resistencia al ataque de hongos y termitas. Es fácil de trabajar y moderadamente difícil de preservar y secar. Se usa en construcciones interiores, instrumentos musicales, carpintería en general, palillos, cajas para embalajes, tableros y pulpa para papel. Su leña es de muy bajo poder calórico; se usa como especie ornamental y en la recuperación de ecosistemas degradados.

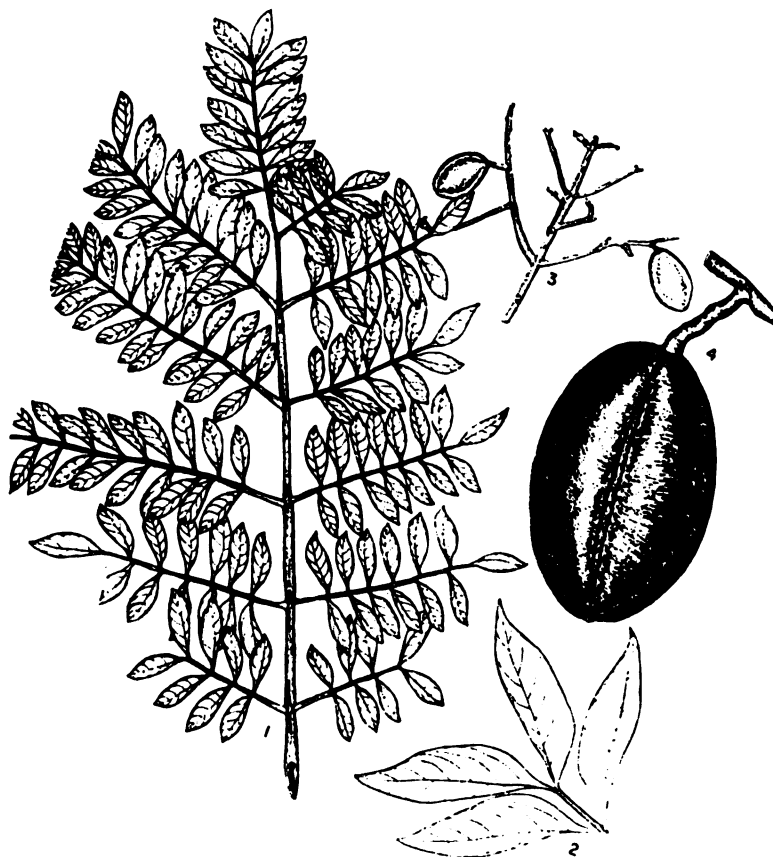


Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Jacaranda copaia*.

DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente desde Belice y Guatemala en América Central hasta Paraguay en América del Sur. La distribución altitudinal varía de 0 a 1000 msnm, con precipitaciones de 1200 a 2400 mm y temperaturas de 21 a 26°C. Es una especie pionera y colonizadora de áreas recién taladas; mejora el suelo y lo prepara para futuras especies. Crece en áreas con estación seca bien definida, prefiere suelos de textura franca a arcillosa.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Floración: Florece de forma irregular en su ámbito de distribución natural. En Honduras florece de agosto a septiembre, en Colombia de mayo a julio y en Brasil de mayo a setiembre.

Frutos: La producción de frutos es anual y comienza cuando el árbol tiene aproximadamente tres años de edad. La

fructificación ocurre de noviembre a abril en Honduras, de agosto a diciembre en Colombia y de octubre a enero en Brasil. La diseminación de los frutos es anemocora.

Semillas: aladas, redondas, de 7 a 9 mm de largo, testa lisa, opaca, membranosa de 0.1 a 0.3 mm de grosor; embrión recto color crema que ocupa toda la cavidad de la semilla; tiene dos cotiledones grandes, planos y carnosos. La radícula es corta, erecta y dirigida al hilo. Carecen de endospermo.

RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

El período óptimo para la recolección de los frutos esta en los meses de febrero a abril en la mayor parte de su ámbito geográfico, cuando los frutos cambian de color verde a marrón y se observa la apertura de los primeros frutos, estos deben ser colectados directamente del árbol o del suelo.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Una vez recolectados los frutos deben ser transportados en sacos de yute al sitio de procesamiento donde son colocados al sol sobre lonas y se dejan secar de dos a tres días para permitir su apertura. Posteriormente se procede manualmente a extraer la semilla.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: El número de semillas puras por kilogramo varía de 60,000 a 100,000. El contenido de humedad inicial es de 11%, el porcentaje de germinación en semillas frescas varía de 80 a 87%. Las semillas son ortodoxas.



Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Jacaranda copaia*.

Germinación: La germinación es epigea y se inicia de cinco a ocho días después de la siembra y finaliza de 20 a 25 días después.

Tratamiento pregerminativo: Con el fin de homogenizar la germinación, se recomienda colocar la semilla en agua a temperatura ambiente por 24 horas.

ALMACENAMIENTO

Debido al alto contenido de ácido linoleico en las semillas, la viabilidad bajo condiciones ambientales se reduce rápidamente. Almacenadas en cámaras frías a 4°C y contenidos de humedad de 6 a 8 % en recipientes herméticos conservan su viabilidad por dos años, con porcentajes de germinación de 77 a 87%.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

La siembra se debe realizar en cajas germinadoras con tierra negra de textura franca y una profundidad de siembra de 0.5 a 1 cm, bajo humedad constante. Al mes de haber germinado se realiza el trasplante a bolsas plásticas. A los tres meses, cuando alcanzan de 20 a 30 cm de altura, están listas para ser plantadas en el sitio definitivo.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

Varias especies no identificadas de lepidópteros de la familia Pyralidae atacan los frutos.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Geilfus, F. 1994. El árbol al servicio del agricultor: Manual de agroforestería para el desarrollo rural. Guía de especies. CATIE, Turrialba, C.R. 776 p.
- Thirakul, S. 1992. Manual de dendrología del bosque latifoliado. La Ceiba, Hond. ACIDI/COHDEFOR. 461 p.
- CONIF. 1996. Latifoliadas zona baja. Santa Fe de Bogotá, Colombia. CONIF. 104 p.

Platymiscium pinnatum (Jacq.) Dugand

Familia: Fabaceae / pap.

Sinónimos: *Platymiscium polystachyum* Benth ex Seem.;

Platymiscium yucatanum Standl.

NOMBRES COMUNES

Hormigo, chagame, candona (México); granadillo, aceituno montes (El Salvador); trebol, toncontin, hormigo, palo marimbo (Honduras); cachimbo, cristobal (Costa Rica); Quira (Panamá).

DESCRIPCION BOTANICA

Arbol que alcanza hasta 40 m de altura y de 80 a 90 cm de diámetro; copa umbelada o redondeada, follaje verde oscuro y denso, con ramas grandes, oblicuamente ascendentes; fuste recto, cilíndrico, base alargada o con gambas cóncavas. La corteza es de color gris oscuro a blanco grisáceo, de 1.5 a 2 cm de grosor, fisurada longitudinalmente, se desprende en piezas rectangulares.

Las hojas son compuestas, imparipinnadas, con 4 a 7 folíolos opuestos en el raquis, de 5 a 20 cm de largo y de 2.5 a 8 cm de ancho, ovados a elíptico - acuminados, margen entero, ápice acuminado, base obtusa; haz verde oscuro y envés verde claro; estípulas interpeciolares lanceoladas, deciduas; peciolo de 4 a 6 cm de largo.

Inflorescencias en panículas axilares, de 9 a 17 cm de largo; flores numerosas de color amarillo o naranja, pubescentes, de 1 a 1.5 cm de largo.

El fruto es una legumbre oblonga, de 5 a 12 cm de largo y de 3 a 5 cm de ancho, alada, obtusa a redondeada en el ápice, aguda en la base, glabra con una sola semilla.

La madera es de color pardo rojizo con líneas rojas y negras, dura, pesada a muy pesada (p.e. de 0.75 a 1.2g/cm³). Tiene grano recto a entrecruzado, textura media y brillo mediano. Es moderadamente difícil de trabajar y pulir; tiene alta durabilidad natural y resistente al ataque de termitas y otros insectos. Se usa en: muebles finos, pisos, gabinetes, instrumentos musicales, tornería, artesanías, chapa y madera contrachapada.

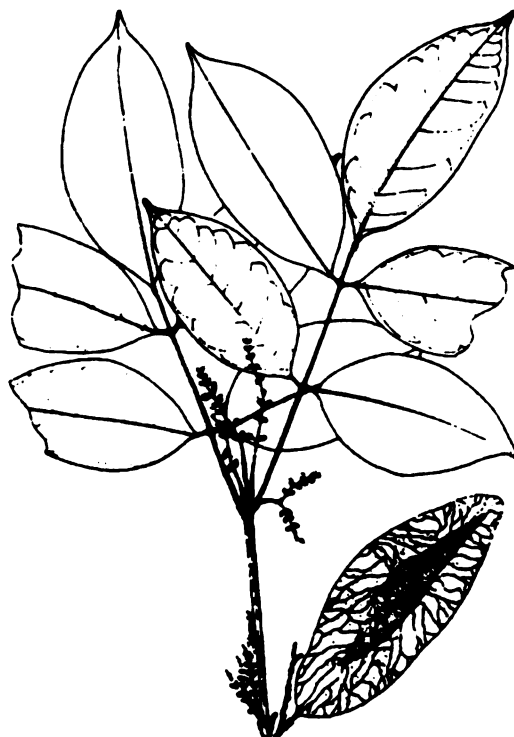


Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Platymiscium pinnatum*.

DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente desde el sur de México a través de América Central hasta Colombia y Venezuela en América del Sur, también se encuentra en Trinidad y Tobago. Su distribución altitudinal varía de 0 hasta 1000 msnm con precipitaciones anuales mayores de 2000 mm y temperaturas de 18 a 24 °C. La especie es común en bosques perennifolios, en climas húmedos a muy húmedos. Crece en lomas o áreas bien drenadas con pendientes menores a 30%.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Floración: La floración ocurre entre febrero y mayo en México, entre enero y febrero en El Salvador y, entre marzo y mayo en Honduras y Costa Rica.

Frutos: Los frutos se producen de abril a junio en Honduras, de febrero a noviembre en El Salvador y de mayo a agosto en Costa Rica.

Semillas: De forma arrifonada, comprimidas, de 20 a 23 mm de largo y de 10 a 12 mm de ancho. La testa es de color café oscuro, lisa o ligeramente rugosa, coriácea, de 0.1 a 0.2 mm de grosor; el embrión es reniforme, de color moreno y ocupa toda la cavidad de la semilla. Tiene dos cotiledones grandes.

planos y carnosos; la radícula es corta, curva y dirigida al hilo. Las semillas carecen de endospermo.

RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

A través de su ámbito geográfico el período óptimo para la recolección de los frutos está entre mayo y julio cuando pasan de una coloración verde a café verdosa; estos son colectados directamente del árbol. Un árbol produce aproximadamente 40 kg de semillas.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Una vez recolectados los frutos se transportan en sacos de yute al sitio de procesamiento, donde son colocados al sol sobre lonas y se dejan secar dos días. Posteriormente se procede manualmente a extraer la semilla.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: El número de semillas puras por kilogramo varía de 7, 200 a 12, 000. El contenido de humedad inicial varía de 10 a 19%, el porcentaje de germinación en semillas frescas varía de 60 a 87%. Las semillas son intermedias.

Germinación: La germinación es epigea y se inicia de cuatro a siete días después de la siembra y finaliza de 14 a 16 días después.

Tratamiento pregerminativo: No requiere.

ALMACENAMIENTO

Almacenadas bajo condiciones ambientales las semillas pierden su viabilidad en menos de 1 mes. En cámaras frías a 5°C y 10°C y 10% de contenido de humedad presentan porcentajes de germinación de 82.5 y 81% a los tres meses de almacenamiento.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

La siembra se realiza en germinadores con una mezcla de arena y tierra en proporción 2:1, se colocan las semillas con la parte ancha hacia abajo. La especie requiere sombra en sus primeras etapas de desarrollo. Las plantas están listas para ser llevadas al sitio definitivo de cuatro a cinco meses después de la siembra, cuando alcanzan una altura de 30 a 35 cm.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

Las plántulas en viveros son susceptibles al mal del talluelo ("damping off").

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Jiménez, Q. 1995. Árboles Maderables en peligro de extinción en Costa Rica. San José, C.R. INCAFO. 121 p.
CATIE/Proyecto Madeleña-3. Especies para la reforestación en la zona sur de Costa Rica. Turrialba. C.R. CATIE. 6 p.

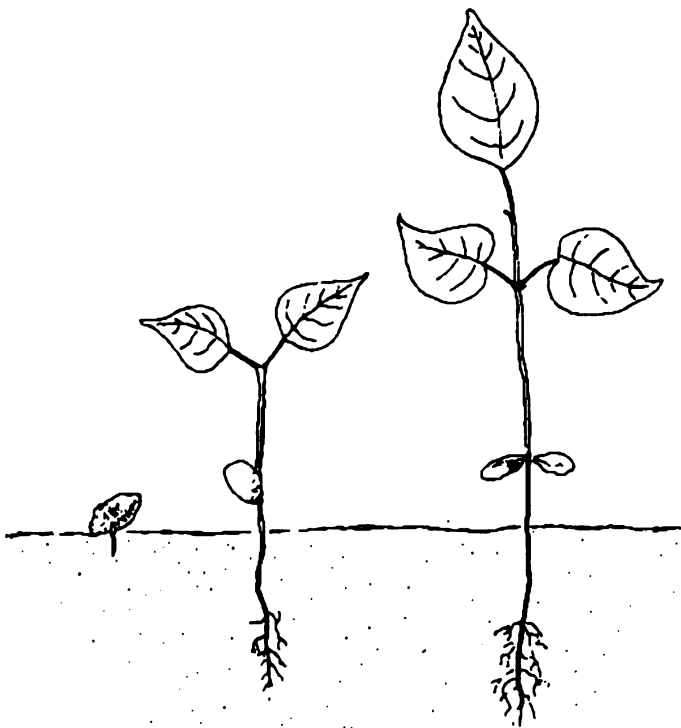


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Platymiscium pinnatum*.

Calliandra calothyrsus Meisn.

Familia: Fabaceae / mim.

Sinónimos: *Calliandra confusa* Sprague Riley;

Calliandra simitis Spia.

NOMBRES COMUNES

Cabello de ángel, pelo de ángel, canilla, xalip, carboncillo, carbonero (América Central); caliandra, caliandra roja (Colombia).

DESCRIPCION BOTANICA

La caliandra es un arbusto pequeño, alcanza de 4 hasta 12 m de altura y hasta 20 cm de diámetro. Los tallos cubiertos por una corteza roja a rojiza grisácea cubierta por lenticelas ovaladas y blanquecinas.

Las hojas son compuestas, bipinnadas, con 9 a 12 pares de pinnas, las hojuelas de 30 a 60 pares por pinna, el nervio céntrico y el pecíolo más corto que una pinna basal. Los folíolos cierran durante la noche.

Las inflorescencias en panículas terminales, flores con estambres largos color rojo púrpura.

Los frutos son legumbres de 8 a 11 cm de largo, con 3 a 15 semillas, dehiscentes.

La madera tiene un peso específico de 0.51 a 0.78, pesada, quebradiza. Tiene grano fuertemente entrecruzado, textura gruesa y baja resistencia al ataque de termitas. Es difícil de aserrar y trabajar, tiene bajas propiedades físico mecánicas. Se usa principalmente para la producción de leña y forraje. Es una especie melífera y se usa en ornamentación y mejoramiento de suelos degradados.

DISTRIBUCION Y HABITAT

La especie se distribuye naturalmente desde el sur de México a través de América Central hasta el norte de América del Sur. Crece en sitios con elevaciones desde 400 a 1300 msnm y precipitaciones de 1500 a 3000 mm anuales con temperaturas de 18 a 25 °C. Soporta hasta seis meses secos.

La caliandra crece mejor en suelos bien drenados, de textura liviana y poca acidez como los de origen volcánico, aunque



Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Calliandra calothyrsus*.

también se encuentra en suelos pobres, arcillosos y compactos, invadiendo áreas descubiertas a la orilla de caminos. No tolera suelos anegados.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Floración: La floración se inicia desde el primer año de edad. En América Central, la floración ocurre generalmente entre agosto y enero y es más intensa a finales del periodo de lluvias e inicio de la época seca (setiembre a diciembre). La polinización es realizada por murciélagos y abejas.

Frutos: La producción de frutos ocurre durante la estación seca, de noviembre a marzo, con variaciones a lo largo de su distribución natural.

Semillas: Ovaladas, café oscuras a negras, de 6 a 8 mm de longitud, testa dura y lustrosa.

RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

El período óptimo para la recolección de los frutos es de noviembre a febrero en la mayor parte de su ámbito geográfico cuando los frutos cambian de color verde a café claro, se colectan directamente del árbol o del suelo.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Una vez recolectados, los frutos se transportan en sacos de yute al sitio de procesamiento y, se colocan al sol sobre lonas, se dejan secar de dos a tres días para permitir su apertura. Luego se extrae la semilla manualmente.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: El número de semillas puras por kilogramo varía de 14, 000 a 20, 000. El contenido de humedad inicial varía de 12 a 15%, el porcentaje de germinación en semillas frescas varía de 85 a 90%. Las semillas son ortodoxas.

Germinación: La germinación es epigea y se inicia de cinco a ocho días después de la siembra y finaliza de 15 a 20 días después.

Tratamiento pregerminativo: Sumergir las semillas en agua a 80°C, dejar hasta que se enfríe, luego cambiar a agua corriente durante 24 horas.

ALMACENAMIENTO

En condiciones ambientales las semillas conservan su viabilidad durante un año. En cámaras frías a 4°C y contenidos de humedad de 6 a 8 % conservan su viabilidad de dos a tres años.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Se siembra directamente en bolsa a una profundidad de de 1 cm y un sustrato de textura franca. La permanencia en el vivero varía de tres a cuatro meses cuando las plantas alcanzan de 25 a 30 cm de altura.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

Stator sordidus y *Stator limbatus*, escarabajos de la familia Bruchidae, atacan los frutos y semillas de la especie. Bacterias no identificadas atacan las semillas dentro de las vainas.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Geilfus, F. 1994. El árbol al servicio del agricultor: Manual de agroforestería para el desarrollo rural. Guía de especies. CATIE, Turrialba, C.R. 776 p.
- Powell, H. 1997. *Calliandra calothyrsus* production and use. A field manual. Arkansas, EE.UU. Winrock International Institute for Agricultural Development. 62 p.

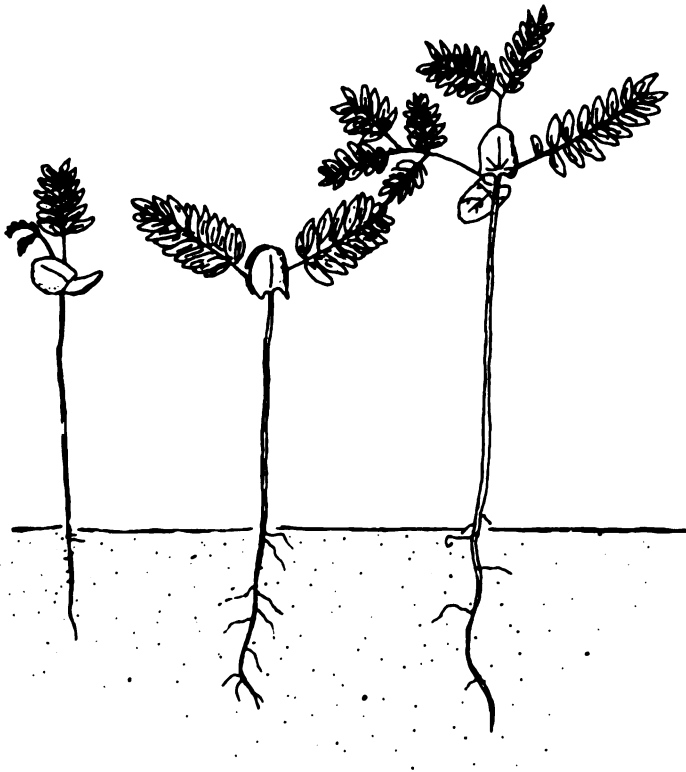


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Calliandra calothyrsus*.

Acacia farnesiana (L.) Willd.

Familia: Fabaceae / mim.

Sinónimos: *A. acicularis* Willd., *Mimosa farnesiana* L., *Vachellia farnesiana* (L.) Wight & Arn

NOMBRES COMUNES

Aromo, cachito de aramo (Nicaragua, Honduras); espino blanco (Costa Rica); huisache (México); espino, subín (Guatemala, Honduras, El Salvador); aroma amarilla (Cuba); cassie flower (Jamaica); zakasya jòn (Haití); aroma, sweet acacia (Puerto Rico); pela, cují (Colombia, Venezuela); huaranga (Perú), espinilla (Uruguay, Argentina); aroma, bayahonda, sacaciá, carambomba, cambrón (Rep. Dominicana).

DESCRIPCION BOTANICA

Es un árbol pequeño o arbusto espinoso, de menos de 3 m de alto, con copa extendida, con hojas agrupadas en ramitas cortas; tiene espinas delgadas, de 1 a 5 cm; pecíolo con glándula pequeña; tiene 2 a 6 pares de pinnas, generalmente de 4 a 6, tiene 10 a 25 pares de hojuelas por pinnas, de 4 mm de largo y 1 mm de ancho.

La corteza y el fruto son ricos en taninos que se usan para teñir; además, del fruto también se fabrica tinta. Varias partes de la planta tienen propiedades medicinales. Las hojas, frutos y semillas son un excelente forraje, poseen de 17 a 21% de proteínas. De la resina del tronco se produce buena goma para pegar. De las flores se extrae un perfume muy apreciado por el comercio. Es una planta melífera. Sirve de huésped para el insecto que produce la laca.

Su madera es dura y pesada, tiene una densidad de 0.77 a 0.84 g/cm³, de color marrón a amarillenta, usada mayormente como combustible, también para herramientas agrícolas, postes y artesanía.

DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye desde el sur de Estados Unidos hasta Argentina, incluyendo las islas del Caribe. Se encuentra a elevaciones bajas, con climas de secos a húmedos con 200 a



Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Acacia farnesiana*.

600 mm de lluvia y cuatro a seis meses secos, con temperaturas entre 15 y 28° C; sin embargo, en sitios donde se ha naturalizado en India, la temperatura varía de 4 a 40° C. Se adapta a suelos pobres y se considera útil para la estabilización de suelos degradados. Es tolerante a suelos salinos, arenosos y arcillosos, aunque prefiere los alcalinos, ligeros y bien drenados. Es resistente al fuego y susceptible a las heladas.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Flores: Son pequeñas, se presentan en cabezuelas de 12 mm de diámetro, fragantes y de color amarillo. La época de floración varía con el clima local; en Puerto Rico y República Dominicana se presenta de noviembre a febrero, en América Central de diciembre a marzo.

Frutos: Son legumbres casi cilíndricas de 1 cm de grueso, de 6 a 7 cm de largo y 3 a 13 mm de ancho. La producción se inicia a los tres años de edad y se presentan en dos a cuatro meses después de la floración, y la maduración ocurre dos meses después.

Semillas: Las semillas de aroma son pequeñas, color marrón, elípticas y ligeramente aplastadas, miden un promedio de 8 mm de largo

SISTEMA DE RECOLECCION Y RENDIMIENTO

Normalmente la cosecha se hace cuando las vainas presentan una coloración marrón oscuro, procurando cosecharlas antes que sean atacadas por insectos. Las vainas contienen entre 11 y 23 semillas.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Se cosechan pequeñas ramas, que son transportadas al lugar de procesamiento. Las vainas se colocan sobre mantas o mallas para su secado al aire; una vez secas se colocan en sacos o bolsas y se golpean para liberar las semillas.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: Un kilogramo contiene entre 10,000 y 16,000 semillas.

Germinación: Es epigea, con semillas frescas y sin tratamiento pregerminativo, el porcentaje de germinación oscila entre 10 y 40%. Las semillas se colocan a una profundidad de 2 a 4 cm en el germinador.

Tratamientos pregerminativos: Con semillas frescas, la especie no requiere tratamientos, si la semilla ha sido almacenada, se recomienda tratarla con agua caliente, cuando

está hirviendo el agua se sumergen las semillas durante 10 a 20 minutos; otra opción es sumergir las semillas en una fuente de agua caliente durante 48 horas. La escarificación en ácido sulfúrico concentrado por 20 a 60 minutos ha mostrado una germinación de 65 a 70%. La escarificación manual con lija ha dado hasta un 98% de germinación.

ALMACENAMIENTO

Son semillas ortodoxas; bajo condiciones secas a temperatura ambiental, las semillas de aroma pueden permanecer viables por 30 años o más.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

La especie puede reproducirse por siembra directa o en bolsas plásticas. Luego de la etapa en germinador, se trasladan a bolsas con tierra fértil, donde permanecerán hasta que alcancen la altura de siembra de 30 a 45 cm, a los cuatro a seis meses. Se recomienda someter al arbolito a un tratamiento de endurecimiento fisiológico antes de trasladarlo al campo.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

La especie es atacada por los coleópteros *Oncideres pustulatus* (Cerambycidae) y *Mimosestes nubigena* (Bruchidae). Hongos patógenos, como *Ravenelia spegazziniana* han sido reportados en México, Guatemala, Cuba y Puerto Rico; el escarabajo *Crayedon gonagra* infesta las semillas y vainas en Puerto Rico y la India.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Geiffus, F. 1989. El árbol al servicio del agricultor. manual de Agroforestería para el desarrollo rural. Guía de especies. CATIE, Turrialba. C.R. 776 p.
- Parrota, J.A. 1992. *Acacia farnesiana* (L.) Willd. (Aroma, huisache). Southern Forest Experiment Station-University of Puerto Rico, Río Piedras, P.R. SO-ITF-SM-49. 6 p.
- Timyan, J. 1996. Bwa yo: Important trees of Haiti. South-East Consortium for International Development. Washington, USA. 418 p.

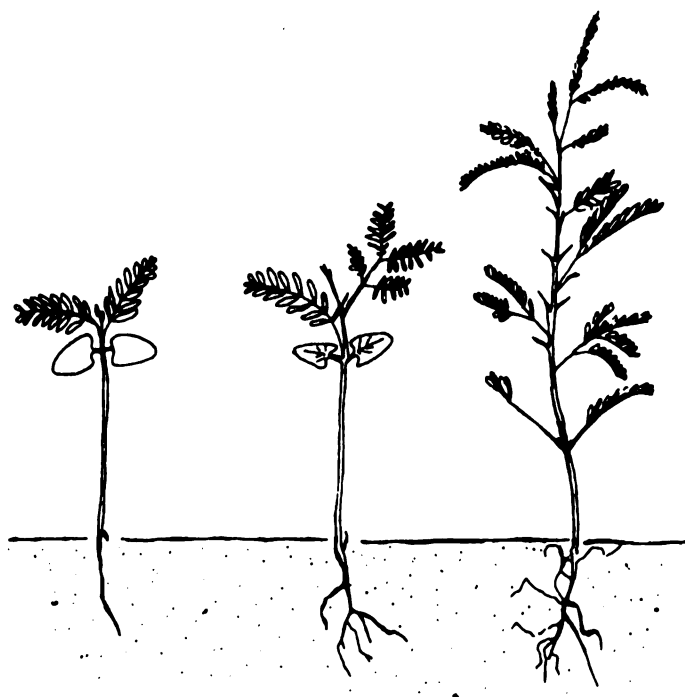


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Acacia farnesiana*.

Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth.

Familia: Fabaceae / mim.

Sinónimos: *P. lanceolatum* (H.&B) Benth; *P. oblongum* Benth;
Inga dulcis (Roxb.) Willd; *Mimosa dulcis* Roxb.

NOMBRES COMUNES

Mochigüiste, migüiste negro (Costa Rica); jaguay, madre de flecha (Guatemala); mongollano, espino, guachimol, guayacán blanco, azabache (El Salvador); espino de playa, cuajadita, espino, michigüiste (Nicaragua); Jina extranjera, guamuchil (Rep. Dominicana); inga dulce, tamarindo chino (Cuba); guamá americano, guamuchil, manila tamarind (Puerto Rico).

DESCRIPCION BOTANICA

Es un árbol de mediano a grande, que alcanza hasta 20 m de alto, de tronco torcido y espinoso de 30 a 75 cm de diámetro, copa muy ancha, la que puede medir hasta 30 m de diámetro. Posee hojas compuestas, con 4 hojuelas, casi sin pecíolo, de 2.5 cm de largo. El follaje nuevo es rosado o rojizo, con espinas en la base de las hojas, sobre todo sobre rebrotes y chupones. Sus flores son cabezuelas pequeñas, 2 a 3 cm de diámetro, de color crema; el fruto es una vaina de 10 a 20 cm de largo y 10 a 15 mm de ancho, enrollada, de color rosado o marrón, con un estrechamiento entre semillas. Tiene semillas negras, que están rodeadas de un arilo blanco comestible.

Las hojas y los frutos constituyen un buen forraje, contienen de 23 a 29% de proteína cruda y 17 a 23% de fibras. Las semillas molidas pueden servir de concentrado rico en proteínas (alrededor de 30%).

La madera es moderadamente blanda; difícil de trabajar, fuerte y durable, tiene una gravedad específica de 0.64 g/cm³ y un poder calorífico de 5200 a 5600 kcal/kg; se usa para construcciones y postes.

DISTRIBUCION Y HABITAT

La especie es nativa de América, desde el norte de México hasta Colombia y Venezuela; se ha difundido en el Caribe y otras partes de América. Crece en climas tropicales y subtropicales, desde muy cálidos hasta el límite de heladas, normalmente con temperaturas entre 20 y 30°C. Crece a pleno



Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Pithecellobium dulce*.

solo como bajo sombra. Se puede cultivar desde el nivel del mar hasta 1800 m de altitud. Se adapta a precipitaciones desde 450 hasta 2000 mm anuales y soporta sequías prolongadas. Puede prosperar en una amplia variedad de suelos: arcillosos, arenosos, calizos, ácidos y hasta en suelos encharcados con agua salobre. Prefiere y crece mejor en suelos profundos.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Flores: Puede producir flores a partir de los dos años; en las Antillas Mayores la floración ocurre entre diciembre y mayo.

Frutos: Dependiendo de la localidad y las condiciones climáticas, los frutos se encuentran a menudo entre febrero y agosto; hay casos donde se observan frutos durante gran parte del año. Los frutos maduran aproximadamente tres a cuatro meses después de la floración.

Semillas: Las vainas contienen de 5 a 12 semillas brillantes, negras y parecidas a frijoles, con un tamaño de aproximadamente 1 cm.

SISTEMA DE RECOLECCION Y RENDIMIENTO

La recolección de los frutos o vainas se hace directamente del suelo, ya que cuando los frutos están maduros se desprenden del árbol.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Luego de recolectadas, las semillas se deben extraer rápidamente del fruto; están cubiertas por una melaza o arilo, lo que aumenta la incidencia de ataques de insectos que pueden dañarla. Las semillas se deben lavar bien con agua corriente para eliminar completamente los residuos, para luego almacenarlas.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: Un kilo contiene aproximadamente de 6000 a 8800 semillas.

Germinación: Las semillas se riegan al voleo en el germinador y se cubren con una capa de arena de 1 cm; la germinación con pretratamiento es de 80 a 100%. La germinación es de tipo epígea. La semilla fresca presenta alta viabilidad y se logran porcentajes de germinación de 20 a 70% (promedio 36 a 54%), sin tratamiento pregerminativo. La germinación se inicia al primero o segundo día y se completa de cuatro a 10 días después; las plántulas están listas para trasplantar a las

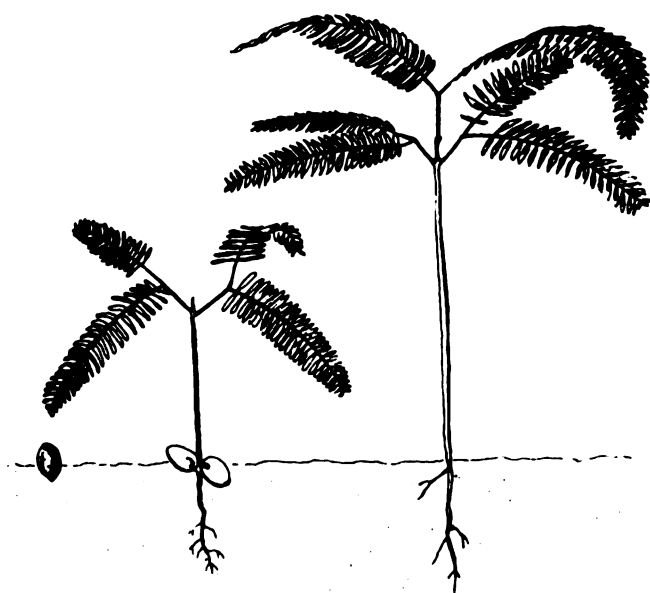


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Pithecellobium dulce*.

bolsas, cuando alcanzan una altura de 6 a 10 cm de altura. Es recomendable extraer las plantitas cuidadosamente con la ayuda de una espátula y colocarlas en un recipiente con agua para evitar la desecación.

Tratamientos pregerminativos: Para una germinación uniforme, se recomienda poner las semillas en remojo durante 24 horas en agua corriente. También sumergirlas en agua hirviendo y dejarlas reposar hasta que se hidraten.

ALMACENAMIENTO

Las semillas pueden ser almacenadas por períodos cortos en sitios secos y frescos. Para su almacenamiento por más tiempo se recomienda hacerlo de 4 a 8°C de temperatura en recipientes herméticos.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas de guamuchil se pueden sembrar directamente en el suelo o en bolsas. También se pueden reproducir por estacas grandes semi-endurecidas. Desde los dos meses después de la germinación, cuando alcanza una altura de aproximadamente 25 a 40 cm, la especie está lista para la plantación en el campo. Siempre es recomendable trasladar al sitio de plantación definitivo a los tres meses.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

En Puerto Rico se han reportado ataques por el homóptero *Umbonia crassicornis* (chinche espinosa); también se ha reportado que tanto las vainas como las semillas son susceptibles al ataque de las larvas de *Subpandesma anysa*, orden Lepidoptera. Las principales enfermedades que se presentan con la especie son *Cercospora mimosae*, *Colletotrichum dematium*, *C. pithecellobii*, *Phyllosticta ingae-dulcis*, y *P. pithecellobii*.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Geilfus, F. 1989. El árbol al servicio del agricultor. Manual de Agroforestería para el desarrollo rural. Guía de especies. CATIE, Turrialba, C.R. 776 p.
- Molina, M.; Brenes, G.; Morales, H. 1996. Descripción y viverización de 14 especies forestales nativas del bosque seco tropical. Vol. I. Editorial Esfera. Grecia, Costa Rica. Área de Conservación Guanacaste. 44 p.
- Parrota, J.A. 1991. *Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth (Guamuchil, madras thorn). Southern Forest Experiment Station-University of Puerto Rico. Río Piedras, P.R. SO-ITF-SM-40. 5 p.

Schizolobium parahyba (Vell.) S.F. Blake

Familia: Fabaceae / cae.

NOMBRES COMUNES

Gallinazo, gavilán (América Central); flamboyán brasileño (Rep. Dominicana).

DESCRIPCION BOTANICA

Son árboles de tamaño grande, de hasta 30 m de altura y 1 m de diámetro; tiene tronco recto y desprovisto de ramas, con corteza gris claro, lisa y con gambas laminares empinadas, de gran tamaño. Poseen hojas grandes, hasta de 2 m de largo en arbolitos jóvenes, el peciolo es viscoso, con muchas pinnas y generalmente de 15 a 20 pares de hojuelas oblongas, de 2.0 a 3.5 cm de largo. Presenta un penacho de hojas grandes en el tope, que le da un aspecto de helecho arborescente.

Sus flores son amarillas muy vistosas, que se presentan en panículas grandes terminales. Los frutos son legumbres o vainas aplanadas, en forma espatulada, redondeadas en el ápice, de 8 a 12 cm de largo y de 2 a 5 cm de ancho. Las vainas contienen semillas grandes, redondas, aplanadas y muy duras, miden 2 a 3 cm de largo y 1.5 a 2.0 cm de ancho. Se utiliza como ornamental y es buena melífera.

La madera es blanda, y se utiliza para varas, construcciones interiores, ranchos temporeros, cajas, muebles y otros. Se clasifica como muy pesada, con un peso específico básico promedio de 0.67 g/cm³. Presenta un secado lento, a veces con grietas; es fácil de trabajar y moderadamente difícil de preservar. Ofrece una excelente durabilidad natural.

DISTRIBUCION Y HABITAT

La especie es nativa desde México hasta Brasil. Se desarrolla comúnmente en tierras bajas, con climas de húmedos a muy húmedos y en climas secos, cerca de los ríos. Es una especie heliófita. Puede plantarse desde el nivel del mar hasta más de 1000 m de altitud. Es de rápido crecimiento, es muy común en bosques secundarios. Se adapta bien a distintos tipos de suelos, incluyendo suelos ácidos muy pobres.



Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Schizolobium parahyba*.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Flores: En Costa Rica, la especie florece entre diciembre y marzo.

Frutos: Son vainas que se presentan entre febrero y mayo. Cada vaina presenta una semilla.

Semillas: Son relativamente grandes, redondas y aplanadas y muy duras. Miden de 2.0 a 3.0 cm de largo y 1.5 a 2.0 cm de ancho.

SISTEMA DE RECOLECCION Y RENDIMIENTO

A partir de abril, la cápsula muestra cierta dehiscencia, en ese momento al agitar las ramas, las semillas se desprenden. También se pueden recolectar del suelo. Cada árbol puede producir un promedio entre 5 y 15 kilos de semillas.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Inmediatamente después de la cosecha, se le elimina el ala o bolsita y queda lista para almacenar. No requiere de un proceso de secado adicional.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: Hay aproximadamente entre 1250 y 1600 semillas por kilogramo, de las cuales un 85% son viables.

Germinación: Semillas frescas presentan porcentajes de 70 a 90%, se inicia a los 22 días. Semillas almacenadas sin pretratamiento tienen un porcentaje de germinación promedio entre 40 y 50% y se tarda de dos a tres semanas; semillas con pretratamiento pueden germinar en un 90% a partir del tercer día y se completa en dos semanas.

Tratamientos pregerminativos: Sumergir las semillas en agua hirviendo, y dejarlas en remojo por 24 horas; con este tratamiento la germinación demora aproximadamente 12 días.

Para una germinación más uniforme, y en cantidades pequeñas, se raspa una esquina de la semilla con papel lija. También se le realiza un corte con cuchilla o tijera en la parte contraria al embrión.

ALMACENAMIENTO

Para su almacenamiento se recomienda el uso de recipientes herméticos o de aluminio, colocarlos a una temperatura de 4° C y un contenido de humedad de 4.9%. Bajo estas condiciones, se pueden almacenar hasta por tres años; las semillas son ortodoxas.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

La especie tiene un crecimiento muy rápido, por lo que se recomienda la siembra directa, si hay suficiente humedad o sembrarlas en bolsas grandes. No puede permanecer en el vivero por mucho tiempo.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

No tiene plagas importantes que la ataquen, aunque sembrada con exceso de humedad puede ser atacado por hongos tipo mildiú. Esto se puede enmendar usando agua destilada en el riego, o con aplicación de Vitabax.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Geilfus, F. 1989. El árbol al servicio del agricultor. Manual de Agroforestería para el desarrollo rural. Guía de especies. CATIE, Turrialba, C.R. 776 p.
- Holdridge, L.R.; Poveda, L.J.; Jiménez, Q. 1997. Árboles de Costa Rica. Vol. 1. Centro Científico Tropical. San José, Costa Rica. 544 p.
- Salazar, R. (Editor). Avances en la producción de semillas forestales en América Latina. Memorias del Simposio. Managua, Nicaragua. octubre de 1995. CATIE. Turrialba, C.R. 397 p.

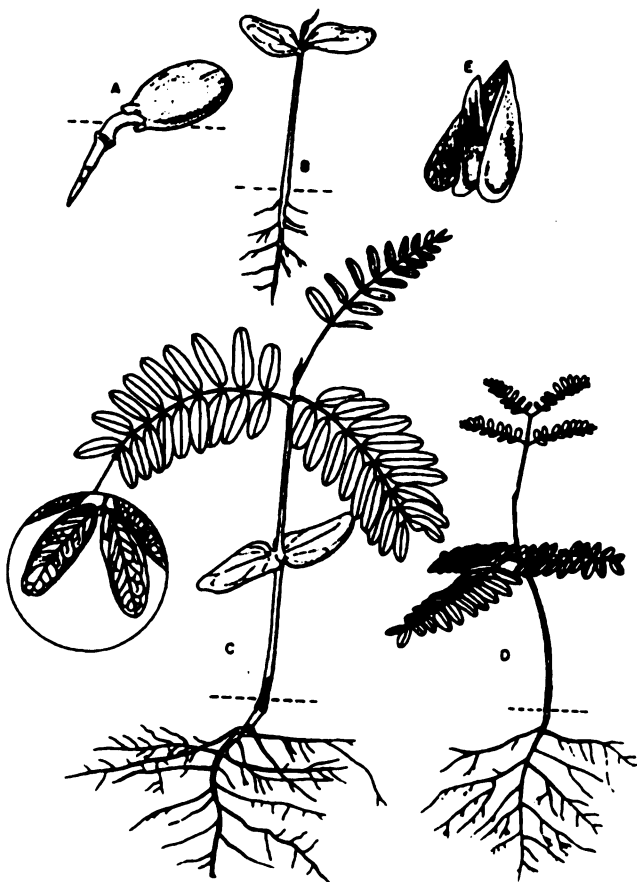


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Schizolobium parahyba*.

Hymenaea courbaril L.

Familia: Fabaceae / cae.

Sinónimos: *H. candolleana* HBK.; *Inga megacarpa* M.E. Jones

NOMBRES COMUNES

Guapinol, nancitón (América Central); algarrobo, algarrobo de las Antillas (Rep. Dominicana); caguairán (Cuba); corobore (Venezuela); courbaril (Panamá, Haití); West Indian locust (Puerto Rico, Jamaica); koubari (Haití).

DESCRIPCION BOTANICA

Es un árbol que alcanza tamaño muy grande, hasta 40 m de altura y más de 1.20 m de diámetro en la base, con fuste cilíndrico, erecto, sin gambas, posee corteza gris y lisa, con copa en forma de sombrilla. Su corteza exterior es gris y lisa, la interior es castaño rojizo con rayas blancas y un poco arenoso.

Hojas compuestas, con dos hojuelas elípticas, enteras, brillantes, alternas, más o menos de 10 cm de largo y con puntos translúcidos. Flores blancas, de aproximadamente 4 cm de ancho, con puntos oscuros, se presentan en panículas pequeñas o grandes. Sus frutos son unas legumbres oblongas, gruesas, leñosas.

La pulpa que rodea la semilla tiene gran valor alimenticio; las raíces y el tronco producen una resina, llamada copal, que se usa para la fabricación de barnices, inciensos y usos medicinales. Es una planta melífera.

Su madera es de excelente calidad, dura y pesada, con gravedad específica entre 0.70 y 0.89 g/cm³, textura mediana y veta entrelazada, se utiliza para construcción pesada; es resistente a las termitas; el duramen de la madera es marrón oscuro o rojizo. Tiene alta durabilidad natural y es ligeramente difícil de secar.

DISTRIBUCION Y HABITAT

Se le encuentra desde el sur de México hasta el Amazonas y el norte de Brasil, incluyendo a las Antillas. Es una especie de clima cálido, que se puede encontrar desde el nivel del mar hasta 600 m. Crece bien en zonas húmedas, con precipitación anual entre 1500 y 3000 mm, así como en zonas



Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Hymenaea courbaril*.

secas próximas a los ríos. Tolera suelos ácidos muy pobres y sitios con problemas de drenaje. Soporta hasta cuatro meses de sequía.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Flores: En las islas del Caribe, la floración ocurre aproximadamente entre julio y noviembre. En la zona pacífica de Costa Rica, la floración va desde diciembre hasta junio, en las zonas altas desde diciembre hasta febrero, en las bajuras desde finales de enero hasta fines de marzo; aunque también se ha reportado floración desde marzo a mayo; es decir, su floración depende de las condiciones climáticas en que se desarrolla.

Frutos: Es una vaina corta, indehisciente, de 6 a 15 cm de largo por 3 a 6 cm de ancho, y de 2.5 cm o más de espesor, son de color marrón y contiene de 1 a 6 semillas. Los frutos se observan desde julio a marzo, los cuales maduran y caen al suelo entre marzo, abril y mayo.

Semillas: Color pardo oscuro, rodeadas por una pulpa harinosa gruesa, amarillo-verdoso claro. Miden 27 mm de largo, 17 mm de ancho y 13 mm de grosor.

SISTEMA DE RECOLECCION Y RENDIMIENTO

En la zona sur de Costa Rica se recolectan frutas del suelo durante la segunda quincena de marzo; para mejores resultados, se recomienda coleccionar las vainas frescas. Cada árbol puede producir alrededor de 100 vainas por año.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Dado que el fruto es extremadamente duro, debe quebrarse con un martillo o mazo pequeño; luego dejar en agua y macerar las semillas en una malla, luego se deben lavar bien para eliminar el arilo harinoso que las recubre y así evitar el ataque de insectos.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: Un kilogramo posee desde 190 hasta 475 semillas, dependiendo del tamaño y el contenido de humedad. Con un contenido de humedad de 12%, contiene 400 semillas por kilo.

Germinación: Es epigea y con semillas frescas se tarda de 12 a 30 días para alcanzar una germinación de 40 a 90%. Con

tratamientos pregerminativos, tarda en germinar entre nueve y 15 días, con una germinación promedio de 65%.

Tratamientos pregerminativos: Para mejorar y uniformizar la germinación, las semillas se pueden lijar o limar hasta perder el brillo y luego sumergirlas en agua a temperatura ambiente durante 10 días; o colocarse en remojo en sacos de manta durante 16 días en agua fría, o hasta que se hidraten. Se pueden escarificar manualmente con tijera de podar al lado opuesto del embrión, ponerlas en agua corriente durante 72 horas, con cambio del agua dos veces al día. También se puede realizar tratamiento de escarificación con ácido sulfúrico concentrado, durante una hora.

ALMACENAMIENTO

Las semillas son ortodoxas; se pueden almacenar por más de un año refrigeradas a 2 a 4°C o en envase sellado de aluminio o plástico.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Requiere sol directo para la germinación y el desarrollo en vivero; si la siembra es bajo sombra la germinación será lenta e irregular. Se recomienda sembrar en bolsas grandes o directamente en el sitio; su crecimiento inicial es rápido, con un vigoroso desarrollo radicular. Sembrada en bolsa, en un período de tres meses en vivero se obtiene un desarrollo adecuado para plantación.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

El guapinol no tiene problemas serios de ataques de insectos o enfermedades. Sin embargo, en Costa Rica se ha presentado el ataque de *Rhinochenus* sp el cual perfora las vainas y se comen las semillas. En Puerto Rico se han encontrado dentro de las vainas tres insectos (*Acanthoscelides* sp, *Hypothenemus buscki* Hopkins y *Myelois decolor* Zeller).

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Francis, J.K. 1990. *Hymenaea courbaril* (L.). algarrobo, locust. Instituto Forestal Tropical
- Janzen, D.H. 1991. Historia Natural de Costa Rica. San José, CR. Editorial de la Universidad de Costa Rica. 822 p.
- Molina, M.; Brenes, G.; Morales, H. 1996. Descripción y viverización de 14 especies forestales nativas del bosque seco tropical. Vol. 1. Editorial Esfera. Grecia, Costa Rica. Area de Conservación Guanacaste. 44 p.



Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Hymenaea courbaril*.

Stryphnodendron microstachyum Poepp. & Endl.

Familia: Fabaceae / mim.
Sinónimos: *S. excelsum* Harms

NOMBRES COMUNES

Vainillo, vainilla (Costa Rica).

DESCRIPCION BOTANICA

La especie usualmente alcanza una altura de hasta 35 m y 80 cm de diámetro. Posee tronco liso y cilíndrico, con corteza externa rojiza y la interna amarilla clara, con olor a frijol. Tiene copa extendida, las ramitas cubiertas con pubescencia ferruginosa.

Las hojas son bipinnadas alternas, con 5 a 11 pares de pinnas, por lo general no precisamente opuestas, cada pinna tiene hasta 18 pares de hojuelas obovadas u oblongas, las cuales son redondeadas o truncadas en el ápice. Poseen secreciones de color rojizo

Es una especie monóica. Sus flores son verde-amarillas o blancuzcas y zigomórficas, se presentan en inflorescencias axilares, comprendiendo cada una varias espigas cilíndricas. El fruto es una vaina o legumbre lineal de color oscuro, de 10 a 20 cm de largo y aproximadamente 1 cm de ancho.

La albura de su madera presenta un color amarillo grisáceo y el duramen color salmón oscuro, se clasifica como liviana, con peso específico de 0.34 g/cm³, textura mediana y buen lustre. La velocidad de secado es rápida y sin defectos, es fácil de preservar y trabajar. Se usa en carpintería general, cajas, cajones, molduras, muebles y otras construcciones livianas. En la Escuela de Agricultura del Trópico Húmedo (EARTH), se han desarrollado experimentos sobre el efecto nematostático de la especie, con resultados iniciales prometedores.

DISTRIBUCION Y HABITAT

Tiene una distribución natural que va desde Nicaragua hasta Brasil. Se encuentra en tierras bajas (0 a 700 msnm); en climas muy húmedos, los típicos en la vertiente Atlántica y Pacífica de América Central con 1500 a 3000 mm anuales de precipitación y 22 a 32 °C.

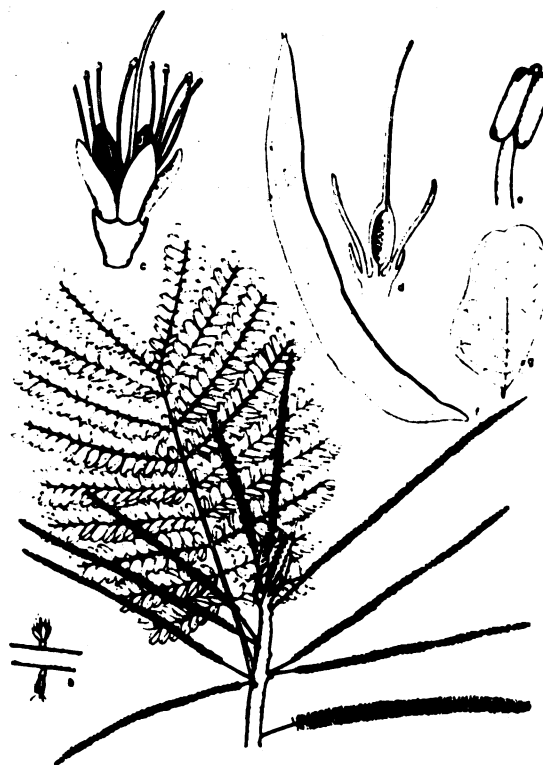


Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Stryphnodendron microstachyum*.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Flores: En Costa Rica, la floración se ha observado entre abril y mayo.

Frutos: Se presentan entre noviembre y febrero y en algunas regiones hasta en marzo.

Semillas: Las semillas son ovaladas, de textura lisa brillante, color marrón o gris, con dos cotiledones verde carnosos. Tienen una longitud de 0.5 a 1.0 cm, con testa dura.

SISTEMA DE RECOLECCION Y RENDIMIENTO

Las vainas se pueden recolectar del suelo, pero se recomienda cosecharlas directamente del árbol, para evitar el ataque de gorgojos y mamíferos. En la región norte de Costa Rica, enero es el mes de mayor cosecha de frutos.

Se han cosechado de 17 a 26 kilos de semillas por árbol. Un kilo contiene entre 115 y 140 frutos, cada fruto contiene entre 8 y 18 semillas.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Para desprender las semillas del fruto se usan procedimientos

manuales, cuando la vaina está fresca, ya que al secar, la vaina se pone muy rígida y el proceso se vuelve muy difícil. También se puede secar a la sombra y hacer la extracción manualmente.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: Un kilo de frutos contiene aproximadamente 1085 semillas. Un kilo de semillas frescas contiene entre 8,550 y 10,500 semillas, con un contenido de humedad entre 13 y 19%. El peso aproximado de 1000 semillas es de 100 gramos.

Germinación: Es epigea, con semillas frescas y sin pretratamiento puede alcanzar un 58%, se inicia el día 33 y finaliza el 85. Se recomienda usar arena de río bien lavada, como sustrato. Arias y Sánchez (1995), obtuvieron una germinación de 14%, iniciando el día 16 y completándose el día 36.

Tratamientos pregerminativos: Se recomienda la escarificación mecánica o lijado de las semillas, hasta que pierdan su brillo natural y adquieran un aspecto poroso. También se puede hacer un pequeño corte en la testa, cuidando de no afectar el embrión. Se ha reportado que sumergiendo las semillas en agua corriente durante cuatro días, la germinación fue de 75%; dejándolas por 24 horas se

reduce el tiempo de germinación de 30 a cinco días. En pruebas realizadas en la Región Huetar Norte de Costa Rica (San Carlos), se encontró que la germinación se incrementó de un 33% en semillas frescas sin pretratamiento, hasta un 97% en semillas con corte de testa (Müller, en Salazar, 1995). En esa misma región se han probado diversos pretratamientos a la especie, resultando el corte de testa (100%, iniciando en tres a cinco días), la imbibición en ácido sulfúrico (98-100%, iniciando en dos y tres días), y el uso de cautil eléctrico (95-100% iniciando en tres y cinco días), mucho mejores que la imbibición en agua y ácido giberélico (Rodríguez, en Salazar, 1995).

ALMACENAMIENTO

Se ha encontrado que pueden ser almacenadas a una temperatura de 4° C y un contenido de humedad de 4.9% en un recipiente hermético hasta por ocho años (Trujillo, 1995).

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

En el germinador se riegan las semillas al voleo y se cubren con una capa de arena. El trasplante a la bolsa debe realizarse cuando aparecen las dos o tres primeras hojas en la plántula. Con los cuidados normales de fertilización, riego y control de malezas y enfermedades en viveros, la planta puede ser llevada al campo de los cinco a seis meses.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

Las vainas son atacadas por gusanos, polillas, chinches y mamíferos como tepezcuintles y saínos (*Agouti paca* y *Tayassu tajacu*)

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Arias, D.; Sánchez, J. 1995. Condiciones para la viverización de 23 especies maderables. *In*: Memorias Simposio Avances en la Producción de Semillas Forestales en América Latina. (1995, Managua, Nicaragua). PROSEFOR/CATIE, Turrialba, Costa Rica. 544 p.
- Holdridge, L.R.; Poveda, L.; Jiménez, Q. 1997. Árboles de Costa Rica. Vol. I. San José, Costa Rica. Centro Científico Tropical. 544 p.
- Rodríguez, L. 1995. Tratamientos pregerminativos para algunas especies forestales nativas de la Región Huetar Norte de Costa Rica. *In*: Memorias Simposio Avances en la Producción de Semillas Forestales en América Latina. (1995, Managua, Nicaragua). PROSEFOR/CATIE, Turrialba, Costa Rica. pp. 153-158.
- Trujillo, E. 1995. Algunos reportes de almacenamiento y tratamientos pregerminativos de semillas forestales. *In*: Memorias Simposio Avances en la Producción de Semillas Forestales en América Latina. (1995, Managua, Nicaragua). PROSEFOR/CATIE, Turrialba, Costa Rica. pp. 317-327.

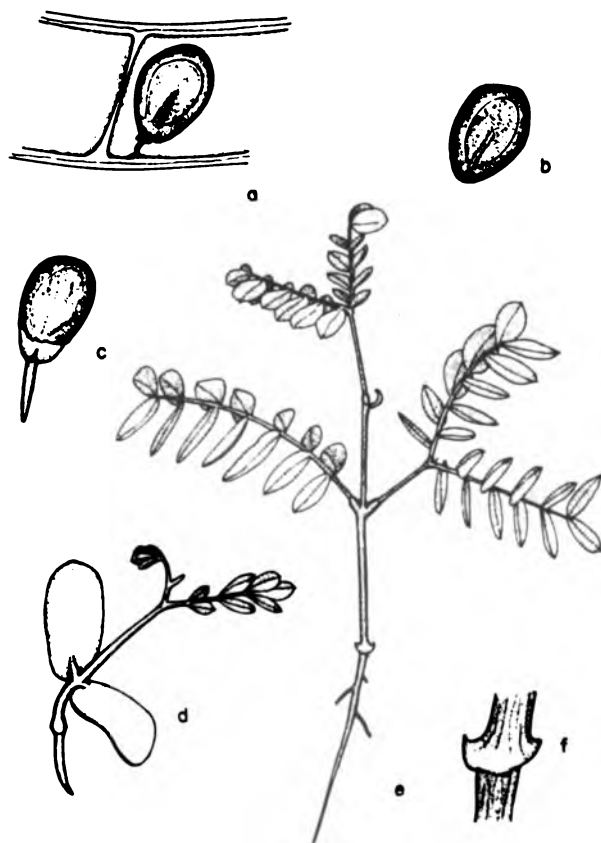


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Stryphnodendron microstachyum*.

Guaiacum officinale L.

Familia: Zygophyllaceae

Sinónimos: *Lignum vitae* L.

NOMBRES COMUNES

Guayacán (Rep. Dominicana); guayaco (Puerto Rico, Colombia); palo santo, guayacán negro (Cuba, Venezuela); gaïac mâle (Haití).

DESCRIPCION BOTANICA

Es un arbusto o árbol pequeño, de 5 a 14 m de alto y 40 a 80 cm de diámetro, corteza lisa. Posee copa densa, redondeada y extendida, tronco corto, cilíndrico con escamas pequeñas y extendida, de color pálido gris. La corteza es color gris verdoso, con manchas verdosas; tiene hojas opuestas, de 3 a 9 cm, con 4 a 6 folíolos ovales u obovados, de 2 a 5 cm de largo, redondeados, gruesos y algo brillantes. Las flores se presentan solitarias o en grupos pequeños, con pedúnculos delgados y pubescentes de 1.0 a 2.5 cm de largo; poseen pétalos de color azul o púrpura, obovados, de 12 mm. Es una especie melífera.

Los frutos son coriáceos, comúnmente con 1 ó 2 carpelos fecundados, tienen de 1.7 a 2.0 cm de longitud. Las semillas son elipsoideas, de color castaño; de 10 a 12 mm de largo y 5 a 6 mm de ancho, con un arilo color crema a rojizo.

Su madera es extremadamente dura y resistente, con peso específico de 1.2 a 1.3 g/cm³; se usa para poleas, dientes de ruedas, mazas, muebles, postes, ebanistería y artesanías. Con esta madera se obtiene leña y carbón de primera calidad, con un poder calorífico promedio de 21 100 kJ/kg. El duramen es de color marrón olivo, marrón oscuro o casi negro, de textura fina, con vetas pronunciadas, compacta, pesada y fuerte; es resistente al ataque de hongos, termitas y barrenadores marinos, además es resinosa.

El extracto de la madera y la resina del guayacán tienen propiedades medicinales (estimulante, laxativo, diurético, sudorífico) y fue objeto de un comercio importante desde el Caribe hacia Europa en el siglo XVI bajo el nombre de "Lignum vitae". La resina (guayacol) de color marrón rojizo, cambiando a azul o verde azulado, es también usada para fortificar las encías. De la semilla se extrae un aceite analgésico contra dolores de muelas.



Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Guaiacum officinale*.

DISTRIBUCION Y HABITAT

El guayacán se encuentra de manera silvestre y cultivado en las islas del Caribe, América Central y el norte de América del Sur. Es una especie de clima seco, semihúmedo a húmedo (750 a 1000 mm anuales), resistente a la sequía. Prefiere suelos calizos para su mejor desarrollo. Habita naturalmente desde pocos metros sobre el nivel del mar hasta 300 a 400 m.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Flores: En América Central la floración ocurre durante la época seca de principios de año (enero-marzo); en Cuba y Rep. Dominicana la floración va desde marzo hasta mayo.

Frutos: Son cápsulas obcordiforme de 15 a 20 mm, de color anaranjado o amarillo y posee 1 a 2 semillas.

Semillas: Son de forma ovoidea o elipsoide de color café oscuro o negro y están cubiertas por un arilo rojo.

SISTEMA DE RECOLECCION Y RENDIMIENTO

En América Central, la mejor época para la recolección de semillas es el período comprendido entre junio y setiembre. En las Antillas Mayores, la época de recolección va desde julio hasta octubre.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Los frutos deben ser cortados con tijeras o cuchillas y en ocasiones se recolectan del suelo, luego se trasladan en sacos a los sitios de procesamiento, donde se colocan a la sombra, en capas delgadas sobre mantas, durante un período de siete a 10 días, removiéndolos tres a cuatro veces por día. Después se sumergen en agua, hasta que se ablande su parte carnosa, debe cambiarse el agua tres a cuatro veces. Una vez despulpadas las semillas, se secan a la sombra y se almacenan en recipientes herméticos.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: Un kilogramo contiene aproximadamente 20,000 semillas. Bajo condiciones ambientales, pierde su poder germinativo en un mes.

Germinación: Las semillas deben ser sembradas a 1 cm de profundidad. Con semillas frescas, la viabilidad es de 60 a 75%. La germinación es epigea, se inicia a los 10 a 12 días y termina a los 30 días.

Tratamientos pregerminativos: Inmersión en agua durante 12 a 15 horas y luego sembrarlas inmediatamente.

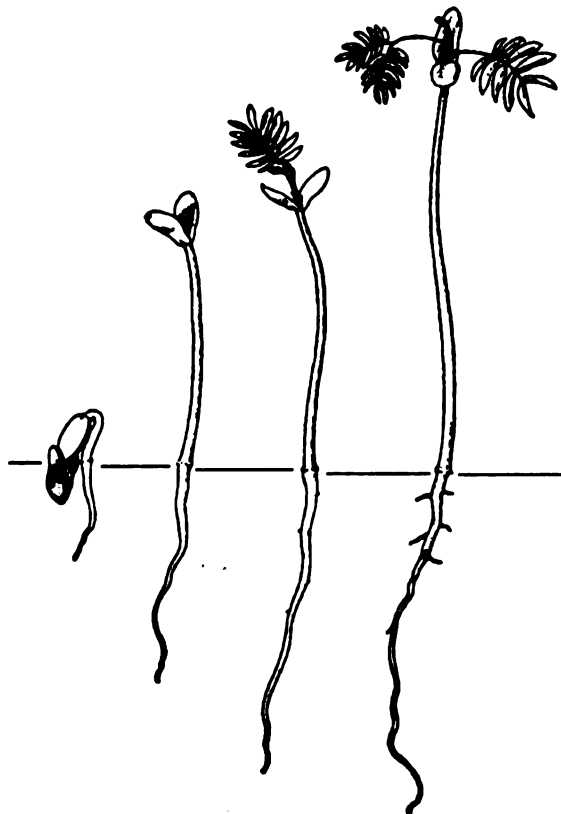


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Guaiacum officinale*.

ALMACENAMIENTO

Se recomienda almacenar las semillas por un mes o menos, en envases herméticos a una temperatura entre 5 y 8° C.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las plántulas con el tamaño apropiado (5 cm), se pueden trasplantar a bancales o bolsas, donde permanecerá aproximadamente 12 meses, hasta que alcancen un tamaño de 30 a 40 cm.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

Los principales problemas son los insectos *Kricogonia castalia* (Fabr.), *Iridopsis* sp y *Gnorimoschema* sp, las cuales defolian los arbolitos jóvenes en viveros y en masas naturales. Los frutos y semillas son atacados por el hongo *Aspergillus flavus* Link.

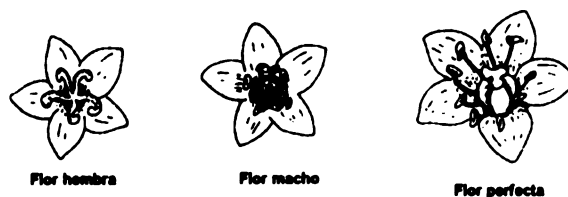
BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Betancourt B., A. 1983. Silvicultura especial de árboles maderables tropicales. La Habana, Cuba. Editorial Científico-Técnica. 427 p.
- Geilfus, F. 1989. El árbol al servicio del agricultor. Manual de Agroforestería para el desarrollo rural. Guía de especies. Turrialba, C.R. CATIE. 776 p.
- Timyan, J. 1996. Bwa yo: Important trees of Haiti. South-East Consortium for International Development. Washington, USA. 418 p.

Simarouba glauca DC.

Familia: Simaroubaceae

Sinónimos: *S. medicinalis* Endl., *S. officinalis* Macfad



NOMBRES COMUNES

Aceituno, olivo (Costa Rica, Nicaragua, El Salvador); negrito (Honduras, Belice); Juan primero, olivio, dagailla, palo amargo (Rep. Dominicana); talchocote (Nicaragua); pasac (México, Guatemala); palo blanco (Cuba); fréne, bois blanc, (Haití).

DESCRIPCION BOTANICA

Es un árbol de tamaño mediano, a veces grande, puede alcanzar alturas entre 20 y 25 m y 90 cm de diámetro. Copa irregular, fuste usualmente recto y libre de ramas en la parte inferior, tiene corteza lisa y color gris, con sabor extremadamente amargo y un grosor de 1 a 3 cm. Hojas compuestas, alternas, imparipinnadas, de 10 a 46 cm de largo y de 10 a 20 hojuelas brillantes de 2.5 a 12 cm de largo y 1.5 a 5.0 cm de ancho, estas hojuelas son coriáceas, oblongas, glabras y pálidas o glaucas en el envés.

Las flores se presentan en panículas terminales, son pequeñas y con pétalos blancos o amarillo-verdosos, masculinas, femeninas o hermafroditas, dispuestas en panículas terminales y laterales grandes. Los frutos son drupas como aceitunas, ovals y oblongo-ovals de 2.0 a 3.5 cm de largo, son de color morado oscuro en una variedad y blanco amarillento en otra, los cuales cambian a color rojo y después, al madurar, su color es negro púrpura. Tiene una pulpa carmosa, algo dulce pero astringente.

La madera es blanco amarillenta, liviana, blanda y fácil de trabajar, con un peso específico de 0.39 a 0.41 g/cm³; no es durable ni resistente al ataque de termitas; es fácil de trabajar y preservar, se usa para fabricar muebles y construcciones de poca duración, juguetes, fósforos y tacones para zapatos.

DISTRIBUCION Y HABITAT

Es una especie nativa desde México a Panamá, y en las Antillas Mayores. Prefiere elevaciones bajas, con climas de secos a húmedos, soporta sequías prolongadas. Se puede cultivar hasta a 1000 msnm con precipitaciones anuales entre

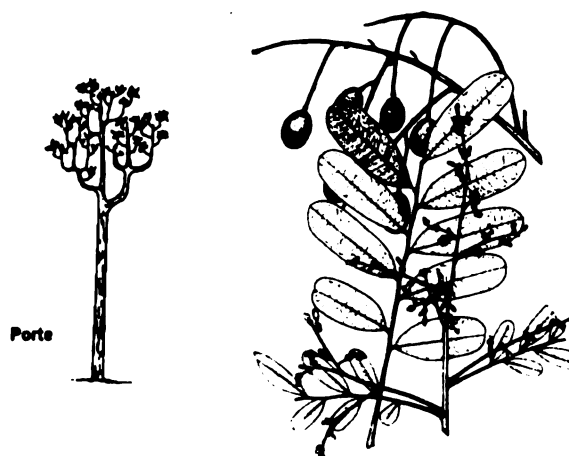


Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Simarouba glauca*.

1000 y 2000 mm. Crece en diversos tipos de suelo, prefiere suelos ligeros y profundos.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Flores: En Costa Rica la producción de flores ocurre entre enero y marzo; las flores son polinizadas por abejas.

Frutos: La fructificación es anual, y se produce entre enero y mayo, los frutos maduran desde abril hasta mayo o junio.

Semillas: Son de forma elíptica y miden un promedio de 2 cm de largo y 1.3 cm de ancho, son dispersadas por pájaros que comen los frutos.

SISTEMA DE RECOLECCION Y RENDIMIENTO

La recolección de semillas se realiza entre abril y junio. Se pueden coleccionar grandes cantidades del suelo y también del árbol. Los árboles producen una gran cantidad de frutos por año (más de 20 kilos por árbol).

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Una vez recolectados los frutos, se les extrae las semillas, los cuales se deben sembrar rápidamente ya que pierden su poder germinativo. Los frutos se procesan dejándolas en agua y

luego macerando contra una malla metálica. Para evitar el ataque de hongos durante la germinación, se recomienda dejar las semillas al sol por un día, o hasta que se seque la pulpa.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: Produce aproximadamente entre 1200 y 2700 semillas frescas por kilogramo, con un promedio de 1430. En estado fresco presentan una viabilidad de alrededor de 90%.

Germinación: Es epígea, en ensayos con semillas frescas, la Organización de Estudios Tropicales (OET-C.R), reportó una germinación de 97%. En buenas condiciones de humedad, la germinación se inicia a los siete días y concluye a los 21. En otros ensayos, (OET-ITCR-DUKE-USAID, Costa Rica), se encontró un promedio de germinación de 92%, iniciando a los 20 días y finalizando a los 60.

Tratamientos pregerminativos: Usando semillas fresca no requiere. Con semillas almacenadas, para uniformizar la germinación se recomienda mantener las semillas en agua fresca por dos días, para rehidratarlas antes de sembrarlas.

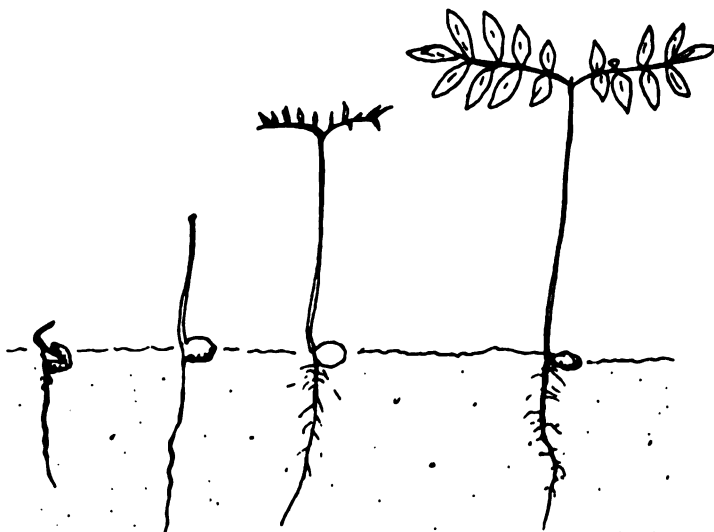


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Simaruba glauca*.

ALMACENAMIENTO

Esta especie pierde la viabilidad rápidamente. Previo al almacenamiento, se debe secar la pulpa. Se pueden almacenar por un período corto (tres a seis meses) en condiciones naturales, en un lugar seco y fresco (Molina *et al*, 1996).

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

La especie puede ser reproducida en eras o canteros y bolsas. Las plantitas están listas para la siembra definitiva luego de tres a cuatro meses en el vivero, cuando la planta ha alcanzado aproximadamente 40 cm de altura. No es recomendable la permanencia de la plantita en bolsa, por más de seis meses, pues causa deformación y enrollamiento de raíces.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

Se ha encontrado que en vivero la especie ha sido atacada por una oruga (*Atteva ergartica*) y por cochinillas (*Toumeyella* sp; *Chianaspis* sp). A nivel de viveros, es susceptible al damping off (*Fusarium*), que destruye casi totalmente la planta.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Geilfus, F. 1989. El árbol al servicio del agricultor. Manual de Agroforestería para el desarrollo rural. Guía de especies. CATIE, Turrialba. C. R. 776 p.
- Holdridge, L.R.; Poveda, L.; Jiménez, Q. 1997. Árboles de Costa Rica. Vol. I. San José, Costa Rica. Centro Científico Tropical. 544 p.
- Instituto Nicaragüense de Recursos Naturales y del Ambiente. Servicio Forestal Nacional. 1992. Árboles forestales útiles para su propagación. Managua, Nicaragua. EDIRDSA. 262 p.
- Molina, M.; Brenes, G.; Morales, H. 1996. Descripción y viverización de 14 especies forestales nativas del bosque seco tropical. Vol. I. Grecia, Costa Rica. Editorial Esfera. Area de Conservación Guanacaste. 44 p.

Lafoensia puniceifolia DC.

Familia: Lythraceae

Sinónimos: *Lafaensia speciosa* (H.B.K.) DC.

NOMBRES COMUNES

Palo culebra (Guatemala); cascarillo (Costa Rica); amarillón (Panamá); guayacán, guayacán amarillo (Colombia).

DESCRIPCION BOTANICA

Árbol de 12 a 24 m de altura y de 60 a 80 cm de diámetro; copa densa, redondeada con ramas horizontales, cilíndricas, lisas y grisáceas. Fuste corto, con gambas. Corteza pardo grisácea, de 1.5 a 2 cm de grosor, fisurada, desprendiéndose en láminas. Hojas simples, opuestas, coriáceas, elípticas a obovadas, de 5 a 9 cm de largo y de 1 a 3.5 cm de ancho; ápice acuminado con un pequeño domancio, base obtuso - redondeada, pecíolo de 3 a 6 mm de grosor y de 0.5 a 1 cm de largo; haz verde oscuro y envés verde claro.

Flores solitarias, agrupadas en la base de las ramitas en un pseudoracimo, amarillo o blanco verdosas; pedicelos de 2 a 3 cm de largo, gruesos; cáliz acampanulado de 2.5 a 3 cm de largo, redondeado en la base, filamentos de 12 cm de largo, estilo de 13 cm de largo y numerosos estambres rojizos.

Los frutos son cápsulas de 6.5 cm de largo y 4 cm de ancho, elipsoides, pardos, con el ápice punteado y numerosas semillas.

La madera es dura y pesada, amarilla a blanquizca. Tiene grano fino, brillo bajo y textura media; es usada en construcciones pesadas, traviesas para ferrocarril, postes, muebles y pisos.

DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente desde el sur de México a través de América Central hasta Venezuela y Colombia en América del Sur. Su distribución altitudinal varía de 600 a 1300 msnm, con precipitaciones anuales de 950 a 2100 mm y temperaturas de 20 a 27 °C. Es una especie heliófita de crecimiento un poco lento. Es común en terrenos húmedos a orillas de ríos y quebradas. Crece en suelos ácidos, pedregosos, de textura arenosa a arcillosa y de baja fertilidad. No tolera heladas y terrenos anegados.

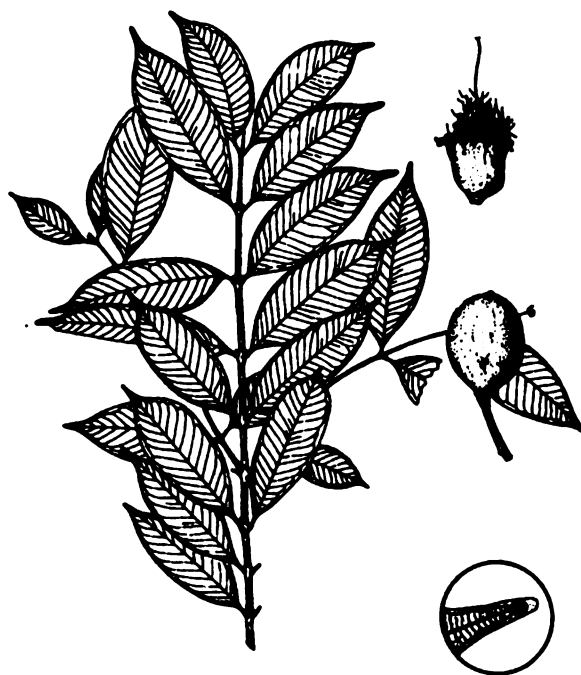


Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Lafoensia puniceifolia*.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Floración: La floración inicia cuando los árboles tienen de tres a cuatro años de edad. En Costa Rica ocurre de setiembre a diciembre y en Colombia de junio a setiembre. La polinización es realizada por murciélagos e insectos nocturnos.

Frutos: Los frutos se producen de enero a abril en Costa Rica y de octubre a diciembre en Colombia. La dispersión de los frutos es autocórica y anemocórica.

Semillas: oblongas, aladas, de 3 a 5 cm de largo y de 0.7 a 1 cm de ancho, color amarillo a pardo; la radícula es corta y carecen de endospermo.

RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

En Costa Rica los frutos son recolectados entre febrero y marzo, cuando pasan de una coloración verde a castaño oscuro. Un árbol produce aproximadamente 2.5 kg de semillas.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Una vez recolectados los frutos se transportan en sacos de yute al sitio de procesamiento, donde son colocados al sol sobre lonas y se dejan secar dos a tres días. Posteriormente se extrae la semilla quebrando el fruto.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: El número de semillas puras por kilogramo varía de 20, 000 a 30, 000. Existen de 65 a 160 semillas por fruto. El contenido de humedad inicial varía de 11 a 14%, la germinación en semillas frescas varía de 60 a 82%. Las semillas son ortodoxas.

Germinación: La germinación es epigea y fanerocotilar; se inicia de seis a ocho días después de la siembra y finaliza de 16 a 20 días después.

Tratamiento pregerminativo: No requiere.

ALMACENAMIENTO

Almacenadas en condiciones ambientales las semillas conservan su viabilidad de tres a seis meses. En cámaras frías a 5°C y 6 a 8% de contenido de humedad permanecen viables durante dos años.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

La siembra se realiza en germinadores con un sustrato de arena lavada. La especie requiere sombra inicial. Cuando aparecen las primeras hojas verdaderas se realiza el repicaje a bolsas. Las plantas están listas para ser llevadas al sitio definitivo de cuatro a cinco meses después de la siembra cuando alcanzan de 20 a 30 cm de altura.

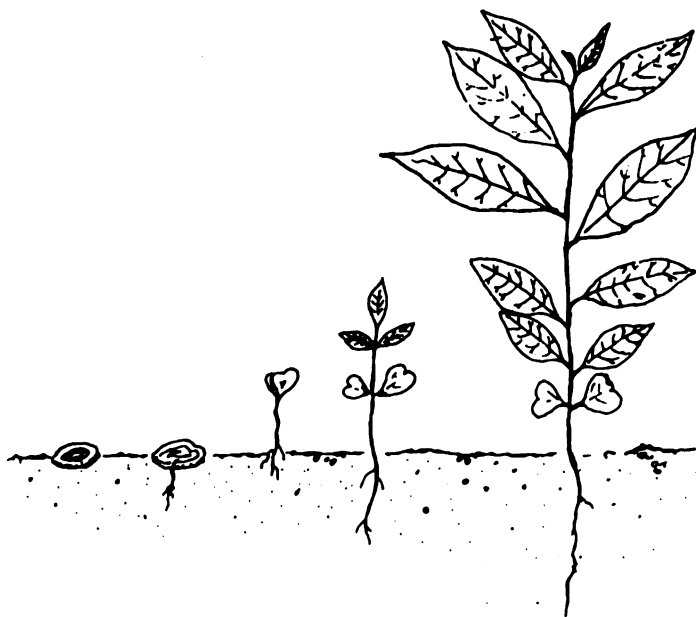


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Lajoensia puniceifolia*.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

No se han reportado.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- CATIE/Proyecto Madeleña- 3. Especies para la reforestación en la zona sur de Costa Rica. Turrialba, C.R. CATIE. 6 p.
Zamora, N. 1993. Flora arborecente de Costa Rica. Cartago, C.R. Editorial Tecnológica de Costa Rica. 262 p.

***Mastichodendron capiri* (A.D.C.) Cronquist var tempisque**

Familia: Sapotaceae
Sinónimo: *Sideroxylon tempisque* Pittier

NOMBRES COMUNES

Tempisque (México, Honduras); saquaia (El Salvador); níspero amarillo, danto amarillo (Costa Rica).

DESCRIPCION BOTANICA

Arbol de porte alto que alcanza hasta 30 a 35 m de altura y 100 a 120 cm de diámetro; copa umbelada con ramas oblicuamente ascendentes; fuste recto y cilíndrico, base cónica o ligeramente alargada. La corteza gris oscura, de 1 a 1.5 cm de grosor, agrietada, se divide en placas pequeñas.

Hojas simples, alternas, con pecíolos de 2 a 13 cm de largo, elípticas a oblongas, de 4 a 22 cm de largo y de 2.5 a 9 cm de ancho, borde liso y ondulado, ápice agudo, base truncada, haz verde y envés verde claro.

Inflorescencias en fascículos axilares de 10 a 15 flores amarillo claro; pedicelos de 8 a 11 mm de largo; cáliz con 5 sépalos verdosos, de 3 a 4 mm de largo; corola amarillenta, tubular, de 1 mm de largo con 5 estambres insertos en la base; estilo corto y ovario pentalocular.

Los frutos son bayas elípticas a ovadas, de 3 a 4 cm de largo y de 2 a 2.5 cm de diámetro, glabras, ápice mucronado, cáliz persistente en la base y, pulpa dulce, suave y comestible.

La madera es amarilla con ligeras tonalidades verdosas, dura y pesada, con un peso específico de 1.04 g/cm³. Tiene grano entrecruzado, textura mediana, veteado suave y brillo mediano.

Moderadamente difícil de trabajar y secar; es resistente al ataque de hongos e insectos; se usa en muebles finos, pisos, cubiertas para barcos, decoración de interiores, construcciones marinas y herramientas manuales.

DISTRIBUCION Y HABITAT

La especie es nativa desde Veracruz en México a través de América Central hasta Panamá y Trinidad y Tobago. Su distribución altitudinal varía de 0 a 1200 msnm, con precipitaciones mayores a 1500 mm anuales y temperaturas de 20 a 24° C. Es una especie heliófita, común en bosques

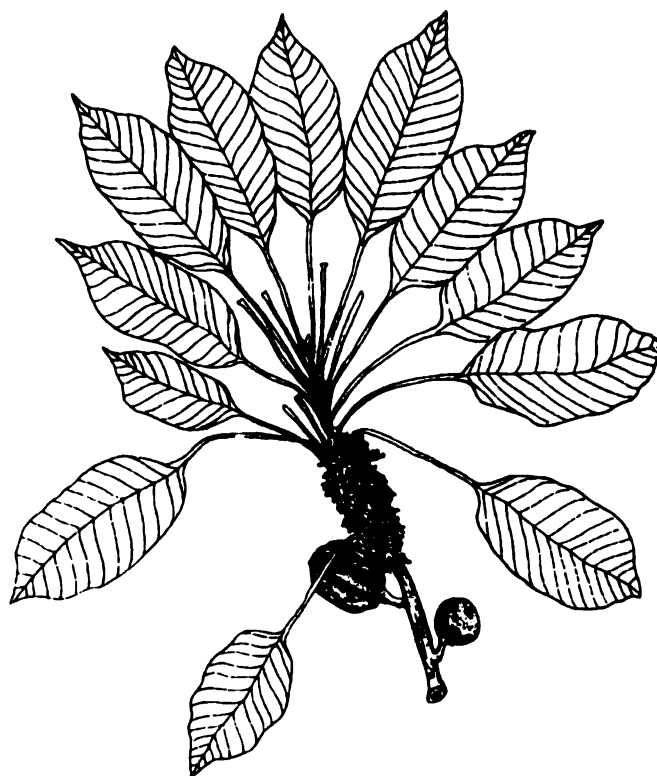


Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Mastichodendron capiri*.

húmedos subtropicales, donde alcanza el dosel superior. Crece también en ambientes costeros.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Floración: La floración ocurre de abril a diciembre en El Salvador, de marzo a mayo y de julio a agosto en Honduras y de enero a marzo con una escasa floración en agosto en Costa Rica.

Frutos: La fructificación se produce de abril a diciembre en El Salvador, de marzo a mayo y de julio a agosto en Honduras y de febrero a marzo y julio a agosto en Costa Rica.

Semillas: Ovoides, de 18 a 20 mm de largo, provistas de un hilo blanco subaxilar; testa de color castaño oscuro, lisa, brillante, dura y resistente; embrión recto, de color crema y colocado en la parte central de la semilla. Tiene dos cotiledones grandes, planos y foliáceos; la radícula es corta y dirigida al hilo. Presentan una gruesa capa de endospermo duro y resistente.

RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

En Nicaragua los frutos se recolectan entre noviembre y diciembre y en Costa Rica de marzo a abril. Los frutos se colectan directamente del árbol o del suelo cuando presentan una coloración amarillo verdoso.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Una vez recolectados los frutos se transportan en sacos de yute al sitio de procesamiento. Los frutos se colocan al sol sobre lonas y se dejan secar dos a tres días. Posteriormente se extrae la semilla manualmente.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: El número de semillas puras por kilogramo varía de 430 a 690. El contenido de humedad inicial es de 12%. La germinación en semillas frescas varía de 40 a 70%. Las semillas son ortodoxas.

Germinación: La germinación es epigea y fanerocotilar; se inicia de 12 a 15 días después de la siembra y finaliza de 16 a 20 días después.

Tratamiento pregerminativo: Escarificar manualmente con tijeras de podar al lado opuesto del embrión y luego ponerlas a remojar 24 horas en agua a temperatura ambiente.

ALMACENAMIENTO

En cámaras frías a 4 °C y contenidos de humedad de 6 a 8 % conservan su viabilidad de uno a dos años.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

La siembra se realiza en germinadores con un sustrato de arena lavada. Cuando aparecen las primeras hojas verdaderas deben ser repicadas a bolsas. Las plantas están listas para ser llevadas al sitio definitivo de cinco a seis meses después de la siembra, cuando alcanzan de 25 a 30 cm de altura.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

No se han reportado.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Niembro, R.A. 1983. Caracterización morfológica y anatómica de semillas forestales. Chapingo, Méx. 212 p.
Thirakul, S. 1992. Manual de dendrología del bosque latifoliado. La Ceiba, Honduras. ACIDI/COHDEFOR. 461 p.
Salas, J.B. 1993. Árboles de Nicaragua. Managua, Nic. IRENA. 388 p.

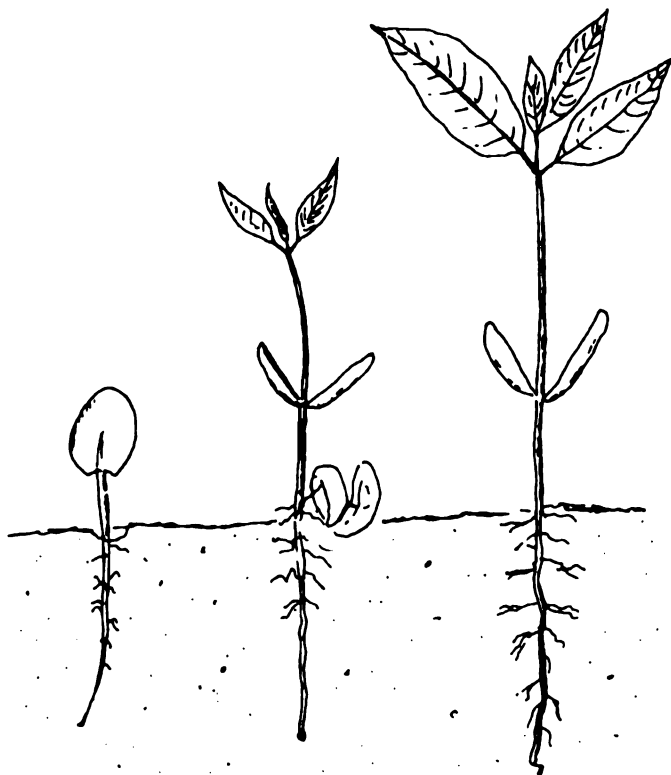


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Mastichodendron capiri*.

Mimosa scabrella Benth.

Familia: Mimosaceae (Leguminosae)
Sinónimos: *Mimosa bracaatinga* Hoehne.

NOMBRES COMUNES

Mimosa, zarza (América Central); abracaatinga, anizeiro, bracaatinga, bracaatinga vermelha, maracatinga, paracatinga (Brasil).

DESCRIPCION BOTANICA

Especie perennifolia, de 10 a 25 m de altura y 10 a 50 cm de diámetro; copa redondeada, ramificación cimosa e irregular; tronco alto y esbelto o corto y ramificado; corteza marrón, áspera, de 15 a 20 mm de grosor.

Las hojas son compuestas, bipinnadas, con 3 a 9 pares de pinnas en ramas menores y hasta 14 pares de pinnas en ramas grandes. El raquis incluyendo el peciolo tiene una longitud de 2.5 a 11 cm; pinnas opuestas de 2 a 7 cm de largo, peciolulos engrosados en la base, escamosos con un par de estípulas lanceoladas de 0.5 mm.

Las inflorescencias están en capítulos axilares o terminales, esféricos, de 6 a 7 cm de diámetro; flores diminutas, actinomorfas, gamopétalas y de coloración verde o verde-amarillenta; cáliz glabro, de 0.6 a 1 mm de longitud; corola grisácea, resinosa de 2.2 a 3 mm de largo; estambres libres, alternos de 8 mm de largo. Anteras elíptico-globosas, blanco amarillentas, que abren lateralmente. En un mismo capítulo hay flores hermafroditas y masculinas.

El fruto es una vaina oblongo-lineal, achatada, sésil, con pequeñas verrugas, de 2 a 4 cm de largo y de 5 a 10 mm de ancho con 2 a 4 semillas en su interior.

La madera es pesada a moderadamente pesada (p.e. de 0.67 a 0.81 g/cm³). Tiene brillo bajo, textura áspera, grano recto y baja durabilidad natural. Es moderadamente fácil de trabajar y secar. Se usa en vigas para construcción civil, laminados, muebles torneados, postes para cerca y para fabricar papel. Produce leña y carbón de elevada calidad, es utilizada en la recuperación de áreas degradadas y en sistemas agroforestales. Es una planta melífera.



Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Mimosa scabrella*.

DISTRIBUCION Y HABITAT

Especie nativa del sureste de Brasil; aparece asociada a bosques mixtos de *Araucaria angustifolia* en los estados de Paraná, Santa Catarina y Rio Grande du Sul. Su distribución latitudinal se presenta de 23° 50' S hasta 29° 40' S y su distribución longitudinal se presenta de 48°30' O hasta 53°50' O. Es una especie heliófita, altamente agresiva que aparece en zonas alteradas o degradadas, donde mejora las características del suelo propiciando condiciones para el establecimiento de especies que necesitan mayor humedad y sombra. Se encuentra en sitios desde 400 a 1800 msnm, con precipitaciones de 1300 a 2300mm y temperaturas de 12 a 20°C.

Se adapta a una gran variedad de suelos, desde pobres y erosionados a fértiles y profundos con pH de 3.5 a 5.5, con textura de franca a arcillosa y buenas condiciones de drenaje. Es una especie pionera, común en bosques secundarios donde forma rodales densos.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Floración: La especie comienza a florecer a partir de los ocho a los nueve meses de edad. La floración se produce durante el invierno desde julio a setiembre y de octubre a enero con menor intensidad. Las flores son polinizadas por abejas de los géneros *Apis* y *Trigona*.

Frutos: Los frutos se producen de diciembre a marzo y su maduración requiere entre cuatro y cinco meses.

Semillas: de forma irregular y coloración oscura, lustrosas con 6 mm de largo y 3 mm de ancho.

RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

A través de su ámbito de distribución geográfica, el período óptimo para la recolección de los frutos es entre los meses de abril a junio, cuando estos pasan de una coloración verdosa a café verdosa; pueden colectarse directamente del árbol o del suelo. La cantidad de frutos por árbol varía de 2.5 a 3.1 kg.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Una vez recolectados los frutos deben transportarse en sacos de yute al sitio de procesamiento, luego deben colocarse al sol sobre lonas y dejarlos secar por dos a tres días para permitir su apertura. La semilla debe extraerse quebrando el fruto y separando las semillas de la vaina.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: El número de semillas puras por kilogramo varía de 46500 a 89504. El contenido de humedad inicial varía

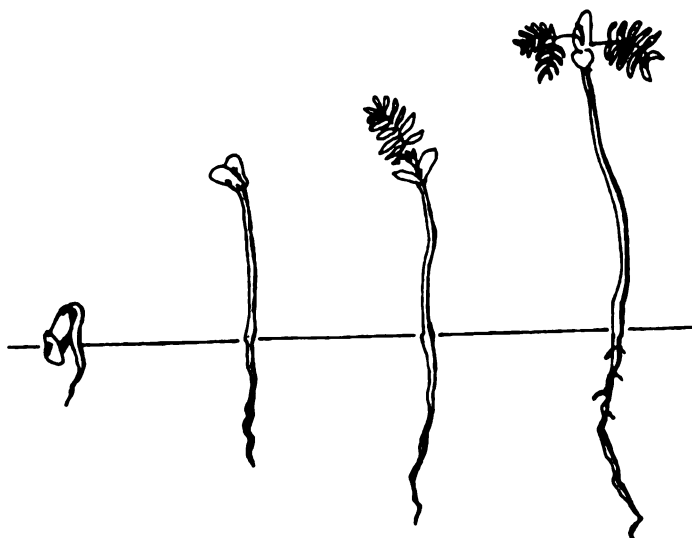


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Mimosa scabrella*.

de 11 a 18%, el porcentaje de germinación en semillas frescas varía de 90 a 97%. Las semillas son ortodoxas.

Germinación: La germinación es epigea y fanerocotilar, se inicia de cinco a 10 días después de la siembra y finaliza de 15 a 25 días después.

Tratamiento pregerminativo: En semillas frescas no se requiere. En semillas almacenadas se han utilizado los siguientes tratamientos: a) Inmersión en agua caliente (de 70 a 96 °C), dejándolas en la misma agua por 18 horas. Con este tratamiento se obtiene una germinación de 85%. b) Con inmersión de 1 a 4 minutos en ácido sulfúrico concentrado. Se obtiene una germinación de 86%.

ALMACENAMIENTO

Almacenadas en condiciones ambientales las semillas conservan su viabilidad por tres años. En cámaras frías a 4°C y contenidos de humedad de 6 a 8 % conservan su viabilidad por 12 años. En Brasil, dos lotes de semillas de distinta procedencia, con germinación inicial de 90%, almacenados por 12 años en recipientes herméticos en cámaras frías, con temperaturas de 3 a 5 °C y una humedad relativa de 86% , presentaron un 89 y 51% de germinación, respectivamente.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

La siembra se realiza en germinadores con sustrato de tierra arcillosa y arena en proporción 2:1, previamente desinfectado. Las semillas son colocadas a una profundidad de 15 mm, cubiertas por una fina capa de tierra. Deben ser repicadas a los 12 días después del inicio de la germinación. Las plantas están listas para ser llevadas al sitio definitivo de 40 a 50 días después de germinadas cuando alcanzan de 12 a 15 cm de altura.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

Bracatinga es atacada por aproximadamente 28 especies de insectos, siendo *Oncideres impluviata* (Coleoptera) que ataca los brotes y ramas tiernas, el que causa mayores pérdidas económicas.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- CATIE. 1990. Bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth.) árbol de uso múltiple en América Central. Turrialba, C.R. CATIE. 70 p.
- Carvalho, P.E. 1994. Especies Florestais Brasileiras. Recomendacoes Silviculturais, potencialidades e uso da madeira. EMBRAPA. Brasil. 639 p.
- Geillius, F. 1994. El árbol al servicio del agricultor: Manual de agroforestería para el desarrollo rural. Guía de especies. CATIE. Turrialba, C.R. 776 p.

Genipa americana L.

Familia: Rubiaceae

Sinónimos: *Genipa americana* var. *caruto* (H.B.K.) K. Schum.:

Genipa caruto H.B.K.

NOMBRES COMUNES

Jagua, genipa, irayol, guaitil, tapaculo, gigualltí (América Central); guayatíl blanco (Panamá); guaitíl, árbol de tinta, majagua (Colombia); huitó (Perú); jenipapo, cabacú, janipaba, bravo (Brasil); caruto (Venezuela); ñandipa (Argentina); maluco (México).

DESCRIPCION BOTANICA

Especie dioica de 10 a 25 m de altura y de 30 a 80 cm de diámetro que se ramifica hasta un 50% de su altura; base cónica o ligeramente alargada; fuste recto, cilíndrico con ramas oblicuamente ascendentes; copa umbelada o redondeada; follaje denso y pesado. La corteza es lisa, de color gris claro con fisuras horizontales. El grosor total de la corteza varía de 10 a 30 mm.

Las hojas son simples, opuestas, agrupadas en el extremo de las ramitas, de 10 a 35 cm de largo y de 7.8 a 18 cm de ancho, oblongo-ovobadas, coriáceas, con dos estípulas interpeciolares, ápice acuminado, base decurrente, pecíolos de 0.5 a 1 cm de largo; haz verde oscuro, glabro y envés verde claro, pubescente.

Las inflorescencias están en cimas axilares o terminales, de 5 a 10 cm de largo; flores blanco-amarillentas, de 2.5 a 4 cm de largo; cáliz tubular, sin lóbulos, de color verde oscuro; corola de 2.5 cm de largo y 4 cm de diámetro, con pétalos unidos que forman cinco lóbulos anchos, color amarillo pálido; cinco estambres unidos a la corola, ovario ínfero, estilo delgado y estigma largo.

El fruto es una baya sub-globosa u ovoide, de 9 a 15 cm de largo y de 6.5 a 8.5 cm de diámetro; corteza coriácea, olor agrio y pulpa de color castaño amarillo.

La madera es dura y pesada (p.e. de 0.66 a 0.87 g/cm³); la albura es de color crema y el duramen pardusco con tonalidades violáceas. Tiene textura fina, grano irregular y brillo bajo. Es fácil de trabajar, moderadamente difícil de preservar y secar y es susceptible al ataque de termitas de madera seca. Se usa en construcción naval y civil, torneados,

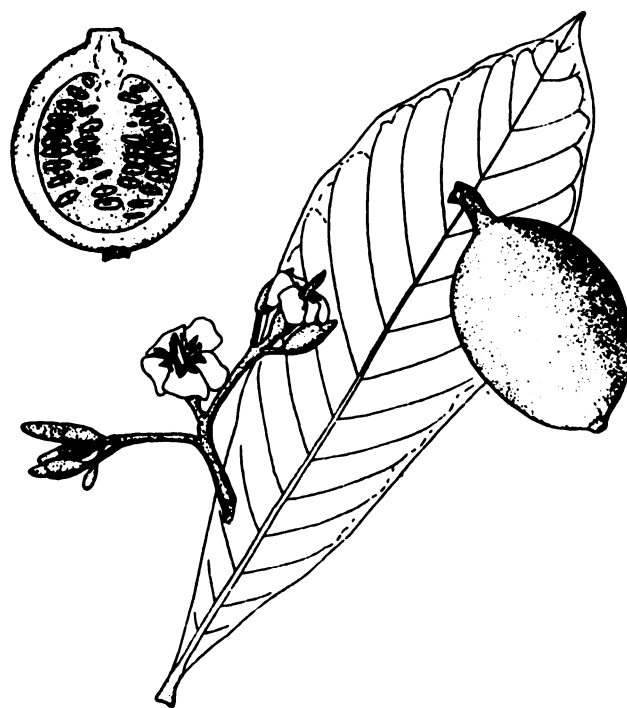


Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Genipa americana*.

muebles de lujo, chapas decorativas, ebanistería y cabos para herramientas agrícolas. Su corteza contiene taninos que son usados por los indígenas como curtientes.

DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente desde los 20°N en México, a través de América Central hasta los 20°S en Brasil. Su distribución altitudinal varía de 0 a 1200 msnm, con precipitaciones de 850 a 3000 mm anuales y una estación seca de dos a seis meses, con una temperatura promedio anual entre 20 y 27°C. Es una especie heliófita, típica de bosques semidecíduos. Es común en llanuras costeras, en elevaciones bajas con climas cálidos y húmedos. Prefiere suelos moderadamente profundos, de fertilidad media a elevada, bien drenados, con textura de franca a arcillosa y no tolera heladas.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Floración: La floración ocurre entre los meses de mayo a julio en Honduras, de mayo a julio y en diciembre en El Salvador, en enero en Costa Rica y de abril a mayo en Brasil. La polinización es realizada por abejas.

Frutos: Los frutos se producen entre los meses de mayo a agosto en Honduras, durante todo el año en El Salvador, de enero a abril y de julio a octubre en Costa Rica y de junio a noviembre en Brasil. La dispersión de los frutos es autocórica y zoocórica.

Semillas: Aplanadas, duras, de color castaño oscuro, de 10 a 12 mm de largo, envueltas en una pulpa comestible.

RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

A través de su ámbito de distribución geográfica, el período óptimo para la recolección de los frutos es entre los meses de julio a noviembre, cuando los frutos pasan de una coloración verdosa a pardusca; deben colectarse directamente del árbol o del suelo.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Una vez recolectados los frutos se transportan en sacos de yute al sitio de procesamiento, luego deben colocarse en agua corriente macerando la pulpa para extraer la semilla. Las semillas se colocan sobre zarandas o mallas y se secan a la sombra, en un lugar bien ventilado.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: El número de semillas puras por kilogramo varía de 14000 a 33700. El contenido de humedad inicial varía

de 18 a 22%, el porcentaje de germinación en semillas frescas varía de 65 a 90%. Las semillas son intermedias.

Germinación: La germinación es epigea y fanerocotilar, se inicia de ocho a 15 días después de la siembra y finaliza de 25 a 30 días después.

Tratamiento pregerminativo: Inmersión en agua corriente por 48 horas para acelerar y uniformar la germinación.

ALMACENAMIENTO

Almacenadas en condiciones ambientales las semillas conservan su viabilidad por dos meses. En cámaras frías a 4°C y contenidos de humedad de 6 a 8% conservan su viabilidad por un año.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

La siembra se realiza en germinadores, utilizando como sustrato arena previamente desinfectada. Las semillas deben ser colocadas a una profundidad de 1.5 a 2.0 cm, cubiertas por una fina capa de tierra. Deben ser repicadas a los 20 días después del inicio de la germinación. Las plantas están listas para ser llevadas al sitio definitivo de cinco a seis meses después de germinadas, cuando alcanzan de 25 a 30 cm de altura.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

No se han reportado.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Carvalho, P.E. 1994. *Especies Florestais Brasileiras. Recomendacoes Silviculturais, potencialidades e uso da madeira.* EMBRAPA. Brasil. 639 p.
- Durigan, G.; Balistiero F. M.; Kawabata, M.; Oliveira G., M.A.; Baitello, J.B. 1997. *Sementes e Mudas de árvores tropicais.* Sao Paulo, Brasil. 65 p.
- Thirakul, S. 1992. *Manual de dendrología del bosque latifoliado.* La Ceiba, Hond. ACIDI/COHDEFOR. 461 p.

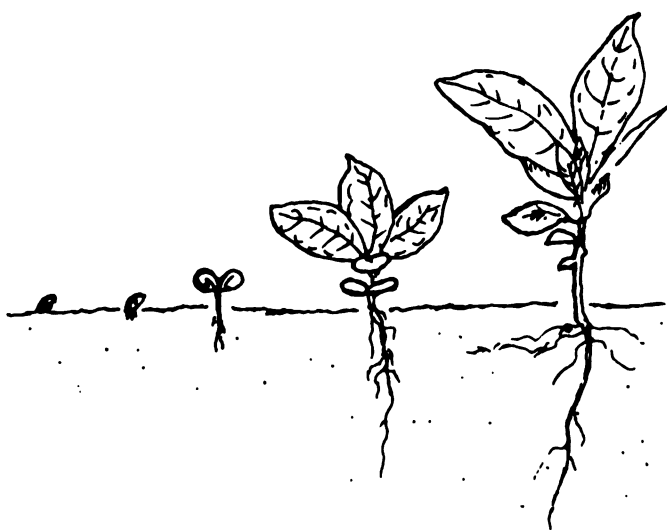


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Genipa americana*.

Salix humboldtiana Willd.

Familia: Salicaceae

Sinónimos: *Salix chilensis* (Molina) Saggs; *Salix magellanica* Poir.

NOMBRES COMUNES

Sauce, sauce llorón (América Central); sauz, mixcaxtac (México); sauce colorado, mimbre (Colombia); sauce real (Bolivia); salseiro, salgueiro, oeirana (Brasil); yvyra puku, sarandí (Paraguay); sauce criollo (Argentina); sauce chileno, sauce amargo (Chile).

DESCRIPCION BOTANICA

Especie dioica de 15 a 25 m de altura y de 40 a 80 cm de diámetro, que se ramifica hasta un 30% de su altura; copa cónica o estrechamente triangular, follaje claro y caído; base cónica o alargada; fuste recto con ramas péndulas. La corteza es grisácea pardusca a gris oscura, áspera, desprendiéndose en piezas gruesas e irregulares. El grosor total de la corteza varía de 5 a 15 mm.

Las hojas son simples, alternas, dispuestas en espiral, de 6 a 15 cm de largo y de 0.6 a 0.8 cm de ancho, lanceoladas, pubescentes; ápice largamente atenuado, base aguda, margen entero, pecíolos de 0.5 a 1 cm de largo; haz y envés verde amarillentos, ambos glabros.

Las inflorescencias están en amentos terminales de 4 a 10 cm de largo; flores masculinas verde amarillentas, cáliz de 5 mm de largo con seis estambres desiguales sostenidos por una bráctea ovado-lanceolada; flores femeninas verdes, cáliz de 2 a 3 mm de largo, ovario unilocular multiovular, cortamente estipitado.

Los frutos son cápsulas ovoideas, dehiscentes por dos valvas, pardo verdosas con muchas semillas rodeadas por abundantes pelos blancos y algodonosos.

La madera es blanda y liviana (p.e. de 0.40 a 0.50 g/cm³); la albura es de color blanco rosado y el duramen castaño rosado. Tiene textura fina, grano recto, brillo bajo y vetado suave. Es fácil de trabajar, moderadamente difícil de preservar y secar y es susceptible al ataque de termitas de madera seca. Se usa en construcción rural, postes, tornería, cajas para embalajes y cercas. Produce leña de bajo poder calórico. Es plantada a orillas de ríos y en el ornato de parques y jardines. La corteza produce taninos y un alcaloide llamado salicina.



Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Salix humboldtiana*.

DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente desde los 23°N en México, a través de América Central hasta los 45 °S en Argentina. Su distribución altitudinal varía de 10 a 1500 msnm y hasta 3300 msnm en Bolivia, con precipitaciones de 800 a 3300 mm anuales y una estación seca de 1 a 2 meses, con temperaturas promedio anuales entre 16 y 28 °C. Es una especie pionera, típica de bosques secundarios y en ciertos lugares forma rodales puros. Es común en valles y llanuras aluviales de tierras bajas, a lo largo de ríos, esteros y lagos. Se encuentra aislado o en pequeños grupos asociados al matorral típico ribereño. Prefiere suelos húmedos, de textura arenosa y tolera inundaciones periódicas.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Floración: La floración ocurre entre los meses de diciembre a julio en México, de octubre a diciembre en Honduras, en mayo, julio, agosto, setiembre y octubre en Bolivia, en enero en Colombia, de agosto a noviembre en Brasil y de setiembre a noviembre en Chile.

Frutos: Los frutos se producen entre los meses de noviembre a enero en Honduras, de setiembre a noviembre en Bolivia, de enero a febrero en Colombia, de octubre a enero en Brasil y de octubre a diciembre en Chile. La dispersión de los frutos es autocórica, ornitocórica e hidrocórica debido a su ocurrencia cerca de fuentes de agua.

Semillas: Tienen forma comosa, ligeramente aplanadas, de 0.8 a 1.0 mm de largo, rodeadas por un mechón de pelos blancos adheridos a la semilla por un corto pedúnculo. La testa es de color castaño claro u oscuro, lisa, opaca, coriácea o membranosa y muy delgada. El embrión es recto, de color blanco y ocupa toda la cavidad de la semilla. Tiene dos cotiledones, oblongos, comprimidos; la radícula es corta y carece de endospermo.

RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

El período óptimo para la recolección de frutos, a través de su ámbito de distribución geográfica, esta entre los meses de setiembre a diciembre y de diciembre a febrero, cuando pasan de una coloración pardo verdosa a castaño oscura. Los frutos deben ser colectados directamente del árbol.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Una vez recolectados los frutos deben transportarse en sacos de yute al sitio de procesamiento, luego deben colocarse al sol sobre lonas y dejarlos secar de uno a dos días para permitir

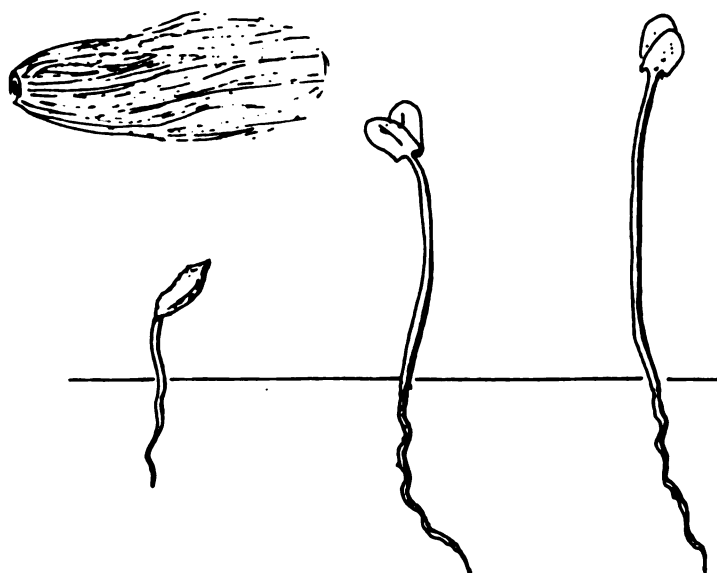


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Salix humboldtiana*.

su apertura. Se recomienda cubrir las lonas con un cedazo fino para evitar que las semillas sean llevadas por el viento.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: El número de semillas puras por kilogramo varía de 600000 a 1000000. El contenido de humedad inicial varía de 22 a 27%, el porcentaje de germinación en semillas frescas varía de 70 a 94%. Las semillas son intermedias.

Germinación: La germinación es epigea y fanerocotilar, se inicia de 15 a 20 días después de la siembra y finaliza de 25 a 30 días después.

Tratamiento pregerminativo: No requiere.

ALMACENAMIENTO

Almacenadas en condiciones ambientales las semillas pierden su viabilidad en menos de dos semanas. En cámaras frías a 4°C y contenidos de humedad de 6 a 8% conservan su viabilidad de seis a ocho meses.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

La siembra se realiza en germinadores utilizando como sustrato arena previamente desinfectada. Las semillas se colocan a una profundidad de 4 a 8 mm, cubiertas por una fina capa de tierra. El repicaje se realiza de cuatro a seis semanas después del inicio de la germinación. Las plantas están listas para ser llevadas al sitio definitivo de seis a siete meses después de germinadas cuando alcanzan de 20 a 25 cm de altura.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

No se han reportado.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Carvalho, P.E. 1994. Especies Florestais Brasileiras. Recomendacoes Silviculturais, potencialidades e uso da madeira. EMBRAPA. Brasil. 639 p.
- Niembro R., A. 1983. Caracterización morfológica y anatómica de semillas forestales. Chapingo. México. Universidad Autónoma de Chapingo. 212 p.
- Ithirakul, S. 1992. Manual de dendrología del bosque latifoliado. La Ceiba. Hond. ACIDI/COHDEFOR. 461 p.

***Sterculia apetala* (Jacq.) H. Karst.**

Familia: Sterculiaceae

Sinónimos: *Sterculia acerifolia* Hemsl.; *Sterculia carthaginensis*

Cav.: *Sterculia punctata* D.C.:

Chichaca acerifolia Presl.; *Helicteres apetala* Jacq.

NOMBRES COMUNES

Castaño, chicha, kobe, pinón, panamá (América Central); bellota, pepetaca, tepetaca (México); anacahuíta, acagüita, pistache des indes (Antillas); camajón, cacaíto, camajurú, majao, tacaizeiro (Colombia); cacagüillo, camoruco, cumacuo (Venezuela); cacao de monte (Ecuador).

DESCRIPCION BOTANICA

Arbol caducifolio de 15 a 40 m de altura y de 90 a 250 cm de diámetro; copa ancha, redondeada y extendida; ramas gruesas extendidas de color cenizo; fuste recto, cilíndrico con gambas de hasta 3 m de alto. La corteza es lisa, de color gris verdoso, con lenticelas redondeadas; el grosor de la corteza varía de 1 a 1.5 cm.

Las hojas son simples, alternas, agrupadas al final de las ramitas, de 15 a 40 cm de largo y de 19 a 54 cm de ancho, palmeadas, coriáceas, con 3 a 5 lóbulos; borde liso; ápice de los lóbulos acuminado y base acorazonada; pecíolos de 9 a 26 cm de largo; haz verde oscuro, glabro y envés verde claro, pubescente.

Las inflorescencias están en panículas terminales, de 11 a 20 cm de largo; las flores son amarillentas con puntos color violeta; cáliz campanular, de 1.5 a 3 cm de largo, con cinco lóbulos; pétalos ausentes y numerosos estambres.

Los frutos son cápsulas de color verde amarillento a pardusco, de hasta 10 cm de largo, con 4 a 5 folículos; las paredes internas están cubiertas por tricomas urticantes.

La madera es liviana a moderadamente liviana, (p.e. de 0.30 a 0.42 g/cm³); con un duramen pardo claro y la albura amarillo pálido; tiene grano recto, textura gruesa y lustre elevado. Es fácil de trabajar y moderadamente difícil de preservar y secar. Su durabilidad natural es baja. Se usa en construcciones interiores, cajas para embalajes, gabinetes, formaletas, postes para cerca, palillos de fósforo, plywood y tableros de partículas. Es plantada en parques y plazas para ornato. Su fruto es comestible y es una planta melífera.



Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Sterculia apetala*.

DISTRIBUCION Y HABITAT

Es nativa desde el sur de México a través de América Central y las Antillas hasta el norte de Brasil en América del Sur. Su distribución altitudinal varía de 0 a 500 msnm, con precipitaciones anuales de 800 a 2500 mm y temperaturas de 26 a 35 °C y una estación seca de tres a seis meses. Especie heliófita, típica de bosques caducifolios y subcaducifolios de tierras bajas. Prefiere suelos de textura franca a arenosa, profundos y con buen drenaje.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Floración: La floración ocurre de febrero a abril en El Salvador, de noviembre a febrero en Honduras y en octubre en Costa Rica. La polinización es realizada por abejas melíferas. **Frutos:** Los frutos se producen entre los meses de octubre a mayo en El Salvador, de febrero a abril en Honduras y en enero en Costa Rica. Los frutos son dispersados por venados, ardillas y pájaros.

Semillas: Tienen forma oval a elíptica, de 20 a 30 mm de largo y de 12 a 16 mm de grosor, provistas a veces de pelos amarillentos, cortos y resistentes; la testa es de color negro, lisa, brillante, de 1 a 1.5 mm de grosor; el embrión es recto, color crema; tienen dos cotiledones, grandes, gruesos, carnosos, oblongos y agudos en el ápice. La radícula es corta e inferior y presentan una delgada capa de endospermo, triploide, externo, suave y carnososo.

RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

El período óptimo para la recolección de frutos, a través de su ámbito de distribución geográfica, está entre los meses de diciembre a abril, cuando se inicia la dehiscencia del fruto, quedando la semilla aprisionada dentro de las valvas. Los frutos son colectados directamente del árbol.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Una vez recolectados los frutos deben transportarse en sacos de yute al sitio de procesamiento, luego deben colocarse sobre lonas y dejarlos secar de uno a tres días. Las semillas deben extraerse manualmente utilizando guantes para evitar las molestias por los pelos punzantes que rodean la semilla.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: El número de semillas puras por kilogramo varía de 470 a 490. El contenido de humedad inicial varía de 16 a 19 %, el porcentaje de germinación en semillas frescas varía de 40 a 60%. Las semillas son ortodoxas.



Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Sterculia apetala*.

Germinación: La germinación es epigea y criptocotilar, se inicia de nueve a 14 días después de la siembra y finaliza de 15 a 18 días después.

Tratamiento pregerminativo: Inmersión en agua durante 48 horas.

ALMACENAMIENTO

Almacenadas en condiciones ambientales las semillas se mantienen viables de seis a ocho meses. En cámaras frías a 4°C de temperatura y contenidos de humedad de 6 a 8% conservan su viabilidad por dos años.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

La siembra se realiza en germinadores utilizando como sustrato arena previamente desinfectada. Las semillas se colocan a una profundidad de 1 a 1.5 cm cubiertas por una fina capa de tierra. El repicaje se realiza dos a tres semanas después del inicio de la germinación. Las plantas están listas para ser llevadas al sitio definitivo de cuatro a cinco meses después de la siembra, cuando alcanzan de 25 a 35 cm de altura.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

Se reporta el ataque a las semillas por *Dysdercus fasciatus*, Hemíptero de la familia Pyrrhocoridae.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Arguedas, M. 1997. Plagas de semillas forestales en América Central y el Caribe. Turrialba, Costa Rica. CATIE. 120 p.
Holdridge, L.R.; Poveda, J.L.; Jiménez, Q., L. 1997. Árboles de Costa Rica. Vol. I. CCT. San José, Costa Rica. 522 p.
Thirakul, S. 1992. Manual de dendrología del bosque latifoliado. La Ceiba, Hond. ACDI/COHDEFOR. 461 p.

Andira inermis (W. Wright) Kunth

Familia: Fabaceae

Sinónimos: *Andira jamaicensis* (W. Wright) Urban; *Geoffrae inermis* W. Wright.

NOMBRES COMUNES

Almendo de río, guacamayo (Honduras); almendo real, almendo macho (El Salvador); almendo de montaña, carne asada (Costa Rica); tololote, cuilimbuca, yaba, maquilla (México).

DESCRIPCION BOTANICA

Arbol caducifolio, de 25 a 30 m de altura y hasta 120 cm de diámetro; copa umbeliforme o redondeada con ramas oblicuamente ascendentes y follaje denso; fuste recto y cilíndrico, base cónica a veces con gambas. La corteza es de color grisáceo a pardo oscuro, escamosa, se desprende en piezas delgadas y rectangulares; el grosor total varía de 1 a 1.5 cm.

Las hojas son compuestas, imparipinnadas, agrupadas al final de las ramitas; peciolo y raquí de 15 a 40 cm de largo, peciolo de 3 a 6 cm de largo, cilíndrico, delgado y glabro; tienen de 4 a 19 pares de hojuelas opuestas más una terminal. La lámina foliar es de 6 a 10 cm de largo y de 2.5 a 3 cm de ancho, elíptico elongada a lanceolada, ápice acuminado y base redondeada; el haz es de color verde oscuro y el envés verde pálido, ambas superficies glabras.

Las inflorescencias están en panículas axilares y terminales, de 10 a 30 cm de largo, pubescentes; flores papilionadas, de 1 a 1.3 cm de largo; cáliz pardo verdoso, de 4 a 5 mm de largo, tubular, con 5 pequeños dientes, pubescente; corola con 5 pétalos de color morado o púrpura.

Los frutos son drupas de 2.5 a 4 cm de largo y 2.5 cm de ancho, ovoides, ligeramente comprimidas, de color moreno oscuro o casi negras.

La madera es muy pesada (p.e. 0.63 g/cm³); el duramen café amarillento a rojizo oscuro y la albura amarillo grisácea a café pálido; tiene grano entrecruzado, textura gruesa y lustre bajo. Es difícil de trabajar y moderadamente difícil de preservar. Su durabilidad natural es media. Se usa en construcciones navales, cabos para herramientas e implementos agrícolas,



Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Andira inermis*.

bastones, artículos torneados, durmientes para ferrocarril, chapas decorativas, parquet y muebles finos.

DISTRIBUCION Y HABITAT

Es nativa desde el sur de México a través de América Central y las Antillas hasta el norte de Brasil en América del Sur. Su distribución altitudinal varía de 0 a 1000 msnm, con precipitaciones anuales de 1000 a 2500 mm y temperaturas de 26 a 35 °C. Común a lo largo de corrientes de agua de las sabanas arboladas y bosques semidecíduos. Se adapta a gran variedad de suelos, desde arenosos con buen drenaje hasta arcillosos con deficiencias de drenaje.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Floración: La floración ocurre de febrero a abril en México, de febrero a mayo y de setiembre a octubre en Honduras, en febrero en El Salvador y casi todo el año en Costa Rica. La polinización es realizada por abejas melíferas.

Frutos: Los frutos se producen entre los meses de marzo a abril en El Salvador, de abril a junio y en noviembre en Honduras y en casi todo el año en Costa Rica. Los frutos son dispersados por murciélagos y otros animales que comen la pulpa.

Semillas: Tienen forma ovoide, de 10 mm a 20 mm de largo y de 6 a 9 mm de grosor; la testa es de color amarillo crema y ocupa toda la cavidad de la semilla. Los cotiledones son dos, grandes, gruesos y carnosos; la radícula es corta, inferior y curva; carecen de endospermo.

RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

El periodo óptimo para la recolección de frutos a través de su ámbito de distribución geográfica, está entre los meses de abril a agosto, cuando los frutos pasan de una coloración pardo verdosa a pardo oscura. Los frutos son colectados directamente del árbol.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Una vez recolectados los frutos deben transportarse en sacos de yute al sitio de procesamiento, luego deben colocarse sobre lonas y se dejan secar de uno a tres días. La semilla debe ser extraída manualmente.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: El número de semillas puras por kilogramo varía de 400 a 500 semillas. El porcentaje de germinación en semillas frescas varía de 80 a 95%. Las semillas son ortodoxas.
Germinación: La germinación es epigea y se inicia de 15 a 20

días después de la siembra y finaliza de 20 a 25 días después.
Tratamiento pregerminativo: Escarificación mecánica con tijeras de podar.

ALMACENAMIENTO

Almacenadas en condiciones ambientales las semillas se mantienen viables de seis a ocho meses. En cámaras frías a 4 °C de temperatura y contenidos de humedad de 6 a 8 % conservan su viabilidad de dos a tres años.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

La siembra se realiza en germinadores utilizando como sustrato arena previamente desinfectada. Las semillas se siembran a una profundidad de 1 a 1.5 cm cubiertas por una fina capa de tierra. El repicaje se realiza de cuatro a seis semanas después del inicio de la germinación. Las plantas están listas para ser llevadas al sitio definitivo de seis a ocho meses después de la siembra, cuando alcanzan de 30 a 35 cm de altura.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

Se reporta el ataque a las semillas por *Apion samson*, *Cleogonus armatus*, *Cleogonus fratellus* y *Cleogonus rubetra*, Coleópteros de la familia Curculionidae

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Arguedas, M. 1997. Plagas de semillas forestales en América Central y el Caribe. Turrialba, Costa Rica. CATIE. 120 p.
Holdridge, L.R.; Poveda, J.L.; Jiménez, Q., L. 1997. Árboles de Costa Rica. Vol. I. CCT. San José, Costa Rica. 522 p.
Thirakul, S. 1992. Manual de dendrología del bosque latifoliado. La Ceiba, Hond. ACIDI/COHDEFOR. 461 p.



Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Andira inermis*.

Araucaria angustifolia (Bertol.) O. Kuntze

Familia: Araucariaceae
Sinónimos: *Araucaria brasiliana* Richard;
Araucaria brasiliensis London.

NOMBRES COMUNES

Cori, curi, pinheiro caiová, pinheiro macaco, pinheiro branco (Brasil); Kuntze, kuri'y (Paraguay); pino paraná (Argentina).

DESCRIPCION BOTANICA

Arbol siempre verde con alturas de 10 a 35 m y diámetros de 50 a 140 cm; copa estratificada, candeliforme con el follaje horizontal y agrupado en la parte terminal; fuste recto, cilíndrico y libre de ramas en casi toda su extensión. La corteza es de color pardo rojizo, gruesa, áspera, con lenticelas horizontales grandes y se desprende en placas anchas. El grosor varía de 4 a 7 cm.

Las hojas son simples, alternas, de 2 a 5 cm de largo y de 4 a 8 mm de ancho, sésiles, lanceoladas, coriáceas y punzantes; haz verde oscuro y cóncavo, envés verde claro y lustroso. Las flores masculinas están en amentos cilíndricos y elongados, de 10 a 22 cm de largo y de 2 a 5 cm de diámetro, con escamas coriáceas; las flores femeninas son estróbilos solitarios y axilares, ovoides, de 6 a 8 cm de largo y de 4 a 6 cm de diámetro, verdes.

Los pseudofrutos están reunidos en un estróbilo femenino o piña, de 10 a 25 cm de diámetro, compuesto de 700 a 1200 escamas y un número variable de semillas.

La madera es pesada a moderadamente pesada (p.e. de 0.50 a 0.61 g/cm³). La albura es de color blanco amarillento y el duramen amarillo claro. Tiene grano recto, textura fina, uniforme y lustre medio. Es fácil de trabajar, moderadamente difícil de preservar y secar. Tiene una baja durabilidad natural. Es utilizada en muebles, molduras, laminados, palillos para fósforos, pulpa para papel y carpintería en general. Produce leña de excelente calidad y la resina de su corteza se utiliza en la elaboración de barnices, acetona, trementina y otros productos químicos.

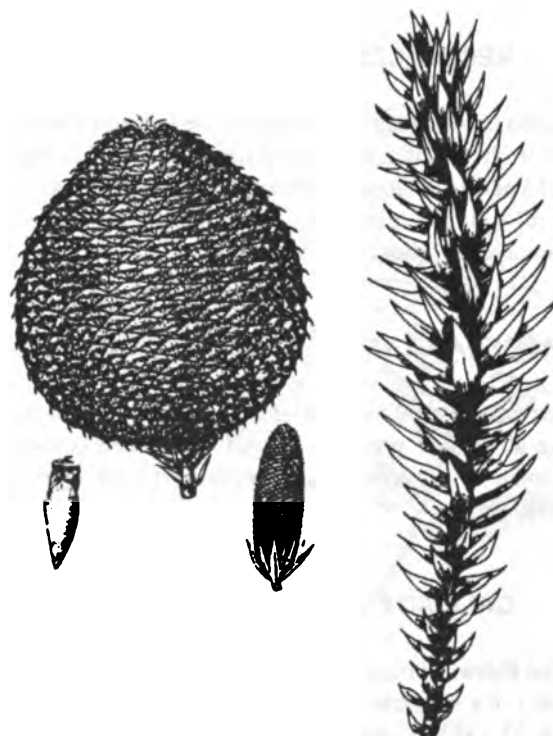


Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Araucaria angustifolia*.

DISTRIBUCION Y HABITAT

Nativa de América del Sur, se distribuye naturalmente desde los 19 ° S en Brasil hasta los 30°S en Argentina. Su distribución altitudinal varía de 500 a 2300 msnm, con precipitaciones de 1200 a 2500 mm y temperaturas de 12 a 21°C. Especie heliófita típica de bosques secundarios semidecíduos. Prefiere suelos de textura franca a arcillosa, profundos, con buen drenaje y pH de 5 a 6.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Floración: Los amentos masculinos florecen entre los meses de agosto a enero y los estróbilos femeninos durante todo el año. La polinización es realizada por el viento.

Frutos: Los frutos maduran dos años después de su polinización. En Brasil se observan de febrero a diciembre y en Paraguay de abril a junio. La dispersión de los frutos es autocorica y a veces es realizada por aves y roedores.

Semillas: Conocidas como piñones, de 3 a 8 cm de largo y de 1 a 2 cm de ancho, obovadas a oblongas; el embrión es recto y se ubica en la parte central de la semilla; los cotiledones son dos, grandes y carnosos.

RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

El período óptimo para la recolección de frutos, a través de su ámbito de distribución geográfica, está entre los meses de abril a agosto, cuando los frutos pasan de una coloración verdosa a pardo claro. Los frutos son colectados directamente del árbol.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Una vez recolectados los frutos deben transportarse en sacos de yute al sitio de procesamiento, luego deben colocarse sobre lonas a la sombra. Las semillas debe ser extraídas manualmente.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: El número de semillas puras por kilogramo varía de 150 a 300 semillas. El contenido de humedad inicial varía de 33 a 38%. El porcentaje de germinación en semillas frescas varía de 75 a 80%. Las semillas son recalcitrantes.

Germinación: La germinación es hipogea y criptocotilar y se inicia de 35 a 50 días después de la siembra y finaliza de 45 a 65 días después.

Tratamiento pregerminativo: Inmersión en agua de 24 a 48 horas, sembrando solamente las semillas que no flotan y desechando las que flotan.

ALMACENAMIENTO

Almacenadas en condiciones ambientales las semillas pierden la viabilidad de una a dos semanas. Semillas con contenido de humedad inicial de 38% y poder germinativo de 85%, almacenadas en cámaras frías a 80% de humedad relativa, presentaron una germinación de 56% a los 16 meses de almacenamiento.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

La siembra se realiza en germinadores o directamente en bolsas, utilizando como sustrato arena previamente desinfectada. Las semillas se colocan a una profundidad de 1 a 1.5 cm cubiertas por una fina capa de tierra. El repicaje se realiza cuando las plantitas alcanzan de 12 a 15 cm de altura. El tiempo de permanencia en el vivero varía de cuatro a seis meses.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

Se reporta el ataque a las semillas por *Cydia araucariae*, Lepidoptero de la familia Tortricidae. En Argentina se reportan daños a las semillas por *Laspeyresia araucariae* Pastrana (Microlepidoptero observado en Misiones, Argentina). Los frutos son infestados por el hongo *Trichotecium roseum* Link. (Deuteromiceto del orden de los hifales). Las aves y roedores consumen los frutos en el bosque.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Carvalho, P.E. 1994. Especies Florestais Brasileiras. Recomendacoes Silviculturais, potencialidades e uso da madeira. EMBRAPA. Brasil. 639 p.
- Geilfus, F. 1994. El árbol al servicio del agricultor: Manual de agroforestería para el desarrollo rural. Guía de especies. CATIE, Turrialba, C.R. 776 p.
- Martínez, A. 1957. Algunos datos sobre la polilla del pino misionero. Buenos Aires, Argentina. Revista de Investigaciones Forestales 1957 1(4). 35-37.

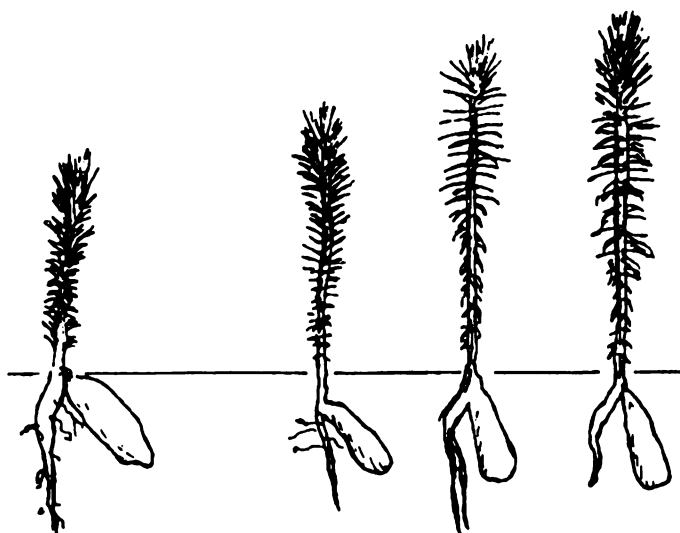


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Araucaria angustifolia*.

Didymopanax morototoni (Aublet) Decaisne et Planchon

Familia: Araliaceae

Sinónimos: *Dydimopanax morototoni* var. *angustipelatum* March; *Panax morototoni* Aublet;

Schefflera morototoni (Aubl.) Maguire, Steyerm.

NOMBRES COMUNES

Candelero, roble blanco, chancarro blanco, marota (México); pava, pavo, costilla de danto, mangabé (América Central); pana cimarrona (Puerto Rico); palo de sable, sablito (República Dominicana); zapatón, cordobán (Cuba); guitarrero (Bolivia); tumbamaco, yagrume, tortolito (Colombia); sancha- uva, anonillo (Perú); arumo macho, sunsún (Venezuela); caixeta, marapaúba. Morototó (Brasil); ambay, guazú (Argentina).

DESCRIPCION BOTANICA

Arbol perennifolio de 15 a 30 m de altura y de 40 a 80 cm de diámetro; copa redondeada a umbeliforme, poco ramificada; fuste recto con dos a tres ramas principales ascendentes. La corteza es de color pardo amarillenta, irregular, escamosa, que se desprende en láminas. El grosor total de corteza varía de 25 a 40 mm.

Las hojas son compuestas, digitadas, de 40 a 75 cm de largo incluyendo el pecíolo; tienen de 9 a 10 folíolos de 15 a 35 cm de largo y de 5 a 15 cm de ancho, oblongo-lanceolados a elípticos, base atenuada, ápice agudo; haz verde oscuro, glabro, envés verde claro y pubescente.

Las inflorescencias están en panículas de umbelas, de 30 a 60 cm de largo; flores actinomorfas, de 3 a 4 mm de largo; cáliz pardo amarillento, de 1 a 2 mm de largo, con cinco dientes; cinco pétalos verdes de 2 mm de largo, ovados; cinco estambres alternos a los pétalos; ovario ínfero, bilocular. El fruto es una drupa carnosa, comprimida lateralmente, gris verdosa, de 10 a 11 mm de ancho y de 6 a 7 mm de largo, con dos o tres semillas en su interior.

La madera es pesada a moderadamente pesada (p.e. de 0.53 a 0.60 g/cm³), color amarillo naranja grisáceo. Tiene grano de recto a entrecruzado, textura media y lustre alto. Es fácil de trabajar y su secado es rápido. Se usa en carpintería general, construcción interior, cajas, cajones, chapa, muebles finos y

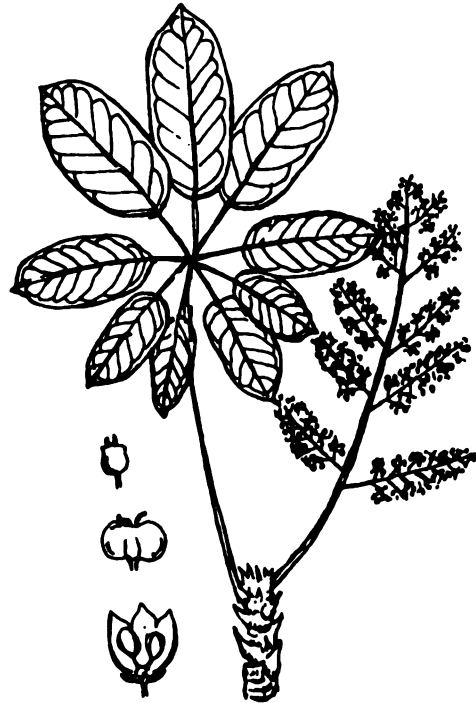


Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Didymopanax morototoni*.

palillos de fósforos. Sus hojas tienen uso medicinal y es plantada en parques como ornamental.

DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente desde los 17°N en Oaxaca, México hasta los 31°S en Brasil. Su distribución altitudinal varía de 0 a 1200 msnm, con precipitaciones anuales de 1000 a 3000 mm y temperaturas de 17 a 27°C. Es una especie pionera, típica de vegetación secundaria. Prefiere suelos profundos, bien drenados, con fertilidad natural alta, donde la textura de los suelos varía de arenosa a arcillosa.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Floración: La floración se produce entre los meses de noviembre a enero en México y de octubre a marzo en Brasil. La polinización es realizada por abejas de los géneros *Trigona* y *Mellipona*.

Frutos: Los frutos se producen de enero a marzo en México y de febrero a agosto en Brasil. La dispersión de los frutos es realizada por aves y mamíferos.

Semillas: Tienen forma ovoide, comprimida, de 3 a 4 mm de largo; testa de color amarillo claro, ligeramente áspera, opaca,

de 0.3 a 0.4 mm de grosor; el embrión es recto, color crema y ocupa la parte axilar de la semilla. Tiene dos cotiledones, ovados, la radícula es corta y presentan abundante endospermo.

RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

El periodo óptimo para la recolección de frutos, a través de su ámbito de distribución geográfica, está entre los meses de marzo a julio, cuando los frutos pasan de una coloración gris verdosa a pardo azulada. Los frutos se colectan directamente del árbol o del suelo.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Una vez recolectados los frutos deben transportarse en sacos de yute al sitio de procesamiento, luego deben colocarse sobre lonas al sol por un día. La semilla es extraída por maceración de los frutos y luego debe lavarse para secarla a la sombra.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: El número de semillas puras por kilogramo varía de 24000 a 31000 semillas. El porcentaje de germinación en semillas frescas varía de 40 a 65%. Las semillas son intermedias.

Germinación: La germinación es epigea y fanerocotilar; se inicia de 20 a 25 días después de la siembra y finaliza de 35 a 45 días después.

Tratamiento pregerminativo: Se han utilizado con buenos rendimientos los siguientes tratamientos: a) inmersión en agua a temperatura ambiente de 12 a 48 horas, b) inmersión en ácido sulfúrico concentrado por cinco minutos.

ALMACENAMIENTO

Almacenadas en condiciones ambientales las semillas mantienen la viabilidad de dos a tres meses. Almacenadas en cámaras frías con contenidos de humedad altos y temperaturas de 4 a 5 °C, conservan su viabilidad hasta por 11 meses. En Brasil semillas almacenadas en bolsas de papel, en cámaras frías con temperatura de 12 °C y una humedad relativa de 30%, a los 11 meses de almacenamiento, presentaron una germinación de 50%.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

La siembra se realiza en germinadores con posterior repicaje a bolsas, utilizando como sustrato arena desinfectada. El repicaje se realiza de tres a cuatro semanas después de la germinación. El tiempo de permanencia en el vivero varía de cuatro a seis meses, cuando las plantas alcancen de 25 a 35 cm de altura.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

En Brasil un Hymenóptero no identificado es responsable de hasta el 55% de los daños a semillas y brotes. Se reporta el ataque de hongos como *Fusarium* sp. en 42% de lotes de semillas recién colectadas en Brasil.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Carvalho, P.E. 1994. *Especies Florestais Brasileiras. Recomendacoes Silviculturais, potencialidades e uso da madeira.* EMBRAPA. Brasil. 639 p.
- Daniel, O.; Costa S, L.G.; Ohashi, S.T. 1995. *Morototó - Didymopanax morototoni (Aubl.) Decne & Planch.* Belém, Pará Brasil. FCAP: Servicio de documentação e informação. 16 p.
- Pennington T.D.; Sarukhan, J. 1968. *Manual para la identificación de campo de los principales: Arboles Tropicales de México.* México, D.F., Méx. FAO. 413 p.



Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Didymopanax morototoni*.

Cordia trichotoma (Vellozo) Arrabida ex Steudel

Familia: Boraginaceae

Sinónimos: *Cordia alliodora* var. *tomentosa* A.D.C.; *Cordia hypoleuca* De Candolle; *Cordia trichotoma* Vellozo var. *blanchetti* Choisy; *Gerascanthus trichotoma* (Vellozo) Kuhlmann & Mattos.

NOMBRES COMUNES

Louro pardo, ajuí, claraíba, mutamba, pau-cachorro, capoeira, pereiro malva (Brasil); peterevy (Paraguay); loro negro, peterebí-hú, peterebí-saiyú (Argentina).

DESCRIPCION BOTANICA

Arbol caducifolio con alturas de 20 a 35 m y diámetros de 40 a 100 cm; copa redondeada de 8 m de diámetro, ramificación simpoidal; el fuste es recto, cilíndrico y libre de ramas hasta un 60% de su altura. La corteza es grisácea, áspera, con surcos profundos y largos; el grosor total de la corteza varía de 25 a 35 mm.

Las hojas son simples, alternas, de 5 a 15 cm de largo y de 3 a 8 cm de ancho, oblongo - agudas; base aguda, ápice acuminado, haz y envés de color verde oscuro y pubescentes. El pecíolo mide de 1 a 2 cm de largo.

Las inflorescencias están en panículas terminales de 5 a 15 cm de largo; flores blancas de 15 mm de largo; corola con cinco lóbulos persistentes sobre el fruto.

El fruto es un aquenio, ovoide, de 5 a 7 mm de largo, que contiene una sola semilla.

La madera es pesada a muy pesada (p.e. de 0.57 a 0.78 g/cm³). La albura es de color amarillo pardusco y el duramen pardo claro con vetas suaves. Tiene grano recto, textura áspera y brillo alto. Es fácil de trabajar, difícil de secar y preservar y tiene una baja durabilidad natural. Es utilizada en revestimientos decorativos, muebles de lujo, construcción civil, chapas, torneados y carpintería en general. Produce leña de muy buena calidad, es plantada como ornamental y como planta melífera.



Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Cordia trichotoma*.

DISTRIBUCION Y HABITAT

Es nativa desde el sur de Brasil a través de Argentina hasta el este de Paraguay en América del Sur. Su distribución altitudinal varía de 30 a 1000 msnm, con precipitaciones anuales de 950 a 2200 mm y temperaturas de 16 a 26 °C. Es una especie pionera heliófita, típica de vegetación secundaria. Es común en sitios deforestados y potreros. Es poco exigente en suelos, prefiere suelos de textura franca a arcillosa, profundos y con buenas condiciones de drenaje y fertilidad natural media.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Floración: La floración se produce entre los meses de diciembre a julio en Brasil y de enero a julio en Paraguay. La polinización es realizada por abejas.

Frutos: Los frutos se producen de mayo a agosto en Brasil y de abril a julio en Paraguay. La dispersión de los frutos es anemocórica.

Semillas: Tienen forma elipsoidal de 4 a 6 mm de largo y de 1.5 a 2 mm de ancho.

RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

El período óptimo para la recolección de frutos, a través de su ámbito de distribución geográfica, está entre los meses de mayo a julio, cuando los frutos pasan de una coloración verdosa a castaño amarillenta. Los frutos se colectan directamente del árbol.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Una vez recolectados los frutos deben transportarse en sacos de yute al sitio de procesamiento, luego deben colocarse sobre lonas al sol por dos o tres días. La semilla es extraída por maceración de los frutos y luego debe lavarse para secarla a la sombra.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: El número de semillas puras por kilogramo varía de 20000 a 45000 semillas. El contenido de humedad inicial varía de 13 a 15 %. El porcentaje de germinación en semillas frescas varía de 80 a 90%. Las semillas son ortodoxas.

Germinación: La germinación es epigea y fanerocotilar; se inicia de 10 a 14 días después de la siembra y finaliza de 18 a 25 días después.

Tratamiento pregerminativo: Escarificación mecánica con tijeras de podar.

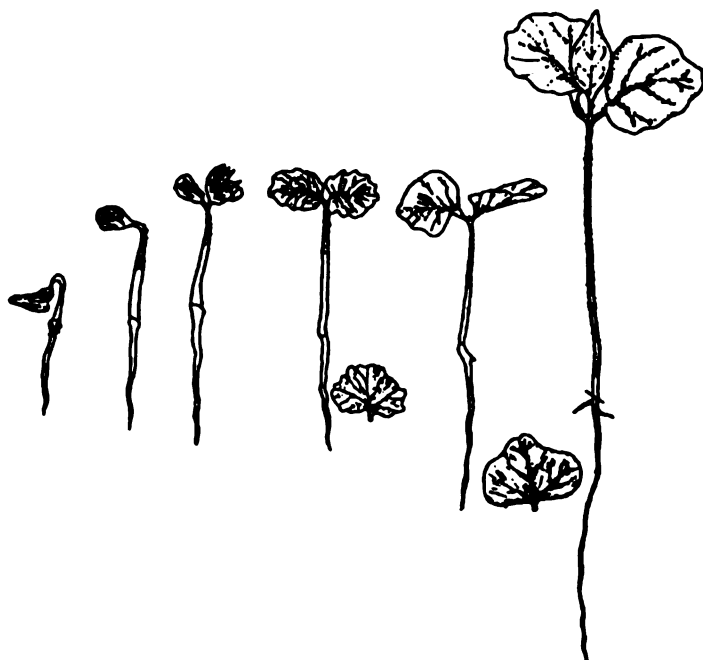


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Cordia trichotoma*.

ALMACENAMIENTO

Almacenadas en condiciones ambientales las semillas mantienen la viabilidad de tres a cinco meses. Almacenadas en cámaras frías, con altos contenidos de humedad y temperaturas de 4 a 5°C, conservan su viabilidad de 22 a 36 meses. En Brasil semillas almacenadas en bolsas de papel, en cámaras frías con temperaturas de 3 a 4 °C y una humedad relativa de 30 a 50%, presentaron 57% y 42% de germinación a los 22 y 36 meses respectivamente.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

La siembra se realiza en germinadores con posterior repicaje a bolsas, utilizando como sustrato arena desinfectada. El repicaje se realiza de dos a tres semanas después de la germinación. El tiempo de permanencia en el vivero varía de tres a cinco meses cuando las plantas alcancen de 20 a 25 cm de altura.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

En Argentina se reporta el ataque a las semillas por *Amblycerus longesuturalis* (Pic.), Coleóptero de la familia Bruchidae cuyas larvas ovopositan los frutos del peterebí.

Psalidonota contemta y *Cistudinella* sp, Coleópteros de la familia Chrysomelidae, consumen hojas y brotes tiernos del peterebí en Argentina.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Carvalho, P.E. 1994. Especies Florestais Brasileiras. Recomendacoes Silviculturais, potencialidades e uso da madeira. EMBRAPA. Brasil. 639 p.
- L'Argentier De M., S. 1983. Observaciones sobre Bruchidae (Coleóptera) del noroeste Argentino. Estudios morfológicos y biológicos de *Amblycerus longesuturalis* (Pic.). Tucuman, Argentina. Acta Zoológica Lilloana 1983. 37:1, 91-100.
- Müller B., J.A. 1993. Louro-uma boa opção para reflorestamento. Agropecuaria Catarinense 6(2) junio 1993. 54-56.

Jacaranda micrantha Chamisso

Familia: Bignoniaceae

Sinónimo: *Jacaranda intermedia* Sonder.

NOMBRES COMUNES

Caroba, caixeta, carobeira, jacarandá branco, paraparaí (Brasil); karova guasu (Paraguay); caroba blanca (Argentina).

DESCRIPCION BOTANICA

Arbol caducifolio con alturas de 15 a 30 m y diámetros de 40 a 85 cm; fuste tortuoso y suavemente acanalado en la base; copa alargada con ramas gruesas y tortuosas. La corteza tiene color marrón claro, lisa o áspera con abundantes descamaciones finas. El grosor total de la corteza varía de 6 a 10 mm.

Las hojas son compuestas, opuestas, bipinnadas, de 30 a 60 cm de largo; cada pinna con 4 a 8 pares de folíolos ovados, de 3 a 6 cm de largo y de 1 a 2 cm de ancho, ápice agudo, base desigual, haz verde y envés verde claro.

Las inflorescencias están en panículas axilares o terminales de 10 a 20 cm de largo; flores de color azul violáceo, irregulares, de 2.5 a 4 cm de largo, corola tubular con cinco lóbulos desiguales.

El fruto es una cápsula dehiscente, redondeada, aplanada, negruzca, con borde ondulado, de 6 a 7 cm de largo y de 4 a 6 cm de ancho.

La madera es suave y moderadamente liviana (p.e. de 0.56 a 0.60 g/cm³). La albura es de color blanco cremoso y el duramen amarillo crema. Tiene grano recto, textura media y brillo suave. Es fácil de trabajar y secar; difícil de preservar y tiene baja resistencia al ataque de hongos e insectos. Es utilizada en muebles livianos, instrumentos musicales, construcción general, paneles, chapas decorativas y acabados interiores. La infusión de las hojas y la cáscara tiene propiedades depurativas de la sangre. Es plantada como ornamental en parques, avenidas y es utilizada en la recuperación de ecosistemas degradados.



Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Jacaranda micrantha*.

DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente desde los 21°S en el sur de Brasil hasta los 31°S en Paraguay en América del Sur. Su distribución altitudinal varía de 20 a 1100 msnm, con precipitaciones anuales de 1200 a 2400 mm y temperaturas de 18 a 22 °C. Es una especie heliófita, de rápido crecimiento, común en terrenos abandonados y vegetación secundaria. Prefiere suelos arcillosos, profundos y drenaje moderado.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Floración: La floración se produce entre los meses de mayo a octubre en Brasil y de agosto a noviembre en Paraguay.

Frutos: Los frutos se producen de agosto a noviembre en Brasil y de marzo a setiembre en Paraguay. La dispersión de los frutos es anemocórica.

Semillas: Tienen forma redondeada, aplanadas, color amarillo pálido, de 1 a 2 cm de largo y rodeadas por un ala circular membranacea.

RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

El período óptimo para la recolección de frutos a través de su ámbito de distribución geográfica, está entre los meses de agosto a octubre, cuando los frutos pasan adquieren una coloración oscura e inician su dehiscencia. Los frutos se colectan directamente del árbol o del suelo.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Una vez recolectados los frutos deben transportarse en sacos de yute al sitio de procesamiento, luego se colocan sobre lonas al sol de dos a tres días para que permitan su apertura. La semilla debe extraerse manualmente.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: El número de semillas puras por kilogramo varía de 100000 a 150000 semillas. El contenido de humedad inicial varía de 11 a 13 %. El porcentaje de germinación en semillas frescas varía de 85 a 90%. Las semillas son ortodoxas.

Germinación: La germinación es epigea y fanerocotilar; se inicia de ocho a 10 días después de la siembra y finaliza de 20 a 25 días después.

Tratamiento pregerminativo: No es necesario.

ALMACENAMIENTO

Almacenadas en condiciones ambientales las semillas pierden la viabilidad a los 60 días. Almacenadas en cámaras frías, con contenidos de humedad de 6 a 8% y temperaturas de 4 a 5 °C, conservan su viabilidad de uno a dos años. En Brasil semillas almacenadas en recipientes herméticos, en cámaras frías a una temperatura de 4 °C y contenido de humedad de 8%, presentaron una germinación de 79% a los 12 meses de almacenamiento.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

La siembra se realiza en germinadores con posterior repicaje a bolsas, utilizando como sustrato arena desinfectada. El repicaje se realiza de cuatro a cinco semanas después de la germinación. El tiempo de permanencia en el vivero varía de cinco a seis meses, cuando las plantas alcancen de 20 a 25 cm de altura.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

No se han reportado.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Carvalho, P.E. 1994. *Especies Florestais Brasileiras. Recomendacoes Silviculturais, potencialidades e uso da madeira.* EMBRAPA. Brasil. 639 p.
- Lopez, J.A.; Little, E.L.; Ritz, G.F.; Rombold, J.S.; Hahn, W.J. 1987. *Arboles comunes del Paraguay. Nande Yvyra Mata Kuera.* Paraguay. Cuerpo de Paz. 425 p.

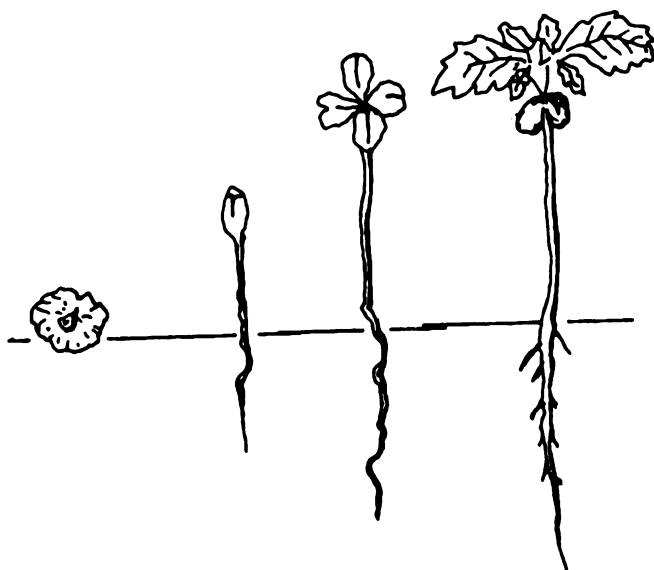


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Jacaranda micrantha*.

Dalbergia nigra (Vell. Conc.) Benth.

Familia: Fabaceae / pap.
Sinónimo: *Pterocarpus niger* Vellozo.

NOMBRES COMUNES

Caábiuna, cabeúna, camburana, imiraúna, jacarandá da bahia, jacarandá violeta, jacarandá roxo, jacarandazinho, paupreto, uraúna (Brasil).

DESCRIPCION BOTANICA

Especie perennifolia que alcanza alturas de 10 a 35 m y diámetros de 45 a 100 cm; ramificación cimosa e irregular, copa larga y achatada; fuste tortuoso e irregular, de hasta 20 m de altura. La corteza es pardo ceniza, áspera, dividida longitudinalmente en pequeñas placas rectangulares y con lenticelas horizontales. El grosor total de la corteza varía de 6 a 8 mm.

Las hojas son compuestas, alternas, paripinnadas, con 10 a 20 folíolos, de 0.7 a 2.5 cm de largo y de 0.4 a 1.0 cm de ancho, verdes y glabros.

Las inflorescencias están en panículas axilares de 10 a 20 cm de largo; flores blanco amarillentas, perfumadas, de 5 a 10 mm de largo; cáliz de 5 mm de largo, campanulado, con cinco lóbulos; 10 estambres, y ovario multiovular.

El fruto es una sámara elíptica u oblonga, plana, membranacea, indehiscente, de 3 a 8 cm de largo y de 18 a 22 mm de ancho, que contiene de 1 a 2 semillas.

La madera es pesada a muy pesada (p.e. de 0.75 a 1.22 g/cm³).

La albura varía de blanco a amarillo y, el duramen es pardo oscuro rosáceo con vetas café oscuro. Tiene grano de recto a irregular, textura fina y lustre medio. Es fácil de trabajar, moderadamente difícil de preservar y secar y tiene una alta durabilidad natural. Se utiliza en: muebles de lujo, torneados, objetos decorativos, cabos de herramientas, construcción civil y en la fabricación de instrumentos musicales. Produce leña de excelente calidad y es plantada como ornamental en parques, plazas y avenidas.



Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Dalbergia nigra*.

DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente desde los 13 °S a los 23 °S en Brasil en América del Sur. Su distribución altitudinal varía de 30 a 1700 msnm, con precipitaciones anuales de 1000 a 2100 mm y temperaturas promedio de 19 a 24.5 °C. Es una especie típica de vegetación secundaria tardía a climax. Ocurre en climas ecuatoriales, tropicales húmedos y tropicales con estación seca marcada. Se encuentra principalmente en suelos de baja fertilidad natural (pH superior a 5.2), arcillosos a arcillo-arenosos y con buenas condiciones de drenaje. Es común en terrenos ondulados y montañosos.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Floración: La floración se produce entre los meses setiembre a mayo, octubre a noviembre y noviembre a enero en diferentes regiones de Brasil.

Frutos: Los frutos se producen de diciembre a mayo, de noviembre a enero y de diciembre a abril en diferentes regiones de Brasil. La dispersión de los frutos es anemocórica.

Semillas: Tienen forma reniforme, de 4 a 5 mm de largo, color castaño, achatadas; la testa es lisa, delgada y membranacea. Tienen dos cotiledones, grandes, gruesos y carnosos.

RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

La recolección de los frutos puede ser realizada independientemente del estado de madurez de los frutos, debido a que ocurren frutos en varios estados de coloración en un mismo árbol. Los frutos deben ser colectados del árbol.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Una vez recolectados los frutos son transportados en sacos de yute al sitio de procesamiento, luego se colocan sobre lonas al sol de dos a tres días para que permitan su apertura. La semilla es extraída manualmente.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: El número de semillas puras por kilogramo varía de 7000 a 16300 semillas. El contenido de humedad inicial varía de 12 a 14 %. El porcentaje de germinación en semillas frescas varía de 55 a 90%. Las semillas son ortodoxas.

Germinación: La germinación es epigea y fanerocotilar y se inicia de 20 a 25 días después de la siembra y finaliza de 30 a 35 días después.

Tratamiento pregerminativo: no es necesario.

ALMACENAMIENTO

Almacenadas en condiciones ambientales las semillas pierden la viabilidad a los 60 días. Semillas almacenadas en cámaras frías en recipientes herméticos con humedad relativa de 92% y temperaturas de 3 a 5 °C, presentaron una germinación de 65% después de dos años de almacenamiento.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

La siembra se realiza en bolsas de polietileno con dimensiones de 20 cm de altura y 7 cm de diámetro; se usa como sustrato una mezcla de tierra y arena en proporción 2:1. Las plantas requieren de 30 a 50 % de sombra en sus primeras etapas. El tiempo total de permanencia en vivero varía de cuatro a seis meses.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

Se reporta el ataque a semillas por *Troezon championi* (Coleoptera Curculionidae). En lotes de semillas analizados se encontró de 48 a 62% de infestación por esta plaga.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Carvalho, P.E. 1994. Especies Florestais Brasileiras. Recomendacoes Silviculturais, potencialidades e uso da madeira. EMBRAPA. Brasil. 639 p.
- _____. 1990. Os Jacarandás da Bahia do gênero *Dalbergia* L.F. Agrotrópica 2(1) 1990. 1-10.

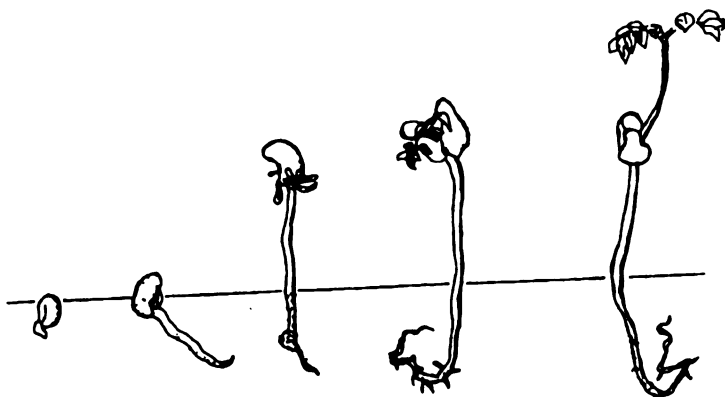


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Dalbergia nigra*.

Myroxylon balsamun (L.) Harms

Familia: Fabaceae

Sinónimos: *Myroxylon balsamun* var. *pereirae* (L.) Harms;

Myroxylon pereirae Royle; *Toluifera pereirae* (Klotzsch).

NOMBRES COMUNES

Bálsamo, bálsamo del Perú, bálsamo de tolú, chirraca, sándalo (América Central); olor (Colombia); nabá, árbol del bálsamo, chucté, chichipale, palo de trapiche (México).

DESCRIPCION BOTANICA

Arbol con alturas de 25 a 45 m y hasta 1 m de diámetro; copa redondeada, a veces abierta y follaje denso; fuste recto, cilíndrico con ramas ascendentes. La corteza externa es lisa, pardo grisácea con muchas lenticelas, la corteza interna, es fragante y de color amarillento. El grosor total de la corteza es de 10 mm.

Las hojas son compuestas, alternas, imparipinnadas, de 8 a 20 cm de largo incluyendo el pecíolo y con 5 a 10 pares de folíolos alternos en el raquis, de 3.5 a 9.5 cm de largo y 1.7 a 3.3 cm de ancho, oblongo - lanceolados a lanceolados, ápice acuminado, base redondeada; verde amarillentos y oscuros en el haz y más claros en el envés, ambas superficies glabras. Las inflorescencias están en racimos axilares de 10 a 20 cm de largo; flores zigomórficas; cáliz de 6 a 8 mm de largo, tubular, con dos a cinco dientes irregulares en la superficie exterior; corola con cinco pétalos insertos cerca de la base del cáliz; anteras de 4 a 5 mm de largo, mucronadas, glabras; ovario largamente estipitado, unilocular, biovular; estilo de 2 a 3 mm.

El fruto es una legumbre samaroides, indehiscente, de 7 a 11 cm de largo y 2 cm de ancho en el ápice, adelgazándose hacia la base, de color amarillento, glabra; contiene de una a dos semillas reniformes.

La madera es resistente, dura, pesada a muy pesada (p.e. de 0.62 a 0.72 g/cm³) y aromática. La albura es de color blanco amarillento y el duramen pardo rojizo. El acabado tiene veteado bonito y pulimiento; se utiliza en pisos, ebanistería, carrocería, decoraciones e instrumentos musicales. Su resina denominada bálsamo del Perú tiene un alto valor comercial y medicinal. Es utilizada en la elaboración de jabones,

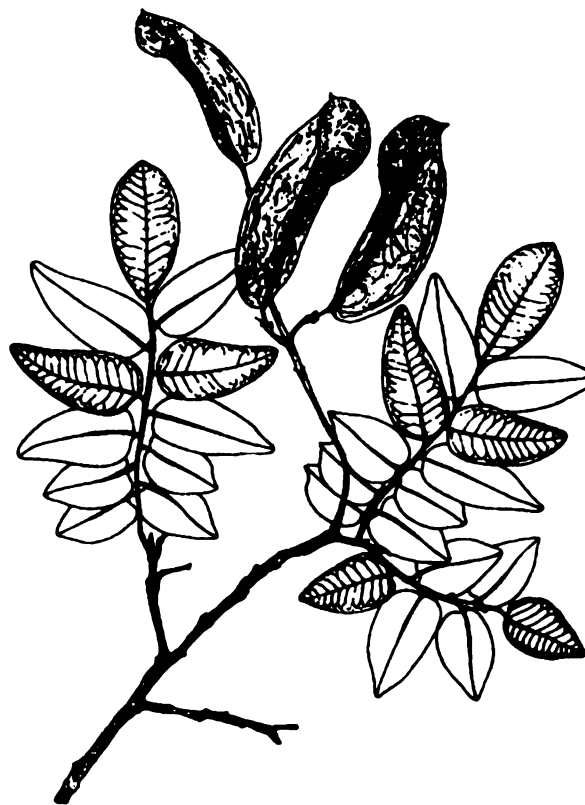


Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Myroxylon balsamun*.

cosméticos, aromatizantes, barnices, desodorantes, jarabes para la tos, ungüentos y se aplica en la curación de llagas.

DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye desde el sur de México a través de América Central hasta el Amazonas en Brasil y Perú. Común en elevaciones bajas a bajo medianas, con climas muy húmedos y formaciones de bosque siempre verde, entre los 100 a 600 msnsm, con pendientes entre 20 a 40% y una precipitación superior a los 2500 mm anuales. Es una especie emergente, de crecimiento lento, típica de bosque primario inalterado.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Floración: La floración se produce entre los meses de marzo a mayo en México, de marzo a mayo en El Salvador, de febrero a mayo en Costa Rica y de febrero a junio en Panamá. **Frutos:** Los frutos se producen de mayo a setiembre en México, de octubre a febrero en El Salvador, de marzo a mayo en Costa Rica y de setiembre a marzo en Panamá. La dispersión de los frutos es anemocórica.

Semillas: Tienen forma reniforme, ligeramente comprimidas, de 15 a 18 mm de largo. La testa es de color amarillo claro, lisa, opaca, membranosa y delgada. El embrión es curvo, reniforme, verde amarillento y ocupa toda la cavidad de la semilla; tiene dos cotiledones, grandes, carnosos, reniformes; la radícula es corta, inferior y carecen de endospermo.

RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

La recolección de los frutos se realiza cuando estos cambian de color verde amarillento a amarillo claro. Los frutos se colectan directamente del árbol. En El Salvador se han obtenido rendimientos promedio de 10.86 kg de frutos por árbol.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Una vez recolectados los frutos deben transportarse en sacos de yute al sitio de procesamiento, luego se colocan sobre lonas al sol de dos a tres días. La semilla debe extraerse manualmente.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: El contenido de humedad inicial varía de 11 a 12%. El porcentaje de germinación en semillas frescas varía de 60 a 75%. Las semillas son ortodoxas.

Germinación: La germinación es epigea y fanerocotilar, se inicia de 20 a 25 días después de la siembra y finaliza de 35 a 45 días después.

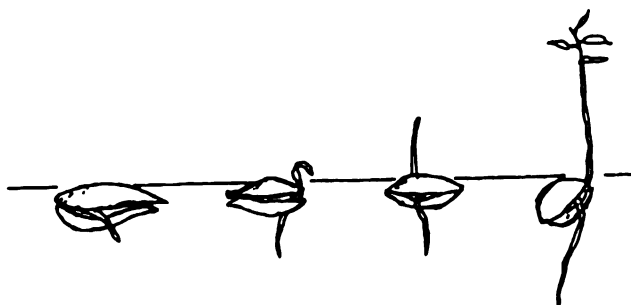


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Myroxilon balsamun*.

Tratamiento pregerminativo: escarificación mecánica con tijeras de podar. En El Salvador aplicando un corte longitudinal en la parte inferior del fruto y luego inmersión en agua por 24 horas, la germinación se produjo a los 22 días y a los 41 días se había completado con un 59% de germinación.

ALMACENAMIENTO

Almacenadas en condiciones ambientales las semillas mantienen la viabilidad de seis meses a un año. En cámaras frías a 5 °C de temperatura y contenidos de humedad de 6 a 8% mantienen su viabilidad de dos a tres años.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

La siembra se realiza en germinadores con arena previamente desinfectada. Las semillas no deben ser enterradas a mucha profundidad, se recomienda cubrir las con una fina capa de materia orgánica. El repicaje se realiza de dos a tres semanas después de la germinación. El tiempo de permanencia en vivero varía de cuatro a cinco meses.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

No se han reportado.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Castañeda L., H.M. 1999. Informe de Practica de especialidad. Estudios generales sobre la especie *Myroxilon balsamun* en El Salvador. Tesis Bach. Ing. Forestal. Cartago, Costa Rica. ITEC. 97 p.
- Jiménez M.,Q. 1995. Arboles maderables en peligro de extinción en Costa Rica. San José. C.R. 121 p.
- Niembro R., A. 1983. Caracterización morfológica y anatómica de semillas forestales. Chapingo, México. Universidad Autonoma de Chapingo. 212 p.

Juglans neotropica Diels.

Familia: Juglandaceae

Sinónimos: *Juglans columbiensis*; *Juglans honorei*;
Juglans andina.

NOMBRES COMUNES

Nogal, tocte (Perú y Ecuador); cedro negro, cedro nogal, nogal bogotano (Colombia); nogal andino (Bolivia).

DESCRIPCION BOTANICA

Arbol monoico que alcanza alturas de 20 a 30 m y diámetros de 40 a 60 cm; fuste recto, cilíndrico, libre de ramas hasta un 50 % de su altura; copa irregular, de 6 m de ancho y follaje ferruginoso. La corteza es de color gris oscuro, áspera, agrietada a muy agrietada longitudinalmente.

Las hojas son compuestas, alternas, pinnadas, de 25 a 40 cm de largo, sin estípulas, con 9 a 17 folíolos lanceolados de 6 a 10 cm de largo y 2.5 a 4 cm de ancho, borde aserrado, ápice acuminado, haz verde oscuro glabro y envés verde pubescente.

Las flores masculinas están dispuestas en amentos péndulos, con estambres numerosos, aparecen en las ramas del año anterior; las flores femeninas, de ovario ínfero con un óvulo, se encuentran en los extremos de las ramas nuevas en grupos de cuatro a nueve.

El fruto es una drupa de color pardo a negro, con pedúnculo corto, epicarpo y mesocarpo son carnosos y el endocarpo es leñoso y abre en forma loculicida cuando germina; contiene una sola semilla.

La madera es moderadamente pesada (p.e.=0.56g/cm³); la albura es de color castaño claro y el duramen castaño oscuro con vetas rectas café oscuro. Tiene grano recto, textura media a fina y lustre alto. Es fácil de aserrar, cepillar y trabajar; su secado es lento pero estable y tiene una alta durabilidad natural. Es utilizada en mueblería fina, ebanistería, artesanía de esculturas, decorado de interiores y enchapes. La corteza contiene taninos que son utilizados en curtiembre.

DISTRIBUCION Y HABITAT

El nogal es nativo en Ecuador, Colombia, Perú y Bolivia en América del Sur. Su distribución altitudinal varía de 1000 a

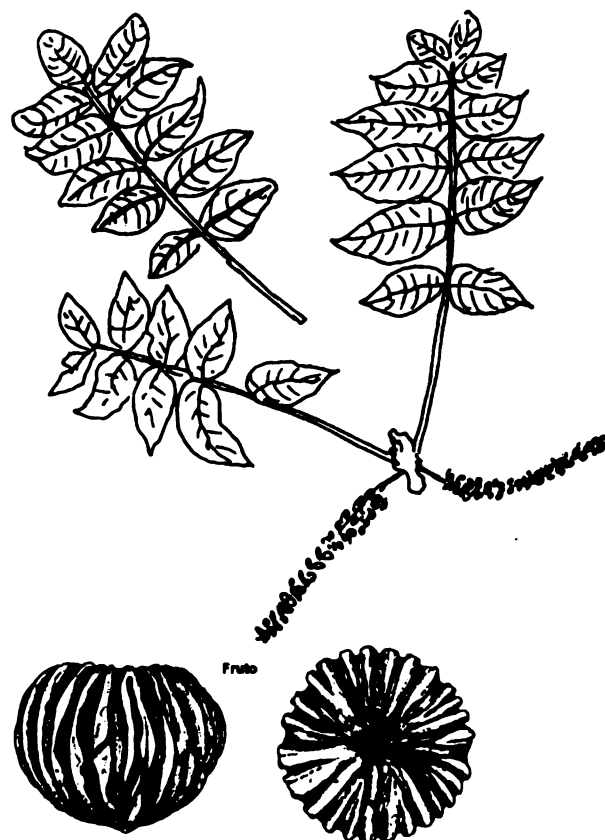


Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Juglans neotropica*.

3000 msnm, con precipitaciones anuales de 800 a 2000 mm y temperaturas de 12 a 18 °C. Especie de bosques deciduos y semideciduos, donde forma parte del dosel superior. Prefiere suelos profundos, de textura franca a franca arenosa, bien drenados y pH de neutro a ácido; no tolera suelos calcáreos, fríos intensos ni heladas.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Floración: La floración se produce durante la estación lluviosa a través de su rango de distribución natural.

Frutos: El nogal produce frutos a partir de los ocho años y fructifica de junio a setiembre en su rango de distribución natural.

Semillas: Forma oblonga, más o menos comprimida, de 30 a 35 mm de largo y de 30 a 32 mm de diámetro, de color café oscuro a negro, con surcos profundos en sentido longitudinal. El embrión es recto, de color blanco a grisáceo y ocupa toda la cavidad de la semilla; tiene dos cotiledones grandes, gruesos, carnosos, cerebriformes y aceitosos. La radícula es corta y carecen de endospermo.

RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

El período óptimo para la recolección de los frutos, a través de su rango de distribución natural, está entre los meses de agosto a octubre, cuando los frutos maduros inician su caída natural; estos se recolectan directamente del suelo.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Después de colectados los frutos, se amontonan y se cubren de paja húmeda y tierra para que se descompongan el epicarpo y el mesocarpo (25 días aproximadamente); después deben lavarse las semillas para eliminar los residuos del fruto y se exponen al sol durante dos días.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: La cantidad de nueces por kilogramo varía de 50 a 200. El contenido de humedad inicial varía de 9 a 10%. El porcentaje de germinación en semillas frescas varía de 80 a 90%.

Germinación: La germinación es hipógea y se inicia de 25 a 35 días después de la siembra y finaliza de 40 a 45 días después.

Tratamientos pregerminativos: Se han utilizado los siguientes tratamientos: a) remojo en agua fría durante tres días con cambio diario de agua; b) escarificación en arena por cuatro meses; 3) extender las semillas al sol. Cuando se

abren (dos horas); 4) se rocían con arena fina para impedir que se cierren.

ALMACENAMIENTO

Almacenadas en condiciones ambientales las semillas pierden la viabilidad rápidamente, por lo que es conveniente sembrarlas inmediatamente después de su cosecha. Semillas de *J. cinerea* almacenadas en recipientes herméticamente sellados, en cámaras frías a 3°C de temperatura conservaron su viabilidad de cuatro a cinco años.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

La siembra puede realizarse directamente en bolsas o en cajas germinadoras con posterior repique; el sustrato utilizado consiste en una mezcla de arena y aserrín. El nogal debe sembrarse con la radícula en posición horizontal, con 2 a 3 cm de profundidad. Cuando las plantas tienen de 30 a 40 cm (tres a cuatro meses después de la germinación), pueden ser llevadas al sitio definitivo.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

Se reporta una especie de palomilla y de mosca de la fruta que utiliza el nogal como hospedero. *Gretchena garai* Miller (Lepidoptera: Tortricidae) barrena hojas y brotes tiernos de *J. neotropica* en plantaciones puras.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Corporación de desarrollo forestal y maderero del Ecuador/OIMT. 1997. Manual para la producción de Nogal. Ecuador. 47 p.
- Geilfus, F. 1994. El árbol al servicio del agricultor: Manual de agroforestería para el desarrollo rural. Guía de especies. CATIE, Turrialba, C.R. 776 p.
- Proyecto Desarrollo Forestal Participativo en Los Andes. 1992. El Verdor de los Andes. Quito, Ecuador. 217 p.

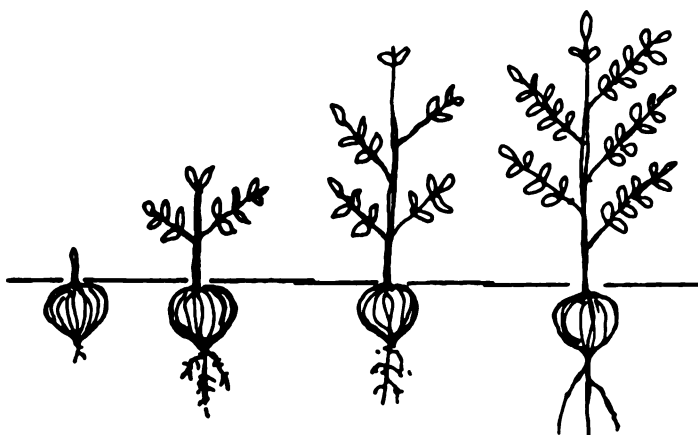


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Juglans neotropica*.

Prosopis tamarugo F. Phil.

Familia: Fabaceae / mim.

NOMBRES COMUNES

Tamarugo (Chile)

DESCRIPCION BOTANICA

Arbol caducifolio que alcanza alturas de 8 a 18 m y hasta 150 cm de diámetro; copa extendida, rala; fuste torcido y ramificado cerca de la base. La corteza es pardo oscura, dura y áspera, con surcos longitudinales profundos. Mide de 10 a 15 mm de espesor.

Las hojas son compuestas, alternas, bipinnadas, de 2.5 a 4.5 cm de largo y de 8 a 10 mm de ancho, provistas de uno a tres pares de pinnas; tienen de 6 a 18 pares de folíolos elíptico-oblongos por pinna, de 3 a 7 mm de largo y 1 a 2 mm de ancho, ápice obtuso o ligeramente apiculado; pecíolos de 1 a 3 mm de largo.

Las inflorescencias están en racimos espiciformes, cilíndricos, amarillentos, raquis de 3 a 6 cm de largo, cubierto de pequeños pelos y brácteas; flores hermafroditas de 4 a 5 mm de largo; cáliz de 1 a 1.5 mm de largo, campanulado, pentadentado; corola campanuliforme de 4 a 4.5 mm de largo, cinco pétalos soldados hasta cerca del ápice; 10 estambres exsertos de 5 a 7 mm de largo; ovario súpero, unilocular, pluriovular.

El fruto es una legumbre coriácea, amarilla a verde amarillenta, cilíndrica a falcada, de 2 a 5 cm de largo y de 7 a 10 mm de diámetro, acuminada. Tiene de 8 a 10 semillas en su interior. La madera es dura y pesada (p.e. 0.86 g/cm³). La albura es de color blanco amarillento y el duramen castaño rojizo. Tiene grano de oblicuo a entrecruzado, textura media y lustre alto. Es difícil de trabajar, fácil de secar y tiene alta resistencia al ataque de termitas y barrenadores de madera seca. Se utiliza en la elaboración de muebles y construcciones pesadas. Produce leña y carbón de alta calidad. Las cabras y ovejas se alimentan de las hojas que caen al suelo. Es utilizada en la reforestación de áreas desérticas.

DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente desde los 19°S hasta los 22° S en la parte del desierto de Atacama en el norte de Chile. Su distribución altitudinal varía de 1000 a 1500 msnm, con

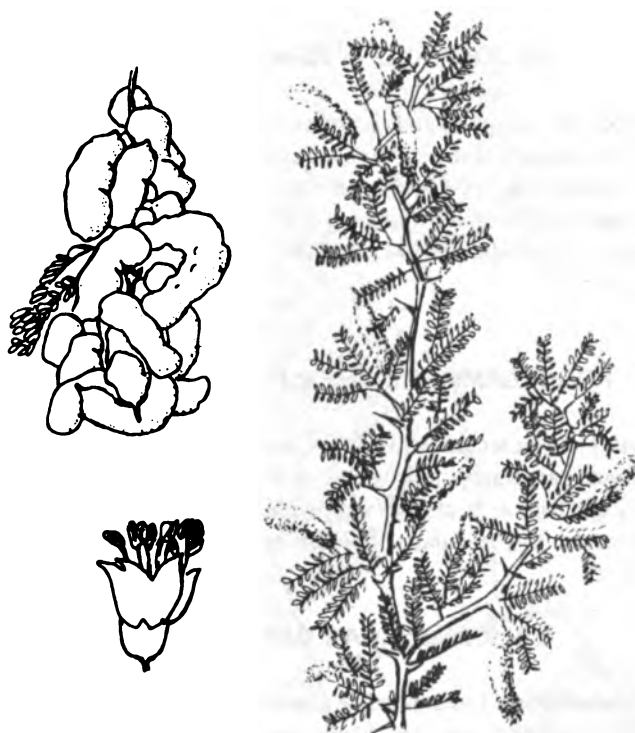


Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Prosopis tamarugo*.

precipitaciones anuales de 100 a 300 mm con ocho a 10 meses secos y temperaturas de -12 a 36°C. El clima en su hábitat natural es muy seco y puede tener ausencia total de lluvias durante varios años. La especie se encuentra en suelos arenosos salinos o franco arcillosos, algunas veces con incrustaciones de sal en la superficie de 40 cm. Forma asociaciones puras y desarrolla un fuerte sistema radicular que le permite crecer en climas sin precipitación.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Floración: La floración se produce durante los meses de agosto a setiembre en Chile. Las especies de abejas *Centrix mixta* Friese y *Apis mellifica* representan un factor importante en la polinización del tamarugo.

Frutos: La especie produce frutos entre los meses de setiembre a diciembre.

Semillas: Tienen forma ovoide u oval, comprimidas, de 4 a 7 mm de largo; testa color castaño, lisa, dura y resistente, de 0.7 a 0.9 mm de grosor; embrión recto, color amarillo crema y ocupa toda la cavidad de la semilla. Tiene dos cotiledones, carnosos, grandes; la radícula es corta y dirigida al hilo. Presentan una delgada capa de endospermo.

RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

El período óptimo para la recolección de los frutos, a través de su rango de distribución natural, está entre los meses de diciembre a marzo, cuando ocurre la caída del fruto. Los frutos deben colectarse directamente del suelo. Cada árbol produce un promedio de 100 kg de frutos, o sea 6.5 kg de semillas por árbol.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Una vez recolectados los frutos deben colocarse en sacos de yute para transportarlos al sitio de procesamiento. Luego hay que triturar la cáscara y separarla de la semilla mediante flotación. Las semillas se colocan al sol sobre lonas por un día.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: La cantidad de nueces por kilogramo varía de 80000 a 90000 semillas. El porcentaje de germinación en semillas frescas varía de 85 a 99%. Las semillas son ortodoxas.

Germinación: La germinación es epigea y fanerocotilar y se inicia de cinco a 10 días después de la siembra y finaliza de 10 a 15 días después.

Tratamiento pregerminativo: Se han utilizado los siguientes tratamientos: a) inmersión en agua corriente durante 48 horas, b) inmersión en ácido sulfúrico de 8 a 12 minutos.

ALMACENAMIENTO

Almacenadas en condiciones ambientales las semillas mantienen la viabilidad de uno a dos años. En cámaras frías con contenidos de humedad de 6 a 8% y temperaturas de 3 a 4 °C, conservan la viabilidad de cuatro a cinco años.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

La siembra se realiza directamente en bolsas, utilizando como sustrato una mezcla de tierra y abono orgánico en proporción 2:1. El tiempo de permanencia en el vivero varía de tres a cuatro meses.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

Se reporta el ataque de *Scotobruchus gastoi* (Coleoptera Bruchidae) en semillas de tamarugo. La mariposa violeta *Leptotes trigemmatius* (Lepidoptera) daña las flores, frutos y follaje y es la responsable del 55% del daño a los frutos. *Cryptophlebia carpophagoides* Clarke (Lepidoptera Olethereutidae) se alimenta dentro de las vainas y es responsable del 30% del daño. La polilla de la flor *Ithome* sp. daña las flores y se reporta en el 95% de los daños a racimos florales.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- FAO. 1983. Manual sobre insectos que infestan la semilla de *Prosopis*. Ecología, control e identificación de insectos del nuevo mundo que infestan la semilla de *Prosopis* (leguminosae). Roma, Italia. FAO. 59 p.
- National Academy of Sciences/Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. 1984. Especies para leña. Arboles y arbustos para la producción de energía. Turrialba, Costa Rica. 343 p.
- Petit, J. 1994. Arboles y arbustos forrajeros. Mérida, Venezuela. Instituto Forestal Latinoamericano. 174 p.

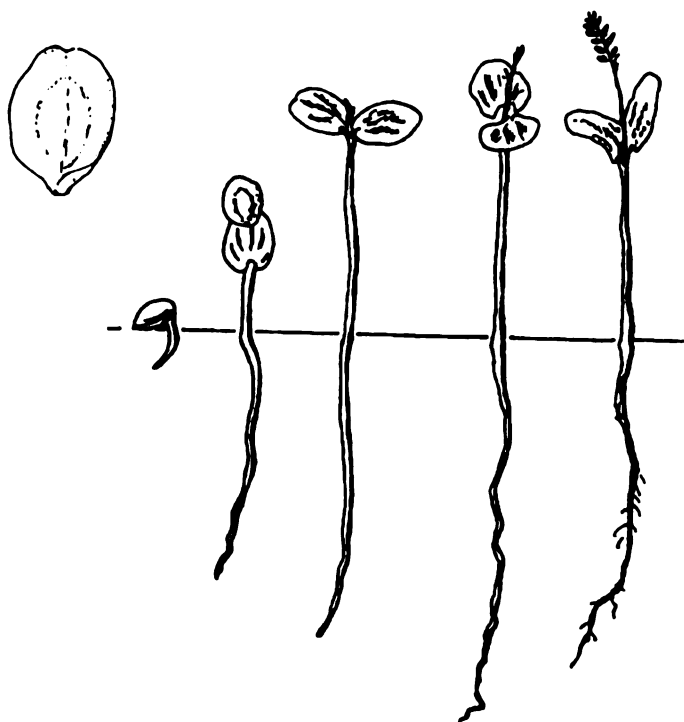


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Prosopis tamarugo*.

Jacaranda mimosifolia D. Don

Familia: Bignoniaceae

Sinónimos: *Jacaranda ovalifolia*, R.Br.; *Jacaranda chelonina*.

Griseb; *Jacaranda acutifolia*, Humb. y Bonpl.

NOMBRES COMUNES

Flamboyán azul (Cuba, Puerto Rico); tarco, gualanday (Bolivia); akpehek, ka'i jepopete, jacaranda paulista (Paraguay); jacarandá (Argentina).

DESCRIPCION BOTANICA

Arbol caducifolio de 8 a 20 m de altura y de 40 a 70 cm de diámetro; copa ancha con ramas largas; fuste recto, cilíndrico y suavemente acanalado en la base. La corteza externa es de color castaño claro, semi-áspera con grietas cortas que se desprenden en escamas rectangulares. La corteza interna es delgada y de color dorado a amarillento. El grosor total de la corteza varía de 4 a 6 mm.

Las hojas son compuestas, opuestas, bipinnadas, de 50 a 60 cm de largo; cada pinna con 15 a 30 pares de folíolos lanceolados, de 5 a 10 mm de largo, ápice agudo, base desigual, haz verde oscuro y envés verde claro.

Las inflorescencias están en panículas axilares o terminales de 25 a 35 cm de largo; flores de color azul violáceo, irregulares, de 2.5 a 4 cm de largo, corola tubular con cinco lóbulos redondeados desiguales.

El fruto es una cápsula dehiscente, redondeada, aplanada, negruzca, con borde ondulado, de 5 a 7 cm de largo que se abre en dos partes.

La madera es semi-dura y semi-pesada (p.e. de 0.5 a 0.6 g/cm³), de color blanco amarillento. No tiene muy buena calidad, se utiliza principalmente en la construcción de instrumentos de labranza, utensilios domésticos e instrumentos musicales típicos. Produce leña de muy buena calidad. Es cultivada como árbol de sombra y ornato a la orilla de caminos, avenidas y en parques y jardines por la belleza y colorido de sus flores.

DISTRIBUCION Y HABITAT

Es originario del noreste de Argentina, Bolivia y noreste de Paraguay. Ha sido cultivado ampliamente en la América Tropical y Subtropical donde se utiliza como árbol ornamental. Se



Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Jacaranda mimosifolia*.

distribuye de 2000 a 2900 msnm, frecuentemente en terrazas aluviales antiguas, en suelos arenosos, profundos, con humedad subterránea. Se encuentra en forma dispersa y nunca forma rodales puros.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Floración: La floración se produce entre los meses de setiembre a noviembre en Bolivia y de setiembre a diciembre en Paraguay.

Frutos: Los frutos se producen de abril a mayo en Bolivia y de agosto a octubre en Paraguay. La dispersión de los frutos es anemocórica.

Semillas: Presentan una forma vagamente circular, comprimidas, de 7 a 9 mm de largo, provistas de un ala marginal translúcida, fina, delgada, de color moreno y de 22 a 24 mm de largo incluyendo la semilla. La testa es de color castaño oscuro, opaca de 0.1 a 0.3 mm de grosor; el embrión es recto, cordiforme, color crema y ocupa toda la cavidad de la semilla. Tiene dos cotiledones, grandes, planos, carnosos y cordiformes. La radícula es corta, dirigida al hilo y carecen de endospermo.

RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

El período óptimo para la recolección de los frutos, a través de su ámbito de distribución geográfica, está entre los meses de mayo a agosto, cuando estos pasan de una coloración marrón claro a oscura e inician su dehiscencia. Los frutos deben colectarse directamente del árbol.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Una vez recolectados los frutos deben transportarse en sacos de yute al sitio de procesamiento, luego deben colocarse sobre lonas al sol de dos a tres días para permitir su apertura. La semilla debe extraerse manualmente.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: El número de semillas puras por kilogramo varía de 130000 a 160000. El contenido de humedad inicial varía de 12 a 14 %. El porcentaje de germinación en semillas frescas varía de 85 a 90%. Las semillas son ortodoxas.

Germinación: La germinación es epigea y fanerocotilar, se inicia de ocho a 10 días después de la siembra y finaliza de 20 a 25 días después.

Tratamiento pregerminativo: no es necesario.

ALMACENAMIENTO

Almacenadas en condiciones ambientales las semillas pierden la viabilidad en menos de 30 días. Almacenadas en cámaras frías con contenidos de humedad de 6 a 8 % y temperaturas de 4 a 5 °C, conservan su viabilidad de uno a dos años.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

La siembra se realiza en germinadores con posterior repicaje a bolsas, utilizando como sustrato arena desinfectada. El repicaje se realiza de cuatro a cinco semanas después de la germinación. El tiempo de permanencia en el vivero varía de cinco a seis meses, cuando las plantas alcancen de 20 a 25 cm de altura.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

No se han reportado.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Niembro R., A. 1983. Caracterización morfológica y anatómica de semillas forestales. Chapingo, México. Universidad Autónoma de Chapingo. 212 p.
- Torrice, G.; Peca, C.; Stephan B.; García, E. 1994. Leñosas útiles de Potosí. Potosí, Bolivia. 469 p.

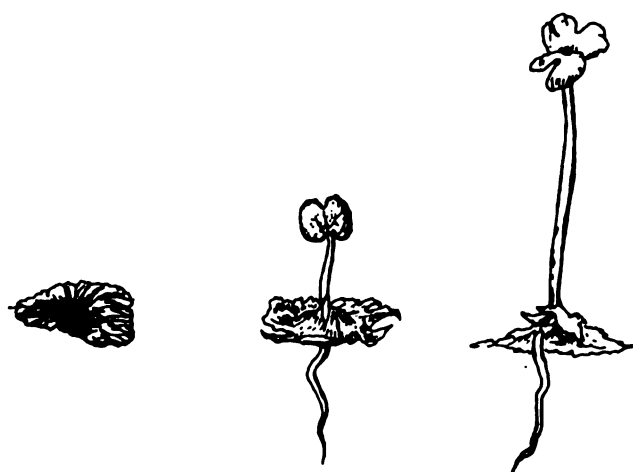


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Jacaranda mimosifolia*.

Araucaria araucana (Mol.) K. Koch

Familia: Araucariaceae

Sinónimos: *Araucaria imbricata* Pavón; *Araucaria chilensis*

Mirb.; *Araucaria dombeyi* L.C. Richard.;

Columbea quadrifaria Salisb.; *Dombeyana chilensis* Lam.

NOMBRES COMUNES

Araucaria, piñonero, pino araucaria, pino chileno (Chile); pehuén, cola de macaco, araucaria de neuquén (Argentina).

DESCRIPCION BOTANICA

Árbol dioico, hasta 50 m de altura y de 100 a 250 cm de diámetro; copa anchamente piramidal, fuste grueso, cilíndrico, recto con ramas verticiladas, horizontales o ligeramente arqueadas. La corteza es de color gris oscuro, de 10 a 14 cm de espesor, agrietada profundamente en forma de placas hexagonales de varios tamaños.

Las hojas son simples, alternas, sésiles, de 2.5 a 3 cm de largo y de 1.5 a 2 cm de ancho, cubriendo totalmente el tallo, oval-lanceoladas, con base ancha, ápice agudo, haz y envés de color verde oscuro y lustrosos.

Las flores masculinas están en amentos terminales, cilíndricos, castaño oscuros, de 8 a 12 cm de largo y 4 a 5 cm de diámetro, con 10 a 20 sacos polínicos biseriados en la parte central; las flores femeninas están en estróbilos terminales, subglobosos, verdes, de 15 a 20 cm de diámetro, compuestos de numerosas escamas coriáceas punzantes, espiraladas y terminadas en un largo apéndice aplanado.

Los pseudofrutos están reunidos en un estróbilo femenino o piña, de 15 a 25 cm de diámetro, verde y contienen de 120 a 180 semillas.

La madera es moderadamente liviana a liviana (p.e. de 0.38 a 0.30 g/cm³). La albura es de color blanco amarillento y el duramen amarillo pálido. Tiene grano recto, textura de media a fina y lustre medio. Es fácil de trabajar, preservar y secar. Tiene una alta durabilidad natural. Es utilizada en carpintería, construcciones interiores, muebles finos, terciados y mástiles para embarcaciones. Produce buena pasta para fabricar papel de excelente calidad y la resina de su tronco se usa en medicina popular para curar úlceras de la piel. Las semillas o piñones son comestibles y tienen un alto contenido energético. La

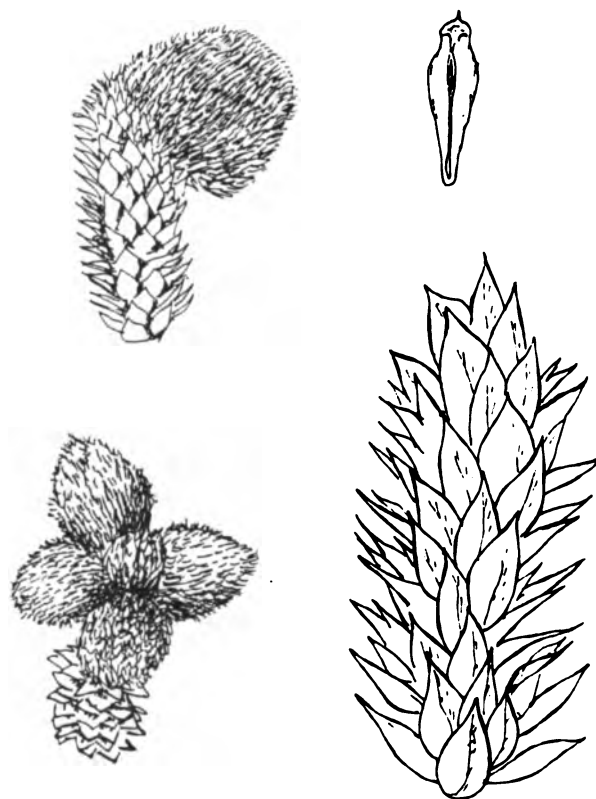


Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Araucaria araucana*.

araucaria es un árbol ornamental de gran valor y como tal es empleado en Europa y EE.UU.

DISTRIBUCION Y HABITAT

Árbol endémico de los bosques subantárticos. Se distribuye naturalmente desde los 37 °S hasta los 41°S en Chile y Argentina. Su distribución altitudinal varía de 800 a 1900 msnm, con precipitaciones de 1000 a 1500 mm y temperaturas de 8 a 17 °C. Crece sobre suelos rocosos y arenosos con buen drenaje, arcillosos o volcánicos, en climas donde la nieve permanece sobre el suelo durante largas temporadas y generalmente en lugares de bajas temperaturas. Se encuentra formando grupos puros o manchas compactas en comunidades abiertas llamadas " pinares" Es una especie de lento desarrollo y larga vida, alcanzando aproximadamente los 1000 años.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Floración: Los amentos masculinos florecen entre los meses de agosto a setiembre y los estróbilos femeninos a fines de

noviembre. La polinización es realizada por el viento.

Frutos: La edad de la primera fructificación es alrededor de los 25 años. La maduración de las flores se efectúa en diciembre, la fertilización en enero y la producción de semillas tiene lugar 16 a 18 meses después.

Semillas: Conocidas como piñones, de 4 a 5 cm de largo y 1.5 cm de ancho, cónico-oblongas o cuneiformes, ligeramente comprimidas, sin alas, de color cenizo.

RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los frutos maduros deben ser colectados directamente del árbol antes de que inicien su apertura, cuando presentan una coloración amarillo verdosa. En su rango de distribución natural los frutos se colectan durante los meses de mayo a noviembre.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Una vez recolectados los frutos deben transportarse en sacos de yute al sitio de procesamiento, luego deben colocarse sobre lonas al sol de dos a tres días para permitir su apertura. La semilla debe ser extraída manualmente.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: El número de semillas puras por kilogramo varía de 180 a 250 semillas. El contenido de humedad inicial varía de 38 a 44%. El porcentaje de germinación en semillas frescas varía de 75 a 90%. Las semillas son recalitrantes.

Germinación: La germinación es hipogea y criptocotilar, se inicia de 35 a 50 días después de la siembra y finaliza de 35 a 45 días después.

Tratamiento pregerminativo: No requiere.

ALMACENAMIENTO

Almacenadas en condiciones ambientales las semillas pierden la viabilidad de dos a tres semanas. Semillas almacenadas a 2°C de temperatura y 44% de contenido de humedad en bolsas de polietileno sin cerrar, mostraron una germinación de 88% a los 961 días de almacenaje.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

La siembra se realiza en germinadores o directamente en bolsas, utilizando como sustrato arena previamente desinfectada. Las semillas se colocan a una profundidad de 1.5 a 2 cm cubiertas por una fina capa de tierra. El repicaje se realiza cuando las plantitas alcanzan de 10 a 14 cm de altura. El tiempo de permanencia en el vivero varía de cinco a ocho meses.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

No se han reportado.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Geilfus, F. 1994. El árbol al servicio del agricultor: Manual de agroforestería para el desarrollo rural. Guía de especies. CATIE, Turrialba, C.R. 776 p.
- Hoffman J., A. 1982. Flora silvestre de Chile. Zona Austral. Santiago de Chile, Chile. Ediciones Fundación Claudio Gay. 257 p.

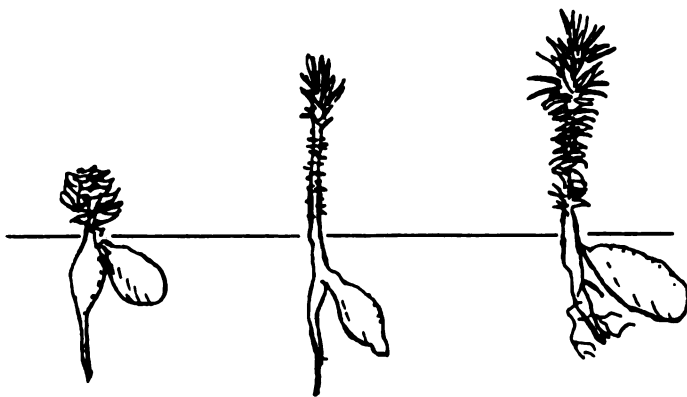


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Araucaria araucana*.

Cedrela fissilis Vell.

Familia: Meliaceae

Sinónimos: *Cedrela brasiliensis* ADr. Jussieu; *Cedrela macrocarpa* Ducke; *Cedrela tubiflora* Bertoni.

NOMBRES COMUNES

Cedro real (Costa Rica); cedro colorado, cedro blanco (Perú); capiúva, cedro, cedro amarelo, cedro batata, cedro rosa (Brasil); ygary, yvyra namandú (Paraguay); cedro misionero, cedro rosado, cedro salteño, yapora-izí (Argentina).

DESCRIPCION BOTANICA

Arbol caducifolio que alcanza alturas de 20 a 40 m y diámetros de 40 a 100 cm; copa densa, ancha y redondeada con ramas gruesas; ramificación ascendente y dicotómica; fuste recto, cilíndrico con pequeñas aletas en la base. La corteza es de color marrón rojiza, áspera con surcos longitudinales largos. El grosor de la corteza varía de 4 a 6 cm.

Las hojas son compuestas, alternas, paripinadas de 20 a 55 cm de largo, con 12 a 22 pares de folíolos oblongo-lanceolados, enteros, base aguda, ápice acuminado a agudo; haz verde brillante y glabro, envés verde y pubescente.

Las inflorescencias están en panículas laterales o subterminales de 30 a 60 cm de largo; flores rosadas, fragantes de 6 a 10 mm de largo; cáliz con cinco sépalos pubescentes soldados en la base; corola con cinco pétalos elíptico-oblongos de color blanco verdoso a rosado; ovario ovoide, pentalocular, multiovular; con cinco estambres libres.

El fruto es una cápsula leñosa, dehiscente, oblonga, de 4.5 a 7.5 cm de longitud y de 3 a 5 cm de diámetro, que se abre en cinco valvas; la superficie es de color pardo oscura, áspera con lenticelas.

La madera es liviana a moderadamente pesada (p.e. de 0.47 a 0.60 g/cm³). La albura es de color blanco amarillenta a rosada y el duramen castaño rojizo. Tiene grano recto a oblicuo, textura mediana a gruesa y brillo con reflejos dorados. Es fácil de trabajar, secar y moderadamente difícil de preservar. Es utilizada en muebles finos, marcos, estanterías, instrumentos musicales, decoración de interiores y construcción naval y civil. La corteza tiene propiedades medicinales y es una planta melífera.



Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Cedrela fissilis*.

DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente desde los 12 °N en Costa Rica, América Central hasta los 33 °S en el sur de Brasil. Su distribución altitudinal varía de 0 a 1800 msnm, con precipitaciones anuales de 850 a 2200 mm y temperaturas de 15 a 25 °C. Es una especie heliófita, de rápido crecimiento, común en bosques primarios y secundarios. Prefiere suelos profundos y húmedos, de textura franca arenosa a arcillosa y con buenas condiciones de drenaje.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Floración: La especie comienza a florecer a partir de los 10 años de edad. La floración se produce de agosto a marzo, de setiembre a noviembre y de setiembre a diciembre en Brasil, de agosto a noviembre en Paraguay y de setiembre a noviembre en Argentina. La polinización es realizada por abejas y mariposas.

Frutos: Los frutos se producen de abril a noviembre, de mayo a julio y de junio a setiembre en Brasil, de junio a agosto en Paraguay y de diciembre a marzo en Argentina. La dispersión de los frutos es anemocórica.

Semillas: Tienen forma elíptica, aladas, de color castaño, de 15 a 45 mm de largo incluyendo el ala y de 3 a 12 mm de ancho. Hay de 30 a 100 semillas por fruto.

RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

En Argentina se recolectan los frutos entre los meses de marzo y abril, estos deben ser colectados directamente del árbol, cuando presentan una coloración pardo verdosa, antes de que inicien su apertura.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Una vez recolectados los frutos deben ser transportados en sacos de yute al sitio de procesamiento, luego se colocan sobre lonas al sol de dos a tres días para que se abran. La semilla debe ser extraída manualmente, agitando los frutos.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: El número de semillas puras por kilogramo varía de 17000 a 56818 semillas. El porcentaje de germinación en semillas frescas varía de 86 a 97%. Las semillas son ortodoxas.

Germinación: La germinación es epigea y fanerocotilar, se inicia de ocho a 10 días después de la siembra y finaliza de 15 a 25 días después.

Tratamiento pregerminativo: No requiere.

ALMACENAMIENTO

Almacenadas en condiciones ambientales las semillas pierden la viabilidad de dos a tres meses. Almacenadas en cámaras frías con 4 a 5 °C de temperatura y contenidos de humedad de 6 a 8 %, conservan su viabilidad hasta tres años. En Brasil, semillas con capacidad germinativa inicial de 86%, almacenadas a 4°C de temperatura y 7% de contenido de humedad en recipientes herméticos, presentaron una germinación de 65% a los 520 días de almacenamiento.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

La siembra se realiza en germinadores o directamente en bolsas utilizando como sustrato una mezcla de arena, materia orgánica y arcilla en proporción 1: 1:1. El repicaje se realiza de cuatro a seis semanas después del inicio de la germinación. El tiempo de permanencia en vivero varía de cuatro a seis meses cuando las plantas alcanzan de 20 a 35 cm de altura. En Argentina se ha realizado con éxito la producción *in vitro* y en Brasil se ha producido a partir de estacas, logrando un 80% de prendimiento.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

En plantaciones la especie es atacada por la "mariposa de los brotes" (*Hypsipyla grandella*) que ataca y mata los brotes terminales.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Carvalho, P.E. 1994. Especies Florestais Brasileiras. Recomendacoes Silviculturais, potencialidades e uso da madeira. EMBRAPA. Brasil. 639 p.
- Durigan, G.; Balistiero F., M.; Kawabata, M.; Oliveira G., M.A.; Baitello, J.B. 1997. Sementes e Mudras de árvores tropicais. Sao Paulo, Brasil. 65 p.
- Gartland M., H.; Vogel H.; Bohren V.,A.; Grance A. L.; Cabral J. 1995. Ficha Técnica. Arboles de Misiones: *Cedrela fissilis* Vellozo. Yvyrareta 7(7):38-41.

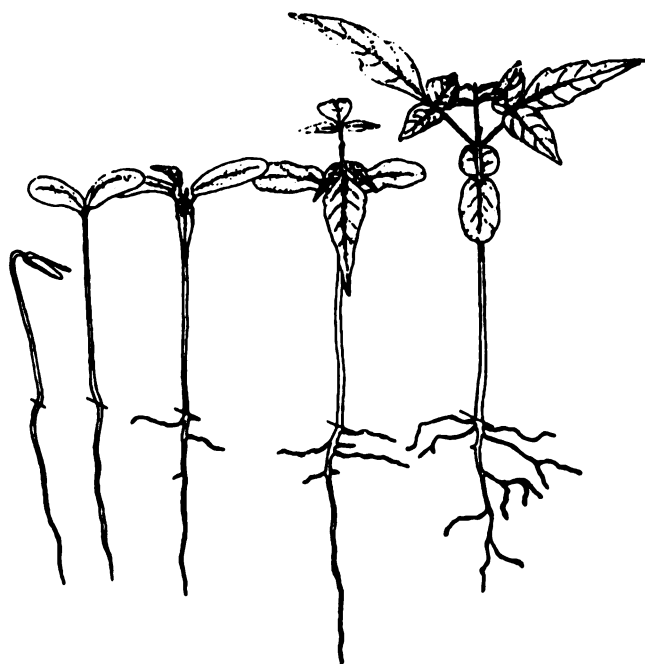


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Cedrela fissilis*.

Liquidambar styraciflua L.

Familia: Hamamelidaceae

Sinónimo: *Liquidambar macrophylla* Oersted

NOMBRES COMUNES

Liquidámbar, liquidámbo, diquidámbo, bálsamo blanco, quiramba, ocóm, tzoté (América Central); ocozote, bálsamo, copalillo, ícob, copalme, estoraque, suchete (México); american sweetgum, bilsted, satin walnut (EE.UU).

DESCRIPCION BOTANICA

Árbol monoico que alcanza hasta 60 m de altura y hasta 150 cm de diámetro; copa triangular, follaje claro y moderadamente denso, con ramas extendidas horizontalmente; el fuste es recto, cilíndrico; la base es alargada o con gambas rectas. La corteza es de color moreno grisácea, áspera, fisurada longitudinalmente y se desprende en piezas rectangulares. El grosor total de la corteza varía de 1 a 1.5 cm.

Las hojas son simples, alternas, palmatilobuladas, de 8 a 15 cm de largo y de 10 a 18 cm de ancho; peciolo de 5 a 8 cm de largo, glabro, canalicado; ápice acuminado, base sagitada con las márgenes de los lóbulos aserradas; haz verde oscuro y lustroso, envés verde claro, ambas superficies glabras. Las hojas liberan un agradable olor a trementina cuando se estrujan.

Las inflorescencias están en panículas terminales o axilares de 5 a 10 cm de largo, pubescentes; las flores masculinas dispuestas en la parte superior de las panículas, perianto y ovario ausentes, estambres numerosos y libres con las anteras oblongas; flores femeninas en cabezuelas de 6 a 8 mm de diámetro, estambres ausentes, ovario ínfero, bilocular y multiovular.

Los frutos se encuentran agregados en cabezuelas; el fruto es una cápsula bivalvada, dehiscente por el ápice, que contiene muchas semillas aladas y pequeñas.

La madera es moderadamente pesada, con peso específico de 0.48 a 0.55 g/cm³. La albura es de color blanco rosáceo y el duramen castaño rojizo. Tiene grano de recto a irregular, textura fina y brillo de bajo a mediano. Es moderadamente fácil de aserrar y moderadamente difícil de secar y preservar. Tiene baja resistencia al ataque de termitas y al biodeterioro. Se usa en muebles, gabinetes, chapas decorativas, construcción de interiores, artesanías, puertas, artículos torneados, plywood, pulpa para papel, cajas y embalajes.



Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Liquidambar styraciflua*.

Del tronco del árbol se extrae resina que es utilizada con fines medicinales.

DISTRIBUCION Y HABITAT

Es nativa desde el sureste de los Estados Unidos de América, a través de México hasta Nicaragua en América Central. Su distribución altitudinal varía de 900 a 2100 msnm, con precipitaciones anuales de 1000 a 1500 mm y temperaturas de 20 a 30 °C. Se encuentra asociado con *Pinus* y *Quercus* sp, tanto en faldas de laderas como en planicies de montañas; también forma rodales puros. Prefiere suelos de textura arcillosa, profundos y con buen drenaje. Tolera suelos anegados.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Floración: La especie comienza a florecer de 20 a 30 años de edad y puede continuar hasta los 150 años. La floración se produce de marzo a mayo en Estados Unidos, de enero a marzo en México y de octubre a diciembre en Honduras.

Frutos: Los frutos se producen de setiembre a noviembre en Estados Unidos y de noviembre a enero en Honduras. La dispersión de los frutos es anemocórica.

Semillas: Tienen forma oblonga, comprimida de 6 a 8 mm de

largo, provistas de un ala lateral corta, membranosa y redondeada en el ápice. La testa es de color castaño oscuro, lisa, opaca, de 0.1 a 0.2 mm de grosor. El embrión es recto, espatulado, de color blanco y ocupa toda la cavidad de la semilla. Tiene dos cotiledones, planos, oblongos; la radícula es corta y dirigida al hilo. Presentan una delgada capa de endospermo, triploide y opaco.

RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los frutos maduros, deben ser colectados directamente del árbol antes de que inicien su apertura, cuando cambian de color verde a verde amarillento. El período óptimo para la recolección de los frutos, a través de su ámbito de distribución geográfica, está entre los meses de setiembre a diciembre.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Una vez recolectados los frutos, deben transportarse en sacos de yute al sitio de procesamiento, luego colocarse sobre lonas al sol de dos a tres días para permitir su apertura. La semilla debe ser extraída manualmente.

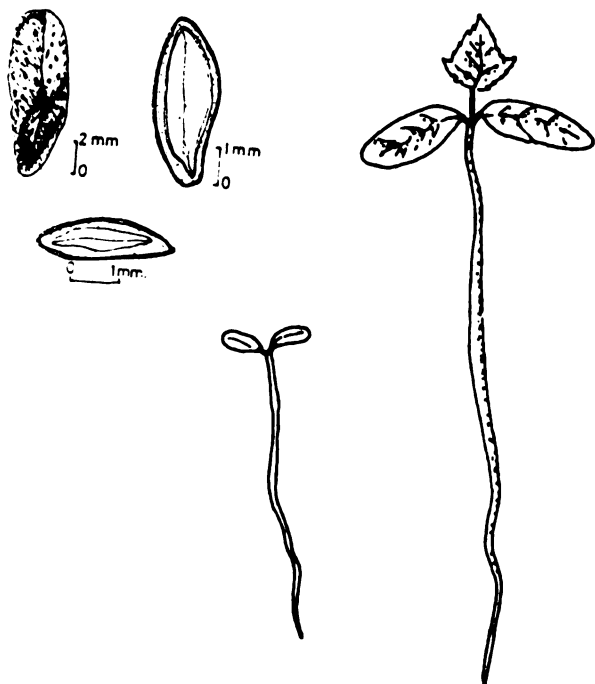


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Liquidambar styraciflua*.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: El número de semillas puras por kilogramo varía de 120000 a 180000 semillas. El porcentaje de germinación en semillas frescas varía de 75 a 88%. Las semillas son ortodoxas.

Germinación: La germinación es epigea y fanerocotilar, se inicia de 12 a 15 días después de la siembra y finaliza de 19 a 25 días después.

Tratamiento pregerminativo: Inmersión en agua a temperatura ambiente durante dos a 48 horas o estratificación en frío a 3 °C durante dos a cuatro semanas.

ALMACENAMIENTO

Las semillas almacenadas en condiciones ambientales mantienen su viabilidad hasta un año. Almacenadas en cámaras frías con 4 a 5 °C de temperatura y contenidos de humedad de 6 a 8 %, conservan su viabilidad de tres a cinco años.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

La siembra se realiza en germinadores con arena desinfectada. El repicaje se realiza cuando las plantas alcanzan de 3 a 4 cm de altura. El tiempo de permanencia en vivero varía de seis a ocho meses, cuando las plantas alcancen de 15 a 20 cm de altura.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

No se han reportado.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Niembro R., A. 1983. Caracterización morfológica y anatómica de semillas forestales. Chapingo, México. Universidad Autónoma de Chapingo. 212 p.
- Haywood D., J. 1994. Seed viability of selected tree, shrub and vine species stored in the field. *New Forest* 8: 143-154.
- Thirakul, S. 1992. Manual de dendrología del bosque latifoliado. La Ceiba, Hond. ACDI/COHDEFOR. 461 p.

Brosimum alicastrum Sw.

Familia: Moraceae

Sinónimo: *Brosimum latifolium* Standl.

NOMBRES COMUNES

Capomo, hichoso, ramón, masico, masiquilla, ujushte de verano, ojoche, lechoso (América Central); árbol de leche, muratinga, guaimero, tillo (Venezuela); mojito, mojote, mujú, ojite, ramón del mico, talcoite, hairi (México).

DESCRIPCION BOTANICA

Especie siempreverde con alturas de 25 a 40 m y diámetros de 70 a 150 cm; copa redondeada a umbelada, follaje verde oscuro y denso, con ramas oblicuamente ascendentes; fuste recto, cilíndrico; base alargada o con gambas cóncavas. La corteza es áspera, gris a negruzca-gris, con lenticelas y se desprende en láminas escamosas. El grosor total de la corteza varía de 0.5 a 1 cm.

Las hojas son simples, enteras, alternas, elípticas a elíptico-oblongas, de 8 a 18 cm de largo y de 4 a 7.5 cm de ancho; pecíolo de 0.5 cm de largo, ápice agudo a acuminado, base obtusa a aguda; haz verde oscuro, lustroso y envés verde pálido y opaco, ambas superficies glabras.

Las inflorescencias están en cabezuelas axilares de 1 cm de diámetro, cada una con muchas flores masculinas y una sola flor femenina.

El fruto es una baya globosa con pericarpo carnoso y comestible; tiene de 1.5 a 2.5 cm de diámetro, de color verde amarillento a anaranjado en su madurez; cubierta por diminutas escamas y contiene una sola semilla.

La madera es pesada a muy pesada (p.e. de 0.63 a 0.87 g/cm³), de color amarillo a castaño pálido. Tiene grano recto a ligeramente inclinado, textura fina, brillo mediano y vetado suave. Es fácil de trabajar y secar, moderadamente difícil de preservar y tiene baja resistencia al ataque de hongos e insectos. Se usa en muebles finos, decoración de interiores, implementos deportivos, mangos para herramientas, pisos, cajas, formaleta, chapas y contrachapados. Su follaje y semillas se utilizan para la alimentación de ganado. El látex y la corteza tienen propiedades medicinales.



Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Brosimum alicastrum*.

DISTRIBUCION Y HABITAT

Es nativa desde México a través de América Central y las Antillas hasta Ecuador y Venezuela en América del Sur. Se le encuentra en las selvas húmedas tropicales hasta los 900 m de altitud. Se adapta a climas semi húmedos, húmedos y hasta semi áridos. Crece asociada a especies como: *Mirandaceltis monoica*, *Bursera simaruba*, *Manilkara zapota* y *Carpodiptera ameliae*. Prefiere suelos de origen calizo, fértiles y bien drenados.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Floración: La floración se produce de noviembre a febrero en México, durante todo el año en Honduras, de abril a mayo en El Salvador, en marzo en Costa Rica y de noviembre a febrero en Venezuela.

Frutos: Los frutos se producen de marzo a mayo en México, de agosto a octubre y de febrero a abril en Honduras, de mayo a junio en El Salvador y de marzo a mayo en Venezuela.

Semillas: Presentan una forma globosa, de unos 15 a 20 mm de diámetro. La testa es de color moreno o amarillenta, lisa, lustrosa, papirácea; el embrión es curvo, de color verde y ocupa toda la cavidad de la semilla. Tiene dos cotiledones curvos, carnosos, montados uno sobre el otro; la radícula es corta, inferior y carecen de endospermo.

RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

En Nicaragua la recolección de los frutos se realiza entre marzo y abril, estos deben ser colectados directamente del árbol o del suelo, cuando cambian de coloración verde a amarillo rojizo. Un árbol de ramón produce alrededor de 50 a 75 kilogramos de frutos por año.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Una vez recolectados los frutos deben ser transportados en sacos de yute al sitio de procesamiento. Los frutos se colocan en agua y se extrae la semilla por maceración de la pulpa.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: El número de semillas puras por kilogramo varía de 900 a 1200 semillas. El contenido de humedad inicial es de 45 a 50%. El porcentaje de germinación en semillas frescas varía de 89 a 95%.

Germinación: La germinación es epigea y fanerocotilar, se inicia de ocho a 10 días después de la siembra y finaliza de 15 a 20 días después. Las semillas son intermedias.

Tratamiento pregerminativo: Inmersión en agua a temperatura ambiente durante 24 horas.

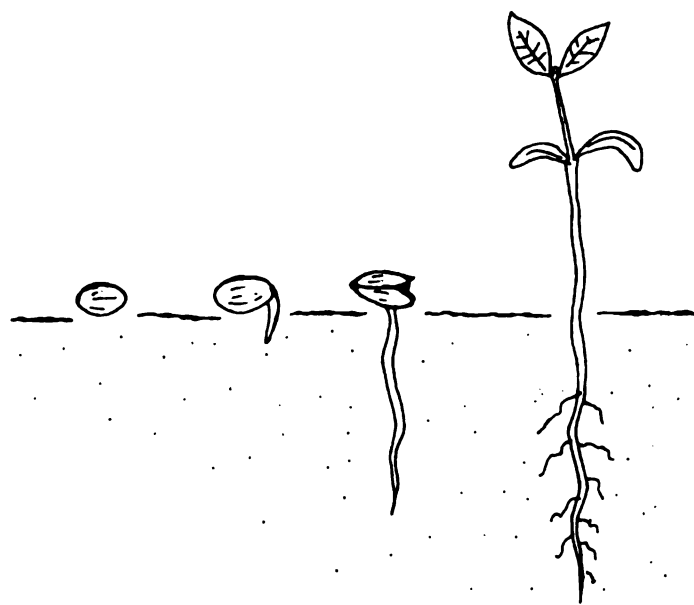


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Brosimum alicastrum*.

ALMACENAMIENTO

Almacenadas en condiciones ambientales las semillas pierden la viabilidad rápidamente. En México, semillas almacenadas con 12% de contenido de humedad en cámaras frías a 5 °C, conservaron su viabilidad por 12 meses.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

La siembra se realiza en germinadores con arena desinfectada. El repicaje se realiza cuando las plantas alcanzan de 5 a 8 cm de altura. El tiempo de permanencia en vivero varía de cuatro a cinco meses, hasta que las plantas alcancen de 20 a 25 cm de altura.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

No se han reportado.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Niembro R., A. 1983. Caracterización morfológica y anatómica de semillas forestales. Chapingo, México. Universidad Autónoma de Chapingo. 212 p.
- Petit, J. 1994. Árboles y arbustos forrajeros. Merida, Venezuela. Instituto Forestal Latinoamericano. 174 p.
- Thirakul, S. 1992. Manual de dendrología del bosque latifoliado. La Ceiba, Hond. ACDI/COHDEFOR. 461 p.

Nothofagus dombeyi (Mirbel) Oerst.

Familia: Fagaceae

Sinónimo: *Fagus dombeyi* Mirb. var. *microphylla*

NOMBRES COMUNES

Coigüe, cihue, coihue (Chile).

DESCRIPCION BOTANICA

Arbol siempreverde con alturas de más de 40 m y hasta 4 m de diámetro; fuste recto, cilíndrico y libre de ramas hasta un 35% de su altura. La ramificación es estratificada; la corteza es de color gris uniforme, delgada y con abundantes fisuras longitudinales poco profundas.

Las hojas son simples, alternas, coriáceas, de 2 a 4 cm de largo; lámina ovoido-lanceolada a lanceolada-rómbica, glabra; ápice agudo, base atenuada, margen finamente aserrado, estípulas lineal lanceoladas y de follaje persistente. Las flores masculinas están reunidas en inflorescencias cortamente pedunculadas; cada una consta de un perigonio campanulado con cuatro a cinco lóbulos cortos y de 8 a 10 estambres exsertos. Las flores femeninas se hallan en grupos de tres, dentro de una envoltura común.

Los frutos se ubican en estructuras llamadas cúpulas compuestas de tres nuececitas, dos triangulares y una plana. La madera es moderadamente pesada con un peso específico de 0.66 g/cm³. La albura es de color blanco grisácea y el duramen blanco rosado pálido. La textura es fina y homogénea y su veteado es suave. Es fácil de trabajar, pintar y cepillar y moderadamente difícil de secar. Es utilizada en construcciones de puentes, muelles, estanques y silos. En vivienda se le emplea para pisos, parquet, revestimientos interiores, chapas decorativas, muebles, cajones y mangos para herramientas. Es un árbol ornamental muy llamativo.

DISTRIBUCION Y HABITAT

Especie nativa de Chile y el sur de Argentina en América del Sur, entre los 35 y 45° de latitud sur. Su distribución altitudinal varía de 0 a 2500 msnm con precipitaciones anuales de 1000 a 3000 mm. Crece bajo un régimen de temperaturas moderadas a bajas, también en zonas de muy baja temperatura como las partes altas de la Cordillera de los Andes. Es una



Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Nothofagus dombeyi*.

especie heliófita que forma bosques puros pero también se encuentra asociada a *Nothofagus obliqua*, *Nothofagus alpina*, *Laurelia sempervivens*, *Aextoxicon punctatum* y *Podocarpus saligna*. Crece en suelos de diferentes profundidades, con drenaje moderado y buena disponibilidad de agua. Se encuentra en sustratos derivados de antiguas rocas volcánicas.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Floración: La floración en *Nothofagus* es cíclica, ésta se produce entre agosto y setiembre, a través de su rango de distribución geográfica. La floración femenina se produce de 10 a 15 días después de la masculina, La polinización es anemófila.

Frutos: Los frutos se producen entre los meses de setiembre y enero a lo largo de su distribución natural. Las semillas son diseminadas por el viento entre los meses de enero y febrero.

Semillas: Cada cúpula contiene dos semillas triangulares y una plana.

RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

El Coigüe posee generalmente ciclos bianuales de producción de semillas, con dos años de alta producción seguidos de dos años de baja producción. Los frutos deben ser colectados directamente del árbol

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Una vez recolectadas las nueces deben transportarse en sacos de yute al sitio de procesamiento, donde deben colocarse al sol sobre lonas durante dos días.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: El número de semillas puras por kilogramo varía de 229884 a 619314 semillas. El porcentaje de germinación en semillas frescas varía de 50 a 65%.

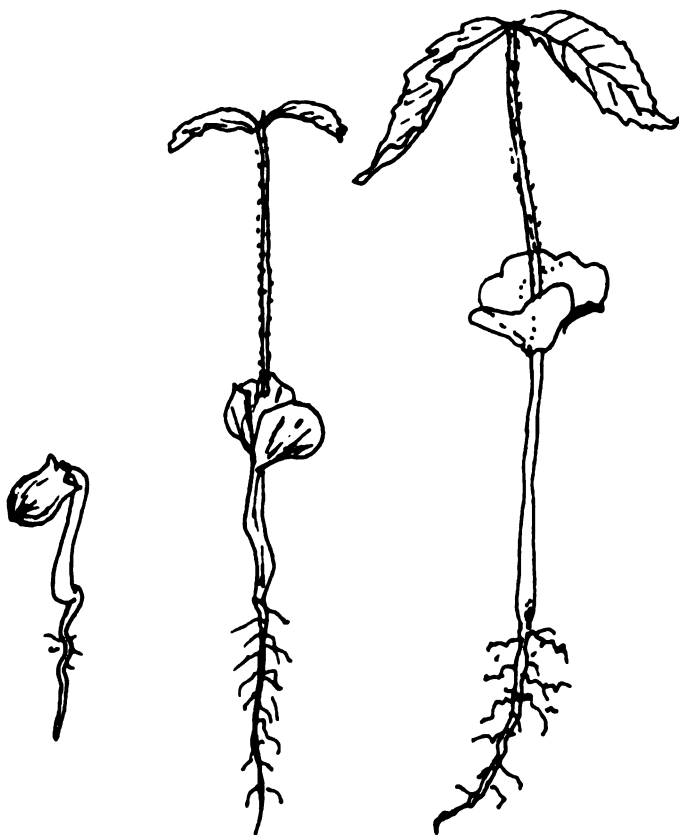


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Nothofagus dombeyi*.

Germinación: La germinación es epigea y fanerocotilar, se inicia de seis a ocho días después de la siembra y finaliza de 12 a 15 días después. Las semillas son intermedias.

Tratamiento pregerminativo: Inmersión en agua a temperatura ambiente durante 24 horas, separando las semillas que flotan de las que no flotan. Luego las semillas viables deben ser estratificadas en frío con arena húmeda durante 90 días a 4°C de temperatura.

ALMACENAMIENTO

Las semillas son almacenadas en recipientes herméticos en cámaras frías con temperaturas de 3 a 4 °C y contenidos de humedad de 6 a 8%. Bajo estas condiciones las semillas se mantienen viables de ocho a 14 meses.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

La siembra se realiza en germinadores con arena desinfectada. El repicaje se realiza cuando las plantas alcanzan de 5 a 8 cm de altura. El tiempo de permanencia en vivero varía de ocho a 10 meses cuando las plantas alcancen de 15 a 20 cm de altura.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

Las semillas y los frutos son atacados por larvas de insectos perforadores, específicamente del orden Lepidoptera. Las plantas en vivero son atacadas por insectos como *Aergohinus superciliosus* y *Hornius grandis* y por hongos como *Fusarium* sp.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Hoffman J., A. 1982. Flora silvestre de Chile. Zona Austral. Santiago de Chile, Chile. Ediciones Fundación Claudio Gay. 257p.
- Muñoz V., M. 1993. Algunos antecedentes sobre propagación de *Nothofagus*. Ciencia e investigación Forestal 7(2):377-388.
- Riveros M.; Palma B.; Erazo S.; O'Reilly S. 1995. Fenología y flujo de Polen en especies del genero nothofagus. Phytion 57(1): 45-54.

Myrocarpus frondosus Fr. All.

Familia: Fabaceae / pap.

Sinónimo: *Myrocarpus paraguariensis* Hallier

NOMBRES COMUNES

Cabriúva, braúna - parda, miroé, pau de óleo, óleo pardo (Brasil); incienso, incienso colorado, ivirápayó (Argentina); yvyra paje, incienso negro (Paraguay).

DESCRIPCION BOTANICA

Arbol perennifolio a semi- caducifolio que alcanza alturas de 10 a 35 m y diámetros de 50 a 100 cm; copa de forma orbicular, densa y presenta una ramificación simpoidal; el fuste es recto, cilíndrico y libre de ramas hasta un 50% de su altura. La corteza es de color grisáceo a pardo grisáceo, áspera con surcos longitudinales profundos. Su grosor total varía de 3 a 4 cm.

Las hojas son compuestas, alternas, imparipinadas, de 4 a 20 cm de largo con tres a nueve folíolos ovados u ovado-lanceolados, de 2 a 7 cm de largo y de 1.5 a 4 cm de ancho, ápice agudo, base redondeada, haz verde oscuro y brillante y envés verde claro.

Las inflorescencias están en racimos de 2 a 9 cm de largo, de color verde amarillentas; flores de 1 cm de largo, actinomorfas; cáliz gamosépalo, campanulado, penta dentado; corola con cinco pétalos lanceolados; diez estambres libres y glabros con anteras dorsifijas.

El fruto es una sámara de forma elíptica, plana, de 5 a 10 cm de largo y de 1 a 2 cm de ancho, con dos alas membranáceas por los lados. Contiene de una a dos semillas.

La madera es pesada a muy pesada con peso específico de 0.87 a 1.02 g/cm³. La albura es de color blanco ocráceo y el duramen castaño claro a castaño rojizo. Tiene grano de recto a oblicuo, textura media y brillo medio, de gran durabilidad natural. Es utilizada en carpintería, pisos, durmientes, postes, muebles, tarimas, escaleras fijas y cabos para herramientas. La corteza y la resina son utilizadas con fines medicinales. Es plantado como árbol ornamental en parques y avenidas y en la recuperación de ecosistemas degradados. Es una excelente planta melífera.



Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Myrocarpus frondosus*.

DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente desde los 15 °S hasta los 30 °S en América del Sur. Se encuentra en Bolivia, en el sur de Brasil, Paraguay, norte de Argentina y norte de Uruguay. Su distribución altitudinal varía de 60 a 1000 msnm, con precipitaciones anuales de 1100 a 2200 mm y temperaturas de 16 a 23 °C. Es una especie heliófita que ocupa el estrato superior del dosel en bosque natural. Prefiere suelos de textura franca a arcillosa, profundos y con buen drenaje.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Floración: La especie comienza a florecer a partir de los diez años de edad. La floración se produce en los meses de mayo a octubre en Brasil, de setiembre a octubre en Paraguay y de agosto a setiembre en Argentina.

Frutos: Los frutos se producen entre los meses de setiembre a mayo en Brasil, de noviembre a diciembre en Paraguay y de octubre a noviembre en Argentina. La dispersión de los frutos es anemocórica.

Semillas: Cilíndricas, resinosas y aromáticas. La testa es de color café oscura, rugosa; el embrión es cilíndrico, elongado y reticulado.

RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los frutos deben ser colectados cuando cambian de color verde a amarillo verdoso, escalando el árbol y cortando los frutos con tijeras podadoras.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Una vez recolectados los frutos deben ser transportados en sacos de yute al sitio de procesamiento, donde deben colocarse sobre lonas en un lugar techado. La extracción de la semilla es manual.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: El número de semillas puras por kilogramo varía de 9900 a 12000 semillas. El contenido de humedad inicial varía de 12 a 14%. El porcentaje de germinación en semillas frescas varía de 75 a 85%. Las semillas son recalcitrantes.

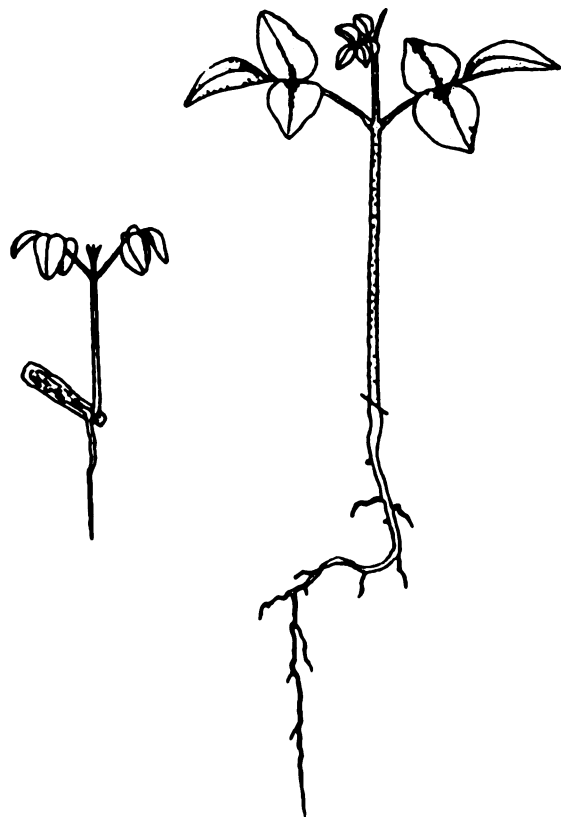


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Myrocarpus frondosus*.

Germinación: La germinación es hipógea y criptocotilar, se inicia de ocho a 14 días después de la siembra y finaliza de 18 a 25 días después.

Tratamiento pregerminativo: No es necesario.

ALMACENAMIENTO

Almacenadas en condiciones ambientales las semillas pierden la viabilidad en menos de tres meses; se recomienda sembrarlas inmediatamente después de cosechadas.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

La siembra se realiza en germinadores con arena desinfectada. El repicaje debe hacerse de tres a cinco semanas después de la germinación, cuando las plantas alcanzan de 4 a 6 cm de altura. El tiempo de permanencia en vivero varía de siete a nueve meses. Se recomienda sombra en un 40%.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

No se han reportado.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Carvalho, P.E. 1994. Especies Florestais Brasileiras. Recomendacoes Silviculturais, potencialidades e uso da madeira. EMBRAPA. Brasil. 639 p.
- Gartland H.M.; Parussini M.G. 1990. Ficha Técnica. Arboles de Misiones: *Myrocarpus frondosus* Fr. Allem. Yvyrareta 2: 24-25.
- Lopez, J.A.; Little, E.L.; Ritz, G.F.; Rombold, J.S.; Hahn W.J. 1987. Arboles comunes del Paraguay. Ñande Yvyra Mata Kuera. Paraguay, Cuerpo de Paz. 425 p.

Ulmus mexicana (Liebm.) Planch.

Familia: Ulmaceae

Sinónimo: *Chaetoptelea mexicana* Liebm.

NOMBRES COMUNES

Palo de baqueta, olmo, chaperno, nuculpat, cuero, mezcal, papalote (México); manteco, cedrillo, cuero de toro, membrillo (Honduras); turrá, capulín, ira blanco, terrá (Costa Rica), cenizo (Panamá).

DESCRIPCION BOTANICA

Arbol caducifolio que alcanza alturas de 25 a 40 m con diámetros de 100 a 250 cm; en México se han encontrado árboles con alturas de hasta 87 m y diámetros de hasta 6 m. La copa es umbelada, el follaje verde brillante y abierto con ramas oblicuamente extendidas; fuste recto, cilíndrico, con alturas de 20 a 30 m; base alargada o con gambas aliformes. La corteza es de color pardo grisácea a grisácea oscura, áspera, fisurada longitudinalmente, que se desprende en piezas laminares y con lenticelas grandes y protuberantes. El grosor total de la corteza varía de 13 a 30 mm.

Las hojas son simples, alternas, verde amarillentas, de 12 a 18 cm de largo y de 4 a 6 cm de ancho; pecíolo de 0.5 a 1 cm de largo, glabro; lámina foliar oblonga, margen aserrado, ápice agudo y base truncada; estípulas de hasta 1.2 cm de largo, lanceoladas.

Las inflorescencias están en panículas laterales, pubescentes de hasta 7 cm de largo; con pedicelos de 0.5 a 1 cm de largo; flores actinomorfas de 3 a 5 mm de largo, perianto verde; cáliz de 1.5 mm de largo con cuatro lóbulos unidos en la base; cinco estambres exsertos, glabros, de 3 a 5 mm de largo, anteras verde amarillentas; ovario súpero, unilocular, uniovular.

El fruto es una sámara obovoide a elipsoide, de 2 a 3 cm de diámetro y de 1 a 1.2 cm de largo, membranosa, comprimida con tricomas blancos en los bordes de 0.9 a 1.5 mm de largo. La madera tiene un peso específico de 0.55 g/cm³. La albura es de color gris parduzco y el duramen pardo rojizo oscuro.



Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Ulmus mexicana*.

Tiene grano entrecruzado, textura mediana y fina y lustre elevado. Es moderadamente difícil de secar, fácil de trabajar y preservar y, posee una alta durabilidad natural. Es usada para muebles, mangos de herramientas, chapas decorativas, plywood, ebanistería, artículos torneados y pulpa para papel. Es plantada como árbol para sombra y ornato en parques y avenidas, además su follaje se usa como alimento del ganado.

DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente desde las tierras altas de México hasta Costa Rica y Panamá. Su distribución altitudinal varía de 900 a 2200 msnm, con precipitaciones de 1900 a 3800 mm y temperaturas de 16 a 20 °C. Crece en suelos de origen volcánico, calizo o metamórfico, con pendientes de 15 a 60%, bien drenados y pedregosos. Es una especie emergente, heliófita que llega a alcanzar el dosel, típica de bosques secundarios.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Floración : La floración ocurre entre los meses de marzo a junio en México, de octubre a enero en Honduras y de noviembre a enero en Costa Rica. La polinización es anemófila.

Fructificación: Los frutos se producen de julio a octubre en México, de diciembre a marzo en Honduras y de enero a abril en Costa Rica. La dispersión de los frutos es anemocórica.

Semilla: De forma ovoide, comprimida lateralmente, de 2 mm de largo y marcadas en el extremo ventral; la testa es de color castaño claro, lisa y membranosa; el embrión es recto, amarillo crema y ocupa toda la cavidad de la semilla; tiene dos cotiledones ovoides, planos o ligeramente convexos; la radícula es corta, superior y dirigida al hilo. Presentan una delgada capa de endospermo blanquecino.

RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los frutos son colectados cuando cambian de coloración verde a café amarillento. Estos deben colectarse escalando el árbol y cortando las ramas con frutos con podadoras de extensión.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Una vez recolectados los frutos deben ser trasladados en sacos de yute al sitio de procesamiento. Luego sobre lonas, se exponen las ramas con frutos al sol por seis horas. Los frutos se separan de las ramas golpeándolas para liberarlos.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: El número de semillas por kilogramo varía entre 400000 y 700000. El porcentaje de germinación en semillas frescas varía de 60 a 85%. La semilla es intermedia.

Germinación: La germinación es epígea y fanerocotilar, se inicia de ocho a 10 días después de la siembra y finaliza de 18 a 20 días después.

Tratamiento pregerminativo: 24 horas en agua a temperatura ambiente.

ALMACENAMIENTO

La semilla almacenada en condiciones ambientales pierde la viabilidad rápidamente. Almacenada a 5 °C de temperatura y de 6 a 8 % de contenido de humedad se conserva viable de cuatro a ocho meses. En EE.UU semillas de *Ulmus americana* almacenadas en recipientes herméticos en cámaras frías a 4°C de temperatura, conservaron su viabilidad por dos años.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas deben sembrarse en germinadores, utilizando como sustrato una mezcla de arena y tierra volcánica en proporción 1: 1 y cubriéndolas levemente con tierra. A los 20 a 24 días después de la germinación se realiza el repique a bolsas plásticas o bancales. Las plantas están listas para ser llevadas al campo de tres a cinco meses después de la siembra, cuando alcancen 25 a 30 cm de altura.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

No se han reportado.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Arnáez, E.; Moreira, I. 1992. Estudio morfológico de semillas forestales de altura. *Tecnología en marcha* 11: 3 1992. 62-72.
- Niembro, A. 1986. *Arboles y arbustos útiles de México*. Editorial limusa, México, D.F., Méx. 206 p.
- Pennington, T.D.; Sarukhan, J. 1968. *Arboles tropicales de México*. INIF/FAO. México. 413 p.

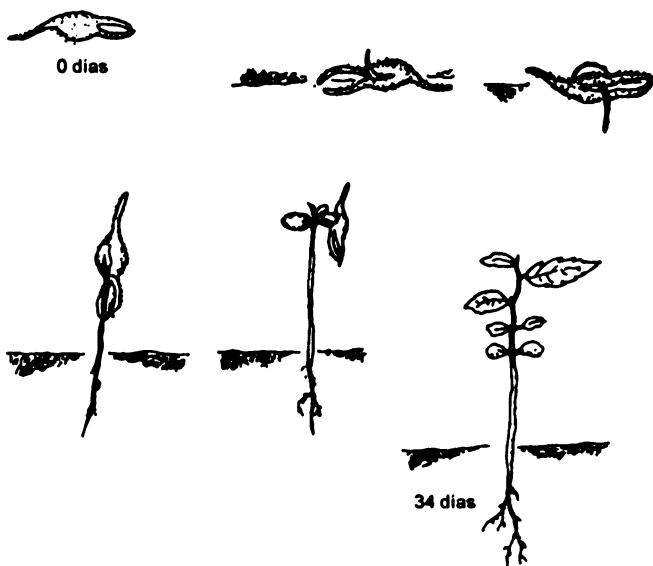


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Ulmus mexicana*.

Balfourodendron riedelianum Engl.

Familia: Rutaceae

Sinónimos: *Esenbeckia riedeliana* Engler; *Helietta multiflora* Engler.

NOMBRES COMUNES

Pau marfim, mucambo, gramixinga, guamuxinga, pau liso, pau chumbo, pequiá marfim (Brasil); yvyra fieti, yvyra tai guasu, guatambu moroti (Paraguay), guatambú blanco (Argentina).

DESCRIPCION BOTANICA

Arbol siempre verde con alturas de 20 a 35 m y diámetros de 40 a 100 cm; fuste de recto a levemente tortuoso, cilíndrico, de hasta 15 m de altura; copa densa, semi globosa, follaje verde oscuro y ramas ascendentes. La corteza tiene un color verde grisáceo, lisa con abundantes lenticelas blanco amarillentas que se distribuyen en hileras verticales. El grosor total de la corteza varía de 10 a 15 mm. Hojas compuestas, opuestas, trifoliadas, con peciolo de 3 a 8 cm de largo; folíolos elípticos de 5 a 12 cm de largo y de 2 a 5 cm de ancho, ápice agudo, verde oscuro y lustroso. Al poner las hojas contra la luz se observan puntos translúcidos.

Las inflorescencias están en panículas terminales de 5 a 10 cm de largo; flores hermafroditas, de color blanco amarillento, fragantes, de 3 a 5 mm de largo; cáliz con cuatro sépalos ovoides, pubescentes; corola con cuatro pétalos de 5 mm de largo, cuatro estambres con filamentos libres; ovario súpero, de tres a cuatro lóculos y con un solo estilo.

El fruto es una sámara leñosa, de 2 a 5 cm de diámetro con tres a cuatro alas redondeadas de color pardusco, que contienen de tres a cuatro semillas.

La madera es dura y pesada con un peso específico de 0.80 a 0.90 g/cm³. La albura es de color blanco amarillento y el duramen amarillo pardusco. Tiene grano recto, textura fina y vetado suave. Es moderadamente difícil de secar y trabajar y moderadamente fácil de preservar. Presenta baja durabilidad natural. Es usada en muebles de lujo, construcción civil, cabos de herramientas, chapas, decoración de interiores y carpintería en general. Es plantada como ornamental en parques y avenidas.



Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Balfourodendron riedelianum*.

DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente desde los 10°S en Brasil hasta los 30°S en el norte de Argentina. Su distribución altitudinal varía de 80 a 1000 msnm, con precipitaciones de 1000 a 2200 mm y temperaturas de 17 a 26 °C. Es una especie intermedia entre heliófita y esciófita, de crecimiento lento a moderado, que aprovecha aperturas del dosel para alcanzar la luz. Prefiere suelos fértiles, profundos y con buenas condiciones de drenaje, pero también tolera suelos pedregosos y húmedos.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Floración: La especie florece a partir de los cuatro años de edad. La floración ocurre entre los meses de agosto a abril en Brasil, de noviembre a diciembre en Argentina y de setiembre a noviembre en Paraguay. La polinización es realizada por insectos pequeños.

Fructificación: Los frutos se producen de mayo a diciembre en Brasil, de enero a febrero en Argentina y de marzo a mayo en Paraguay. La dispersión de los frutos es anemocórica.
Semilla: de forma elíptica, color café claro, de 6 a 9 mm de largo y 1 a 3 mm de ancho.

RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

En Argentina los frutos se recolectan entre marzo y abril, cuando cambian de coloración verde a pardo amarillento. Estos son recolectados directamente del árbol.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Una vez recolectados los frutos deben ser trasladados en sacos de yute al sitio de procesamiento. Luego se exponen sobre lonas al sol de uno a dos días por períodos de tres a cuatro horas. La extracción de la semilla es manual.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: El número de semillas por kilogramo varía entre 6000 a 15000. El porcentaje de germinación en semillas frescas varía de 40 a 75%.

Germinación: La germinación es epigea y fanerocotilar, se

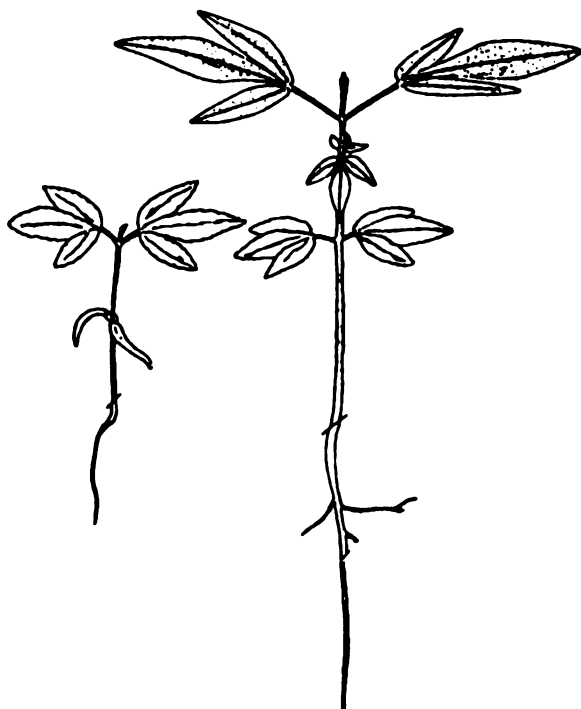


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Balfourodendron riedelianum*.

inicia de 25 a 40 días después de la siembra y finaliza de 45 a 65 días después. La semilla es intermedia.

Tratamiento pregerminativo: 24 horas en agua a temperatura ambiente o corte en un extremo de la semilla.

ALMACENAMIENTO

Almacenadas bajo condiciones ambientales las semillas mantienen su viabilidad de tres a cuatro semanas. En recipientes herméticos en cámaras frías a 5 °C de temperatura conservan su viabilidad de 12 a 18 meses. En Brasil semillas con facultad germinativa inicial de 47% almacenadas en bolsas plásticas en cámaras frías a 5 °C presentaron una germinación de 41% a los 12 meses de almacenamiento.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas deben sembrarse en germinadores, utilizando como sustrato arena previamente desinfectada. De dos a tres semanas después de la germinación se realiza el repique a bolsas plásticas con tierra rica en materia orgánica. Las plantas están listas para ser llevadas al campo de cinco a seis meses después de la siembra, cuando alcancen 20 a 25 cm de altura.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

No se han reportado.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Carvalho, P.E. 1994. Especies florestais Brasileiras. Recomendacoes silviculturais, potencialidades e uso da madeira. EMBRAPA. Brasil. 639 p.
- Durigan, G.; Balistiero F.; Kawabata, M.; Oliveira G., M.A.; Baitello, J.B. 1997. Sementes e mudas de arbores tropicais. Sao Paulo, Brasil. 65 p.
- Lopez, J.A.; Little, E.L.; Ritz, G.F.; Rombold, J.S.; Hahn W.J. 1987. Arboles comunes del Paraguay. Ñande Yvyra Mata Kuera. Paraguay, Cuerpo de Paz. 425 p.

Taxodium mucronatum Ten.

Familia: Taxodiaceae

Sinónimos: *Taxodium montezumae* Decaisne; *Taxodium mexicanum* Carriere.

NOMBRES COMUNES

Baldcypress, southern cypress (EE.UU.); Ahuehuete, sabino, cedro de agua, ciprés de río (México).

DESCRIPCION BOTANICA

El ahuehuete es el árbol nacional de México, alcanza de 30 a 45 m de altura y de 2 a 10 m de diámetro; fuste recto a veces lobulado o con abultamientos irregulares, frecuentemente se divide desde la base en dos o tres; copa amplia e irregular, ramas robustas, torcidas y extendidas. La corteza es de color gris a moreno grisácea, que se desprende en piezas longitudinales de estructura fibrosa.

Las hojas son simples, alternas, escamiformes, de color verde oscuro, de 10 a 22 mm de largo y de 0.5 a 1 mm de ancho, lineares, rectas o muy levemente falcadas; el ápice es agudo, el borde entero.

Especie monoica de flores masculinas en espigas racimosas, cada una formada por un amento subsésil de 3 mm, protegido por brácteas ovoideo-trianguulares; hay de cuatro a seis saquitos globosos y uniloculares que se abren longitudinalmente y contienen granos de polen globosos. Flores femeninas en estróbilos colocados en las ramas gruesas. El fruto es oval a globoso, aromático, de color verdoso, de 20 mm de largo por 17 mm de ancho y contiene glándulas resiníferas en su interior.

La madera es suave y ligera, de color moreno rojizo a amarillento. Tiene una alta durabilidad natural, es fácil de trabajar, preservar y secar. Se utiliza en construcciones rurales, vigas, postes, canoas y muebles rústicos. Es plantado como árbol de sombra y ornato en parques y jardines. La infusión de la corteza se utiliza como diurético.

DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente desde el sur de Texas y México hasta Guatemala en América Central. Su distribución altitudinal varía de 300 a 2500 msnm, con precipitaciones de 900 a 1500 mm y temperaturas de 18 a 26 °C. Es un árbol propio de



Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Taxodium mucronatum*.

lugares bajos y semicálidos, crece a orillas de los arroyos y ríos con las raíces parcial o totalmente sumergidas en el agua; se adapta a lugares templados y con alto nivel freático.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Floración: La polinización, fertilización y dispersión de los frutos ocurre durante el transcurso de un año. La floración se produce entre los meses de marzo y abril en EE.UU. y de febrero a marzo en México.

Fructificación: Los frutos maduran en los meses de setiembre a diciembre en EE.UU. y de agosto a octubre en México. La dispersión de los frutos es hidrocórica.

Semilla: Tiene forma angulosa, irregular de 8 a 9 mm de largo; la testa es de color castaño, lisa, coriácea, de 0.5 a 0.7 mm de grosor; el embrión es recto a ligeramente curvo, cilíndrico, color crema y colocado longitudinalmente en el centro de la semilla. Tiene dos cotiledones, la radícula es superior y dirigida al micrópilo. Presenta abundante endospermo carnososo, haploide, opaco.

RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los frutos se colectan cuando cambian de coloración verde a amarillo verdosa. Estos son colectados directamente del árbol.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Una vez recolectados los frutos deben ser trasladados en sacos de yute al sitio de procesamiento. Luego se exponen sobre lonas al sol de uno a dos días por períodos de tres a cuatro horas. La extracción de la semilla es manual.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: El número de semillas por kilogramo varía entre 1500 a 7400. El porcentaje de germinación en semillas frescas varía de 35 a 60%. La semilla es ortodoxa.

Germinación: La germinación es epigea, se inicia de 15 a 25 días después de la siembra y finaliza de 20 a 30 días después.

Tratamiento pregerminativo: 24 horas en agua a temperatura ambiente. En EE.UU. se ha aplicado la estratificación en frío a 3° C de temperatura durante 30 a 60 días.

ALMACENAMIENTO

Almacenadas en condiciones ambientales las semillas mantienen su viabilidad de cuatro a siete meses. En recipientes herméticos, en cámaras frías a 5 °C de temperatura, conservan su viabilidad de tres a cinco años.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas deben sembrarse en germinadores, utilizando como sustrato arena previamente desinfectada. De una a dos semanas después de la germinación se realiza el repique a bolsas plásticas. Las plantas están listas para ser llevadas al campo de tres a cuatro meses después de la siembra, cuando alcancen 25 a 30 cm de altura.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

No se han reportado.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Niembro R., A. 1989. Semillas de Plantas leñosas. Morfología comparada. Editorial Limusa. México D.F., Méx. 224 p.

_____ 1986. Arboles y arbustos útiles de México. Editorial Limusa. México, D.F., Mexico.

Zanoni, T.A. 1982. Taxodiaceae. Flora de Veracruz. 25. 9 p.



Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Taxodium mucronatum*.

Sapindus saponaria L.

Familia: Sapindaceae

Sinónimos: *Sapindus marginatus* Willd.; *Sapindus inaequalis* DC.; *Sapindus drummondii* Hook. y Arn.; *Sapindus amolli* Sessé y Moc.

NOMBRES COMUNES

Pacún, pacon, huiril, chumicos (América Central); jaboncillo, pipe, bibí, cholulo, yamole (México); soap tree (Belice); limoncillo (Panamá); chorote, mata de chivo (República Dominicana); bois savonete (Haití); mashco, choco (Perú); jurupe (Ecuador); saboeiro (Brasil); casita, jeky ty (Paraguay); palo jabón (Argentina).

DESCRIPCION BOTANICA

Especie monoica de 10 a 25 m de altura y hasta 80 cm de diámetro; fuste recto, a veces ramificado a baja altura; copa amplia, densa, irregular con ramas ascendentes. La corteza es lisa, pardo amarilla a pardo grisácea con lenticelas suberificadas. El grosor total de la corteza varía de 12 a 15 mm.

Las hojas son compuestas, alternas, imparipinnadas, de 5 a 20 cm de largo, con cinco a 15 folíolos por hoja, ovados o lanceolados, margen entero, ápice acuminado, base aguda u obtusa; verde amarillentos, opacos y glabros en el haz, más pálidos y pubescentes en el envés.

Las inflorescencias están en panículas terminales de 20 cm de largo, pubescentes; flores masculinas de 4 a 5 mm de diámetro con cinco sépalos desiguales de 1 a 2 mm de largo, cinco pétalos verde amarillentos y siete a ocho estambres de 3 mm de largo, exertos, ovario trilobado; flores femeninas de 4 a 6 mm de diámetro, ocho estambres de 1.5 mm de largo, incluidos, anteras indehiscentes, ovario trilobular, trilobado, glabro, estilo de 1 mm de largo.

El fruto es una baya, solitaria o en grupos de dos a tres con un diámetro de 3 cm, de color verde cuando están maduros. La madera es dura y pesada, con un peso específico de 0.8 g/cm³. La albura es de color blanquecino y el duramen amarillo a café claro. Tiene textura áspera y poco durable a la interperie. Se utiliza en construcciones rurales, horcones y cascos de herramientas. Produce leña de buena calidad, es plantada como ornamental y para recuperación de suelos. Los frutos se utilizaban antiguamente para lavar la ropa debido a los altos contenidos de saponina (37%).

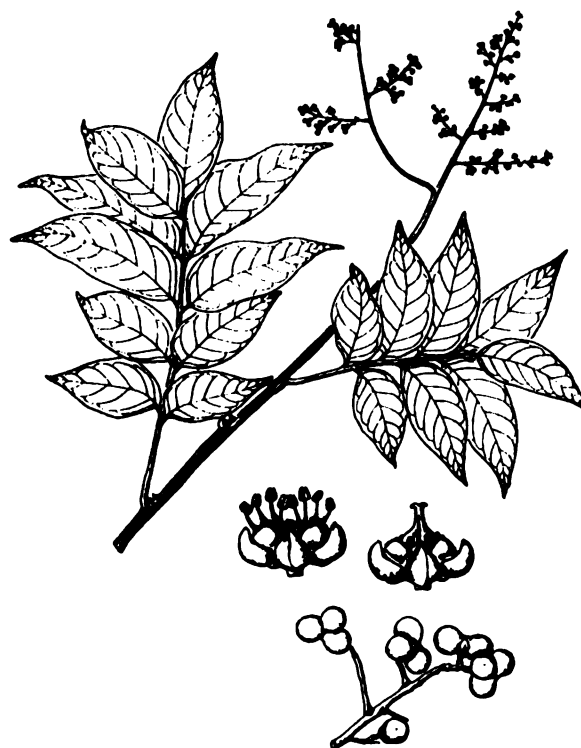


Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Sapindus saponaria*.

DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente desde México, a través de América Central y las Antillas hasta Ecuador, Perú, Brasil, Paraguay y Argentina en América del Sur. Su distribución altitudinal varía de 0 a 1300 msnm. Se adapta a gran variedad de suelos desde calizos hasta volcánicos. Es una especie heliófita que puede desarrollarse tanto en bosques secos como húmedos.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Floración: La floración se produce entre los meses de agosto a marzo en México, de diciembre a enero en El Salvador y de abril a junio en Brasil.

Fructificación: Los frutos maduran en los meses de enero a setiembre en México, de enero a mayo en El Salvador, de julio a agosto en Paraguay y de setiembre a octubre en Brasil.

Semilla: De forma obovoide a globosa, de 8 a 10 mm de diámetro, provistas de un arilo piloso que rodea al hilo y rodeadas por el endocarpo del fruto. La testa es de color negro, lisa, lustrosa de 1 mm de grosor; el embrión es recto a ligeramente curvo, de color amarillo crema y ocupa toda la cavidad de la semilla. Tiene dos cotiledones, carnosos y

convexos; la radícula es corta, inferior y colocada cerca del hilo. Carecen de endospermo.

RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los frutos deben colectarse cuando presentan una coloración verde amarillenta. Deben recolectarse directamente del árbol o del suelo.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Una vez recolectados los frutos deben ser trasladados en sacos de yute al sitio de procesamiento. Luego se exponen sobre lonas al sol de dos a tres días por períodos de tres a cuatro horas. La extracción de la semilla es manual.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: El número de semillas por kilogramo varía entre 1500 a 7400. El porcentaje de germinación en semillas frescas varía de 85 a 90%. La semilla es intermedia.

Germinación: La germinación es hipogea y criptocotilar, se inicia de 15 a 18 días después de la siembra y finaliza de 20 a 25 días después.

Tratamiento pregerminativo: Sumergir las semillas en agua fría durante una semana cambiando el agua diariamente,

luego se ponen al sol durante una hora y se vuelven a sumergir en agua por una semana más.

ALMACENAMIENTO

Almacenadas en condiciones ambientales las semillas mantienen su viabilidad de uno a tres meses. En recipientes herméticos, en cámaras frías a 5°C de temperatura y contenidos de humedad de 6 a 8 %, conservan su viabilidad de seis a 18 meses.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas deben sembrarse directamente en bolsas, cubriendo levemente la semilla. El tiempo de permanencia en el vivero varía de dos a cuatro meses, cuando las plantitas alcancen de 30 a 35 cm de altura. La especie presenta buen rebrote, por lo que pueden aplicarse otros métodos de producción de plantas, como propagación vegetativa, estacas o raíz desnuda.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

Los frutos son atacados por larvas de insectos del orden Coleoptera y Lepidoptera. Además, una larva de la familia Cerambycidae ataca las semillas.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Arguedas, M. 1997. Plagas de semillas forestales en América Central y el Caribe. Turrialba, C.R. CATIE. 120 p.
Niembro, A. 1986. Árboles y arbustos útiles de México. Editorial Limusa, México, D.F., Méx. 206 p.
Pennington, T.D.; Sarukhan, J. 1968. Árboles tropicales de México. INIF/FAO. 413 p.



Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Sapindus saponaria*.

Quercus oleoides Schldtl. & Cham.

Familia: Fagaceae

Sinónimos: *Quercus lutescens* Mart. et. Gal. : *Quercus oleoides* var. *Australis* Trel.; *Quercus oleoides lutescens* Trel.; *Quercus retusa* Liebm.

NOMBRES COMUNES

Roble, encino negro (América Central); encino, tremol, tresmoles, roble blanco, yag psuy (México).

DESCRIPCION BOTANICA

Arbol perennifolio que alcanza alturas de 15 a 30 m y hasta 150 cm de diámetro; fuste recto, cilíndrico; copa densa, redondeada con ramas ascendentes y torcidas. La corteza es de color pardo grisácea a moreno oscura, profundamente fisurada y muy suberificada. El grosor total de la corteza varía de 20 a 30 mm.

Las hojas son simples, dispuestas en espiral y agrupadas en los extremos de las ramitas; lámina foliar de 4.5 a 14 cm de largo y de 2 a 7.2 cm de ancho, obovada u oblanceolada, margen entero a aserrado, ápice agudo a truncado, base aguda; verde opacas o brillantes y glabras en el haz, verde grisáceas y densamente pubescentes en el envés; pecíolos de 4 a 11 mm, pubescentes.

Flores masculinas en amentos de 2 a 4 cm de largo, pubescentes, con numerosas flores agrupadas en brotes axilares; flores actinomorfas de 2 a 3 mm de diámetro, sostenidas por una bracteola de 1 mm de largo, cáliz cupular de 1 mm de largo, 6 a 10 estambres de 1 a 1.5 mm de largo, anteras amarillas, ovario pubescente. Las flores femeninas están en espigas de 1 cm de largo; flores de 1.5 a 2 mm de largo; perianto verdoso, tubular, de 0.5 mm de largo; ovario ínfero unido al perianto, con tres a cuatro lóculos, estigmas truncados.

Los frutos son nueces ovoides de 2 cm de largo, morenas a pardo amarillentas, brillantes, rodeadas en la base por una cúpula escamosa pardo amarillenta y pubescente. Contienen una sola semilla ovoide.

La madera es dura y pesada, con un peso específico de 0.86 g/cm³. La albura es de color blanco y el duramen café pardo. Tiene textura media, grano entrecruzado y lustre bajo. Su secado es lento, es difícil de trabajar y preservar y tiene una elevada durabilidad natural. Se utiliza en construcción pesada, postes, traviesas para ferrocarril, herramientas para

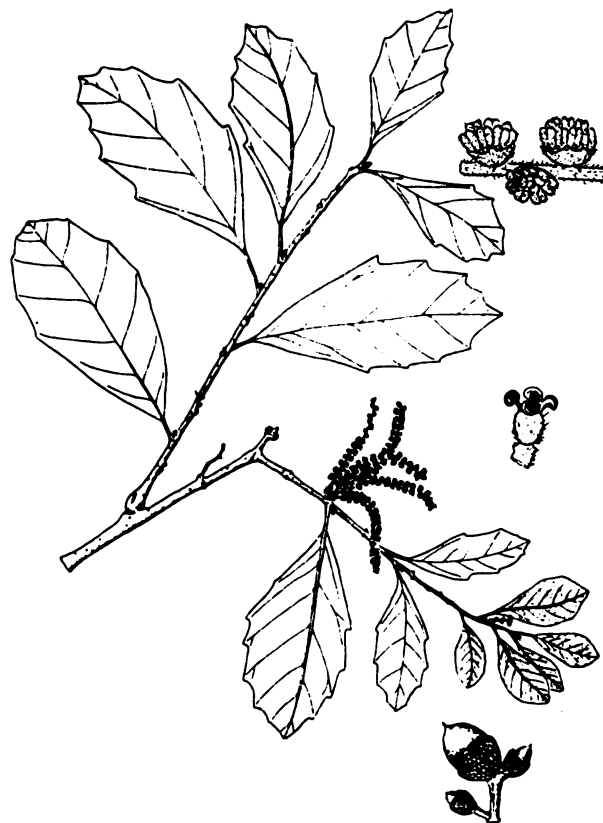


Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Quercus oleoides*.

agricultura, pisos, chapas decorativas y muebles. Produce carbón de buena calidad.

DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente desde los 23°N en Tamaulipas en el golfo de México, hasta los 10°N en la provincia de Guanacaste en Costa Rica. Su distribución altitudinal varía de 40 a 800 msnm, con precipitaciones anuales de 700 a 3200 mm y temperaturas promedio de 19 a 28°C. Se encuentra formando rodales puros o a veces mezclados con otras especies de encinos como *Quercus glaucescens*, *Quercus sorrora* y *Quercus circummontana*. Se adapta a una gran variedad de suelos desde arenosos con buen drenaje hasta muy arcillosos, sobre roca basáltica y con malas condiciones de drenaje.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Floración : La floración se produce entre los meses de mayo a julio en México, de enero a febrero en Honduras y de diciembre a enero en Costa Rica. La polinización es anemófila,

aunque se han observado abejas del género *Trigona* visitando las flores masculinas.

Fructificación: Los frutos maduran en los meses de agosto a setiembre en México y de marzo a mayo en Honduras.

Semilla: Tiene forma ovoide, de 14 a 16 mm de largo; la testa es de color castaño oscuro, lisa, opaca, membranosa, muy delgada; el embrión es recto, de color crema y ocupa toda la cavidad de la semilla; tiene dos cotiledones plano convexos, carnosos, la radícula es corta, inferior, incluida en los cotiledones; carecen de endospermo.

RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los frutos se recolectan cuando presentan una coloración café oscura. Estos se recolectan directamente del árbol o del suelo.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Una vez recolectados los frutos deben ser trasladados en sacos de yute al sitio de procesamiento. Luego se extienden sobre lonas a la sombra y se separa la cúpula del fruto, la extracción de la semilla se realiza manualmente.

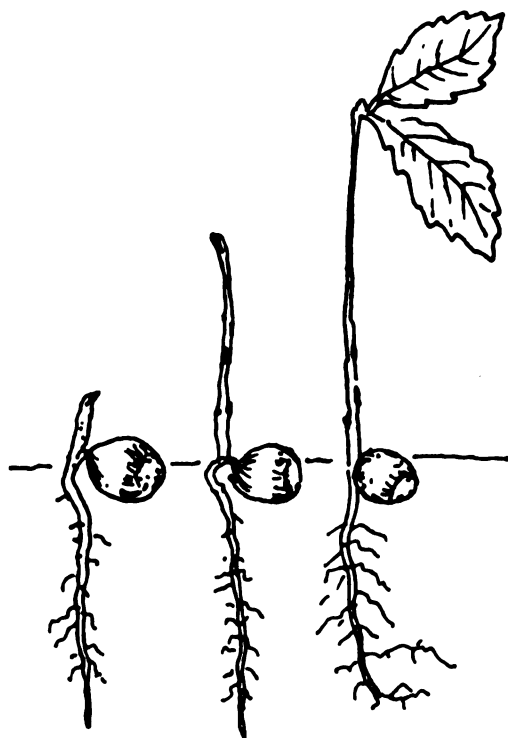


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Quercus oleoides*.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: El número de semillas por kilogramo varía entre 50 a 120. El porcentaje de germinación en semillas frescas varía de 88 a 95%. La semilla es intermedia.

Germinación: La germinación es hipógea, se inicia de seis a ocho días después de la siembra y finaliza de 15 a 18 días después.

Tratamiento pregerminativo: No requieren.

ALMACENAMIENTO

Almacenadas en condiciones ambientales las semillas mantienen su viabilidad de dos a cuatro semanas. En recipientes abiertos, en cámaras frías a 5 °C de temperatura y contenidos de humedad de 20 %, conservan su viabilidad de siete a 10 meses. En Cuba semillas con una viabilidad inicial de 91% , cubiertas con arena de río y almacenadas en cámaras frías a 5°C de temperatura y 20 % de humedad a los siete meses mostraron 65% de germinación.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas se pueden sembrar directamente en bolsas, a una profundidad de 1.5 a 2 cm. El tiempo de permanencia en vivero varía de cuatro a cinco meses, cuando las plantitas alcancen de 25 a 30 cm de altura.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

En Costa Rica las larvas de *Dichomeris santarosensis*, Lepidóptero de la familia Gelechiidae defolian completamente los árboles de *Quercus oleoides*.

Los frutos son atacados por varios insectos de los órdenes Coleóptera y Lepidóptera. Un microlepidóptero no identificado oviposita los frutos y es responsable de un 50% de los daños a las bellotas.

En el bosque natural ardillas, venados, tepezcuintles, pecaríes y monos cariblanos consumen las bellotas.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Arguedas, M. 1997. Plagas de semillas forestales en América Central y el Caribe. Turrialba, C.R. CATIE. 120 p.
- Carpio M., I.M. 1995. Maderas de Costa Rica. 150 especies forestales. San José, Costa Rica. Editorial Universidad de Costa Rica. 338 p.
- Hodges W., R. 1985. A new species of *Dichomeris* from Costa Rica (Lepidoptera: Gelechiidae). Proceedings of the Entomological Society of Washington. 87(2): 456-459.

Avicennia germinans (L.) Stearn.

Familia: Avicenniaceae

Sinónimos: *Bontia germinans* Linn.; *Avicennia nitida* Jacq.;

Avicennia tomentosa Jacq.; *Avicennia eliptica* Holm;

Avicennia floridiana Raf.; *Avicennia oblongifolia* Nut.

NOMBRES COMUNES

Palo de sal, istatén, culumate, mangle salsa (Costa Rica); mangle salado (Panamá); mangle negro, mangle puyequé, madre de sal, mangle prieto (México); mangle iguanero (Colombia); mangle iguanero (Ecuador); mangle rosado (Venezuela).

DESCRIPCION BOTANICA

Arbol con alturas de 15 a 30 m y diámetros de 20 a 60 cm; copa umbelada, follaje claro y abierto con ramas oblicuamente ascendentes; fuste recto, cilíndrico, base cónica o alargada y neumatóforos en contorno a la base. La corteza es gris negruzca con un ligero reflejo plateado, áspera, fisurada horizontal y longitudinalmente y se agrieta en bloques rectangulares. El grosor total de la corteza varía de 2 a 8 mm. Hojas simples, opuestas decusadas, enteras, pecíolo de 0.5 a 1 cm de largo, glabro, circular; lámina elíptico lanceolada a falcada, de 8 a 12 cm de largo y de 3 a 3.5 cm de ancho, ápice agudo, base aguda a cuneiforme, haz verde oscuro y envés grisáceo, ambas superficies glabras.

Las inflorescencias están en panículas terminales o axilares; flores blancas con el centro amarillento; cáliz verde claro a grisáceo, rodeado por tres pequeñas brácteas; corola formada por cuatro pétalos lobulados de color blanco con la base interna ligeramente amarillenta; tiene cuatro estambres insertos en la base de la corola, ovario súpero, unilocular, tetraovular.

Los frutos son cápsulas oblicuo elipsoides de 2 a 3 cm de largo, que abren en dos valvas con el cáliz persistente y contienen una sola semilla.

La madera es dura y pesada, con un peso específico de 0.9 g/cm³. La albura es de color castaño claro y el duramen castaño oscuro o negruzco. Tiene textura media, grano entrecruzado y brillo medio. Es moderadamente fácil de trabajar y preservar y tiene un secado medio. Su durabilidad natural es alta. Es utilizada en muebles, durmientes para ferrocarril, postes para

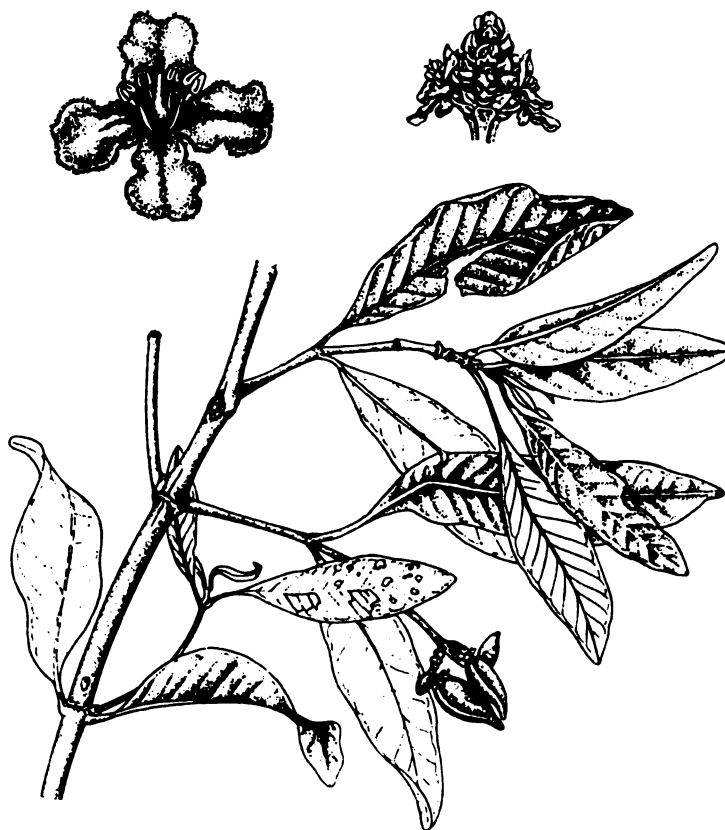


Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Avicennia germinans*.

cercas y carbón. De la corteza se extraen taninos. Es una planta melífera.

DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente desde el sur de Florida, a través de América Central y las Antillas, hasta Perú en América del Sur. Crece en ambientes húmedos tropicales con precipitaciones anuales de 1000 a 1600 mm y temperaturas de 22 a 28° C. Se desarrolla en terrenos anegados por corrientes marinas con altas condiciones de salinidad. *Avicennia germinans* es la especie de mangle que tiene la mayor tolerancia a condiciones de alta salinidad. Crece asociado a otras especies de mangle y rara vez forma rodales puros.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Floración: La floración se produce durante todo el año en México y República Dominicana, de octubre a noviembre en Honduras y de enero a mayo en Costa Rica. La polinización es realizada por insectos, especialmente abejas.

Fructificación: Los frutos maduran durante todo el año en México y República Dominicana, de octubre a enero en Honduras y de febrero a junio en Costa Rica. La dispersión de los frutos es hidrocórica.

Semilla: Tiene forma ovoide, comprimida, de 14 a 20 mm de largo; el embrión es recto, espatulado, de color crema o amarillo verdoso; tiene dos cotiledones planos, ligeramente puntiagudos, la radícula es inferior, elongada, cubierta por pelos amarillentos e incluida en los cotiledones. Presentan abundante endospermo, triploide, lateral y carnosos.

RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los frutos presentan una coloración castaño claro al madurar. La germinación se inicia dentro del fruto aún cerrado pero sin emergencia de la radícula (Viviparidad incompleta o criptoviviparidad). El fruto contiene la semilla así germinada permanece unido a la planta madre de 10 a 12 días antes de caer al suelo. Los propágulos se recolectan del suelo.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Una vez recolectados los propágulos deben ser trasladados en bolsas con agua para evitar su desecación.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: El número de frutos por kilogramo varía de 900 a 1200. El porcentaje de germinación en semillas frescas varía de 90 a 95%. La semilla es recalcitrante.

Germinación: La germinación es epígea y se inicia en el fruto aún cerrado.

Tratamiento pregerminativo: No requieren.

ALMACENAMIENTO

Los propágulos son muy sensibles a la desecación, en condiciones ambientales pierden la viabilidad de 10 a 12 días.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

El sustrato adecuado para el desarrollo de los propágulos debe ser de textura franco limosa. Estos pueden sembrarse directamente en bolsas y después de tres a cuatro meses trasladarlos a las condiciones naturales en el bosque de manglar.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

En bosques de mangle los propágulos de *Avicennia* son consumidos por cangrejos, como *Goniopsis cruentata* y *Ucides cordatus*, que causan alrededor de 60% de los daños.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Mckee L., K. 1995. Interspecific variation in growth, biomass, partitioning, and defensive characteristics of neotropical mangrove seedlings: response to light and nutrient availability. *American Journal of Botany* 82(3): 299-307.
- _____. 1995. Mangrove species distribution and propagule predation in Belize: an exception to the dominance-predation hypothesis. *Biotropica* 27(3): 334-345.
- Thirakul, S. 1992. Manual de dendrología del bosque Latifoliado. La Ceiba, Hond. ACIDI/COHDEFOR. 461 p.

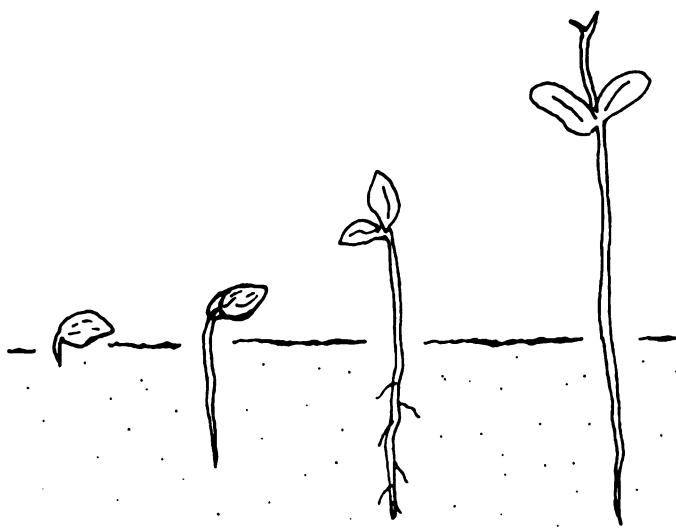


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Avicennia germinans*.

Peltogyne purpurea Pittier

Familia: Fabaceae

NOMBRES COMUNES

Nazareno (Costa Rica); purple heart, amaranth (nombres comerciales).

DESCRIPCION BOTANICA

Arbol hasta de 50 m de altura y 1 m de diámetro; copa redondeada y estrecha, fuste recto y cilíndrico, que alcanza entre 50 a 80% de su altura total; gambas delgadas, cortas y raíces tablares angostas que alcanzan hasta 3 m de altura en árboles viejos; follaje verde limón. La corteza levemente escamosa o lisa, de color gris a blanco grisáceo.

Hojas compuestas, bifoliadas, alternas; folíolos de 5 a 7 cm de largo y de 2 a 3 cm de ancho, lanceolado elípticos, largo acuminados en el ápice, redondeados u obtusos en la base; peciolo de 2 cm de largo.

Las inflorescencias están en panículas terminales o subterminales de 5 a 7 cm de largo, con dos a 15 flores por panícula; flores blancas, cáliz con tres sépalos de 2.5 mm de longitud; corola con cinco pétalos, estambres de 3 mm de longitud.

Los frutos son legumbres dehiscentes, oblicuas y planas, de 3 a 6 cm de largo y de 2 a 5 cm de ancho, glabras, con una sola semilla por fruto.

La madera es muy pesada (p.e. de 0.8 a 1 g/cm³). La albura es de color gris amarillento y el duramen púrpura brillante. Tiene grano entrecruzado, textura mediana a fina y lustre medio. Es difícil de secar, moderadamente difícil de trabajar, muy difícil de preservar y tiene una alta durabilidad natural. Es utilizada para muebles, pisos, artesanías, decoración de interiores, gabinetes, artículos deportivos, mangos para herramientas, construcción marina, ebanistería y chapas decorativas.

DISTRIBUCION Y HABITAT

Es nativa de Costa Rica y Panamá en América Central. Su distribución altitudinal varía de 50 a 500 msnm, con precipitaciones anuales mayores a los 3000 mm. Se encuentra en lomas o áreas planas bien drenadas, con pendientes de 10

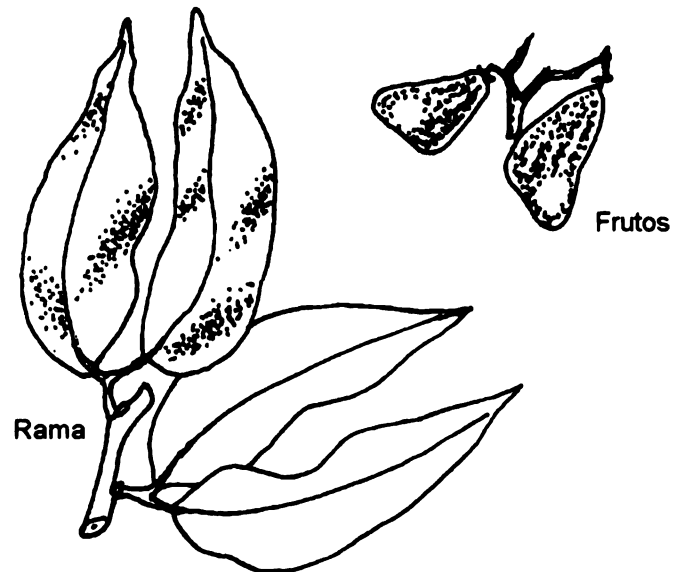


Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Peltogyne purpurea*.

a 35%. Crece en suelos pobres, rojizos y arcillosos. Es una especie semiheliófila que llega a ocupar dosel superior en bosques naturales; se asocia generalmente con especies como *Caryocar costarricense*, *Brosimum utile* y *Couratari guianensis*.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Floración: La floración se produce entre agosto y diciembre a través de su rango de distribución geográfica.

Fructificación: Los frutos maduran de febrero a abril a lo largo de su distribución natural.

Semilla: Tiene forma ovada, plana y es persistente en el fruto al madurar, de 17 a 20 mm de largo, 10 a 15 mm de ancho y 2 mm de grosor.

RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los frutos presentan una coloración café claro al madurar. Los frutos se recolectan directamente del árbol o del suelo.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Una vez recolectados los frutos deben trasladarse en sacos de yute al sitio de procesamiento, donde son colocados al sol de uno a dos días por períodos de tres a cuatro horas. La extracción de la semilla es manual.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: El número de semillas puras por kilogramo varía de 2200 a 2500. El porcentaje de germinación en semillas frescas varía de 81 a 87%. Las semillas son ortodoxas.

Germinación: La germinación es epigea y fanerocotilar, se inicia de cinco a ocho días después de la siembra y finaliza de 14 a 18 días después.

Tratamiento pregerminativo: No requieren.

ALMACENAMIENTO

Almacenadas en condiciones ambientales las semillas pierden su viabilidad de seis a ocho semanas. En cámaras frías a 5 °C de temperatura y contenidos de humedad de 6 a 8% conservan su viabilidad de dos a tres años.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

La siembra se realiza en germinadores con arena desinfectada. A las cuatro semanas después del inicio de la germinación cuando las plantas alcanzan de 8 a 10 cm de altura se repican a bolsas con tierra oscura. El tiempo de permanencia en vivero varía de 12 a 16 meses cuando las plantas alcancen de 18 a 22 cm de altura.

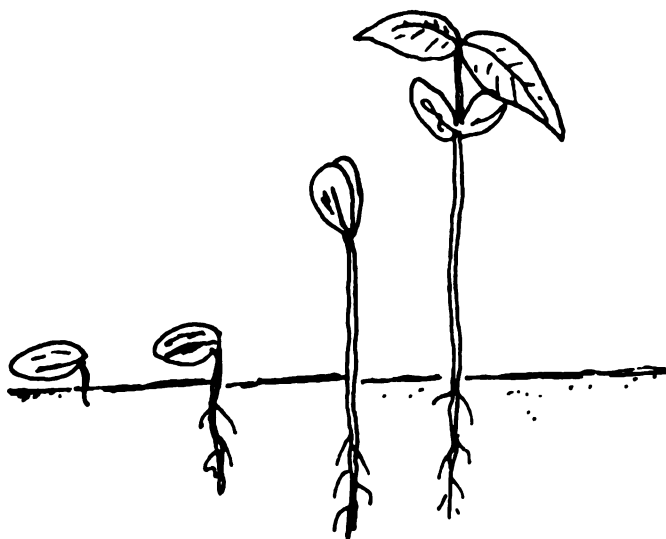


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Peltogyne purpurea*.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

No se han reportado.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Carpio M., I.M. 1995. Maderas de Costa Rica. 150 especies forestales. San José, Costa Rica, Editorial Universidad de Costa Rica. 338 p.
- Holdridge, L.R.; Poveda L.J.; Jiménez, Q. 1997. Arboles de Costa Rica. San José, C.R. CCT. 544 p.
- Jimenez M., Q. 1995. Arboles maderables en peligro de extinción en Costa Rica. San José, C.R. INCAFO S.A. 124 p.

***Podocarpus macrostachyus* Parl.**

Familia: Podocarpaceae

Sinónimos: *Podocarpus oleifolius* var *macrostachyus*..
Podocarpus oleifolius var *trujillensis*.

NOMBRES COMUNES

Cipresillo blanco, ciprés de montaña, ciprés (América Central); chaquiro, hayuelo, pino criollo (Colombia); romerillo azuceno, sisín, sumi (Ecuador); ulcumano, uncumanu, saucecillo (Perú); pino de monte (Bolivia); laso, pinabete, castañeto (Venezuela).

DESCRIPCION BOTANICA

Arbol monoico que alcanza alturas de 18 a 45 m y diámetros de 45 a 120 cm; fuste asimétrico, grueso y a menudo torcido, ramas esparcidas, delgadas y flexibles. Corteza lisa, verdosa a grisáceo amarillenta, con escamas grandes y agrietada longitudinalmente.

Hojas simples, alternas, de 2.5 a 8 cm de largo y de 0.5 a 1 cm de ancho, espiraladas, lineal-lanceoladas a ovado-lanceoladas, verde oscuras o verde oliva, brillantes, con un surco o canal en la nervadura central en el haz.

Las inflorescencias masculinas están en amentos axilares, solitarios, péndulos o colgantes, de 2.5 a 4 cm de largo y 5.6 mm de diámetro, con abundante polen amarillento o verde amarillento; flores femeninas solitarias dentro de un receptáculo carnosos.

Los frutos son drupas globosas a subglobosas, de 0.6 a 1 cm de largo y de 5 a 6 mm de diámetro, pedúnculo de 1 cm de largo que contiene de una a dos semillas.

La madera es liviana (p.e. de 0.46 a 0.60 g/cm³). La albura es de color crema rosáceo y el duramen marrón pálido. Tiene grano recto, textura fina y homogénea y brillo mediano. Es moderadamente fácil de secar, fácil de trabajar, preservar y tiene una baja durabilidad natural. Es utilizada para cajas, construcciones ligeras, chapa y contrachapado, parquet, gabinetes, lápices, paneles, revestimiento de interiores, encofrados y traviesas para ferrocarril.

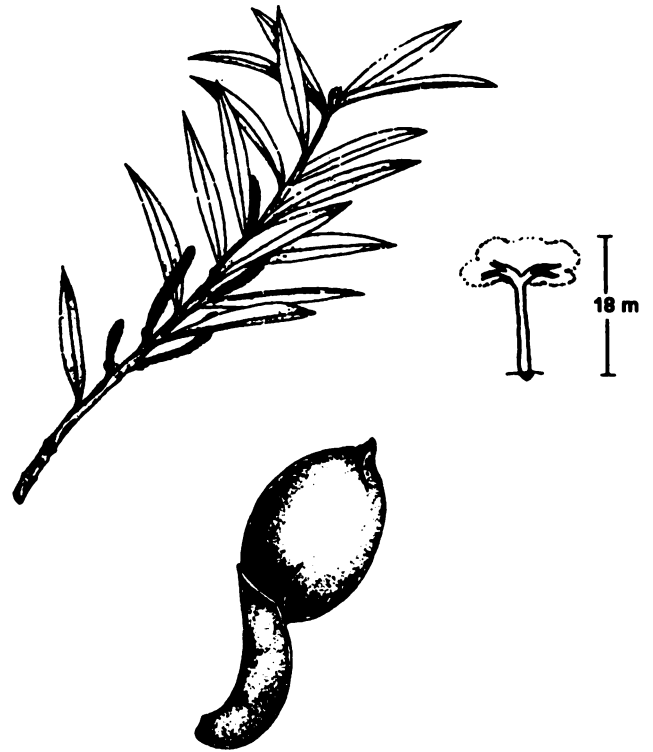


Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Podocarpus macrostachyus*.

DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente desde México a través de América Central hasta Perú y Bolivia en América del Sur. Su distribución altitudinal varía de 1500 a 3100 msnm con precipitaciones anuales de 1250 a 1600 mm y temperaturas de 12 a 21 °C. Se desarrolla en zonas de bosque húmedo tropical, bosque húmedo premontano y bosque húmedo montano bajo. Es una especie de crecimiento lento, forma rodales puros y a veces crece asociada a especies como *Ocotea callophylla*, *Hedysmum* sp., *Weinmania* sp. y *Alnus* sp. Es poco exigente en suelos, puede crecer en los pedregosos, pobres, ácidos y superficiales.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Floración: La floración se produce entre octubre a diciembre en Colombia.

Fructificación: Los frutos maduran de diciembre a febrero en Colombia y de setiembre a noviembre en Perú.

Semilla: Tienen forma ovoide o globosa, de 6 a 8 mm de largo y 5 mm de diámetro, testa café oscura; embrión recto, cilíndrico, de 2 a 2.5 mm de largo, colocado longitudinalmente en el centro cerca de la base de la semilla; los cotiledones

son dos, la radícula es inferior y dirigida al micrópilo. Poseen abundante endospermo, haploide, externo, duro, verde amarillento.

RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los frutos presentan una coloración café verdoso al madurar. Los frutos se recolectan directamente del árbol o del suelo.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Una vez recolectados los frutos son trasladados en sacos de yute al sitio de procesamiento, donde se colocan al sol de dos a tres días por períodos de tres a cuatro horas. La extracción de la semilla es manual.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: El número de semillas puras por kilogramo varía de 14000 a 20000. El porcentaje de germinación en semillas frescas varía de 40 a 60%. Las semillas son ortodoxas.

Germinación: La germinación es epigea y fanerocotilar, se inicia de 18 a 20 días después de la siembra y finaliza de 25 a 30 días después.

Tratamiento pregerminativo: Inmersión en agua a temperatura ambiente por 48 horas.

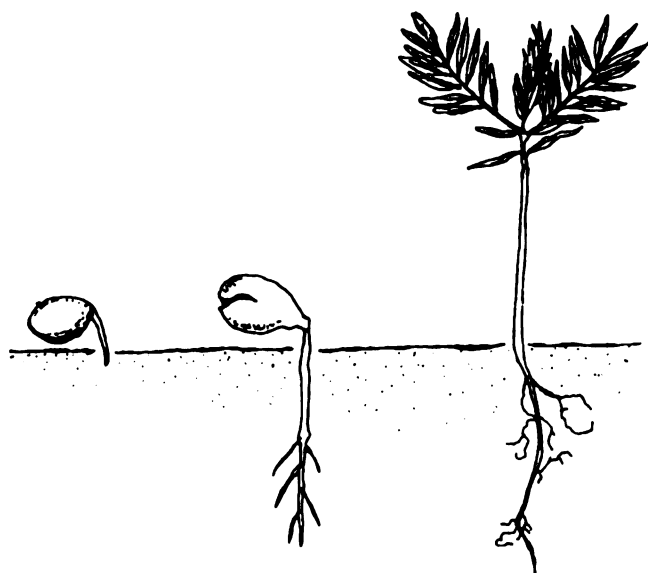


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Podocarpus macrostachyus*.

ALMACENAMIENTO

Almacenadas en condiciones ambientales las semillas mantienen su viabilidad de tres a cuatro meses. En cámaras frías a 5 °C de temperatura y contenidos de humedad de 6 a 8 % conservan su viabilidad de dos a tres años.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

La siembra se realiza en germinadores con tierra micorrizada. De dos a seis semanas después del inicio de la germinación se repican a bolsas. El tiempo de permanencia en vivero varía de 10 a 12 meses cuando las plantas alcancen de 20 a 25 cm de altura. En Colombia se ha logrado reproducir el cipresillo por medio de estacas con prendimientos de 85 a 95% y de ocho a 10 meses en vivero.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

No se han reportado.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Carpio M., I.M. 1995. Maderas de Costa Rica. 150 especies forestales. San José, Costa Rica, Editorial Universidad de Costa Rica. 338 p.
- Ramírez J. 1997. Propagación vegetativa de Pino Colombiano (*Podocarpus oleifolius* var *macrostachyus*). Smurfit, Cartón de Colombia No. 179. Investigaciones Forestales. Colombia. 8 p.
- Zevallos P., P.A. 1988. Estudio dendrológico de las Podocarpaceas y otras especies forestales de Jaén y San Ignacio. Lima, Perú. 71 p.

Diphysa robinoides Benth.

Familia: Fabaceae

Sinónimos: *Dyphysa americana* (Mill.) M. Sousa

NOMBRES COMUNES

Palo amarillo, guachepil, chipilcoi (México); guachipilín (Costa Rica); huachipilín, guachipelí (El Salvador) guachipilín (Nicaragua).

DESCRIPCION BOTANICA

Árbol perennifolio con alturas de 15 a 22m y diámetros de 30 a 50 cm; copa redondeada o umbelada, follaje verde brillante con ramas oblicuamente ascendentes; fuste recto, cilíndrico que se ramifica desde su parte media, base ligeramente alargada. La corteza es de color café grisácea a café blancuzca, áspera, con grietas profundas, desprendiéndose en piezas alargadas. El grosor total de la corteza varía de 1.5 a 2.5 cm. Las hojas son compuestas, imparipinadas, alternas, de 3 a 15 cm de longitud; 3 a 13 pares de hojuelas opuestas a subalternas mas una terminal; lamina elíptico-oblonga a obovada, de 1.5 a 2.5 cm de largo y de 0.8 a 1.2 cm de ancho, ápice emarginado a redondeado, base obtusa, margen entero, haz verde oscuro, envés verde claro, ambas superficies glabras.

Las inflorescencias están en racimos axilares de color amarillo; flores de 1.5 cm de largo y 1 cm de ancho; cáliz campanular, de 8 a 9 cm de largo, con cinco lóbulos desiguales; corola de 15 mm de largo con cinco pétalos amarillos desiguales; diez estambres, nueve unidos y uno libre, pistilo con ovario largo y angosto.

Los frutos son legumbres subcilíndricas, de 6 a 10 cm de largo, 1.5 a 2 cm de ancho y 6 mm de grosor, café pálidas, con la capa exterior papirácea y un tabique central longitudinal que contiene varias semillas oblongas.

La madera es dura y pesada con un peso específico de 0.96 g/cm³. La albura es de color blanca amarillenta y el duramen amarillo verdoso a pardo rojizo. Tiene grano irregular y textura media. Es fácil de trabajar, preservar y tiene una alta durabilidad natural. Es utilizada para horcones, construcciones rurales, postes para cerca, mangos para herramientas, carpintería y ebanistería. Es plantada como árbol de sombra en zonas ganaderas y cafetaleras, también



Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Diphysa robinoides*.

se utiliza como ornato en áreas urbanas. Es un árbol fijador de nitrógeno.

DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente desde el sur de México a través de América Central y Panamá hasta Venezuela en América del Sur. Su distribución altitudinal varía de 0 a 1500 msnm, con precipitaciones anuales de 1500 a 3000 mm. Es común en valles y llanuras costeras, en climas secos y húmedos de zonas calientes. Soporta suelos bajos en fertilidad.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Floración: El guachipelin comienza a florecer a partir de siete a ocho años de edad. La floración se produce entre agosto a setiembre en Honduras, en noviembre en El Salvador y de noviembre a diciembre en Costa Rica.

Fructificación: Los frutos maduran de agosto a octubre en Honduras, de diciembre a mayo en El Salvador y de febrero a mayo en Costa Rica. La dispersión de los frutos es anemocórica.

Semilla: Tiene forma ovoide o comosa, comprimida, de 3.5 a 3.7 mm de largo; testa de color amarillo crema o castaño claro, lisa, lustrosa, de 0.2 a 0.3 mm de grosor; el embrión es curvo, amarillo crema y ocupa toda la cavidad de la semilla; tiene dos cotiledones, grandes, gruesos, ovoides, la radícula es corta, inferior y dirigida al hilo. Carecen de endospermo.

RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

En Nicaragua el período de recolección es entre marzo y abril. Los frutos presentan una coloración café oscuro al madurar, estos se colectan directamente del árbol o del suelo.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Una vez recolectados los frutos deben trasladarse en sacos de yute al sitio de procesamiento, donde se colocan al sol de dos a tres días por períodos de tres a cuatro horas. La extracción de la semilla es manual.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: El número de semillas puras por kilogramo varía de 42000 a 52000. El porcentaje de germinación en semillas frescas varía de 95 a 98%. La semilla es ortodoxa.

Germinación: La germinación es epigea y fanerocotilar, se inicia de 8 a 10 días después de la siembra y finaliza de 14 a 20 días después.

Tratamiento pregerminativo: No requiere.

ALMACENAMIENTO

Las semillas almacenadas al medio ambiente pierden su viabilidad de dos a cinco semanas. Almacenadas en recipientes herméticos en cámaras frías a 4°C de temperatura y un contenido de humedad de 5.8% conservan su viabilidad por tres años.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

La siembra se realiza en germinadores con arena como sustrato. El repicaje a bolsas se realiza de 15 a 20 días después de la germinación. El tiempo de permanencia en vivero varía de tres a cinco meses.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

Apion glypticum Coleóptero de la familia Curculionidae perfora y consume los frutos del guachipelin.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Arguedas, M. 1997. Plagas de semillas forestales en América Central y el Caribe. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 120 p.
- Carpio M., I.M. 1995. Maderas de Costa Rica. 150 especies forestales. San José, Costa Rica, Editorial Universidad de Costa Rica. 338 p.
- Niembro R., A. 1983. Caracterización morfológica y anatómica de semillas forestales. Chapingo, México. Universidad Autónoma de Chapingo. 212 p.

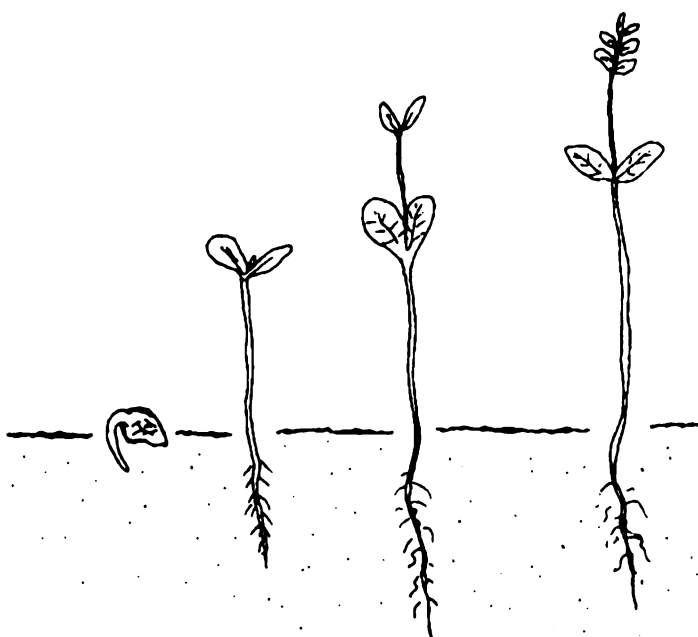


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Diphysa robinoides*.

Laguncularia racemosa (L.) C.F. Gaertn.

Familia: Combretaceae
Sinónimo: *Conocarpus racemosa* L.

NOMBRES COMUNES

Cincahiute, palo de sal (Costa Rica); mangle bobo (Puerto Rico); mangle prieto (República Dominicana); patabán (Cuba); manglier blanc (Haití); white buttonwood (EE.UU.); mangle blanco, mangle amarillo, mangle chino (México); akira (Surinam); manguel branco (Brasil); jeli de mangle (Perú).

DESCRIPCION BOTANICA

Arbol de 15 a 22 m de altura y de 40 a 70 cm de diámetro; copa umbelada a redondeada, follaje moderadamente denso y levemente caído con ramas extendidas; fuste recto, cilíndrico con base alargada y, neumatóforos en las raíces. La corteza es gris oscura a rojizo morena, áspera, con grietas profundas y desprendiéndose en piezas alargadas. El grosor total de la corteza varía de 1 a 1.5 cm.

Las hojas son simples, decusadas, opuestas, de 4 a 10 cm de largo y de 2 a 4 cm de ancho, elípticas, margen entero, ápice obtuso a truncado, base cuneada a obtusa, haz verde amarillento brillante y envés verde claro, ambas superficies glabras. Pecíolos de 4 a 15 mm de largo, glabros.

Las inflorescencias están en panículas terminales o axilares de 3 a 7 cm de largo, flores bisexuales o con unas pocas masculinas, fragantes, de 5 mm de largo, blancas; cáliz tubular con cinco sépalos de 1 mm de largo; corola con cinco pétalos redondeados de 1 a 2 mm de largo, 10 estambres, pistilo inferior, ovario biovular y estigma bilobado.

Los frutos son drupas obovoides, ligeramente comprimidas, verdes a pardas, de 2 a 3 cm de largo, con varios surcos longitudinales y endocarpio membranoso.

La madera es dura y pesada con un p.e. de 0.919 g/cm³. La albura es de color castaño claro y el duramen rosado. Tiene textura media, grano recto a entrecruzado y lustre medio. Es moderadamente difícil de trabajar, secar y moderadamente fácil de preservar. Tiene una durabilidad natural media. Es utilizada en construcciones rurales, vigas, postes, durmientes, mangos para herramientas, muebles e

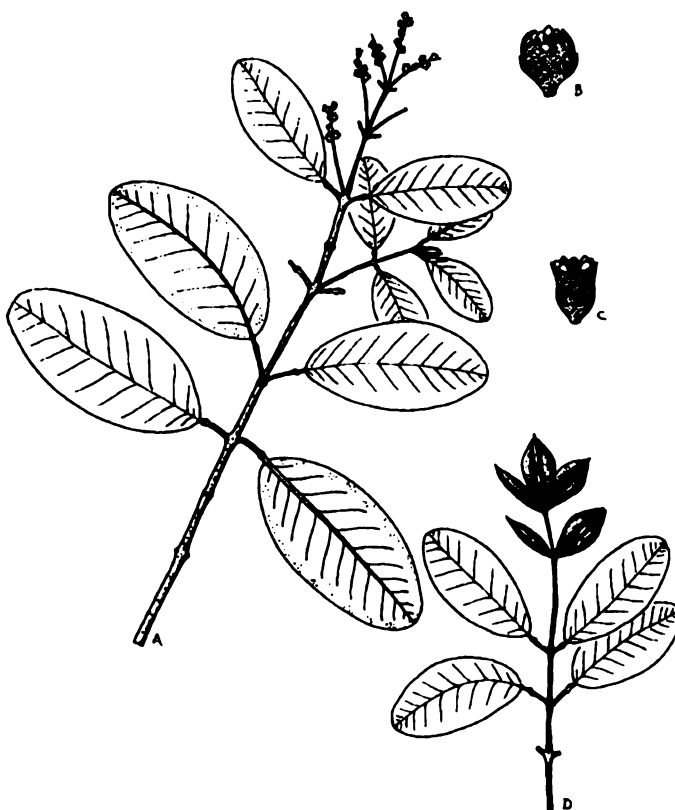


Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Laguncularia racemosa*.

instrumentos musicales. La corteza contiene tanino y se utiliza para curtir pieles. Es una planta melífera y al igual que otras especies de mangle protegen las costas, estabilizan el suelo y brindan refugio y alimento a múltiples especies terrestres y acuáticas.

DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente desde los 28° 5'N hasta los 3° 40'S. Se encuentra en la Florida, norte de México, a través de América Central y las Antillas hasta Perú, Brasil y Ecuador en América del Sur. Es una especie de climas tropicales con altas precipitaciones anuales. Se encuentra a lo largo de lagunas llenas de sedimento y en los estuarios marinos de las costas.

FLORACION Y FRUCTIFICACION

Floración: El mangle blanco comienza a florecer a partir de los dos años de edad. La floración se produce entre febrero y mayo en México, de febrero a marzo en Honduras, de abril a julio y de agosto a setiembre en Costa Rica y durante todo el

año en República Dominicana. La polinización es realizada por diversos insectos, especialmente abejas.

Fructificación: Los frutos maduran de marzo a junio en Honduras, de julio a setiembre en Costa Rica y durante todo el año en República Dominicana. El fruto flota y es diseminado por el agua.

Semilla: Tiene forma ovoide u oblonga, de 9 a 10 mm de largo; testa color rojo oscuro, membranosa, muy delgada; el embrión es recto, verde y ocupa toda la cavidad de la semilla; tiene dos cotiledones planos, carnosos, la radícula es elongada y esta encerrada dentro de los cotiledones. Carecen de endospermo.

RECOLECCION Y RENDIMIENTO

Los frutos muestran una coloración marrón al madurar, la semilla germina en el fruto aun cerrado pero sin emergencia de la radícula (viviparidad incompleta o criptoviviparidad). La semilla así germinada permanece unida a la planta madre de seis a ocho días antes de desprenderse. Los propágulos o plantas vivíparas se recolectan directamente del suelo.

PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Una vez recolectados los frutos son trasladados en bolsas para ser sembrados inmediatamente.

CALIDAD FISICA Y GERMINACION

Calidad física: La cantidad de frutos por kilogramo varía de 2000 a 3300. El porcentaje de germinación en semillas frescas varía de 85 a 90%. La semilla es recalcitrante.

Germinación: La germinación es epígea y fanerocotilar, se inicia

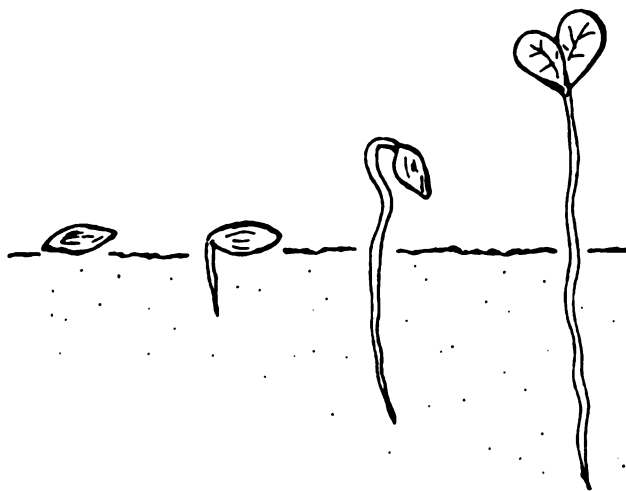


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Laguncularia racemosa*.

en el fruto aun cerrado y continúa de seis a ocho días hasta que este se desprende de la planta madre. La emergencia de la radícula ocurre de 10 a 12 días después de desprenderse el fruto de la planta madre.

Tratamiento pregerminativo: No requiere.

ALMACENAMIENTO

Los propágulos deben sembrarse inmediatamente después de colectados.

MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

El sustrato adecuado para el desarrollo de los propágulos es de textura franco limosa y con buenas condiciones de humedad. Las plantitas se pueden producir en bolsas y luego de dos a tres meses son trasladadas a las condiciones naturales del ecosistema de manglar. En Florida el método de acodamientos aéreos se ha utilizado con éxito en la propagación del mangle.

PROBLEMAS FITOSANITARIOS

Los cangrejos y otros crustáceos son los principales consumidores de los propágulos de *L. racemosa*.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Mckee L., K. 1995. Mangrove species distribution and propagule predation in Belize: an exception to the dominance predation hypothesis. *Biotropica* 27(3):334-335.
- Niembro R., A. 1983. Caracterización morfológica y anatómica de semillas forestales. Chapingo, México. Universidad Autónoma de Chapingo. 212 p.
- Pereira de Souza, J.; Oliveira P.C., A. L.; De Souza, M.M.; Rodrigues A., L.E. 1989. Composição química qualitativa e quantitativa nos cotilédones em sementes e plântulas de *Laguncularia racemosa* (L.) Gaertn. F. *Ciencia e cultura* 41(8): 797-800.

INDICE POR FAMILIA

A

ANACARDIACEAE

- Astronium graveolens* 59
- Anacardium excelsum* 103

ARAUCARIACEAE

- Araucaria angustifolia* 151
- Araucaria araucana* 169

ARALIACEAE

- Didymopanax morototoni* 153

AVICENNIACEAE

- Avicennia germinans* 191

B

BETULACEAE

- Alnus acuminata* 35

BIGNONIACEAE

- Tabebuia rosea* 15
- Tabebuia chrysantha* 45
- Catalpa longissima* 81
- Jacaranda copaia* 117
- Jacaranda micrantha* 157
- Jacaranda mimosifolia* 167

BOMBACACEAE

- Bombacopsis quinta* 33
- Ceiba pentandra* 61
- Ochroma pyramidale* 91

BORAGINACEAE

- Cordia alliodora* 13
- Cordia dentata* 97
- Cordia trichotoma* 155

BURSERACEAE

- Bursera simaruba* 111

C

CLUSIACEAE

- Calophyllum brasiliense* 115

COMBRETACEAE

- Terminalia amazonia* 19
- Laguncularia racemosa* 199
- Terminalia oblonga* 55

CUPRESSACEAE

- Cupressus lusitanica* 39

E

EUPHORBIACEAE

- Hyeronima alchorneoides* 31
- Hévea brasiliensis* 87

F

FABACEAE

- Gliricidia sepium* 5
- Albizia guachapele* 9
- Erythrina poeppigiana* 29
- Leucaena leucocephala* 37
- Pentaclethra macroloba* 51
- Dipterix panamensis* 65
- Cassia grandis* 71
- Leucaena salvadorensis* 85
- Caesalpinia velutina* 101
- Platymiscium pinnatum* 119
- Calliandra calothyrsus* 121
- Acacia farnesiana* 123
- Pithecellobium dulce* 125
- Schizolobium parahyba* 127
- Hymenaea corbaril* 129
- Stryphnodendron microstachyum* 131
- Andira inermis* 149
- Dalbergia nigra* 159
- Myroxilon balsamun* 161
- Prosopis tamarugo* 165
- Myrocarpus frondosus* 179
- Peltogyne purpurea* 193
- Diphysa robinoides* 197

FAGACEAE

- Quercus costaricensis* 53
- Nothofagus dombeyi* 177
- Quercus oleoides* 189

H

HAMAMELIDACEAE

- Liquidambar styraciflua* 173

J

JUGLANDACEAE

- Juglans neotropica* 163

L**LYTHRACEAE**

Lafoensia punicifolia 137

M**MAGNOLIACEAE**

Magnolia poasana 57

Magnolia yoroconte 107

MELIACEAE

Swietenia macrophylla 41

Cedrela odorata 47

Carapa guianensis 63

Swietenia humilis 69

Guarea guara 83

Cedrela tonduzii 93

Cedrela fissilis 171

MIMOSACEAE

Albizia guacapele 9

Enterolobium cyclocarpum 49

Inga edulis 73

Prosopis juliflora 77

Inga vera 79

Mimosa scabrella 141

MYRISTICACEAE

Virola koschnyi 3

MORACEAE

Brosimum alicastrum 175

O**OLACACEAE**

Minquartia guianensis 113

P**PAPILIONACEAE**

Dalbergia retusa 67

PINACEAE

Pinus caribaea 21

Pinus tecunumanii 23

Pinus pseudostrabus 25

Pinus maximinoi 27

Pinus oocarpa 43

Pinus occidentalis 89

Abies guatemalensis 109

PODOCARPACEAE

Podocarpus macrostachyus 195

R**RHAMNACEAE**

Colubrina arborescens 99

RHIZOPHORACEAE

Rhizophora mangle 95

RUBIACEAE

Calycophyllum candidissimum 105

Genipa americana 143

RUTACEAE

Zanthoxylum mayanum 75

Balfourodendron riedelianum 183

S**SALICACEAE**

Salix humboldtiana 145

SAPINDACEAE

Sapindus saponaria 187

SAPOTACEAE

Mastichodendron capiri 139

Cronquist var tempisque

SIMAROUBACEAE

Simarouba glauca 135

STERCULIACEAE

Guazuma ulmifolia 1

Sterculia apetala 147

T**TAXODIACEAE**

Taxodium mucronatum 185

U**ULMACEAE**

Ulmus mexicana 181

V**VOCHYSIACEAE**

Vochysia ferruginea 7

Vochysia guatemalensis 11

Z**ZYGOPHYLLACEAE**

Guaiacum officinale 133

INDICE POR ESPECIE

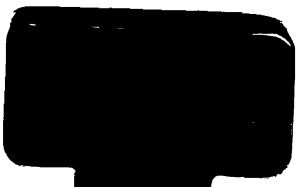
- Abies guatemalensis* 109
Acacia farnesiana 123
Albizia guachapele 9
Alnus acuminata 35
Anacardium excelsum 103
Andira inermis 149
Araucaria angustifolia 151
Araucaria araucana 169
Astronium graveolens 59
Avicennia germinans 191
Balfourodendron riedelianum 183
Bombacopsis quinta 33
Brosimum alicastrum 175
Bursera simaruba 111
Caesalpinia velutina 101
Calycophyllum candidissimum 105
Calophyllum brasiliense 115
Calliandra calothyrsus 121
Carapa guianensis 63
Cassia grandis 71
Catalpa longissima 81
Cedrela fissilis 171
Cedrela odorata 47
Cedrela tonduzii 93
Ceiba pentandra 61
Colubrina arborescens 99
Cordia alliodora 13
Cordia dentata 97
Cordia trichotoma 155
Cupressus lusitanica 39
Dalbergia nigra 159
Dalbergia retusa 67
Didymopanax morototoni 153
Diphysa robinoides 197
Dipteryx panamensis 65
Enterolobium cyclocarpum 49
Erythrina poeppigiana 29
Genipa americana 143
Gliricidia sepium 5
Guaiacum officinale 133
Guarea guara 83
Guazuma ulmifolia 1
Hevea brasiliensis 87
Hymenaea courbaril 129
Inga edulis 73
Inga vera 79
Jacaranda copaia 117
Jacaranda micrantha 157
Jacaranda mimosifolia 167
Juglans neotropica 163
Lafoensia puniceifolia 137
Laguncularia racemosa 199
Leucaena leucocephala 37
Leucaena salvadorensis 85
Liquidambar styraciflua 173
Magnolia poasana 57
Magnolia yoroconte 107
Mastichodendron capiri 139
Mimosa scabrella 141
Minquartia guianensis 113

<i>Myrocarpus frondosus</i>	179	<i>Terminalia oblonga</i>	55
<i>Myroxilon balsamun</i>	161	<i>Ulmus mexicana</i>	181
<i>Nothofagus dombeyi</i>	177	<i>Virola koschnyi</i>	3
<i>Ochroma pyramidale</i>	91	<i>Vochysia ferruginea</i>	7
<i>Peltogyne purpurea</i>	193	<i>Vochysia guatemalensis</i>	11
<i>Pentaclethra macroloba</i>	51	<i>Zanthoxylum mayanum</i>	75
<i>Pinus caribaea</i>	21		
<i>Pinus maximinoi</i>	27		
<i>Pinus occidentalis</i>	89		
<i>Pinus oocarpa</i>	43		
<i>Pinus pseudostrobus</i>	25		
<i>Pinus tecunumanii</i>	23		
<i>Pithecellobium dulce</i>	125		
<i>Pithecellobium saman</i>	17		
<i>Platymiscium pinnatum</i>	119		
<i>Podocarpus macrostachyus</i>	195		
<i>Prosopis juliflora</i>	77		
<i>Prosopis tamarugo</i>	165		
<i>Quercus costaricensis</i>	53		
<i>Quercus oleoides</i>	189		
<i>Rhizophora mangle</i>	95		
<i>Salix humboldtiana</i>	145		
<i>Sapindus saponaria</i>	187		
<i>Schizolobium parahyba</i>	127		
<i>Simarouba glauca</i>	135		
<i>Sterculia apetala</i>	147		
<i>Stryphnodendron microstachyum</i>	131		
<i>Swietenia humilis</i>	69		
<i>Swietenia macrophylla</i>	41		
<i>Tabebuia chrysantha</i>	45		
<i>Tabebuia rosea</i>	15		
<i>Taxodium mucronatum</i>	185		
<i>Terminalia amazonia</i>	19		

COORDINACIÓN:	Rodolfo Salazar
COMPILADORES TÉCNICOS:	Carolina Soihet José Miguel Méndez
EDICIÓN:	Eli Rodríguez Orlando Arboleda Lorena Orozco
DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN:	Edith Garita
DIBUJOS:	Greivin Correa
IMPRESIÓN:	Unidad de Producción de Medios, CATIE. 1000 ejemplares



Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza - CATIE
Proyecto Semillas Forestales - PROSEFOR
7170-137, CATIE, Turrialba, Costa Rica
Tel. + 506 -556 1933 Fax + 506 - 5567766
Email: prosefor@catie.ac.cr



Danida Forest Seed Centre, DFSC
Krogerupvej 21, DK-3050 Humlebaek, Dinamarca
Tel. + 45 49 19 05 00 Fax. + 45 19 16 02 58
E-mail: dfscdk@kpost4.tele.dk

Proyecto Semillas Forestales – PROSEFOR
7170-137, CATIE, Turrialba, Costa Rica
Tel. + (506) 556-1933 Fax. + (506) 556-7766
E-mail: prosefor@catie.ac.cr