

CATIE  
ST  
MT-48  
v.2

# Manejo de semillas de 75 especies forestales de América Latina

Volumen II



**CATIE**



DANIDA



PROSEFOR

100-11

1



Serie Técnica  
Manual Técnico No. 48



# **Manejo de semillas de 75 especies forestales de América Latina**

## **Volumen II**

**Rodolfo Salazar**  
*Coordinador técnico*

**Carolina Soihet**  
*Compiladora técnica*

**Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza - CATIE**  
**Proyecto de Semillas Forestales - PROSEFOR**  
**Danida Forest Seed Centre**

**Turrialba, Costa Rica**  
**Junio, 2001**

CATIE  
ST  
MT-48  
v.2

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 posgrado 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, Panamá, República Dominicana, Venezuela, el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), el Departamento de Recursos Naturales y del Ambiente de Puerto Rico, el Instituto Costarricense de Electricidad y PALMAVEN de Venezuela.

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. 2001

634.9562

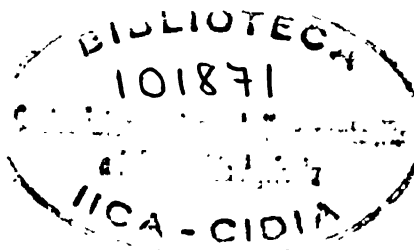
S161 Salazar, Rodolfo

Manejo de semillas de 75 especies forestales de América Latina /  
Rodolfo Salazar, Carolina Soihet. – Turrialba, C.R. : CATIE. Proyecto  
de Semillas Forestales : Danida Forest Seed Centre, 2001.

155 p. ; 27 cm. – (Serie técnica. Manual técnico / CATIE ; no. 48)

ISBN 9977-57-366-2

1. Semillas forestales – América Latina 2. Árboles forestales -  
América Latina I. Soihet, Carolina II. CATIE III. Título IV. Serie



Esta publicación fue financiada por el Gobierno de Dinamarca, por intermedio del Ministerio de Relaciones Exteriores y su Programa de Asistencia Técnica, Danida, mediante el PROSEFOR del CATIE.

# Contenido

---

## Página

Presentación	vii
<i>Sweetia panamensis</i> Benth.	1
<i>Bastardiopsis densiflora</i> (Hooker & Arnott) Hassler.	3
<i>Chlorophora tinctoria</i> (L.) Gaud.	5
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vellozo) Morong.	7
<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze.	9
<i>Austrocedrus chilensis</i> (D. Don) Pic.	11
<i>Holocalyx balansae</i> Micheli.	13
<i>Abies religiosa</i> (HBK) Schlecht. et Cham.	15
<i>Pinus ponderosa</i> Dougl. ex Laws.	17
<i>Pinus rudis</i> Endl.	19
<i>Pinus cembroides</i> Zucc.	21
<i>Juniperus depeana</i> Steud.	23
<i>Platanus occidentalis</i> L.	25
<i>Nectandra lanceolata</i> Nees.	27
<i>Pinus montezumae</i> Lamb.	29
<i>Pinus michoacana</i> Martínez	31
<i>Gleditsia amorphoides</i> (Grisebach) Taubert.	33
<i>Tecoma stans</i> (L.) C. Juss. ex Kunth.	35
<i>Lysiloma bahamensis</i> Benth.	37
<i>Comus disciflora</i> DC.	39
<i>Luehea divaricata</i> Martius & Zuccarini.	41
<i>Lecythis ampla</i> Miers.	43
<i>Parkinsonia aculeata</i> L.	45
<i>Pinus tropicalis</i> Morelet	47
<i>Hibiscus elatus</i> SW.	49
<i>Juglans olanchana</i> Standl. & L.O. Williams	51
<i>Cabralea canjerana</i> (Vellozo) Martius subsp. canjerana.	53

<i>Pinus greggii</i> Engelm.	55
<i>Hura crepitans</i> L.	57
<i>Dendropanax arboreus</i> (L.) Decne. & Planch.	59
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume.	61
<i>Cordia gerascanthus</i> L.	63
<i>Alvaradoa amorphoides</i> Liebm.	65
<i>Cassia spectabilis</i> DC.	67
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vellozo) Brenan	69
<i>Patagonula americana</i> L.	71
<i>Laetia procera</i> (Poepp) Eichler.	73
<i>Pinus cubensis</i> Griseb.	75
<i>Pinus maestrensis</i> Bisse.	77
<i>Chrysophyllum cainito</i> L.	79
<i>Cybistax donnell-smithii</i> (Rose) Seibert	81
<i>Hyeronima clusioides</i> (Tul.) Muell.-Arg.	83
<i>Chilopsis linearis</i> (Cav.) Sweet.	85
<i>Mutingia calabura</i> L.	87
<i>Crescentia cujete</i> L.	89
<i>Annona purpurea</i> Moc. & Sesse ex Dunal	91
<i>Schinus molle</i> L.	93
<i>Carniana pyriformis</i> Miers.	95
<i>Dipteryx alata</i> Vogel.	97
<i>Lonchocarpus castilloi</i> Standl.	99
<i>Parapitadenia rigida</i> (Benth) Brenan.	101
<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Martius Ex DeCandolle) Standley.	103
<i>Cedrelinga catenaeformis</i> Ducke.	105
<i>Jatropha curcas</i> Linneo.	107
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) Macbride.	109
<i>Cedrela salvadorensis</i> Standl.	111
<i>Tipuana tipu</i> (Benth) O. Kuntze.	113
<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	115
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	117
<i>Haematoxylon campechianum</i> (Linn.).	119

<i>Erythrina falcata</i> Benth.	121
<i>Carpinus caroliniana</i> Walt.	123
<i>Apeiba membranacea</i> Spruce ex Benth.	125
<i>Gyrocarpus americanus</i> Jacq.	127
<i>Parmentiera edulis</i> DC.	129
<i>Ostrya virginiana</i> (Mill.) Koch.	131
<i>Parkia pendula</i> (Willd.) Benth. ex Walp.	133
<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees.	135
<i>Libocedrus decurrens</i> Torr.	137
<i>Pinus jeffreyi</i> Grev. & Balf.	139
<i>Pinus engelmannii</i> Carr.	141
<i>Pinus leiophylla</i> Schlecht & Cham.	143
<i>Pinus arizonica</i> Engelm.	145
<i>Pinus teocote</i> Schlecht & Cham.	147
<i>Pinus hartwegii</i> Lindl.	149





## Presentación

---

El Proyecto de Semillas Forestales (PROSEFOR), ha sido ejecutado por el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), en América Central y República Dominicana, con el respaldo económico de la Agencia Danesa para el Desarrollo (Danida). En octubre del año 2000 publicó el Volumen I sobre "Manejo de Semillas de 100 Especies Forestales de América Latina". Cada Nota Técnica incluida en este libro, de manera muy resumida, ofrece información sobre la descripción botánica, la distribución y hábitat, la floración, recolección de frutos y su procesamiento, sobre la calidad física de las semillas, su germinación, almacenamiento y el manejo a nivel de vivero.

En el Volumen II, utilizando la misma estructura, se resume la información más relevante sobre semillas de otras 75 especies forestales de América Latina. La información resumida en estas Notas Técnicas le facilita al investigador y al viverista, hacer un uso más eficiente de las semillas, clasificadas como recalcitrantes, intermedias y ortodoxas.

El Danida Forest Seed Centre (DFSC) está realizando un trabajo similar con especies forestales de Africa y Asia; si tiene interés en obtener esta información puede solicitarla a la siguiente dirección: Danida Forest Seed Centre (DFSC), Krogerupvej 21, DK-3050 Humlebaek, Denmark. Tel. (45) 49 190500 Fax (45) 49160258 E-mail: [dfsc@dfsc.dk](mailto:dfsc@dfsc.dk)



Rodolfo Salazar F.  
Líder PROSEFOR - CATIE



## *Sweetia panamensis* Benth.

Familia: Fabaceae

Sinónimo: *Acosmium panamense* (Benth) Yak..

### NOMBRES COMUNES

Chichipate, quina silvestre, carboncillo, guayacán, malvecino, bilihuete, coyote, palo de vaca (América Central); chacté, chile, palo chile, huasillo, huesillo, huesito, cencerro, yactí (México); rejo (Colombia); vera de agua (Venezuela).

### DESCRIPCION BOTANICA

Arbol perennifolio con alturas de 30 a 40 m y diámetros de 90 a 100 cm; copa estrechamente umbelada o cortamente redondeada, follaje verde oscuro y denso, con ramas oblicuamente ascendentes; fuste recto, cilíndrico, base alargada o con gambas cóncavas. La corteza es de color gris a gris amarillento, moderadamente áspera, fisurada superficialmente y se desprende en piezas laminares grandes. El grosor total de la corteza varía de 0.5 a 1 cm.

Las hojas son compuestas, alternas, imparipinadas, de 5 a 22 cm de largo con el eje central ensanchado en la base; 7 a 10 hojuelas en pares con excepción de la terminal, peciólulos de 2 a 5 mm de largo; lámina ovada, de 2 a 9 cm de largo y de 1.5 a 5 cm de ancho, borde liso, ápice agudo, base redondeada, haz verde oscuro lustroso y envés verde claro mate.

Las inflorescencias están en panículas laterales de 9 a 20 cm de largo con escasa pubescencia; flores blancas de 6 mm de largo; cáliz de 2 a 3 mm de largo con cinco sépalos lanceolados unidos en la base; corola con cinco pétalos blancos de 5 a 6 mm de largo, ovario alargado, unilocular, triovular, glabro.

Los frutos son vainas oblongas a elípticas, de 4 a 9 cm de largo y de 1.3 a 2 cm de ancho, color café claro verdusco a verde grisáceas, conteniendo de una a tres semillas.

La madera es dura y pesada con un peso específico de 0.9 a 1.1 g/cm<sup>3</sup>. La albura es de color amarillenta y el duramen café a café verdoso. Tiene textura media y veta ondulada. Es moderadamente difícil de trabajar y secar y moderadamente fácil de preservar. Tiene elevada durabilidad natural. Es usada para durmientes, carretas, mangos para herramientas, construcción pesada, leña, puentes, postes, contrachapado, parquet, artículos torneados, artesanías y decoración inte-



Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Sweetia panamensis* Benth.

rior. La corteza contiene un alcaloide llamado sweetina al que se le atribuyen propiedades tónicas.

### DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente desde el sur de México a través de América Central hasta Colombia y Venezuela en América del Sur. Su distribución altitudinal varía de 0 a 800 msnm, con precipitaciones anuales arriba de los 1000 mm. Especie codominante de selvas altas perennifolias de *Terminalia amazonia* y *Vochysia ferruginea*, también se encuentra en selvas medianas subperennifolias.

### FLORACION Y FRUCTIFICACION

**Floración:** La floración se produce entre los meses de setiembre a noviembre en México y de agosto a octubre en Honduras y El Salvador.

**Fructificación:** Los frutos se producen de noviembre a marzo en México, de setiembre a noviembre en Honduras y de noviembre a mayo en El Salvador. La dispersión de los frutos es anemocórica.

**Semilla:** Tiene forma ovoide, comprimida, de 9 a 12 mm de largo; la testa es de color moreno rojizo, lisa, lustrosa, coriácea, de 0.2 a 0.3 mm de grosor; el embrión es recto o

ligeramente curvo, color amarillo crema y ocupa toda la cavidad de la semilla; tiene dos cotiledones grandes, planos, ovoides, la radícula es corta, inferior y dirigida al hilo. Carecen de endospermo.

### RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los frutos muestran una coloración café claro al madurar, en México se recolectan entre enero y abril. Estos se recolectan directamente del árbol o del suelo.

### PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Una vez recolectados los frutos se trasladan en sacos de yute al sitio de procesamiento. Luego se colocan sobre lonas al sol de dos a tres días. La semilla es extraída manualmente.

### CALIDAD FISICA Y GERMINACION

**Calidad física:** La cantidad de frutos por kilogramo varía de 12000 a 15000. El porcentaje de germinación en semillas frescas varía de 70 a 85%. La semilla es considerada ortodoxa.

**Germinación:** La germinación es epigea y fanerocotilar, se inicia de ocho a 12 días después de la siembra y finaliza de 15 a 20 días después.

**Tratamiento pregerminativo:** No requiere.

### ALMACENAMIENTO

Las semillas almacenadas al medio ambiente mantienen su viabilidad hasta 12 meses.

### MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas son sembradas en germinadores con arena desinfectada. El repicaje a bolsas se realiza de dos a tres semanas después del inicio de la germinación. El tiempo de permanencia en el vivero varía de cuatro a seis meses, cuando las plantas alcanzan 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.

Thirakul S. 1991. Manual de dendrología del bosque latifoliado. ACDI/PDBL. La Ceiba, Honduras. 485 p.

Pennington, T.D.; Sarukhan J. 1968. Árboles tropicales de México. México D.F., Méx. 413 p.

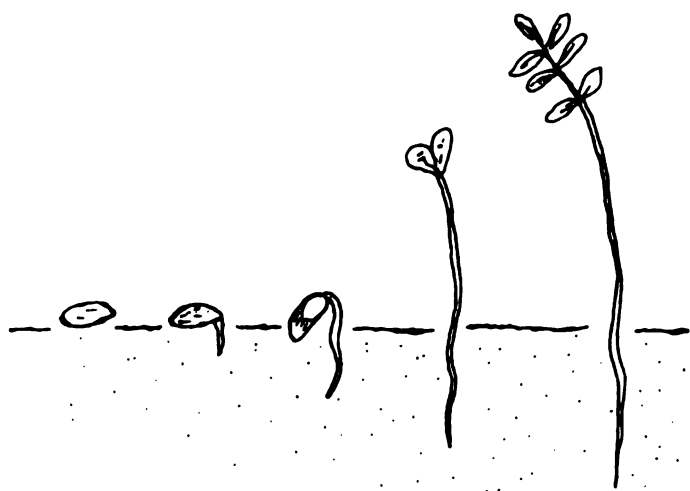


Figura 2. Diferentes estadios en la germinación de semillas de *Sweetia panamensis*.

## ***Bastardiopsis densiflora* (Hooker & Arnott) Hassler.**

Familia: Malvaceae  
Sinónimo: *Sida densiflora* Hooker et Arnott.

### **NOMBRES COMUNES**

Louro branco, algodão, algodoeiro, barbanteiro, jangada brava, malvão, pau barbante, pau jangada, vassourão (Brasil); loro blanco, peteriví-morotí, peteriví blanco (Argentina, Paraguay).

### **BREVE DESCRIPCION BOTANICA**

Arbol perennifolio a semicaducifolio, con alturas de 5 a 25 m y diámetros de 20 a 80 cm; fuste recto, cilíndrico, de hasta 12m de altura; copa densa, follaje verde grisáceo con ramificación dicotómica, base acanalada. La corteza es de color pardo grisácea oscura, áspera, con pequeñas fisuras longitudinales. El grosor total de la corteza varía de 6 a 15mm.

Las hojas son simples, alternas, base cordiforme, lámina palminervada, con cinco nervaduras principales pronunciadas, de 10 a 27 cm de largo y de 8 a 19 cm de ancho, ápice acuminado, base cordada, pecíolo de 15 mm de largo, pubescente, haz verde grisáceo y envés blanquecino.

Inflorescencias en panículas terminales densas de hasta 25 cm de largo; flores hermafroditas, amarillas, pentámeras; cáliz campanulado de 8 mm de largo, penta lobado con cinco pétalos oblongos de 10 mm de largo.

El fruto es una cápsula piramidal, de 2 a 3 cm de largo, pentagonal, irregular, densamente tomentosa, contiene cinco semillas por fruto.

La madera es moderadamente dura y semi-pesada, con un peso específico de 0.64 a 0.70g/cm<sup>3</sup>. La albura es de color amarillo claro y el duramen blanco amarillento. Tiene grano de recto a irregular, textura media y brillo alto. Es fácil de trabajar y preservar y tiene una durabilidad natural media. Es utilizada en: construcción civil, muebles, carpintería, cajas, revestimiento interior, parquet, utensilios de cocina, chapa, contrachapado y pulpa para papel.

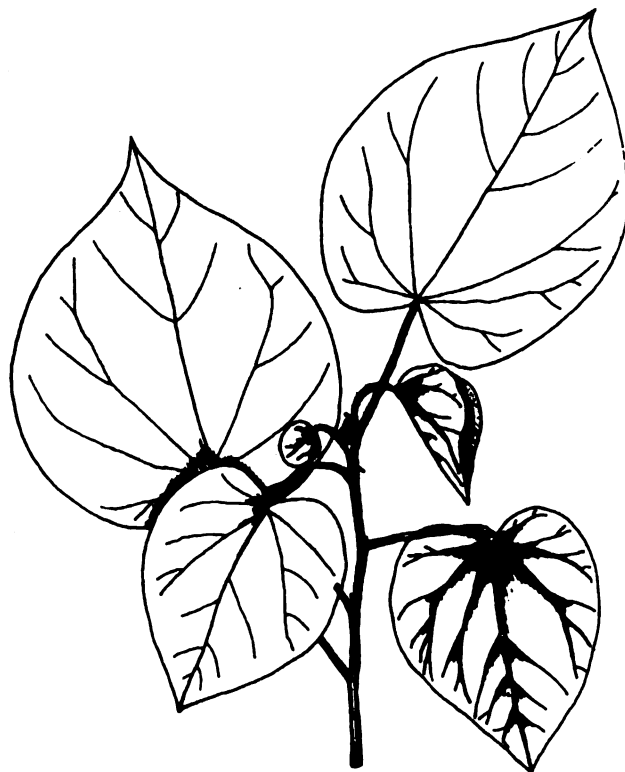


Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Bastardiopsis densiflora*.

### **DISTRIBUCION Y HABITAT**

Se distribuye naturalmente desde los 21°10'S hasta los 29°15' S en América del Sur. Se encuentra en el nordeste de Argentina, suroeste de Brasil y este de Paraguay. Su distribución altitudinal varía de 55 a 1000 msnm, con precipitaciones de 1200 a 2200 mm anuales y temperaturas de 18.5 a 21°C. Especie pionera a secundaria inicial, heliófita, se encuentra en bosques secundarios altamente explotados. Prefiere suelos de textura franca a arcillosa, húmedos y con moderada a baja fertilidad natural.

### **FLORACION Y FRUCTIFICACION**

**Floración:** La floración se produce entre los meses de junio a enero y de junio a agosto en Brasil, de junio a enero en Paraguay y de junio a agosto en Argentina. La polinización es realizada por abejas.

**Fructificación:** Los frutos se producen de agosto a febrero y de agosto a setiembre en Brasil, de octubre a febrero en Paraguay y de setiembre a noviembre en Argentina. La dispersión de los frutos es anemocórica.

**Semilla:** De color café oscura, forma globosa, pubescente, comprimida, con dos apéndices en forma de hilos de 5 a 10 mm de largo.

### RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los frutos deben ser colectados directamente del árbol cuando presentan una coloración café verdosa e inician su dehiscencia. En Argentina se recolectan durante los meses de octubre a noviembre.

### PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Una vez recolectados los frutos son trasladados en sacos de yute al sitio de procesamiento. Luego son colocados sobre lonas al sol, durante dos a tres días. La semilla debe ser extraída manualmente.

### CALIDAD FISICA Y GERMINACION

**Calidad física:** La cantidad de semillas por kilogramo varía de 350000 a 850000. El porcentaje de germinación en semillas frescas varía de 3 a más de 50%. La semilla es considerada recalcitrante.

**Germinación:** La germinación es epigea y fanerocotilar y se inicia de tres a 60 días después de la siembra.

**Tratamiento pregerminativo:** No requiere.

### ALMACENAMIENTO

Las semillas almacenadas al medio ambiente pierden su viabilidad en menos de tres meses.

### MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas deben ser sembradas en germinadores con sustrato de arena, materia orgánica y arcilla en proporción 1:1:1. El repicaje a bolsas se realiza de tres a cinco semanas después del inicio de la germinación. El tiempo de permanencia en el vivero es de un mínimo de seis meses.

### PROBLEMAS FITOSANITARIOS

No se han reportado.

### BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Carvalho R., P.E. 1994. Espécies florestais brasileiras. Recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira. Brasil, EMBRAPA. 639 p.

Gartland, H.M.; Bohren, A.V.; Muñoz D.; Ottenweller G. 1990. Descripción y reconocimiento de las principales especies forestales de la selva misionera en el estado de plántula. Yvyreeta 1(1): 67-90

Gartland, H.M.; Salazar W. 1992. Descripción y reconocimiento de las principales especies forestales de la selva Misionera en el estado de renuevo. Yvyreeta 3(3):117-129.

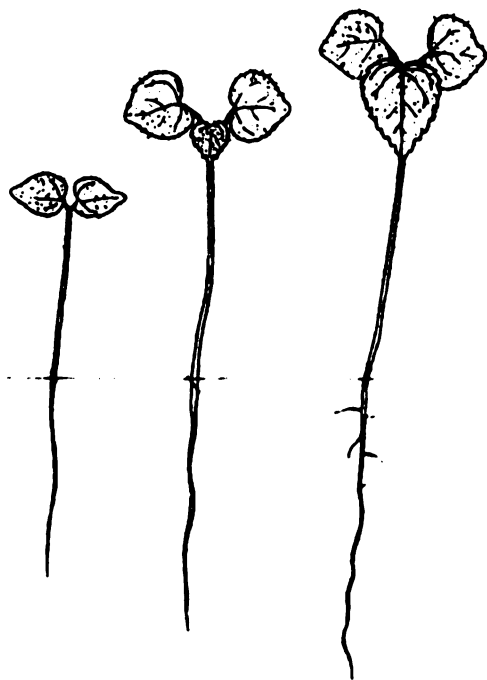


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Bastardiopsis densiflora*

## ***Chlorophora tinctoria* (L.) Gaud.**

Familia: Moraceae

Sinónimos: *Chlorophora xanthoxylum* Endl.; *Morus tinctoria* L.;  
*Maclura tinctoria* (L.) D. Don

### **NOMBRES COMUNES**

Moral, mora lisa, moral de clavo (México); palo de moro, mora colorada, morillo, macano (América Central); amarelinho, amora branca, tatajuva, pau de fogo, runa, taiúva (Brasil); muruva (Bolivia); mora amarilla (Argentina, Venezuela); moral fino (Ecuador); tatajyva (Paraguay).

### **BREVE DESCRIPCION BOTANICA**

Especie dioica, con alturas de 10 a 37 m y diámetros de 50 a 100 cm; fuste irregular, corto de 6 a 15 m de altura; copa amplia, densa y redondeada con ramificación dicotómica. La corteza es de color pardo a gris oscuro, escamosa, con lenticelas amarillas, que se desprenden en piezas irregulares. El grosor de la corteza varía de 8 a 15 mm.

Las hojas son simples, alternas, con pecíolos de 5 a 10 mm de largo, lámina obovada a elíptica, de 2.5 a 16 cm de largo y de 1 a 7 cm de ancho, borde aserrado, ápice acuminado, base obtusa; haz verde oscuro, envés verde claro ambas superficies glabras.

Inflorescencias masculinas en espigas amarillo pálidas de 3 a 11 cm de largo; flores con cáliz de cuatro a cinco sépalos de 1 mm de largo con cuatro a cinco estambres de 3 mm de largo. Inflorescencias femeninas en cabezuelas solitarias, verdosas, de 1.5 a 1.8 cm de diámetro; flores con cáliz de 0.3 mm de largo, ovario corto y estilo de 6 mm de largo.

El fruto es compuesto, múltiple, de forma irregular, de 1.2 a 1.8 cm de diámetro con una pulpa carnosa y comestible. Cada fruto se encuentra rodeado y cubierto por el perianto y las brácteas ascendentes y carnosas, con el estilo persistente, el cual se llega a desarrollar hasta 15 mm de largo.

La madera es dura y pesada con un peso específico de 0.81 a 0.97 g/cm<sup>3</sup>. La albura es de color blanquecino y el duramen amarillo brillante. Tiene textura mediana, grano irregular y brillo medio. Es fácil de trabajar, secar y preservar y tiene una alta durabilidad natural. Es utilizada en muebles, pisos, ebanistería y revestimientos decorativos, durmientes. Produce leña de alta calidad, es plantada como ornamental en parques y áreas verdes. De la madera se extraen colorantes y



Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Chlorophora tinctoria*.

pigmentos y la corteza se emplea en medicina popular como cicatrizante.

### **DISTRIBUCION Y HABITAT**

Se distribuye naturalmente desde los 26 °N en México a través de América Central y las antillas hasta los 30 °S en Brasil. Su distribución altitudinal varía de 0 a 1200 msnm con precipitaciones anuales de 850 a 2500 mm y temperaturas de 16 a 26 °C. Especie heliófita que crece en sitios húmedos, a menudo cerca de los ríos y arroyos. Prefiere suelos de textura arenosa a arcillosa, bien drenados y con alto nivel de fertilidad.

### **FLORACION Y FRUCTIFICACION**

**Floración:** La floración ocurre durante los meses de marzo a agosto en México, de febrero a junio en Honduras, de mayo a septiembre en El Salvador, de agosto a enero en Brasil y de junio a agosto en Paraguay. La polinización es realizada por abejas.

**Fructificación:** Los frutos se producen de mayo a setiembre en México, de marzo a agosto en Honduras, de diciembre a junio en Brasil y de agosto a setiembre en Paraguay. La dispersión de los frutos es zoocórica.

**Semilla:** Tienen forma oblongo-elíptica, color marrón, comprimida, de 2 a 3 mm de largo, redondeada en la base, oblicua y marcada en el ápice por un hilo oblongo y conspicuo.

### RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los frutos son colectados directamente del árbol, cuando cambian de coloración amarillo verdosa a marrón oscura.

### PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

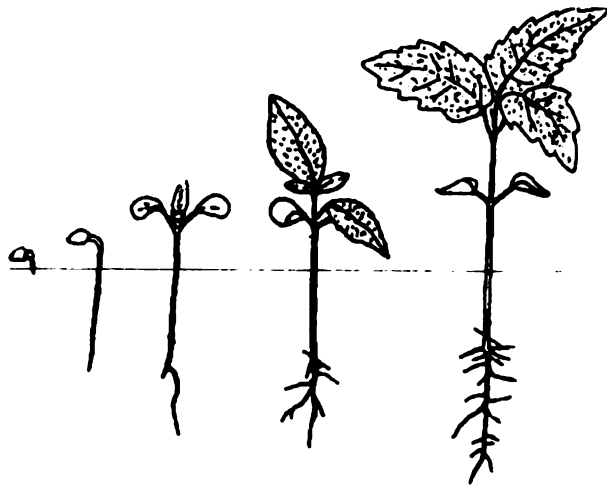
Una vez recolectados los frutos son trasladados en sacos de yute al sitio de procesamiento. Luego son macerados en agua para separar las semillas de la pulpa. Las semillas se ponen a secar al aire.

### CALIDAD FISICA Y GERMINACION

**Calidad física:** La cantidad de semillas por kilogramo varía de 250000 a 384000. El porcentaje de germinación en semillas frescas varía de 30 a 70%. La semilla es intermedia.

**Germinación:** La germinación es epigea y fanerocotilar y se inicia de 18 a 25 días después de la siembra y finaliza de 27 a 32 días después.

**Tratamiento pregerminativo:** No requiere.



### ALMACENAMIENTO

Las semillas almacenadas al medio ambiente pierden su viabilidad rápidamente. Se recomienda su almacenamiento en recipientes herméticos en cámaras frías con temperaturas de 4 a 5°C. Algunas especies de este género almacenadas en estas condiciones conservan su viabilidad hasta por un año.

### MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas deben ser sembradas en germinadores con arena desinfectada. El repicaje a bolsas se realiza de cuatro a seis semanas después del inicio de la germinación. El tiempo de permanencia en el vivero varía de tres a cinco meses, cuando las plantas alcanzan de 25 a 30 cm de altura.

### PROBLEMAS FITOSANITARIOS

Los frutos son consumidos por animales silvestres, especialmente por pájaros de la familia Turdidae.

### BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Carvalho R., P.E. 1994. Espécies florestais brasileiras. Recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira. Brasil, EMBRAPA. 639 p.
- Niembro R., A. 1983. Caracterización morfológica y anatómica de semillas forestales. Chapingo, México. 212 p.
- Witsberger, D. Current, D. Archer, E. 1982. Árboles del parque Deninger. San Salvador, El Salvador. 336 p.

Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Chlorophora tinctoria*



## *Enterolobium contortisiliquum* (Vellozo) Morong.

Familia: Fabaceae/Mim.

Sinónimos: *Enterolobium timboúva* Martus; *Mimosa contortisiliquum* Vellozo.

### NOMBRES COMUNES

Araribá, cambanambi, chimbó, tamboi, timbaúba, ximbiuva, ximbó, pau sabão (Brasil); toco, timboy (Bolivia); oreja de negro, pacará (Argentina); timbó colorado (Paraguay); timbó (Uruguay).

### BREVE DESCRIPCION BOTANICA

Arbol caducifolio, con alturas de 10 a 25 m y diámetros de 40 a 95 cm; fuste recto a levemente tortuoso, cilíndrico, de hasta 15 m de altura; copa amplia, follaje verde claro con ramificación cimosa. La corteza es de color gris claro a pardo grisáceo, lisa, con abundantes lenticelas de 1 cm de diámetro dispuestas transversalmente. El grosor total de la corteza varía de 15 a 20 mm.

Las hojas son compuestas, bipinnadas, alternas, de hasta 30 cm de largo, con 8 a 17 pares de folíolos verde claro, de 1 a 25 mm de largo y de 2 a 5 mm de ancho.

Inflorescencias en capítulos globosos de 1 a 4 cm de largo, con diez a 20 flores cada uno; flores hermafroditas de color blanco cremoso y de 6 a 8 mm de largo; cáliz tubular, campanulado; corola tubular, estambres numerosos, ovario multiovular.

El fruto es una legumbre indehiscente, de color pardo claro, carnosa, curvada, glabra, con 3 a 9 cm de largo y 2 a 7 cm de ancho.

La madera es liviana a mediana con un peso específico de 0.37 a 0.60 g/cm<sup>3</sup>. La albura es de color blanco amarillento y el duramen pardo rosáceo. Tiene grano recto a irregular, textura áspera a uniforme y brillo alto. Es moderadamente difícil de trabajar, preservar y secar y tiene una durabilidad natural media. Se utiliza en: construcción naval y civil, puertas, carpintería en general, embalajes, paneles y contrachapado. Es utilizada como árbol de sombra y ornato en parques y avenidas. Sus frutos contienen un alto contenido de saponina y son utilizados en la fabricación de jabón casero.



Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Enterolobium contortisiliquum*.

### DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente desde los 3 °S hasta los 36 °S en América del Sur. Se encuentra en el sur de Bolivia, sur oeste y norte de Brasil, norte de Argentina, este de Paraguay y nordeste de Uruguay. Su distribución altitudinal varía de 0 a 1200 msnm, con precipitaciones anuales de 600 a 2200 mm y temperaturas de 19 a 26°C. Es una especie pionera a secundaria inicial poco común en bosques primarios. Prefiere suelos de textura franca a arcillosa, con buen drenaje y fertilidad natural de baja a media.

### FLORACION Y FRUCTIFICACION

**Floración:** La floración se produce entre los meses de junio a marzo y de junio a setiembre en Brasil, de octubre a diciembre en Argentina y en Paraguay de setiembre a noviembre. La polinización es realizada por abejas.

**Fructificación:** Los frutos se producen de mayo a octubre y de mayo a junio en Brasil, de diciembre a marzo en Argentina y de abril a octubre en Paraguay. La dispersión de los frutos es zoocórica.

**Semilla:** De color café oscura, brillante, tiene forma elipsoide, glabra, comprimida, de 10 a 15 mm de largo y de 4 a 6 mm de diámetro, con el tegumento duro.

## RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los frutos son colectados directamente del árbol cuando cambian de coloración verdosa a pardo verdosa.

## PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Una vez recolectados los frutos son trasladados en sacos de yute al sitio de procesamiento. Luego son colocados sobre lonas al sol durante dos a tres días. La semilla debe ser extraída golpeando los frutos.

## CALIDAD FISICA Y GERMINACION

**Calidad física:** La cantidad de semillas por kilogramo varía de 3600 a 7500. El porcentaje de germinación en semillas con tratamiento pregerminativo varía de 95 a 100% y sin tratamiento hasta 22 %. La semilla es ortodoxa.

**Germinación:** La germinación es epigea y fanerocotilar y se inicia de cuatro a ocho días después de la siembra y finaliza de 12 a 18 días después.

**Tratamiento pregerminativo:** Se han utilizado los siguientes tratamientos: a) escarificación mecánica con papel de lija fino;

b) inmersión en ácido sulfúrico concentrado de cinco a 15 minutos; c) inmersión en agua a temperatura ambiente durante 24 a 72 horas.

## ALMACENAMIENTO

Las semillas almacenadas al medio ambiente conservan su viabilidad de ocho a 18 meses. Almacenadas en recipientes herméticos en cámaras frías a 5°C de temperatura conservan su viabilidad de cinco a diez años. En Brasil, semillas con facultad germinativa inicial de 90%, almacenadas en recipientes herméticos en cámaras frías a 4°C de temperatura y una humedad relativa del 92% presentaron una germinación de 50% después de nueve años de almacenamiento.

## MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas deben ser sembradas en germinadores con arena desinfectada o directamente en bolsas. El repicaje a bolsas se realiza de dos a tres semanas después del inicio de la germinación. El tiempo de permanencia en el vivero varía de tres a cuatro meses, cuando las plantas alcanzan de 20 a 30 cm de altura.

## PROBLEMAS FITOSANITARIOS

En Brasil se reporta el ataque a los frutos y semillas por *Merobruchus bicoloripes* (Bruchidae). En Argentina los frutos son perforados por bruquidos.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Carvalho R., P.E. 1994. Especies florestais brasileiras. Recomendacões silviculturais, potencialidades e uso da madeira. Brasil, EMBRAPA. 639 p.

...a. 1991. Ficha técnica: Arboles de Misiones: *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong-Timbó colorado. Yvyrareta 2(2): 40-41.

Gartland H.M., Parussini M.G. 1991. Caracterización dendrométrica de treinta especies forestales de Misiones (Segunda y última entrega). Yvyrareta 2(2):5-22.

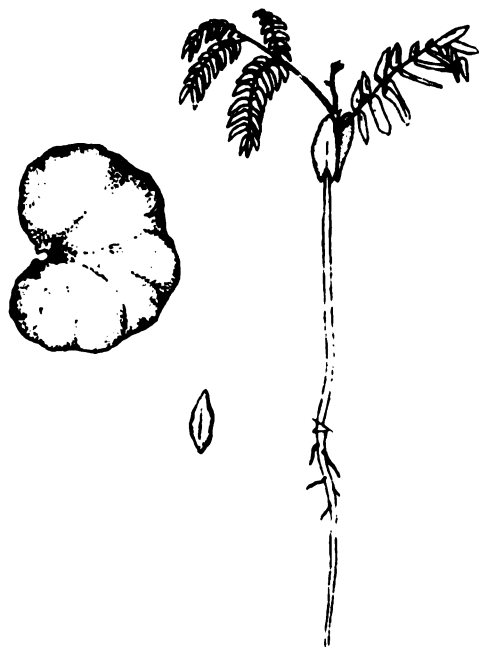


Figura 2. Características de la germinación en semillas de *Enterolobium contortisiliquum*

## *Cariniana estrellensis* (Raddi) Kuntze.

Familia: Lecythidaceae

Sinónimos: *Cariniana excelsa* Casaretto; *Couratari estrellensis* Raddi.

### NOMBRES COMUNES

Jaquitibá-rosa, estopeira, pau-estopa, cachimbeiro, coatinga, bingueiro, cachimbeira, pito-de-bugio (Brasil); kai kay'gua (Paraguay).

### BREVE DESCRIPCION BOTANICA

Arbol perennifolio a semicaducifolio en invierno, con alturas de 15 a 38 m y diámetros de 50 a 250 cm o más; fuste recto, cilíndrico y grueso con aletas en la base; copa aplanada, ancha y algo alargada con ramas gruesas y ascendentes. La corteza es de color gris, áspera, semi-corchosa y con muchas grietas finas irregulares. El grosor total de la corteza varía de 24 a 55 mm.

Las hojas son simples, alternas, de 5 a 15 cm de largo y de 1.5 a 6 cm de ancho; lámina oblongo-elíptica a lanceolada, con el borde finamente aserrado; ápice acuminado, base cuneada, haz pubescente. Pecíolo corto de 5 a 13 mm de largo.

Inflorescencias en racimos axilares de 3 a 6 cm de largo con siete a 15 flores blancas y pequeñas, de 5 a 8 mm de largo, con seis pétalos y muchos estambres diminutos.

Los frutos son pixidios cilíndrico-oblongos, duros, leñosos, de 6 a 11 cm de largo y de 3 a 4 cm de ancho, de color marrón, con un opérculo de 2 cm de diámetro y borde con numerosos dientes. Cada fruto contiene de 20 a 35 semillas.

La madera es moderadamente pesada, con un peso específico de 0.7 a 0.78g/cm<sup>3</sup>. Es de color rosa a pardo rosada. Tiene grano recto, textura mediana y brillo bajo. Es fácil de trabajar y preservar. Tiene baja resistencia a la pudrición. Es utilizada en carpintería en general, construcción civil, contrachapados, artículos escolares y pulpa para papel. Se recomienda su uso como ornamental y en programas de reforestación. La corteza contiene tanino.

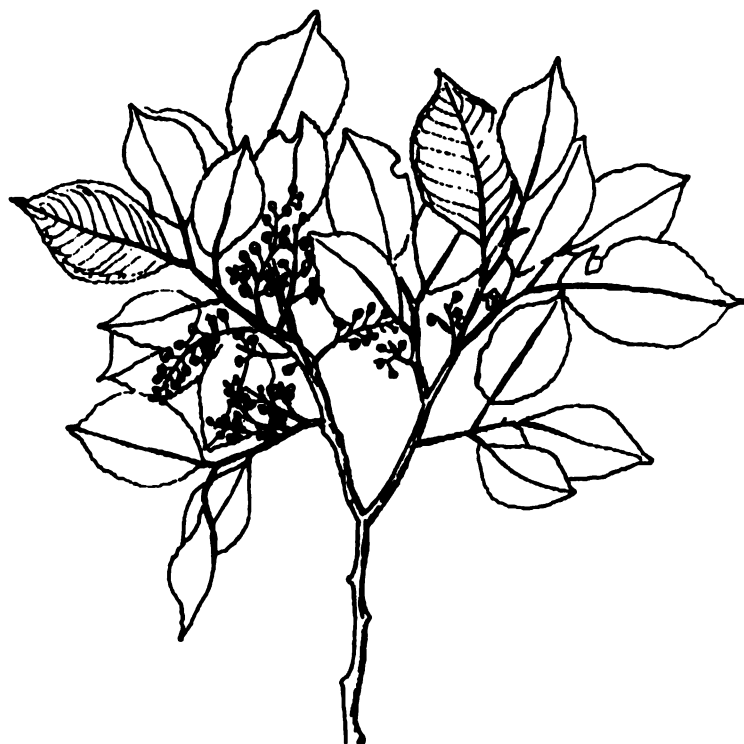


Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Cariniana estrellensis*.

### DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente desde los 9°S hasta los 27°30'S en América del Sur. Se encuentra en el centro y sur de Brasil, noreste de Paraguay y Bolivia. Su distribución altitudinal varía de 30 a 1200 msnm, con precipitaciones anuales de 1000 a 2400 mm y temperaturas promedio de 17 a 26 °C. Especie heliófita que forma parte del estrato superior del bosque alto. Crece en suelos de baja fertilidad natural. Prefiere suelos profundos y fértiles, con textura de franca a arcillosa. No crece bien en suelos muy arenosos y mal drenados.

### FLORACION Y FRUCTIFICACION

**Floración:** La especie florece de diciembre a enero, de octubre a noviembre y de octubre a enero en algunas localidades de Brasil. En Paraguay florece en verano. La polinización probablemente es realizada por abejas.

**Fructificación:** En plantaciones la especie comienza a producir frutos a partir de diez años de edad. Los frutos se producen de agosto a octubre, de julio a agosto y de julio a setiembre en varias localidades de Brasil. En Paraguay

fructifica en primavera. La dispersión de las semillas es anemocórica.

**Semilla:** alada, de color castaño, piriforme, de 3 a 4 cm de largo; testa expandida en asa membranácea y núcleo seminal basal de 1.5 cm de largo y 0.6 cm de ancho. La semilla cae del árbol antes que los frutos.

### RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los frutos son colectados cuando cambian de coloración verde a oscura.

### PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Después de colectados los frutos son trasladados en sacos al sitio de procesamiento. Luego son colocados en un lugar ventilado para su dehiscencia. Las semillas son extraídas por agitación de los frutos. Para dejar solo el núcleo seminífero se recomienda macerar la semilla y luego retirar las impurezas por ventilación.

### CALIDAD FISICA Y GERMINACION

**Calidad física:** La cantidad de semillas por kilogramo varía de 9300 a 32000. El porcentaje de germinación varía de 70 a 95%.

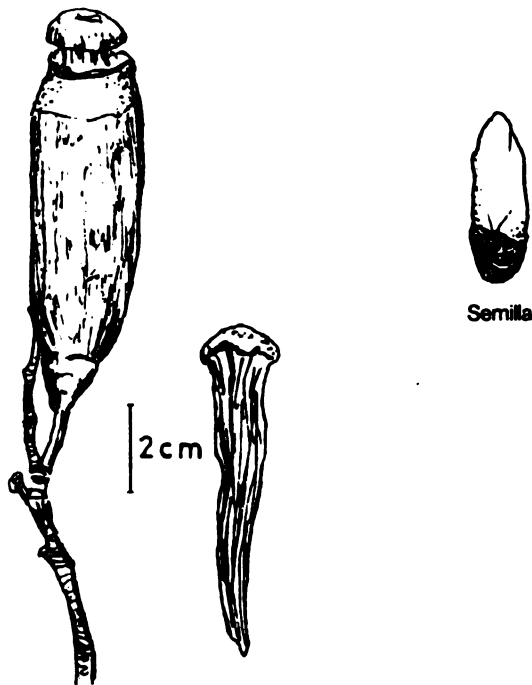


Figura 2. Características de las semillas de *Carimiana estrellensis*.

**Germinación:** La germinación es epígea y fanerocotilar. Se inicia de seis a 70 días después de la siembra.

**Tratamiento pregerminativo:** No es necesario.

### ALMACENAMIENTO

Semillas almacenadas en cámara fría (4 a 5°C), en cámara seca (sin control de temperatura y 45% de humedad relativa) y en laboratorio, presentaron porcentajes de germinación de 48, 0 y 5% después de 12 meses de almacenamiento. En otro ensayo semillas almacenadas en cámara seca con temperaturas de 13 a 15°C y humedad relativa de 36% se mantuvieron viables hasta 18 meses. Semillas liofilizadas a 4% de humedad con facultad germinativa inicial de 70%, en recipientes de vidrio herméticamente sellados y luego envueltos en papel aluminio fueron almacenadas en las condiciones ambientales y presentaron una germinación de 46% después de 600 días y las no liofilizadas presentaron 0%.

### MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas son sembradas en bolsas de polietileno de 20 cm de altura y 7 cm de diámetro. El tiempo total en el vivero es de un mínimo de cuatro meses.

### PROBLEMAS FITOSANITARIOS

No se han reportado.

### BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Balisteiro F., M.; Silva da, A.; Pereira J., D.C.; Shin-Ike I., M.S. 1988. Viabilidade de sementes liofilizadas de essências florestais nativas. Brasil. Silvicultura em Sao Paulo 1986/88, 20/22: 47-55

Barbosa, O. *et al.* 1978. Identificação e fenologia de espécies arbóreas da Serra da Cantareira (São Paulo). Brasil, Silvicultura em Sao Paulo 1977/78, 11/12: 1-168.

## ***Austrocedrus chilensis* (D. Don) Pic.**

Familia: Cupresaceae

Sinónimos: *Thuja chilensis* Hook; *Thuja andina* Poepp.;  
*Libocedrus chilensis* (D. Don.).

### **NOMBRES COMUNES**

Ciprés de la cordillera, cedro, ciprés, lahuán, len (Chile).

### **BREVE DESCRIPCION BOTANICA**

Arbol monoico con alturas de 20 a 25 m y diámetros de 150 a 200 cm; fuste recto, cónico, ramas extendidas, ascendentes, muy ramificadas, copa piramidal. La corteza es gris ceniza, áspera, con fisuras longitudinales, desprendiéndose en piezas escamiformes. El grosor total de corteza varía de 15 a 20 mm.

Hojas perennes, escamiformes, opuestas; hojas laterales de 2 a 3 mm de largo extendidas sobre el tallo, con el dorso agudo; hojas faciales triangulares de 0.5 a 1 mm de largo.

Inflorescencias masculinas en amentos, de color castaño, de 4 a 5 mm de largo, dispuestas en la parte terminal de las ramitas; estróbilos femeninos ovoides, castaños, de 1 a 1.5 cm de largo y de 5 a 7 mm de ancho, compuestos por cuatro escamas coriáceas, opuestas.

Los frutos son conos ovoides compuestos de cuatro a seis escamas leñosas.

La madera es suave y liviana con un peso específico de 0.40 a 0.45g/cm<sup>3</sup>. La albura es de color blanco amarillenta y el duramen pardo amarillento. Tiene grano recto a entrecruzado, textura media y brillo alto. Es moderadamente difícil de trabajar y secar y tiene una moderada durabilidad natural. Es utilizada para muebles rústicos, estacas, postes, embarcaciones, puertas, ventanas, carpintería en general y revestimientos para interiores. Es plantada como ornamental en parques y jardines.

### **DISTRIBUCION Y HABITAT**

Se distribuye naturalmente desde los 32°S en hasta los 44°S en la cordillera de los Andes, en América del Sur. Se encuentra en el sureste de Chile y oeste de Argentina. Su distribución



Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Austrocedrus chilensis*.

altitudinal varía de 900 a 1800 msnm, con precipitaciones anuales de 800 a 1000 mm y temperaturas de 12 a 16°C. Es una especie heliófita, resistente a la sequía y a la acción del viento; forma bosques puros discontinuos, a veces se encuentra asociado a *Podocarpus andina* y *Nothofagus antarctica*. El ciprés de la cordillera se adapta a una gran variedad de suelos desde terrenos pedregosos y poco profundos hasta profundos y con buenas condiciones de drenaje.

### **FLORACION Y FRUCTIFICACION**

**Floración:** La floración se produce entre los meses de noviembre a diciembre en Chile.

**Fructificación:** La formación y maduración del fruto ocurre entre noviembre a febrero en Chile y la diseminación de las semillas a fines de enero y febrero en el lapso de una semana. La dispersión de los frutos es anemocórica.

**Semilla:** Tiene forma ovoide, apiculada, de 3 a 5 mm de largo y de 1 a 3 mm de ancho, de color amarillo pardo; ala de 8 mm de largo y de 6 a 7 mm de ancho, de color café claro, lateral, membranacea, obtusa.

## RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los frutos son colectados directamente del árbol cuando cambian de color verde a café claro durante el mes de febrero en Chile.

## PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Una vez recolectados los frutos son trasladados en sacos de yute al sitio de procesamiento. Luego son colocados sobre lonas al sol durante dos a tres días para permitir su apertura. La semilla es extraída golpeando los frutos y las alas se extraen mediante flotación suave.

## CALIDAD FISICA Y GERMINACION

**Calidad física:** La cantidad de semillas por kilogramo varía de 200000 a 220000. El porcentaje de germinación en semillas frescas varía de 36 a 80%. La semilla es considerada ortodoxa.

**Germinación:** La germinación es epigea y fanerocotilar y se inicia de 15 a 20 días después de la siembra y finaliza de 25 a 30 días después.

**Tratamiento pregerminativo:** Previo al tratamiento se realiza una prueba de flotación en agua durante 24 horas para seleccionar las semillas viables. Las semillas seleccionadas se someten a una estratificación en arena húmeda durante 30 días.

## ALMACENAMIENTO

Una vez secas las semillas deben almacenarse en recipientes herméticos en cámaras frías con temperaturas de 4 a 5°C. Bajo estas condiciones conservan la viabilidad durante varios años.

## MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas son sembradas en camas germinadoras a una profundidad de siembra de 1cm. El tiempo de vivero varía de dos a tres años. Se requiere de una poda de raíces antes de la plantación. La altura recomendada varía de 25 a 30cm.

## PROBLEMAS FITOSANITARIOS

Se reporta el ataque a las plantas en vivero de hongos como *Fusarium* spp. causantes del damping off.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Donoso Z., C.; Escobar R., B.; González C., M. 1995. Técnicas de vivero y plantación para ciprés de la cordillera (*Austrocedrus chilensis*) Documento Técnico Chile Forestal N-88. Chile. 12 p.
- Hoffmann J. A. 1982. Flora silvestre de Chile. Zona Austral. Chile 258 p.
- Rodríguez R., R.; Matthei S., O.; Quezada M., M. 1982. Flora Arbórea de Chile. Universidad de Concepción. Chile. 404 p.

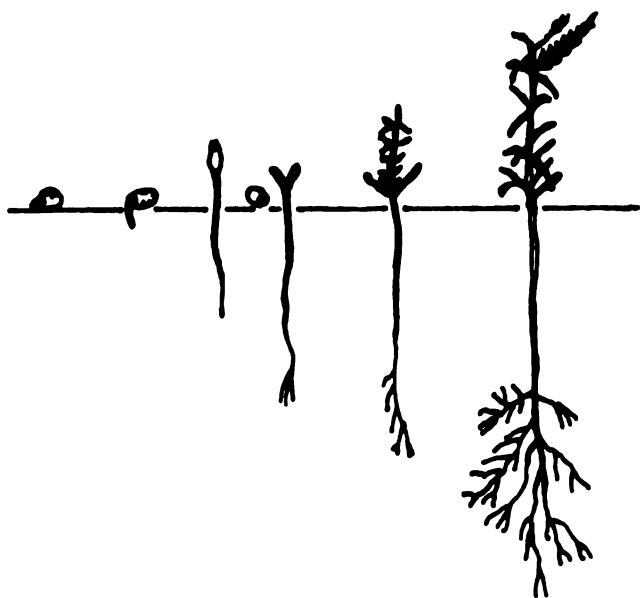


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Austrocedrus chilensis*.

## *Holocalyx balansae* Micheli.

Familia: Fabaceae/Caes.  
Sinónimo: *Holocalyx glaztowii* Taubert.

### NOMBRES COMUNES

Alecrim, alecrim-das-matas, pau-alecrim, pau-de-rego (Brasil); yvyra pere (Paraguay); alecrín, ibirá-pepé (Argentina).

### BREVE DESCRIPCION BOTANICA

Arbol siempre verde con alturas de 5 a 25 m y diámetros de 20 a 80 cm; fuste recto y profundamente acanalado en toda su extensión; copa alargada y redondeada con follaje denso de color verde muy oscuro. La corteza es de color grisáceo, lisa cuando joven y luego algo agrietada con algunas escamas gruesas que se desprenden fácilmente. El grosor total de la corteza varía de 6 a 8 mm.

Las hojas son compuestas, alternas, pinadas, de 5 a 15 cm de largo con 30 a 50 folíolos; lámina de los folíolos angostamente oblonga, de 10 a 25 mm de largo y de 2 a 5 mm de ancho con la base desigual.

Inflorescencias en racimos axilares de 2 a 3 cm de largo con una a diez flores de 4 mm de largo, verde-amarillentas, con cinco pétalos pequeños.

Los frutos son drupas amarillentas, carnosas, de 1 a 3 cm de diámetro. Cada fruto contiene de una a tres semillas.

La madera es dura y pesada, con un peso específico de 0.9 a 1.06 g/cm<sup>3</sup>. La albura es de color blanco amarillento y el duramen pardo rojizo con vetas longitudinales más oscuras. Tiene textura fina, grano recto a irregular y brillo bajo. Es utilizada para durmientes, construcción pesada, piezas torneadas, vigas, postes y mangos de herramientas. Produce leña y carbón de buena calidad. Es plantada como ornamental en parques, plazas y avenidas. Se recomienda en programas de mejoramiento ambiental.

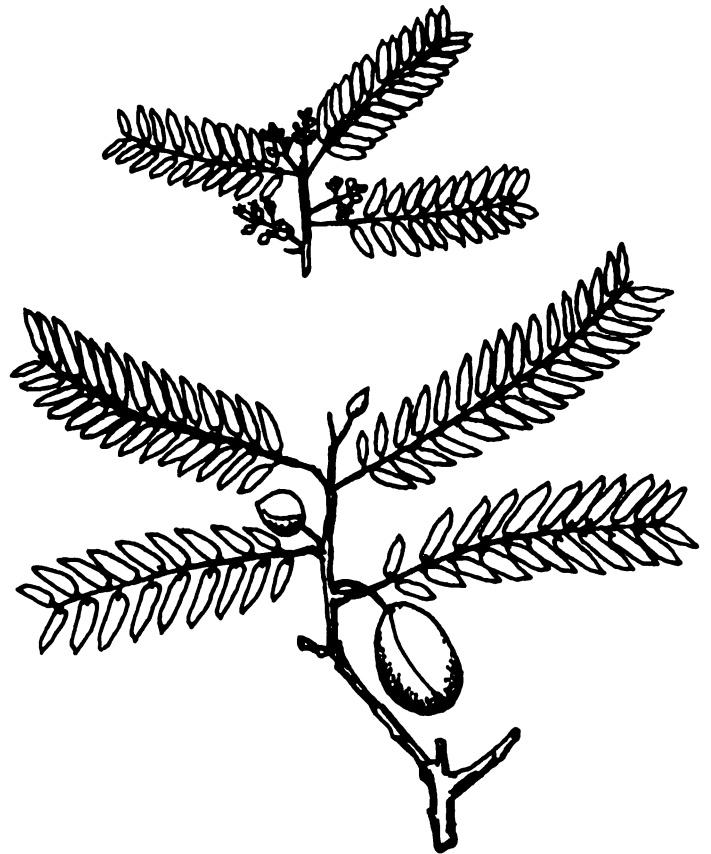


Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Holocalyx balansae*.

### DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente desde los 20°50'S hasta los 28°S en América del Sur. Se encuentra en el sur de Brasil, Paraguay y norte de Argentina. Su distribución altitudinal varía de 160 a 1000 msnm, con precipitaciones anuales de 1200 a 2200 mm y temperaturas promedio de 18 a 22 °C. Es una especie esciófita que forma parte del estrato intermedio de los bosques altos. Crece en suelos desde fértiles y profundos hasta rasos y rocosos. Prefiere suelos húmedos y no tolera sitios anegados. Se recomienda su plantación en suelos de fertilidad media a fértiles y de textura franca a arcillosa.

### FLORACION Y FRUCTIFICACION

**Floración:** La especie florece en setiembre, de setiembre a octubre y de marzo a abril en varias localidades de Brasil.

**Fructificación:** Los frutos se producen de abril a mayo, de marzo a abril y de enero a junio en algunas localidades de Brasil. En Paraguay se encuentran frutos maduros desde

fin de enero hasta fines de octubre. La dispersión de las semillas es zoocórica.

**Semilla:** Tiene forma ovalada, de 1 cm de diámetro, color castaño.

### RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los frutos son colectados directamente del suelo. En Argentina se recolectan entre los meses de noviembre a diciembre.

### PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Después de colectados los frutos son trasladados en sacos al sitio de procesamiento. La semilla es extraída de los frutos por maceración en agua. Luego se coloca en bandejas y se seca a la sombra.

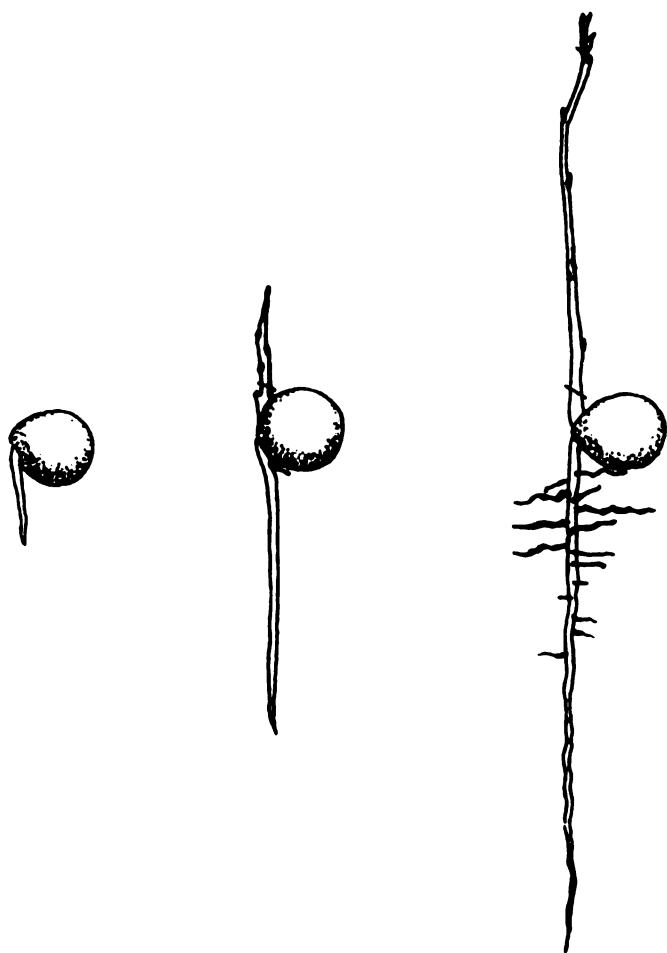


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Holocalyx balansae*.

### CALIDAD FISICA Y GERMINACION

**Calidad física:** La cantidad de semillas por kilogramo varía de 290 a 600. El porcentaje de germinación varía de 50 a 80%. La semilla es considerada recalcitrante.

**Germinación:** La germinación es hipogea y criptocotilar. Se inicia de 30 a 120 días después de la siembra.

**Tratamiento pregerminativo:** No es necesario.

### ALMACENAMIENTO

Las semillas almacenadas al medio ambiente pierden la viabilidad rápidamente.

### MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas son sembradas en bolsas de polietileno de 20 cm de altura y 7 cm de diámetro. El tiempo mínimo en vivero es de nueve meses.

### PROBLEMAS FITOSANITARIOS

No se han reportado.

### BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Iortorelli, L.A. 1956. Maderas y bosques Argentinos. Buenos Aires, Argentina. 910 p
- López, J.A.; Little Jr., E.L.; Ritz, G.F.; Rombold, J.S.; Hahn, W.J. 1987. Arboles comunes del Paraguay. Ñande Yvyra Mata Kuera. Cuerpo de Paz. Paraguay. 425 p.



## ***Abies religiosa* (HBK) Schlecht. et Cham.**

Familia: Pinaceae

Sinónimos: *Pinus religiosa* H.B.K.; *Abies hirtella* Lindl.;

*Abies religiosa hirtella* (H.B.K.) Carriere;

*Abies religiosa* var. *Glaucescens* (Gord.)Carriere;

*Abies glauca* Roetzl.; *Picea hirtella* Loudon.;

*Picea religiosa* Loudon.; *Picea glaucescens* Roetzl..

### **NOMBRES COMUNES**

Oyamel, pinabete, axoyatl (México); sacred fir (comercial).

### **BREVE DESCRIPCION BOTANICA**

Arbol monoico con alturas de 35 a 50 m de altura y diámetros de 100 a 180 cm; fuste recto, cónico, con ramas extendidas o ligeramente ascendentes y verticiladas; copa densa, cónica. La corteza es grisácea, áspera, agrietada, dividida en placas irregulares. El grosor total de la corteza varía de 18 a 25 mm. Las hojas son simples, alternas, de 20 a 30 mm de largo y de 1 a 1.5 mm de ancho, dispuestas en espiral, lineares, ápice agudo y córneo, con una hendidura longitudinal en la cara superior que se desvanece cerca del ápice y una cresta saliente en la inferior; haz verde oscuro y envés verde claro. Inflorescencias masculinas axilares, oblongas, de 12 a 14 mm de largo y de 3 a 5 mm de ancho, de color violáceo. Estróbilos femeninos en los extremos de las ramitas; conillos subcilíndricos y blandos, de 7 cm de largo, con brácteas rojizas con una banda longitudinal en el centro.

Los frutos son conos cilíndricos, solitarios, de 10 a 16 cm de largo y de 4 a 6 cm de ancho, casi sésiles o con un pedúnculo de 5 a 9 mm; de color violáceo cuando verdes y moreno violáceo en su madurez. Las escamas son cuneadas de 28 a 35 mm de largo y de 12 a 28 mm de ancho, ápice redondeado y entero.

La madera es suave y liviana. La albura es de color amarillo pálido y el duramen es amarillo con vetas café claro. Tiene grano recto, textura mediana y vetado suave. Es poco durable y se emplea en la fabricación de viguetas, cajas para embalajes y pulpa para papel. La trementina que produce llamada "aceite de abeto" o "trementina de oyamel" se emplea en medicina como balsámico y en la fabricación de barnices. En algunas partes de México las puntas de sus ramas se utilizan como árboles de navidad.



Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Abies religiosa*.

### **DISTRIBUCION Y HABITAT**

Se distribuye naturalmente desde los 21°N en México hasta los 14°N en Guatemala en América Central. Se encuentra en el norte y sur oeste de México y el oeste de Guatemala. Su distribución altitudinal varía de 2400 a 3000 msnm, con precipitaciones anuales de 1000 a 1400 mm y temperaturas promedio de 10 a 16°C. A lo largo de su distribución geográfica el oyamel se encuentra formando rodales puros, aun en los bosques de pequeña extensión; a veces se asocia con especies de los géneros *Quercus* sp. y *Pinus* spp. Prefiere suelos profundos, con alto contenido de materia orgánica, de textura franco arenosa a areno limosa, pH entre 5.0 a 6.7 y con buen drenaje interno y externo.

### **FLORACION Y FRUCTIFICACION**

**Floración:** El oyamel comienza a florecer a partir de los 25 años de edad. La floración de esta especie es cíclica y se completa en dos años. A través de su ámbito de distribución geográfica la floración se inicia en diciembre y en marzo y abril del año siguiente se da la polinización.

**Fructificación:** Los conillos fecundados alcanzan la madurez en noviembre del segundo año del ciclo fenológico y en diciembre comienza la diseminación de las semillas.

**Semilla:** Tiene forma cuneado oblonga a ovoide, aguda en la base, comprimida, de 10 a 12 mm de largo, provistas de un ala lateral amplia, oblicua, suave, de color castaño claro y de

14 a 16 mm de largo. La testa es de color castaño claro, lisa, lustrosa, formada por dos capas, de 0.2 a 0.3 mm de grosor. El embrión es linear, cilíndrico, de color crema y colocado longitudinalmente en el centro de la semilla. Las hojas cotiledoneares son seis, la radícula es inferior y dirigida al micrópilo. Presentan abundante endospermo, haploide, externo, crema, carnososo, opaco.

### RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los conos son colectados directamente del árbol cuando cambian de coloración verde a violáceo oscuro. En México se recolectan entre los meses de noviembre a diciembre.

### PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Después de recolectados los conos son transportados en sacos de yute al sitio de procesamiento. Luego son expuestos al sol sobre mallas durante cuatro o cinco días por períodos de tres a cuatro horas para permitir su apertura. Las semillas se extraen golpeando los conos y luego pasan a una desaladora. La mezcla de semillas, alas y basura pasa a una limpiadora para eliminar impurezas.

### CALIDAD FISICA Y GERMINACION

**Calidad física:** La cantidad de semillas por kilogramo varía de 23000 a 26000. El porcentaje de germinación en semillas frescas varía de 4 a 65%. La semilla es ortodoxa.

**Germinación:** La germinación es epigea y fanerocotilar y dura de seis a ocho semanas.

**Tratamiento pregerminativo:** Estratificación en arena húmeda a 3°C de temperatura durante 30 días.

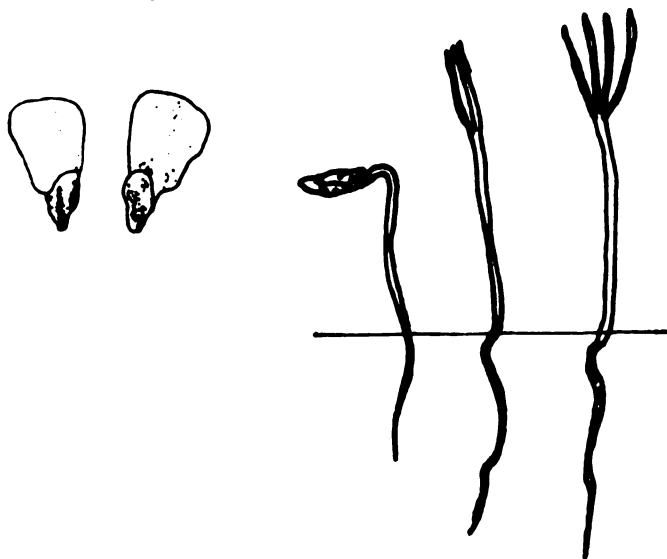


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Abies religiosa*.

### ALMACENAMIENTO

Se recomienda almacenar la semilla a bajos contenidos de humedad en recipientes herméticos en cámaras frías con temperaturas de 4 a 5°C. Bajo estas condiciones puede permanecer viable por más de cinco años.

En México semillas con dos años y seis meses de almacenamiento presentaron 28.5% de germinación. No se informan las condiciones de almacenamiento.

En otro estudio sobre la influencia del tiempo y la temperatura en la composición del aceite de las semillas, el contenido de aceite en semillas de *Abies religiosa* mostró un comportamiento estable durante tres meses de almacenamiento tanto en condiciones ambientales como a 5°C de temperatura.

### MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas son sembradas en cajas germinadoras con arena desinfectada, con posterior trasplante a bolsas. El repicaje se realiza cuando las plantas son suficientemente grandes para su manejo. La altura recomendada para la plantación varía de 30 a 90 cm.

Un reporte indica que es necesario un sombreado en la etapa de vivero y otro que es mejor la exposición a plena luz.

### PROBLEMAS FITOSANITARIOS

*Dioryctria pinicolella* Amsel. Lepidóptero de la familia Pyralidae se reporta como causante de un 10 a 20% de daños en conos y semillas de *Abies religiosa* en México. Las larvas de este insecto barrenan a través de las escamas, semillas y ejes de los conos causando la muerte de estos.

*Apolychrosis ferruginus* Pogue y *Apolychrosis synchysis* Pogue (Lep. Tortricidae) causan un 20 y 90% respectivamente de daño a los conos de oyamel en México. Sus larvas barrenan los conos causando en la mayoría de los casos la muerte de estos.

### BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

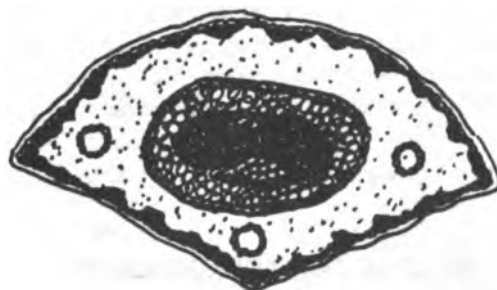
Cibrián I., D.; Ebel, B.H.; Yates III, H.O.; Méndez M., J.T. 1986. Insectos de conos y semillas de las coníferas de México. México. 110 p.

Niembro R., A. 1983. Caracterización morfológica y anatómica de semillas forestales. Universidad Autónoma de Chapingo. Chapingo, Méx. 212 p.

Secretaría de Agricultura y Ganadería. Subsecretaría de Recursos Forestales y de caza. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales/FAO. 1967. Seminario y viaje de estudio de coníferas latinoamericanas. México D.F., Méx. 218 p.

## *Pinus ponderosa* Dougl. ex Laws.

Familia: Pinaceae  
Sinónimo: *Pinus benthamiana*



Corte transversal de una hoja

### NOMBRES COMUNES

Western yellow pine, yellow pine, western red, western yellow bull, western red, sierra brownbark (Estados Unidos); pino, pino real, pinabete (México).

### BREVE DESCRIPCION BOTANICA

Arbol monoico con alturas de 18 a 40 m y diámetros de hasta 150 cm; fuste recto, cónico, libre de ramas hasta un 50% de su altura; copa angosta, cónica, ramas fuertes, extendidas o levemente caídas. Corteza de color moreno rojizo pálido a negruzca, áspera y con grandes placas escamosas. El grosor total de la corteza varía de 8 a 10 cm.

Las hojas son acículas de color verde amarillento en fascículos de tres o raramente dos, de 12 a 26 cm de largo y de 2 mm de ancho, rígidas, triangulares, con estomas en las tres caras, canales resiníferos de dos a seis, medios. Las vainas son de color castaño claro, anilladas y persistentes, de 10 a 18 mm de largo.

Yemas florales ovoides u oblongas, resinosas y de color moreno rojizo, de 1 a 2 cm de ancho y con escamas marginadas.

Los frutos son conos ovoides a ovoide-cónicos, subsésiles, simétricos, en grupos de 2 a 3, de 10 a 16 cm de largo, color moreno rojizo a amarillento. Las escamas son frágiles, de 3.5 a 4.5 cm de largo y de 15 a 23 mm de ancho, ápice obtuso, umbo dorsal, apófisis saliente.

La madera es dura y moderadamente pesada, con un peso específico de 0.48 a 0.52 g/cm<sup>3</sup>. La albura es de color café amarillento y el duramen rojizo claro. Tiene textura media y grano de recto a entrecruzado. Es fácil de trabajar, preservar y secar. Se emplea en construcciones ligeras, paneles decorativos, muebles, gabinetes, durmientes, cajas y postes.



Figura 1. Conos y corte transversal de una hoja de *Pinus ponderosa*.

### DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente desde el sur de Canadá, sur oeste y sur de Estados Unidos hasta Baja California en México en América del Norte. Su distribución altitudinal varía de 0 a 3000 msnm, con precipitaciones anuales de 400 a 1750 mm y temperaturas de 5 a 16°C. Es uno de los pinos de más amplia distribución en América del Norte ocupando aproximadamente 27 millones de acres a lo largo de su distribución natural. Crece en suelos derivados de material parental ígneo, metamórfico y sedimentario. Prefiere suelos profundos, de textura fina, con pH entre 4.9 y 6.5 y con alto nivel freático. Forma rodales puros pero suele asociarse con *Pinus jeffreyi*, *Pseudotsuga menziesii*, *Abies concolor*, *Quercus kelloggii*, *Juniperus scopulorum* y *Picea pungens*.

### FLORACION Y FRUCTIFICACION

**Floración:** La especie comienza a florecer a partir de los ocho años de edad y continúa produciendo conos hasta los 350 años. El pino real completa su ciclo fenológico en dos años. A lo largo de su distribución geográfica la floración ocurre en las primeras semanas de mayo y la fecundación ocurre entre mayo y junio de ese mismo año.

**Fructificación:** Los conillos fecundados alcanzan su tamaño

óptimo entre julio y agosto del segundo año y la semilla madura de agosto a setiembre. Los conos inician su apertura entre setiembre y octubre del mismo año.

**Semilla:** de color moreno oscuro, comprimida en el ápice, de 10 a 12 mm de largo, ala delgada, de ápice oblicuo, de 25 mm de largo y 10 mm de ancho. Tiene pronunciado olor resinoso.

## RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los conos son colectados directamente del árbol cuando cambian de coloración verde a rojizo claro. En Estados Unidos se recolectan entre setiembre y noviembre.

## PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Después de recolectados los conos son transportados en sacos de yute al sitio de procesamiento. Luego son expuestos al sol sobre mallas durante cuatro o cinco días por períodos de tres a cuatro horas para permitir su apertura. Las semillas se extraen golpeando los conos y luego pasan a una desaladora. La mezcla de semillas, alas y basura pasa a una limpiadora para eliminar impurezas.

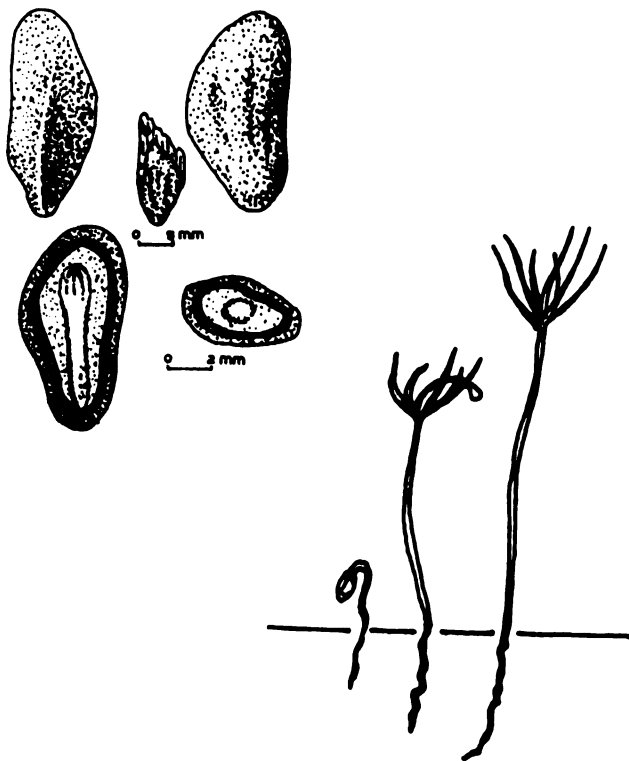


Figura 2. Características y diferentes estadios de la germinación en semillas de *Pinus ponderosa*.

## CALIDAD FISICA Y GERMINACION

**Calidad física:** La cantidad de semillas por kilogramo varía de 15200 a 50700. El porcentaje de germinación en semillas frescas varía de 70 a 95%. La semilla es ortodoxa.

**Germinación:** La germinación es epigea y fanerocotilar y se inicia de 10 a 15 días después de la siembra y finaliza de 20 a 25 días después.

**Tratamiento pregerminativo:** No es necesario. Para mejorar la germinación en semillas almacenadas, se requiere un período de estratificación en frío de 3 a 4 °C de temperatura durante 35 a 60 días.

## ALMACENAMIENTO

Almacenadas en cámaras frías a 4°C de temperatura y contenidos de humedad de 6 a 8% las semillas se mantienen viables durante varios años.

En un ensayo realizado en los Estados Unidos diferentes lotes de semillas almacenados en recipientes herméticos en cámaras frías a una temperatura de 4°C por períodos de cinco a 13 años presentaron porcentajes de germinación de 45 a 90%. Estos porcentajes no están directamente relacionados con el tiempo de almacenamiento.

## MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas son sembradas en cajas germinadoras con arena desinfectada. El repicaje a bolsas se realiza de tres a cuatro semanas después del inicio de la germinación. La altura recomendada para la plantación varía de 30 a 90cm, aunque actualmente se han plantado de 5 a 10cm de altura.

## PROBLEMAS FITOSANITARIOS

*Conotrachelus neomexicanus* Coleóptero de la familia curculionidae ataca los conos de *Pinus ponderosa* cuando inician su crecimiento, suspendiéndose este y quedando los conos de tamaño pequeño.

*Eucosma ponderosa* Lepidóptero de la familia Tortricidae se ha reportado en México donde ataca a conos de esta especie en Chihuahua y Durango. Las larvas barrenan los conos consumiendo escamas y semillas.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Cibrián T., D.; Ebel, B.H.; Yates III, H.O.; Méndez M., J.T. 1986. Insectos de conos y semillas de las coníferas de México. México. 110 p.

Martínez, M. 1948. Los Pinos Mexicanos. Ediciones Botas. México D.F., Méx. 361 p.

## ***Pinus rudis* Endl.**

Familia: Pinaceae

Sinónimos: *Pinus montezumae* var. *Rudis* Shaw;  
*Pinus ehrenbergii* Endl.

### **NOMBRES COMUNES**

Pino, ocote (Guatemala, México).

### **BREVE DESCRIPCION BOTANICA**

Arbol monoico con alturas de 8 a 25 m y diámetros de 60 a 75 cm; fuste recto, cilíndrico, libre de ramas hasta un 60% de su altura; copa angosta, redondeada, ramas fuertes, cortas, extendidas horizontalmente y frecuentemente torcidas. Corteza de color grisáceo oscura a negrusca, áspera, fisurada horizontal y verticalmente, dividida en grandes placas escamosas.

Las hojas son acículas de color verde claro en fascículos de cuatro a cinco o raramente seis, de 10 a 18.5 cm de largo y de 1.5 mm de ancho, robustas, rígidas, agudas, de bordes aserrados, triangulares, con estomas en las tres caras, canales resiníferos de tres a seis, medios. Las vainas son de color castaño claro, anilladas y persistentes, de 5 a 25 mm de largo. Yemas florales ovoides u ovoide cónicas y los conillos de marcado color azul, resinosos en pedúnculos cortos.

Los frutos son conos ovoides, agudos, extendidos o algo colgantes, ligeramente encorvados, de color moreno oscuro con tinte rojizo a amarillento, semipersistentes, de 8 a 12.5 cm de largo. Se presentan en pares o en grupos de tres a cuatro en pedúnculos de 8 a 10 mm de largo; escamas frágiles, delgadas, de 20 a 30 mm de largo y de 10 a 13 mm de ancho, ápice redondeado, umbo de contorno irregular, violáceo oscuro, apófisis levantada con espinita corta y frágil.

La madera es dura y pesada, de color blanco amarillenta a amarilla rojiza. Es utilizado en construcción de muebles, durmientes, casas, cercas. Produce leña de buena calidad y se usa industrialmente en la elaboración de pulpa para papel.



Corte transversal de la hoja



Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Pinus rudis*.

### **DISTRIBUCION Y HABITAT**

Se distribuye naturalmente desde los 26 °N en México hasta los 12 °N en Guatemala, América Central. Su distribución altitudinal varía de 2200 a 4000 msnm, con precipitaciones anuales mayores a 1000 mm. Crece en sitios de bajas a muy bajas temperaturas con pendientes moderadas. Forma rodales puros pero a veces se encuentra asociado a especies como: *Pinus montezumae*, *Pinus hartwegii*, *Pinus pseudostobus* y *Abies religiosa*. Crece en suelos pobres y rocosos.

### **FLORACION Y FRUCTIFICACION**

**Floración:** La producción de conos requiere de dos años. A lo largo de su distribución geográfica la floración ocurre en las primeras semanas de abril y la fecundación ocurre entre abril y mayo del segundo año.

**Fructificación:** Los conillos fecundados alcanzan su tamaño óptimo entre junio a julio del segundo año y la semilla madura de agosto a setiembre. Los conos inician su apertura entre noviembre y diciembre del mismo año.

**Semilla:** De color moreno oscuro, comprimida en el ápice, de 5 a 8 mm de largo, ala delgada, articulada, de 13 mm de largo y 8 mm de ancho. Tiene de cinco a seis cotiledones.

## RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los conos son colectados directamente del árbol cuando cambian de coloración verde a moreno rojizo. En México se recolectan entre junio y agosto.

## PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Después de recolectados los conos son transportados en sacos de yute al sitio de procesamiento. Luego son expuestos al sol sobre mallas durante cuatro o cinco días por periodos de tres a cuatro horas para permitir su apertura. Las semillas se extraen golpeando los conos y luego pasan a una desaladora. La mezcla de semillas, alas y basura pasa a una limpiadora para eliminar impurezas.

## CALIDAD FISICA Y GERMINACION

**Calidad física:** La cantidad de semillas por kilogramo varía de 25200 a 70000. El porcentaje de germinación en semillas frescas varía de 50 a 91%. La semilla es ortodoxa.

**Germinación:** La germinación es epigea y fanerocotilar y se inicia de 10 a 15 días después de la siembra y finaliza de 20 a 25 días después.

**Tratamiento pregerminativo:** No es necesario.

## ALMACENAMIENTO

Las semillas deben ser almacenadas en cámaras frías a temperaturas de 4 a 5°C. En estas condiciones la semilla puede durar mucho tiempo sin perder de manera significativa su porcentaje de germinación.

## MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas son sembradas en camas germinadoras con tierra cernida; con posterior trasplante a bolsas plásticas. El repicaje a bolsas se realiza de tres a cuatro semanas después del inicio de la germinación. El tiempo de permanencia en el vivero varía de 12 a 18 meses. En México se ha utilizado con éxito el sistema de producción de plantas a raíz desnuda con un porcentaje de sobrevivencia de 78%.

## PROBLEMAS FITOSANITARIOS

*Conotrachelus ponderosae* Coleóptero de la familia Curculionidae ataca los conos de *Pinus rudis*, sus larvas pupan en diferentes partes del cono y este puede caer prematuramente. En México este insecto es responsable de 40 a 87% de daños en la cosecha total de *Pinus rudis*.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Aguirre D., H. 1991. Calidad de Estación de *Pinus rudis* Endl. en San Miguel Ahoapan, Oax. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidraulicos. Oaxaca, México. 36 p
- Cibrián L., D.; Ebel, B.H.; Yates III, H.O.; Méndez M., J.T. 1986. Insectos de conos y semillas de las coníferas de México. México. 110 p
- Martínez, M. 1948. Los Pinos Mexicanos. Ediciones Botas. México D.F., Méx. 361 p.

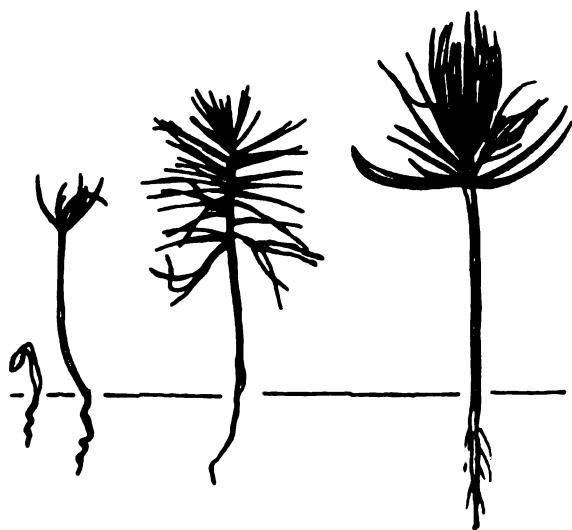


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Pinus rudis*.

## *Pinus cembroides* Zucc.

Familia: Pinaceae

Sinónimos: *Pinus llaveana* Schiede Linnæa; *Pinus osteospema* Engelm; *Pinus discolor* Bailey & Hawksworth; *Pinus orizabensis* Bailey & Hawksworth; *Pinus lagunae* Passini.

### NOMBRES COMUNES

Nut pine, mexican piñon, stonessed piñon, pinyon pine (Estados Unidos); piñón, piñonero (México).

### BREVE DESCRIPCION BOTANICA

Arbol monoico con alturas de 5 a 15 m y diámetros de 30 a 60 cm; fuste corto, copa redondeada a piramidal y rala; ramas verticiladas o irregularmente dispuestas. La corteza es de color gris, delgada, agrietada y dividida en placas cortas e irregulares. El grosor total de la corteza varía de 10 a 25 mm. Las hojas son acículas de color verde oscuro a amarillento, en fascículos de tres o raramente dos, de 2.5 a 7 cm de largo y de 1.2 a 1.6 mm de ancho, robustas, rígidas, agudas, de bordes enteros, triangulares, con estomas en las tres caras, canales resiníferos de dos a tres, externos. Las vainas son de color café claro, caedizas.

Yemas florales cilíndricas, largas y amarillentas. Los conillos son globulosos, de color moreno rojizo, con escamas gruesas. Los frutos son conos subglobosos, de 5 a 6 cm de diámetro, y se presentan aislados o en grupos de hasta cinco, caedizos, casi sésiles, de color moreno anaranjado o rojizos, con pocas escamas gruesas en su extremidad y delgadas en los bordes. Las escamas presentan umbo dorsal, apófisis gruesa y piramidal con una pequeña punta caediza.

La madera es suave y ligera, amarillenta, de textura uniforme, con un peso específico de 0.56 a 0.65 g/cm<sup>3</sup>. La albura es de color blanco amarillento pálido y el duramen rojizo pálido. Es utilizada en construcción de minas, casas pequeñas, puertas y para leña.

### DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente desde los 31°N en Estados Unidos hasta los 18°N en México, América del Norte. Su distribución altitudinal varía de 1800 a 2800 msnm, con precipitaciones anuales de 400 a 700 mm y una estación seca de siete meses y temperaturas de 0 a 22°C. Crece en zonas cálidas a templado



Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Pinus cembroides*.

frías. La especie se ha observado creciendo en lugares abiertos, suelos rocosos y superficiales asociada con robles arbustivos, *Juniperus* pequeños y *Yucca* spp. En los límites superiores y más húmedos de su hábitat se encuentra asociado con *Pinus engelmannii* y *Pinus chihuahuana*.

### FLORACION Y FRUCTIFICACION

**Floración:** El *Pinus cembroides* comienza a florecer a partir de los 25 años de edad. La especie completa su ciclo fenológico en tres años. Los estróbilos femeninos se forman entre agosto y setiembre del primer año. La polinización ocurre durante marzo y abril del segundo año.

**Fructificación:** Los conillos fecundados alcanzan su tamaño óptimo entre agosto y octubre del tercer año y la dispersión de las semillas ocurre entre octubre y diciembre de ese mismo año.

**Semilla:** Colocadas en depresiones de las escamas, subcilíndricas, sin ala, de 10 mm de largo y de 7 a 8 mm de ancho, morenas o negruzcas, abultadas en la parte superior y adelgazadas en la base; testa dura, de 0.5 a 1.0 mm de grosor. Tienen de nueve a once cotiledones y presentan endospermo rosado. Son comestibles y se les llama piñones.

### RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los conos son colectados directamente del árbol cuando cambian de coloración verde a moreno naranja. En México se recolectan entre 110 a 125 conos por árbol.

## PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Después de recolectados los conos son transportados en sacos de yute al sitio de procesamiento. Luego son expuestos al sol sobre mallas durante cuatro a cinco días por períodos de tres a cuatro horas para permitir su apertura. Las semillas se extraen golpeando los conos.

## CALIDAD FISICA Y GERMINACION

**Calidad física:** La cantidad de semillas por kilogramo varía de 2400 a 4200. El porcentaje de germinación en semillas frescas varía de 85 a 95%. La semilla es ortodoxa.

**Germinación:** La germinación es epigea y fanerocotilar y se inicia de nueve a 22 días después de la siembra. Se requiere de 35 a 42 días para la germinación total.

**Tratamiento pregerminativo:** No es necesario. Un reporte indica que en semillas almacenadas se recomienda una estratificación de seis semanas a 4°C de temperatura. En otro ensayo semillas almacenadas por siete años fueron sometidas a diferentes tiempos de estratificación presentando porcentajes de germinación más bajos que las semillas sin tratamiento.

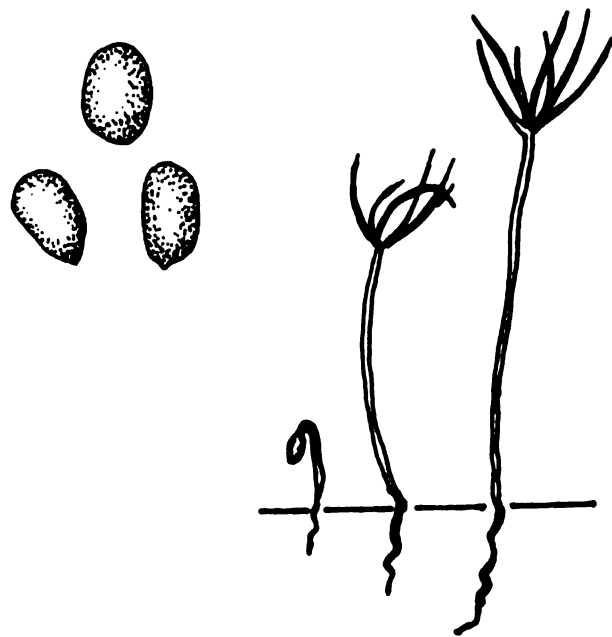


Figura 2. Características y diferentes estadios de la germinación en semillas de *Pinus cembroides*.

## ALMACENAMIENTO

Se recomienda su almacenamiento en recipientes herméticos en cámaras frías con temperaturas de 4 a 5°C. Bajo estas condiciones conservan su viabilidad durante varios años. En un ensayo realizado en México semillas almacenadas en botes de lata, en cámaras frías, con temperaturas de 1 a 3°C, sin tratamiento pregerminativo, presentaron 44% de germinación a los siete años de almacenamiento.

## MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas son sembradas en cajas germinadoras con arena desinfectada. El repicaje a bolsas se realiza de tres a cuatro semanas después del inicio de la germinación. La altura recomendada para la plantación varía de 30 a 90cm.

En un estudio realizado en México se encontró que el mejor tamaño de bolsa para el trasplante es de 30 x 18cm, con un sustrato de 50% de tierra y 50% de arena.

## PROBLEMAS FITOSANITARIOS

*Conophthorus cembroides* Wood, Coleóptero de la familia Curculionidae ataca los conillos y conos de *Pinus cembroides* y es responsable de la pérdida de hasta 62% de la cosecha total de conos.

*Leptoglossus occidentalis* Heidemann, Hemíptero de la familia Coreidae causa daños en conos y conillos; las ninfas y adultos se alimentan de semillas de conos abiertos y dañan los conillos. Este insecto es responsable de la pérdida de hasta un 30% de la cosecha total del piñón.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Cibrián T., D.; Ebel, B.H.; Yates III, H.O.; Méndez M., J.T. 1986. Insectos de conos y semillas de las coníferas de México. México. 110 p.
- Niembro R., A. 1986. Mecanismo de reproducción sexual en pinos. Chapingo, México. 130 p.
- Secretaría de Agricultura y Ganadería. Subsecretaría de Recursos Forestales y de Caza. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales/FAO. 1967. Seminario y viaje de estudio de coníferas latinoamericanas. México D.F., Méx. 218 p.



## *Juniperus deppeana* Steud.

Familia: Cupressaceae.

Sinónimos: *Juniperus pachyphlaea*; *Juniperus deppeana pachyphlaea*, *Juniperus patoniana*, *Juniperus mexicana*, *Juniperus gigantea*.

### NOMBRES COMUNES

Alligator juniper, western juniper, alligator bark juniper, oak barked, checker barked (Estados Unidos); cedro chino, enebro, tascate, tláscal (México).

### BREVE DESCRIPCION BOTANICA

Arbol monoico con alturas de 10 a 20 m y diámetros de más de 100 cm; fuste recto, cilíndrico; follaje denso y pesado, copa redondeada, ancha, con ramas ascendentes. La corteza es de color café oscuro, áspera, escamosa y se desprende en placas rectangulares.

Las hojas son simples, escamiformes, ovadas a elípticas, color verde lustroso a plateado, de 1 a 1.5 mm de longitud, con los márgenes denticulados.

Flores masculinas ovoides, axilares, de color amarillo, constituidas por numerosas anteras; estróbilos femeninos verdosos, constituidos por tres a ocho escamas o brácteas en forma de baya, con un fuerte olor a resina aromática.

Los frutos son conos subglobosos, resinosos, de color café rojizo a glauco, de 8 a 11 mm de largo y de 4 a 8 mm de ancho, con un pedúnculo de recto a curvado. Cada cono contiene de tres a seis semillas.

La madera es medianamente pesada con un peso específico de 0.45 a 0.58 g/cm<sup>3</sup>. De color rosáceo a amarillento. Tiene textura media, grano recto y una elevada durabilidad natural.

Es utilizada en construcciones rurales, postes, artesanías, gabinetes y tableros de partículas. Produce leña de elevada calidad, es plantada en la recuperación de sitios degradados y sirve de hábitat a muchas especies de aves y mamíferos. Su corteza produce taninos.

### DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente desde el sur oeste de los Estados Unidos hasta el Noreste de México en América del Norte. Su distribución altitudinal varía de 1200 a 2200 msnm, con



Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Juniperus deppeana*.

precipitaciones anuales de 400 a 800 mm. Esta especie está adaptada para sobrevivir en climas áridos y desérticos debido a su habilidad de cesar su crecimiento ante condiciones desfavorables. Prefiere suelos profundos, con pH neutro a ligeramente alcalino y buenas condiciones de drenaje. Crece solo o asociado con otras especies de los géneros *Juniperus*, *Pinus* y *Quercus*.

### FLORACION Y FRUCTIFICACION

**Floración:** El *Juniperus deppeana* comienza a florecer a partir de los 30 años de edad. La especie completa su ciclo fenológico en dos años. La floración se produce entre los meses de febrero a marzo del primer año.

**Fructificación:** Los frutos maduran durante los meses de agosto a octubre del segundo año y persisten en el árbol por tres meses más. La dispersión de la semilla es zoocórica e hidrocórica.

**Semilla:** Tienen forma ovoide, aguda, ligeramente comprimida, de 6 a 7 mm de largo; testa color castaño, lisa, opaca, de 0.6 a 0.8 mm de grosor; embrión lineal o ligeramente curvo, cilíndrico, de color blanco y colocado

longitudinalmente en el centro de la semilla. Tiene dos cotiledones, la radícula es superior y dirigida al micrópilo. Presentan abundante endospermo, haploide, externo, crema, opaco.

## RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los conos son colectados directamente del árbol cuando cambian de coloración verde a moreno rojizo. Generalmente se producen buenas cosechas todos los años.

## PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Después de recolectados los conos son transportados en sacos de yute al sitio de procesamiento. Luego son expuestos al sol sobre mallas durante cuatro o cinco días por períodos de tres a cuatro horas para permitir su apertura. Las semillas se extraen por maceración en agua para eliminar la pulpa resinosa. Luego se secan para su almacenamiento.

## CALIDAD FISICA Y GERMINACION

**Calidad física:** La cantidad de semillas por kilogramo varía de 20000 a 25000. El porcentaje de germinación en semillas frescas varía de 16 a 45%. La semilla es ortodoxa.

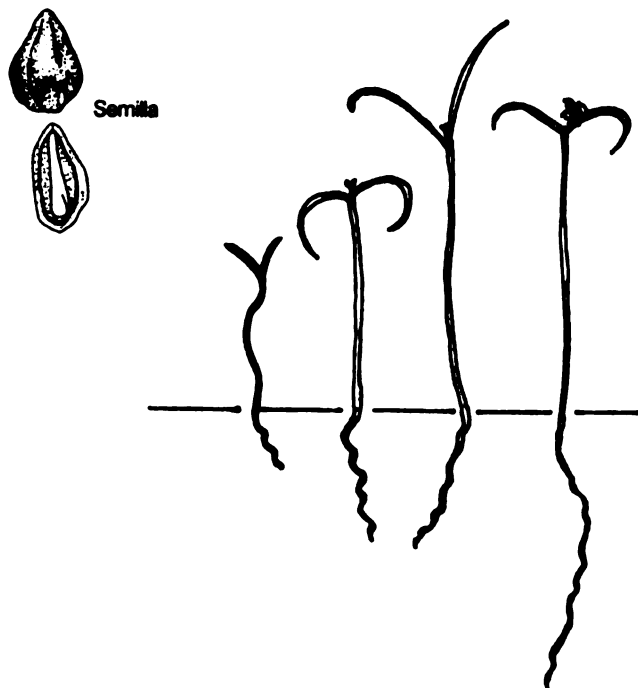


Figura 2. Características y diferentes estadios de la germinación en semillas de *Juniperus deppeana*.

**Germinación:** La germinación es epigea y fanerocotilar y se inicia de uno a tres años después de la siembra. Para acelerar este proceso se recomienda colectar las semillas aún verdes y sembrarlas.

**Tratamiento pregerminativo:** Estratificación en frío a 3°C de temperatura durante 30 a 120 días. En algunos casos se recomienda sumergir las semillas en agua hirviendo de seis a siete segundos antes de la siembra.

## ALMACENAMIENTO

Una vez secas se recomienda almacenar las semillas en recipientes herméticos en cámaras frías con temperaturas de 4 a 5°C. Bajo estas condiciones se conservan viables por varios años.

En Estados Unidos semillas guardadas con la pulpa del fruto en recipientes abiertos en una bodega sin calefacción presentaron 30% de germinación a los cinco años. En otro reporte semillas con nueve años de almacenamiento presentaron 16% de germinación. No se informan las condiciones de almacenamiento.

## MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas se siembran en cajas o camas germinadoras y se cubren con paja o algún otro material vegetal. Se recomienda mantener sombra solo durante el período de germinación. Las plantas se trasladan a bolsas cuando son suficientemente grandes para su manejo. En vivero las plantas tienen una alta resistencia al ataque de hongos y otros microorganismos causantes del damping off.

La especie también se ha producido por estacas de 5 a 10cm de largo que requieren de 12 meses para su establecimiento.

## PROBLEMAS FITOSANITARIOS

Un lepidóptero no identificado de la familia Gelechiidae ataca los conos de *Juniperus deppeana* en México; las larvas de este insecto pupan en el interior de los conos y destruyen hasta un 50% de los conos de árboles individuales.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Cibrián T., D.; Ebel, B.H.; Yates III, H.O.; Méndez M., J.T. 1986. Insectos de conos y semillas de las coníferas de México. México. 110 p.
- Martínez, M. 1953. Las pináceas del estado de México. Toluca, Méx. 63 p.
- Niembro R., A. 1983. Caracterización morfológica y anatómica de semillas forestales. Chapingo, México. 212 p.

## *Platanus occidentalis* L.

Familia: Platanaceae.

Sinónimo: *Platanus occidentalis* var. *attenuata*.



Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Platanus occidentalis*.

### NOMBRES COMUNES

Sycamore, planetree, buttonwood, buttonball-tree, american planetree (Estados Unidos); Alamo, sicómoro, haya (México).

### BREVE DESCRIPCION BOTANICA

Arbol monoico con alturas de 18 a 40 m y diámetros de 60 a 200 cm; fuste recto, cilíndrico; copa abierta de irregular a piramidal, con ramas ascendentes. La corteza es de color café rojizo, rugosa y se desprende en piezas largas y escamosas. El grosor total de la corteza varía de 2 a 3.5 cm. Las hojas son simples, deciduas, alternas, palmatilobuladas, de 10 a 25 cm de largo y de 8 a 18 cm de ancho con tres a cinco lóbulos; pecíolos de 3 a 5 cm de largo; haz verde claro y envés verde amarillento.

Flores masculinas en cabezuelas axilares, de 3 a 8 cm de largo, con dos a cuatro cabezuelas estrellado pubescentes, de 5 a 8 mm de diámetro, crema verdosas con numerosos estambres de 2 mm de largo; inflorescencia femenina axilar, con uno a cuatro cabezuelas de 1.5 a 2 cm de diámetro, ovario alargado, unilocular, uniovular, pubescente, sostenido por una bráctea pequeña.

Los frutos son aquenios pardo amarillentos, obovoides, de 6 a 8 mm de largo, pubescentes, agregados en infrutescencias de 2 a 5 cm de largo.

La madera es dura y pesada. La albura es de color crema amarillento y el duramen pardo amarillento. Es utilizada en mueblería, decoración de interiores, cajas y embalajes y para leña. Es plantado como árbol de sombra y ornamental en parques y jardines públicos. Es ampliamente cultivado en los Estados Unidos en plantaciones para producción de madera.

### DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente desde el este, sur oeste, oeste y sur de los Estados Unidos hasta las montañas del Noreste de México en América del Norte. Su distribución altitudinal varía de 0 a 1000 msnm, con precipitaciones anuales de 760 a 2300 mm y temperaturas de 4 a 21°C. Es una especie de rápido crecimiento, común en suelos de origen aluvial a lo largo de valles y planicies. Prefiere suelos profundos, moderadamente fértiles, con pH de 4 a 4.5 y, con alto nivel freático. Forma rodales puros y a veces crece asociado a especies como: *Liquidambar styraciflua*, *Populus deltoides*, *Acer rubrum* y *Salix nigra*.

### FLORACION Y FRUCTIFICACION

**Floración:** En plantaciones artificiales la especie comienza a florecer de siete a nueve años de edad y en condiciones de bosque natural florece a partir de los 25 años y continua floreciendo hasta los 250 años. En Estados Unidos florece entre mayo y junio y en México entre mayo y abril.

**Fructificación:** En Estados Unidos los frutos maduran durante los meses de setiembre a octubre y la dispersión de las semillas ocurre de noviembre a marzo. En México la especie fructifica durante los meses de octubre a noviembre. La dispersión de las semillas es anemocórica e hidrocórica. **Semilla:** Tienen forma oblonga, elongada, de 4 a 7 mm de largo. La testa es de color castaño oscuro, lisa, brillante, membranosa, muy delgada. El embrión es recto, amarillo

crema y colocado en el centro de la semilla; los cotiledones son dos, delgados, oblongos; la radícula es corta, superior, cilíndrica y dirigida al hilo. Presentan una delgada capa de endospermo, triploide, externo, carnososo, crema, opaco.

## RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los frutos son colectados directamente del árbol durante el invierno en los Estados Unidos, o al final del otoño después de la caída de las hojas.

## PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Después de recolectados los frutos son transportados en sacos de yute al sitio de procesamiento. Luego son expuestos al sol sobre lonas durante cuatro a cinco días por períodos de tres a cuatro horas. La semilla es extraída manualmente.

## CALIDAD FISICA Y GERMINACION

**Calidad física:** La cantidad de semillas por kilogramo varía de 200000 a 440000. El porcentaje de germinación en semillas frescas es muy variable, con reportes mínimos de 5% y máximos de hasta 97%. La semilla es ortodoxa.

**Germinación:** La germinación es epigea y fanerocotilar y se

inicia de 15 a 20 días en semillas estratificadas y de 30 a 60 días en semillas sin tratamiento.

**Tratamiento pregerminativo:** No es necesario. Sin embargo para aumentar y acelerar la germinación se recomienda estratificación en arena húmeda a temperaturas de 3 a 4°C durante 45 a 60 días.

## ALMACENAMIENTO

Almacenadas en cámaras frías a 4°C de temperatura y contenidos de humedad de 6 a 8% las semillas se mantienen viables durante varios años.

En un ensayo realizado en los Estados Unidos semillas almacenadas en botes plásticos en cámaras frías, con temperatura de 4°C y un contenido de humedad de 6.4%, presentaron una germinación de 16% a los diez años de almacenamiento.

## MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas son sembradas en camas germinadoras. Estas se cubren con paja o algún otro material vegetal. Se recomienda mantener un sombreado parcial hasta después de la germinación. La especie también se ha producido por estacas de 20 a 30 cm de largo que requieren de 12 meses para su establecimiento.

## PROBLEMAS FITOSANITARIOS

Las semillas son consumidas por varias especies de pájaros. En análisis fitosanitarios a lotes de semillas se reportan hongos de los géneros: *Alternaria*, *Aureobasidium*, *Cladosporium*, *Epicoccum*, *Fusarium*, *Pestalotia*, *Peyronellaea*, *Phoma*, *Phomopsis* y *Xylaria*.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Ferguson, R.B.; Land S.B., Jr.; Cooper, D.T. 1977. Inheritance of growth and crown characteristics in American sycamore. *Silvae Genetica* 26(5-6): 180-182.

Niembro R., A. 1988. Semillas de árboles y arbustos. Ontogenia y estructura. Chapingo, México. 285 p.

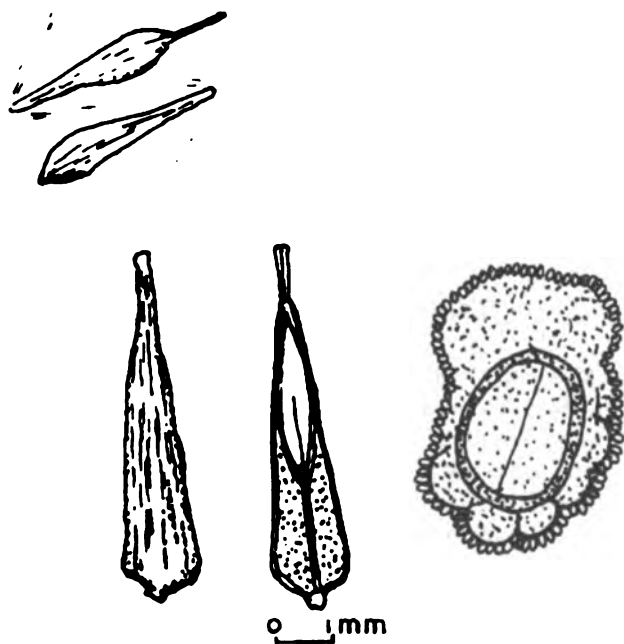


Figura 2. Características de las semillas de *Platanus occidentalis*.

## *Nectandra lanceolata* Nees.

Familia: Lauraceae

### NOMBRES COMUNES

Canela amarela, ajuba, canela-branca, louro-goiaba, pau de santana (Brasil); laurel (Bolivia); aju'y, say'ju, laurel amarillo (Paraguay); laurel amarillo, canela loro, laurel canela, canela de brejo (Argentina).

### BREVE DESCRIPCION BOTANICA

Arbol siempre verde, con alturas de 10 a 25 m y diámetros de 20 a 60 cm; fuste recto, cilíndrico y algo tortuoso; copa redondeada, alargada, con ramas ascendentes. La corteza es de color gris oscuro, lisa a áspera, con algunas grietas longitudinales grandes. El grosor total de la corteza es de 10 a 25 mm.

Las hojas son simples, alternas, de 6 a 20 cm de largo y de 2 a 6 cm de ancho, aromáticas, sub-coriáceas; lámina lanceolada a elíptico-lanceolada, borde entero, haz glabro y envés pubescente.

Inflorescencias en panículas axilares pubescentes de 3 a 10 cm de largo; flores numerosas, blancas, de 10 a 14 mm de ancho, con seis sépalos pubescentes extendidos.

Los frutos son bayas elipsoides, de 1 a 2 cm de largo y 1 cm de diámetro, con cúpula en la base cubriendo ¼ de la semilla. Cada fruto contiene una sola semilla.

La madera es moderadamente pesada, con un peso específico de 0.70 g/cm<sup>3</sup>. Es de color amarillo. Tiene textura mediana y heterogénea, grano entrecruzado y ondulado y vetado suave. Es fácil de trabajar. Se utiliza en construcción civil, muebles, chapas y decoración de interiores. Produce leña de buena calidad. Es recomendada como ornamental y en programas de mejoramiento ambiental.

### DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente desde los 10°S a 30°S en América del Sur. Se encuentra en el este y sur de Brasil, noreste de

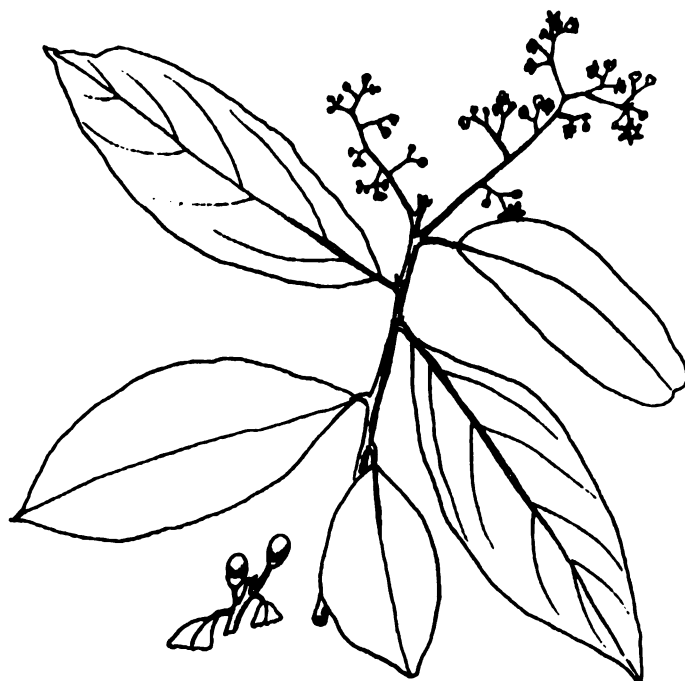


Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Nectandra lanceolata*.

Argentina, Paraguay y Bolivia. Su distribución altitudinal varía de 30 a 1000 msnm, con precipitaciones anuales de 1200 a 2100 mm y temperaturas promedio de 15 a 23°C. Es una especie esciófita que ocupa el estrato intermedio del bosque alto. Prefiere sitios húmedos con suelos profundos. En plantaciones experimentales presenta los mejores crecimientos en suelos de fertilidad elevada, con buen drenaje y textura arcillosa.

### FLORACION Y FRUCTIFICACION

**Floración:** La especie florece de agosto a octubre, de setiembre a diciembre y de diciembre a enero en varias localidades de Brasil. En Paraguay florece de enero a febrero.

**Fructificación:** Los frutos se producen de octubre a julio, de junio a julio, de marzo a abril y en enero en algunas localidades de Brasil. La dispersión de las semillas es zocócrica.

**Semilla:** De color castaño, con estrías oscuras, de 8 a 14 mm de largo y de 6 a 10 mm de ancho; los cotiledones son carnosos, mucilaginosos, hemielipsoideos, plano-convexos o concavo-convexos.

## RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los frutos son colectados directamente del árbol.

## PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Después de colectados los frutos son trasladados en sacos al sitio de procesamiento. La semilla es extraída por maceración en agua de los frutos y luego se seca en un ambiente ventilado.

## CALIDAD FISICA Y GERMINACION

**Calidad física:** La cantidad de semillas por kilogramo varía de 980 a 1800. El porcentaje de germinación es de hasta 60%.

**Germinación:** La germinación es hipogea y criptocotilar. Se inicia de 30 a 120 días después de la siembra.

**Tratamiento pregerminativo:** Escarificación en ácido sulfúrico concentrado por cinco minutos y luego estratificación en arena húmeda por 30 días.

## ALMACENAMIENTO

Las semillas almacenadas al medio ambiente pierden la viabilidad rápidamente.

## MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas son sembradas en cajas de estratificación en arena con posterior repicaje a bolsas de polietileno de 20 cm de altura y 7 cm de diámetro. El repicaje se realiza de tres a cinco semanas después de la germinación. El tiempo total en el vivero es de un mínimo de nueve meses.

## PROBLEMAS FITOSANITARIOS

No se han reportado.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Hernández, H. Estudio del xilema secundario de las Lauráceas Argentinas. *Lilloa* 38(2): 41-71.

López, J.A.; Little Jr., E.L.; Ritz, G.F.; Rombold, J.S.; Hahn, W.J. 1987. *Arboles comunes del Paraguay*. Ñande Yvyra Mata Kucra. Cuerpo de Paz. Paraguay. 425 p.



Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Nectandra lanceolata*

## *Pinus montezumae* Lamb.

Familia: Pinaceae

Sinónimos: *Pinus devoniana* Lindl.; *Pinus russelliana* Lindl.;

*Pinus macrophylla* Lindl.;

*Pinus filifolia* Lindl. ; *Pinus genvillae* Gord.

### NOMBRES COMUNES

Ocote blanco, pino de montezuma, yutnusatnu, pino blanco, ocote hembra, ocotl, chalmaite blanco (México); pino colorado (Guatemala).

### BREVE DESCRIPCION BOTANICA

Arbol siempreverde con alturas de 20 a 35 m y diámetros de 50 a 85 cm; fuste recto, cilíndrico, libre de ramas hasta un 65% de su altura; copa densa, irregularmente redondeada a piramidal, con las ramas horizontalmente extendidas. La corteza es de color moreno rojiza, gruesa, áspera y agrietada. Las hojas son acículas de color verde oscuro en fascículos de cinco o raramente de seis o siete, de 14 a 21 cm de largo, extendidas, triangulares, flexibles con los bordes aserrados y estomas en las tres caras; los canales resiníferos son de dos a seis, medios, ocasionalmente con uno o dos internos. Las vainas son de color castaño oscuro, persistentes, anilladas, de 10 a 20 mm de largo.

Yemas florales largamente ovoides, morenas y vellosas. Los conillos son oblongos, de color purpúreo o moreno azulado, con escamas anchas y punta extendida.

Los frutos son conos largamente ovoides u ovoide cónicos; de 8.5 a 15 cm de largo y de 7 a 10 cm de ancho, color moreno, opacos o levemente lustrosos, colocados en pares o en grupos de tres; extendidos o ligeramente colgantes, casi sésiles o sobre pedúnculos de 10 a 15 mm. Las escamas son duras, fuertes, de 25 a 35 mm de largo y de 13 a 17 mm de ancho, ápice anguloso y apófisis levantada.

La madera es dura, pesada y resinosa. La albura es de color blanco amarillento y el duramen café claro. Tiene textura fina, grano recto y alta durabilidad natural. Es utilizada en la construcción de muebles, ebanistería, durmientes, encofrados, celulosa y pulpa para papel.

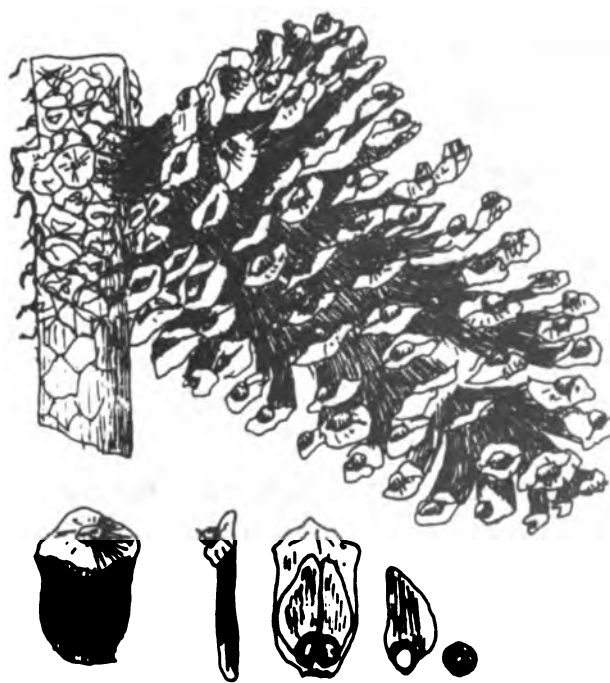


Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Pinus montezumae*.

### DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente desde los 23°N en México hasta los 13°N en Guatemala, América Central. Su distribución altitudinal varía de 1300 a 3200 msnm, con precipitaciones anuales de 800 a 1400 mm. Crece en zonas subtropicales, templado cálidas y templado frías. La especie se ha observado creciendo en suelos bien drenados, profundos y moderadamente fértiles, derivados de andesitas, basaltos y cenizas volcánicas. Es una especie resistente a incendios y al ataque de insectos descortezadores. Forma rodales puros pero normalmente se asocia con otras especies de los géneros *Pinus* y *Abies*.

### FLORACION Y FRUCTIFICACION

**Floración:** La especie completa su ciclo fenológico en tres años. Los primordios florales se forman entre febrero y marzo del primer año, la floración y polinización de los conos ocurre entre febrero y abril del segundo año y de doce a catorce meses después ocurre la fecundación.

**Fructificación:** Los conos maduran de setiembre a noviembre

del tercer año y se abren de diciembre a enero. La dispersión de las semillas ocurre en enero del año siguiente.

**Semilla:** Colocada en la base interna de las escamas. Tiene forma vagamente triangular, color café claro a marrón, de 6 a 7 mm de largo con un ala oscura, papirácea, de 20 mm de largo y de 5 a 7 mm de ancho. Tiene de seis a ocho cotiledones.

## RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los conos son colectados directamente del árbol cuando cambian de coloración verde a moreno azulado. En México se recolectan entre los meses de noviembre y diciembre.

## PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Después de recolectados los conos son transportados en sacos de yute al sitio de procesamiento. Luego son expuestos al sol sobre mallas durante cuatro a cinco días, por periodos de tres a cuatro horas para permitir su apertura. Las semillas se extraen golpeando los conos y luego pasan a una desaladora. La mezcla de semillas, alas y basura se deposita en una limpiadora para eliminar impurezas.

## CALIDAD FISICA Y GERMINACION

**Calidad física:** La cantidad de semillas por kilogramo varía de 38000 a 50000. El porcentaje de germinación en semillas frescas varía de 84 a 90%. La semilla es ortodoxa.

**Germinación:** La germinación es epigea y fanerocotilar y se inicia de 10 a 15 días después de la siembra y finaliza de 20 a 25 días después.

**Tratamiento pregerminativo:** No es necesario.

## ALMACENAMIENTO

Almacenadas en cámaras frías a 4°C de temperatura y contenidos de humedad de 6 a 8% las semillas se mantienen viables por más de cinco años.

## MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas son sembradas en camas germinadoras con tierra cernida, con posterior trasplante a bolsas plásticas. El repicaje se realiza de tres a cuatro semanas después de la germinación. El tiempo de permanencia en el vivero varía de 12 a 18 meses. La altura recomendada para la plantación varía de 30 a 90 cm. Se recomienda utilizar tierra inoculada con micorrizas al momento del trasplante a bolsas.

## PROBLEMAS FITOSANITARIOS

*Conophthorus ponderosae*, Coleóptero de la familia Curculionidae ataca los conos y semillas de *P. montezumae*; las larvas minan a través de los conos y pupan en diferentes partes de estos.

*Leptoglossus occidentalis*, Hemíptero de la familia Coreidae ataca los conos y conillos causando en algunos casos la muerte de los mismos.

*Apolychrosis synchysis*, Lepidóptero de la familia Tortricidae cuyas larvas hacen galerías a través de las escamas, semillas y ejes de los conos causando en algunos casos la muerte de estos. En México se ha observado hasta un 70% de daños en los conos de esta especie.

En viveros se reporta el ataque de damping off.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Gibrián I. D.; Ebel, B.H.; Yates III, H.O.; Méndez M., J.T. 1986. Insectos de conos y semillas de las coníferas de México. México. 110 p.

Secretaría de Agricultura y Ganadería. Subsecretaría de Recursos Forestales y de Caza. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales/FAO. 1967. Seminario y viaje de estudio de coníferas latinoamericanas. México D.F., Méx. 218 p.

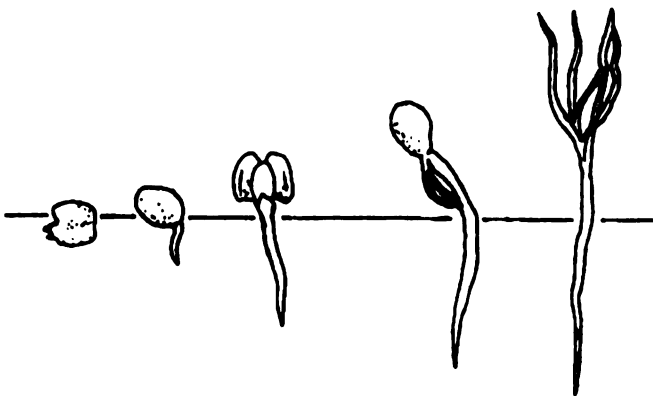


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Pinus montezumae*.



## *Pinus michoacana* Martínez

Familia: Pinaceae.

Sinónimos: *Pinus russelliana* Lindl.; *Pinus devoniana* Lindl.;  
*Pinus macrophylla* Lindl.

### NOMBRES COMUNES

Pino, pino lacio, ocote escobetón, pucurí, tzihiuren, pino cantaj, ocote, nucohtaj (México); michoacan pine (Comercial).

### BREVE DESCRIPCION BOTANICA

Arbol siempreverde con alturas de 20 a 30 m y diámetros de 60 a 100 cm; fuste recto cilíndrico con ramas moreno oscuras, ásperas y dispuestas horizontalmente; copa densa, piramidal. La corteza agrietada, áspera, de color castaño rojizo. El grosor total de la corteza varía de 7 a 20 mm.

Acículas en grupos de cinco a seis en varios fascículos de 30 a 35 cm de largo; ásperas, triangulares, de color verde claro brillante, con estomas en las tres caras, bordes finamente aserrados, con tres canales resiníferos medios. Fascículos con vainas de 25 a 30 mm de largo, de color castaño claro.

Estróbilos subcilíndricos u oblongos, en grupos de dos a tres, de color moreno, base ancha, escamas con puntas cortas y gruesas.

Los frutos son conos oblongo ovoides o casi cilíndrico cónicos, de 25 a 30 cm de largo y de 12 a 15 cm de ancho, de color moreno opaco, dispuestos en grupos de dos a tres sobre pedúnculos gruesos de 15 a 20 mm de largo; escamas de 5 cm de largo y 2.5 cm de ancho, romboidales con ápice obtuso.

La madera es dura y pesada con un peso específico de 0.57 a 0.70 g/cm<sup>3</sup>. La albura es de color amarillo pálido y el duramen castaño rojizo. Tiene grano recto, textura mediana y brillo mediano. Es fácil de trabajar, moderadamente difícil de preservar y secar y tiene una alta durabilidad natural. Es

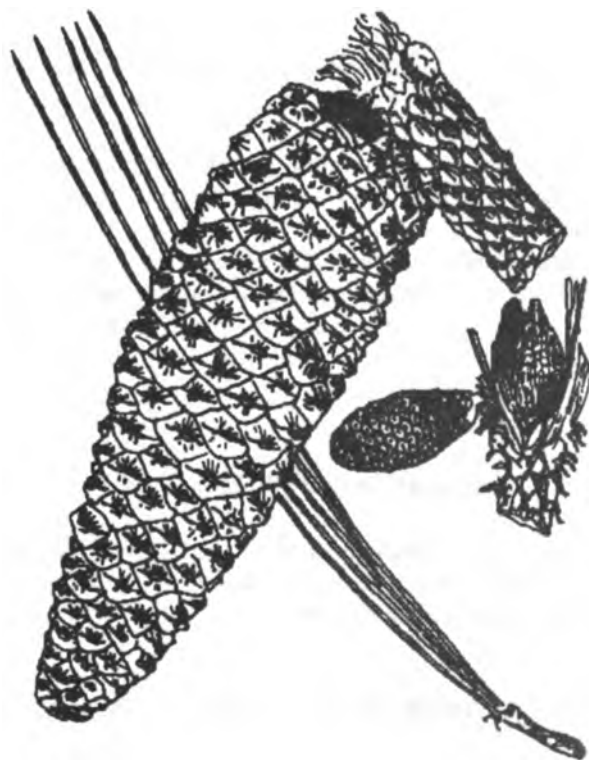


Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Pinus michoacana*.

utilizada en muebles finos, parquet, ebanistería, tableros de partículas, mangos para herramientas, postes para servicios públicos, escritorios y puntales para minas. Constituye una de las principales especies utilizadas en México para la extracción de resina.

### DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente desde los 23°N en México hasta los 13°N en Guatemala. Su distribución altitudinal varía de 1500 a 2500 msnm, con precipitaciones anuales de 1000 a 1700 mm y temperaturas de 16 a 21°C. Crece tanto en suelos pobres como fértiles, pero alcanza su mayor desarrollo en suelos profundos de textura franco arenosa. Se encuentra asociado con especies como: *Pinus pringlei*, *Pinus montezumae*, *Pinus lawsoni*, *Pinus tenuifolia*, *Pinus pseudostrobus* y *Pinus leiophylla*. Esta especie presenta una alta resistencia a los incendios.

## FLORACION Y FRUCTIFICACION

**Floración:** La producción de conos requiere de dos años. La floración ocurre entre los meses de febrero a marzo.

**Fructificación:** Los conos fecundados maduran durante los meses de octubre a noviembre y se abren de noviembre a diciembre. La diseminación de las semillas ocurre de diciembre a enero.

**Semilla:** Tiene forma triangular, de 9 a 10 mm de largo y de 4 a 6 mm de ancho, de color pardo con manchas negras; ala de 4.4 a 5 cm de largo y de 10 a 12 mm de ancho, de color café oscuro, surcada longitudinalmente con vetas rugosas. Tiene de 7 a 10 cotiledones.

## RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los frutos son colectados directamente del árbol cuando cambian de coloración verdosa a moreno verdosa. En México son colectados en noviembre.

## PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Después de recolectados los conos son transportados en sacos de yute al sitio de procesamiento. Luego son expuestos al sol sobre mallas durante cuatro a cinco días por periodos de tres a cuatro horas para permitir su apertura. Las semillas se extraen golpeando los conos y luego pasan a una desaladora. La mezcla de semillas, alas y basura pasa a una limpiadora para eliminar impurezas.

## CALIDAD FISICA Y GERMINACION

**Calidad física:** La cantidad de semillas por kilogramo varía de 16000 a 20000. El porcentaje de germinación en semillas frescas varía de 75 a 85%. La semilla es ortodoxa.

**Germinación:** La germinación es epigea y fanerocotilar y se inicia de siete a diez días después de la siembra y finaliza de 17 a 20 días después.

**Tratamiento pregerminativo:** No es necesario.

## ALMACENAMIENTO

En un ensayo realizado en México semillas almacenadas en botes de lata en cámaras frías con temperaturas de 0 a 3°C presentaron un porcentaje de germinación de 76% a los dos años y medio de almacenamiento.

## MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas son sembradas en camas germinadoras con tierra cernida, con posterior trasplante a bolsas plásticas de 6cm de diámetro y 13cm de longitud. Los riegos se realizan todos los días. El trasplante a bolsas se realiza cuando las plántulas tienen cuatro días de edad. En México se ha utilizado con éxito el sistema de producción a raíz desnuda lográndose una sobrevivencia de 60 a 75%.

## PROBLEMAS FITOSANITARIOS

*Conophthorus michoacanae*, Coleóptero de la familia Curculionidae ataca los conos de *P. michoacana*; los adultos de este insecto infestan los conos en el segundo año.

*Cydia* sp., Lepidóptero de la familia Tortricidae ataca los conos y semillas; las larvas se alimentan de las semillas, haciendo un tunel helicoidal.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Cubrian L. D.; Ebel, B.H.; Yates III, H.O.; Méndez M., J.T. 1986. Insectos de Conos y semillas de las coníferas de México. México 110 p.

Secretaría de Agricultura y Ganadería. Subsecretaría de Recursos Forestales y de caza. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales/FAO. 1967. Seminario y viaje de estudio de coníferas latinoamericanas. México D.F., Méx. 218 p.

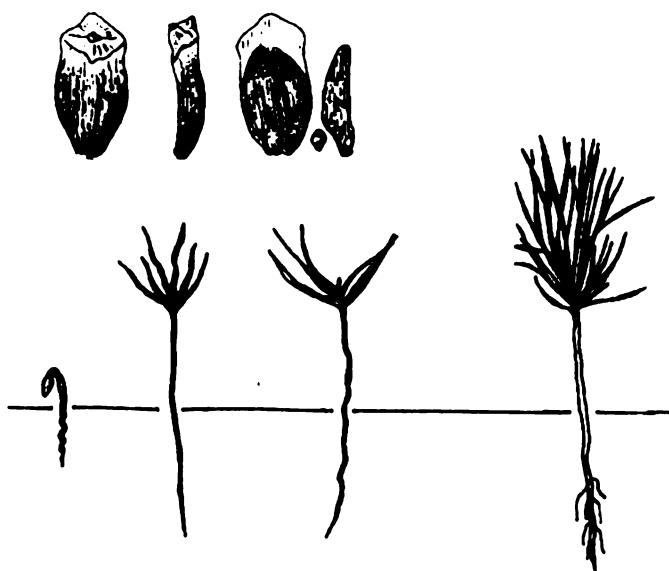


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Pinus michoacana*.

## *Gleditsia amorphoides* (Grisebach) Taubert.

Familia: Fabaceae/Caes.

Sinónimo: *Garugandra amorphoides* Grisebach

### NOMBRES COMUNES

Sucará, coronda, coronilha, espinho de cristo, faveiro (Brasil); yvope (Paraguay); espina de corona, quillaf, coronillo blanco, caranchí (Argentina); corondá, garu ganará (Uruguay).

### BREVE DESCRIPCION BOTANICA

Arbol semicaducifolio a caducifolio, con alturas de 15 a 20 m y diámetros de 35 a 80 cm; fuste recto, cilíndrico con abundantes espinas ramificadas de 8 a 25 cm de largo; copa redondeada, abierta con ramificación dicotómica. La corteza externa es grisácea, de áspera a lisa, agrietada longitudinalmente y se desprende en placas anchas y rectangulares. El grosor total de corteza varía de 10 a 22 mm. Las hojas son compuestas, bipinnadas, alternas, con cuatro a nueve pares de pinnas, de 6 a 15 cm de largo con 12 a 24 folíolos; lámina de los folíolos elíptica, de 1 a 2 cm de largo y de 4 a 10 mm de ancho, borde dentado, base oblicua y pecíolos cortos.

Inflorescencias en racimos axilares de 2.5 a 8 cm de largo; flores polígamas, blanco verdosas, de 3 a 8 mm de largo, de dos tipos masculinas y bisexuales en el mismo árbol o en árboles distintos.

Los frutos son legumbres duras, indehiscentes, achatadas, curvas, ápice redondeado, de 5 a 12 cm de largo y de 2 a 4 cm de ancho con cuatro a diez semillas.

La madera es dura y pesada con un peso específico de 0.80 a 0.90 g/cm<sup>3</sup>. La albura es de color blanco amarillento y el duramen marrón rojizo. Tiene textura mediana y homogénea, grano recto y brillo medio. Es moderadamente difícil de trabajar y secar y, fácil de preservar. Es utilizada para durmientes, revestimientos de interiores, carrocerías y chapas decorativas. Produce leña de buena calidad y es utilizada en la recuperación de áreas degradadas. Los frutos producen una goma que es usada como fijador de varios productos en la industria de dulces, farmacia y cosmética.



Figura 1. Características botánicas más sobresalientes de *Gleditsia amorphoides*.

### DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente desde los 20°S en Bolivia hasta los 31°S en Brasil en América del Sur. Se encuentra en el sur de Brasil, este de Paraguay, norte de Argentina y norte de Uruguay. Su distribución altitudinal varía de 100 a 900 msnm, con precipitaciones anuales de 800 a 2000 mm y temperaturas de 18 a 23°C. Especie heliófita común en bosques secundarios o como invasora en áreas taladas total o parcialmente. Prefiere suelos de textura arenosa, franca o arcillosa, bien drenados o inundables por períodos cortos, con fertilidad natural de baja a media. Tolerancia a suelos pedregosos.

### FLORACION Y FRUCTIFICACION

**Floración:** La especie comienza a florecer a partir de dos a cuatro años de edad. En Brasil florece de setiembre a diciembre y de noviembre a diciembre. En Paraguay florece de agosto a noviembre y en Argentina en octubre.

**Fructificación:** Los frutos se producen de mayo a julio en Brasil, de enero a setiembre en Paraguay y de diciembre a enero en Argentina. La dispersión de las semillas es autocórica y zoocórica.

**Semilla:** De color castaño verdusco, lustrosa, dura, elíptica

a irregularmente ovada, algo comprimida, de 10 a 12 mm de largo, de 7.5 a 8 cm de ancho y de 4.5 a 5 mm de grosor. El embrión es invertido, amarillo dorado y ocupa toda la cavidad de la semilla; tiene dos cotiledones oblongo-elípticos y carnosos y la plúmula se encuentra bien desarrollada. La radícula es corta, delgada e inferior. El endospermo es de color blanquecino, translucido y mucilaginoso; se encuentra cubriendo ambos cotiledones y parte de la radícula.

## RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los frutos son colectados directamente del árbol cuando cambian de coloración verdosa a castaña. Los frutos maduros persisten en el árbol de tres a cuatro meses antes de su caída. En Argentina se recolectan en marzo, obteniéndose rendimientos de 6 a 30 kg por árbol.

## PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Después de recolectados los conos son transportados en sacos de yute al sitio de procesamiento. Luego son expuestos al sol sobre mallas durante cuatro a cinco días por periodos de tres a cuatro horas. Las semillas se extraen golpeando las vainas con un martillo.

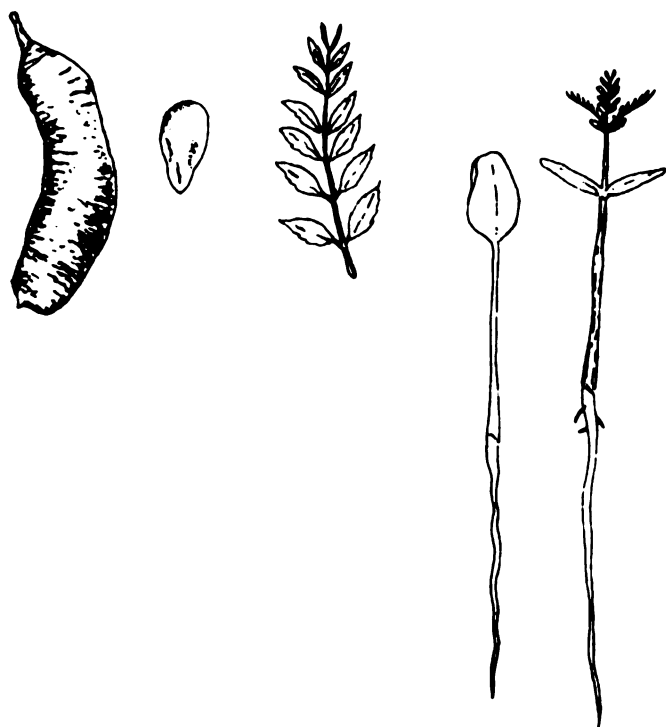


Figura 2. Semillas y germinación de *Gleditsia amorphoides*.

## CALIDAD FISICA Y GERMINACION

**Calidad física:** La cantidad de semillas por kilogramo varía de 3300 a 5000. El porcentaje de germinación en semillas frescas varía de 60 a 80%. La semilla es ortodoxa.

**Germinación:** La germinación es epigea y fanerocotilar y se inicia de 15 a 25 días después de la siembra y finaliza de 30 a 35 días después.

**Tratamiento pregerminativo:** Se recomiendan los siguientes tratamientos: a) inmersión en agua a temperatura ambiente por 24 horas, b) inmersión en agua caliente a 65 y 80°C y reposo por 12 horas y c) escarificación en ácido sulfúrico por un minuto.

## ALMACENAMIENTO

Almacenadas en las condiciones ambientales las semillas se mantienen viables hasta dos años. Almacenadas en recipientes herméticos en cámaras frías a 4°C de temperatura y contenidos de humedad de 6 a 8 % las semillas se mantienen viables de cinco a siete años. En Brasil semillas con facultad germinativa inicial de 76% almacenadas en bolsas de papel kraft en condiciones ambientales presentaron 51% de germinación a los cinco años.

## MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas son sembradas en cajas germinadoras con arena desinfectada o directamente en bolsas. El repicaje a bolsas se realiza de dos a cuatro semanas después del inicio de la germinación. El tiempo de permanencia en vivero varía de seis a ocho meses cuando las plantas alcancen de 20 a 35 cm de altura.

## PROBLEMAS FITOSANITARIOS

No se han reportado.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Carvalho R., P.E. 1994. Especies florestais brasileiras. Recomendacões silviculturais, potencialidades e uso da madeira. Brasil, EMBRAPA. 639 p.

Poulsen, K.M.; Parratt, M.J.; Gosling, P.G. 1998. ISTA Tropical and sub-tropical tree and shrub seed handbook. Zürich, Suiza. 203 p.

## ***Tecoma stans* (L.) C. Juss. ex Kunth.**

Familia: Bignoniaceae

Sinónimos: *Bignonia stans* L.; *Bignonia frutescens* Miller ex D.C.; *Tabebuia stans*; *Tecoma incisa* Sweet.; *Tecoma tronadora* (Loes.) Jonhnst.; *Stenolobium stans* (L.) Seem.; *Stenolobium incisum* Rose y Stand.

### **NOMBRES COMUNES**

San andrés, chilca, sardinillo, candelillo, carboncillo, copete, tache, tasto, tagualaiste (América Central); ruiborba, saulo amarillo (Puerto Rico); fresnillo (Venezuela); araguaney bobo, chirlobirlo, fresno americano (Colombia); huaranhua (Perú); toco-toco (Bolivia), guaranguarán, guaranguay blanco (Argentina), yellow bells, yellow trumpet flowers (Estados Unidos); palo de arco, roble amarillo, tronador, trompetilla, flor amarilla, gloria, retama (México).

### **BREVE DESCRIPCION BOTANICA**

Árbol con alturas de 7 a 20 m y diámetros de 10 a 40 cm; fuste recto que se ramifica desde un 50% de su altura; copa globosa a piramidal, ramas largas y delgadas con numerosas lenticelas. La corteza es de color blancuzco a gris claro, fibrosa, con grietas verticales profundas.

Las hojas son compuestas, opuestas, imparipinnadas, de 9 a 20 cm de largo, raquí acanalado; con tres a nueve folíolos opuestos de margen serrado, lanceolados, de 2.5 a 11 cm de largo y de 1 a 4.5 cm de ancho, ápice agudo; haz verde y envés verde claro.

Inflorescencias en racimos terminales con numerosas flores amarillas en pedicelos cortos; cáliz de 5 mm, corola tubular, color amarillo brillante, de 3 cm de largo con cinco lóbulos; cuatro estambres, ovario bilocular.

Los frutos son cápsulas alargadas, cilíndricas, de 10 a 25 cm de largo y 4.5 cm de diámetro, de color verdoso, abriendo en dos partes.

La madera es moderadamente dura y pesada. La albura es de color blanquecino y el duramen café claro. Tiene grano recto, textura fina y veteado medio. Es fácil de trabajar, preservar y secar. Se utiliza para construcción en general, gabinetes, ebanistería, tomería y para leña. Es plantado como ornamental en parques y jardines. La corteza, hojas, flores, yemas y raíces se han empleado como remedios caseros. Es una planta melífera.



Figura 1. Características botánicas más sobresalientes de *Tecoma stans*.

### **DISTRIBUCION Y HABITAT**

Se distribuye naturalmente desde Arizona y Texas en Estados Unidos a través de las Antillas y América Central hasta el norte de Argentina en América del Sur. Su distribución altitudinal varía de 0 a 2000 msnm con precipitaciones de 600 a 2000 mm. Crece bien en sitios secos con suelos pobres pero bien drenados. No tolera heladas.

### **FLORACION Y FRUCTIFICACION**

**Floración:** La floración ocurre durante los meses de julio a agosto en México, de noviembre a mayo en El Salvador, de julio a agosto en Nicaragua y durante todo el año en Costa Rica y Puerto Rico. La polinización es realizada por abejas melíferas.

**Fructificación:** Los frutos se producen de noviembre a junio en El Salvador, de agosto a noviembre en Nicaragua y durante todo el año en Costa Rica y Puerto Rico. La dispersión de las semillas es anemocórica.

**Semilla:** Tiene forma ligeramente cordada o circular, comprimida, de 5.3 a 5.6 mm de largo y de 3.5 a 3.7 mm de

ancho, provista de un ala marginal blanquecina, translúcida, delgada, suave y persistente, de 14 a 18 mm de largo y de 5 a 6 mm de ancho incluyendo la semilla. La testa es de color amarillo pajizo, lisa, opaca, de 0.1 a 0.2 mm de grosor. El embrión es recto, de color amarillo crema y ocupa toda la cavidad de la semilla. Tiene dos cotiledones grandes, planos y carnosos; la radícula es corta y dirigida al hilo. La semilla carece de endospermo.

### RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los frutos son colectados directamente del árbol cuando cambian de coloración verdosa a café oscura.

### PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Después de recolectados los frutos son transportados en sacos de yute al sitio de procesamiento. Luego son expuestos al sol sobre mallas durante cuatro a cinco días por períodos de tres a cuatro horas. Las semillas se extraen golpeando las vainas.

### CALIDAD FISICA Y GERMINACION

**Calidad física:** La cantidad de semillas por kilogramo varía de 100000 a 150000. El porcentaje de germinación en semillas frescas varía de 75 a 89%. La semilla es ortodoxa.

**Germinación:** La germinación es epigea y fanerocotilar y se inicia de 12 a 21 días después de la siembra y finaliza de 20 a 25 días después.

**Tratamiento pregerminativo:** No es necesario.



Figura 2. Proceso de germinación de *Tecoma stans*.

### ALMACENAMIENTO

Las semillas deben ser almacenadas en recipientes herméticos en cámaras frías con temperaturas de 4 a 5 °C y contenidos de humedad de 6 a 8%. En Costa Rica frutos secos almacenados en bolsas de papel kraft a temperatura ambiente presentaron una germinación de 85% a los siete meses.

### MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas son sembradas en cajas germinadoras con arena desinfectada o directamente en bolsas. El repicaje a bolsas se realiza de dos a tres semanas después del inicio de la germinación. El tiempo de permanencia en vivero varía de tres a cuatro meses cuando las plantas alcancen de 20 a 25 cm de altura. También se ha reproducido por estacas.

### PROBLEMAS FITOSANITARIOS

No se han reportado.

### BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Geilfus, F. 1989. El árbol al servicio del agricultor. Manual de agroforestería para el desarrollo rural. Vol. 2: Guía de especies. Santo Domingo, República Dominicana. Enda-Caribe. CATIE. 778 p.
- Niembro R., A. 1988. Semillas de árboles y arbustos. Ontogenia y estructura. Chapingo, México. 285 p.
- Salas E., J.B. 1993. Árboles de Nicaragua. Managua, Nicaragua. IRENA. 390 p.

## *Lysiloma bahamensis* Benth.

Familia: Fabaceae/Mim.  
Sinónimo: *Lysiloma latisiliqua* Benth.

### NOMBRES COMUNES

Cuban tamarind, wild tamarind (Estados Unidos); Dzalam, tzalam, tzukté (México).

### BREVE DESCRIPCION BOTANICA

Arbol con alturas de 15 a 20 m y diámetros de 60 a 70 cm; fuste recto que se ramifica desde un 50% de su altura; copa redondeada, ramas ascendentes con abundantes lenticelas. La corteza es de color gris pardusco, con algunas lenticelas circulares de color blanquecino. El grosor de corteza varía de 7 a 15 mm.

Las hojas son compuestas, bipinnadas, de 11 a 20 cm de largo incluyendo el pecíolo; con tres a seis pares de ejes laterales, cada uno con 18 a 35 pares de folíolos sésiles, opuestos, de 7 a 13 mm de largo y de 2 a 3 mm de ancho, lineares a oblongos, margen entero, ápice agudo, base truncada; haz y envés verde oscuros.

Inflorescencias en cabezuelas solitarias o agrupadas, axilares o terminales, de 1.5 cm de diámetro, sobre pedúnculos de 2 a 3 cm de largo; flores fragantes, actinomorfas; cáliz verde de 1.5 mm de largo con cinco a seis lóbulos lanceolados, pubescente; corola de 3 mm de largo, con cinco a seis lóbulos rojizos, pubescentes; estambres de 1 cm de largo, glabros, filamentos blancos y anteras amarillas; ovario súpero de 1 mm de largo, glabro.

Los frutos son vainas de 9 a 15 cm de largo y de 2 a 4 cm de ancho, dehiscentes, aplanadas, agudas, moreno oscuras.

La madera es moderadamente pesada a pesada con un peso específico de 0.59 g/cm<sup>3</sup>, color café oscuro rojizo. Tiene grano recto a irregular y textura media. Es fácil de aserrar y moderadamente difícil de secar; es usada para la fabricación de duela, parquet, chapas decorativas, muebles, mangos para herramientas, implementos agrícolas, gabinetes, construcciones navales, durmientes, canoas y ruedas de carretas. La corteza contiene taninos y se emplea para curtir pieles.



Figura 1. Características botánicas más sobresalientes de *Lysiloma bahamensis*.

### DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente en el sur de Florida, México, sur de América Central y las Antillas. Su distribución altitudinal varía de 0 a 400 msnm, con precipitaciones anuales de 1100 a 2000 mm y temperaturas promedio entre 23 y 26°C. Forma parte de los bosques semicaducifolios sobre suelos calizos, así como de los bosques secos próximos a las costas. Prefiere suelos calcáreos con buenas condiciones de drenaje.

### FLORACION Y FRUCTIFICACION

**Floración:** La floración ocurre durante los meses de marzo a junio en México.

**Fructificación:** Los frutos se producen de agosto a noviembre en México.

**Semilla:** Tiene forma oval u ovoide, comprimida de 7.2 a 8.0 mm de largo y de 3.0 a 3.5 mm de ancho. La testa es de color negro o moreno, lisa, lustrosa, coriácea, de 0.2 a 0.3 mm de grosor; marcada a ambos lados por una línea blanquecina en forma de herradura. El embrión es recto, de color amarillo crema y ocupa toda la cavidad de la semilla; tiene dos cotiledones, planos, carnosos, ovales u obovoides. La radícula es corta, inferior y dirigida al hilo. Carecen de endospermo.

## RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los frutos son colectados directamente del árbol cuando cambian de coloración verdosa a negra. En un estudio realizado en México se determinó que la época óptima para la recolección es en la primera semana de setiembre, cuando las vainas presentan un color negro (100%) y la semilla presenta contenidos de humedad de 14.1 a 11.6%. El rendimiento más alto obtenido fue de 2.5 kg de semilla pura/árbol.

## PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Después de recolectados los frutos son transportados en sacos de yute al sitio de procesamiento. Luego son expuestos al sol sobre mallas durante cuatro a cinco días por períodos de tres a cuatro horas. Las semillas se extraen golpeando las vainas.

## CALIDAD FISICA Y GERMINACION

**Calidad física:** La cantidad promedio de semillas por kilogramo es de 39000. El porcentaje de germinación en semillas frescas varía de 40 a 50%. La semilla es ortodoxa.

**Germinación:** La germinación es epigea y fanerocotilar y se

inicia de 8 a 12 días después de la siembra y finaliza de 15 a 20 días después.

**Tratamiento pregerminativo:** Inmersión en ácido sulfúrico concentrado por 15 minutos (hasta 89% de germinación).

## ALMACENAMIENTO

Almacenadas en las condiciones ambientales las semillas se mantienen viables hasta 13 meses. Almacenadas en cámaras frías con temperaturas de 4 a 5 °C y contenidos de humedad de 6 a 8% se conservan viables por varios años.

## MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas son sembradas en cajas germinadoras con arena desinfectada o directamente en bolsas. El repicaje a bolsas se realiza de dos a cuatro semanas después del inicio de la germinación. El tiempo de permanencia en vivero varía de tres a seis meses cuando las plantas alcancen de 20 a 25 cm de altura.

## PROBLEMAS FITOSANITARIOS

Las semillas son atacadas por Bruchidos.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Niembro R., A. 1988. Semillas de árboles y arbustos. Ontogenia y estructura. Chapingo, México. 285 p.

Puente, C. 1997. Época de colecta de semillas de tzalam (*Lysiloma bahamensis* Benth.). In Memorias del Simposio: Avances en la producción de Semillas Forestales en América Latina, Managua, Nicaragua, 16 al 20 Octubre 1995. 139-143.

Vega, E.C.; Patiño, V.F.; Rodríguez, A.A. 1981. Viabilidad en semillas en 72 especies forestales tropicales almacenadas al medio ambiente. In: Reunión sobre Problemas en semillas Forestales Tropicales. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales. San Felipe Bacalar, Quintana Roo (México). Publicación Especial No. 35 Vol I. 325-345.

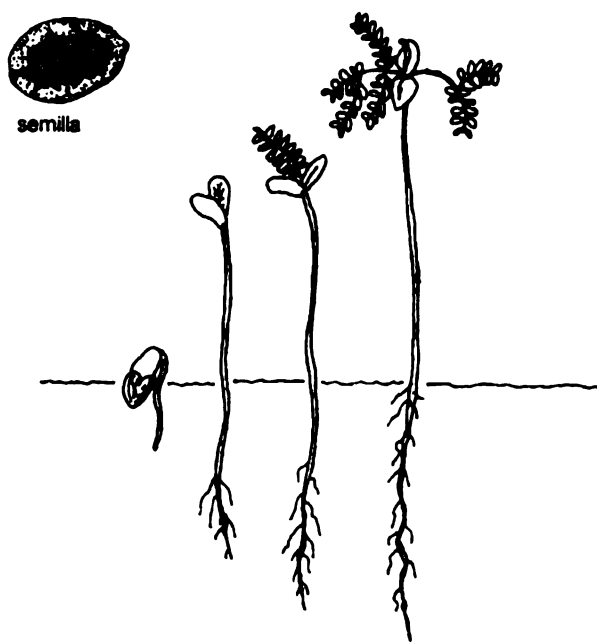


Figura 2. Diferentes estadios en la germinación de las semillas de *Lysiloma bahamensis*.



## *Cornus disciflora* DC.

Familia: *Cornaceae*

Sinónimos: *Cornus floccosa*, *Cornus capitata*,  
*Cornus disciflora* var *floccosa*.

### NOMBRES COMUNES

Canelo, palo canelo, aceituno (México); lloró (Costa Rica); mata hombre (Panamá).

### BREVE DESCRIPCION BOTANICA

Arbol con alturas de 6 a 20 m y diámetros de 40 a 80cm; fuste cónico a recto y a veces retorcido y bifurcado desde la base; copa cónica, densa, ramas delgadas y nudosas. La corteza es de color verde grisáceo, blanco amarillento; lisa, finamente agrietada, se exfolia en escamas. El grosor de la corteza varía de 10 a 15 mm.

Las hojas son simples, opuestas, lanceoladas u oblongo-elípticas, ápice acuminado, base aguda, borde entero, verde intenso en el haz y verde claro en el envés; el peciolo es delgado y de 2 cm de largo.

Inflorescencias en umbelas de 25 a 35 flores por ramo; flores blanco amarillentas, con cuatro estambres, estigma y estilo color verde oscuro, anteras amarillas, filamento blanquecino, pétalos de 3 a 3.5 mm de largo.

Los frutos son drupas globosas a elipsoidales, de 1 a 2 cm de largo y de 0.7 a 1.5 cm de ancho, oscuros a la madurez, exocarpo y mesocarpo carnosos, endocarpo pétreo.

La madera tiene un peso específico de 0.53 a 0.55 g/cm<sup>3</sup>. La albura es de color castaño amarillento y el duramen rosado amarillento. Tiene grano entrecruzado, textura fina y lustre bajo. Es fácil de trabajar y preservar y moderadamente difícil de secar. Es utilizada para construcción en general, formaletas, mueblería, durmientes para ferrocarril, hélices para aviones y leña para consumo doméstico e industrial. Es plantada como árbol de sombra y en cercas vivas. Su corteza tiene aplicaciones medicinales como tónico y astringente. Los frutos son comestibles para la fauna silvestre.

### DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente desde México a Panamá en América Central. Su distribución altitudinal varía de 1000 a 3000 msnm, con precipitaciones anuales de 2000 a 2700 mm y

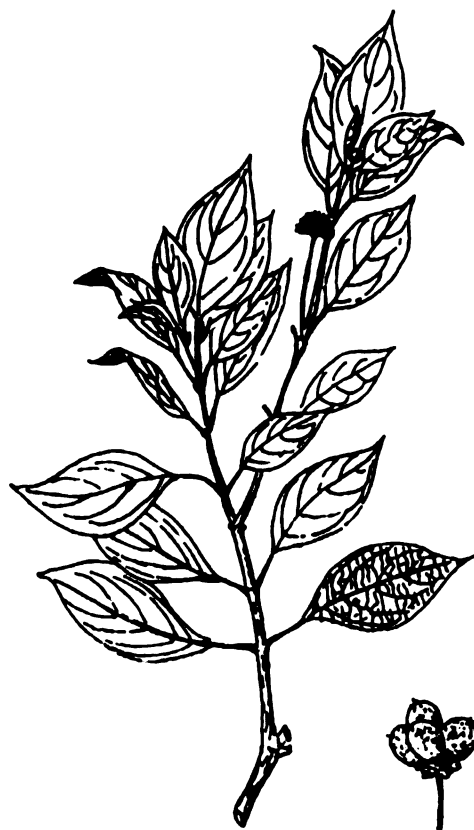


Figura 1. Características botánicas más sobresalientes de *Cornus disciflora*.

temperaturas de 14 a 19°C. Especie de bosque secundario tardío que ocupa estratos emergentes o dominantes en el dosel, común en pendientes o cerca de ríos. Prefiere suelos de origen aluvial o volcánico, con buenas condiciones de drenaje y pendientes entre 15 y 40%. Presenta resistencia a vientos fuertes.

### FLORACION Y FRUCTIFICACION

**Floración:** Aunque su fenología no ha sido muy estudiada, se ha observado la presencia simultánea de los siguientes eventos en un mismo árbol: Floración, fructificación y producción de semilla. Su mayor pico de floración ocurre durante los meses de noviembre a enero.

**Fructificación:** Los frutos se producen de setiembre a febrero con un pico mayor en el mes de diciembre. La dispersión de semillas es ectozoocórica.

**Semilla:** Se encuentra rodeada por el endocarpo del fruto el cual es elipsoide o globoso, de 10 a 12 mm de largo. La semilla tiene forma ovoide u oblonga, comprimida, de 6 a 7 mm de largo. La testa es de color castaño claro, lisa, membranosa. El embrión es recto o ligeramente curvo, espatulado, de color crema o amarillo pálido y ocupa la parte central de la semilla.

Los cotiledones son dos, planos, foliáceos, espatulados. La radícula es corta, gruesa, inferior y dirigida al hilo. Presentan una gruesa capa de endospermo, triploide, externo, carnososo, firme, opaco.

### RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los frutos son colectados directamente del árbol cuando cambian de coloración verdosa a morado negruzca. En Costa Rica el período óptimo para la recolección es entre los meses de octubre a febrero.

### PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Después de recolectados, los frutos son transportados en sacos de nylon al sitio de procesamiento. Los frutos son sumergidos en agua durante 24 horas con el fin de lograr el despulpado. Luego se procede a una maceración manual para dejar el fruto libre de pulpa. Finalmente los frutos se secan al sol sobre lonas durante tres horas.

### CALIDAD FISICA Y GERMINACION

**Calidad física:** La cantidad de semillas por kilogramo es de 2128. El porcentaje de germinación varía de 18 a 36%. La semilla es intermedia.

**Germinación:** La germinación es epígea y fanerocotilar y se inicia de 35 a 45 días después de la siembra.

**Tratamiento pregerminativo:** En Costa Rica se han utilizado los siguientes tratamientos: a) 24 horas en agua fría y tierra y b) 24 horas en agua fría y musgo. Con estos tratamientos se han obtenido 21.5% y 33.33% de germinación respectivamente. En experimentos posteriores se realizó el siguiente tratamiento: se secaron las semillas por dos días,

luego se pusieron en agua por cinco días para volver a ponerlas al sol por otros dos días. Finalmente se lijó el endocarpo y se lavaron con cloro para ponerlas a germinar. Con este tratamiento la germinación se presentó a los 40 días y el porcentaje obtenido fue de 80%.

### ALMACENAMIENTO

La semilla es clasificada como microbiótica. Se recomienda su almacenamiento en frío a 5°C de temperatura en bolsas de polietileno por algunos meses.

### MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas son sembradas en cajas germinadoras con arena desinfectada o directamente en bolsas. El repicaje a bolsas se realiza tres a cuatro meses después de la siembra utilizando como sustrato tierra común. La especie requiere de sombra inmediatamente después del repique. Se requieren como mínimo cinco meses para que una plántula pueda ser llevada al campo. La altura mínima requerida es de 20 cm.

### PROBLEMAS FITOSANITARIOS

No se han reportado.

### BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Niembro R., A. 1988. Semillas de árboles y arbustos. Ontogenia y estructura. Chapingo, México. 285 p.
- Zamora V., N. 1989. Flora arborescente de Costa Rica. Cartago, Costa Rica. 262 p.
- Torres, G.; Améz, E.; Moreira, I.; Rojas, F. 1992. Lloró. Especies Forestales Tropicales No. 2. Editorial Tecnológica de Costa Rica. Cartago, Costa Rica. 8 p.

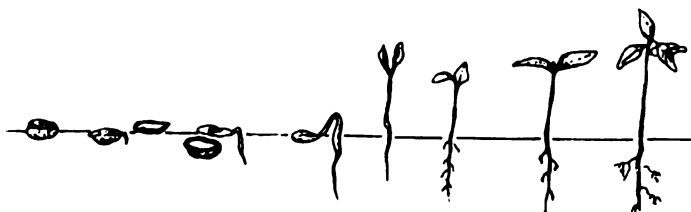


Figura 2. Diferentes estadios en la germinación de las semillas de *Cornus disciflora*.

## *Luehea divaricata* Martius & Zuccarini.

Familia: Tiliaceae

Sinónimo: *Luehea parvifolia* Martius.

### NOMBRES COMUNES

Tasta (Perú); açoita cavalo, biatingui, caoveti, pau de canga, ubatinga (Brasil); ka'a oveti (Paraguay); sota caballo, soita, ibatinguí, azota caballo, caibotí (Argentina); caa-abeti (Uruguay).

### BREVE DESCRIPCION BOTANICA

Arbol con alturas de 5 a 25 m y diámetros de 40 a 90 cm; fuste tortuoso y levemente acanalado en la base; copa densa, redondeada y ancha con ramas gruesas y tortuosas. La corteza es gris, áspera, con fisuras longitudinales grandes y escamas rectangulares pequeñas. El grosor total de la corteza varía de 23 a 32 mm.

Las hojas son simples, alternas, ásperas, elípticas, de 4 a 12 cm de largo y de 3 a 6 cm de ancho, borde aserrado, base redondeada, haz verde y envés blanco verdoso y pubescente. El peciolo de 1 cm de largo.

Las inflorescencias son cimas o panículas terminales o laterales; flores fragantes de 2.5 cm de ancho, con cinco pétalos redondeados, rosáceos a blancuzcos y numerosos estambres.

Los frutos son cápsulas ovoides, leñosas, color pardo, de 2 a 4 cm de largo y de 1 a 1.5 cm de diámetro que abre en cinco líneas hasta la mitad.

La madera es moderadamente dura y moderadamente pesada, con un peso específico de 0.53 a 0.60 g/cm<sup>3</sup>. La albura es de color blanco a crema y el duramen amarillo ocre con tonalidades rosadas. Tiene textura fina, grano oblicuo y vetado pronunciado. Es fácil de trabajar y preservar y moderadamente fácil de secar. En condiciones de alta humedad presenta una baja resistencia al ataque de organismos xilófagos. Es utilizada en la fabricación de muebles, cajas, embalajes, contrachapados, tornería y construcción civil. Es plantada como ornamental en parques y jardines y es utilizada en programas de conservación ambiental. Es una planta melífera.

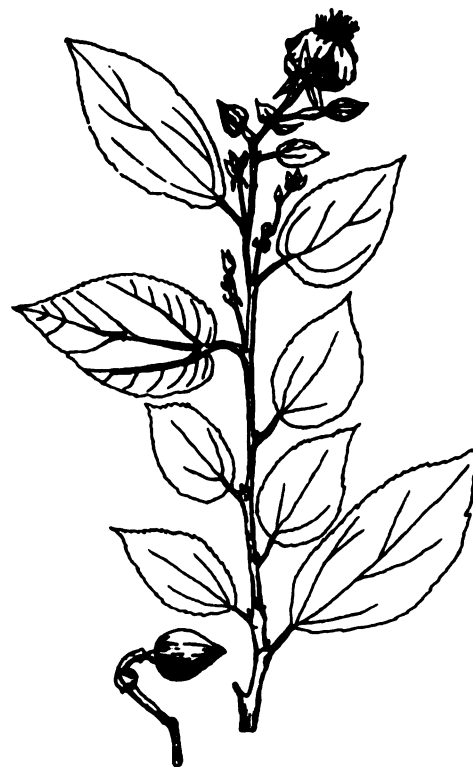


Figura 1. Características botánicas más sobresalientes de *Luehea divaricata*.

### DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente desde los 14 °S hasta los 31°30'S en América del Sur. Se encuentra en Perú, Brasil, Paraguay, norte de Argentina y norte de Uruguay. Su distribución altitudinal varía de 0 a 1400 msnm, con precipitaciones anuales de 950 a 2000 mm y temperaturas de 13 a 22 °C. Es una especie heliófita típica de vegetación secundaria. Crece en suelos de textura arenosa a arcillosa, de secos a húmedos y con drenaje regular.

### FLORACION Y FRUCTIFICACION

**Floración:** La floración ocurre durante los meses de diciembre a julio y de marzo a julio en varias localidades de Brasil. En Paraguay florece de enero a julio. La polinización es realizada por abejas y otros insectos pequeños.

**Fructificación:** Los frutos se producen de mayo a julio y de abril a octubre en varias localidades de Brasil. En Paraguay fructifica de junio a agosto. La dispersión de las semillas es anemocórica.

**Semilla:** de 5 a 7 mm de largo, alada con núcleo seminal pequeño.

### RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los frutos son colectados directamente del árbol antes del inicio de su dehiscencia, cuando cambian de coloración verdosa a marrón claro.

### PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Después de recolectados los frutos son transportados en sacos al sitio de procesamiento. Luego son expuestos sobre lonas y secados a la sombra. Finalmente por exposición gradual al sol se completa su dehiscencia. Las semillas se extraen golpeando los frutos.

### CALIDAD FISICA Y GERMINACION

**Calidad física:** La cantidad de semillas por kilogramo varía de 200000 a 303951. El porcentaje de germinación en semillas frescas varía de 20 a 75%. La semilla es intermedia.

**Germinación:** La germinación es epígea y fanerocotilar. En Brasil se inicia de ocho a 74 días después de la siembra y en Paraguay se inicia a los 15 días.

**Tratamiento pregerminativo:** No es necesario.

### ALMACENAMIENTO

La viabilidad de las semillas es muy irregular. En Brasil semillas almacenadas durante 22 meses presentaron 45.5% de germinación y semillas almacenadas por un mes presentaron 17% de germinación. No se informan las condiciones de almacenamiento.

### MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas son sembradas en cajas germinadoras con arena desinfectada o directamente en bolsas. El repicaje a bolsas se realiza de cuatro a ocho semanas después del inicio de la germinación. El tiempo de permanencia en vivero varía de cuatro a seis meses.

### PROBLEMAS FITOSANITARIOS

No se han reportado.

### BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Ramalho C.; P.E. 1994. *Espécies Florestais Brasileiras. Recomendacões Silviculturais, Potencialidades e uso da Madeira.* EMBRAPA. Brasil. 639 p.
- López, J.A.; Little Jr., E.L.; Ritz, G.F.; Rombold, J.S.; Hahn, W.J. 1987. *Arboles comunes del Paraguay.* Ñande Yvyra Mata Kuera. Cuerpo de Paz. Paraguay. 425 p.

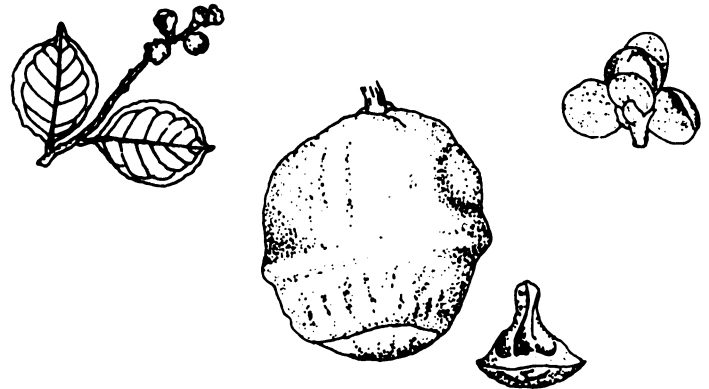


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Luehea divaricata*.

## *Lecythis ampla* Miers

Familia: *Lecythidaceae*

Sinónimos: *Lecythis ampullaria* Miers; *Lecythis bogotensis* Miers; *Lecythis costarricensis* Pittier; *Lecythis curranii* Pittier; *Lecythis armiliensis* Pittier; *Lecythis boyacensis* R. Knuth.



### NOMBRES COMUNES

Pan suba (Nicaragua); jícaro, olla de mono (Costa Rica); coco salero (Panamá); coco de mono (Colombia).

Figura 1. Características botánicas más sobresalientes de *Lecythis ampla*.

### BREVE DESCRIPCION BOTANICA

Arbol hasta 45 m de altura y diámetros de 1 a 1.6 m; fuste recto, cilíndrico libre de ramas hasta los 25 m, copa ramificada, redondeada, ramas plagiotrópicas. La corteza es de color pardo grisácea, fisurada verticalmente en forma pronunciada. El grosor de la corteza varía de 13 a 15 mm.

Las hojas son simples, alternas, pecioladas, elípticas a oblongo-lanceoladas, glabras, ápice acuminado, base obtusa o redondeada, margen sinuado, de 6 a 12 cm de largo y de 2 a 5 cm de ancho; peciolo delgado de 5 a 10 mm de largo.

Inflorescencias racemosas, terminales o laterales, raquis de hasta 12 cm de largo, lenticelado; flores hermafroditas y zigomórficas; cáliz con seis lóbulos, ovados y anchos, corola con seis pétalos, elípticos, rosados a púrpura pálidos; ovario ínfero, tetracarpelar, tetralocular con cuatro a diez rudimentos seminales por lóculo.

El fruto es un pixidio ovoide, subgloboso, pardo amarillento, liso, lenticelado, redondeado en la base, de 10 a 25 cm de largo, 10 a 22 cm de ancho y de 1.5 a 3 cm de grosor; el pixidio está formado por un opérculo de 2 a 3 cm de alto y de 8 a 10 cm de diámetro que cuelga hacia abajo y en la época de madurez expone entre 20 a 50 semillas parduscas.

La madera es dura y pesada con un peso específico de 0.81 g/cm<sup>3</sup>. La albura es de color pardo claro y el duramen pardo rojizo. Tiene grano recto, textura mediana y lustre bajo. Es utilizada para la construcción de embarcaciones, muebles, gabinetes, herramientas agrícolas, traviesas para ferrocarril, puentes, pilotes y construcción marina. La corteza puede ser usada en el curtido de pieles y para hacer papel para envolver cigarrillos. Los frutos son utilizados en artesanía, como recipientes para almacenar agua, para sembrar plantas y como adorno. En Costa Rica se hacen dulces con las semillas, sin embargo se informa que su consumo excesivo provoca la caída del cabello.

### DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente desde el sur de Nicaragua en América Central hasta Colombia y Ecuador en América del Sur. Su distribución altitudinal varía de 0 a 800 msnm, con precipitaciones anuales de 3500 mm a 4500 mm y temperaturas de 24 a 34 °C. Es una especie emergente en el dosel de los bosques de la zona de vida tropical muy húmeda. En Costa Rica se encuentra asociada a especies como: *Carapa guianensis*, *Pentaclethra macroloba* y *Dipteryx panamensis*. Crece bien en suelos aluviales o arenosos y a veces en suelos franco arcillosos. Su crecimiento no es bueno en suelos periódicamente inundados o mal drenados.

### FLORACION Y FRUCTIFICACION

**Floración:** La especie comienza a florecer a partir de 10 a 15 años de edad. La floración ocurre entre los meses de mayo a julio. La polinización es realizada por abejas de tamaño grande y mediano.

**Fructificación:** Los frutos se producen de marzo a mayo y el fruto tiene un periodo de maduración de diez meses. La dispersión de las semillas es zoocórica, especialmente por roedores y murciélagos.

**Semilla:** Ovoides, de 5 a 5.5 cm de largo y de 2.5 a 3 cm de ancho; cubierta seminal pardo oscura, gruesa, con surcos longitudinales amplios; embrión masivo e indiferenciado que ocupa toda la cavidad de la semilla, de 3.6 a 4.7 cm de largo y 1.5 cm de diámetro en su parte media. La semilla no posee cotiledones desarrollados, ni plúmula o radícula.

## RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Las semillas son recolectadas directamente del suelo cuando los frutos maduros inician su dehiscencia.

## PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Después de recolectadas las semillas son transportadas en bolsas plásticas al sitio de procesamiento.

## CALIDAD FISICA Y GERMINACION

**Calidad física:** La cantidad de semillas por kilogramo varía de 150 a 160. El porcentaje de germinación en semillas frescas varía de 80 a 95%. El contenido de humedad es de 48% en semillas recién colectadas. La semilla es recalcitrante.

**Germinación:** La germinación es hipogea y fanerocotilar y se inicia de 75 a 85 días después de la siembra y finaliza de 150 a 210 días después.



Figura 2. Diferentes estadios en la germinación de las semillas de *Lecythis ampla*.

**Tratamiento pregerminativo:** Remoción del arilo y luego inmersión en agua corriente durante 24 horas. En Costa Rica se ha sembrado sin ningún tratamiento previo obteniéndose 91% de germinación.

## ALMACENAMIENTO

La semilla es muy sensible a la desecación por lo que debe ser sembrada inmediatamente después de colectada.

## MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas son sembradas en camas de germinación o directamente en bolsas plásticas, llenas de una mezcla de tierra con arena. Debe mantenerse un buen nivel de humedad. Se requiere sombra durante los primeros estadios. A los once meses después del inicio de la germinación las plantas alcanzan una altura de 25 cm.

## PROBLEMAS FITOSANITARIOS

No se han reportado.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Flores, E.M. 1994. Olla de Mono, Monkey pot. Arboles y Semillas del Neotrópico (Costa Rica) V3(2). 57-79.

González, E. 1991. Recolección y germinación de semillas de 26 especies arbóreas del bosque húmedo tropical. Revista de Biología Tropical. 39:1-6.

Jiménez M., Q. 1995. Arboles Maderables en Peligro de Extinción en Costa Rica. San José, Costa Rica. 121 p.

## *Parkinsonia aculeata* L.

Familia: Fabaceae/Caes.

Sinónimo: *Parkinsonia thornberi* Jones.

### NOMBRES COMUNES

Sulfato, palo de rayo, acacia de agüijote (América Central); flor de rayo (Puerto Rico); lluvia de oro, siempre viva (República Dominicana); guajiro, sauce espino (Colombia); mataburro (Perú); espinillo, cují extranjero (Venezuela); espina de Jerusalén (Chile); cina-cina (Uruguay, Argentina); horsebean (Estados Unidos); palo verde, retama (México).

### BREVE DESCRIPCION BOTANICA

Arbol caducifolio con alturas de 5 a 12 m y hasta 40 cm de diámetro; fuste frecuentemente torcido, follaje ralo con ramas espinosas y péndulas. La corteza es de color amarillo verdoso a azul verdoso, lisa, desprendiéndose en piezas irregulares. Las hojas son pinas alargadas y muy finas, con folíolos pequeños y una espina en la base, lo que da un aspecto muy liviano al follaje.

Inflorescencias en racimos solitarios; flores vistosas y fragantes de color amarillo; cáliz tubular con cinco lóbulos pardo amarillentos de 4.5 mm de largo; corola con cinco pétalos redondeados en el ápice, color amarillo, de 10 a 12 mm de largo; diez estambres de 9 a 4 mm de largo.

Los frutos son legumbres de 10 a 20 cm de largo y de 0.5 a 0.8 cm de ancho, cilíndricas, indehiscentes, amarillentas a café amarillentas y contienen de dos a seis semillas.

La madera es dura y pesada con un peso específico de 0.6 a 0.7 g/cm<sup>3</sup>. La albura es de color amarillento y el duramen café rojizo. Es usada para postes, cercas y en construcciones rurales. Produce leña y carbón de excelente calidad. Las hojas y legumbres verdes se usan como forraje rico en proteínas. Es plantada como ornamental y en la reforestación y fijación de dunas. Las semillas son comestibles y las hojas tienen propiedades medicinales.



Figura 1. Características botánicas más sobresalientes de *Parkinsonia aculeata*.

### DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente desde el sur oeste de los Estados Unidos, a través de México, América Central y las Antillas hasta Argentina en América del Sur. Se ha naturalizado en Hawaii, Sur de Africa e India. Su distribución altitudinal varía de 0 a 1300 msnm, con precipitaciones anuales de 200 a 1500 mm y temperaturas de 22 a 36°C. Soporta hasta nueve meses de sequía. Crece en suelos pobres, pedregosos o arenosos. Tolerancia a salinos pero crece pobremente en suelos sujetos a inundaciones y sitios sombreados.

### FLORACION Y FRUCTIFICACION

**Floración:** La especie florece durante todo el año en Puerto Rico y de diciembre a febrero en Nicaragua.

**Fructificación:** Los frutos se producen durante todo el año en Puerto Rico y de diciembre a febrero en Nicaragua.

**Semilla:** Tiene forma oval a ovoide, de 5 mm de largo, 4 mm de ancho y de 1.5 a 2.5 mm de grosor; la testa es dura, lisa, color negro.

## RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Las vainas se secan y toman una coloración café al madurar. Estas son colectadas sacudiendo el árbol y recogiénolas en una manta extendida en la base, directamente del árbol, cortando las vainas con tijeras podadoras. En Nicaragua se recolectan en marzo.

## PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Después de recolectados los frutos son transportados en sacos de yute al sitio de procesamiento. Luego son expuestos sobre lonas al sol durante dos a tres días por períodos de dos a cuatro horas. Las semillas se extraen golpeando los frutos.

## CALIDAD FISICA Y GERMINACION

**Calidad física:** La cantidad de semillas por kilogramo varía de 7500 a 13000. El porcentaje de germinación en semillas con tratamiento pregerminativo varía de 70 a 100%. La semilla es ortodoxa.

**Germinación:** La germinación es epígea y fanerocotilar y se inicia de ocho a 15 días después de la siembra y finaliza de 18 a 20 días después.

**Tratamiento pregerminativo:** La ISTA reporta los siguientes tratamientos: a) inmersión en ácido sulfúrico concentrado por 20 minutos y luego enjuague en agua destilada (100% de germinación); b) inmersión en agua hirviendo, retirar de la

fuelle de calor y dejar las semillas dentro de la misma agua por 12 horas (95% de germinación) y c) escarificación mecánica con tijeras de podar (70% de germinación). En Venezuela se realizaron varios ensayos sobre tratamientos pregerminativos y los mejores fueron: a) perforación al micrópilo (92% de germinación); b) una hora en estufa a 75°C (94% de germinación) y, c) inmersión en ácido sulfúrico durante 35 a 40 minutos y luego enjuague en agua destilada (incremento en velocidad y porcentaje de germinación).

## ALMACENAMIENTO

Las semillas deben ser almacenadas en recipientes herméticos en cámaras frías a 4°C de temperatura y un contenido de humedad de 5.7%. Bajo estas condiciones se mantienen viables hasta nueve años.

## MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

La semilla debe ser sembrada directamente en bolsas, utilizando como sustrato una mezcla de tierra y arena en proporción 1:3. Debe mantenerse una buena iluminación y evitarse el riego excesivo.

En Brasil se realizaron ensayos sobre la resistencia de esta especie al déficit hídrico en condiciones de invernadero. Se utilizaron dos tratamientos: riego diario y deficiencia hídrica periódica. Se midió el crecimiento de la raíz y del tallo durante tres meses y se observó que bajo condiciones de déficit hídrico la relación de crecimiento raíz/tallo fue mayor.

## PROBLEMAS FITOSANITARIOS

No se han reportado.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Alvarez R., R. 1984. Caracterización de los mecanismos de control de la latencia y germinación de las semillas de *Parkinsonia aculeata* L. I. Respuestas de las semillas a los tratamientos para romper la latencia y sus implicaciones ecológicas. Revista de la Facultad de Agronomía (Ven.) 13 (1-4): 5-30.
- Barbosa, D.C.A.; Prado G., M.d.C. 1991. Quantitative analysis of the growth of *Parkinsonia aculeata* L. in a greenhouse. Phytton(Arg.) 52(1): 17-26.
- Poulsen, K.M.; Parratt, M.J.; Gosling, P.G. 1998. ISTA Tropical and sub-tropical tree and shrub seed handbook. Zürich, Suiza. 203 p.



Figura 2. Diferentes estadios en la germinación de las semillas de *Parkinsonia aculeata*.



## ***Pinus tropicalis* Morelet.**

Familia: Pinaceae

Sinónimo: *Pinus cubensis* Griseb. var. *terthrocarpa*

### **NOMBRES COMUNES**

Pino hembra, pino blanco, pino (Cuba).

### **BREVE DESCRIPCION BOTANICA**

Arbol con alturas de hasta 30 m y diámetros de hasta 50 cm; copa cónica con ramas verticiladas. La corteza es rugosa y fisurada.

Las hojas en fascículos de dos agujas, de 20 cm a 30 cm de largo y entre 1.5 y 2 mm de ancho; de color verde amarillento, rígidas; agrupadas en los extremos de las ramitas.

Inflorescencias masculinas en amentos terminales; las femeninas en estróbilos subterminales.

Los frutos son conos ligeramente asimétricos de hasta 10 cm de largo y 3 cm de diámetro.

La madera es utilizada para decoraciones interiores, tablas y tablones, muebles, encofrados y construcciones generales.

### **DISTRIBUCION Y HABITAT**

Se distribuye naturalmente en el oeste de Cuba y la Isla de los Pinos. Su distribución altitudinal varía de 0 a 400 msnm, con precipitaciones anuales de 1500 a 1700 mm y temperaturas de 24 a 27 °C. *Pinus tropicalis* es la más heliófita de las especies de pinos cubanos, llega a ocupar el dosel superior en bosques naturales; forma rodales puros y a veces se encuentra asociado a *Pinus caribaea*. Crece en una variedad de suelos desde profundos y fértiles hasta superficiales y de baja fertilidad natural. En suelos de ácidos a muy ácidos y de textura arenosa forma rodales puros a casi puros.

### **FLORACION Y FRUCTIFICACION**

**Floración:** La floración es anual; ocurre durante los meses de enero y febrero y a veces hasta marzo.

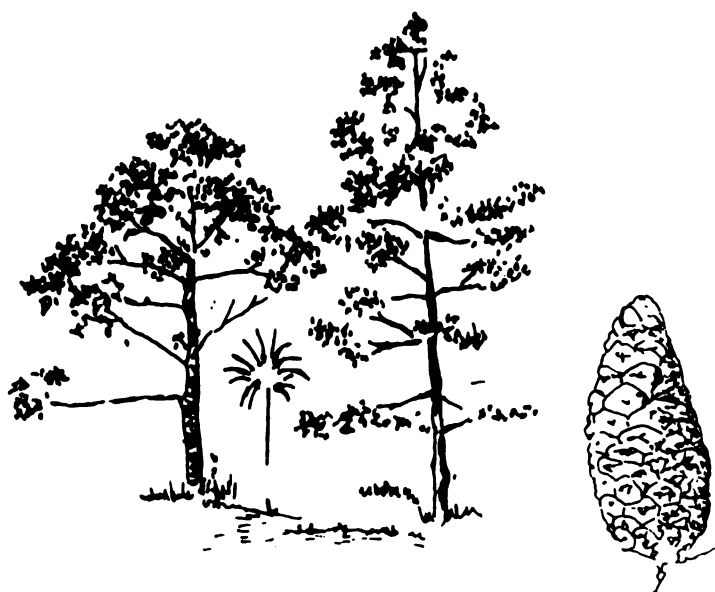


Figura 1. Características botánicas más sobresalientes de *Pinus tropicalis*.

**Fructificación:** Los frutos maduran en los últimos días de junio y durante el mes de julio, al año siguiente de la fecundación.

**Semillas:** angostamente ovoides a triangulares, de color gris pardusco, aladas.

### **RECOLECCION Y RENDIMIENTOS**

Los frutos son colectados directamente del árbol cuando cambian de coloración verdosa a café claro y las semillas están duras al abrir los conos longitudinalmente. En Cuba los conos son observados desde finales de junio hasta la primera quincena de julio, tomándose muestras periódicamente hasta asegurarse de su madurez.

### **PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS**

Después de recolectados los conos son transportados en sacos de yute al sitio de procesamiento. Luego son expuestos al sol sobre mallas durante cuatro a cinco días por períodos de tres a cuatro horas para permitir su apertura. Las semillas se extraen golpeando los conos y luego pasan a una desaladora. La mezcla de semillas alas y basura pasan a una limpiadora para eliminar impurezas.

## CALIDAD FISICA Y GERMINACION

**Calidad física:** La cantidad de semillas por kilogramo varía de 37000 a 47000. El porcentaje de germinación en semillas frescas varía de 40 a 60%. La semilla es ortodoxa.

**Germinación:** La germinación es epigea y fanerocotilar y se inicia de ocho a 15 días después de la siembra y finaliza de 25 a 45 días después.

**Tratamiento pregerminativo:** Sumergir las semillas en agua corriente por 48 horas con cambio de agua cada 12 horas. En Cuba utilizando semilla sana (sin ninguna vana ni infectada) de dos años de recolectada y con el tratamiento anterior se obtuvo 81.27% de germinación.

## ALMACENAMIENTO

Almacenadas en recipientes herméticos en cámaras frías a 4°C de temperatura y contenidos de humedad de 6 a 8% las semillas se mantienen viables de dos a tres años.



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

## MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas son sembradas en cajas germinadoras con arena desinfectada o directamente en bolsas. En Cuba se plantan directamente en bolsas colocando tres a cuatro semillas en cada bolsa y cubriéndolas luego con una capa de arena gruesa. El sustrato de las bolsas consiste en una mezcla de tierra de textura franca a arenosa y materia orgánica descompuesta. El tiempo de permanencia en vivero varía de seis a diez meses.

## PROBLEMAS FITOSANITARIOS

Se reporta el ataque a las plántulas en viveros de *damping-off*. Las ramas, yemas tiernas y los conos son atacados por *Dioryctria horneana*, Lepidóptero de la familia Pyralidae. En Cuba se ha observado la presencia de hongos de los géneros *Aspergillus*, *Rhizopus* y *Penicillium* en lotes de semillas almacenadas, presentándose una mayor incidencia de hongos del género *Rhizopus*. Se informa que la presencia de estos patógenos podría ser un factor influyente en la disminución del porcentaje de germinación de la especie.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Duarte, A.; Alonso, R.M.; Pérez, P. 1986. Investigación preliminar sobre el aislamiento e identificación de microorganismos en semillas de *Pinus tropicalis*. Revista Forestal Baracoa V.16(1). 77-87.
- Poulsen, K.M.; Parratt, M.J.; Gosling, P.G. 1998. ISTA Tropical and sub-tropical tree and shrub seed handbook. Zurich, Switzerland. 203 p.
- Sprich, L. 1996. Taxonomía actual y distribución natural del género *Pinus* en el Caribe. Turrialba, Costa Rica. Revista Forestal Centroamericana No. 16 año 5. 25-30.

## *Hibiscus elatus* SW.

Familia: Malvaceae  
Sinónimo: *Paritium elatum* G. Don.

### NOMBRES COMUNES

Cuban bast, mahoe (Estados Unidos); majagua, masahua, majahua, holó (México); majao (Honduras); majagua hembra, majagua azul, (Cuba); blue majoe, montain mahoe, cuba-bark (Jamaica); emajagua excelsa, majó (Puerto Rico); demajagua (República Dominicana); cotton marron, mahau franc (Haití); bois flot (Martinica); mahot gombo (Guadalupe); mahot (San Vicente); algodoncillo (Venezuela).

### BREVE DESCRIPCION BOTANICA

Arbol con alturas de hasta 25 m y diámetros de hasta 80 cm; en condiciones de competencia presenta un fuste recto, libre de ramas hasta considerable altura y cuando crece aislado presenta fustes cortos y ramificados. La corteza es fisurada, de color blanquecino a carmelita.

Las hojas son simples, alternas, redondeadas, de 8 a 17 cm de largo y de 10 a 20 cm de ancho; borde entero a ligeramente aserrado, base acorazonada, ápice acuminado; envés verde mate y tomentoso, haz verde brillante y glabro. Los pecíolos de 5 a 12 cm de largo.

Flores hermafroditas, solitarias, terminales o axilares; cáliz pentalocular, pubescente, de color verde mate, de 2.5 a 4 cm de largo; corola con cinco pétalos de color rojo a anaranjado, de 6 a 9 cm de longitud; estambres soldados por los filamentos, estilo pubescente en la parte superior, estigmas anchos.

Los frutos son cápsulas ovoides, café amarillentas, tomentosas, pentaloculares, con dehiscencia loculicida, de 2 a 3 cm de largo.

La madera es pesada con un peso específico de 0.69 g/cm<sup>3</sup>. El duramen es de color púrpura a azul metálico y la albura blanco opaco. Tiene grano recto, textura media y brillo mate. Es fácil de trabajar, resistente al ataque de insectos y hongos y tiene alta durabilidad natural. Es utilizada en la fabricación de muebles finos, artesanía, objetos torneados, decoración de interiores, escaleras de mano, bates para pelota, lanzas y artículos deportivos. Es una planta melífera y textil. A las flores, raíces y corteza se le atribuyen propiedades medicinales.



Figura 1. Características botánicas más sobresalientes de *Hibiscus elatus*.

### DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente en Cuba y Jamaica. Ha sido naturalizado en el sur de Florida, México, Perú y Brasil. En Puerto Rico y las islas vírgenes ha sido introducido en plantaciones. Su distribución altitudinal varía de 0 a 1150 msnm, con precipitaciones anuales de 1500 a 3800 mm y temperaturas de 20 a 26 °C. Se adapta a una gran variedad de suelos desde calcáreos, calizos y limosos. Prefiere suelos profundos, bien drenados, con buenas condiciones de humedad y alto contenido de materia orgánica. El pH varía de 6.5 a 7.9.

### FLORACION Y FRUCTIFICACION

**Floración:** La floración se produce de noviembre a marzo en Cuba. En Puerto Rico se observan flores durante todo el año. En un ensayo realizado en Cuba se determinó que las flores tanto en condiciones controladas como naturales quedan fecundadas cinco horas después de la polinización.

**Fructificación:** En Cuba los frutos maduran entre los meses de febrero a mayo, pero en algunos árboles se observan frutos maduros en otros meses del año. En Jamaica maduran en marzo y abril.

**Semilla:** De color carmelita a pardusca, ligeramente tomentosa, de 5 mm de largo.

### RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los frutos son colectados directamente del árbol durante los meses de febrero a mayo en Cuba y de marzo a abril en Jamaica. En un huerto semillero localizado en el municipio de Baracoa en Cuba se ha logrado recolectar hasta 219 kg (en 1987) de semilla limpia genéticamente mejorada con una producción media por árbol de 1.4 kg; sin embargo sólo se colectaron dos tercios de la producción real del huerto.

### PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Después de recolectados los frutos son transportados en sacos de yute al sitio de procesamiento. Luego son expuestos al sol sobre mallas durante tres a cuatro días por períodos de tres a cuatro horas para permitir su apertura. Después de producirse la dehiscencia de los frutos, se extraen las semillas y se separan de las impurezas.

### CALIDAD FISICA Y GERMINACION

**Calidad física:** La cantidad de semillas por kilogramo varía de 45000 a 55000. En Cuba el porcentaje de germinación en

semillas sin tratamiento varía de 40 a 45% y con tratamiento hasta 69%. Las semillas son intermedias.

**Germinación:** La germinación se inicia de 10 a 15 días después de la siembra.

**Tratamiento pregerminativo:** En Jamaica las semillas son sembradas sin tratamiento previo obteniéndose porcentajes de germinación de hasta 80% en semillas recién colectadas. En Cuba se han utilizado dos tratamientos: a) inmersión en agua a temperatura ambiente durante 24 horas y b) escarificación en ácido sulfúrico durante 60 minutos.

### ALMACENAMIENTO

Almacenadas en condiciones ambientales las semillas se mantienen viables hasta cuatro meses. En Cuba las semillas se envasan en recipientes metálicos herméticamente sellados y se almacenan en cámaras frías con temperaturas de 5 a 8 °C.

### MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas son sembradas en cajas germinadoras con arena desinfectada o directamente en bolsas. En Cuba se producen en bolsas utilizando como sustrato una mezcla de tierra y materia orgánica descompuesta; en cada bolsa se colocan tres a cuatro semillas y se cubren con 1 cm de tierra. Un mes después del inicio de la germinación se escoge la plantita más sana y vigorosa y se arrancan las demás; el tiempo de permanencia en vivero varía de cuatro a seis meses. En Jamaica las plántulas son plantadas al año y deben tener de 45 a 60 cm de altura.

### PROBLEMAS FITOSANITARIOS

*Anomis illita* (Lepidoptera: Noctuidae) se reporta en Cuba como la plaga defoliadora de mayor importancia en *Hibiscus elatus*, debido a los daños que en su estado larval causa en los viveros.

### BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Betancourt C., A. 1987. Silvicultura especial de árboles maderables tropicales. La Habana, Cuba. 437 p.

García, A.; Valdez, H.; Triguero, N. 1990. *Anomis illita* (Lepidoptera: Noctuidae) defoliador importante de *Hibiscus elatus* (Majagua). Revista Forestal Baracoa (Cuba): 20(2): 7-11.

Sotolongo, P. 1989. Comunicación: El Huerto semillero de *Hibiscus elatus* SW. (majagua). Producción de semilla mejorada genéticamente. Revista Forestal Baracoa (Cuba), 19(2): 109-111.

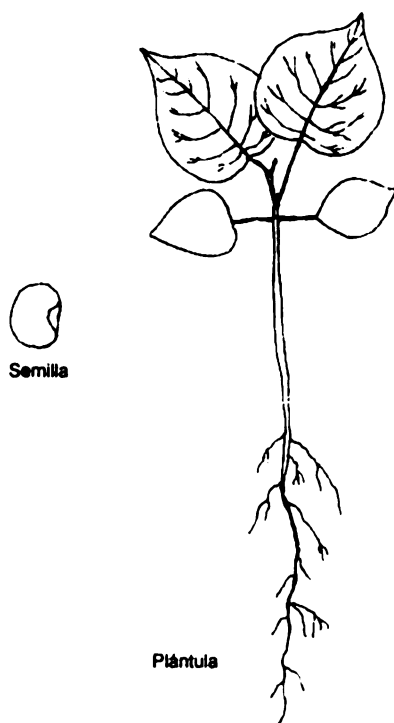


Figura 2. Semilla y plántula de *Hibiscus elatus*.

## *Juglans olanchana* Standl. & L. O. Williams

Familia: Juglandaceae

### NOMBRES COMUNES

Nogal, cedro negro, walnut (América Central).

### BREVE DESCRIPCION BOTANICA

Arbol semicaducifolio con alturas de hasta 40 m y diámetros de hasta 150 cm; fuste recto, cilíndrico, base alargada o con gambas rectas; copa estrechamente umbelada o múltiple flabelada, follaje verde oscuro y denso, con ramas oblicuamente extendidas. La corteza es de color gris negruzca a pardusca gris, áspera, fisurada longitudinal y profundamente, desprendiéndose en piezas escamosas, gruesas y grandes. El grosor total de la corteza varía de 10 a 20 mm.

Las hojas son compuestas, imparipinnadas, agrupadas al final de las ramitas; pecíolo y raquis de 40 a 50 cm de largo; de cuatro a seis pares de hojuelas opuestas, más una terminal; lámina elíptico - oblonga a elíptico - lanceolada, de 12 a 22 cm de largo y de 6 a 7.5 cm de ancho, ápice acuminado, base cuneiforme a obtusa con márgenes enteros, haz lustroso y verde oscuro, envés verde pálido, ambas superficies glabras.

Flores monoicas; las masculinas aparecen en amentos y las femeninas en espigas cortas; flores blanco amarillentas, pequeñas.

Los frutos son drupas de forma ligeramente ovaladas con exocarpo áspero, de 5.8 cm de largo y de 5.4 cm de ancho, de color verde claro cuando son jóvenes y se tornan verde oscuro al avanzar el desarrollo; el mesocarpo es carnosos.

La madera es moderadamente pesada, con una gravedad específica de 0.49 g/cm<sup>3</sup>. La albura es de color castaño dorado a café grisáceo y el duramen café oscuro. Tiene grano recto, textura mediana, brillo bajo y vetado suave. Es fácil de trabajar y secar y moderadamente difícil de preservar. El duramen es moderadamente durable pero la albura es susceptible al ataque de insectos y taladradores marinos. Es utilizada en la fabricación de muebles, tornería, tableros, parquet, pisos, contrachapados, culatas para rifles y construcción en general.

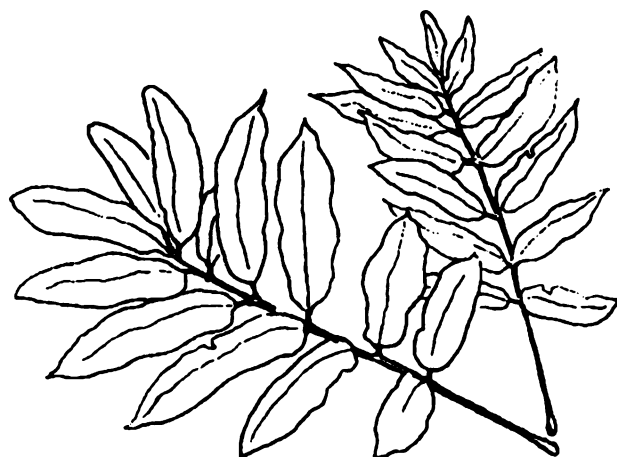


Figura 1. Características botánicas más sobresalientes de *Juglans olanchana*.

### DISTRIBUCION Y HABITAT

Crece en forma natural en la zona atlántica de América Central, desde Guatemala hasta Nicaragua. Su distribución altitudinal varía de 0 a 1500 msnm, con precipitaciones anuales de 1000 a 1500 mm. Crece en bosques húmedos y muy húmedos, de preferencia en suelos limo arenosos y pedregosos, con mayor frecuencia a orillas de ríos y riachuelos.

### FLORACION Y FRUCTIFICACION

**Floración:** El período completo para la producción de semillas desde el inicio de la floración hasta la recolección es de nueve meses. La floración se produce de marzo a mayo en Honduras.

**Fructificación:** En Honduras los frutos se producen entre los meses de abril a julio. En Turrialba, Costa Rica los frutos comienzan a desarrollarse a finales de abril, proceso que tarda tres meses y medio; posteriormente en agosto se inicia su maduración, proceso que concluye con la caída de los frutos entre octubre y noviembre.

**Semilla:** Mide 3.7 cm de largo y 3.9 cm de ancho. Su peso promedio es de 23.4 g.

### RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los frutos deben ser recolectados del suelo periódicamente. Cuando estos se desprenden del árbol muestran una coloración verde amarillenta y en un período de tres o cuatro

días empiezan a tomarse color café oscuro; el mesocarpo se ablanda y al romperse el exocarpo, se libera una sustancia color café oscuro con alto contenido de taninos.

## PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Después de recolectados los frutos son transportados en sacos de yute al sitio de procesamiento. Para eliminar el mesocarpo se recomienda colocarlos en sacos a la sombra durante ocho a 15 días, para que el mesocarpo se descomponga; luego se procede a removerlos en agua y lavarlos. Posteriormente, son depositados en zarandas para secarlos al sol por períodos de una hora durante dos días. Otra técnica utilizada es una vez descompuesto el mesocarpo se depositan en una mezcladora de cemento con agua, se agiten por 15 minutos y luego se lavan.

## CALIDAD FISICA Y GERMINACION

**Calidad física:** La cantidad de semillas por kilogramo varía de 42 a 50. El porcentaje de germinación varía de 76 a 88%. El contenido de humedad inicial en semillas frescas es de 23.4%. La semilla es intermedia.

**Germinación:** La germinación se inicia a los 45 días después de la siembra y finaliza a los cuatro meses después.

**Tratamiento pregerminativo:** Perforación en la concha con cautil. En Honduras se probaron los siguientes tratamientos: a) 36 horas en agua a temperatura ambiente; b) 48 horas en agua a temperatura ambiente y, c) escarificación de la testa. El tratamiento de inmersión en agua a temperatura ambiente por 36 horas presentó los mejores resultados.

## ALMACENAMIENTO

Las semillas deben ser almacenadas en cámaras frías a 5°C de temperatura y 15% de contenido de humedad en empaques plásticos debidamente sellados y herméticos. Bajo estas condiciones pueden ser almacenadas hasta por diez meses presentando porcentajes de germinación superiores a 68%.

## MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

En ensayos de germinación bajo diferentes sustratos se han obtenido los siguientes porcentajes: 76% en arena esterilizada, 88% en tierra y 80% en arena esterilizada y perforación de la concha con cautil como tratamiento pregerminativo.

## PROBLEMAS FITOSANITARIOS

No se han reportado.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Benítez, R.; Montesinos, J. 1988. Catálogo de 100 especies forestales de Honduras. Siguatepeque. Honduras. ESNACIFOR. 216 p.

Salazar, R.; Gonzáles, A. 1998. Almacenamiento de semillas de *Juglans olanchanum* Standl. L. Wms. Revista Forestal Centroamericana No. 24, año 7. 20-23.

Thirakul S. 1992. Manual de dendrología del bosque latifoliado. ACDI/PDBL. La Ceiba, Honduras. 485 p.

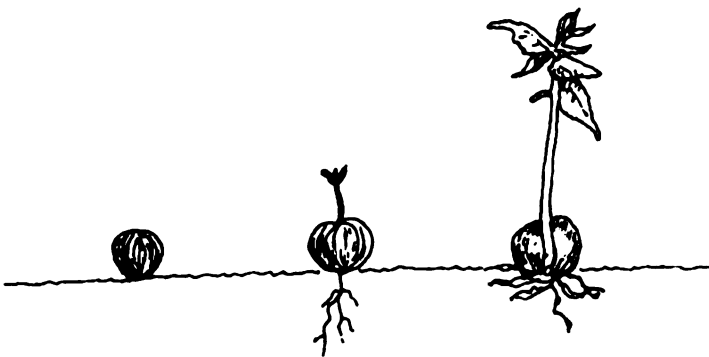


Figura 2. Diferentes estadios en la germinación en semillas de *Juglans olanchana*.

## ***Cabralea canjerana* (Vellozo) Martius subsp *canjerana*.**

Familia: Meliaceae

Sinónimos: *Cabralea oblongifolia* C. de Candolle; *Cabralea multijuga* C.de Candolle; *Cabralea eichleriana* C.de Candolle; *Cabralea laevis* C.de Candolle.

### **NOMBRES COMUNES**

Mamantunim, requia blanca, cedro mashu (Perú); Cacharana, cajarana, cambarana, pau de santo, pindaiborana, cedro-ná, cedro-canjerana (Brasil); cedro ra, cancharana, yvyrapyte pyta (Paraguay); canchara, acaraya (Argentina).

### **BREVE DESCRIPCION BOTANICA**

Arbol perenifolio a semicaducifolio, con alturas de 10 a 30 m y diámetros de 40 a 150 cm; fuste recto a torcido, de 4 a 12 m de altura; copa redondeada, densa, frondosa con follaje verde oscuro y ramificación dicotómica. La corteza externa es de color gris, semi-áspera, con grietas longitudinales cortas que se dividen en pequeñas placas rectangulares abundantes de hasta 2 cm de ancho. El grosor total de la corteza varía de 10 a 18 mm.

Las hojas son compuestas, opuestas, imparipinadas, de 20 a 50 cm de largo, con ocho a 15 pares de folíolos oblongos, de 6 a 15 cm de largo y de 2 a 6 cm de ancho, ápice puntiagudo, base asimétrica, color verde oscuro, ambas superficies glabras.

Inflorescencias en panículas laterales de 5 a 15 cm de largo; 5 a 20 flores hermafroditas, blanco verdosas, de 5 a 10 mm de largo, con cinco pétalos angostos.

Los frutos son cápsulas globosas, de 2 a 3 cm de diámetro, de color morado a rojizo, carnosas a semi-leñosas, que se abren en cinco valvas.

La madera es semi-dura y semi-pesada, con un peso específico de 0.45 a 0.65 g/cm<sup>3</sup>. La albura es de color rosado amarillento y el duramen castaño rojizo. Tiene textura mediana, grano de recto a irregular y veteado pronunciado. Es fácil de trabajar, moderadamente difícil de preservar y tiene una durabilidad natural de media a alta. Es utilizada en la



Figura 1. Características botánicas más sobresalientes de *Cabralea canjerana*.

fabricación de muebles finos, carpintería, tornería, decoración de interiores, construcción civil, cajas y embalajes. De la corteza se extrae un colorante rojizo y el extracto de las flores es usado en perfumería. Es una planta melífera y se ha plantado como ornamental y en programas de recuperación ambiental.

### **DISTRIBUCION Y HABITAT**

Se distribuye naturalmente desde los 10°N en Costa Rica hasta los 31°30' S en Brasil. Se encuentra en el nordeste de Argentina, el este de Paraguay y Bolivia, en Perú y Brasil. Su distribución altitudinal varía de 0 a 1500 msnm, con precipitaciones anuales de 850 a 2500 mm con una estación seca de hasta seis meses y temperaturas de 14 a 27°C. Es una especie secundaria tardía que forma parte del estrato intermedio en bosques secundarios. Presenta una alta longevidad pudiendo llegar a alcanzar los 300 años. Se encuentra en suelos desde fértiles y profundos hasta suelos de baja fertilidad natural. Prefiere suelos húmedos, profundos y de textura arcillosa.

## FLORACION Y FRUCTIFICACION

**Floración:** En Brasil, en plantaciones establecidas en suelos fértiles, la floración y fructificación inician a los tres años de edad. La floración se produce de agosto a marzo, de setiembre a diciembre y de setiembre a enero en varias localidades de Brasil y de mayo a octubre en Paraguay. La polinización es realizada por mariposas.

**Fructificación:** Los frutos se producen de setiembre a diciembre, de enero a agosto y de junio a octubre en varias localidades de Brasil y de setiembre a diciembre en Paraguay. La dispersión de la semilla es zoocórica, principalmente por aves.

**Semilla:** Ovoide, de 6 a 17 mm de largo y 6 mm de ancho; verdes antes de la maduración y cuando maduran son castañas y se encuentran envueltas por un tegumento ariloide, anaranjado, carnoso que libera una secreción lechosa.

## RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los frutos deben ser recolectados directamente del árbol cuando pasan de una coloración verdosa a morado o rojizo.

## PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Después de recolectados los frutos son transportados en sacos al sitio de procesamiento. Para inducir su dehiscencia se almacenan en bolsas plásticas herméticamente selladas

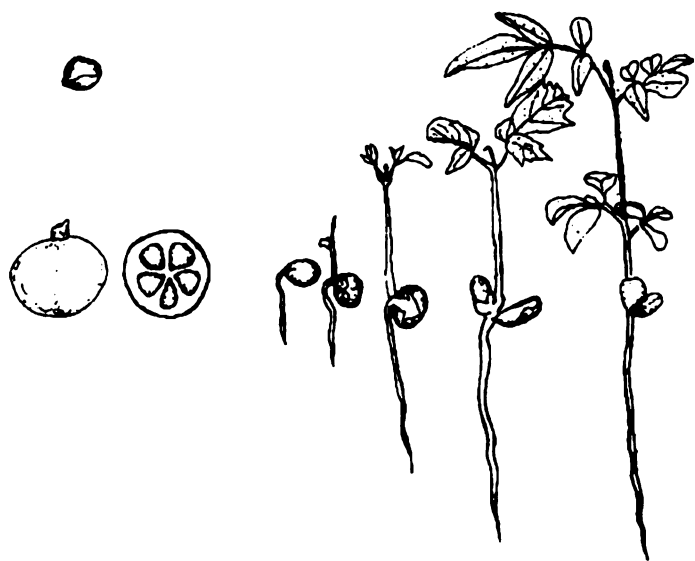


Figura 2. Diferentes estadios en la germinación de las semillas de *Cabralea canjerana*.

en lugares secos y cubiertos durante 10 a 12 días. Luego se extraen las semillas y se lavan para separarlas de la pulpa y secarlas en un ambiente ventilado.

## CALIDAD FISICA Y GERMINACION

**Calidad física:** La cantidad de semillas por kilogramo varía de 1200 a 6157. El porcentaje de germinación varía de 40 a 93%. La semilla es recalcitrante.

**Germinación:** La germinación es hipógea. Se inicia de 13 a 15 días después de la siembra y finaliza de 40 a 73 días después.

**Tratamiento pregerminativo:** No es necesario.

## ALMACENAMIENTO

Semillas almacenadas en condiciones ambientales pierden la viabilidad entre 10 a 60 días. En Brasil semillas con facultad germinativa inicial de 93% fueron almacenadas en cámaras frías de 3 a 5 °C de temperatura y 86% de humedad relativa en recipientes de vidrio sellados herméticamente y en bolsas plásticas; a los 105 días presentaron porcentajes de germinación de 39 y 1% respectivamente.

## MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas deben ser sembradas en cajas germinadoras con arena esterilizada con posterior repicaje a bolsas. El repicaje se realiza de dos a cuatro semanas después del inicio de la germinación. El tiempo mínimo de permanencia en vivero es de seis meses. En ensayos de propagación vegetativa por medio de estacas se observó un 50% de prendimiento a los 30 días.

## PROBLEMAS FITOSANITARIOS

No se han reportado.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Ramalho C.; P.E. 1994. Espécies Florestais Brasileiras. Recomendacões Silviculturais, Potencialidades e uso da Madeira. EMBRAPA. Brasil. 639 p.

López, J.A.; Little Jr., E.L.; Ritz, G.F.; Rombold, J.S.; Hahn, W.J. 1987. Arboles comunes del Paraguay. Ñande Yvyra Mata Kuera. Cuerpo de Paz. Paraguay. 425 p.

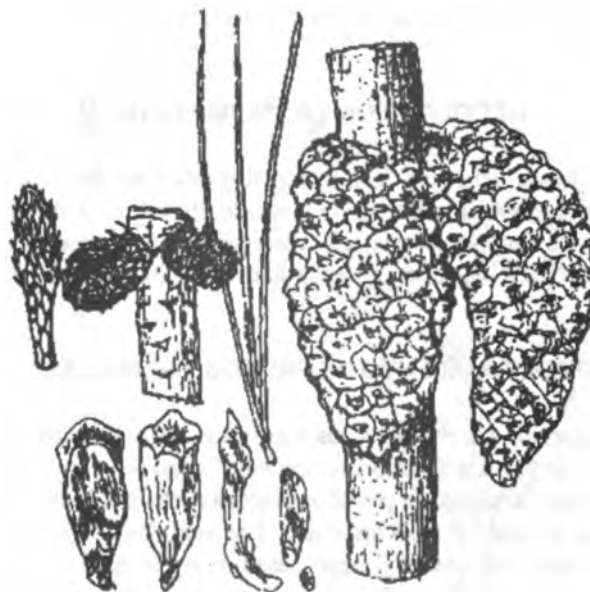


## ***Pinus greggii* Engelm.**

Familia: Pinaceae

Sinónimos: *Pinus patula stricta* (Benth ex Endl.);

*Pinus patula* var *macrocarpa* Masters.



### **NOMBRES COMUNES**

Pino, pino prieto, ocote, garabafillo (México).

### **BREVE DESCRIPCION BOTANICA**

Arbol de 10 a 15 m de altura y hasta 40 cm de diámetro; copa irregularmente redondeada, follaje denso, verde brillante a grisáceo, con ramas extendidas horizontalmente. La corteza es de color café grisácea, áspera y dividida por profundas fisuras verticales.

Las acículas se presentan en grupos de tres en fascículos de 7 a 14.5 cm de largo. Son ásperas, erectas, anchamente triangulares, de color verde claro brillante; bordes finamente aserrados, estomas en las superficies ventral y dorsal; de dos a seis canales resiníferos, medios; hipodermo de células conspicuas con paredes delgadas. Las vainas miden de 5 a 14 mm de largo, son persistentes, pero cuando viejas se desgarran y caen.

Los estróbilos son subterminales, pedunculados, solitarios o agregados, con sus escamas armadas con una pequeña espina comúnmente caediza.

Los frutos son conos oblongo-cónicos, lustrosos, ocre amarillentos, oblicuos, ligeramente curvados, de 10 a 14 cm de largo, sésiles, persistentes; con apófisis tímica y desarrollo desigual. Se presentan en grupos de tres a seis y en algunas ocasiones hasta de ocho, formando racimos nodales.

La madera es moderadamente liviana con un peso específico promedio de 0.45 a 0.46 g/cm<sup>3</sup>. Tiene color amarillo pálido, brillo bajo, veteado pronunciado, grano recto y es poco resinosa. Es usada localmente para leña, postes para cercas, durmientes, apuntalamiento de minas y en construcción.

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

### **DISTRIBUCION Y HABITAT**

El pino prieto es una especie endémica de México. Se distribuye naturalmente desde los 20°N hasta los 26°N. Se encuentra en las montañas de la Sierra Madre Oriental y ha sido reportado en los estados de Coahuila, Nuevo León, San Luis Potosí e Hidalgo. Su distribución altitudinal varía de 1200 a 3000 msnm, con precipitaciones de 400 a 1500 mm y temperaturas de 12 a 20°C. En los sitios altos soporta heladas durante diciembre y enero. En su hábitat natural se encuentra asociado a otras especies de pinos como: *Pinus leiophylla*, *Pinus teocote*, *Pinus montezumae*, *Pinus arizonica* var. *stormiae*, *Pinus pseudostrobus* var. *acapulcensis* y *Pinus patula*. Se encuentra generalmente en suelos ácidos con pH de 4.5 a 5.5 con esporádicas ocurrencias en suelos neutros a alcalinos derivados de rocas calcáreas. Esta especie ha presentado crecimiento rápido fuera de su ambiente natural, creciendo tanto en zonas arenosas como arcillosas y tolera suelos sumamente ácidos.

### **FLORACION Y FRUCTIFICACION**

**Floración:** La floración se produce de febrero a marzo.

**Fructificación:** Los conos abren de enero a febrero, pero en forma gradual en diferentes épocas.

**Semillas:** Ovais, de color café oscuro, de 5 a 7 mm de largo,

provistas de un ala articulada de 15 a 20 mm de largo y 7 mm de ancho, engrosada en la base en una faja oblicua.

## RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los frutos deben ser colectados directamente del árbol cuando cambian de coloración verde claro a café rojizo lustrosa. En México la cosecha varía desde fines de setiembre hasta marzo, según la región de su distribución natural.

## PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Después de recolectados los conos son transportados en sacos de yute al sitio de procesamiento. Luego son expuestos al sol sobre mallas por períodos de tres a cuatro horas diarias hasta completar su dehiscencia. Las semillas se extraen golpeando los conos y luego pasan a una desaladora. La mezcla de semillas, alas y basura pasan a una limpiadora para eliminar impurezas.

## CALIDAD FISICA Y GERMINACION

**Calidad física:** La cantidad de semillas por kilogramo varía de 54000 a 76335. El porcentaje de germinación en semillas con tratamiento varía de 79 a 91%. La semilla es ortodoxa.

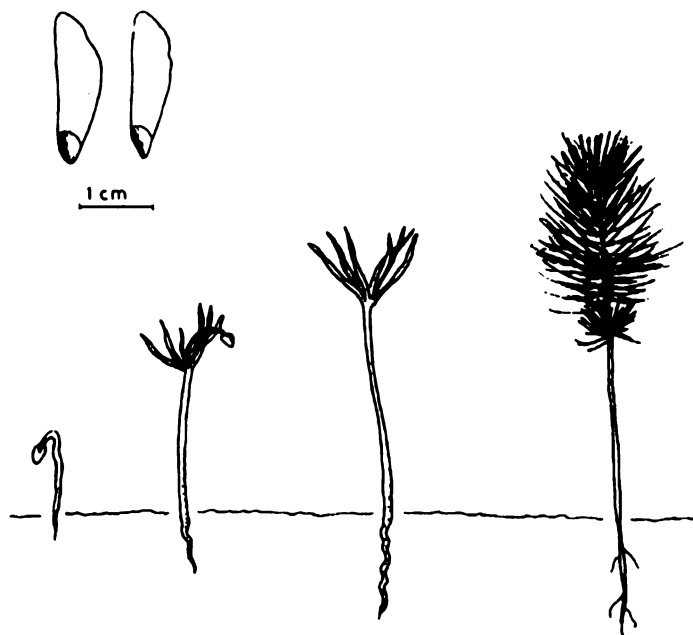


Figura 2. Diferentes estadios en la germinación de las semillas de *Pinus greggii*.

**Germinación:** La germinación es epigea y se inicia de 10 a 21 días después de la siembra sin tratamiento pregerminativo y de siete a once días con tratamiento.

**Tratamiento pregerminativo:** La ISTA reporta el siguiente tratamiento: Inmersión en ácido sulfúrico al 3% por 10 minutos, luego remojo en agua a 3°C por 24 horas. Después se escurren las semillas y se almacenan en cámaras frías con temperaturas de 2 a 3°C por 30 días.

## ALMACENAMIENTO

Las semillas deben ser almacenadas en cámaras frías a temperaturas de 4 a 5°C. En esas condiciones la semilla puede durar mucho tiempo sin perder de manera significativa su porcentaje de germinación.

## MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas deben ser sembradas en cajas germinadoras con sustratos arenosos. En ensayos realizados en India se determinó que la especie germina mejor utilizando como sustrato una mezcla de arena de río y tierra en proporción 3:1 y colocando las semillas en líneas o surcos.

## PROBLEMAS FITOSANITARIOS

Las ninfas y adultos de *Leptoglossus occidentalis* Heidemann, Hemíptero de la familia Coreidae causan diferentes daños en los conos y conillos de *Pinus greggii* y otras especies de pinos en México.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Alba, J.; Mendizabal, L.; Aparicio, A. 1995. Establecimiento de tres ensayos de procedencia de *Pinus greggii* en el Estado de Veracruz. Notas técnicas: Centro de Genética Forestal. Universidad Veracruzana.(Méx.). 18: 6 p.
- Cibrián T., D.; Ebel, B.H.; Yates III, H.O.; Méndez M., J.T. 1986. Insectos de conos y semillas de las coníferas de México. México. 110 p.
- Poulsen, K.M.; Parratt, M.J.; Gosling, P.G. 1998. ISTA Tropical and sub-tropical tree and shrub seed handbook. Zurich, Switzerland. 203 p.

## *Hura crepitans* L.

Familia: Euphorbiaceae  
Sinónimos: *Sterculia crepitans* L.

### NOMBRES COMUNES

Sandbox tree, possumwood, hura (Estados Unidos); salvadera, haba (Cuba); javilla, molinillo (Puerto Rico); ceibo, tronador, nuno (Panamá); ceibo mil pesos, ceibo de leche, castañeto, arenillo (Colombia); catahua, catahua amarilla, catahua blanca (Perú); jabillo, ceiba blanca, ceiba habillo, jabillo mataperro (Venezuela); catáúá, areeiro, catavá (Brasil).

### BREVE DESCRIPCION BOTANICA

Arbol monoico con alturas de hasta 45 m y diámetros de hasta 200 cm; fuste recto, cilíndrico, con presencia de aristas poco conspicuas que se ramifica hasta un 50% de su altura, con la base abultada por raíces engrosadas; copa densa e irregular. La corteza externa es de color marrón grisáceo, fisurada longitudinalmente.

Las hojas son simples, alternas, helicoidales, anchamente ovadas, de 7 a 8.5 cm de ancho y de 10 a 15 cm de largo; pecíolo de 7 a 14 cm; base cordada, ápice acuminado, con dos glándulas notorias en la base; de 15 a 18 pares de nervios secundarios.

Flores femeninas solitarias, zigomorfas, de 6 a 7 cm de longitud, color rojo púrpura; flores masculinas en espigas de 12 a 16 cm de largo con el eje hueco, glabro, péndulas, con flores actinomorfas de 1 a 1.5 cm de largo y numerosas anteras blancas, sésiles.

Los frutos son cápsulas esféricas de color verde a gris oscuro pardusco, de 6 a 8 cm de largo; epicarpio leñoso y dividido en 12 secciones; pedúnculo de 3.5 cm de largo. Cuando maduran explotan con fuerte detonación lanzando las semillas hasta 50 m de distancia.

La madera es moderadamente dura y moderadamente pesada, con un peso específico de 0.52 g/cm<sup>3</sup>. La albura es de color blanco cremoso y el duramen pardo amarillento pálido a gris olivo. Tiene grano de recto a entrecruzado, textura media y brillo mediano. Es moderadamente fácil de trabajar, preservar y moderadamente difícil de secar. La durabilidad natural es media, es moderadamente resistente al ataque de hongos y muy susceptible al ataque de termitas. Se utiliza en: obras

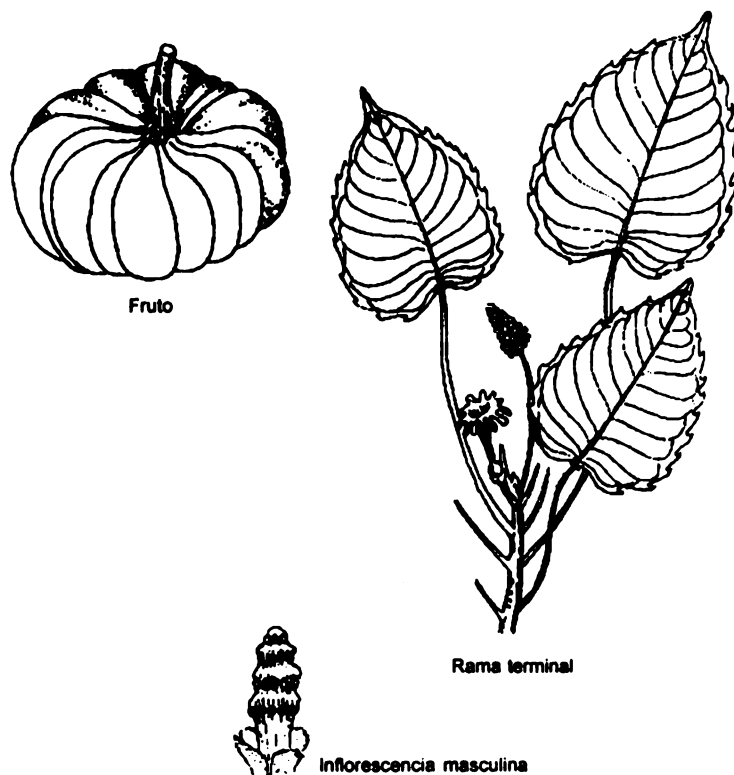


Figura 1. Características botánicas más sobresalientes de *Hura crepitans*.

interiores, chapas y contrachapados, ebanistería, construcción naval de pequeña escala y mueblería en general. Las semillas tienen propiedades laxantes. Las hojas, látex y semillas son altamente tóxicas y venenosas. En contacto con la piel o los ojos producen inflamaciones y ceguera temporal.

### DISTRIBUCION Y HABITAT

La especie se distribuye naturalmente a lo largo de las Antillas desde Cuba y Jamaica hasta Trinidad y Tobago; en el continente desde el norte de Costa Rica hasta Brasil y Bolivia en América del Sur. Su distribución altitudinal varía de 150 a 1100 msnm, con precipitaciones anuales de 1500 a 2500 mm y temperaturas de 20 a 32°C. Especie heliófita, de crecimiento rápido, presente en todos los estratos del bosque primario pero con escasa regeneración. Prefiere suelos bien drenados, profundos, de textura limosa a arcillosa con pH de 5.75.

## FLORACION Y FRUCTIFICACION

**Floración:** La floración se produce entre los meses de diciembre y marzo en Venezuela y de mayo a agosto en Perú. En Colombia florece de febrero a mayo y en menor proporción en Octubre.

**Fructificación:** Los frutos se producen de marzo a abril en Venezuela y en enero en Perú. En Colombia fructifica de mayo a julio y de Octubre a noviembre. La dispersión de las semillas es realizada por la explosión de los frutos y por monos y loros que se alimentan de estos.

**Semilla:** Redonda, aplanada, de 2.2 a 2.4 cm de diámetro, color beige, opaco, con microarilo leñoso, borde delgado, cubierta seminal dura y quebradiza, interior carnososo de color crema.

## RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los frutos deben ser colectados directamente del árbol antes del inicio de su dehiscencia.

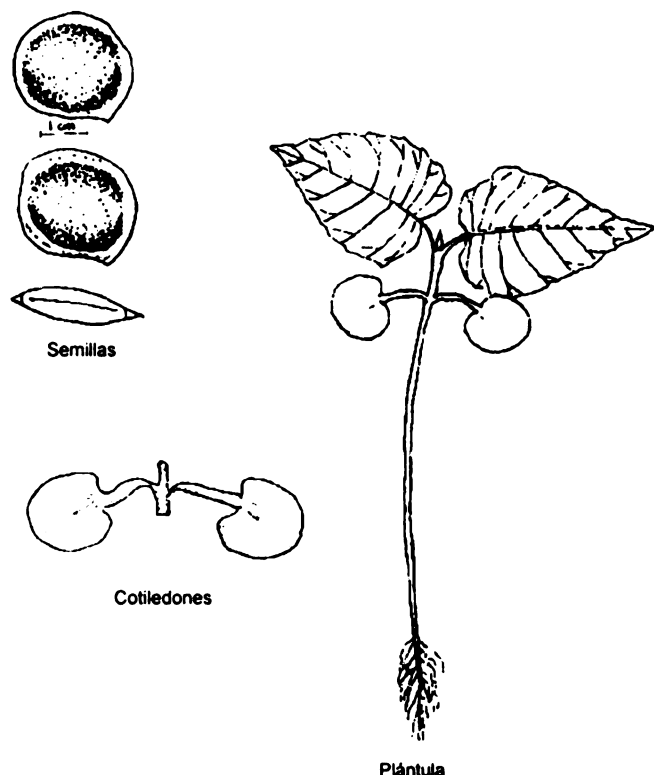


Figura 2. Semilla y plántula de *Hura crepitans*.

## PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Después de recolectados, los frutos son transportados en sacos al sitio de procesamiento. Luego son extendidos sobre lonas a la sombra para lograr su dehiscencia. La semilla es extraída manualmente.

En otro reporte se indica que las cápsulas deben colocarse en bolsas para que exploten dentro.

## CALIDAD FISICA Y GERMINACION

**Calidad física:** La cantidad de semillas por kilogramo varía de 360 a 1000. El porcentaje de germinación varía de 85% a 90%. La semilla es intermedia.

**Germinación:** La germinación es epigea y fanerocotilar. Se inicia de 17 a 37 días después de la siembra.

**Tratamiento pregerminativo:** No es necesario.

## ALMACENAMIENTO

La viabilidad perdura por un periodo de nueve meses y pueden ser almacenadas a una temperatura de 26°C.

## MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas deben ser sembradas en cajas germinadoras con arena esterilizada con posterior repicaje a bolsas o directamente en bolsas. En Venezuela se producen en bolsas utilizando como sustrato una mezcla de tierra y materia orgánica.

## PROBLEMAS FITOSANITARIOS

No se han reportado.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Mahecha V., G.E.; Echeverri R., R. 1983. Arboles del Valle del Cauca. Bogotá, Colombia. 208 p.
- Geilfus, F. 1989. El árbol al servicio del agricultor. Manual de agroforestería para el desarrollo rural. Vol. 2: Guía de especies. Santo Domingo, República Dominicana. Enda-Caribe. CATIE. 778 p.
- Frujillo, E. 1997. Requerimientos, limitaciones y usos de especies forestales en Colombia. Revista Informativa del Proyecto SIG-PAFC 4(14): 6-235.

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

Familia: Araliaceae

Sinónimos: *Aralia arborea* L.; *Gilibertia arborea* (Linn.) Marchal; *Gilibertia alaris* I.M. Johnston; *Gilibertia matudai* Lundell; *Gilibertia stenocarpa* Donn. Smith; *Dendropanax matudai* A.C. Smith; *Dendropanax arboreum* Planch y Decne.

### NOMBRES COMUNES

Carne de pescado, palo santo, palo guitaro, palo de danta, sac-chaca'h (México); mano de mico, cuajada (Honduras); mano de león (El Salvador); fosforillo, guarumo macho (Costa Rica), palo de pollo (Puerto Rico); lengua de vaca, palo de burro (República Dominicana); ramón de caballo, vfbona (Cuba); Vaquero (Panamá); pama (Venezuela); galipee, angelica-tree (Jamaica); bois nègresse (Haití).

### BREVE DESCRIPCION BOTANICA

Arbol de hasta 28 m en altura y 80 cm de diámetro; copa redondeada a umbelada con follaje verde y ramas oblicuamente ascendentes; fuste recto, cilíndrico con base alargada. La corteza es de color verdosa gris oscura, moderadamente áspera, lenticelada, fisurada, que se desprende en piezas largas e irregulares. El grosor total de la corteza varía de 5 a 10 mm.

Las hojas son simples, alternas, ovadas, de 20 a 25 cm de largo y de 10 a 12 cm de ancho, ápice acuminado cuspiado, base redondeada, haz y envés verdes y glabros. Pecíolo de 8 a 14 cm de largo, cilíndrico, levemente engrosado.

Inflorescencias en umbelas compuestas, terminales, de 10 a 15 cm de largo; flores blancuzco verdosas, sostenidas por bractéolas, de 5 mm de diámetro; cáliz de color crema verdoso, cupular, con cinco dientes diminutos; cinco pétalos verdosos de 4 a 5 mm de largo insertos en el tubo del cáliz; cinco estambres de 2 a 2.5 mm de largo, ovario ínfero 5 a 7 locular. Los frutos son drupas globosas de 1 cm de diámetro, glabras, púrpura a negruzcas cuando están maduras. Contienen de cinco a siete semillas.

La madera es moderadamente liviana, con un peso específico de 0.41 a 0.50 g/cm<sup>3</sup>. Es de color amarillo pálido con partes grisáceos. Tiene grano recto, textura mediana y lustre de bajo a mediano. Es fácil de trabajar secar y preservar, su durabilidad natural es baja. Es utilizada en construcción inte-

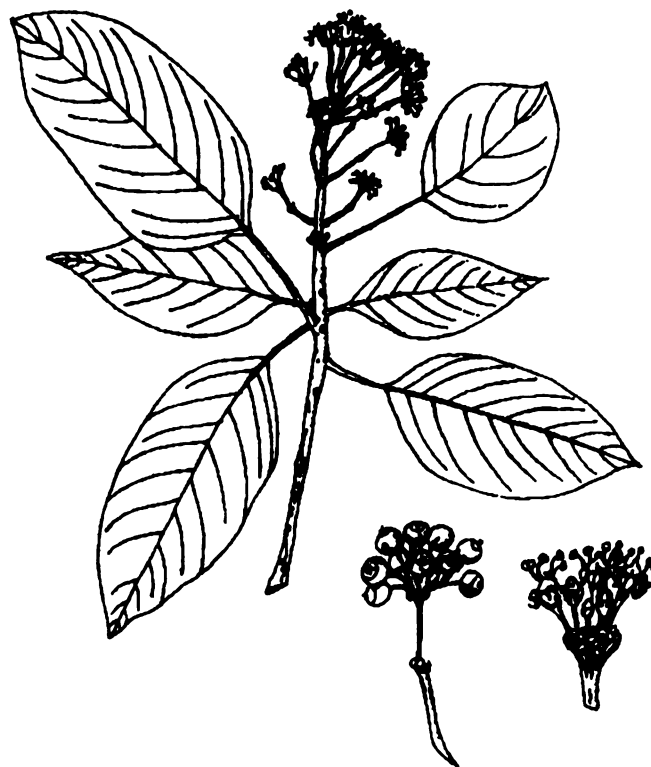


Figura 1. Características botánicas más sobresalientes de *Dendropanax arboreus*.

rior, muebles, carpintería, tornería, chapas, plywood, cajas y embalajes, tableros de partículas, palillos para fósforos y pulpa para papel. El cocimiento de las hojas es utilizado en el tratamiento de la fiebre.

### DISTRIBUCION Y HABITAT

La especie se distribuye naturalmente desde el Asia Oriental hasta Cuba y Puerto Rico. También en México, América Central, Perú, las Antillas, Islas Vírgenes y Trinidad. Su distribución altitudinal varía de 0 a 1500 msnm, con climas de húmedos a muy húmedos. Común a orillas de ríos y en las laderas de los valles. Se encuentra en suelos derivados de materiales ígneos o calizos con buen drenaje.

### FLORACION Y FRUCTIFICACION

**Floración:** La floración se produce durante todo el año en México, presentándose una mayor floración en los meses de diciembre a agosto. En Puerto Rico se observan flores todo el año y, en Honduras de diciembre a febrero y de julio a agosto.

**Fructificación:** Los frutos se producen durante todo el año en México, presentándose una mayor fructificación en los meses de marzo a agosto. En Puerto Rico se producen frutos todo el año y, en Honduras de diciembre a febrero y de julio a agosto.

**Semilla :** de forma plana convexa, comprimida, de 3 a 4 mm de largo. La testa es de color moreno o negra, suave, opaca, de 0.2 a 0.3 mm de grosor. El embrión es recto, diminuto, de color crema y ocupa la parte basal o axilar de la semilla. Tiene dos cotiledones ovado oblongos, la radícula es recta, superior. Presentan abundante endospermo, triploide, externo, suave, carnososo, blanco, opaco.

## RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los frutos deben ser recolectados directamente del árbol cuando cambian de coloración verde blanquecino a negruzco. En México se colectan entre los meses de octubre y noviembre.

## PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Después de recolectados los frutos son transportados en sacos al sitio de procesamiento. Luego son macerados sobre

una malla plástica y lavados con agua para eliminar la pulpa. Las semillas son secadas en un sitio techado durante tres días.

## CALIDAD FISICA Y GERMINACION

**Calidad física:** La cantidad promedio de semillas por kilogramo es de 106,550, con un mínimo de 45,000 y un máximo de 240,000. El porcentaje de germinación varía de 26% a 28%.

**Germinación:** La germinación es epigea y se inicia a los 25 días después de la siembra y finaliza a los 45 días.

**Tratamiento pregerminativo:** No es necesario.

## ALMACENAMIENTO

Almacenadas en condiciones ambientales mantienen su viabilidad por dos meses. No existen estudios sobre su almacenamiento en condiciones controladas de laboratorio. En otro reporte de almacenamiento semillas colocadas en bolsas de polietileno y luego en costales de henequen fueron almacenadas en bodegas al medio ambiente presente en estas. Las semillas se conservaron viables durante 15 meses.

## MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas deben ser sembradas en cajas germinadoras utilizando como sustrato una mezcla de tierra negra y roja en proporción 1:1. Se debe mantener una sombra moderada hasta el momento del trasplante a bolsas que se realiza a los 15 días después del inicio de la germinación. La altura adecuada para la plantación varía de 30 a 40 cm. Con el sistema de producción en bolsa las plantas tienen una sobrevivencia en el campo de 90%, mientras que con el sistema de producción a raíz desnuda tienen una sobrevivencia de 50 a 60%.

## PROBLEMAS FITOSANITARIOS

No se han reportado.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Carpio M., I.M. 1992. Maderas de Costa Rica 150 especies forestales. San José, Costa Rica. 338 p.

Niembro R., A. 1983. Caracterización morfológica y anatómica de semillas forestales. Chapingo, México. 212 p.

Ithirakul S. 1992. Manual de dendrología del bosque latifoliado. AC'DI/PDBL. La Ceiba, Honduras. 485 p.

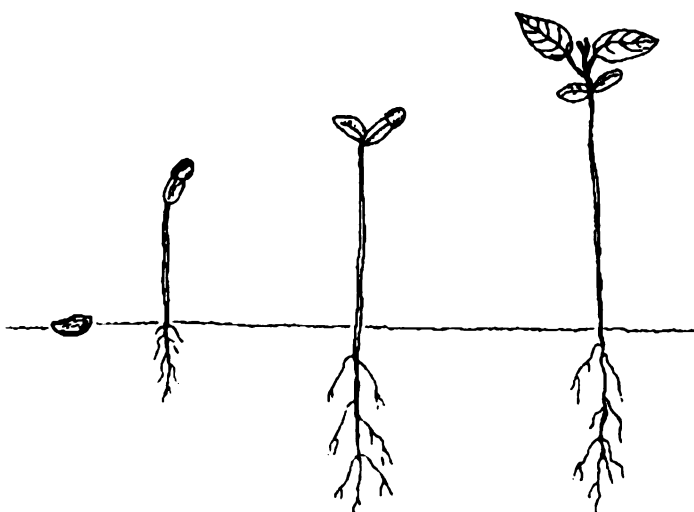


Figura 2. Diferentes estadios en la germinación en semillas de *Dendropanax arboreus*.

## *Trema micrantha* (L.) Blume.

Familia: Ulmaceae

Sinónimos: *Rhamnus micranthus* L.; *Sponia micrantha* Decaisne; *Celtis canescens* H.B.K.; *Celtis schiedeana* Schlecht; *Trema canescens* Blume; *Trema chichilea* Blume.

### NOMBRES COMUNES

Florida trema (Estados Unidos); capulín, ixpepe, yaco de cuero, equipal, guacimillo, pie de paloma (México); churrusco, guacimilla, juco, vara blanca (América Central); palo de cabra, memiso, capulí cimarrón, bois de soie, wild baycedar (Antillas); zurrumbo, guayuyo, verraco, raspador (Colombia); tortolero (Ecuador); atadijo, yanacaspi (Perú); palo pólvora (Argentina); ceriuva (Brasil); Kurundi'y (Paraguay).

### BREVE DESCRIPCION BOTANICA

Arbol monoico de 4 a 15 m de altura y de 10 a 30 cm de diámetro; fuste recto a levemente tortuoso con las ramas horizontales y copa abierta y estratificada. La corteza es de color moreno grisácea a pardo morena, lisa a ligeramente fisurada, con abundantes lenticelas transversales, protuberantes, suberificadas. El grosor total de la corteza varía de 6 a 12 mm.

Las hojas son simples, alternas, oblongo - ovadas, ovadas a lanceoladas, de 4 a 12 cm de largo y de 1.5 a 5 cm de ancho, ápice acuminado, base truncada, borde finamente aserrado, haz verde oscuro y opaco, envés verde grisáceo pubescente; pecíolos de 5 a 20 cm de largo pubescentes o glabros.

Inflorescencias en cimas axilares de 2 a 3 cm de largo; flores masculinas con cinco sépalos puntiagudos verde blancuzcos, cinco estambres blanquecinos y pistilo rudimentario; flores femeninas de cinco sépalos blancuzcos, ovario súpero con estigma bifido.

Los frutos son drupas globosas de 3 a 4 mm de diámetro, color rojo brillante cuando maduran, glabras, con los sépalos persistentes.

La madera es liviana con una gravedad específica de 0.33 g/cm<sup>3</sup>. La albura y duramen de color marrón claro. Tiene una baja durabilidad natural. Se usa para leña y carbón, construcciones rurales y barriles. Produce buena pasta para la elaboración de papel. La corteza es fibrosa y fuerte y se usa para manufacturar sogas y cordeles. Es una planta melífera.



Figura 1. Características botánicas más sobresalientes de *Trema micrantha*.

### DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente desde los 30°N en los Estados Unidos hasta los 30°S en Brasil. Se encuentra en la Florida, México a través de América Central hasta Brasil, Paraguay y Argentina y, desde Cuba hasta Trinidad y Tobago. Su distribución altitudinal varía de 30 a 1200 msnm, con precipitaciones anuales de 750 a 2500 mm y temperaturas de 17 a 28°C. Es una especie pionera, gregaria, típica de los estados sucesionales iniciales; común en terrenos degradados y sin vegetación. Crece en suelos de baja fertilidad de textura arenosa a franca. Prefiere suelos bien drenados, de fertilidad media y textura de franca a arcillosa.

### FLORACION Y FRUCTIFICACION

**Floración:** La floración ocurre durante todo el año en Puerto Rico, El Salvador y Perú, de agosto a enero, de setiembre a diciembre y de octubre a diciembre en varias localidades de Brasil. En Paraguay florece de enero a mayo.

**Fructificación:** Los frutos se producen durante todo el año en México, Puerto Rico, El Salvador y Perú, en Brasil la época de fructificación es variable y depende del período de floración. En Paraguay fructifica de marzo a mayo. La dispersión de los frutos es zoocórica, principalmente por aves.

**Semilla:** Se encuentra rodeada por el endocarpo del fruto. La semilla tiene forma ovoide o globosa, de 0.8 a 1.0 mm de largo. La testa es de color castaño oscuro, lisa, opaca y membranosa; el embrión es curvo, de color crema a verdoso y ocupa la parte central de la semilla; tiene dos cotiledones planos, foliáceos, delgados; la radícula es mediana, curva y dirigida al hilo. Presentan una delgada capa de endospermo, triploide, externo, caroso, blanco, opaco.

### RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los frutos deben ser recolectados directamente del árbol cuando presentan una coloración rojiza.

### PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Después de recolectados los frutos son transportados en sacos al sitio de procesamiento. Luego son remojados en agua a temperatura ambiente por dos días. Los frutos son macerados en mallas plásticas para eliminar la pulpa y luego se lavan las semillas en agua corriente. Las semillas se secan sobre lonas en un sitio techado.



Semilla

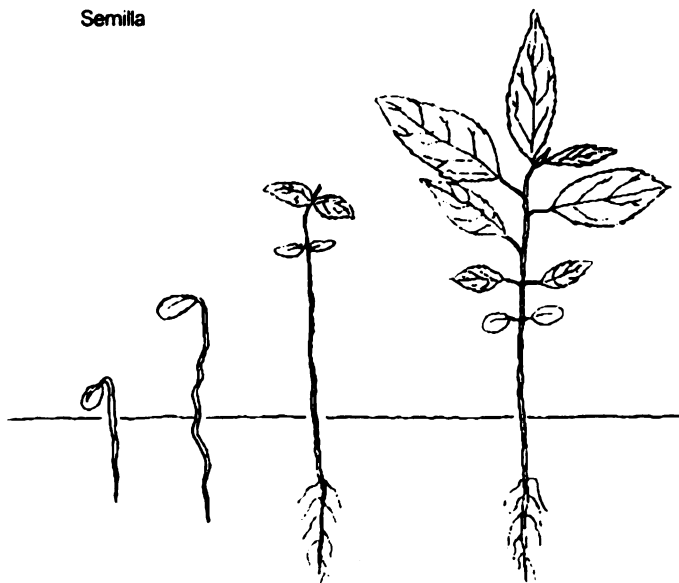


Figura 2. Diferentes estadios en la germinación de las semillas de *Trema micrantha*.

### CALIDAD FISICA Y GERMINACION

**Calidad física:** La cantidad de semillas por kilogramo varía de 135000 a 300000. El porcentaje de germinación para semillas sin tratamiento pregerminativo es de 13 a 16 % y con tratamiento de 75%. La semilla es intermedia.

**Germinación:** La germinación es epígea y fanerocotilar. Se inicia de 12 a 180 días después de la siembra y finaliza de 75 a 360 días después.

**Tratamiento pregerminativo:** Se han aplicado los siguientes tratamientos: a) inmersión en agua a temperatura ambiente durante 24 a 48 horas; b) inmersión en ácido sulfúrico de 10 a 30 minutos y c) estratificación en frío a 2°C por tres a cuatro meses.

### ALMACENAMIENTO

Almacenadas en condiciones ambientales mantienen su viabilidad por tres meses. En México semillas mezcladas con tierra estéril o vermiculita y luego colocadas en bolsas plásticas fueron enterradas en el bosque presentando una germinación de 40% a los dos años.

### MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas deben ser sembradas en cajas germinadoras utilizando como sustrato arena esterilizada. El repicaje a bolsas se realiza de tres a cuatro semanas después de la germinación. En esta especie se ha utilizado el sistema de producción por estacas.

### PROBLEMAS FITOSANITARIOS

No se han reportado.

### BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Niembro R., A. 1986. Árboles y arbustos útiles de México. Naturales e introducidos. Universidad autónoma de Chapingo. Chapingo, México. 206 p.

\_\_\_\_\_. 1983. Caracterización morfológica y anatómica de semillas forestales. Chapingo, México. 212 p.

Ramalho C.: P.E. 1994. Espécies Florestais Brasileiras. Recomendacões Silviculturais. Potencialidades e uso da Madeira. EMBRAPA. Brasil. 639 p.



## *Cordia gerascanthus* L.

Familia: Boraginaceae.

Sinónimos: *Cordia gerascanthoides* H.B.K.; *Cerdana bracteata* DC.; *Cerdana gerascanthus* Mold.

### NOMBRES COMUNES

Baría, bojom (México); palo de asta (Guatemala); laurel de montaña, canaleta (Honduras); laurel hembra, volador (El Salvador); laurel negro (Costa Rica); *varia prieta*, *varia negra*, *varia común* (Cuba); solera, mónico (Colombia).

### BREVE DESCRIPCION BOTANICA

Arbol caducifolio con alturas de 10 a 35 m y diámetros de 35 a 80 cm; fuste de recto a irregular que se ramifica desde un 50% de su altura; copa cónica, estrechamente triangular o umbelada; follaje abierto con ramas verticilado-horizontales. La corteza es de color gris negruzco con leves fisuras longitudinales y agrietada en forma de mallas. El grosor total de corteza varía de 1 a 1.5 cm.

Las hojas son simples, alternas, glabras, agrupadas al final de las ramitas, de 5 a 18.5 cm de largo y de 3 a 8 cm de ancho, lanceoladas a elíptico-oblongas, ápice agudo o acuminado, base aguda, haz verde oscuro y envés verde claro, ambas superficies glabras. Pecíolos de 0.5 a 3.5 cm de largo.

Inflorescencias en cimas paniculadas, terminales, de 5 a 10 cm de largo y de 5 a 8.5 cm de ancho; flores blancas, sésiles, con cinco estambres; cáliz tubular de 7 a 10 mm de largo; corola en forma de embudo de 1.5 a 2.5 cm de largo, con cinco lóbulos extendidos de 8 a 10 mm de largo, pistilo con ovario de cuatro celdas, estilo bifurcado y cuatro estigmas.

Los frutos son drupas de 1 a 1.5 cm de largo y de 3 a 5 mm de ancho, elipsoidales.

La madera es dura y pesada con un peso específico de 0.8 a 0.97 g/cm<sup>3</sup>. La albura es de color grisáceo amarillento y el duramen café rojizo con rayas oscuras irregulares. Tiene textura fina, grano recto, brillo mediano y veteado suave. Es fácil de trabajar y secar, tiene una alta durabilidad natural. Es utilizada en ebanistería, chapa y contrachapado, muebles finos, implementos agrícolas, construcciones rurales y artesanía. Es una planta melífera. El cocimiento de flores, raíces y corteza se usa en medicina popular.



Figura 1. Características botánicas más sobresalientes de *Cordia gerascanthus*.

### DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente desde México hasta Costa Rica, también en Colombia y las Antillas. Crece en bosques secos caducifolios, desde el nivel del mar hasta los 600 msnm, con precipitaciones anuales de 850 a 1800 mm y temperaturas de 23 a 26°C. Especie heliófita común en áreas abiertas de bosque secundario y como remanente del bosque original en cerros aislados cerca de la costa. En Costa Rica se encuentra asociada con especies como: *Astronium graveolens*, *Bursera simaruba* y *Tabebuia impetiginosa*. Prefiere suelos de origen calcáreo con buen drenaje. Crece en sitios pedregosos.

### FLORACION Y FRUCTIFICACION

**Floración:** La especie florece de enero a marzo en Costa Rica, de noviembre a marzo en El Salvador, de enero a febrero

en Honduras y de diciembre a marzo en Cuba. La polinización es realizada por colibríes.

**Fructificación:** Los frutos se producen durante los meses de marzo a abril en Costa Rica, de abril a junio en El Salvador y de marzo a abril en Honduras. La dispersión de los frutos es anemocórica.

**Semilla:** Tiene forma elipsoidal, de 2.7 mm de largo y de 2.2 mm de ancho, con la corola adherida.

## RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los frutos deben ser recolectados directamente del árbol cuando presentan una coloración pardusca.

## PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Después de recolectados los frutos son transportados en sacos al sitio de procesamiento. Luego son colocados sobre lonas y se secan a la sombra en un lugar ventilado. En Cuba las semillas secas se tratan con fungicida para su almacenamiento.

## CALIDAD FISICA Y GERMINACION

**Calidad física:** La cantidad de semillas por kilogramo varía de 33000 a 70000. El porcentaje de germinación en semillas frescas varía de 32 a 71%. La semilla es ortodoxa.

**Germinación:** La germinación se inicia de seis a 12 días después de la siembra y finaliza de 16 a 22 días después.

**Tratamiento pregerminativo:** No es necesario.

## ALMACENAMIENTO

Las semillas deben ser almacenadas en bolsas de hoja de aluminio a una temperatura de 15 a 18°C y un contenido de humedad de 8%. Almacenadas en estas condiciones se mantienen viables por dos años.

## MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

La siembra se realiza directamente en bolsas que contengan como sustrato una mezcla de tierra arcillo-arenosa y materia orgánica descompuesta. Las plantas requieren una permanencia en vivero de cuatro a cinco meses.

## PROBLEMAS FITOSANITARIOS

En Costa Rica se reporta el ataque a frutos y semillas por *Amblycerus baracoensis*, Coleóptero de la familia Bruchidae. En Cuba las semillas son perforadas por *Amblycerus pygidialis*.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Arguedas, M. 1997. Plagas de semillas forestales en América Central y el Caribe. CATIE. Turrialba, Costa Rica. 120 p.

Jiménez M., Q. 1995. Árboles maderables en peligro de extinción en Costa Rica. San José, Costa Rica. 121 p.

Ithirakul S. 1992. Manual de dendrología del bosque latifoliado. ACIDI/PDBI. La Ceiba, Honduras. 485 p.

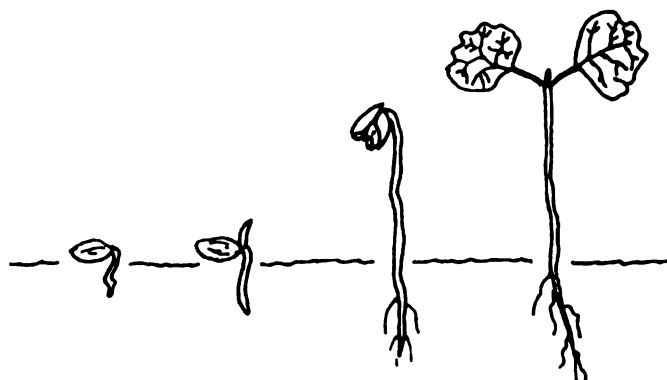


Figura 2. Diferentes estadios en la germinación de semillas de *Cordia gerascanthus*

## *Alvaradoa amorphoides* Liebm.

Familia: Simaroubaceae  
Sinónimo: *Alvaradoa mexicana* Liebm

### NOMBRES COMUNES

Camarón, pie de gallo, plumajillo, visimik (México); palo de hormigas (Guatemala); zorrillo, cola de ardilla (Honduras); palo de sobo (El Salvador); caratillo (Nicaragua); ardilla, rabo de ardilla, zorra (Costa Rica).

### BREVE DESCRIPCION BOTANICA

Arbol dioico con alturas de 4 a 20 m y diámetros de 20 a 30 cm; se ramifica desde un 50% de su altura; la copa es estrecha. La corteza es de color gris claro a anaranjado, lisa, con numerosas lenticelas.

Hojas compuestas, alternas, imparipinnadas, de 5 a 32 cm de largo, con 10 a 30 pares de hojuelas, alternas, ovaladas u oblongas, redondeadas en el ápice y la base, membranáceas, de 1 a 3.5 cm de largo y de 4 a 12 mm de ancho. Verde oscuras y brillantes en el haz, verde claro y pubescentes en el envés. Inflorescencias en racimos; las masculinas de 20 cm de largo y las femeninas de 15 cm de largo; flores con cinco sépalos cortos, sin pétalos, las masculinas con cinco estambres y las femeninas con ovario de dos a tres celdas y dos a tres estilos. Los frutos son sámaras, ligeramente rojizas, de 17 a 20 mm de largo y 3 mm de ancho, lanceoladas a lanceolado-elípticas, acuminadas, con los márgenes provistos de numerosos pelos cortos y blancos a manera de cilios. Cada fruto contiene una sola semilla.

La madera es moderadamente pesada, con un peso específico de 0.58 g/cm<sup>3</sup>. La albura es de color gris café claro y el duramen gris pardo. Tiene grano levemente entrecruzado, textura fina y homogénea y lustre de regular a elevado. Es fácil de trabajar, preservar y secar. Tiene una alta durabilidad natural. Es utilizada para muebles, carpintería en general, cajas, ebanistería, chapa y contrachapado. Produce leña de elevada calidad. La infusión de la corteza se utiliza en medicina casera como tónico digestivo y como remedio para la tos. Es plantada como ornamental.



Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Alvaradoa amorphoides*.

### DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente desde Florida en Estados Unidos, México y las Antillas hasta América del Sur. Su distribución altitudinal varía de 0 a 1400 msnm. Especie típica de vegetación secundaria. Crece en elevaciones bajas con climas de secos a húmedos. Tolerancia suelos pobres y pedregosos.

### FLORACION Y FRUCTIFICACION

**Floración:** La especie florece en noviembre en El Salvador, de noviembre a enero en Costa Rica y de abril a agosto en Bolivia.

**Fructificación:** Los frutos se producen de diciembre a marzo en Costa Rica. La dispersión de los frutos es anemocórica.

**Semilla:** Tiene forma elíptica, comprimida, de 5.5 a 6 mm de largo. La testa es de color castaño, lisa, opaca, membranosa; el embrión es recto, comprimido, color amarillo pálido y ocupa toda la cavidad de la semilla. Tiene dos cotiledones, grandes, planos, carnosos, oblongos. La radícula es corta, inferior. Carece de endospermo.

## RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los frutos pueden ser recolectados directamente del árbol o del suelo. En México se recolectan de abril a mayo y en Honduras en abril.

## PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Después de recolectados los frutos son transportados en sacos al sitio de procesamiento. Luego son colocados sobre lonas y se secan a la sombra en un lugar ventilado.

## CALIDAD FISICA Y GERMINACION

**Calidad física:** La cantidad de semillas por kilogramo varía de 87600 a 95000. El porcentaje de germinación en semillas frescas varía de 40 a 95%.

**Germinación:** La germinación se inicia a los 12 días después de la siembra y finaliza a los 35 días después.

**Tratamiento pregerminativo:** No es necesario.

## ALMACENAMIENTO

En México semillas almacenadas en las condiciones ambientales se mantuvieron viables por nueve meses.

## MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

La siembra se realiza en cajas germinadoras con arena desinfectada.

## PROBLEMAS FITOSANITARIOS

No se han reportado.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Carpio M., I.M. 1992. Maderas de Costa Rica. 150 especies forestales. San José, Costa Rica. 338 p.

Niembro R., A. 1983. Caracterización morfológica y anatómica de semillas forestales. Chapingo, México. 212 p.

Holdridge, L.R.; Poveda, L.J.; Jiménez M., Q. 1997. Árboles de Costa Rica. Volumen I. CCT, San José, Costa Rica. 522 p.

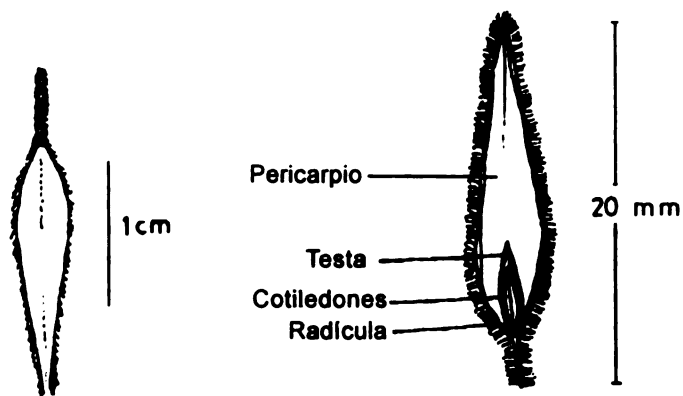


Figura 2. Algunas características de las semillas de *Alvaradoa amorphoides*.

## *Cassia spectabilis* DC.

Familia: Fabaceae/Caes.

Sinónimos: *Senna spectabilis* (D.C.) Irwing & Barneby;  
*Pseudoacacia spectabilis* (D.C.) Britton and Rose; *Cassia*  
*humboldtiana* D.C.

### NOMBRES COMUNES

Candelillo, frijolillo pisabed (América Central); pela burro, bruscón, chucaro (República Dominicana); le casse marron (Haití); vainillo, velero, velillo, flor amarillo (Colombia); caña fistula macho, cañafistula cimarrona, tarantan (Venezuela); frijolillo (Ecuador); mutuy (Perú); parica (Brasil); yellow shower (Estados Unidos); canchín (México).

### BREVE DESCRIPCION BOTANICA

Arbol con alturas de 4 a 18 m y diámetros de 30 a 35 cm; fuste recto, corto con tendencia a bifurcarse muy cerca de la base, muy ramificado; copa amplia y extendida. La corteza es de color blanquecino, acanalada, con numerosas lenticelas y protuberancias.

Hojas compuestas, alternas, paripinnadas, de 20 cm de largo, con cuatro a 15 pares de folíolos opuestos, ovados a lanceolados, de 3 a 8 cm de largo y de 1 a 2 cm de ancho, ápice agudo, base redondeada, margen entero, envés pubescente. Pecíolo de 3 mm de largo.

Inflorescencias en racimos axilares o terminales de 15 a 30 cm de largo; flores amarillas fragantes; corola con cinco sépalos redondeados de 0.5 cm de largo; cáliz con cinco pétalos obovados, de 2.5 cm de largo y 1.5 cm de ancho; con siete estambres grandes y tres pequeños infértiles; ovario glabro, estilo y estigma inconspicuos.

Los frutos son legumbres péndulas, leñosas, de 20 a 22 cm de largo y 1 cm de ancho, linear cilíndricas o comprimidas, de color negro cuando maduras, divididas por tabiques en compartimientos con una semilla cada uno.

La madera es dura, pesada. La albura es de color blanquecino y el duramen café. Tiene una alta durabilidad natural y es resistente al ataque de termitas. Es usada en la fabricación de mangos para herramientas. Produce leña y carbón de buena calidad. Es plantada como ornamental, árbol de sombra y en cercas vivas. Es melífera.

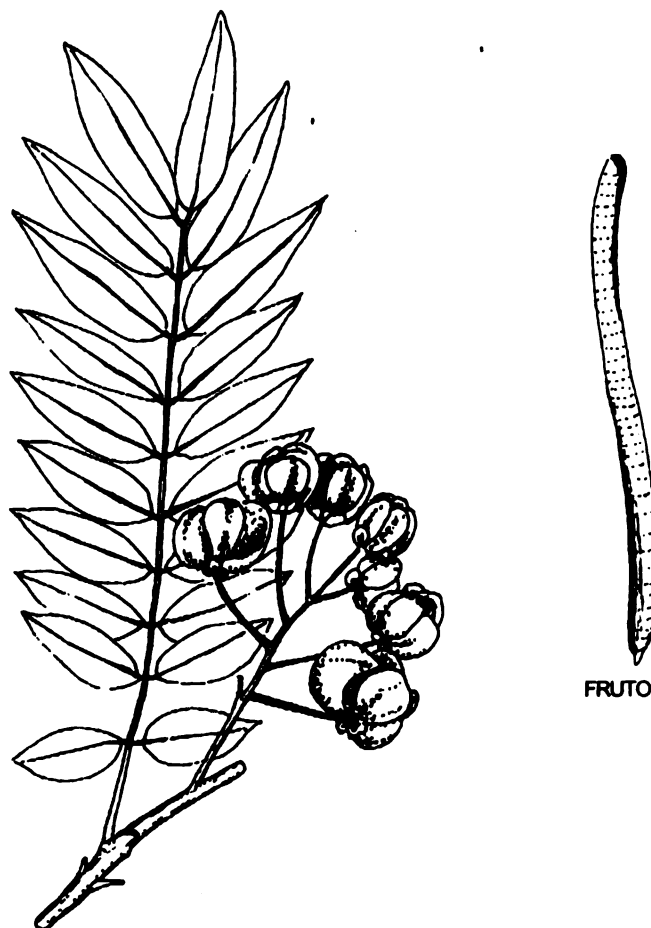


Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Cassia spectabilis*.

### DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente desde México a través de América Central y las Antillas hasta Colombia y Venezuela en América del Sur. Ha sido introducida en África como ornamental. También se ha plantado en América Tropical desde el sur de Florida hasta Brasil, Bolivia y Perú. Su distribución altitudinal varía desde 0 a 2000 msnm, con precipitaciones anuales de 800 a 1000 mm y temperaturas de 15 a 25 °C. Especie típica de bosque secundario, común en bordes de caminos a veces en zonas húmedas. Tiene rápido crecimiento y es muy usada en conservación de suelos. Requiere suelos de fertilidad media, arenosos a limosos y carentes de cal. Tolerancia a bajas temperaturas.

## FLORACION Y FRUCTIFICACION

**Floración:** La especie florece de agosto a setiembre en Costa Rica, durante todo el año en Puerto Rico y de febrero a marzo en Bolivia.

**Fructificación:** Los frutos se producen de diciembre a abril en Costa Rica y de mayo a julio en Bolivia.

**Semilla:** Obovada, comprimida lateralmente, base aguda, de 5 a 7.2 mm de largo, de 4 a 6 mm de ancho y de 1.5 a 2.8 mm de grosor. La testa es de color café, opaca, lefosa. El embrión es invertido, de color amarillo verdoso y ocupa toda la cavidad de la semilla. Tiene dos cotiledones, redondeados, erectos. La radícula es corta e inferior. Presentan abundante endospermo mucilaginoso y traslúcido.

## RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los frutos son colectados directamente del árbol cuando presentan una coloración marrón a negra.

## PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Después de recolectados los frutos son transportados en sacos al sitio de procesamiento. Luego son colocados sobre lonas y se secan al sol en un lugar ventilado. La semilla es extraída manualmente golpeando los frutos.

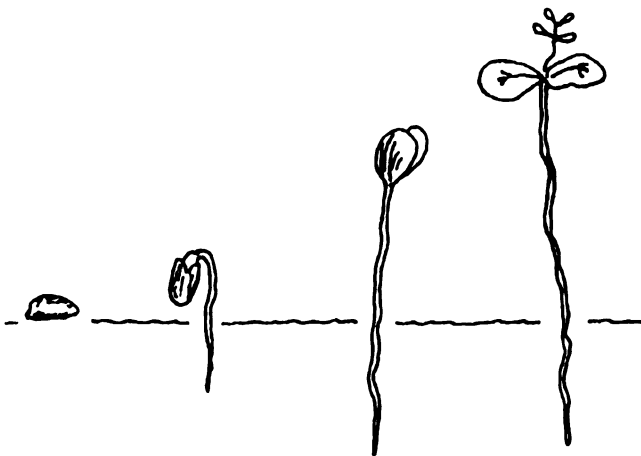


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Cassia spectabilis*.

## CALIDAD FISICA Y GERMINACION

**Calidad física:** La cantidad de semillas por kilogramo varía de 30000 a 39000. El porcentaje de germinación en semillas frescas varía de 40 a 75%. La semilla es ortodoxa.

**Germinación:** La germinación es epigea y se inicia a los 11 días después de la siembra y finaliza a los 29 días después.

**Tratamiento pregerminativo:** Se han utilizado los siguientes tratamientos: a) inmersión en agua hirviendo, retirar de la fuente de calor y dejar en esa agua por 24 horas; b) escarificación mecánica; c) lijado de las semillas hasta que pierdan su brillo natural.

## ALMACENAMIENTO

En ensayos de almacenamiento del Banco de Semillas Forestales del CATIE-PROSEFOR, se ha determinado que la especie puede ser almacenada por nueve años en recipientes herméticos y en cámaras frías a 4°C de temperatura con un contenido de humedad de 5.1%.

## MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

La siembra se realiza en cajas germinadoras con arena desinfectada o directamente en bolsas con tres a cuatro semillas por bolsa. También se puede sembrar directamente en el sitio de plantación o por estacas.

## PROBLEMAS FITOSANITARIOS

Se reporta el ataque a las semillas por dos especies no identificadas de Lepidópteros de la familia Tortricidae.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Arguedas, M. 1997. Plagas de semillas forestales en América Central y el Caribe. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 120 p.

Geilfus, F. 1989. El árbol al servicio del agricultor. Manual de agroforestería para el desarrollo rural. Vol. 2: Guía de especies. Santo Domingo, República Dominicana. Enda-Caribe. CATIE. 778 p.

Trujillo, E. 1995. Manejo de semillas forestales: Guía técnica para el extensionista forestal. Turrialba, C.R.: CATIE, Programa Manejo Integrado de Recursos Naturales. Área Silvicultura de Bosques Tropicales. 54 p.

## *Anadenanthera colubrina* (Vellozo) Brenan

Familia: Mimosaceae

Sinónimos: *Acacia colubrina* Martius; *Anadenanthera colubrina* (Vellozo) Brenan var. *Colubrina*;

*Mimosa colubrina* Vellozo; *Piptadenia colubrina* (Vellozo) Bentham; *Piptadenia macrocarpa* Benth.

### NOMBRES COMUNES

Cebil, kurupau (Bolivia); angico-branco, angico-vermelho, angico-preto, cambuí-branco, cauví, curupaí (Brasil); kurupa'y kuru (Paraguay); cebil colorado, cebil moro, curupay (Argentina).

### BREVE DESCRIPCION BOTANICA

Arbol con alturas de 20 a 35 m y diámetros de 40 a 100 cm; fuste levemente tortuoso, copa aplanada con apariencia de plumas. El fuste comercial varía de 6 a 16 m. La corteza es grisácea, dura, agrietada y provista de abundantes protuberancias leñosas. El grosor total de corteza varía de 15 a 20 mm.

Hojas compuestas, alternas, bipinadas, de 10 a 25 cm de largo, con ocho a 20 pares de pinas de 4 a 10 cm de largo, con una glándula entre cada par; de 20 a 60 pares de folíolos en cada pina, de 2 a 3 mm de largo y de color verde pálido.

Inflorescencias en capítulos globosos axilares de 1.5 a 2 cm de diámetro, con 10 a 30 flores blancas, apiñadas hasta 1 cm de largo.

Los frutos son vainas de 10 a 25 cm de largo y de 1.5 a 3 cm de ancho, achatadas, coriáceas, de color castaño y borde ondulado.

La madera es pesada a muy pesada, con un peso específico de 0.8 a 1.10 g/cm<sup>3</sup>. La albura es de color blanco amarillenta y el duramen castaño rojizo. Tiene grano recto a irregular, textura media y brillo bajo. Su durabilidad natural es alta. Es utilizada para embalajes, construcción naval y civil y, revestimientos interiores. Produce leña y carbón de elevada calidad. La corteza contiene un 15% de tanino y es muy apta para curtiembre. Es plantada como ornamental, para forraje y en programas de mejoramiento ambiental. Es una planta melífera.

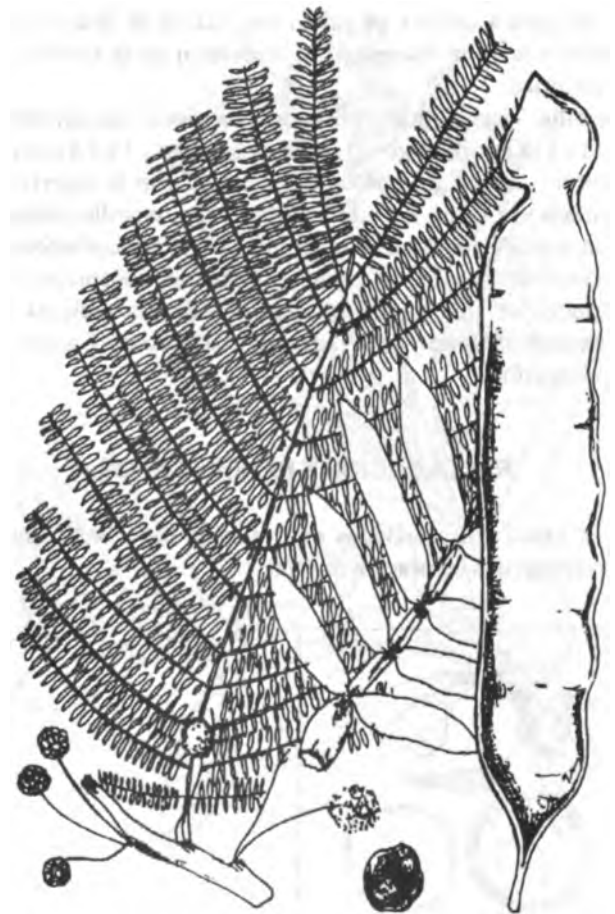


Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Anadenanthera colubrina*.

### DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente desde los 7°S a los 21°20'S. Se encuentra desde el centro de Perú a Bolivia, norte de Argentina, Paraguay, y del sur al noreste de Brasil. Su distribución altitudinal varía de 100 a 1200 msnm, con precipitaciones anuales de 1200 a 2200 mm y temperaturas de 17 a 26 °C. Es una especie heliófita que requiere aperturas o claros amplios para su regeneración natural. Prefiere suelos bien drenados, profundos, fértiles, con textura arenosa a franca. Se encuentra también en suelos pobres y rocosos.

### FLORACION Y FRUCTIFICACION

**Floración:** La especie florece de noviembre a febrero y de octubre a diciembre en varias localidades de Brasil. En Paraguay florece de setiembre a octubre.

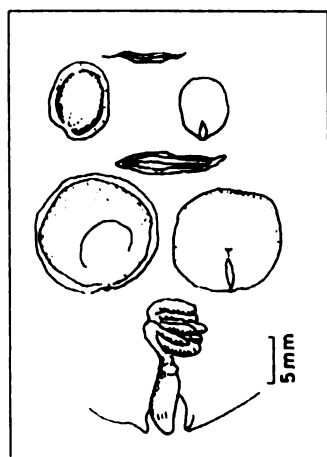
**Fructificación:** Los frutos se producen de junio a noviembre

y de junio a octubre en varias localidades de Brasil y de mayo a julio en Paraguay. La dispersión de la semilla es autocórica.

**Semilla:** Tiene forma redondeada, comprimida lateralmente, de 13 a 18 mm de largo, 10 a 13 mm de ancho y 1 a 1.5 mm de grosor. La testa es café oscuro a negra, con la superficie estriada y brillante. El embrión es invertido, amarillo pálido y ocupa toda la cavidad de la semilla. Tiene dos cotiledones, redondeados, erectos con una depresión conspicua. La plúmula se encuentra bien desarrollada. La radícula es inconspicua, corta y encerrada en los cotiledones. Carece de endospermo.

### RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los frutos son colectados directamente del árbol cuando presentan una coloración marrón.



Semilla

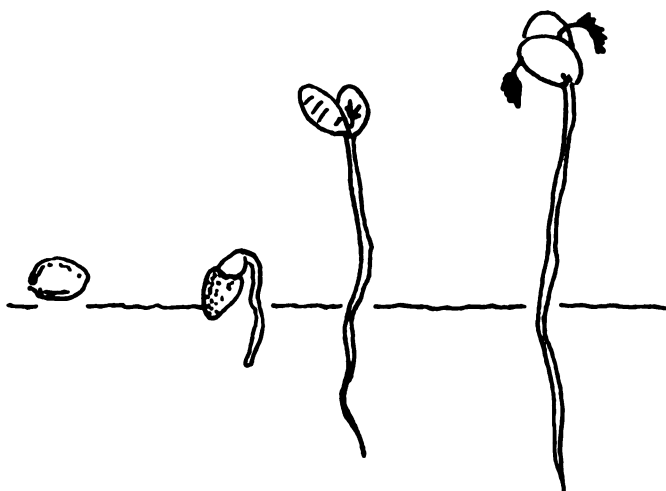


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Anadenanthera colubrina*

### PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Después de recolectados los frutos son transportados en sacos al sitio de procesamiento. Luego son colocados sobre lonas y se secan a la sombra en un lugar ventilado. La semilla es extraída manualmente.

### CALIDAD FISICA Y GERMINACION

**Calidad física:** La cantidad de semillas por kilogramo varía de 11000 a 23000. El porcentaje de germinación en semillas frescas varía de 70 a 100%. La semilla es intermedia.

**Germinación:** La germinación es epigea y fanerocotilar. Se inicia de 10 a 30 días después de la siembra.

**Tratamiento pregerminativo:** No es necesario.

### ALMACENAMIENTO

Almacenadas en recipientes abiertos en cámaras frías con temperaturas de 3 a 4 °C se mantienen viables por seis meses. En Brasil las semillas se mantienen parcialmente viables por 12 meses almacenadas en cámaras secas.

### MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

La siembra se realiza en cajas germinadoras con arena desinfectada o directamente en bolsas. El repicaje a bolsas se realiza de dos a tres semanas después del inicio de la germinación. El tiempo mínimo de permanencia en vivero es de cuatro meses.

### PROBLEMAS FITOSANITARIOS

En Brasil se reporta el ataque a las semillas por diversos insectos no identificados.

### BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Carvalho R., P.E. 1994. Especies florestais brasileiras. Recomendacões silviculturais, potencialidades e uso da madeira. Brasil. EMBRAPA. 639 p.
- López, J.A.; Little Jr., E.L.; Ritz, G.F.; Rombold, J.S.; Hahn, W.J. 1987. Arboles comunes del Paraguay. Ñande Yvyra Mata Kuera. Cuerpo de Paz. Paraguay. 425 p.
- Poulsen, K.M.; Parratt, M.J.; Gosling, P.G. 1998. ISTA Tropical and sub-tropical tree and shrub seed handbook. Zürich, Suiza. 203 p.



## *Patagonula americana* L.

Familia: Boraginaceae  
Sinónimos: *Cordia patagonula* Alt.;  
*Patagonula australis* Salisb.

### NOMBRES COMUNES

Pau-d'arco, apé-branco, goarapovira, guatuvira, guaiabira; (Brasil); guajayvi (Paraguay); guayabí blanco, guayabí morotí, guayabí negro, guayubirá, lanza blanca, sauquillo (Argentina); guayubira (Uruguay).

### BREVE DESCRIPCION BOTANICA

Arbol semicaducifolio a caducifolio, con alturas de 12 a 30 m y diámetros de 35 a 95 cm; fuste de recto a irregular con raíces tablares, ramas principales erguidas y copa estrecha. La corteza es rugosa, color pardo, con fisuras longitudinales anchas y profundas. El grosor total de corteza varía de 11 a 20 mm.

Hojas simples, alternas, agrupadas al final de las ramitas, lámina elíptica a obovada, de 3 a 8 cm de largo y de 1 a 3 cm de ancho, margen entero o irregularmente aserrado, base cuneada, ápice agudo a obtuso, verde oscuro y lustrosas en el haz y opacas en el envés.

Flores reunidas en cimas corimbiformes, multifloras, actinomorfas, de 5 mm de largo, blancas; cáliz con cinco lóbulos casi libres, persistentes; corola acampanado-rotácea, con tubo corto y limbo plano, penta lobulado; cinco estambres alternando los pétalos, filamentos soldados por la base; ovario súpero, 4-locular, lóculos uniovulados, estilo terminal.

Los frutos son drupas de 5 mm de largo, acuminados en el ápice, negruzcos, soldados por la base a cinco sépalos persistentes, de 2 a 3 cm de largo y 5 mm de ancho.

La madera es pesada y semi-dura, con un peso específico de 0.8 a 0.81 g/cm<sup>3</sup>. La albura es de color amarillo-ocráceo. Tiene grano recto, textura fina a mediana y veteado atractivo. Es moderadamente fácil de preservar y moderadamente difícil de secar y trabajar. Es utilizada para construcción civil, carrocerías, durmientes, mangos de herramientas, postes, leña y carbón. Es plantada como ornamental y en programas de mejoramiento ambiental. Es un árbol melífero.



Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Patagonula americana*.

### DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente desde los 21°30'S a los 31°30'S. Se encuentra en el sur de Brasil, Paraguay, norte de Argentina y norte de Uruguay. Su distribución altitudinal varía de 20 a 800 msnm, con precipitaciones anuales de 1100 a 2200 mm y temperaturas de 17 a 23 °C. Es una especie semi-heliófila e higrófila. Crece en suelos secos y profundos. Tiene un mejor crecimiento en suelos fértiles, bien drenados y con textura de franca a arcillosa. No tolera los suelos hidromórficos.

### FLORACION Y FRUCTIFICACION

**Floración:** La especie florece a los cinco años después de plantada. La floración se produce de junio a noviembre, de septiembre a octubre y de octubre a noviembre en varias localidades de Brasil. En Paraguay florece de setiembre a octubre y en Argentina en octubre.

**Fructificación:** Los frutos se producen de diciembre a enero, de noviembre a enero y de noviembre a febrero en varias

localidades de Brasil. En Paraguay fructifica de noviembre a enero y en Argentina de octubre a noviembre. La dispersión de las semillas es autocórica y anemocórica.

**Semilla:** Tiene forma globosa, de hasta 3 mm de diámetro y 5 mm de ancho, con una prolongación aguda en el ápice.

### RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los frutos son colectados directamente del árbol cuando cambian de coloración amarillenta a marrón. En Argentina se recolectan directamente del suelo durante el mes de noviembre.

### PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Después de recolectados los frutos son transportados en sacos al sitio de procesamiento. Luego son colocados sobre lonas y se secan a la sombra en un lugar ventilado. Las membranas que rodean la semilla son retiradas manualmente o por maceración.

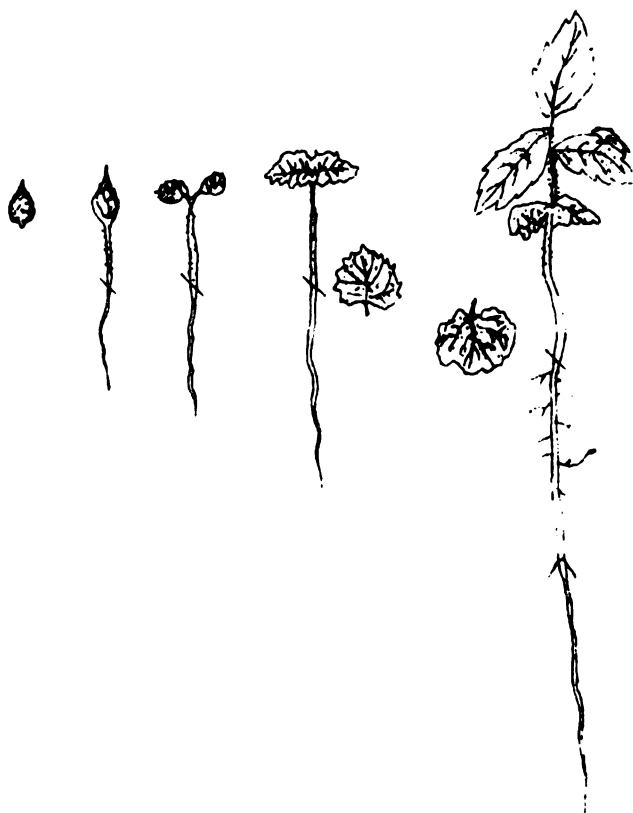


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Patagonula americana*

### CALIDAD FISICA Y GERMINACION

**Calidad física:** La cantidad de semillas por kilogramo varía de 22000 a 66000. El porcentaje de germinación en semillas frescas varía de 80 a 100%.

**Germinación:** La germinación es epigea y fanerocotilar. Se inicia de 12 a 72 días después de la siembra.

**Tratamiento pregerminativo:** No es necesario.

### ALMACENAMIENTO

Las semillas almacenadas en condiciones ambientales pierden el 92.6% de su capacidad germinativa en 60 días. En Brasil semillas con facultad germinativa inicial de 83%, almacenadas en bolsas de papel kraft, en cámaras secas a temperatura ambiental y humedad relativa de 50%, presentaron 45% de germinación a los 19 meses.

### MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

La siembra se realiza en cajas germinadoras con arena desinfectada o directamente en bolsas de polietileno, con dimensiones de 20 cm de altura y 7 cm de diámetro. El repicaje a bolsas se realiza de dos a tres semanas después del inicio de la germinación. El tiempo mínimo de permanencia en el vivero es de cuatro meses.

### PROBLEMAS FITOSANITARIOS

No se han reportado.

### BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Carvalho R. P.F. 1994. Especies florestais brasileiras. Recomendacões silviculturais, potencialidades e uso da madeira. Brasil. EMBRAPA. 639 p.

López, J.A.; Little Jr., E.L.; Ritz, G.F.; Rombold, J.S.; Hahn, W.J. 1987. Arboles comunes del Paraguay. Nande Yvyra Mata Kucra. Cuerpo de Paz. Paraguay. 425 p.

## ***Laetia procera* (Poepp) Eichler.**

Familia: Flacourtiaceae  
 Sinónimos: *Casearia bicolor* Urban;  
*Samyda procera* Poepp. & Endl.

### **NOMBRES COMUNES**

Areno (Nicaragua); manga larga (Costa Rica); cotorrerillo, almendrillo, talantrón, cuero de sapo (Puerto Rico); cascarudo, palo de yagua, palo verbena, yaguita grande (República Dominicana); marcelo (Ecuador); cuajillo, guacima, trompillo (Venezuela); warakaïaro (Guayana); casinga, cheirosa, mojara caspi, pau jacare, apijo (Brasil); wakajaro (Surinam).

### **BREVE DESCRIPCION BOTANICA**

Arbol con alturas de 10 a 40 m y diámetros de hasta 60 cm; fuste recto y cilíndrico, con raíces tablares. La corteza es de color gris o gris verdusca, lisa, con lenticelas de 3 a 5 mm de diámetro.

Hojas simples, alternas, dispuestas en dos hileras en ramitas largas; lámina foliar de 6 a 15 cm de largo y de 3 a 4.5 cm de ancho, ápice acuminado, base redondeada, borde aserrado, haz verde oscuro poco lustroso y envés verde claro mate.

Flores laterales con pedúnculos de 1 cm; cáliz de cinco sépalos elípticos, verduscos, de 4 mm de largo; corola ausente; numerosos estambres de 2 mm de largo, pistilo con ovario redondeado de una celda con muchos óvulos en tres líneas; estilo corto.

Los frutos son cápsulas carnosas, de color verde claro, de 1.5 a 2.5 cm de largo, con el cáliz persistente, abriendo en tres partes.

La madera es muy pesada, con un peso específico de 0.63 g/cm<sup>3</sup> a 0.75 g/cm<sup>3</sup>. La albura es de color amarillo grisáceo y el duramen amarillo grisáceo oscuro. Tiene textura fina a media, grano recto a entrecruzado y superficie poco lustrosa. Es moderadamente fácil de preservar y moderadamente difícil de trabajar con maquinaria y herramientas manuales. El

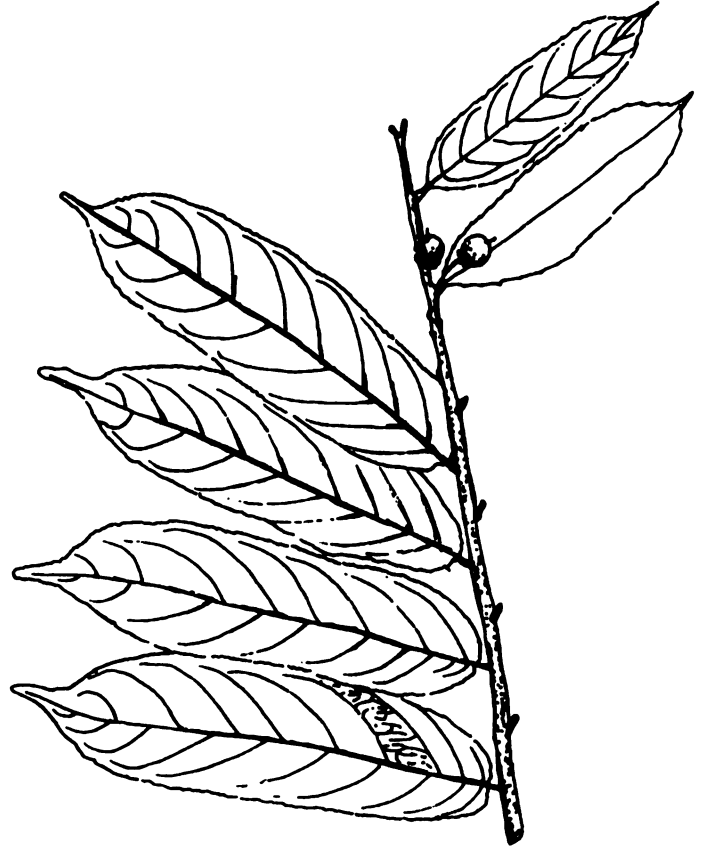


Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Laetia procera*.

secado es lento y tiene alta durabilidad natural. Es utilizada en construcción pesada, postes, estacas, construcción interna y externa, partes de muebles, pisos y carpintería.

### **DISTRIBUCION Y HABITAT**

Se distribuye naturalmente desde México a través de América Central y las Antillas hasta Colombia, Ecuador, Venezuela, Brasil y Perú en América del Sur. Su distribución altitudinal varía de 20 a 600 msnm. Especie heliófita de crecimiento rápido, común en bosque secundario. Se desarrolla principalmente en zonas húmedas a lo largo de llanuras costeras y serranías.

### **FLORACION Y FRUCTIFICACION**

**Floración:** La especie florece de abril a agosto en Costa Rica, en setiembre en Ecuador.

**Fructificación:** Los frutos se producen de setiembre a enero

en Costa Rica, en febrero, marzo y diciembre en Puerto Rico y, en abril en Ecuador. La dispersión de la semilla es zoocórica. **Semilla:** Tiene forma redondeada, de color negro, de 2.5 a 3.5 mm de largo.

### RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los frutos son colectados directamente del árbol cuando presentan una coloración amarillenta y se encuentran semiabiertos. En Costa Rica se recolectan entre setiembre y noviembre y se han recolectado semillas entre febrero y marzo. En Puerto Rico se recolectan en febrero, marzo y diciembre.

### PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Después de recolectados los frutos son transportados en sacos al sitio de procesamiento. Los frutos se colocan a la sombra para completar su dehiscencia. La semilla es extraída manualmente.

### CALIDAD FISICA Y GERMINACION

**Calidad física:** La cantidad de semillas por kilogramo es de 125000. El porcentaje de germinación en semillas frescas varía de 70 a 80%. La semilla es ortodoxa.

**Germinación:** La germinación es epigea y fanerocotilar. Se

inicia a los 12 días después de la siembra y finaliza a los 45 días después.

**Tratamiento pregerminativo:** No es necesario.

### ALMACENAMIENTO

En Costa Rica semillas colocadas en bolsas plásticas y luego enterradas en el suelo de un bosque secundario, presentaron una germinación de 9% un año después de haber sido enterradas.

### MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

La siembra se realiza en cajas germinadoras con arena desinfectada o directamente en bolsas. En plantaciones experimentales en Costa Rica, a un año de edad, las plantas tienen entre 96 a 100% de sobrevivencia y una altura media de 1.7 m.

### PROBLEMAS FITOSANITARIOS

No se han reportado.

### BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Carpio M., I.M. 1992. Maderas de Costa Rica. 150 especies forestales. San José, Costa Rica. 338 p.

Guariguata R., M. 1999. Biología de semillas y plántulas de nueve especies arbóreas comunes en bosques secundarios de bajura en Costa Rica: Implicaciones para el manejo forestal basado en la regeneración natural. Turrialba, Costa Rica. CATIE: Serie Técnica. Informe Técnico no. 309. 17 p.

Rivera I., P.; Uceda C., M. 1987. Características físico-químicas de la madera y carbón de once especies forestales de la Amazonia Peruana. Revista Forestal del Perú 14(2): 62-73.

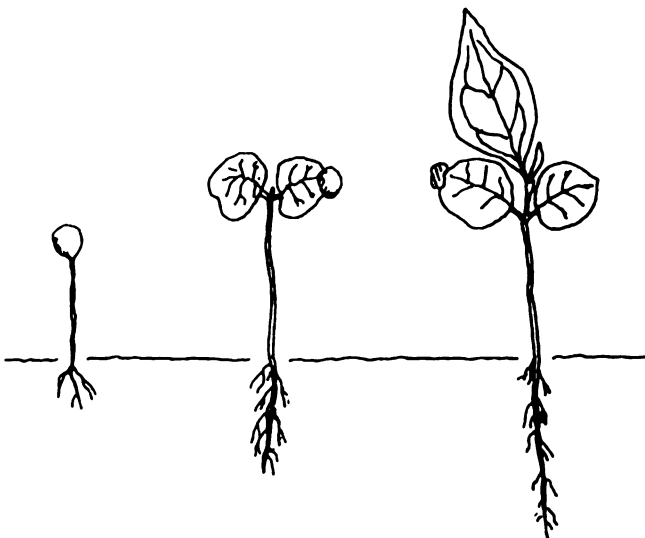


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Laetia procera*.

## ***Pinus cubensis* Griseb.**

Familia: Pinaceae

### **NOMBRES COMUNES**

Pino, pino de mayarí, pino de moa, pino de baracoa (Cuba).

### **BREVE DESCRIPCION BOTANICA**

Arbol con alturas de 35 a 45 m y diámetros de 50 a 100 cm; fuste cónico, copa densa con ramas finas.

Hojas en fascículos de dos a tres agujas, de 6 a 15 cm de largo y 1 mm de grosor, de color verde oscuro.

Inflorescencias masculinas en amentos; conillos femeninos subterminales, reflexos, con escamas mucronadas cuando jóvenes.

El fruto es un cono de 5 a 9 cm de largo y de 1.5 a 2.5 cm de diámetro; apófisis oscuro y limbo sobresaliente y grueso. Cada cono puede producir de 30 a 40 semillas.

La madera se utiliza para vigas, encofrados, acabados interiores y construcción en general.

### **DISTRIBUCION Y HABITAT**

Especie endémica de la región nororiental de Cuba. Se encuentra desde la sierra de Nipe hacia el este hasta Baracoa. Su distribución altitudinal varía desde el nivel del mar hasta los 1000 msnm, con precipitaciones anuales de 1500 a 3000 mm y temperaturas de 21 a 25 °C. Especie heliófita que forma rodales puros de tamaño mediano separados por fajas de especies latifoliadas, principalmente a lo largo de cursos de agua. En estos sitios a veces se encuentran especies como *Calophyllum utile*, *Geoffroea inermis*, *Terminalia orientensis*, *Terminalia nipensis* y *Coccothrinax orientalis*. Crece en suelos lateríticos, muy permeables y con elevado contenido de hierro. También se encuentra en suelos de origen calizo. Soporta hasta cinco meses secos al año.

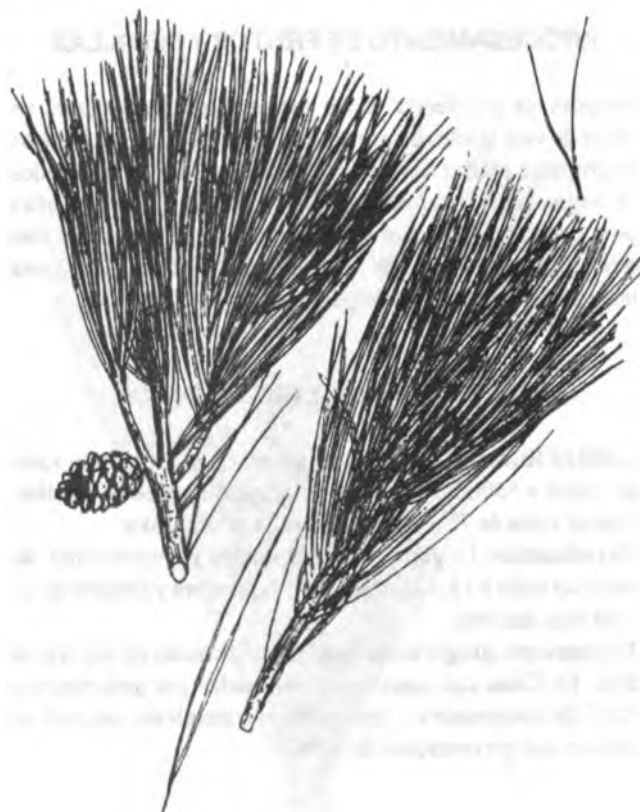


Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Pinus cubensis*.

### **FLORACION Y FRUCTIFICACION**

**Floración:** La floración se produce durante los meses de febrero a marzo en su área de distribución natural.

**Fructificación:** Los conos maduran al año siguiente de la fecundación, desde finales de junio a setiembre y en ocasiones hasta principios de octubre.

**Semilla:** Alada, de color carmelita claro.

### **RECOLECCION Y RENDIMIENTOS**

Los frutos son colectados directamente del árbol cuando cambian de coloración verdosa a café claro y las semillas están duras al abrir los conos longitudinalmente. En Cuba los conos son observados desde comienzos del mes de julio hasta la primera quincena de agosto, tomándose muestras periódicamente hasta asegurarse de su madurez.

## PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Después de recolectados los conos son transportados en sacos de yute al sitio de procesamiento. Luego son expuestos al sol sobre mallas durante cuatro a cinco días por períodos de tres a cuatro horas para permitir su apertura. Las semillas se extraen golpeando los conos y luego pasan a una desaladora. La mezcla de semillas, alas y basura pasa a una limpiadora para eliminar impurezas.

## CALIDAD FISICA Y GERMINACION

**Calidad física:** La cantidad de semillas por kilogramo varía de 35000 a 55000. El porcentaje de germinación en semillas frescas varía de 75 a 85%. La semilla es ortodoxa.

**Germinación:** La germinación es epigea y fanerocotilar. Se inicia de ocho a 12 días después de la siembra y finaliza de 45 a 60 días después.

**Tratamiento pregerminativo:** Estratificación en frío por 30 días. En Cuba con semillas almacenadas por seis meses a 12°C de temperatura y aplicando el tratamiento anterior se obtuvo una germinación de 67%.



Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Pinus cubensis*.

## ALMACENAMIENTO

Las semillas almacenadas en condiciones ambientales se mantienen viables de 12 a 20 meses. Se recomienda su almacenamiento en cámaras frías con temperaturas de 4°C y contenidos de humedad de 6 a 8%. Bajo estas condiciones se mantienen viables por varios años.

## MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas son sembradas en cajas germinadoras con arena desinfectada o directamente en bolsas. En Cuba se plantan directamente en bolsas colocando tres a cuatro semillas en cada bolsa y cubriéndolas luego con una capa de arena gruesa. El sustrato de las bolsas consiste en una mezcla de tierra de textura franca a arenosa y materia orgánica descompuesta. El tiempo de permanencia en el vivero varía de cuatro a cinco meses.

## PROBLEMAS FITOSANITARIOS

En Cuba se reporta el ataque a los brotes, ramas y conos de *Pinus cubensis* de *Dioryctria horneana*, lepidóptero de la familia Pyralidae. También se reporta el ataque de *Ephesia cautella* (Walker), lepidóptero cuyas larvas perforan las semillas. Así mismo, en viveros se reporta el ataque a las plántulas por damping-off.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Betancourt C., A. 1987. Silvicultura especial de árboles maderables tropicales. La Habana, Cuba. 437 p.
- Écheverría, E.; Menéndez, J.M.; Fernández, A.; Rodríguez, B. 1987. Relación entre el incremento de árboles afectados por *Dioryctria horneana* y el número de ataques por árbol en plantaciones de Pino. Revista Forestal Baracoa (Cuba) 17(1): 17-26.
- Geilfus, F. 1989. El árbol al servicio del agricultor. Manual de agroforestería para el desarrollo rural. Vol. 2: Guía de especies. Santo Domingo, República Dominicana. Enda-Caribe. CATIE. 778 p.

## ***Pinus maestrensis* Bisse.**

Familia: Pinaceae

### **NOMBRES COMUNES**

Pino, pino de la maestra, pino de la sierra maestra (Cuba).

### **BREVE DESCRIPCION BOTANICA**

Arbol con alturas de más de 30 m y diámetros de hasta 130 cm; fuste cónico, copa cónica en árboles jóvenes y redondeada en árboles viejos, con ramas de finas a medianamente gruesas.

Hojas en fascículos generalmente de tres agujas, con fascículos de dos y algunos hasta de cuatro y cinco agujas, de 10 a 18 cm de largo y de 0.5 a 0.7 mm de grosor, suaves. Los protofilos de los fascículos lanceolados de 3 a 4 mm de largo y de 1 a 2 mm de ancho, membranáceos, con margen ciliado, no persistentes.

Inflorescencias masculinas en amentos terminales; inflorescencias femeninas en estróbilos.

El fruto es un cono de 5 a 9 cm de largo y de 1.5 a 2.5 cm de diámetro, erguido y subterminal.

La madera se utiliza en tablas para forros de casas, vigas y construcción en general. Presenta buenas propiedades en la producción de pulpa para papel y en la fabricación de madera aglomerada.

### **DISTRIBUCION Y HABITAT**

Especie endémica de Cuba. Se encuentra en el macizo montañoso de la Sierra Maestra, extendiéndose hacia el este. Comprende parte de las provincias de Santiago de Cuba y Granma, en la porción suroriental de la isla. Su distribución altitudinal varía desde 250 a 1800 msnm, con precipitaciones anuales de 700 a 2500 mm y temperaturas de 14 a 25°C. Forma rodales aislados, de poca extensión en diversos lugares de la sierra, separados entre sí por bosques latifoliados. Es la especie menos heliófita de los pinos cubanos. Se encuentra en suelos pedregosos del magma basáltico; también en suelos lateríticos y suelos derivados de cuarcitas y areniscas. Esta especie muestra una variación ecológica muy amplia.

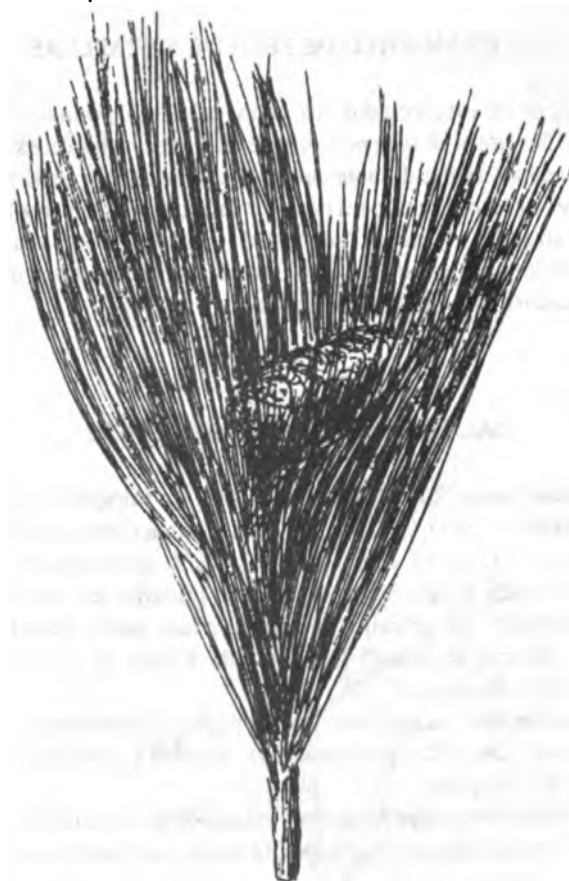


Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Pinus maestrensis*.

### **FLORACION Y FRUCTIFICACION**

**Floración:** La floración se produce durante los meses de febrero a marzo en su área de distribución natural.

**Fructificación:** Los conos maduran al año siguiente de la fecundación, desde finales de junio a setiembre.

**Semilla:** Alada, de color gris pardusco.

### **RECOLECCION Y RENDIMIENTOS**

Los frutos son colectados directamente del árbol cuando cambian de coloración verdosa a café claro y las semillas están duras al abrir los conos longitudinalmente. En Cuba los conos son observados desde mediados del mes de julio hasta principios de agosto, tomándose muestras periódicamente hasta asegurarse de su madurez. La época de recolección de frutos comprende de mediados de agosto hasta setiembre.

## PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Después de recolectados los conos son transportados en sacos de yute al sitio de procesamiento. Luego son expuestos al sol sobre mallas durante cuatro a cinco días, por períodos de tres a cuatro horas, para permitir su apertura. Las semillas se extraen golpeando los conos y luego pasan a una desaladora. La mezcla de semillas, alas y basura pasa a una limpiadora para eliminar impurezas.

## CALIDAD FISICA Y GERMINACION

**Calidad física:** La cantidad de semillas por kilogramo varía de 50000 a 90000. El porcentaje de germinación en semillas frescas varía de 45 a 60%. En ensayos de germinación en condiciones de laboratorio la especie presenta los mejores porcentajes de germinación en sustrato sobre papel y temperaturas de 20 y 25°C y alternancia entre 20/25°C. La semilla es ortodoxa.

**Germinación:** La germinación es epigea y fanerocotilar. Se inicia de ocho a 12 días después de la siembra y finaliza de 45 a 60 días después.

**Tratamiento pregerminativo:** Inmersión de las semillas en agua a temperatura ambiente por 48 horas, cambiando el agua cada 12 horas.

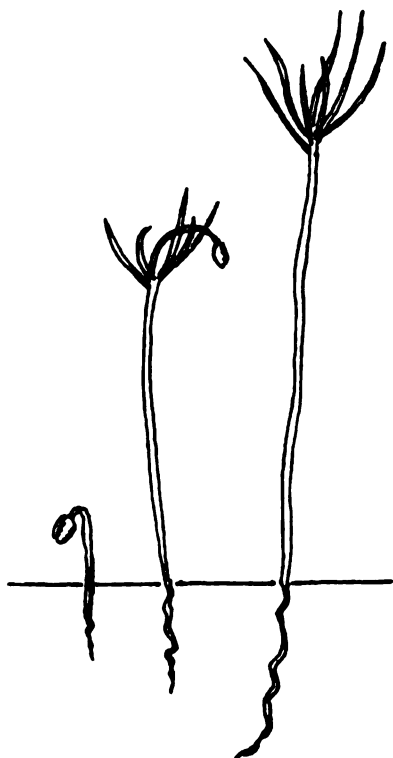


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Pinus maestrensis*.

## ALMACENAMIENTO

Las semillas almacenadas en condiciones ambientales se mantienen viables hasta seis meses. Se recomienda su almacenamiento en cámaras frías, con temperaturas de 4°C y contenidos de humedad de 6 a 8%. Bajo estas condiciones se mantienen viables por varios años.

## MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas son sembradas en cajas germinadoras con arena desinfectada o directamente en bolsas. En Cuba se plantan directamente en bolsas colocando tres a cuatro semillas en cada bolsa y cubriéndolas luego con una capa de arena gruesa. El sustrato de las bolsas consiste en una mezcla de tierra de textura franca a arenosa y materia orgánica descompuesta. El tiempo de permanencia en el vivero varía de cuatro a cinco meses, cuando las plántulas tengan una altura de 9 a 12 cm. En ensayos de aplicación de fertilizante a las plántulas en vivero se determinó que la especie responde positivamente a la fertilización. La adición conjunta de nitrógeno, fósforo y potasio aumenta la altura y la supervivencia de las plantas en el campo. La dosis adecuada de cada elemento fue  $N_{0,2} P_{2,75} K_{0,15}$ .

## PROBLEMAS FITOSANITARIOS

En Cuba se reporta el ataque a los brotes, ramas y conos de *Pinus maestrensis* de *Dioryctria horneana*, lepidóptero de la familia Pyralidae.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Betancourt C., A. 1987. Silvicultura especial de árboles maderables tropicales. La Habana, Cuba. 437 p.
- Sprich, L. 1996. Taxonomía actual y distribución natural del género *Pinus* en el Caribe. Turrialba, Costa Rica. Revista Forestal Centroamericana. 16 (5): 25-30.
- Yero, L.; Molina, G.; González, A.; Sánchez, J. 1987. Influencia de la edad y el tamaño de las posturas en el establecimiento de plantaciones de *Pinus maestrensis* en la Sierra Maestra Central. Revista Forestal Baracoa (Cuba). 17(1):27-34.



## *Chrysophyllum cainito* L.

Familia: Sapotaceae

Sinónimos: *Cainito pomiferum* Tuss.; *Lucuma cainito* L.

### NOMBRES COMUNES

Caimito (Honduras); caimito cimarrón (Costa Rica); cainit (Islas Vírgenes); bon caïmite, grande caïmite, caïmite franche (Haití); star-apple (Puerto Rico); Kaimit, caïmite (Trinidad y Tobago); sterappel (Surinam, Curazao); Madura verde, caimo, caimo morado (Colombia); caimitero, murucuja (Bolivia); cauje (Ecuador); cainito (Brasil); olivoa (Argentina).

### BREVE DESCRIPCION BOTANICA

Árbol con alturas de 7 a 20 m y diámetros de hasta 70 cm; fuste recto a ligeramente irregular; copa largamente umbelada, follaje liviano, brillante y denso, con ramas oblicuamente ascendentes. La corteza es de color café grisáceo a gris oscuro, áspera, fisurada longitudinalmente, desprendiéndose en piezas alargadas, grandes. El grosor total de corteza es de 0.5 cm.

Hojas simples, alternas, de 8 a 12 cm de largo y de 3.5 a 5 cm de ancho; lámina elíptica a elíptico-oblonga, ápice acuminado, base obtusa, haz verde oscuro y lustroso y envés dorado-café y pubescente con reflejos plateados. Pecíolo de 1.3 a 1.6 cm de largo, canaliculado, pubescente, café rojizo.

Inflorescencias en fascículos axilares; flores cremosas, en pedúnculos vellosos, delgados, de 6 a 9 mm de largo; cáliz con seis sépalos redondeados, de 1.5 a 2 mm de largo; corola de color blanco purpúreo, pubescente, de 6 mm de largo, tubular, con cinco a siete lóbulos; estambres de cuatro a ocho adheridos en el tubo de la corola, pistilo con ovario pubescente de seis a once células y estilo corto.

Los frutos son bayas subglobosas, de 5 a 10 cm de diámetro, lisas, con pulpa carnosa, dulce, de color rojo rosáceo al madurar. Contienen de siete a diez semillas dispuestas en forma de estrella.

La madera es dura y pesada, con un peso específico de 0.74 g/cm<sup>3</sup>. Es de color anaranjado claro. Tiene grano de recto a fuertemente entrecruzado, textura moderadamente áspera y brillo de bajo a mediano. Es moderadamente difícil de secar y

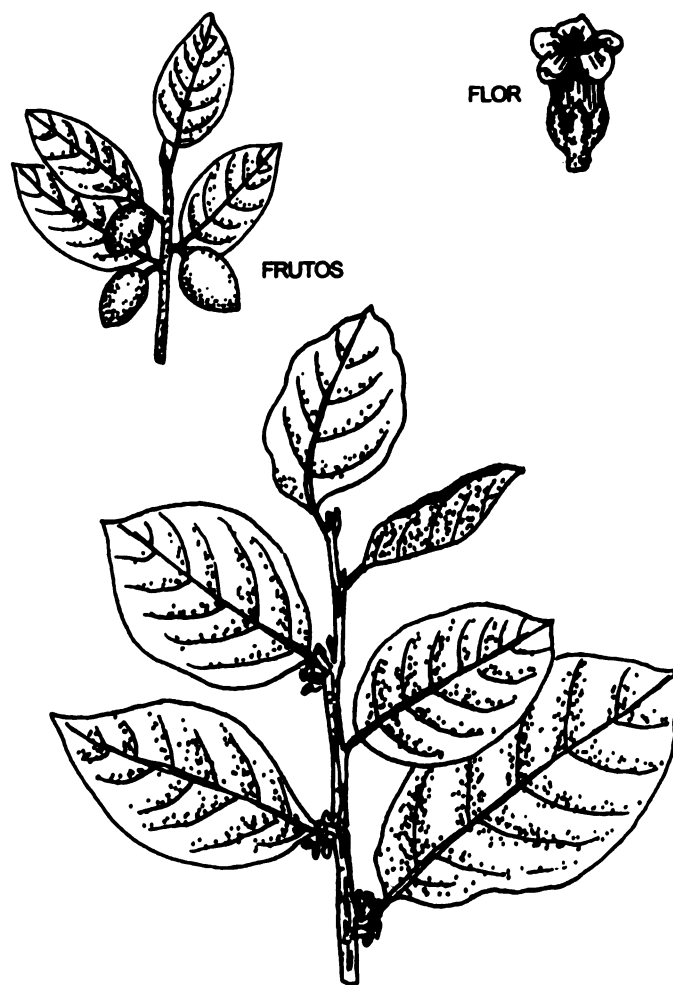


Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Chrysophyllum cainito*.

trabajar y tiene una alta durabilidad natural. Es utilizada en construcciones locales, postes, parquet, traviesas para ferrocarril, muebles e implementos agrícolas. El látex de su corteza se utiliza como sustituto de la cera para embellecer muebles. La pulpa del fruto es dulce, se consume fresca y también se utiliza en la elaboración de dulces con jugo de naranja agria y la almendra de la semilla es utilizada en repostería. Es plantado como árbol de sombra y ornato en parques y jardines.

### DISTRIBUCION Y HABITAT

La especie es nativa de las Antillas mayores y se ha extendido por medio de su cultivo en los trópicos americanos. Se ha plantado desde el sur de Florida en Estados Unidos, a lo largo de las Antillas desde Cuba a Trinidad y Tobago y desde

el sur de México hasta Brasil. Su distribución altitudinal varía de 0 a 1000 msnm, con precipitaciones anuales mayores a 1500 mm. Crece bien en una amplia variedad de suelos, pero muestra preferencia por suelos bien drenados, profundos, ligeramente ácidos y ricos en materia orgánica.

### FLORACION Y FRUCTIFICACION

**Floración:** La especie comienza a producir flores a partir de los cinco a nueve años de edad. Esta florece durante los meses de marzo a mayo y de julio a setiembre en Honduras.

**Fructificación:** Los frutos se producen de marzo a mayo en Honduras. La dispersión de los frutos es zoocórica, principalmente por murciélagos.

**Semilla:** Aplanada, elíptica, lustrosa, de color negruzco, dura.

### RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los frutos son colectados directamente del árbol cuando están casi maduros. En Honduras se recolectan en los meses de abril a mayo. Un árbol puede llegar a producir hasta 70 kg de frutos por año.

### PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Después de recolectados los frutos son transportados en sacos al sitio de procesamiento. La semilla es extraída manualmente macerando en agua los frutos, quitándole la

capa mucilaginosa que la envuelve. Luego se secan las semillas a la sombra por 48 horas.

### CALIDAD FISICA Y GERMINACION

**Calidad física:** La cantidad de semillas por kilogramo es de 1100. El porcentaje de germinación en semillas frescas varía de 70 a 92%. La semilla es intermedia.

**Germinación:** La germinación se inicia de 14 a 40 días después de la siembra y finaliza de 27 a 50 días después.

**Tratamiento pregerminativo:** No es necesario.

### ALMACENAMIENTO

Almacenadas a temperatura ambiente se conservan viables durante varios meses. Almacenadas a 20°C de temperatura y altos contenidos de humedad las semillas se conservan viables hasta seis meses.

### MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas son sembradas en cajas germinadoras con arena desinfectada o directamente en bolsas. Las semillas deben ser colocadas con su parte más angosta hacia abajo. El trasplante a bolsas se realiza cuando las plántulas tienen de tres a cinco hojas. En algunos países se han utilizado otros métodos de propagación como estacas, acodos aéreos e injertos.

### PROBLEMAS FITOSANITARIOS

En Florida se reporta el ataque de un hongo no identificado que seca los frutos.

Algunas especies de pájaros, murciélagos y gatos salvajes dañan los frutos.

### BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Thirakul S. 1992. Manual de dendrología del bosque latifoliado. ACDI/PDBL. La Ceiba, Honduras. 485 p.

Carpio M., I.M. 1992. Maderas de Costa Rica. 150 especies forestales. San José. Costa Rica. 338 p.

Geilfus, F. 1989. El árbol al servicio del agricultor. Manual de agroforestería para el desarrollo rural. Vol. 2: Guía de especies. Santo Domingo. República Dominicana. Enda-Caribe. CATIE. 778p.

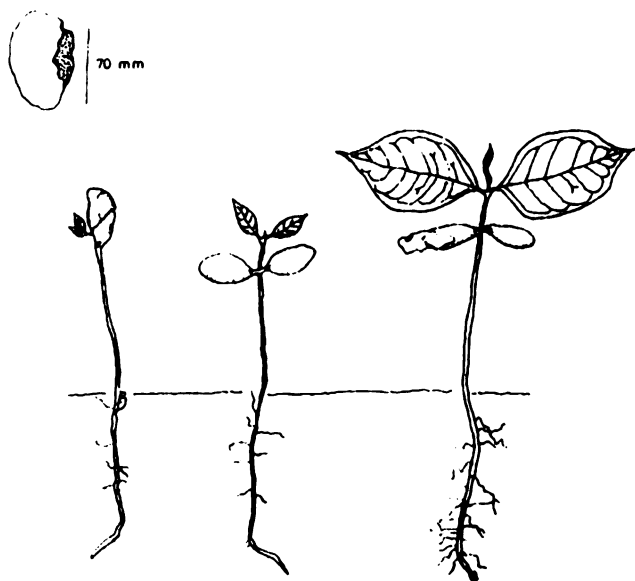


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Chrysophyllum cainito*.

## *Cybistax donnell-smithii* (Rose) Seibert

Familia: Bignoniaceae

Sinónimos: *Roseodendron donnell-smithii* (Rose) Miranda;  
*Tabebuia donnell-smithii* Rose.

### NOMBRES COMUNES

Primavera, duranga, flor de zope (México); San Juan guayapeño, San Juan primavera (Honduras); palo blanco, copal (Guatemala); cortez, cortez blanco (El Salvador).

### BREVE DESCRIPCION BOTANICA

Arbol con alturas de 20 a 35 m y diámetros de hasta 100 cm; fuste recto, cilíndrico con base cónica o alargada; copa umbelada a múltiple flabelada, follaje moderadamente abierto, con ramas oblicuamente ascendentes. La corteza es de color gris oscuro a negruzca-gris, lenticelada, fisurada fina y longitudinalmente, que se desprende en escamas gruesas dejando depresiones cóncavas de color gris claro. El grosor total de la corteza varía de 0.5 a 1 cm.

Hojas digitado-compuestas, opuesto-decusadas, con seis hojuelas; lámina elíptico-ovada, elíptica u obovada, de 12 a 18 cm de largo y de 7 a 10 cm de ancho, ápice acuminado-cuspidado, base redondeada a truncada, con márgenes dentados, haz verde oscuro, envés verde claro, ambas superficies glabras. Pecíolo de 15 a 20 cm de largo.

Inflorescencias en panículas terminales, de 15 a 35 cm de largo; flores amarillentas, zigomórficas.

Los frutos son cápsulas oblongo-lineales, de 30 a 45 cm de largo y de 1.5 a 2 cm de diámetro, glabras a lenticeladas.

La madera es moderadamente pesada, con un peso específico de 0.45 a 0.55 g/cm<sup>3</sup>. Es de color blanco amarillenta a pardo amarillenta. Tiene grano de recto a entrecruzado, textura de mediana a algo tosca y brillo mediano. Es fácil de trabajar y secar. Es utilizada para chapa y contrachapado, ebanistería, muebles finos, decoración de interiores, parquet y cajas. Es plantado como árbol de sombra y ornato en parques y jardines.

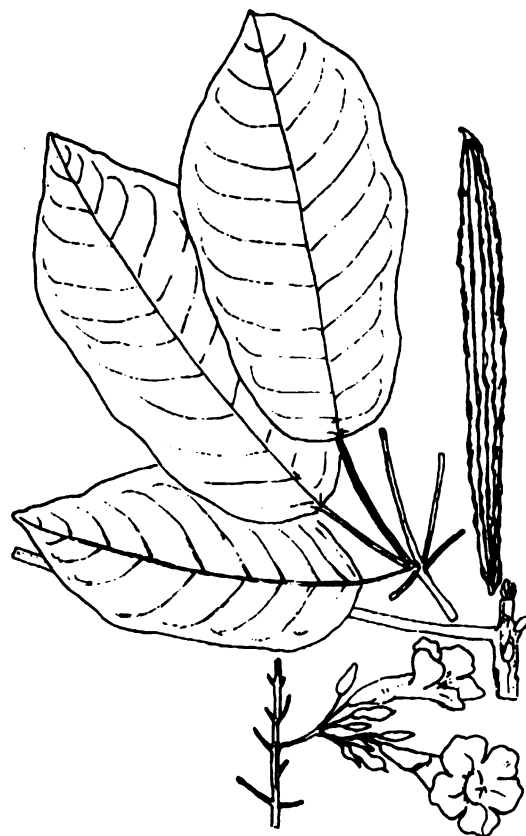


Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Cybistax donnell-smithii*.

### DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente desde el sur-oeste de México, la costa del pacífico de Guatemala y El Salvador hasta la parte norte central de Honduras. Su distribución altitudinal varía de 0 a 600 msnm, con precipitaciones anuales de 1200 a 2000 mm y temperaturas de 22 a 35°C. Es una especie heliófita, con cierta tolerancia a la sombra en sus etapas iniciales. Crece en suelos de origen volcánico y metamórfico, con pH de 5 a 6.2, buen drenaje interno y externo y, una profundidad efectiva superior a 50 cm. Prefiere suelos calizos, no tolera suelos inundables y es altamente susceptible a incendios. Tolera hasta seis meses secos.

### FLORACION Y FRUCTIFICACION

**Floración:** La especie florece durante los meses de agosto a noviembre en Honduras.

**Fructificación:** Los frutos se producen de agosto a diciembre en Honduras y de abril a mayo en Guatemala.

**Semilla:** Tiene forma cordada, comprimida, de 7 a 7.5 mm de largo y de 4.5 a 5 mm de ancho, con un ala marginal amarillenta y translúcida, de 15 a 17 mm de largo y de 10 a 13 mm de ancho, incluyendo la semilla. La testa es de color amarillo claro a moreno, opaca, membranosa de 0.1 a 0.3 mm de grosor. El embrión es recto, cordiforme, comprimido, de color crema y ocupa toda la cavidad de la semilla. Tiene dos cotiledones, planos, carnosos, cordiformes. La radícula es corta, erecta, inferior y dirigida al hilo. Carecen de endospermo.

## RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los frutos son colectados directamente del árbol cuando presentan una coloración pardo oscuro.

## PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Los frutos son transportados en sacos al sitio de procesamiento. Luego son extendidos sobre lonas en un sitio seco bajo sombra durante uno a tres días para permitir su apertura. La semilla es extraída manualmente golpeando los frutos.

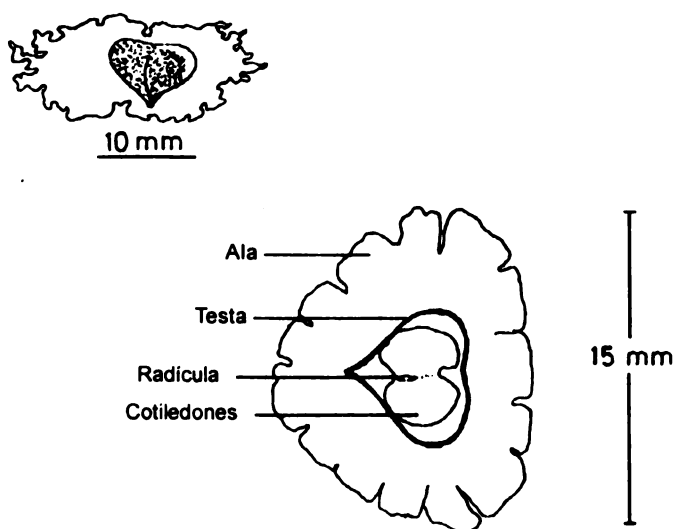


Figura 2. Características de las semillas de *Cybistax donnell-smithii*.

## CALIDAD FISICA Y GERMINACION

**Calidad física:** La cantidad promedio de semillas por kilogramo es de 60000. El porcentaje de germinación en semillas frescas varía de 30 a 40%. La semilla es ortodoxa.

**Germinación:** La germinación se inicia de 12 a 18 días después de la siembra.

**Tratamiento pregerminativo:** No es necesario.

## ALMACENAMIENTO

Las semillas almacenadas en las condiciones ambientales mantienen su viabilidad por 30 días. La United Fruit Co. ha almacenado la semilla de primavera por espacio de un año bajando el contenido de humedad de 5 a 7% y colocándola en envases de cristal sellados herméticamente.

## MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas deben ser sembradas en cajas germinadoras con arena desinfectada o directamente en bolsas. El trasplante a bolsas se realiza de tres a cuatro semanas después del inicio de la germinación, cuando las plántulas midan de 2.5 a 5 cm y tengan el primer par de hojas verdaderas. El tiempo de permanencia en el vivero varía de ocho a diez meses, cuando las plantas alcancen de 30 a 50 cm de altura.

## PROBLEMAS FITOSANITARIOS

No se han reportado.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Geilfus, F. 1989. El árbol al servicio del agricultor. Manual de agroforestería para el desarrollo rural. Vol. 2: Guía de especies. Santo Domingo, República Dominicana. Enda-Caribe. CATIE. 778 p.
- Niembro R., A. 1983. Caracterización morfológica y anatómica de semillas forestales. Chapingo, México. 212 p.
- Thirakul S. 1992. Manual de dendrología del bosque latifoliado. ACDI/PDBL. La Ceiba, Honduras. 485 p.

***Hyeronima clusioides* (Tul.)  
Muell. - Arg.**

Familia: Euphorbiaceae

**NOMBRES COMUNES**

Cedro macho (Puerto Rico).

**BREVE DESCRIPCION BOTANICA**

Arbol dioico con alturas de hasta 21 m y diámetros de hasta 92 cm; copa densa y uniforme, de color verde lustroso y de forma piramidal en árboles jóvenes. La corteza es de color gris a castaño oscuro, de escamosa a agrietada, áspera. El grosor total de la corteza es de 6 mm.

Hojas simples, alternas, gruesas, de 6.4 a 12.7 cm de largo y de 3.8 a 7.6 cm de ancho; lámina elíptica, ápice acuminado, borde ondulado, haz verde y lustroso, envés verde claro y con el nervio central pubescente. Pecíolos rojizos de 1.3 a 3.8 cm de largo.

Inflorescencias en panículas de 2.5 a 10.2 cm de largo; flores masculinas con cáliz escamoso en forma de copa, de tres a cinco dentado y de tres a cinco estambres extendidos; flores femeninas con cáliz escamoso y un pistilo con ovario de dos células con dos a tres estilos divididos en dos.

Los frutos redondeados, de 3.2 mm de largo, color rojizo a negruzco, ligeramente carnosos, con una sola semilla.

La madera es dura y pesada con un peso específico de 0.8 g/cm<sup>3</sup>. La albura es de color castaño claro y el duramen castaño rojizo. Tiene grano entrecruzado, textura moderadamente gruesa y lustre bajo. Toma un buen pulimento y buen acabado. Es susceptible al ataque de termitas de madera seca. Es utilizada en ebanistería y construcción.

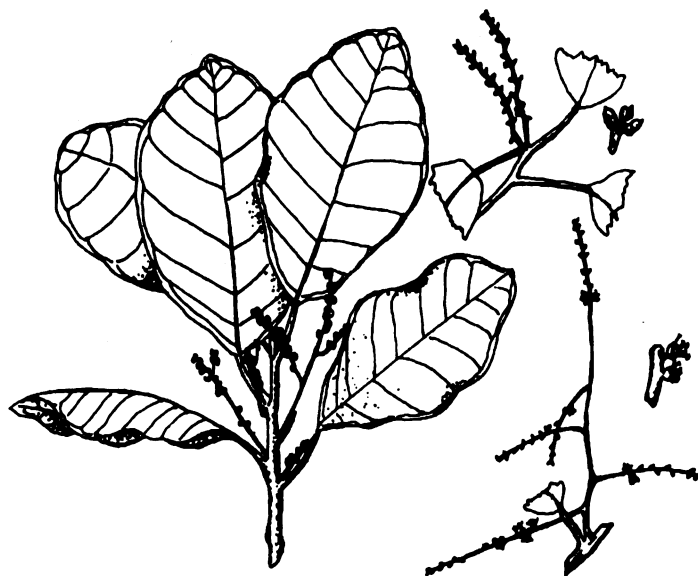


Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Hyeronima clusioides*.

**DISTRIBUCION Y HABITAT**

Especie endémica de Puerto Rico, donde se encuentra mayormente en la zona caliza húmeda y hacia el oeste en la base de la cordillera. Crece principalmente en los valles, colinas y planicies costeras; donde la precipitación anual varía de 1400 a 2400 mm, con temperaturas medias de 22 a 25.5°C. Crece en suelos de textura arcillosa a arcillo limosa, profundos, de origen sedimentario, ígneo o metamórfico, con pH de 5 a 6. Es su área de distribución natural se encuentra asociado con especies como *Guarea guidonia* (L.), *Andira inermis* (W. Wright), *Cecropia schreberiana* Mig., *Erythrina poeppigiana* (Walp.), *Thouinia striata* Raklk., y *Calophyllum calaba* L.

**FLORACION Y FRUCTIFICACION**

**Floración:** La especie florece durante el verano y el otoño en Puerto Rico.

**Fructificación:** Los frutos se producen desde finales del verano hasta el invierno en Puerto Rico. La dispersión de la semilla es zoocórica, principalmente por aves.

**Semilla:** Tiene forma redondeada de 1 mm de largo.

## RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los frutos son colectados directamente del árbol cuando presentan una coloración rojiza.

## PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Los frutos son transportados en sacos al sitio de procesamiento. La semilla se separa del fruto manualmente, eliminando la pulpa que la cubre.

## CALIDAD FISICA Y GERMINACION

**Calidad física:** La cantidad promedio de semillas por kilogramo es de 200000. El porcentaje de germinación en semillas frescas varía de 40 a 50%. La semilla se considera recalcitrante o intermedia, pero no existen estudios que respalden su clasificación.

**Germinación:** La germinación es epígea y se inicia a los 20 días después de la siembra.

**Tratamiento pregerminativo:** No es necesario.

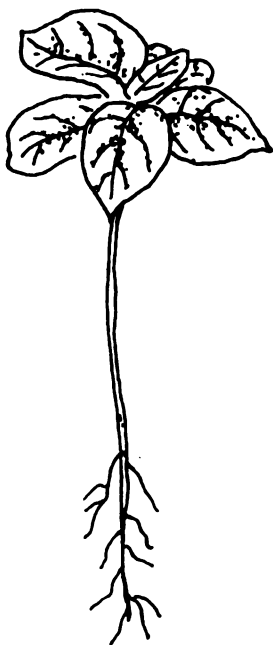


Figura 2. Plántula de *Hyeronima clusioides*.

## ALMACENAMIENTO

No existe información acerca de técnicas para su almacenamiento.

## MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas deben ser sembradas en cajas germinadoras con arena desinfectada o directamente en bolsas. El tiempo de permanencia en el vivero varía de diez a once meses, cuando las plantas alcancen de 30 a 32 cm de altura. En Puerto Rico ha sido reproducido por medio de estacas, las cuales están listas para plantar en ocho meses.

## PROBLEMAS FITOSANITARIOS

No se han reportado.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Little, Elbert L., Jr.; Wadsworth, F.H. 1964. Common trees of Puerto Rico and the Virgin Islands. Agric. Handb. 249. Washington, D.C.: Us. Department of Agriculture. 548 p.

Wangaard, F.F.; Stern, W.L.; Goodrich, S.L. 1955. Properties and uses of Tropical Woods. V. Tropical Woods. 103: 1-139.

## *Chilopsis linearis* (Cav.) Sweet.

Familia: Bignoniaceae

Sinónimos: *Bignonia linearis* Cav.; *Chilopsis saligna* D. Don.

### NOMBRES COMUNES

Desert willow, flowering willow, catalpa willow, bow willow, willowleaf catalpa, desert catalpa (Estados Unidos); mimbre, flor de mimbre, jano (México).

### BREVE DESCRIPCION BOTANICA

Arbol caducifolio de 5 a 9 m de altura y hasta 12.5 cm de diámetro; copa rala y estrecha. La corteza es de color café oscuro, delgada, de 6 mm de grosor.

Las hojas son simples, opuestas, de 10 a 15 cm de largo y 1.25 cm de ancho, color verde claro con margen entero, linear-lanceoladas.

Inflorescencias en racimos de 10 cm de largo agrupados al final de las ramitas; flores de color rosado a violeta claro, simétricas, de 3.2 cm de largo y ancho, corola tubular con cinco lóbulos.

Los frutos son cápsulas elongadas, cilíndricas, de 10 a 30 cm de largo y 6.4 mm de ancho, que abren en dos valvas cóncavas.

La madera es usada para postes, mangos para herramientas, leña y carbón. Es plantado como árbol de sombra y ornato en patios, avenidas, parques y jardines. Se ha utilizado para el control de erosión en zonas áridas y en la recuperación de zonas degradadas. La infusión que se obtiene del cocimiento de sus flores se utiliza en medicina casera como estimulante del corazón.

### DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente desde el oeste de Texas en Estados Unidos hacia el este a través del sur de Utah y



Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Chilopsis linearis*.

California hasta el norte de México. Su distribución altitudinal varía de 0 a 1500 msnm. Se encuentra a orillas de ríos secos, corrientes intermitentes y otras fuentes de agua subterránea en zonas desérticas. Crece en suelos bien drenados, con pH de neutro, básico o medianamente salino, de textura arenosa. Tiene una alta resistencia al fuego y tolera heladas.

### FLORACION Y FRUCTIFICACION

**Floración:** La especie florece durante los meses de abril a agosto en Estados Unidos y México. La polinización es realizada por varias especies de abejas y colibríes.

**Fructificación:** Los frutos se producen de agosto a setiembre en Estados Unidos. La dispersión de la semilla es anemocórica.

**Semilla:** Tiene forma comosa a cordada, comprimida, de 7.5 a 8 mm de largo y de 2 a 2.5 mm de ancho, rodeada en el margen por numerosos pelos finos y sedosos de color blanco. La testa es de color castaño claro, ligeramente rugosa, opaca, membranosa, de 0.1 a 0.3 mm de grosor. El embrión es recto, cordiforme, de color crema a amarillo y ocupa toda la cavidad de la semilla. Tiene dos cotiledones, planos, carnosos, cordiformes. La radícula es corta, erecta, inferior y dirigida al hilo. Carecen de endospermo.

## RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los frutos son colectados directamente del árbol durante las últimas semanas de setiembre en Estados Unidos.

## PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Los frutos son transportados en sacos al sitio de procesamiento. Luego son extendidos sobre lonas en un sitio seco bajo sombra durante dos a tres días para permitir su apertura. La semilla es extraída manualmente golpeando los frutos.

## CALIDAD FISICA Y GERMINACION

**Calidad física:** La cantidad de semillas por kilogramo varía

de 88000 a 281600. El porcentaje de germinación en semillas frescas varía de 40 a 60%.

**Germinación:** La germinación es epigea y fanerocotilar y se inicia de nueve a 12 días después de la siembra y finaliza de 18 a 30 días después.

**Tratamiento pregerminativo:** No es necesario.

## ALMACENAMIENTO

En Estados Unidos las semillas se almacenan en sitios secos y frescos, permaneciendo viables hasta la primavera siguiente a su recolección. No se encontraron estudios sobre su almacenamiento en condiciones controladas de laboratorio.

## MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas deben ser sembradas en cajas germinadoras con arena desinfectada o directamente en bolsas.

## PROBLEMAS FITOSANITARIOS

Varias especies de pájaros se alimentan de las semillas.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Doxon, L.E.; Kirksey, R. 1993. Trees for the Southern Great Plains. EE.UU. Hort Technology 3(4): 440-441.

Niembro R., A. 1983. Caracterización morfológica y anatómica de semillas forestales. Chapingo, México. 212 p.

\_\_\_\_\_. 1988. Semillas de árboles y arbustos. Ontogenia y estructura. Chapingo, México. 285 p.

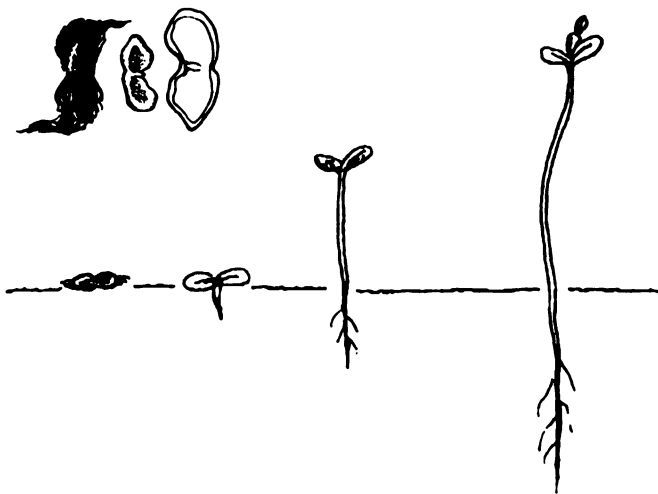


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Chilopsis linearis*.



## *Muntingia calabura* L.

Familia: Elaeocarpaceae

### NOMBRES COMUNES

Capulí, capulín de comer (El Salvador); capulín blanco (Guatemala, Costa Rica); pasito, majaguillo (Panamá); bois de soie, bois de soie marron (Haití); memiso (República Dominicana); chilato (Colombia); bolina yamanaza (Perú); calabura (Brasil); jamaica cherry (Estados Unidos); capulín (México).

### BREVE DESCRIPCION BOTANICA

Arbol con alturas de 8 a 20 m y diámetros de 8.5 a 30 cm; copa baja y ancha, ramas delgadas de color castaño con grietas blancas. La corteza es de color castaño grisáceo, con grietas leves blancas.

Hojas simples, alternas, de 3 a 14 cm de largo y de 1.5 a 5 cm de ancho, dispuestas en dos hileras en las ramitas; lámina lanceolada, borde dentado, base obtusa, haz verde y finamente pubescente, envés verde claro y pubescente. El pecíolo de 3 a 7 mm de largo.

Flores en fascículos pedunculados, axilares, con una a tres flores; cáliz con cinco sépalos verdes de 8 mm de largo; corola con cinco pétalos blancos, redondeados, de 1 cm de largo; numerosos estambres amarillos de 5 mm de largo, pistilo verdoso de 5 mm de largo, ovario de cinco celdas y cinco estigmas sin estilos.

Los frutos son bayas rojizas o amarillentas, redondas, de 1 a 1.6 cm de diámetro, comestibles y dulces.

La madera es liviana. Tiene grano irregular y textura media. Es fácil de trabajar pero no es durable. Se utiliza para tablas, parquet, viguetas, leña y construcción de viviendas rurales. Es plantado como ornamental y en cercas vivas. Las fibras de la corteza se utilizan para la manufactura de cordeles, ropa y canastas. Con la pulpa de los frutos se preparan jaleas. El cocimiento de sus hojas y flores se utiliza en remedios caseros.



Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Muntingia calabura*.

### DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente desde México a través de América Central y las Antillas hasta Venezuela, Brasil y Perú en América del Sur. Se cultiva por su fruto en Florida y como ornamental en las Antillas. Su distribución altitudinal varía de 0 a 1300 msnm, con precipitaciones anuales de 1000 a 2000 mm y temperaturas de 14 a 33°C. Especie pionera que se encuentra en campos abiertos. Crece en una amplia variedad de suelos; tolera suelos pobres pero prefiere suelos profundos, de textura franco arcillosa, franco arenosa o arenosa. Por la facilidad de diseminación de sus semillas la especie es susceptible de convertirse en maleza.

---

## FLORACION Y FRUCTIFICACION

**Floración:** La especie comienza a florecer a partir de 1.5 a dos años de edad. La floración ocurre durante todo el año en El Salvador y de enero a febrero y agosto a noviembre en Costa Rica. La polinización es realizada por abejas.

**Fructificación:** Los frutos se producen durante todo el año en El Salvador y de agosto a enero en Costa Rica. La dispersión de los frutos es zoocórica, principalmente por ardillas, pájaros y murciélagos.

**Semilla:** De color negruzco, pequeñas.

## RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los frutos pueden ser colectados directamente del árbol o del suelo cuando presentan una coloración rojiza. En Nicaragua se colectan en los meses de mayo y junio.

## PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Los frutos son transportados en sacos al sitio de procesamiento. La semilla es extraída por maceración de los frutos en agua. Luego se seca a la sombra para eliminar el exceso de agua.

## CALIDAD FISICA Y GERMINACION

**Calidad física:** La cantidad promedio de semillas por kilogramo es de 1000. El porcentaje de germinación en semillas frescas varía de 30 a 60%. La semilla es considerada como recalcitrante, pero no existen suficientes estudios que respalden su clasificación.

**Germinación:** La germinación se inicia de cinco a ocho días después de la siembra.

**Tratamiento pregerminativo:** No es necesario.

## ALMACENAMIENTO

Almacenadas al medio ambiente pierden su viabilidad en menos de 60 días. No se conocen técnicas para su almacenamiento en condiciones controladas de laboratorio.

## MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas deben ser sembradas en cajas germinadoras con arena desinfectada con posterior transplante a bolsas. El tiempo máximo de permanencia en vivero es de diez meses. En ensayos en condiciones controladas de laboratorio se determinó que las semillas germinan mejor a una temperatura de 25°C utilizando como sustrato una solución de ácido giberélico.

## PROBLEMAS FITOSANITARIOS

No se han reportado.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Geilfus, F. 1989. El árbol al servicio del agricultor. Manual de agroforestería para el desarrollo rural. Vol. 2: Guía de especies. Santo Domingo, República Dominicana. Enda-Caribe. CATIE. 778 p.

Laura, V.A.; de Alvarenga, A.A.; Arrigoni, M. De F. 1994. Effects of growth regulators, temperature, light, storage and other factors on the *Muntingia calabura* L. Seed germination. Seed Science and Technology. 22: 573-579.

Witsberger, D.; Current, D.; Archer, E. 1982. Árboles del Parque Deninger. San Salvador. El Salvador. 336 p.

## *Crescentia cujete* L.

Familia: Bignoniaceae

Sinónimos: *Crescentia acuminata* H.B.K.; *Crescentia arborea* Raf.; *Crescentia cuneifolia* Gardn.; *Crescentia fasciculata* Miers.; *Crescentia plectantha* Miers.

### NOMBRES COMUNES

Calabash, calabash-tree (Estados Unidos); cujete, cirián, tecomate, guaje (México); jícaro, jicara, morro, guacal, calabacero totumo (América Central); higüero (Puerto Rico); glüira (República Dominicana); calabasa (Cuba); taparo (Venezuela); mate, pilche (Ecuador); huingo (Perú); bassenboon (Surinam); cuite (Brasil).

### BREVE DESCRIPCION BOTANICA

Arbol con alturas de 6 a 12 m y diámetros de 30 cm; copa amplia y extendida con ramas largas y gruesas. La corteza es de color castaño claro, lisa o ligeramente escamosa, agrietada. El grosor de la corteza es de 1.3 cm.

Las hojas están dispuestas en fascículos de tres a cinco a lo largo de las ramitas gruesas; lámina espatulada a oblanceolada, de 5.1 a 17.8 cm de largo y de 1.9 a 5.1 cm de ancho, ápice agudo a obtuso, base atenuada, borde liso, sésil o de peciolo corto, verdes y lustrosas en el haz y verde claro y mate en el envés. Peciolos de hasta 5 mm de largo.

Flores campanuladas de color verde pálido, de 5.1 a 6.4 cm de largo, nacen solitarias en el tronco y las ramas; cáliz coriáceo de color verde, de 1.5 a 2.5 cm de largo, dividido en dos lóbulos anchos; corola de color verde claro, de 5 a 6.3 cm de largo, con cinco lóbulos cortos de borde ondulado; los estambres son cuatro insertos en el tubo de la corola; pistilo con ovario unicelular, estilo delgado y estigma ancho de dos lóbulos.

Frutos globosos, indehiscentes, de 15 a 40 cm de diámetro, con pericarpio duro y abundante pulpa de color amarilla-café en el interior que rodea numerosas semillas.

La madera es moderadamente dura y pesada con un peso específico de 0.6 a 0.8 g/cm<sup>3</sup>. La albura es de color rosado a castaño rojizo y el duramen castaño claro. Es utilizada para mangos de herramientas, sillas de montar, yugos, carrocería y leña. Se cultiva como ornamental y árbol de sombra. Con la cáscara del fruto se elaboran artesanías, instrumentos musi-

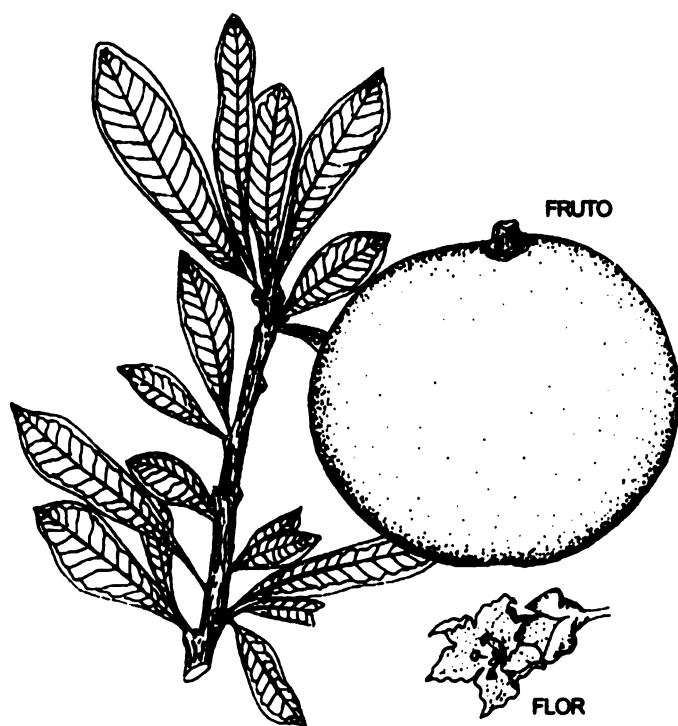


Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Crescentia cujete*.

cales y recipientes para agua. La pulpa del fruto se utiliza en medicina casera y las semillas tostadas son comestibles.

### DISTRIBUCION Y HABITAT

Especie originaria de las sabanas del sur de México y América Central, donde es cultivado o aparece por regeneración natural. Su distribución altitudinal varía de 0 a 1000 msnm, con precipitaciones anuales de 1000 a 2500 mm y temperaturas de 16 a 33°C. Crece en suelos pesados y mal drenados típicos de las sabanas. Prefiere suelos de textura arcillosa a franco arcillosa, profundos y con buen drenaje. Tolerancia a inundaciones temporales. Es resistente y estimulada en su germinación por el fuego.

### FLORACION Y FRUCTIFICACION

**Floración:** La especie comienza a florecer a partir de los diez a doce años de edad. La floración se produce durante todo el año en México y Puerto Rico. En Honduras se defolia de enero a marzo y luego florece durante varios meses.

**Fructificación:** Los frutos se producen durante todo el año en México y Puerto Rico.

**Semilla:** Tiene forma cordada o vagamente circular, comprimida, de 7 a 7.5 mm de largo y de 6.4 a 6.8 mm de ancho. La testa es de color café oscuro a negro, ligeramente áspera, opaca, coriácea, de 1 a 1.2 mm de grosor. El embrión es recto, comprimido y ocupa toda la cavidad de la semilla; tiene dos cotiledones, planos, carnosos, cordiformes; la radícula es corta, erecta, inferior y dirigida al hilo. Carecen de endospermo.

## RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los frutos son colectados directamente del árbol antes de su caída natural. Un árbol adulto puede producir varios centenares de frutos de 2 a 4 kg por año.

## PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Los frutos son transportados en sacos al sitio de procesamiento. Luego se parten los frutos para extraer la pulpa. La semilla es extraída manualmente por maceración de la pulpa en agua.

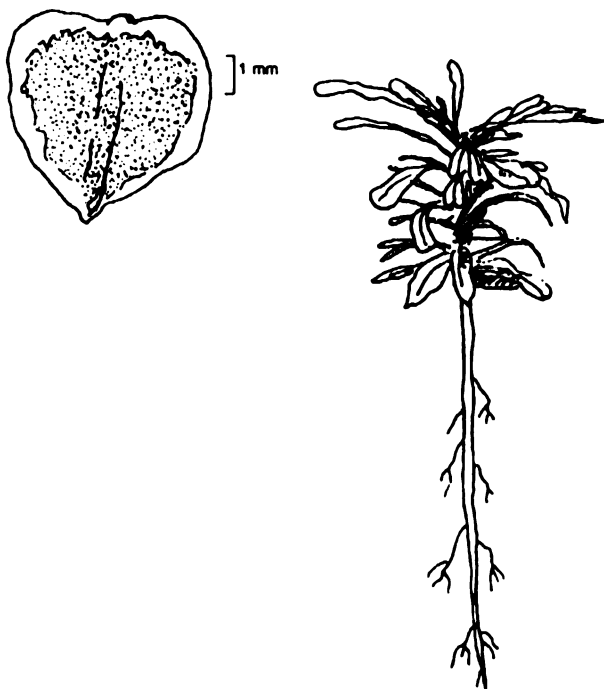


Figura 2. Semilla y plántula de *Crescentia cujete*.

## CALIDAD FISICA Y GERMINACION

**Calidad física:** La cantidad promedio de semillas por kilogramo es de 90000. El porcentaje de germinación en semillas frescas varía de 40 a 60%. La semilla tiene una viabilidad mediana.

**Germinación:** La germinación es epigea y fanerocotilar y se inicia de 25 a 30 días después de la siembra.

**Tratamiento pregerminativo:** Sumergir las semillas en agua corriente por 24 horas.

## ALMACENAMIENTO

Las semillas almacenadas al medio ambiente pierden la viabilidad en pocos meses. No existen datos sobre su almacenamiento en condiciones controladas de laboratorio.

## MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas son sembradas en cajas germinadoras con arena desinfectada o directamente en bolsas. El crecimiento inicial en vivero es muy lento y se necesita de un promedio de dos años para obtener una planta de tamaño adecuado para plantación. En Honduras la especie es fácilmente reproducida por estacas leñosas a las que se les dejan las hojas.

## PROBLEMAS FITOSANITARIOS

No se han reportado.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Niembro R., A. 1983. Caracterización morfológica y anatómica de semillas forestales. Chapingo, México. 212 p.

\_\_\_\_\_. 1988. Semillas de árboles y arbustos. Ontogenia y estructura. Chapingo, México. 285 p.

Geilfus, F. 1989. El árbol al servicio del agricultor. Manual de agroforestería para el desarrollo rural. Vol. 2: Guía de especies. Santo Domingo, República Dominicana. Enda-Caribe. CATIE. 778 p.

## *Annona purpurea* Moc. & Sesse ex Dunal

Familia: Annonaceae

### NOMBRES COMUNES

Cabeza de negro, chincua (México); cabeza de muerto, sencuya, matacay (Guatemala); soncuya (Honduras); sincuya (El Salvador); toreta, soncoya (Costa Rica); guanábana torete (Panamá); catiguire, tucuria, manire (Venezuela).

### BREVE DESCRIPCION BOTANICA

Arbol caducifolio con alturas de 4 a 10 m y diámetros de hasta 23 cm; copa amplia y extendida con ramas largas y horizontales, pardas con cicatrices prominentes de las hojas caídas. La corteza es lisa, pardo clara a pardo grisácea y muy fibrosa.

Las hojas simples, alternas, dísticas, de 12 a 30 cm de largo y de 6 a 14 cm de ancho, obovadas o elíptico-obovadas, ápice agudo o corto acuminado, base redondeada, con pubescencia ferruginosa. Pecíolos de 0.3 a 0.8 mm de largo.

Flores solitarias; cáliz de 1 a 2 cm de largo, con tres lóbulos triangular-ovados y acuminados en el exterior; corola con seis pétalos, tres externos de 5 cm de largo y 2 cm de ancho, ovado-lanceolados, gruesos y rígidos, tres internos de 2.5 cm de largo, elíptico-oblongos y más delgados; estambres numerosos y pequeños.

Frutos sincárpicos, globosos, ovoides o esferoides, de 15 a 20 cm de diámetro, con numerosas protuberancias rígidas, piramidales, acanaladas sobre la parte ventral y usualmente terminando en un gancho recurvado.

La madera es pesada con un peso específico promedio de 0.57 g/cm<sup>3</sup>. En condición seca al aire presenta un color amarillo grisáceo. Tiene grano recto a levemente entrecruzado, textura y lustre medianos. Es fácil de trabajar y preservar y su secado es moderado. Se utiliza para construcción en general, implementos agrícolas, cajas y pulpa para papel.

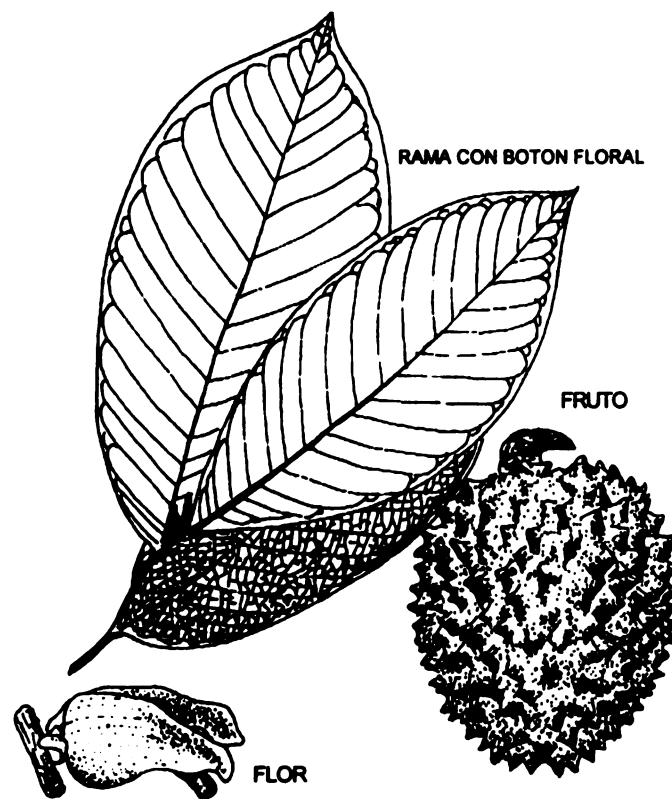


Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Annona purpurea*.

### DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente desde el sur de Florida en Estados Unidos, parte de México a través de América Central hasta las partes tropicales y subtropicales de América del Sur. Su distribución altitudinal varía de 0 a 700 msnm, con precipitaciones anuales superiores a 2000mm. Se desarrolla en elevaciones bajo medianas, con climas de secos a húmedos. Se adapta a una gran variedad de suelos. No tolera suelos anegados.

### FLORACION Y FRUCTIFICACION

**Floración:** La especie comienza a florecer a partir de los cinco a seis años de edad. La floración se produce en los meses de febrero a marzo en Honduras, de mayo a junio en El Salvador y de febrero y abril en Costa Rica.

**Fructificación:** Los frutos se producen de junio a julio en Honduras y de junio a octubre en El Salvador.

**Semilla:** de color pardo claro a negro, obovada a elíptica, comprimida, de 2.8 a 3 cm de largo y de 1.4 a 1.8 cm de ancho.

## RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los frutos son colectados directamente del árbol cuando alcanzan su madurez.

## PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Después de recolectados los frutos son transportados en sacos al sitio de procesamiento. Los frutos son triturados, macerados y lavados en agua para separar la semilla de la pulpa.

## CALIDAD FISICA Y GERMINACION

**Calidad física:** La cantidad promedio de semillas por kilogramo es de 1000. El porcentaje de germinación en semillas frescas varía de 30 a 40%. La semilla tiene una viabilidad mediana.

**Germinación:** La germinación es epigea y fanerocotilar y se inicia de 20 a 30 días después de la siembra.

**Tratamiento pregerminativo:** No se encontró información sobre tratamientos pregerminativos para la especie, sin embargo, en otras anonas se presenta algún grado de latencia y se utilizan como tratamientos escarificación mecánica, escarificación en ácido sulfúrico por un minuto y estratificación en arena húmeda.

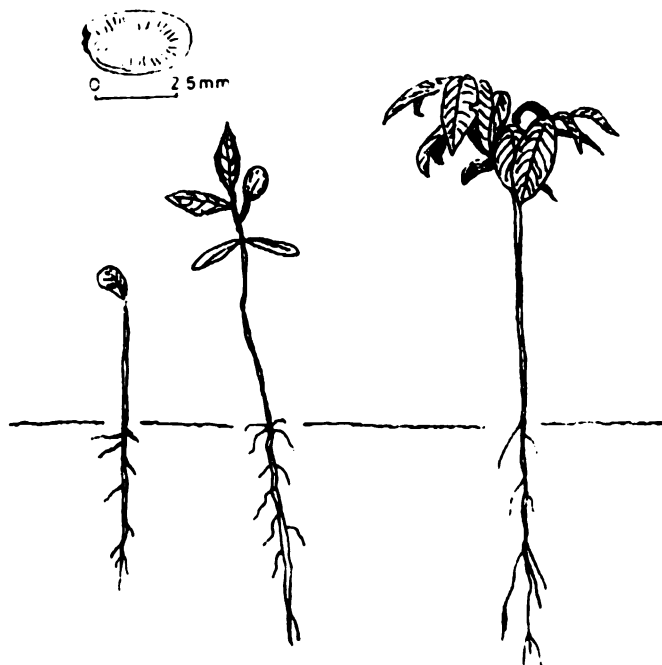


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Annona purpurea*.

## ALMACENAMIENTO

Las semillas almacenadas al medio ambiente pierden su viabilidad en pocos meses. No existen datos sobre su almacenamiento en condiciones controladas de laboratorio.

## MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas son sembradas en cajas germinadoras con arena desinfectada o directamente en bolsas. Para la plantación se utilizan plantas de seis meses de edad.

## PROBLEMAS FITOSANITARIOS

No se han reportado.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Carpio M., I.M. 1992. Maderas de Costa Rica. 150 especies forestales. San José, Costa Rica. 338 p.
- Geiffus, F. 1989. El árbol al servicio del agricultor. Manual de agroforestería para el desarrollo rural. Vol. 2: Guía de especies. Santo Domingo, República Dominicana. Enda-Caribe. CATIE. 778 p.
- Zamora V., N. 1989. Flora arborecente de Costa Rica. Editorial tecnológica de Costa Rica. Cartago, Costa Rica. 262 p.

## *Schinus molle* L.

Familia: Anacardiaceae.

Sinónimos: *Schinus areira* Linnaeus; *Schinus betuminosus* Salisb.; *Schinus molle* var. *areira* (L.) DC; *Schinus huingan* Molina; *Schinus angustifolius* Sessé & Moc.

### NOMBRES COMUNES

Pirul, pirú, árbol del Perú (México); molle, cuyash, huaribay (Perú); aymara (Bolivia); muelle, falso pimiento, pimiento (Colombia); mullí (Ecuador); pimenteiro, aroeira, amescla, aroeira-periquita, bálsamo, fruto-de-sabiá (Brasil); aguaribay, terebinto, árbol de la pimienta, gualeguay (Argentina); pimentero (Chile).

### BREVE DESCRIPCION BOTANICA

Arbol siempre verde con alturas de 3 a 10 m y diámetros de 15 a 35 cm, en Chile se reportan alturas de hasta 25 m y diámetros de 50 a 150 cm; fuste grueso, corto, tortuoso, ramificado a poca altura; copa abierta, redondeada de hasta 8 m de diámetro; ramas péndulas y flexibles. La corteza es rugosa, de color cenizo, que se desprende en placas pequeñas. El grosor total de la corteza es de hasta 10 mm. Hojas compuestas, alternas, pari o imparipinnadas, de 10 a 30 cm de largo, pecíolo de 2 a 5 cm de largo; de 10 a 39 folíolos sésiles, opuestos, linear-lanceolados, de 2 a 8 cm de largo y de 0.3 a 1 cm de ancho, dentados, de base cuneada o truncada, ápice agudo a acuminado, subcoriáceos, de color verde claro cenizo.

Inflorescencias en panículas múltiples, terminales o axilares, pubescentes de 10 a 20 cm de largo; flores amarillo verdosas, pequeñas.

El fruto es una drupa semicarnosa, globosa, de 4 a 6 mm de diámetro, de color rosado a marrón vermejo con exocarpio delgado, papiráceo que se separa en la madurez del mesocarpio delgado y resinoso; endocarpio duro, leñoso. La madera es muy pesada, con un peso específico de 1,18 a 1,22 g/cm<sup>3</sup>. La albura es de color blanquecino y el duramen pardo vermejo con vetas oscuras. Tiene grano entrecruzado y es durable. Es usada para mangos de herramientas, yugos, arados, pisos, carpintería en general, leña y carbón. De la secreción del tronco se elabora el bálsamo de molle. Las hojas y flores son utilizadas en medicina casera para el reumatismo y dolores musculares. Las hojas tienen propiedades insecticidas. Los frutos se utilizan en sustitución de la pimienta y, en la preparación de vinagres y ciertas bebidas alcohólicas. Es muy útil en sitios áridos y

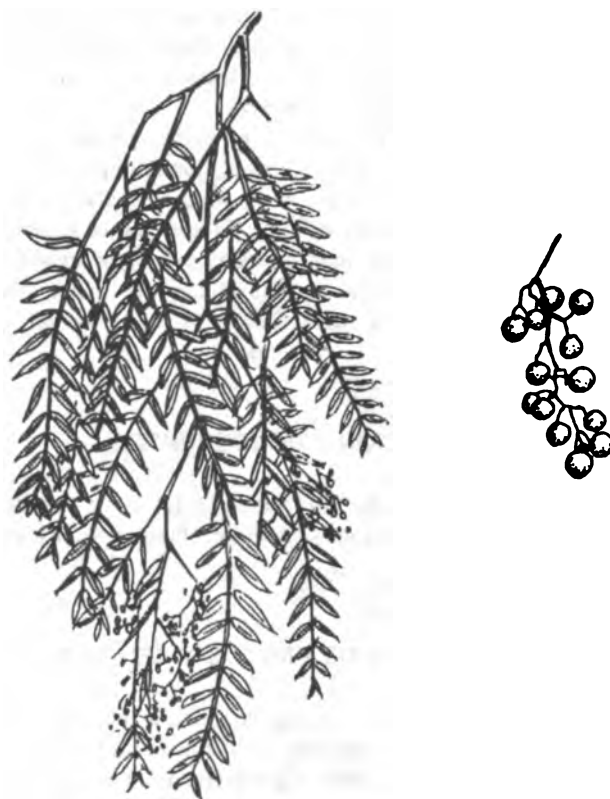


Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Schinus molle*.

erosionados. Es plantado como cortina rompeviento, árbol de sombra y ornamental. Es una planta melífera.

### DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente desde los 10°S en Perú hasta los 34°S en Argentina. Fue introducida como ornamental por los colonizadores españoles en México, América Central y el sur de los Estados Unidos. Su distribución altitudinal varía de 0 a 3800 msnm, con precipitaciones anuales de 300 a 2000 mm y temperaturas de 18 a 34 °C. Tiene gran capacidad de rebrote. Progresa en terrenos secos y rocosos gracias a sus raíces bien desarrolladas, las que pueden llegar hasta 20 a 30 m de profundidad para buscar agua. Requiere suelos franco arcillosos, franco arenosos o arenosos. Soporta suelos ligeramente alcalinos con tendencia a la neutralidad. Es exigente en luz, ligeramente resistente a las heladas, resistente a las termitas y a la sequía.

### FLORACION Y FRUCTIFICACION

**Floración:** La especie florece de agosto a diciembre y de setiembre a noviembre en varias localidades de Brasil. En Bolivia florece de octubre a noviembre y en Perú de noviembre a abril.

**Fructificación:** Los frutos se producen de diciembre a febrero y de noviembre a abril en varias localidades de Brasil. En Bolivia fructifica de abril a mayo. La dispersión de las semillas es zoocórica, principalmente por aves.

**Semilla:** Se encuentra rodeada por el endocarpo del fruto. La semilla presenta una forma oblonga, comprimida, de 2 a 2.5 mm de largo. La testa es de color castaño claro, lisa, lustrosa, membranosa, muy delgada. El embrión es recto o ligeramente curvo, comprimido o globoso, de color amarillo crema y ocupa toda la cavidad de la semilla. Tiene dos cotiledones grandes, carnosos, oblongos. La radícula es corta, inferior. Carece de endospermo.

## RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los frutos son colectados directamente del árbol cuando tienen un color rosado a rojo-grosella. En Perú se recolectan de enero a abril.

## PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Después de recolectados los frutos son transportados en sacos al sitio de procesamiento. Los frutos son lavados y macerados en agua para eliminar la cubierta dulce que recubre a la semilla. Luego se secan a media sombra en un sitio ventilado para su almacenamiento posterior. En Perú los frutos recién colectados se secan al sol de cinco a siete días; luego se estrujan para liberar la semilla de la cáscara y se airean para limpiar impurezas.

## CALIDAD FISICA Y GERMINACION

**Calidad física:** La cantidad de semillas por kilogramo varía de 22000 a 43878. El porcentaje de germinación en semillas frescas varía de 30 a 80%. El contenido promedio de humedad inicial es de 12.9%. La semilla es ortodoxa.

**Germinación:** La germinación es epigea y fanerocotilar. Se inicia de siete a 25 días después de la siembra. En Brasil se reporta el inicio de la germinación de 30 a 120 días después de la siembra.

**Tratamiento pregerminativo:** Se han utilizado los siguientes tratamientos: a) inmersión en agua a temperatura ambiente durante 12 a 48 horas; b) escarificación mecánica con posterior inmersión en soluciones hormonales de giberelina, kinetina o ácido indolacético y c) remoción del mesocarpio.

## ALMACENAMIENTO

En Brasil semillas sin poder germinativo determinado almacenadas al medio ambiente presentaron una reducción de un 12% de su poder germinativo inicial a los 60 días. En Perú se reporta que se puede guardar la semilla seca y limpia en recipientes de lata o vidrio herméticamente sellados en ambientes secos, frescos y oscuros, hasta por dos años sin perder mucha de su capacidad germinativa. En México, semillas almacenadas durante ocho años y diez meses en cámaras frías a 3°C y sin ningún control de la humedad, fueron sometidas a diferentes tratamientos pregerminativos, presentando porcentajes de germinación de hasta 100% en los mejores tratamientos.

## MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas son sembradas en cajas germinadoras con arena desinfectada o directamente en bolsas. Para la siembra directa en bolsa se colocan dos semillas por bolsa y se cubren ligeramente para mantener la humedad. Las bolsas deben ser de buen tamaño porque forma una raíz profunda. Hay que moverlas con frecuencia para evitar que se arraiguen en el suelo. Se trasplantan al sitio definitivo cuando tienen de 15 a 20 cm de altura.

## PROBLEMAS FITOSANITARIOS

No se han reportado

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Loján L. I. 1992. El Verdor de los Andes: Arboles y Arbustos Nativos para el Desarrollo Forestal Altoandino. Proyecto Desarrollo Forestal Participativo en los Andes. Quito, Ecuador. 217 p.

Niembro R., A. 1983. Caracterización morfológica y anatómica de semillas forestales. Chapingo, México. 212 p.

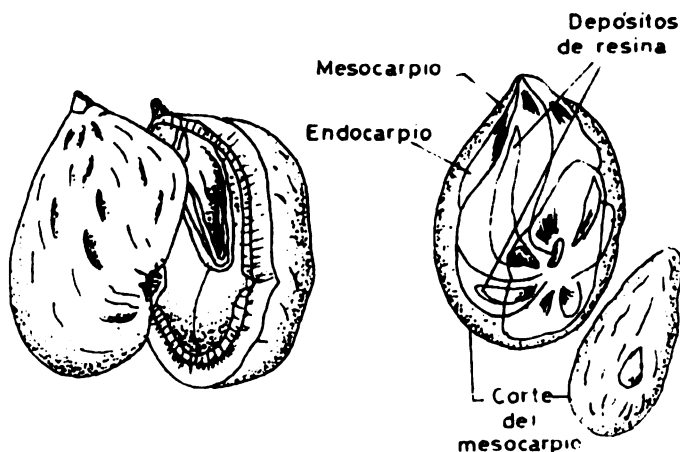


Figura 2. Características de las semillas de *Schinus molle*



## *Cariniana pyriformis* Miers.

Familia: Lecythidaceae

### NOMBRES COMUNES

Colombian mahogany (Estados Unidos); abarco, cocobarco, piloncillo, chibugá, caobano, falsa caoba (Colombia); bacú (Venezuela).

### BREVE DESCRIPCION BOTANICA

Arbol caducifolio con alturas de 30 a 40 m y diámetros de hasta 2 m; copa aparasolada. Corteza fisurada, de color café oscuro, que se desprende en tiras largas.

Hojas simples, alternas, lanceoladas, ápice acuminado, base obtusa, margen finamente aserrado y pecíolos cortos.

Inflorescencias en panículas terminales o axilares; flores blancas.

El fruto es un pixidio leñoso con forma de cono truncado, de color café amarillento al madurar, con un opérculo apical, dehiscente desde la base. Tiene 7.6 cm de longitud, 5 cm de diámetro en su base mayor y 3.2 cm de diámetro en la base menor. Cada fruto contiene de 10 a 30 semillas.

La madera tiene una densidad anhidra de 0.64 g/cm<sup>3</sup> y una densidad básica de 0.55 g/cm<sup>3</sup>. La albura es de color café pálido y el duramen rojizo a café púrpura. Tiene textura media, grano de recto a entrecruzado y lustre medio. Es fácil de trabajar y secar y, tiene una alta durabilidad natural. Es muy resistente al ataque de hongos e insectos. Es utilizada en la fabricación de cajas y mangos para herramientas, decoración de interiores, gabinetes, construcciones pesadas, carrocerías, láminas, pisos, muebles, ebanistería y carpintería. El aceite de sus frutos es comestible.

### DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente desde el Pacífico Sur en Costa Rica en América Central hasta Venezuela y Colombia en América del Sur. Su distribución altitudinal varía de 0 a 800 msnm. Crece en climas tropicales húmedos a muy húmedos con temperaturas superiores a los 24°C, precipitaciones entre 2000 y 5000 mm anuales y periodos secos bien definidos. Especie de bosque primario y del secundario tardío; esciófita en los primeros años. Crece aislado y no forma masas homogéneas. Prefiere suelos moderadamente profundos a



Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Cariniana pyriformis*.

profundos, con buen contenido de materia orgánica, drenaje de bueno a regular, de textura franco-arcillosa, areno-arcillosa o arcillosa; tolera suelos ácidos con pH de 4.5 a 5.5. Es una especie de crecimiento lento.

### FLORACION Y FRUCTIFICACION

**Floración:** La especie florece de noviembre a diciembre y de setiembre a diciembre en varias localidades de Colombia.

**Fructificación:** Los frutos se producen de enero a marzo, de noviembre a marzo, en octubre y de marzo a abril en varias localidades de Colombia.

**Semilla:** Alada, de color café, de 4.1 cm de largo y de 0.8 cm de ancho; testa dura y seca.

### RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los frutos son colectados directamente del árbol o del suelo cuando se toman color café oscuro y la sutura del opérculo se encuentre agrietada. En Colombia se recolectan entre los meses de diciembre a marzo.

## PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Después de recolectados los frutos son transportados en sacos al sitio de procesamiento. Los frutos se secan al sol hasta que se desprenda el opérculo. La semilla se extrae manualmente y se seca a la sombra. Para lograr la humedad de almacenamiento es necesario recurrir a un ventilador y un horno a  $25 \pm 2$  °C. Antes de su almacenamiento la semilla es tratada con Bananol que es un biocida de origen natural.

## CALIDAD FISICA Y GERMINACION

**Calidad física:** La cantidad de semillas por kilogramo varía de 6000 a 6500. El porcentaje de germinación en semillas frescas es de 77% y el contenido de humedad promedio varía de 9.5% a 12.1%. La semilla es ortodoxa.

**Germinación:** La germinación es epigea y se inicia a los nueve días después de la siembra y finaliza a los 20 días después.

**Tratamiento pregerminativo:** No es necesario.

## ALMACENAMIENTO

En Colombia la semilla tratada con Bananol se almacena en bolsas de aluminio en cámaras frías con temperaturas de

$5 \pm 2$  °C y de  $14 \pm 2$  °C y un contenido de humedad promedio de 8.7%. Bajo estas condiciones se conservan durante 450 días con un 50% de germinación.

## MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

La semilla y el almácigo deben ser desinfectados antes de la siembra para controlar enfermedades provocadas por hongos y bacterias. En Colombia las semillas son sembradas en cajas germinadoras o en almácigos utilizando como sustrato una mezcla de tierra negra, estiércol y arena en proporción 3:1:1. El almácigo se cubre con hojas de plátano o con tela polisombra para evitar la luz directa del sol. El trasplante a bolsas se realiza desde cuando las plántulas aun tienen adherida la testa a los cotiledones, hasta cuando haya aparecido el primer par de hojas verdaderas. Con riego diario y la aplicación de fertilizantes foliares quincenalmente se obtiene una altura de 30 cm al término de tres meses. También en Colombia se ha producido el abarco por medios de propagación vegetativa como: estacas e injertos de yemas terminales.

## PROBLEMAS FITOSANITARIOS

La semilla es atacada por diversos hongos de los géneros *Aspergillus*, *Fusarium*, *Penicillium* y *Spicaria* y por bacterias.

En análisis fitosanitarios a lotes de semillas en Colombia se reportan hongos como: *Rizoctonia* sp. (13%), *Mucor* sp. (13%) y bacterias como cocos (40%).

En otros análisis sobre la parte externa de la semilla se reportan hongos como: *Aspergillus* sp. (22%); *Fusarium* sp. (17%); *Hyalodendron* sp. (17%); *Penicillium* sp. (89%); *Pestalotia* sp. (11%) y *Rhizophus* sp. (33%) y bacterias como cocos (28%). Sobre la parte interna de la semilla se reportan hongos como: *Alternaria* sp. (35.3%); *Botryodiplodia* sp. (22.2%); *Nigrospora* sp. (22.2%); *Pestalotia* sp. (77.8%) y *Trichoderma* sp. (44.4%).

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Betancourt P. G.; Raigosa E. J. 1973. Características y propiedades germinativas de la semilla de Abarco (*Cariniana pyriformis* Miers.). Medellín, Colombia. Revista Facultad Nacional de Agronomía 23(2): 36-56

CONIF. 1996. Latifoliadas zona Baja. Santa Fé de Bogotá. Colombia 104 p.

Iriviño D. F. et al. 1991. Propagación agámica de seis especies forestales neotropicales en Colombia. CONIF, Serie Documentación No. 20 Bogotá, Colombia 33 p.



Figura 2 Semilla y plántula de *Cariniana pyriformis*

## *Dipteryx alata* Vogel.

Familia: Fabaceae.

Sinónimo: *Coumarouna alata* (Vogel) Tauber.

### NOMBRES COMUNES

Shihuahuaco (Perú); congrio (Colombia); barujo, baruzeiro, bugreiro, cumaru, chuva-de-ouro, combaru (Brasil).

### BREVE DESCRIPCION BOTANICA

Arbol perennifolio a caducifolio, con alturas de 5 a 25 m y diámetros de 15 a 70 cm; ocasionalmente con alturas de hasta 50 m y diámetros de hasta 170 cm; fuste cilíndrico con aristas y protuberancias; copa densa y bien formada. La corteza es de color grisáceo con manchas ferrugíneas o parduscas, áspera y levemente fisurada. El grosor total de la corteza es de hasta 15 mm.

Hojas compuestas, imparipinnadas, alternas; de seis a 13 folíolos opuestos en la base de la hoja y tornándose alternos hacia el ápice, oblongo- alargados a oblongo-elípticos, ligeramente falcados, de 7 a 9 cm de largo y de 3.5 a 4.5 cm de ancho, base redondeada, ápice ligeramente acuminado, borde entero, glabros.

Inflorescencias en racimos terminales de hasta 20 cm de largo; flores hermafroditas, de color lila o amarillo, de 1.3 a 1.5 cm de longitud, papilionadas.

El fruto es una drupa ovoide-elíptica, transversalmente lenticular, color marrón oscuro, de 5 a 6 cm de largo, 3.5 a 4 cm de ancho y 2.5 a 2.7 cm de grosor; pericarpio carnosos y delgado; pedúnculo de 0.9 a 1 cm de espesor.

La madera es pesada a muy pesada con un peso específico de 0.90 a 1.20 g/cm<sup>3</sup>. La albura es de color blanco amarillento y el duramen castaño amarillento. Tiene grano entrecruzado y superficie poco lustrosa. Es muy resistente al ataque de organismos xilófagos y presenta baja permeabilidad a tratamiento con soluciones preservantes. Se recomienda su uso en construcción pesada, parquet y durmientes. Produce leña de buena calidad. La semilla es utilizada en medicina popular para el tratamiento del reumatismo y como antiespasmódico. Es plantado como ornamental y en arborización urbana.

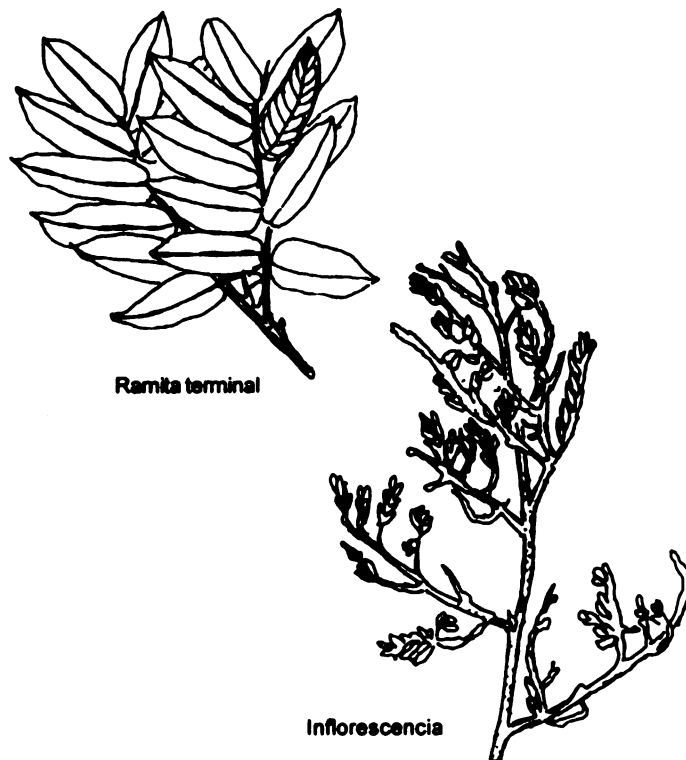


Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Dipteryx alata*.

### DISTRIBUCION Y HABITAT

La especie se distribuye desde los 6°S hasta los 22°S en América del Sur. Se encuentra en Perú, Colombia y Brasil. Su distribución altitudinal varía de 140 a 1200 msnm, con precipitaciones anuales de 1100 a 1900 mm y temperaturas de 20 a 26°C. Heliófita o esciófita total, común en bosque secundario. Crece en suelos secos, profundos, calcáreos o ácidos. No es muy exigente en la fertilidad química de los suelos. En plantaciones experimentales presenta los crecimientos mejores en suelos con textura de arenosa a franca y buen drenaje. Es una especie de crecimiento lento.

### FLORACION Y FRUCTIFICACION

**Floración:** La especie florece de noviembre a mayo y de noviembre a diciembre en varias localidades de Brasil.

**Fructificación:** En plantaciones la especie inicia su fructificación a los seis años de edad. Los frutos se producen de mayo a octubre y de agosto a setiembre en varias localidades de Brasil. La dispersión de los frutos es autocórica y zoocórica, principalmente por murciélagos.

**Semilla:** Tiene forma ovoide-elíptica, transversalmente lenticular, color castaño oscuro, de 4.8 a 5.8 cm de largo y de 0.7 a 1.2 cm de ancho, color crema, con la cubierta seminal ósea y el interior carnososo.

### RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los frutos son colectados cuando presentan una coloración marrón oscuro. La colecta se realiza directamente del árbol o del suelo colocando lonas en la base y sacudiendo el árbol.

### PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Después de recolectados los frutos son transportados en sacos al sitio de procesamiento. Los frutos son despulpados y quebrados para la extracción de la semilla.

### CALIDAD FISICA Y GERMINACION

**Calidad física:** La cantidad de semillas por kilogramo varía de 600 a 700. El porcentaje de germinación en semillas frescas es de hasta 95%. Las semillas son ortodoxas.

**Germinación:** La germinación es epigea y fanerocotilar. Se inicia de 4 a 60 días después de la siembra cuando se siembra solo la semilla y, de 20 a 90 días después cuando se siembra el fruto.

**Tratamiento pregerminativo:** Se han utilizado los siguientes tratamientos: a) quebrar el fruto y retirar la semilla y b) inmersión de los frutos en ácido sulfúrico al 50% de seis a doce horas.

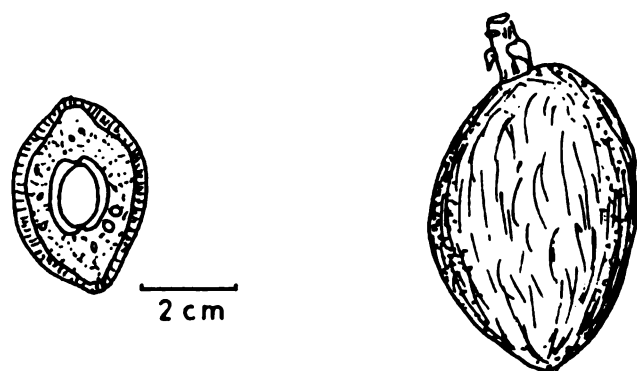


Figura 2. Características de las semillas de *Dipteryx alata*.

### ALMACENAMIENTO

En Brasil semillas almacenadas al medio ambiente en sacos de papel kraft conservaron su poder germinativo por un año. Por su bajo contenido de humedad pueden ser conservadas de tres a cuatro años sin pérdida en su capacidad germinativa.

### MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

En Brasil las semillas son sembradas directamente en bolsas plásticas de 20 cm de altura y 7 cm de diámetro. El tiempo total en vivero es de un mínimo de seis meses. Se recomienda mantener las plántulas con adecuada iluminación para evitar el ataque de hongos. El índice de sobrevivencia en plantaciones es mayor del 80%.

### PROBLEMAS FITOSANITARIOS

Se reportan daños a la pulpa del fruto por insectos, principalmente Coleópteros y Lepidópteros.

En viveros se reporta el ataque del hongo *Cylindrocladium* sp., principalmente en plantas colocadas bajo sombra.

### BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Carvalho R., P.E. 1994. Especies florestais brasileiras. Recomendacões silviculturais, potencialidades e uso da madeira. Brasil, EMBRAPA. 639 p.

Kroll S., B.; Nalvarte A., W.; Marmillod, D. 1995. Arboles del Perú: Especies Forestales de Dantas. Lima, Perú. s.p.

## *Lonchocarpus castilloi* Standl.

Familia: Fabaceae/Pap.

### NOMBRES COMUNES

Machiche, machich, chaperlo, canasín, balché, matachiche, chacté (México), chaperno (Guatemala, Costa Rica, Panamá); macaratú (Colombia); sindjaplé, timbo (Brasil).

### BREVE DESCRIPCION BOTANICA

Arbol con alturas de 20 a 30 m y diámetros de hasta 40 cm; fuste recto, copa densa, redondeada con las ramas ascendentes. La corteza es de color pardo grisáceo a amarillento, muy escamosa en piezas papiráceas y franjas angostas suberificadas, con sabor ligeramente resinoso y dulce. El grosor total de la corteza varía de 9 a 15 mm.

Hojas compuestas, imparipinnadas, de 10 a 18 cm de largo incluyendo el peciolo, con cinco a ocho pares de folíolos opuestos, de 25 a 75 mm de largo y de 8 a 20 mm de ancho; lámina oblonga-elíptica, margen entero y ligeramente revuelto, ápice obtuso, base aguda u obtusa; haz verde oscuro o verde amarillento, envés verde grisáceo y pubescente; peciólulos de 2 a 4 mm de largo, pubescentes. Inflorescencias en panículas axilares y terminales de hasta 10 cm; pedicelos de 2 a 5 mm; flores papilionadas de 1 a 1.3 cm de largo; cáliz cupular con cinco dientes muy oscuros, pubescente en el exterior; corola violeta; estandarte de 1.3 cm de largo, alas de 8 mm de largo, quilla compuesta de dos pétalos libres de 8 mm de largo; de nueve a diez estambres en un tubo glabro que rodea al ovario y uno libre en la base; filamentos recurvados en la parte superior; ovario súpero, unilocular, con tres a cuatro óvulos.

Infrutescencias de hasta 15 cm de largo; los frutos son vainas aplanadas, indehiscentes de 7 a 10 cm de largo y de 2.5 a 3.5 cm de ancho, frecuentemente asimétricas, agudas u obtusas, con el cáliz persistente, de color verde limón, ligeramente puberulentas.

La madera es muy pesada. Se utiliza para la elaboración de parquet y duela, mangos para herramientas, durmientes y en la construcción de embarcaciones de calado medio. La corteza contiene una sustancia tóxica llamada rotenona que posee propiedades insecticidas.



Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Lonchocarpus castilloi*.

### DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente desde el sur de México y América Tropical. Forma parte del bosque tropical perennifolio y subperennifolio y se asocia a especies como: *Bucidas buceras*, *Pseudobombax ellipticum* y *Brosimum alicastrum* entre otras. Crece en suelos someros derivados de calizas y es más escaso en suelos profundos derivados de margas calcáreas.

### FLORACION Y FRUCTIFICACION

**Fructificación:** Los frutos se producen de agosto a diciembre en México.

**Semilla:** Tiene forma reniforme, de 9 a 11 mm de largo. La

testa es de color amarillo verdoso o moreno, lisa, lustrosa u opaca, coriácea, aproximadamente de 0.1 a 0.3 mm de grosor. El embrión es curvo, reniforme, de color amarillo crema y ocupa toda la cavidad de la semilla. Tiene dos cotiledones, grandes, gruesos, carnosos, reniformes. La radícula es corta, inferior y dirigida al hilo. Carecen de endospermo.

### RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los frutos son colectados directamente del árbol durante los meses de noviembre a enero en México.

### PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Los frutos son transportados en sacos al sitio de procesamiento. Luego son colocados sobre lonas al sol o a la sombra hasta completar su secado. La semilla es extraída manualmente golpeando los frutos.

### CALIDAD FISICA Y GERMINACION

**Calidad física:** La cantidad promedio de semillas por kilogramo es de 6410. El porcentaje de germinación es de 70%. Dado su largo período de viabilidad al ambiente la especie podría ser ortodoxa.

**Germinación:** La germinación es epígea y fanerocotilar. Se inicia a los 16 días después de la siembra y finaliza a los 35 días después.

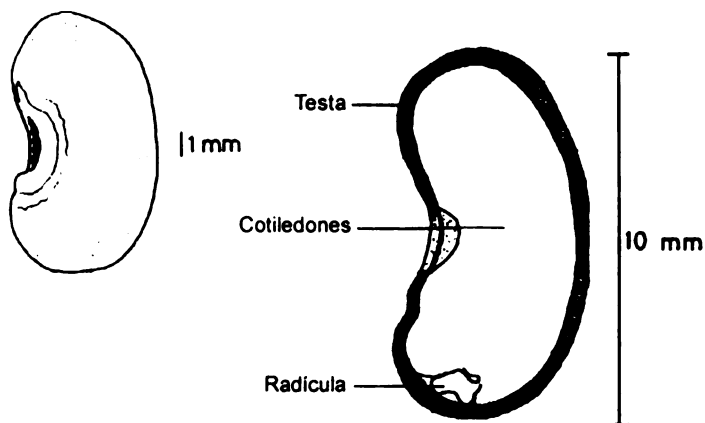


Figura 2. Características de las semillas de *Lonchocarpus castilloi*

**Tratamiento pregerminativo:** En México se ha utilizado como tratamiento, asolear la semilla antes de la siembra.

### ALMACENAMIENTO

En un ensayo realizado en México, semillas colocadas en bolsas de polietileno y luego en costales de henequén, se almacenaron en bodegas al medio ambiente presente, con lo cual se logró que las semillas se conservaran viables durante 18 meses.

### MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas son sembradas en cajas germinadoras o directamente en bolsas. En México han sido sembradas en camas semilleras de 8 m de largo por 1 m de ancho y 1 m de altura a partir del suelo. Como sustrato se ha utilizado una mezcla de tierra negra con tierra roja en proporción 1:1. La profundidad de siembra utilizada es de 2 cm, colocando las semillas en líneas.

### PROBLEMAS FITOSANITARIOS

No se han reportado.

### BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Instituto Brasileiro do medio ambiente e dos recursos naturais renováveis/Diretoria de Recursos Naturais Renováveis/ Departamento de Recursos Florestais. 1998. Sementes Florestais: Colheita, Beneficiamento e Armazenamento. Brasil. 26 p.

Niembro R., A. 1983. Caracterización morfológica y anatómica de semillas forestales. Chapingo, México. 212 p.

Parraguire L., C.; Camacho M., F. 1992. Velocidad de germinación de veintidós especies forestales tropicales. México; Ciencia Forestal 17(72): 3-21.

## *Parapiptadenia rigida* (Bentham) Brenan.

Familia: Mimosaceae

Sinónimos: *Acacia angico* Martius; *Piptadenia rigida* Bentham;  
*Piptadenia rigida* var. *Grandis* Lindman.

### NOMBRES COMUNES

Kari kara (Bolivia); angelim-amarelo, angico-vermelho, parica, angico-cedro, gurucaia, guarucaá (Brasil); anchico colorado, horco cebil, cebil blanco, curupay-rá (Argentina); kurupa'ya, kurupa'y jata (Paraguay); angico (Uruguay).

### BREVE DESCRIPCION BOTANICA

Arbol caducifolio a semicaducifolio con alturas de 10 a 35 m y diámetros de 30 a 120 cm; fuste cilíndrico, acanalado en la base, poco tortuoso a recto; fuste comercial de 5 a 15 m de largo; copa aplanada plumosa; follaje verde oscuro con ramas largas y rectas. La corteza es de color castaño grisáceo, con grietas longitudinales poco profundas que se desprenden en láminas de 6 a 10 cm de largo. El grosor total de corteza varía de 10 a 30 mm.

Hojas compuestas, alternas, bipinnadas, de 8 a 15 cm de largo, con tres a nueve pares de pinnas de 2 a 7 cm de largo; cada pinna con 12 a 30 pares de folíolos lineares, de 6 a 12 mm de largo y de 1.5 a 2.5 mm de ancho. El pecíolo tiene de 2 a 4 cm de largo y presenta una glándula oblonga.

Inflorescencias en espigas axilares, cilíndricas, de 2 a 10 cm de largo; flores amarillo verdosas, hermafroditas, de 3 a 5 mm de largo; cáliz campanulado, cinco dentado; corola con cinco lóbulos oblongo-lanceolados; 10 estambres exsertos, filamentos libres, anteras pequeñas; ovario pluriovulado, unilocular, estilo filiforme, estigma inconspicuo.

El fruto es una vaina aplanada ondulada, coriácea, color castaño a castaño-rojizo oscuro, de 4 a 15 cm de largo y de 1 a 2 cm de ancho, ápice apiculado. Cada fruto contiene de tres a 15 semillas.

La madera es dura y pesada, con un peso específico de 0.75 a 1 g/cm<sup>3</sup>. La albura es de color rosado claro y el duramen castaño rosado. Tiene grano recto a irregular, textura media a gruesa y superficie irregularmente lustrosa. Es moderadamente difícil de trabajar, su secado es lento y difícil y tiene una alta durabilidad natural. Es utilizada para construcción rural y civil; como leña y carbón tiene buena calidad. Es plantada como ornamental y en programas de



Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Parapiptadenia rigida*.

mejoramiento ambiental. La corteza contiene de 6 a 20% de taninos.

### DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente desde los 19°S hasta los 30°30'S en América del Sur. Se encuentra en el sur de Brasil, Bolivia, Paraguay, norte de Argentina y norte de Uruguay. Su distribución altitudinal varía de 70 a 1000 msnm, con precipitaciones anuales de 1000 a 2200 mm y una estación seca de hasta tres meses en Brasil y de hasta nueve meses en Argentina. La temperatura promedio anual varía de 16 a 26°C. Crece en sitios altos con buen drenaje. Especie heliófita común en vegetación secundaria. Produce abundante regeneración natural en las aperturas de los bosques. En plantaciones experimentales presenta los mejores crecimientos en suelos fértiles, bien drenados y con textura de franca a arcillosa.

### FLORACION Y FRUCTIFICACION

**Floración:** La especie florece de febrero a marzo, de octubre a enero y de noviembre a diciembre en algunas localidades de Brasil. En Paraguay florece de setiembre a octubre y en

Argentina de noviembre a diciembre. La polinización es realizada por abejas pequeñas.

**Fructificación:** En plantaciones establecidas en suelos fértiles la especie produce frutos a partir de los tres años de edad. Los frutos maduran de octubre a noviembre, de mayo a julio y de mayo a agosto en algunas localidades de Brasil. En Paraguay maduran de marzo a julio y en Argentina en enero. La dispersión de los frutos es anemocórica.

**Semilla:** Plana, delgada, coriácea, castaño rojizo, subglobosa, de 10 a 15 mm de largo, 8 a 10 mm de ancho y 1 mm de espesor, rodeada por un ala angosta.

## RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

En Paraguay se recomienda recolectar los frutos directamente del árbol, cuando las semillas están bien formadas y los frutos todavía verdes, en Brasil se colectan cuando inician su dehiscencia y en Argentina se recolectan en enero.

## PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Después de recolectados los frutos son transportados en sacos al sitio de procesamiento. Los frutos se extienden sobre lonas y se secan en un lugar ventilado para completar su dehiscencia. La semilla es extraída manualmente.

## CALIDAD FISICA Y GERMINACION

**Calidad física:** La cantidad de semillas por kilogramo varía de 36310 a 47000. El porcentaje de germinación en semillas

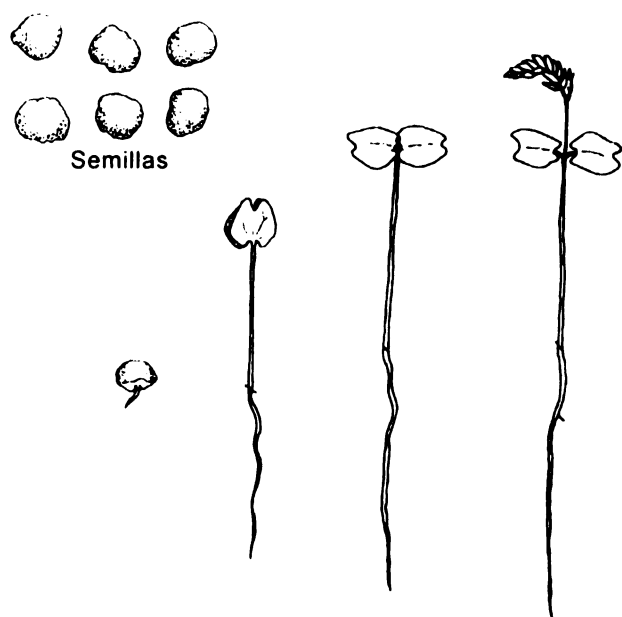


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Parapiptadenia rigida*.

frescas varía de 40 a 100%. En Argentina la semilla se reporta como recalcitrante.

**Germinación:** La germinación es epígea y fanerocotilar. Se inicia de 3 a 40 días después de la siembra.

**Tratamiento pregerminativo:** No es necesario.

## ALMACENAMIENTO

Las semillas almacenadas en condiciones ambientales pierden un 24% de su facultad germinativa inicial a los 60 días. En Brasil semillas con facultad germinativa inicial de 97%, almacenadas en sacos de papel kraft, en cámara seca a temperatura ambiente y una humedad relativa de 50%, presentaron una germinación de 46.5% a los 29 meses de almacenamiento. En otro ensayo, semillas con facultad germinativa inicial de 100%, almacenadas en bolsas plásticas en cámara fría, con una temperatura de 4°C y humedad relativa de 96%, presentaron una germinación de 90% a los 12 meses de almacenamiento. En otros reportes se indica que la semilla puede ser secada hasta un 8.7% de contenido de humedad sin grandes pérdidas en su poder germinativo. Semillas con facultad germinativa inicial de 64%, liofilizadas a 4% de humedad, acondicionadas en recipientes herméticos envueltos en papel de aluminio y almacenados en condiciones ambientales, presentaron una germinación de 45% a los 420 días de almacenamiento.

## MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Se recomienda sembrar las semillas directamente en bolsas plásticas de 20 cm de altura y 7 cm de diámetro. El tiempo total en el vivero es de un mínimo de cinco meses, cuando las plantas tengan 20 cm de altura.

## PROBLEMAS FITOSANITARIOS

Se reporta el ataque a frutos y semillas por *Merobruchus* sp. (Coleóptera: Bruchidae); con porcentajes de semillas destruidas de 1 a 24%. En viveros se reporta el damping-off.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Carvalho R., P.E. 1994. Especies florestais brasileiras. Recomendaciones silviculturais, potencialidades e uso da madeira. Brasil, EMBRAPA. 639 p.
- López, J.A.; Little Jr., E.L.; Ritz, G.F.; Rombold, J.S.; Hahn, W.J. 1987. Arboles comunes del Paraguay. Nande Yvyra Mata Kuera. Cuerpo de Paz. Paraguay. 425 p.



## ***Tabebuia impetiginosa* (Martius Ex DeCandolle.) Standley.**

Familia: Bignoniaceae.

Sinónimos: *Tabebuia avellanae* Lorentz ex Grisebach; *Tabebuia palmeri* Rose; *Tabebuia nicaraguensis* Blake; *Tecoma eximia* Miq.; *Tecoma integra* (Sprague) Chodat.

### **NOMBRES COMUNES**

Amapa prieta, amapa rosa, roble (México); cortez negro (El Salvador, Costa Rica); cortez colorado (Guatemala); roble morado, cañaguat morado, polvillo (Colombia); pau d'arco roxo, ipê, ipê-rosa (Brasil); lapacho de hojas anchas, tajá (Paraguay); lapacho rosado, lapacho (Argentina).

### **BREVE DESCRIPCION BOTANICA**

Arbol caducifolio a semicaducifolio con alturas de 10 a 25 m y diámetros de 30 a 80 cm; fuste recto, cilíndrico y algo tortuoso; fuste comercial de 4 a 12 m de altura; copa ancha y semi-globosa, con el follaje concentrado en un solo estrato hacia los extremos. La corteza es de color gris claro a negruzca, semi-áspera con surcos longitudinales poco profundos y grietas horizontales cortas e irregulares. El grosor total de la corteza es de hasta 12 mm.

Hojas opuestas, digitado-compuestas, de 16 a 36 cm de largo y de 14 a 36 cm de ancho. Los pecíolos miden de 5.5 a 14 cm de largo y sostienen cinco hojuelas con peciólulos de 0.5 a 6 cm de largo; láminas lanceoladas a ovadas, de 3.5 a 21 cm de largo y de 2 a 10 cm de ancho, borde entero, ápice agudo, base obtusa, haz verde oscuro y glabro, envés verde claro y pubescente.

Inflorescencias en panículas terminales con flores de color rosado a morado; cáliz de 3 a 9 mm de largo, pubescente; corola campanulada consistente en un tubo de 2.5 a 5 cm de largo y cinco lóbulos de 0.9 a 2 cm de largo; cuatro estambres en dos pares insertos en el tubo de la corola, pistilo con ovario de dos celdas, estilo y estigma bilobulados.

El fruto es una cápsula cilíndrica, angosta, de 12 a 56 cm de largo y de 1.3 a 2.5 cm de ancho, glabra, que abre en dos partes a lo largo.

La madera es dura y pesada, con un peso específico de 0.92 a 1.08 g/cm<sup>3</sup>. Es de color verde amarillento. Tiene textura fina

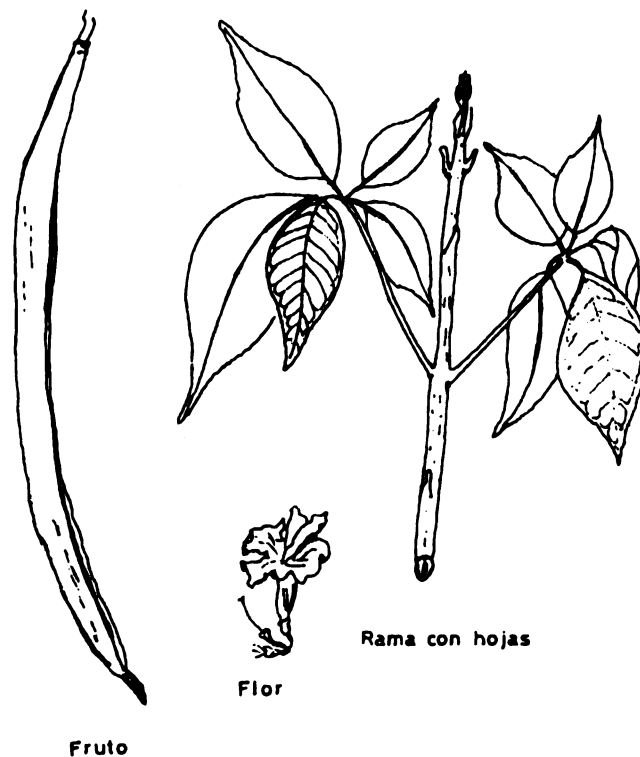


Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Tabebuia impetiginosa*.

a media, uniforme, superficie poco lustrosa y grano de recto a inverso. Es usada para postes, construcción civil y para leña. Es plantada como ornamental y en programas de mejoramiento ambiental. La decocción de la corteza es usada como remedio para enfermedades del sistema uro-genital.

### **DISTRIBUCION Y HABITAT**

Se distribuye naturalmente desde los 20°N en México en América del Norte a través de América Central hasta los 28°S en Argentina en América del Sur. Su distribución altitudinal varía de 20 a 1200 msnm, con precipitaciones anuales de 600 a 2000 mm y temperaturas promedio de 20 a 28°C. Especie secundaria tardía a climax común en bosques de baja altura. Crece en suelos arenosos y húmedos, bien drenados, con textura de franca a arcillosa. Soporta de tres hasta nueve meses con déficit hídrico. Tiene un crecimiento limitado en suelos con bajos contenidos de nutrientes.

### **FLORACION Y FRUCTIFICACION**

**Floración:** En plantaciones la especie comienza a florecer y fructificar a partir de los seis años de edad. Florece de mayo

a junio, de mayo a noviembre y de julio a agosto en algunas localidades de Brasil. En El Salvador florece de diciembre a febrero y en Paraguay de junio a setiembre.

**Fructificación:** Los frutos se producen en agosto, de junio a noviembre, de junio a setiembre y de setiembre a octubre en varias localidades de Brasil. En Paraguay fructifica de setiembre a noviembre. La dispersión de las semillas es anemocórica.

**Semilla:** Oblonga, comprimida lateralmente, alada, de 30 a 45 mm de largo, 13 a 16 mm de ancho y de 1.1 a 1.5 mm de grosor. La testa es de color café claro con dos alas laterales, transparentes y persistentes. El embrión es invertido, color blanco y ocupa la parte central de la semilla. Tiene dos cotiledones erguidos, redondeados y más o menos carnosos. La radícula es larga e inferior. El embrión se encuentra cubierto por una membrana delgada y mucilaginosa. Carece de endospermo.

## RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los frutos son colectados cuando cambian de coloración verde a casi café y comienza la diseminación de las semillas.

## PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Después de recolectados los frutos son transportados en sacos al sitio de procesamiento. Los frutos se extienden sobre lonas y se secan al sol para completar su dehiscencia. La semilla es extraída manualmente.

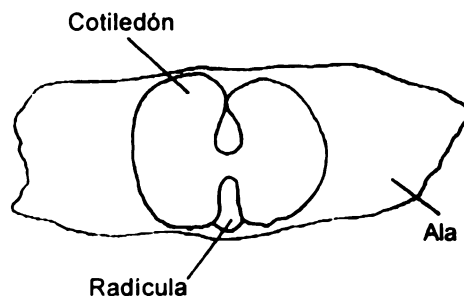


Figura 2. Características de las semillas de *Tabebuia impetiginosa*.

## CALIDAD FISICA Y GERMINACION

**Calidad física:** La cantidad de semillas por kilogramo varía de 6000 a 13000. El porcentaje de germinación en semillas frescas varía de 70% en condiciones de vivero a 100% en germinadores. Las semillas son ortodoxas.

**Germinación:** La germinación es epigea y fanerocotilar. Se inicia de 10 a 30 días después de la siembra.

**Tratamiento pregerminativo:** No es necesario.

## ALMACENAMIENTO

Las semillas con un contenido de humedad inicial mayor a 10%, almacenadas en condiciones ambientales, pierden rápidamente su poder germinativo. Semillas con humedad inicial de 7.8%, almacenadas en cámara seca a 20°C de temperatura y humedad relativa de 45% y, en cámara fría a 3.5°C de temperatura y humedad relativa mayor de 90%, mantuvieron su capacidad germinativa íntegra después de 270 días de almacenamiento.

## MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas deben ser sembradas en cajas germinadoras con arena desinfectada con posterior repicaje a bolsas. La profundidad de siembra varía de 0.5 a 1 cm. El repicaje se realiza de tres a cinco semanas después del inicio de la germinación. El tiempo total en el vivero es de un mínimo de seis meses. El ipê también se ha producido por propagación vegetativa.

## PROBLEMAS FITOSANITARIOS

Se reporta el ataque a los frutos por diversos insectos no identificados.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Carvalho R., P.E. 1994. Especies florestais brasileiras. Recomendacões silviculturais, potencialidades e uso da madeira. Brasil, EMBRAPA. 639 p.
- López, J.A.; Little Jr., E.L.; Ritz, G.F.; Rombold, J.S.; Hahn, W.J. 1987. Arboles comunes del Paraguay. Nande Yvyra Mata Kuera. Cuerpo de Paz. Paraguay. 425 p.

## *Cedrelinga catenaeformis* Ducke.

Familia: Mimosaceae

### NOMBRES COMUNES

Achapo, credorana (Colombia); seique, chunco, seiqui (Ecuador); tornillo, huayra caspi, aguano, cedro mayna (Perú); cedrorana, parica, lacaica, yacayaca (Brasil).

### BREVE DESCRIPCION BOTANICA

Arbol perennifolio con alturas de 25 a 40 m y diámetros de 60 a 150 cm, pudiendo alcanzar hasta 50 m en altura y hasta 200cm en diámetro; fuste recto con raíces tablares en la base; copa globosa e irregular con ramificación amplia. La corteza es fisurada con grietas longitudinales y profundas de color pardo oscuro en árboles maduros y más claro en árboles jóvenes. El Grosor de la corteza varía de 2 a 3 cm.

Hojas compuestas, alternas, disposición dística, bipinnadas con dos a cuatro pares de pinnulas ovoides, desiguales en la base y acuminadas, de 6 a 9 cm de largo y de 2.5 a 5 cm de ancho; lustrosas, glabras con estípulas laterales caducas. Presentan una glándula caediza entre las pinnulas y una en la base del raquis.

Inflorescencias en cabezuelas terminales o axilares, pedunculadas; flores hermafroditas, sésiles, cáliz sub-glabro de 1 mm de largo con cinco sépalos triangulares, corola con cinco lóbulos de color verdusco a amarillento, de 4 mm de largo; alrededor de 40 estambres insertos en la corola en su parte media, ovario súpero.

El fruto es un lomento membranoso de 5 a 6 cm de ancho, con tres o más segmentos que al madurar se desprenden en artejos helicoidales, oblongo-ovales. El fruto llega a medir hasta 50 cm de largo dependiendo del número de artejos.

La madera tiene un peso específico de 0.50 a 0.70 g/cm<sup>3</sup>. El duramen es de color castaño pálido con líneas de color rojo oscuro. Tiene textura áspera. Es moderadamente fácil a moderadamente difícil de trabajar, presenta buen acabado y es durable. Se emplea en construcción naval y civil, muebles, vigas, ventanas, carpintería en general, pulpa para papel y cajas para embalajes. En Brasil es recomendada para reforestar áreas abandonadas después del cultivo de especies de ciclo rápido.

### DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente en Ecuador, Perú, Colombia y Brasil en América del sur. Su distribución altitudinal varía de 120 a 800 msnm, con precipitaciones anuales de 2500 a 3800

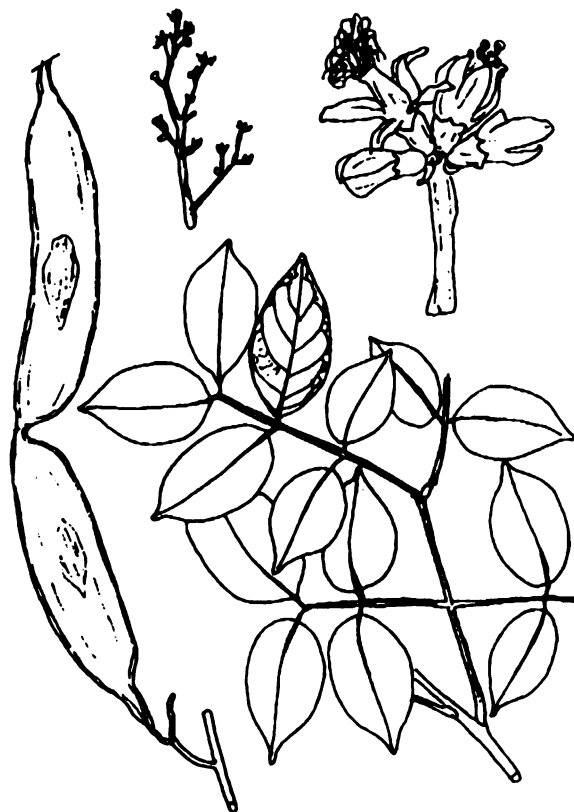


Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Cedrelinga catenaeformis*.

mm y temperaturas promedio de 23 a 38°C. Especie de sucesión secundaria, relativamente tolerante en sus primeras etapas para después volverse heliófita cuando adulta. Tiene una amplia distribución ecológica, se encuentra en las formaciones de bosque húmedo tropical, bosque muy húmedo sub-tropical, bosque húmedo sub-tropical y bosque seco tropical. Crece en una amplia variedad de suelos y climas. No es muy exigente en cuanto a la fertilidad de los suelos.

### FLORACION Y FRUCTIFICACION

**Floración:** El proceso desde el inicio de la floración hasta la maduración de los frutos es de aproximadamente 150 días. La especie florece de mediados de octubre a diciembre en Perú.

**Fructificación:** La fructificación es anual en la mayoría de los árboles mientras que algunos presentan una floración y fructificación con intervalos de dos o tres años y en forma irregular. Los frutos se producen de diciembre a marzo en Perú y de enero a mayo en Brasil. La dispersión de la semilla es anemocórica.

**Semilla:** elíptica, de 1.8 a 3.5 cm de largo y de 1 a 2.5 cm de ancho y de 0.2 a 0.5 cm de grosor, comprimida lateralmente; tegumento semi-transparente.

## RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los frutos son colectados directamente del árbol. En Perú se recolectan entre los meses de diciembre a enero.

## PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Después de recolectados los frutos son transportados en sacos al sitio de procesamiento. Los frutos se extienden sobre lonas y se secan a la sombra en un lugar ventilado. La semilla es extraída manualmente o se almacena sin extraerla de la vaina, cortándola en secciones de una semilla.

## CALIDAD FISICA Y GERMINACION

**Calidad física:** La cantidad de semillas por kilogramo varía de 1200 a 1500. El porcentaje de germinación en semillas frescas varía de 95 a 100%.

**Germinación:** La germinación es epigea y se inicia de siete a nueve días después de la siembra.

**Tratamiento pregerminativo:** No es necesario.

## ALMACENAMIENTO

Las semillas almacenadas en bolsas de papel o plásticas, en las condiciones ambientales, presentan una reducción significativa de su poder germinativo a los 30 días, llegando hasta casi 0% a los dos a tres meses de almacenamiento. En Brasil semillas con capacidad germinativa inicial de 80% y 12.1% de contenido de humedad, almacenadas en bolsas de

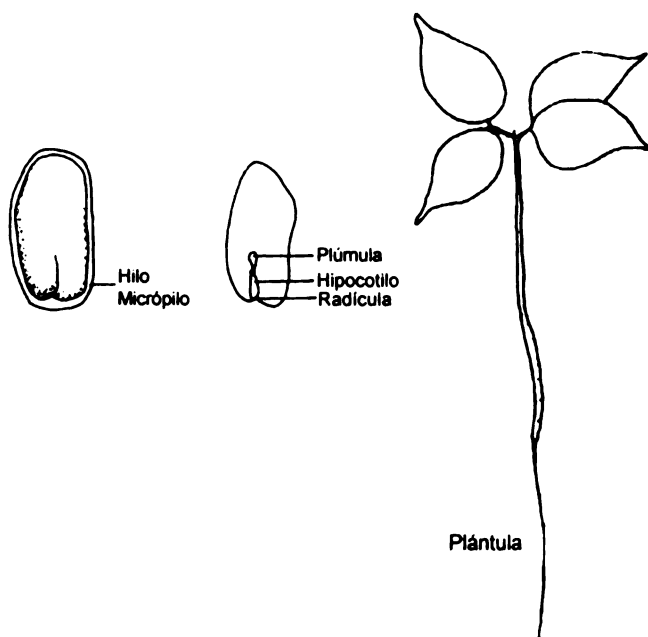


Figura 2. Características de las semilla y plántula de *Cedrelinga catenaeformis*.

papel kraft y en bolsas plásticas, en cámaras frías, con temperaturas de 6.4 a 8.1°C y 50% de humedad relativa, presentaron 23% y 22% de germinación respectivamente a los 90 días de almacenamiento.

En otro reporte sobre almacenamiento se indica que las semillas deben almacenarse a una temperatura de 20°C y un contenido de humedad de 12%. No se indica el tiempo que permanecen viables.

## MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

En Perú las plántulas se repican en camas de vivero utilizando como sustrato tierra negra (50%), materia orgánica (40%) y arena de río (10%). Los mejores distanciamientos entre plántulas han sido de 15 x 15 y 20 x 20 cm; en cuanto a la intensidad de luz solar los mejores tratamientos han sido con 25 y 50% de luz solar directa. Para el establecimiento definitivo se recomienda usar plantas de tres meses de edad en pan de tierra o a raíz desnuda en plantaciones a campo abierto.

En un ensayo realizado en Brasil sobre los efectos de la profundidad de siembra y la posición de la semilla en la germinación, resultó como mejor tratamiento una profundidad de 2 cm y la posición de la semilla en forma natural.

## PROBLEMAS FITOSANITARIOS

En análisis fitosanitarios a lotes de semillas se reportan diversos hongos sobre la semilla y sobre el artejo del fruto. Sobre la semilla se reportan: *Fusarium* sp. (92%), *Amblyosporium* sp. (90%) y *Pestalotia* sp. (33%) y, sobre el artejo del fruto: *Tubercularia* sp. (100%) y *Aspergillus flavus* (3%). También se reporta ataque del insecto *Merobruchus paquetae* (Coleóptera: *Bruchidae*) sobre las semillas (10%) y sobre el artejo del fruto (30%). Los frutos que caen al suelo del bosque son consumidos por larvas de diferentes especies de insectos y los que permanecen en el árbol son muy apetecidos por varias especies de loros.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Aróstegi V., A.; Portocarrero D., M. 1992. Propagación de especies forestales nativas promisorias en Jenaro Herrera. Iquitos, Perú. Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana. 119 p.
- Palmeira V., V.; Pereira B., A. 1987. Conservação de sementes de cedrorana (*Cedrelinga catenaeformis* Ducke.) Leguminosae. Brasil. Acta Amazônica 16/17(único):549-556.
- Pereira B., A.; Barbosa S., P. de Iarso. 1990. Efeitos da profundidade de sementeira e posição da semente na germinação e formação da haste das mudas de cedrorana (*Cedrelinga catenaeformis* Ducke.) Brasil. Acta Amazônica 20 (único): 3-10.

## *Jatropha curcas* Linneo.

Familia: Euphorbiaceae

Sinónimos: *Castiglionia lobata* Ruiz & Pavon; *Curcas curcas* (L.) Britt & Millsp.; *Curcas indica* A. Rich; *Curcas purgans* Medik.; *Jatropha acerifolia* Salisb.; *Jatropha edulis* Cerv.; *Ricinus americanus* Miller; *Ricinus jarak* Thunb.

### NOMBRES COMUNES

Sangregado, sicilte, piñoncillo (México); piñón (Guatemala); tempate, coquillo (El Salvador, Costa Rica, Panamá); cotoncillo (Honduras); coquito, tapate (Costa Rica); árbol santo (Panamá); purgante, tártago (Puerto Rico); piñón de cerca, piñón botija (Cuba); túa túa, piñón de purga, frailecillo, frailejón (Colombia); higo de infierno, wassa supay (Bolivia); piao branco, pinheo bravo (Brasil).

### BREVE DESCRIPCION BOTANICA

Arbol caducifolio con alturas de 4 a 8 m y diámetros de hasta 20 cm. Fuste recto que se ramifica a poca altura y tiene una copa amplia e irregular. La corteza es de color verde-amarillento, delgada, desprendiéndose en tiras horizontales. Hojas simples, alternas con pecíolos de 5 a 35 cm de largo; lámina palminervada, de 7 a 32 cm de diámetro, generalmente dividida en tres a cinco lóbulos. Tiene borde liso, ápice agudo, base cordada, haz verde y envés verde claro, glabros. Inflorescencias en cimas laterales, ramificadas, con el pedúnculo central de hasta 15 cm de largo; flores masculinas y femeninas en la misma planta con algunas flores hermafroditas y plantas solamente con flores femeninas; cáliz de las flores con cinco sépalos de 3 mm de largo; corola vercosa acampanada con cinco lóbulos extendidos; flores masculinas con 10 estambres; flores femeninas con ovario de tres celdas, estilo corto y tres estigmas bifurcados. Pedicelos cortos.

El fruto es una cápsula elíptica, de 2.5 a 4 cm de largo y de 2.6 a 2.9 cm de ancho, color amarillo, un poco carmosa. Al madurar se torna de color amarillo a café oscuro y se abre en tres partes.

La madera es blanda a muy blanda y esponjosa. Es usada para cercas vivas, cortinas rompevientos y en el control de erosión. Las hojas, corteza y savia se han usado para remedios caseros. El aceite extraído de las semillas se ha usado para hacer jabón, como lubricante y combustible y, en la fabricación de pinturas. Las semillas son utilizadas como purgantes, pero su uso es peligroso causando envenenamiento en humanos a veces con resultados fatales. No obstante al tostarlas pierden sus efectos perjudiciales.

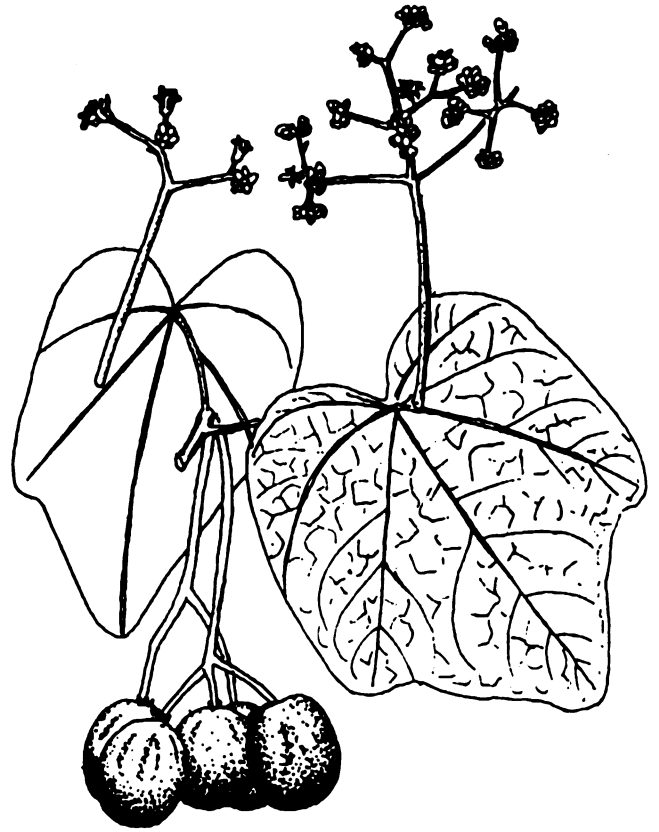


Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Jatropha curcas*.

### DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente desde el sur de la Florida y México hasta Argentina, en las Antillas y, en los trópicos del Viejo Mundo. Su distribución altitudinal varía de 0 a 1500 msnm, con precipitaciones anuales de 300 a 1000 mm y temperaturas promedio de 18 a 28°C, pero en áreas cultivadas se encuentra a temperaturas de 30 a 34°C. Se encuentra generalmente en áreas abiertas. Es resistente a la sequía y se adapta a una gran variedad de climas y suelos. Crece en suelos bien drenados con buena aireación y se adapta a suelos con bajos contenidos de nutrientes. En suelos pesados la formación de raíces se ve limitada.

### FLORACION Y FRUCTIFICACION

**Floración:** Dependiendo de las condiciones climáticas en que se desarrolle el tempate puede tener una o ninguna época de floración, o presentar dos épocas de floración y fructificación. La especie florece de mayo a julio en El Salvador y durante todo el año en Puerto Rico. En Nicaragua los meses de mayor floración son mayo y julio, aunque es común la existencia de flores y frutos de mayo hasta enero. Las flores son visitadas por abejas melíferas.

**Fructificación:** El desarrollo de los frutos requiere 90 días desde el inicio de la floración hasta la maduración de las semillas. La producción se acentúa a los tres años de edad. Los frutos se producen de julio a septiembre en El Salvador. En Nicaragua presenta dos picos de fructificación por año; los meses de mayor producción son de julio a octubre.

**Semilla:** Oblonga a ovoide, negruzca, de 1.5 a 2.4 cm de largo y de 1 a 1.2 cm de ancho, convexa en la parte dorsal y tectiforme en la ventral, presentando líneas claras que se acentúan según la variedad; endospermo grueso, embrión con dos cotiledones foliáceos, de 10 a 21 mm de largo, de color blanco crema.

### RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los frutos son colectados cuando inician su dehiscencia. La producción estimada por árbol sumando dos cosechas por ciclo anual es de 30 kg, lo que corresponde a 12 kg de semilla. El rendimiento de fruto por hectárea es de 12000 kg y en semilla de 4800 kg.

### PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Después de recolectados los frutos son transportados en sacos al sitio de procesamiento. Luego son colocados sobre lonas al sol hasta completar su dehiscencia. La semilla es extraída manualmente.

### CALIDAD FISICA Y GERMINACION

**Calidad física:** La cantidad de semillas por kilogramo varía de 1000 a 2370. El porcentaje de germinación es de 80%.

**Germinación:** La germinación se inicia de 10 a 30 días después de la siembra.

**Tratamiento pregerminativo:** Se han utilizado los siguientes tratamientos: a) remoción parcial de la testa; b) remojo en agua corriente por 24 horas y c) tiempos alternos de remojo y secado.

### ALMACENAMIENTO

Las semillas poseen un alto contenido de aceite (25 a 40%) y no se conservan viables por largos períodos. Se reportan porcentajes de viabilidad de menos de 50% en semillas de 15 meses o más; no se informan las condiciones de almacenamiento.

### MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

La especie es posible propagarla por semillas o por estacas. La siembra de las semillas se realiza en cajas germinadoras o directamente en bolsas. En la propagación vegetativa se utilizan estacas de 1 m de altura y 5cm de diámetro, iniciándose el brote de las yemas a los 20 días.

En Nicaragua se tratan las semillas con fungicidas a base de oxiclóruo de cobre; esto se realiza 15 días antes de la siembra. El vivero se establece en el mes de abril, para que las plantas permanezcan en él de cinco a siete semanas y estén listas para ser plantadas a finales de mayo. Para la siembra se utilizan bolsas de 30 cm de alto y 15 cm de ancho conteniendo un sustrato franco o franco arenoso, cernido y tratado con fungicida Terraclor y Furadán al 5%, en dosis de 75gr/m<sup>3</sup> de tierra, 10 días antes de la siembra. También se utiliza 10 a 20% de abono orgánico o "compost". La siembra debe hacerse con la cicatriz de la semilla hacia abajo a una profundidad de 2 a 2.5 cm.

### PROBLEMAS FITOSANITARIOS

Se han reportado varias especies de insectos en cultivos de tempate algunos son: *Lagocheirus undatus* (Barrenador del tempate); *Leptoglossus zonatus*, *Pachycoris torridus* y *Nezara viridula* (Chinches que inician su ataque con la aparición de flores y frutos); y *Panthomorus femoratus* (Picudo, defoliador del tempate).

### BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Witsberger, D.; Current, D.; Archer, E. 1982. Árboles del Parque Denninger. San Salvador, El Salvador. 336 p.

Geilfus, F. 1989. El árbol al servicio del agricultor. Manual de agroforestería para el desarrollo rural. Vol. 2: Guía de especies. Santo Domingo, República Dominicana. Enda-Caribe. CATIE. 778 p.

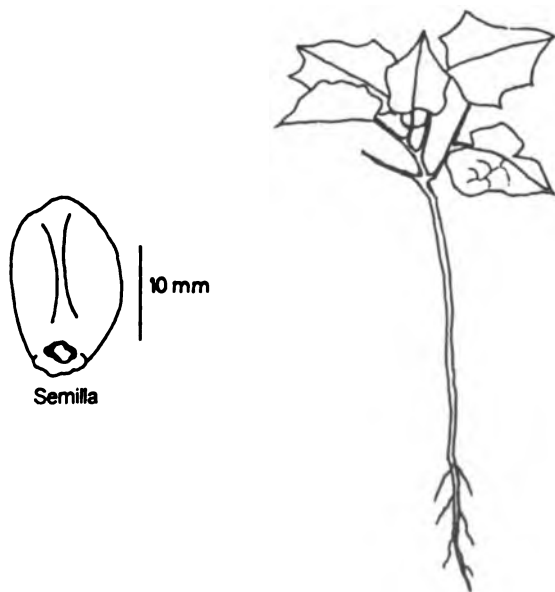


Figura 2. Semilla y plántula de *Jatropa curcas*.

## *Apuleia leiocarpa* (Vogel) Macbride.

Familia: Caesalpinaceae

Sinónimos: *Apuleia polygama* Freire Allemão; *Apuleia praecox* (Martius) Vogel.

### NOMBRES COMUNES

Anacaspi, garapo (Perú); garapa, grapiapinha, minrajuba, amarelinho, amarelão, jital (Brasil); ybyra pere, yvyra piapuna (Paraguay); ibirá-peré, grapia, ibirá-piapuña (Argentina).

### BREVE DESCRIPCION BOTANICA

Arbol semicaducifolio a caducifolio con alturas de 18 a 35 m y diámetros de 30 a 100 cm; fuste levemente tortuoso, irregular a cilíndrico, de 8 a 15 m de largo; a veces con aletas basales; copa ancha, aplanada, no muy densa, de 6 a 8 m de diámetro. La corteza es de color blanquecino con lenticelas y escamas delgadas que se desprenden fácilmente dejando cicatrices características. El grosor total de la corteza varía de 7 a 10 mm.

Hojas compuestas, alternas, pinadas, de 5 a 15 cm de largo; cinco a 11 folíolos alternos, elípticos a oval-lanceolados u ovado-oblongos, de 2 a 5 cm de largo y de 1 a 2.5 cm de ancho, ápice emarginado y mucronado, base obtusa, margen entero, haz verde oscuro y glabro, envés verde claro y pubescente. Pecíolulo corto.

Inflorescencias en cimas axilares o laterales, de 3 a 8 cm de largo con 10 a 100 flores hermafroditas y masculinas en proporción de uno a tres; flores amarillas de 5 a 8 mm de largo con tres pétalos y ovario ovado-oblongo, pubescente, con estilo grueso y estigma dilatado.

El fruto es una vaina indehiscente, subcoriácea, ovoide-lanceolada a oval-oblonga, comprimida lateralmente, de 1.5 a 6 cm de largo, de 1.5 a 2.5 cm de ancho y de 3 a 5 mm de grosor, de color castaño claro.

La madera es dura y pesada, con un peso específico de 0.75 a 1.0 g/cm<sup>3</sup>. La albura es de color blanco amarillento y el duramen es de color amarillo dorado a rosáceo acastañado. Tiene grano recto a levemente entrecruzado, textura fina y homogénea y brillo suave. Es fácil de trabajar y presenta un secado lento y difícil. No es muy resistente al ataque de hongos. Se utiliza para muebles, interiores de cajones, pisos,

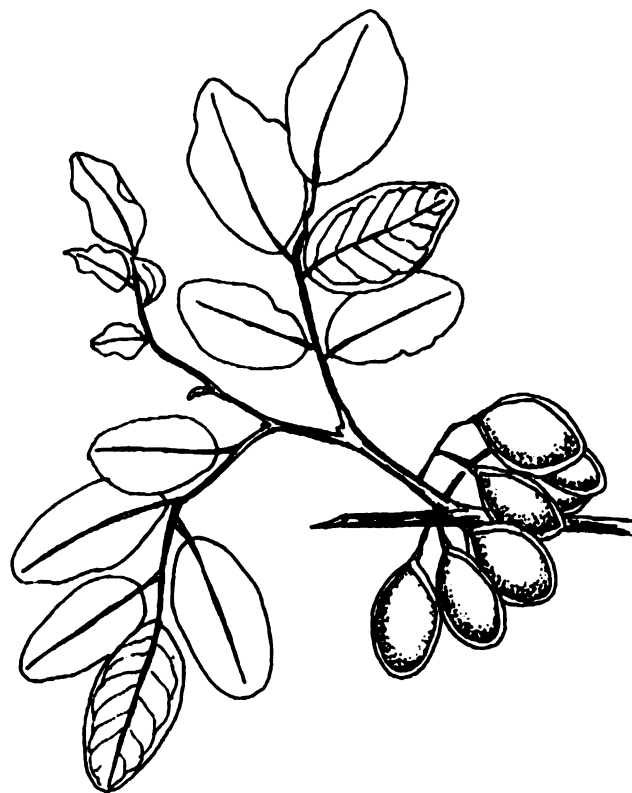


Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Apuleia leiocarpa*.

marcos, postes, durmientes, construcción naval y civil. Es plantado como ornamental y en programas de mejoramiento ambiental. La corteza contiene hasta 24% de taninos.

### DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente desde los 3°40'S hasta los 30°S en América del Sur. Se encuentra en Venezuela, Perú, Bolivia, sur y este de Brasil, norte de Argentina y Paraguay. Su distribución altitudinal varía de 20 a 800 msnm, con precipitaciones anuales de 1000 a 2000 mm y temperaturas de 17 a 26°C. Especie intermedia entre heliófita y esciófita, característica de bosques clímax, raramente encontrada en vegetación secundaria abierta. En plantaciones experimentales presenta los mejores crecimientos en suelos de fertilidad media a alta, bien drenados y con textura de franca a arcillosa. Soporta hasta cuatro meses secos.

### FLORACION Y FRUCTIFICACION

**Floración:** La especie florece de agosto a setiembre en Brasil y en setiembre en Argentina. La polinización es realizada probablemente por abejas.

**Fructificación:** Los frutos se producen y maduran de enero a febrero en Brasil, de diciembre a enero en Paraguay y de octubre a noviembre en Argentina. La dispersión de las semillas es autocórica y anemocórica.

**Semilla:** Oblonga, de 6 a 10 mm de largo, de 5 a 7 mm de ancho y 2 mm de grosor, color castaño oscuro, aplanada; testa dura, lisa; embrión recto.

## RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los frutos son colectados cuando cambian de coloración verdosa a crema. En Argentina se recolectan desde el suelo, extendiendo mantas en la base del árbol, en el mes de marzo.

## PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Después de recolectados los frutos son transportados en sacos al sitio de procesamiento. Luego son colocados sobre lonas o sobre mesas en lugares bien ventilados o son expuestos a medio sol hasta completar su secado. La semilla es extraída manualmente golpeando los frutos, o de forma mecánica, utilizando una trituradora de granos adaptada para semillas forestales.

## CALIDAD FISICA Y GERMINACION

**Calidad física:** La cantidad de semillas por kilogramo varía de 8420 a 20800. El contenido de humedad inicial es de 8.9%

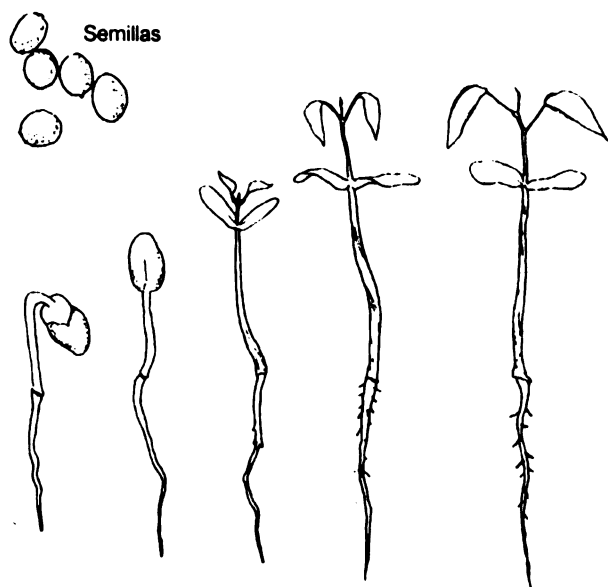


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Apuleia leiocarpa*

en promedio. El porcentaje de germinación varía de hasta 90% en semillas con tratamiento pregerminativo a 20% en semillas sin tratamiento. La semilla es ortodoxa.

**Germinación:** La germinación es epigea y fanerocotilar. Se inicia de 10 a 30 días después de la siembra.

**Tratamiento pregerminativo:** Se han utilizado los siguientes tratamientos: a) inmersión en agua caliente a 80°C, retirar del calor y dejar en la misma agua por 12 horas; b) escarificación mecánica y c) escarificación en ácido sulfúrico a 75% por cinco minutos. En Argentina las semillas han sido sembradas sin tratamiento pregerminativo produciéndose la germinación a los 24 días, con un porcentaje de germinación del 30%.

## ALMACENAMIENTO

En Brasil semillas con facultad germinativa inicial de 96%, almacenadas en bolsas de papel kraft, en cámara seca a temperatura ambiente y 50% de humedad relativa, presentaron una germinación de 85% a los 19 meses de almacenamiento. En otro ensayo semillas con facultad germinativa inicial de 95%, almacenadas en cámara fría con temperaturas de 3 a 5°C y humedad relativa de 92%, presentaron 14% de germinación a los siete años de almacenamiento.

## MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas son sembradas en cajas germinadoras con posterior repicaje a bolsas de polietileno de 20 cm de altura y 7 cm de diámetro. El repicaje a bolsas se realiza de dos a cuatro semanas después de la germinación, o cuando las plantas tienen una altura de 8 a 12 cm. El tiempo mínimo en el vivero es de seis meses, cuando las plantas presentan una altura de 20cm. Plantas con una altura de 70 cm se han establecido bien en el campo.

## PROBLEMAS FITOSANITARIOS

Se reporta el ataque a frutos y semillas por insectos de la familia Bruchidae.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Carvalho R., P.E. 1994. Especies florestais brasileiras. Recomendaciones silviculturais, potencialidades e uso da madeira. Brasil. EMBRAPA. 639 p.

López, J.A.; Little Jr., E.L.; Ritz, G.F.; Rombold, J.S.; Hahn, W.J. 1987. Arboles comunes del Paraguay. Ñande Yvyra Mata Kuera. Cuerpo de Paz. Paraguay. 425 p.



## *Cedrela salvadorensis* Standl.

Familia: Meliaceae  
Sinónimo: *Cedrela poblensis* Miranda.

### NOMBRES COMUNES

Cedro campanilla, cedro macho (El Salvador); cedro dulce (Costa Rica), cuachichile, nogal (México).

### BREVE DESCRIPCION BOTANICA

Arbol caducifolio con alturas de 4 a 25 m y diámetros de 30 a 80 cm; fuste frecuentemente torcido; copa irregular. La corteza es de color gris claro a gris oscuro con profundas grietas verticales, de color naranja y hendiduras horizontales que dividen la corteza en placas. El grosor total de la corteza varía de 8 a 10 mm.

Hojas compuestas, alternas, paripinnadas, de 20 a 84 cm de largo; eje central de 13 a 84 cm de largo con seis a 12 pares de hojuelas con peciólulos de 2 a 5 mm de largo; lámina de forma ovada a elíptica, de 4 a 25 cm de largo y de 2 a 14 cm de ancho, borde liso; haz verde y glabro, envés verde claro y finamente pubescente.

Inflorescencias en panículas ramificadas de 5 a 20 cm de largo con flores blancuzcas en pedicelos de hasta 1 mm de largo; cáliz campanulado de 2 mm de largo; cinco pétalos blancuzcos, oblongos de 6 mm de largo, pubescentes; cinco estambres, pistilo con ovario de cinco celdas.

Los frutos son cápsulas leñosas, oblongas u obovoides, de 8 a 15 cm de largo, color pardo oscuro y a veces muy verrugosas, con un pedúnculo de 3 a 10 cm de largo; abren en cinco valvas al madurar.

La madera es pesada, con un peso específico de 0.75 g/cm<sup>3</sup>. Se utiliza en construcción en general, ebanistería y en la elaboración de yugos para yuntas de bueyes.

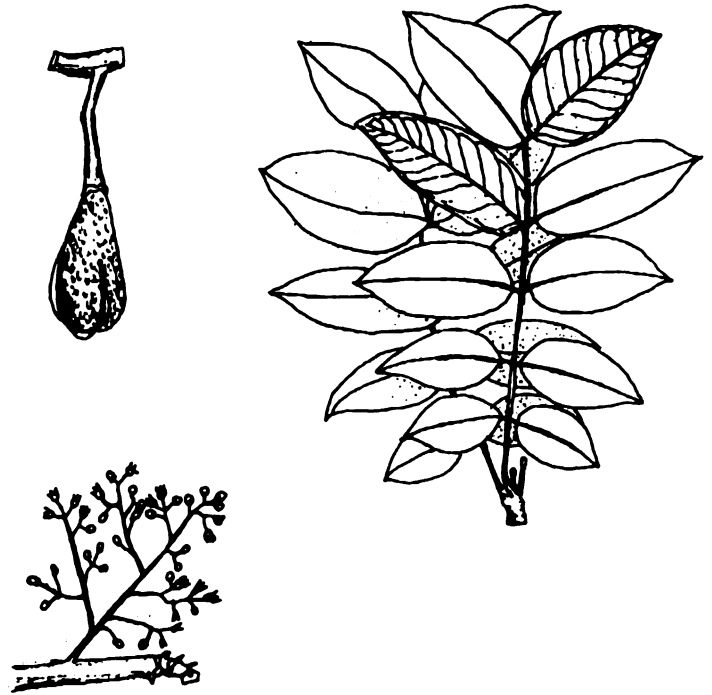


Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Cedrela salvadorensis*.

### DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente desde México hasta Panamá. Su distribución altitudinal varía de 0 a 2900 msnm. Especie componente del bosque tropical caducifolio a semicaducifolio, con climas de húmedos a secos. Se encuentra en pequeñas áreas remanentes de bosques o en la ribera de ríos o quebradas, aunque por lo general crece en lomas o áreas bien drenadas. Crece en suelos pedregosos y calcáreos. En Costa Rica esta asociada con especies como: *Cedrela odorata*, *Tabebuia rosea* y *Guazuma ulmifolia*, entre otras.

### FLORACION Y FRUCTIFICACION

**Floración:** La floración ocurre durante los meses de febrero a abril en México, en noviembre y diciembre en El Salvador y de diciembre a marzo en Costa Rica.

**Fructificación:** Los frutos se producen durante todo el año en El Salvador y de junio a setiembre y en diciembre en Costa Rica. La dispersión de la semilla es anemocórica.

**Semilla:** De 3.5 a 6 cm de largo y hasta 13 cm de ancho, con alas.

---

## RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los frutos son colectados directamente del árbol antes del inicio de su dehiscencia.

## PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Los frutos son transportados en sacos al sitio de procesamiento. Luego son expuestos al sol sobre lonas o mallas hasta completar su dehiscencia. La semilla es extraída manualmente.

## CALIDAD FISICA Y GERMINACION

**Calidad física:** La cantidad de semillas por kilogramo varía de 24000 a 32000 semillas. El porcentaje de germinación en semillas frescas es mayor del 90%.

**Germinación:** La germinación es epigea.

**Tratamiento pregerminativo:** No es necesario.

## ALMACENAMIENTO

Según reportes del Banco de semillas forestales de El Salvador (CEDEDOR) la semilla debe ser almacenada en recipientes plásticos, herméticamente sellados en cámaras frías con temperaturas de 6 a 8 °C. Bajo estas condiciones la semilla permanece viable de dos a tres años con un porcentaje de germinación de 85 a 90%.

## MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas han sido sembradas directamente en bolsas.

## PROBLEMAS FITOSANITARIOS

Se reporta el ataque a las semillas por hongos.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Jiménez M., Q. 1999. *Arboles maderables en peligro de extinción en Costa Rica*. San José, Costa Rica. INBIO/SIDA. 187 p.

Ramírez, G.; Styles, B.T. 1978. Revisión taxonómica del género *Cedrela* P.Br. I.- *C. oaxacensis* CDC & Rose, *C. salvadorensis* Standl. y *C. tonduzii* C.DC. en México y Centro América. Turrialba 28 (4): 261-264.

Banco de semillas forestales de El Salvador (CEDEFOR). 2001. Información sobre Calidad Física y Almacenamiento de *Cedrela salvadorensis* Standl. (correo electrónico). San Salvador, El Salvador.

## *Tipuana tipu* (Benth) O. Kuntze.

Familia: Fabaceae/Pap.

Sinónimos: *Machaerium tipu* Benth.; *Tipuana speciosa* Benth.

### NOMBRES COMUNES

Tipa (Bolivia, Argentina); tipuana (Brasil); tipa blanca (Argentina).

### BREVE DESCRIPCION BOTANICA

Arbol caducifolio con alturas de 10 a 40 m y diámetros de 60 a 160 cm; fuste medianamente recto; copa densa de forma ovoidal; follaje tardíamente caedizo. La corteza es gruesa, pardo-grisácea, oscura, fisurada longitudinalmente y luego dividida en placas persistentes.

Hojas compuestas, imparipinnadas, de 10 a 25 cm de largo con cuatro a 12 pares de folíolos opuestos y alternos; láminas de los folíolos elípticas a oblongas, enteras, ápice escotado, base obtusa, pinatinervados, de 3 a 5 cm de largo y 7 a 20 mm de ancho.

Inflorescencias en racimos axilares y terminales de 5 a 11 cm de largo; flores hermafroditas, largamente pediceladas, de color amarillo; cáliz campanulado, pubescente, de 7 mm de largo con cinco lóbulos; corola zigomorfa, papilionácea, amarillo-dorada con estrías moradas o rojizas; 10 estambres inclusos, diadelfos; ovario oval-oblongo, pubescente, tetraovulado, estilo corto, estigma pequeño.

El fruto es una sámara glabra, estipitada, de 4.5 a 8 cm de largo y de 1.5 a 2.8 cm de ancho, provista de un ala membranosa de forma elíptica. En la madurez presenta una consistencia dura y fibrosa. Cada fruto contiene de dos a tres semillas.

La madera es moderadamente pesada con un peso específico de 0.67 a 0.75g/cm<sup>3</sup>. Es de color blanco amarillento con vetado suave; textura media, grano recto a irregular, superficie ligeramente áspera y brillo bajo. Es fácil de trabajar y tiene baja resistencia al ataque de organismos xilófagos. Se recomienda su uso para embalajes, acabados de interiores, paneles, artículos deportivos, interiores de carrocerías para autos, rodapiés y carpintería en general. Se ha plantado como ornamental, árbol de sombra, en cortinas rompevientos y para leña. Las hojas, brotes, frutos y hojarasca son utilizados como forraje.

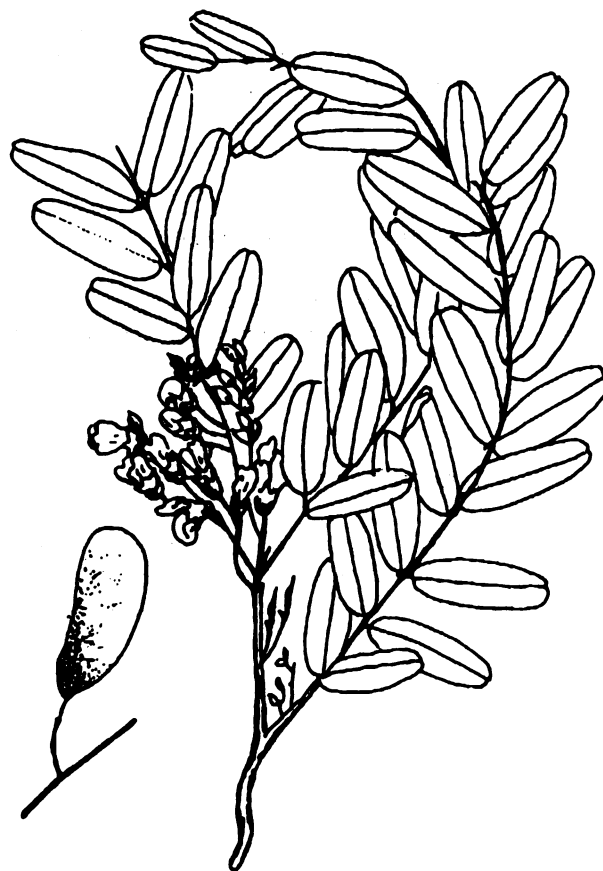


Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Tipuana tipu*.

### DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente desde el sur de Bolivia hasta el norte de Argentina en América del Sur. Su distribución altitudinal varía de 400 a 1200 msnm; en Bolivia se encuentra a alturas de 2300 a 2900 msnm. Prefiere climas templado-cálidos a cálidos. Crece generalmente en las riberas de quebradas y ríos, en suelos profundos con humedad moderada; pero se encuentra también al pie de laderas y en bordes de cultivos. Forma bosques ralos y mixtos. También se encuentra formando rodales puros. Es una especie de crecimiento rápido; tolera heladas leves.

### FLORACION Y FRUCTIFICACION

**Floración:** La especie florece de octubre a diciembre en Bolivia y en noviembre en Argentina.

**Fructificación:** Los frutos se producen de mayo a junio en Bolivia. La dispersión de los frutos es anemocórica.

**Semilla:** Tiene forma oval a oblonga, rojiza, de 6 mm de largo. El embrión es inclinado, blanco cremoso y ocupa toda la

cavidad de la semilla. Tiene dos cotiledones, elípticos, largos, carnosos, con el ápice obtuso, la base atenuada y el margen entero. La radícula es corta, curvada, inferior y dirigida hacia la zona ventral. Carece de endospermo.

## RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los frutos son colectados del árbol cuando presentan una coloración café. En Argentina se recolectan entre los meses de abril a mayo y en Bolivia de mayo a junio.

## PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Después de recolectados los frutos son transportados en sacos al sitio de procesamiento. Luego son colocados al sol sobre lonas hasta completar su secado. Para su almacenamiento se recomienda cortar las alas a las sámaras.

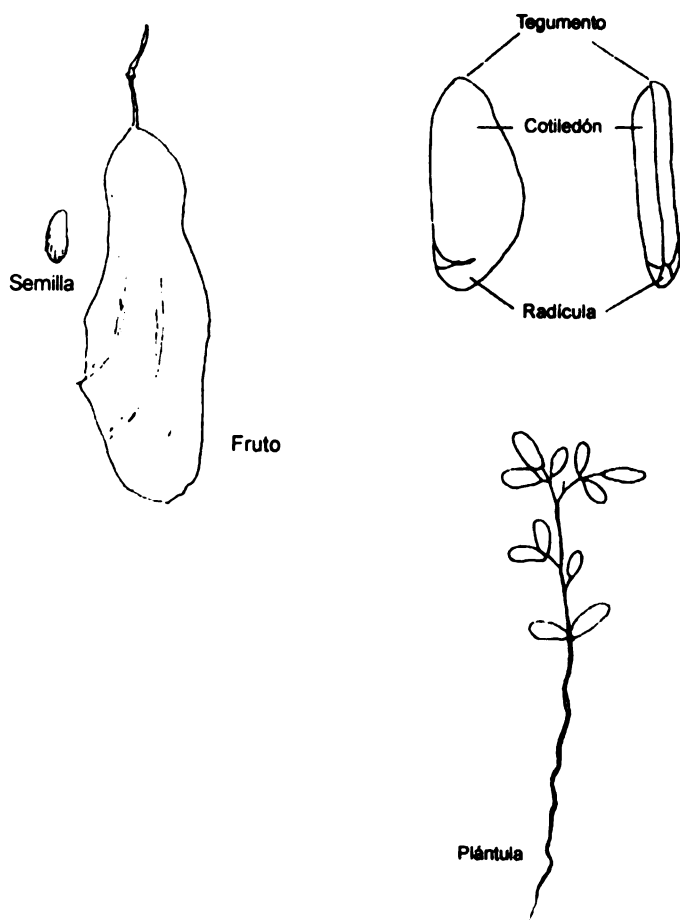


Figura 2. Características de las semillas y plántula de *Tipuana tipu*.

## CALIDAD FISICA Y GERMINACION

**Calidad física:** La cantidad de sámaras por kilogramo varía 1600 a 3000. El porcentaje de germinación varía de 65 a 75% en condiciones de laboratorio, y 60% en condiciones de vivero.

**Germinación:** La germinación se inicia de 23 a 45 días después de la siembra, sin aplicación de tratamiento pregerminativo.

**Tratamiento pregerminativo:** Escarificación total del epicarpio del fruto, utilizando algún material abrasivo como papel de lija o una lima. También se recomienda luego de la escarificación remojar las semillas en agua por 24 horas.

## ALMACENAMIENTO

Los frutos almacenados en recipientes herméticos en cámaras frías a temperaturas de 3 a 4°C pierden su capacidad germinativa en el término de un año.

## MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas son sembradas en almácigos o camas de germinación. El sustrato utilizado consiste en una mezcla de arena, tierra negra y tierra del vivero en proporción 1/3:1/3:1/3. La profundidad adecuada para la siembra es de 2 cm. Las plántulas son susceptibles a heladas, por lo que se las debe proteger de las bajas temperaturas. El tiempo de permanencia en el vivero es de un año. Si se requiere de plantas más desarrolladas se dejan en los almácigos por un año más, con mayor espaciamiento entre plantas.

## PROBLEMAS FITOSANITARIOS

No se han reportado.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Poulsen, K.M.; Parratt, M.J.; Gosling, P.G. 1998. ISTA Tropical and sub-tropical tree and shrub seed handbook. Zürich, Suiza. 203 p.
- Torrice, G.; Peca, C.; Beck, S.; García, E. 1994. Leñosas útiles de Potosí. Potosí, Bolivia. Proyecto FAO/Holanda/CDF. 469 p.
- Van Melle, G. 1991. Manual de Espécies Florestais Comuns do Planalto Leste. Planalto Leste-Santo Antão, República de Cabo Verde, Brasil. 125 p.

## *Pterogyne nitens* Tul.

Familia: Fabaceae/Caes.

### NOMBRES COMUNES

Ajunau (Bolivia); amendoim, ibiraro, pau fava, óleo-branco, bassourinha, sucupira, bálsamo (Brasil); yvyra'ro (Paraguay); tipa colorada, tipilla, palo mortero, palo rosa, palo coca, ibiraró, vivaró, guiaro (Argentina).

### BREVE DESCRIPCION BOTANICA

Arbol perennifolio a semicaducifolio con alturas de 10 a 35 m y diámetros de 30 a 95 cm; fuste recto, cilíndrico y poco tortuoso; copa aplanada y poco densa con ramificación cimosa a irregular. La altura del fuste varía de 7 a 15 m. La corteza es áspera, fisurada, de color grisáceo; en árboles maduros presenta surcos longitudinales irregulares, profundos y se desprende fácilmente. El grosor total de la corteza es de hasta 8 mm.

Hojas compuestas, alternas, pinnadas, de 10 a 30 cm de largo, con cinco a 18 folíolos alternos de 3 a 8 cm de largo y de 1 a 3 cm de ancho, ápice redondeado, borde entero, haz verde lustroso y envés verde pálido opaco.

Inflorescencias en racimos axilares de 3 a 7 cm de largo con 10 a 40 flores amarillas de 3 a 6 mm de largo, con cinco pétalos angostos; flores generalmente bisexuales pero en su mayoría masculinas.

El fruto es una sámara castaño clara a castaño rojiza, de 3 a 6 cm de largo y de 1 a 1.5 cm de ancho, indehiscente, aplanada; parte seminal reticulada con una semilla; ala rígida con abundantes nervaduras arqueadas abiertas en abanico.

La madera es semidura y moderadamente pesada a pesada, con un peso específico de 0.70 a 0.85 g/cm<sup>3</sup>. La albura es de color amarillo claro y el duramen rosado a marrón claro. Tiene textura fina y heterogénea, grano de recto a irregular y lustre medio. Es fácil de trabajar y tiene tendencia a presentar rajaduras en el secado. Es utilizada para mueblería, carpintería fina, carrocerías y para leña. Ha sido plantada como ornamental y se recomienda en programas de mejoramiento ambiental.

### DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente desde los 6°S a los 28°S en América del Sur. Se encuentra en el sur de Brasil, Paraguay, norte de Argentina y sur de Bolivia. Su distribución altitudinal varía de 120 a 920 msnm, con precipitaciones anuales de



Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Pterogyne nitens*.

850 a 2000 mm y temperaturas de 18 a 26°C. Es una especie heliófita que se encuentra en lugares abiertos, bordes de caminos y aperturas del bosque. En sitios arenosos y degradados tiene un papel pionero. Crece en suelos de baja fertilidad natural, de textura arenosa a arcillosa y en suelos calcáreos. En plantaciones experimentales presenta los mejores crecimientos en suelos fértiles, con buen drenaje y textura arcillosa. Soporta una estación seca de hasta seis meses.

### FLORACION Y FRUCTIFICACION

**Floración:** La especie florece de diciembre a marzo en Brasil y de enero a marzo en Paraguay.

**Fructificación:** Los frutos se producen de mayo a junio en Brasil y de marzo a noviembre en Paraguay. La dispersión de los frutos es anemocórica.

**Semilla:** Tiene forma elíptica a oval-elíptica, de color castaño a castaño rojizo, comprimida, de 11.2 a 12 mm de largo, de 6 a 10 mm de ancho y de 1.9 a 2.2 mm de grosor. La testa es de color ocre con la zona central más oscura y la superficie opaca, estriada, de textura leñosa. El embrión es invertido, blanco amarillento y ocupa toda la cavidad de la semilla. Tiene dos cotiledones, oblongos, erectos, largos y carnosos. La radícula es corta e inferior; presentan endospermo escaso, mucilaginoso, transparente, blanquecino y localizado lateralmente.

## RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los frutos persisten en el árbol por mucho tiempo por lo que se recomienda su colecta en la época adecuada para evitar daños por insectos. Son colectados del árbol cuando presentan una coloración parda a marrón claro. En Paraguay se recolectan entre los meses de marzo a abril.

## PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Después de recolectados los frutos son transportados en sacos al sitio de procesamiento. La semilla es extraída cortando los bordes del fruto con alicates o cortaúñas.

## CALIDAD FISICA Y GERMINACION

**Calidad física:** La cantidad de semillas por kilogramo varía de 4500 a 13000. El porcentaje de germinación varía de 85 a 90% en condiciones de laboratorio, a 80% en condiciones de vivero. En Brasil se reportan porcentajes de hasta 92% en semillas con tratamiento y de hasta 14% en semillas sin tratamiento.

**Germinación:** La germinación es epigea y fanerocotilar. Se inicia de ocho a 68 días después de la siembra.

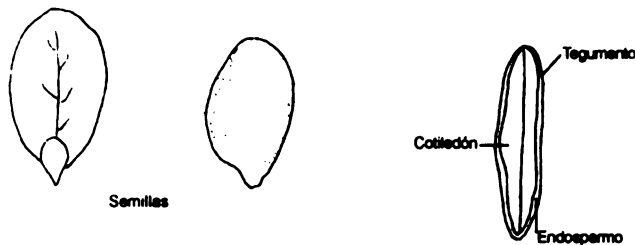


Figura 2. Semillas y plántula de *Pterogyne nitens*.

**Tratamiento pregerminativo:** Se han utilizado los siguientes tratamientos: a) inmersión en agua a 65°C y dejar en la misma por 12 horas; b) inmersión en ácido sulfúrico por 5 y 30 minutos; c) inmersión en agua a temperatura ambiente por 24 horas y d) escarificación leve con un papel de lija de grado medio. En Paraguay las semillas germinan rápidamente sin tratamiento previo.

## ALMACENAMIENTO

Las semillas mantienen viabilidad parcial por más de un año. Semillas sin determinación de su poder germinativo inicial, almacenadas en recipientes de vidrio en salas de procesamiento, en condiciones ambientales, presentan 3% de germinación a los siete años. Para su almacenamiento se recomienda utilizar insecticidas, debido a que el ataque de insectos es intenso. Las semillas secas y almacenadas en recipientes herméticos en cámaras frías, con temperaturas de 3 a 4°C, permanecen viables de dos a tres años.

## MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas son sembradas en bolsas de polietileno de 20 cm de alto y 7 cm de diámetro, con una profundidad de siembra de 2 cm. El tiempo mínimo de permanencia en el vivero es de seis meses. La especie es sensible al trasplante y su desarrollo inicial es lento. La tipa colorada también se ha reproducido vegetativamente por medio de trozos de raíz de 5 cm de largo y 0.5 cm de diámetro.

## PROBLEMAS FITOSANITARIOS

En Brasil se reporta el ataque a las semillas por insectos.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Carvalho R., P.E. 1994. Especies florestais brasileiras. Recomendaciones silviculturais, potencialidades e uso da madeira. Brasil, EMBRAPA. 639 p.
- López, J.A.; Little Jr., E.L.; Ritz, G.F.; Rombold, J.S.; Hahn, W.J. 1987. Arboles comunes del Paraguay. Nande Yvyra Mata Kuera. Cuerpo de Paz. Paraguay. 425 p.
- Poulsen, K.M.; Parratt, M.J.; Gosling, P.G. 1998. ISTA Tropical and sub-tropical tree and shrub seed handbook. Zürich, Suiza. 203 p.

## *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub.

Familia: Fabaceae/ Caes.

Sinónimos: *Caesalpinia dubia* Sprengel; *Peltophorum vogelianum* Benth.

### NOMBRES COMUNES

Pacay (Bolivia); canáflstula, farinha-seca, faveira, ibira puitá, ibira pytá, favinha, tamboril-bravo (Brasil); yvyra pyta (Paraguay); virapitá, guazú (Argentina); árbol de artigas (Uruguay).

### BREVE DESCRIPCION BOTANICA

Arbol semicaducifolio a caducifolio con alturas de 10 a 35 m y diámetros de 40 a 200 cm; fuste cilíndrico, de recto a levemente tortuoso, acanalado en la base; copa amplia, densa con ramas gruesas, generalmente tortuosas. La altura del fuste varía de 6 a 15 m. La corteza es de color castaño-grisáceo con grietas longitudinales. El grosor total de la corteza varía de 10 a 25 mm.

Hojas alternas, compuestas, bipinnadas, con ocho a 25 pares de pinnas de 4 a 15 cm de largo; cada pinna con cinco a 30 pares de folíolos elíptico-oblongos, opuestos; ápice mucronado, de 5 a 15 mm de largo y de 2 a 5 mm de ancho, haz verde oscuro y brillante, envés verde pálido y opaco. Inflorescencias en panículas terminales con 10 a 75 flores amarillas, pentámeras, hermafroditas, de 1.5 a 2 cm de diámetro. El fruto es una vaina, samaroides, castaña, oblongo-lanceolada, achatada, indehiscente, de 3 a 9 cm de largo y de 1 a 2.5 cm de ancho. Cada fruto contiene de 1 a 3 semillas. La madera es pesada, con un peso específico de 0.75 a 0.90 g/cm<sup>3</sup>. La albura es de color blanco-rosado y el duramen castaño-rosáceo a rosado oscuro. Tiene textura media, áspera, grano variable. Presenta la tendencia a torcerse durante el secado y no es muy durable en contacto con el suelo. Es utilizada para construcción naval y civil, decoración de interiores, muebles y carpintería en general. Es plantada como ornamental y se recomienda en la recuperación de áreas degradadas.

### DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente desde los 7°S hasta los 30°S en América del Sur. Se encuentra en el sur de Brasil, Paraguay, Bolivia, noreste de Argentina y norte de Uruguay. Su distribución altitudinal varía de 20 a 1000 msnm, con precipitaciones anuales de 700 a 2200 mm y temperaturas de 17 a 26°C. Es una especie heliófita de crecimiento rápido;

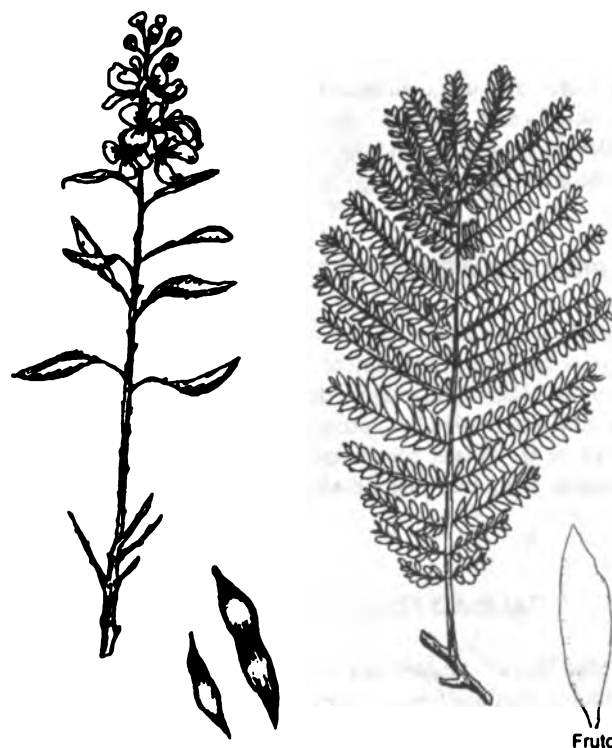


Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Peltophorum dubium*.

desempeña un papel pionero en los campos abiertos y matorrales. Ocurre naturalmente en varios tipos de suelos y es poco exigente en cuanto a fertilidad química de los mismos. En plantaciones experimentales presenta un mejor crecimiento en suelos bien drenados, con fertilidad de media a elevada y textura de franca a arcillosa. No tolera suelos pedregosos o muy húmedos. Soporta una estación seca de hasta cinco meses.

### FLORACION Y FRUCTIFICACION

**Floración:** La especie florece de enero a febrero en Brasil, de noviembre a mayo en Paraguay y en diciembre en Argentina.

**Fructificación:** En plantaciones la fructificación comienza a los siete años de edad, siendo más productiva a partir de los diez años. Los frutos se producen de abril a diciembre en Paraguay y de enero a marzo en Argentina. La dispersión de los frutos es anemocórica y autocórica.

**Semilla:** Obovada, elongada, comprimida lateralmente, de 8 a 10 mm de largo, 3.5 a 5 mm de ancho y 1.6 a 2 mm de grosor. La testa es de color café, opaca, de textura leñosa. El embrión es invertido, amarillo pálido y ocupa casi toda la cavidad de la semilla. Tiene dos cotiledones, oblongos, erectos y carnosos. La plúmula es rudimentaria y poco desarrollada; la radícula es corta, inferior y gruesa. Presentan abundante endospermo translucido, blanquecino y mucilaginoso que envuelve al embrión.

## RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los frutos son colectados del árbol cuando cambian de coloración verde oscuro a marrón cenizo claro. En Brasil se recolectan de junio a julio, en Paraguay en abril y en Argentina de marzo a junio.

## PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Después de recolectados los frutos son transportados en sacos al sitio de procesamiento. Luego son secados al sol dentro de bolsas de algodón o de yute. La semilla es extraída manualmente, batiendo o golpeando suavemente los frutos dentro de las bolsas para liberarla, o en forma mecánica, utilizando maquinas beneficiadoras adaptadas para semillas forestales.

## CALIDAD FISICA Y GERMINACION

**Calidad física:** La cantidad de semillas por kilogramo varía de 4400 a 40000. El porcentaje de germinación varía de 65 a 70%, tanto en condiciones de laboratorio como en condiciones de vivero. En Brasil se reportan porcentajes de hasta 95% en semillas con tratamiento y hasta 28% en semillas sin tratamiento. La semilla es ortodoxa.

**Germinación:** La germinación es epigea y fanerocotilar. Se inicia de seis a 120 días después de la siembra. En un ensayo realizado en Argentina se reporta el inicio de la germinación a los siete días en semillas escarificadas y a los 14 días en semillas sin tratamiento, con porcentajes de germinación de 72 y 8% respectivamente.

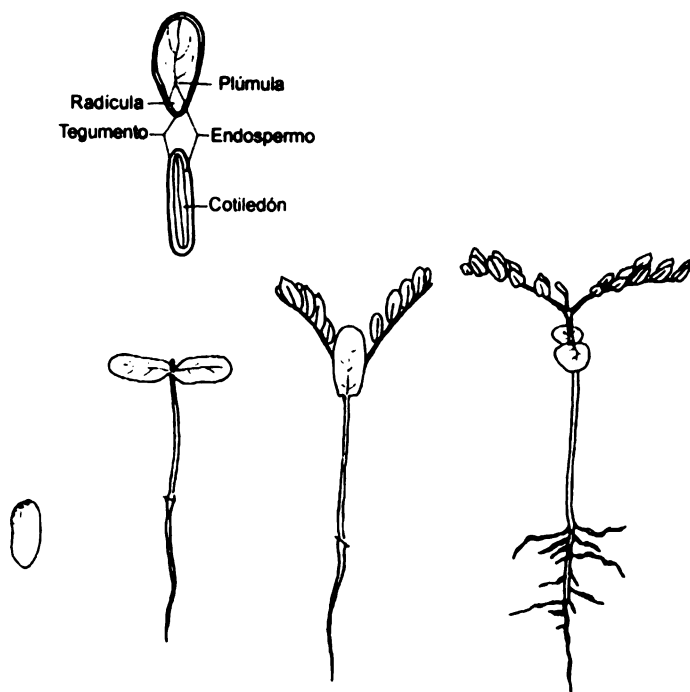


Figura 2. Características de las semillas y diferentes estadios de la germinación en *Peltophorum dubium*.

**Tratamiento pregerminativo:** Se han utilizado los siguientes tratamientos: a) escarificación mecánica durante dos a cinco minutos o por 30 minutos; b) corte del tegumento en la región de emergencia de la radícula; c) inmersión en ácido sulfúrico concentrado de dos a diez minutos, 20 minutos ó 30 minutos; d) inmersión en agua a 80°C durante 5 minutos; e) inmersión en agua corriente durante 24 horas y f) escarificación leve con un papel de lija de grado medio.

## ALMACENAMIENTO

En un ensayo realizado en Brasil, semillas con facultad germinativa inicial de 99%, almacenadas en bolsas de papel kraft, en cámara seca a temperatura ambiental, con humedad relativa de 50%, presentaron una germinación de 92% a los 25 meses de almacenamiento, mientras que otras dejadas en la sala de procesamiento presentaron 82% de germinación. En otro ensayo, semillas con facultad germinativa inicial de 95%, almacenadas en botes en cámara fría, con temperaturas de 3 a 5°C y humedad relativa de 92%, presentaron una germinación de 41%, después de siete años de almacenamiento.

## MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas son sembradas en cajas germinadoras, con trasplante a bolsas o directamente en bolsas de polietileno de 20 cm de alto y 7 cm de diámetro, con una profundidad de siembra de 2 cm. El repicaje, cuando es necesario, se realiza de tres a cinco semanas después de la germinación o cuando las plantas tengan de 3 a 6 cm de altura. El tiempo de permanencia en el vivero es de cinco meses, cuando las plantas alcanzan 20 cm de altura.

## PROBLEMAS FITOSANITARIOS

Los frutos que permanecen en el árbol por mucho tiempo, después de la época de recolección, pueden sufrir daños por larvas de diversos insectos.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Carvalho R., P.E. 1994. Especies florestais brasileiras. Recomendacões silviculturais, potencialidades e uso da madeira. Brasil. EMBRAPA. 639 p.
- López, J.A.; Little Jr., E.L.; Ritz, G.F.; Rombold, J.S.; Hahn, W.J. 1987. Arboles comunes del Paraguay. Ñande Yvyra Mata Kuera. Cuerpo de Paz. Paraguay. 425 p.
- Poulsen, K.M.; Parratt, M.J.; Gosling, P.G. 1998. ISTA Tropical and sub-tropical tree and shrub seed handbook. Zürich, Suiza. 203 p.



## *Haematoxylon campechianum* L.

Familia: Fabaceae /Caes.

Sinónimos: *Haematoxylon lignum*; *Lignum campechianum*;  
*Lignum coeruleum*.

### NOMBRES COMUNES

Campeche, tinto, palo de campeche, palo de tinte (México); brasil (Honduras); palo de brasil (Nicaragua, Venezuela); palo negro (Cuba); bois campêche, campecheir (Haití); palo azul, palo de tinta, brasilete, brasilito (Colombia).

### BREVE DESCRIPCION BOTANICA

Arbol espinoso perennifolio, con alturas de 10 a 15 m y diámetros de 45 a 80 cm; fuste acanalado, nudoso y retorcido; copa redondeada con las ramas ascendentes y torcidas. La corteza es de color pardo grisáceo a pardo amarillento, escamosa, dividida en piezas pequeñas y cuadradas o longitudinales. El grosor total de la corteza varía de 2 a 8 mm.

Hojas compuestas, dispuestas en espiral, paripinnadas, de 3 a 10 cm de largo con tres a cuatro pares de folíolos sésiles de 1 a 3 cm de largo y de 0.8 a 1.8 cm de ancho, cuneiformes, con el margen entero, ápice truncado a emarginado, base cuneada a redondeada; has verde limón y brillante, envés verde pálido, ambas superficies glabras.

Inflorescencias en racimos axilares y terminales de hasta 10 cm de largo, escasamente pubescentes; flores de 5 a 7 mm de largo, zigomórficas; cáliz con cinco sépalos pardo rojizos, desiguales, elípticos u oblongos, glabros; corola con cinco pétalos amarillos, desiguales, el mayor de 7 mm de largo, oblanceolados, obtusos, glabros; diez estambres amarillos de 7 mm de largo, ovario súpero, unilocular con varios óvulos. El fruto es una vaina aplanada de 3 a 6 cm de largo y de 6 a 15 mm de ancho, pardo amarillenta, membranosa, dehiscente, conteniendo de una a dos semillas.

La madera es dura y pesada con un peso específico de 0.95 a 1.00 g/cm<sup>3</sup>. La albura es de color blanquecino y el duramen naranja, volviéndose rojo oscuro con la exposición al aire. Tiene textura media a fina y grano de recto a irregular. Es muy resistente y durable y, toma un buen pulido. Se utiliza para postes, ebanistería, leña y carbón. Del duramen se extrae el colorante hematoxilina, de gran uso en histología, en teñido de tejidos y en la fabricación de tintas y tinturas. También la madera tiene propiedades medicinales. Es plantada en cercas vivas y como ornamental. Es una planta melífera.

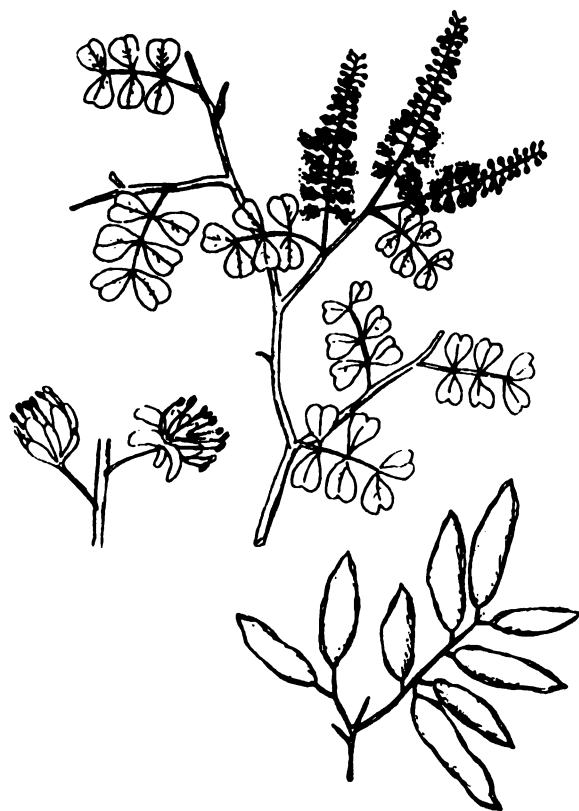


Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Haematoxylon campechianum*.

### DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente desde México, a través de América Central y en las Antillas. Se ha introducido por medio del cultivo en algunos países como: Filipinas, Colombia y Venezuela. Forma parte de las selvas altas perennifolias o medianas subperennifolias y subcaducifolias, que se desarrollan entre 0 y 1500 msnm, con precipitaciones anuales de 1000 a 3000 mm y una temperatura promedio de 20°C. Generalmente se desarrolla sobre suelos planos, profundos y arcillosos que suelen inundarse en la época de lluvias. Crece bien en suelos calizos. Forma rodales casi puros llamados "tintales", o se encuentra con otras especies como: *Metopium brownei* (Jacq.) Urban, *Cameraria latifolia* L., *Eugenia lindeniana* Berg., *Talisia floresii* Standley, *Bucida buceras* L., *Coccoloba cozumelensis* Hems., *Croton reflexifolius* H.B.K. e *Hyperbaena winzerlengii* Standley.

### FLORACION Y FRUCTIFICACION

**Floración:** La especie florece de setiembre a abril en México y de diciembre a mayo en Puerto Rico.

**Fructificación:** Los frutos maduros permanecen en el árbol por varios meses.

**Semilla:** Tiene forma oblonga o vagamente elíptica, comprimida, de 8 a 10 mm de largo. La testa es de color moreno amarillento, lisa, opaca o lustrosa, coriácea, de 0.2 a 0.3 mm de grosor; el embrión es ligeramente curvo, de color amarillo crema y ocupa toda la cavidad de la semilla. Tiene dos cotiledones, planos, carnosos, vagamente elípticos; la radícula es corta, inferior y dirigida al hilo. Carece de endospermo.

## RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los frutos son colectados directamente del árbol. En México se han colectado entre los meses de marzo a mayo.

## PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Después de recolectados los frutos son transportados en sacos al sitio de procesamiento. Luego son secados al sol para completar su dehiscencia. La semilla es extraída manualmente.

## CALIDAD FISICA Y GERMINACION

**Calidad física:** La cantidad promedio de semillas por kilogramo es de 41000. El porcentaje de germinación varía de

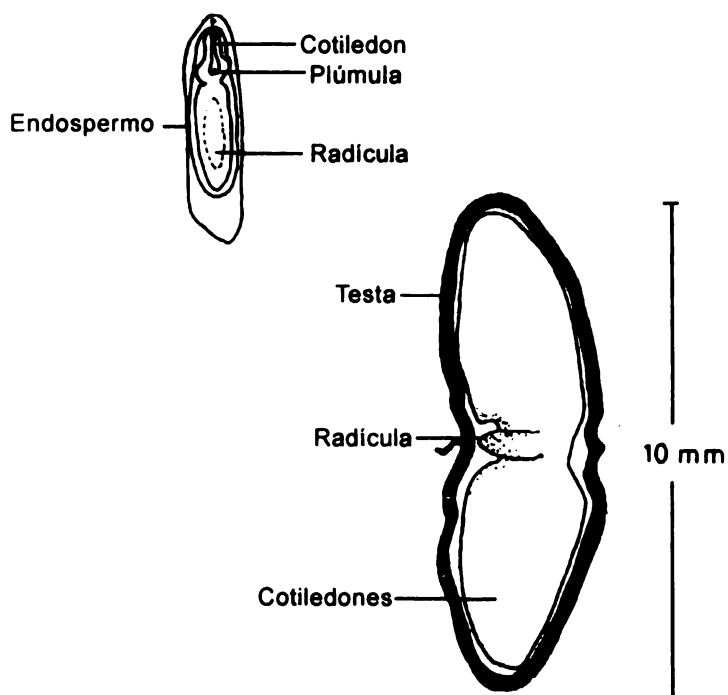


Figura 2. Características de las semillas de *Haematoxylon campechianum*.

48 a 100% en semillas con diferentes tratamientos pregerminativos. La semilla podría ser intermedia u ortodoxa pero no se tienen datos que avalen su clasificación. El *Haematoxylon brasileto*, una especie afín, se reporta como de larga viabilidad.

**Germinación:** La germinación se inicia de tres a 19 días después de la siembra en semillas con diferentes tratamientos pregerminativos.

**Tratamiento pregerminativo:** Se reportan los siguientes ensayos: a) semillas recién colectadas fueron aseleadas antes de la siembra en el vivero, obteniéndose un porcentaje de germinación de 48%; b) semillas previamente seleccionadas fueron escarificadas en ácido sulfúrico concentrado durante ocho minutos; luego se lavaron en agua corriente una vez y, dos veces en agua destilada. Después se dejaron en agua destilada durante ocho horas antes de la siembra en laboratorio, obteniéndose un porcentaje de germinación de 100%.

## ALMACENAMIENTO

En un ensayo realizado en México, semillas colocadas en bolsas de polietileno y luego en costales de henequén fueron almacenadas en bodegas al medio ambiente presente. Las semillas conservaron la viabilidad durante ocho meses.

## MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

La especie se propaga por semillas. La siembra se realiza en eras de crecimiento o platabandas. Para cercas vivas se recomienda la siembra directa en el sitio.

## PROBLEMAS FITOSANITARIOS

No se han reportado.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Niembro R., A. 1983. Caracterización morfológica y anatómica de semillas forestales. Chapingo, México. 212 p.
- Geilfus, F. 1989. El árbol al servicio del agricultor. Manual de agroforestería para el desarrollo rural. Vol. 2: Guía de especies. Santo Domingo, República Dominicana. Enda-Caribe. CATIE. 778 p.
- Timyan, J. 1996. Bwa Yo: Important trees of Haiti. Washington D.C., EE.UU. 418 p.

## *Erythrina falcata* Benth.

Familia: Fabaceae/Pap.

### NOMBRES COMUNES

Pisonay, pisnay (Perú); chilicchi, cuñuri, gallo-gallo (Bolivia); bituqueiro, sapatinho de judea, mutuqueiro, sinhanduva, corticeiro (Brasil); sui'yva (Paraguay); ceibo, seibo jugueño, seibo de la selva, seibo rosado, corticeira (Argentina).

### BREVE DESCRIPCION BOTANICA

Arbol caducifolio a semicaducifolio con alturas de 10 a 30 m y diámetros de 35 a 80 cm; fuste cilíndrico, recto a un poco tortuoso de 5 a 15 m de largo; copa redondeada y poco densa con ramas gruesas y espinosas. La corteza es de color grisáceo con surcos longitudinales poco profundos y grietas transversales. El grosor total de la corteza es de hasta 20 mm. Hojas compuestas, alternas, trifolias con pecíolo de 7 a 15 cm de largo; láminas angostamente elípticas a oval-lanceoladas, de 3 a 15 cm de largo y de 2 a 10 cm de ancho, rara vez con aguijones en el envés del raquis. Pecíolos de hasta 10 cm de largo.

Inflorescencias en racimos axilares de 10 a 30 cm de largo; de una a diez flores rojas, hermafroditas, de 3 a 5 cm de largo, irregulares, angostas y curvas con un pétalo grande elíptico y cuatro pétalos angostos.

El fruto es una vaina achatada, castaño oscura de 10 a 25 cm de largo y de 2 a 3.5 cm de ancho, dehiscente. Cada fruto contiene de tres a 15 semillas.

La madera es blanda y liviana, con un peso específico de 0.20 a 0.39 g/cm<sup>3</sup>. La albura y el duramen son de color blanco amarillento. Tiene textura gruesa y grano recto. Es utilizada para muebles rústicos, utensilios caseros, cajas, gavetas y canales para agua de riego. Su follaje es utilizado como forraje. Es plantada como ornamental y árbol de sombra en calles, parques y jardines. También se recomienda en programas de recuperación ambiental. Sus flores son comestibles. La corteza, ramitas y semillas de varias especies de este género son venenosas. Contienen el alcaloide hiporifina del grupo curaré, utilizado por los indígenas como droga sedativa para entorpecer los peces.



Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Erythrina falcata*.

### DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente desde los 14°S hasta los 30°S en América del Sur. Se encuentra en el sudeste de Perú y Bolivia, centro y sur de Brasil, Paraguay y norte de Argentina. Su distribución altitudinal varía de 40 a 1000 msnm, con precipitaciones anuales de 1200 a 2200 mm y temperaturas de 16 a 22°C. En Bolivia se encuentra desde 2200 a 3100 msnm. Es una especie heliófita de crecimiento rápido; prefiere sitios húmedos en los bosques altos con suelos de textura franca a arcillosa y drenaje de bueno a regular. Se encuentra asociada con especies como: *Schinus molle*, *Tipuana tipu* y *Jacaranda mimosifolia*.

### FLORACION Y FRUCTIFICACION

**Floración:** En plantaciones la floración y fructificación comienzan a partir de los diez años de edad. La especie florece de setiembre a noviembre en Bolivia, de julio a noviembre en Brasil, de febrero a marzo y de agosto a setiembre en Paraguay y en setiembre en Argentina. La polinización es ornitofilia.

**Fructificación:** Los frutos se producen de abril a mayo en Bolivia y de octubre a noviembre en Argentina. La dispersión de los frutos es autocórica.

**Semilla:** Tiene forma de reniforme a elíptica u orbicular, achatada, de 0.9 a 1.46 cm de largo, de 0.6 a 1.05 cm de ancho y de 0.34 a 0.75 cm de grosor. Testa de color castaño oscuro, con estrías; embrión axial, invaginado, papilionáceo; cotiledones gruesos, color amarillo claro, plano-convexos, reniformes; plúmula bien diferenciada de 0.1 cm de largo.

## RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los frutos son colectados directamente del árbol antes del inicio de su dehiscencia.

## PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Después de recolectados los frutos son transportados en sacos al sitio de procesamiento. Luego son secados al sol para completar su dehiscencia. La semilla es extraída manualmente.

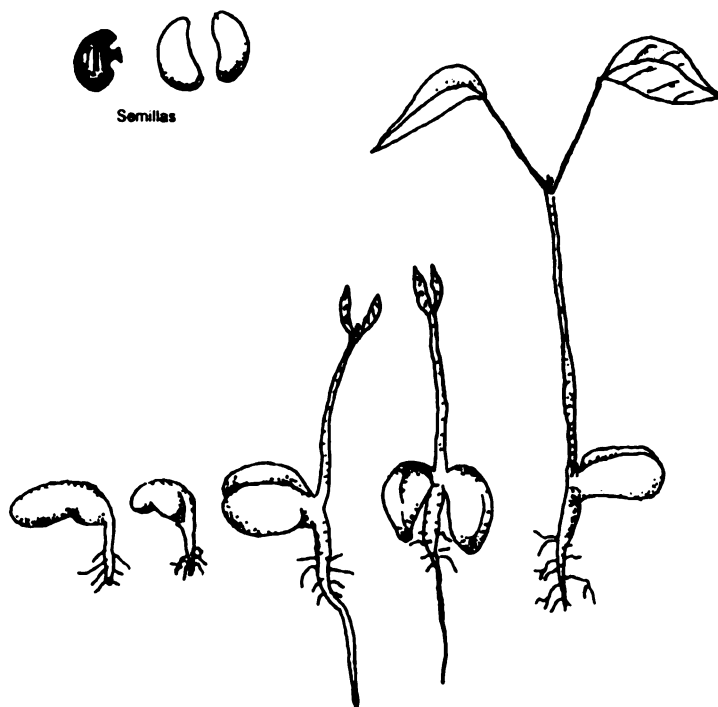


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Erythrina falcata*.

## CALIDAD FISICA Y GERMINACION

**Calidad física:** La cantidad de semillas por kilogramo varía de 1550 a 6400. El porcentaje de germinación varía de 70 a 90%.

**Germinación:** La germinación es hipógea y criptocotilar. Se inicia de siete a 13 días después de la siembra.

**Tratamiento pregerminativo:** Inmersión en agua fría por 48 horas.

## ALMACENAMIENTO

Las semillas almacenadas en las condiciones ambientales pierden la viabilidad rápidamente; a los dos meses de colecta almacenadas en salas de procesamiento la facultad germinativa inicial pasa de 70% a 30%.

## MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas son sembradas directamente en bolsas plásticas de 20 cm de altura y 7 cm de diámetro. El tiempo mínimo de permanencia en el vivero es de seis meses. La especie también puede ser propagada por medio de estacas.

## PROBLEMAS FITOSANITARIOS

Se reporta el ataque de la broca en semillas que en el árbol destruye gran parte de la cosecha.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Carvalho R., P.E. 1994. Especies florestais brasileiras. Recomendacões silviculturais, potencialidades e uso da madeira. Brasil. EMBRAPA. 639 p.
- Davide, A.C.; Ferreira C., M.M. 1996. Morfología de sementes, plântulas e mudas de *Erythrina falcata* Benth. e *Platycyamus regnellii* Benth.-Fabaceae. Brasil, CERNE 2(2):69-80.
- López, J.A.; Little Jr., E.L.; Ritz, G.F.; Rombold, J.S.; Hahn, W.J. 1987. Árboles comunes del Paraguay. Nande Yvyra Mata Kuera. Cuerpo de Paz. Paraguay. 425 p.

## *Carpinus caroliniana* Walt.

Familia: Betulaceae

Sinónimos: *Carpinus betulus* L.; *Carpinus americana* Michx.;  
*Carpinus virginiana* Michx.

### NOMBRES COMUNES

American hornbeam, ironwood, water beech, blue beech, musclewood (Estados Unidos); palo silo, palo lechillo, palo barranco, mora de la sierra, tzutcamay, caxin, pipinque (México).

### BREVE DESCRIPCION BOTANICA

Arbol monoico con alturas de 4 a 15 m y diámetros de 20 a 30 cm; fuste recto, copa abierta, ramas delgadas y horizontales. La corteza es de color moreno oscuro, lisa a ligeramente escamosa. El grosor total de la corteza es de 7 mm.

Hojas simples, alternas de 5.5 a 14 cm de largo y 2.5 a 5.5 cm de ancho; lámina oblongo-ovada a oblongo-lanceolada, margen agudamente aserrado, ápice acuminado, base truncada a cordada; haz verde oscuro brillante, envés verde grisáceo, nervadura pubescente. Pecíolo de 1 a 1.8 cm de largo, pubescente.

Inflorescencias masculinas en amentos axilares, pubescentes, de 4 a 6 cm de largo y 4 mm de ancho; flores sostenidas por una bráctea verde de 3 a 4 mm de largo, papirácea, ovada; diez estambres; filamentos color crema rosado, bifurcados; perianto y ovario ausentes. Inflorescencias femeninas en espigas terminales de 2 a 3 cm de largo; cada par de flores sostenida por una bráctea lanceolada, verde de 6 a 7 mm de largo, pubescente; perianto tubular unido con el ovario en la base, con cuatro a cinco lóbulos irregulares; estambres ausentes; ovario parcialmente ínfero, uno a dos locular, con cada lóculo uniovular.

Infrutescencia de hasta 12 cm de largo; el fruto es una nuez ovoide aguda de 4 a 5 mm de largo y de 3.4 a 3.6 mm de ancho, envuelta en una bráctea acrescente de 2 a 3 cm de largo, color verde, trilobada. Cada fruto contiene una sola semilla.

La madera es dura y pesada. Es muy difícil de trabajar y se usa en construcciones rurales, mazos y cabezas para palos de golf, mangos para herramientas y para leña y carbón. Se ha plantado como árbol de sombra y ornato en parques y jardines.



Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Carpinus caroliniana*.

### DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente desde el sur este y sur oeste de Canadá, Estados Unidos, centro y sur de México, Guatemala y oeste de Honduras. Su distribución altitudinal varía de 60 a 2500 msnm, con precipitaciones anuales de 710 a 1570 mm. Se encuentra en los bordes de arroyos y pantanos en suelos profundos, húmedos y con buen drenaje. Crece sobre suelos derivados de material calizo, volcánico, o metamórfico. Es una especie tolerante a la sombra y no es muy resistente a los daños por incendios. Forma parte del bosque caducifolio asociado con especies como *Liquidambar styraciflua*, *Ostrya virginiana* Mill., *Clethra* spp. y otras. En bosques de pino, su crecimiento también es lento.

### FLORACION Y FRUCTIFICACION

**Floración:** La especie inicia su ciclo productivo a partir de los 15 años de edad, siendo la etapa óptima de 25 a 50 años. La floración se produce de abril a junio en Estados Unidos y de enero a junio en México.

**Fructificación:** La producción de frutos es cíclica, un año de buena cosecha seguido de dos a cuatro años de baja producción. Los frutos se producen de agosto a octubre en

Estados Unidos y México. La dispersión de los frutos es zoocórica, principalmente por aves y, también son dispersados en cortas distancias por el viento.

**Semilla:** Se encuentra incluida dentro del fruto. Tiene forma ovoide o elíptica, de 2 a 2.5 mm de largo. La testa es de color castaño oscuro, lisa, lustrosa, membranosa, muy delgada. El embrión es recto, de color crema y ocupa toda la cavidad de la semilla. Tiene dos cotiledones, grandes, gruesos, carnosos, elípticos. La radícula es corta, superior y dirigida al hilo. Carece de endospermo.

### RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los frutos son colectados directamente del árbol antes de que se sequen, cuando las brácteas o involucros presentan una coloración café verdosa clara y las semillas son de color gris verdoso claro.

### PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Después de recolectados los frutos son transportados al sitio de procesamiento. Luego son secados, colocados en sacos y batidos o golpeados para separarlos del involucro. Los frutos se limpian de impurezas por medio de sopladores o abanicos.

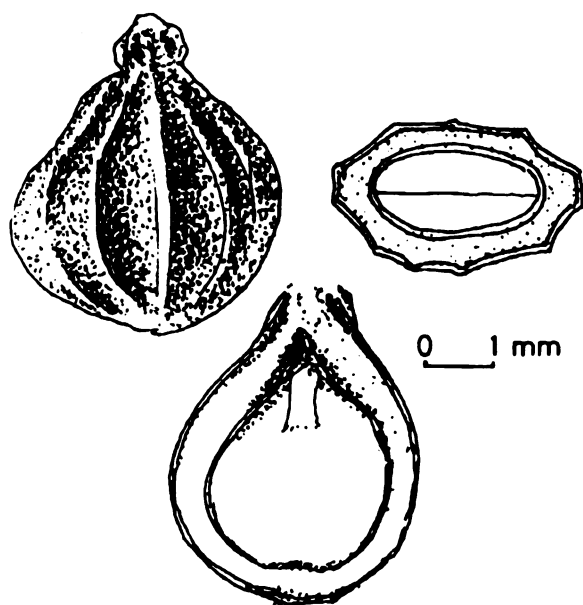


Figura 2. Características de las semillas de *Carpinus caroliniana*

### CALIDAD FISICA Y GERMINACION

**Calidad física:** La cantidad de nueces por kilogramo varía de 33000 a 143000. El porcentaje de germinación varía de 5 a 60%; sin embargo se reporta un 100% de germinación utilizando semillas inmaduras.

**Germinación:** La germinación es epigea. Se inicia a los 18 meses después de la siembra, no obstante, si se colectan las semillas cuando todavía no se han secado completamente y se siembran inmediatamente la germinación tiene lugar la primavera siguiente a la época de siembra.

**Tratamiento pregerminativo:** Para incrementar la capacidad germinativa se recomiendan los siguientes tratamientos: a) estratificación en frío a 4°C de temperatura durante 18 semanas; b) estratificación en frío e inmersión en ácido giberélico y, c) escarificación mecánica e inmersión en ácido giberélico.

### ALMACENAMIENTO

Se recomienda su almacenamiento en recipientes herméticos en cámaras frías a temperaturas de 2 a 7°C.

### MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas son sembradas en camas germinadoras a una profundidad de siembra de 6 mm. Las camas se cubren con paja o algún otro material vegetal. Se recomienda mantener suficiente humedad hasta después de la germinación y un sombreado parcial hasta después del establecimiento de las plantas.

### PROBLEMAS FITOSANITARIOS

No se han reportado.

### BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Bretzloff, L.V.; Pellet, N.E. 1979. Effect of stratification and giberellic acid on the germination of *Carpinus caroliniana* Walt. EE.UU. Hortscience 14(5): 621-622.
- Niembro R., A. 1986. Arboles y arbustos útiles de México: Naturales e introducidos. Editorial Limusa, Méx. 206 p.
- \_\_\_\_\_. 1983. Caracterización morfológica y anatómica de semillas forestales. Chapingo, México. 212 p.

## *Apeiba membranacea* Spruce ex Benth.

Familia: Tiliaceae  
Sinónimo: *Apeiba aspera* Aublet.

### NOMBRES COMUNES

Peine mico, botija (Costa Rica); burillo, tapabutija (Nicaragua); corcho, guácimo blanco, guácimo baba, peinemono (Colombia); maquisapa flaccha, peine de mono, peine de maquisapa (Perú); peine mono (Comercial).

### BREVE DESCRIPCION BOTANICA

Arbol con alturas de 15 a 35 m y diámetros de 50 a 120 cm; fuste largo y recto, con aletones redondos, altos y angostos. La corteza es de color pardo grisáceo, un poco áspera y escamosa, con diminutas lenticelas abundantes de forma redondeada, ubicadas a lo largo de todo el fuste.

Hojas simples, alternas, dispuestas en un sólo plano, con estipulas caedizas; lámina elíptica a ovado-elíptica, de 8 a 20 cm de largo y de 3 a 9 cm de ancho, base redondeada a subcordada, ápice ligeramente acumminado, margen entero; haz verde oscuro y lustroso, envés cubierto por una pubescencia grisácea y nerviación canela. Pecíolo de 2.5 a 3.0 cm de largo, engrosado cerca de la inserción con la hoja.

Inflorescencias en panículas, opuestas a las hojas; pocas flores de 3 cm de largo incluido el pedicelo; corola con cinco sépalos lanceolados, connados a la base, tomentosos estrellados; cáliz con cinco pétalos espatulados glabros, de color amarillo intenso; estambres connados en tubo muy corto.

El fruto es una cápsula indehiscente redonda y aplanada en forma de disco, cubierta de espinas rígidas poco punzantes. Mide de 4 a 6.5 cm de diámetro y 1.5 cm de grosor. Los frutos inmaduros son de color verde claro y al madurar se tornan café oscuro. Cada cápsula contiene aproximadamente 140 semillas, unidas entre sí por un arilo oleaginoso de color blanco en su parte externa y amarillo en su parte interna.

La madera es muy liviana con un peso específico de 0.27 g/cm<sup>3</sup>. En condición seca al aire el duramen es de color amarillo pálido y la albura blanca. Tiene grano de recto a entrecruzado, textura de mediana a gruesa y lustre de mediano a elevado. Es fácil de secar y trabajar; tiene una durabilidad natural baja y su preservación es muy sencilla. Se utiliza en la

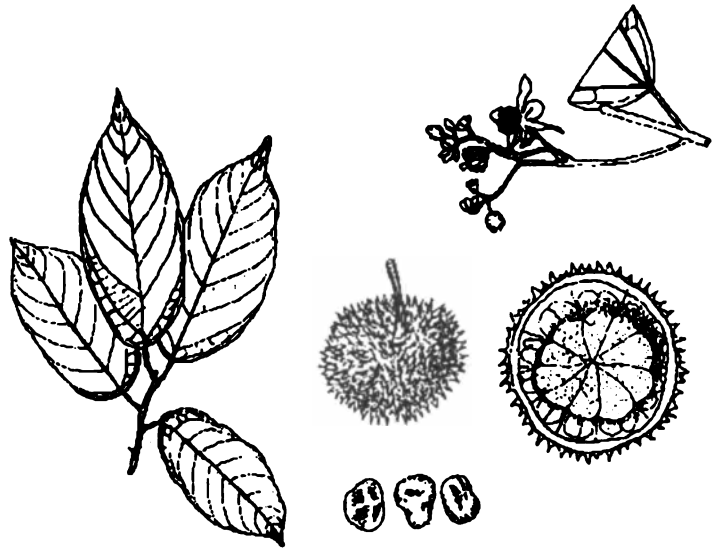


Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Apeiba membranacea*.

construcción de balsas, tablilla para decoración de interiores, enchapes y cielos rasos. Las semillas por su alto contenido de aceite, se emplean como brillantina y tónico para el cabello. Las flores tienen propiedades medicinales y la corteza se utiliza en remedios caseros y en la obtención de fibras para la fabricación de cuerdas.

### DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente desde Costa Rica y Panamá en América Central hasta Colombia, Perú, Ecuador, Bolivia y Brasil en América del Sur. Su distribución altitudinal varía de 0 a 500 msnm, con precipitaciones anuales de 2000 a 8000 mm y temperaturas de 24 a 30°C. Especie heliófita que se encuentra en los claros naturales del bosque primario. Prefiere suelos profundos, de textura arcillosa a franco arcillosa, con buen drenaje. Tolerancia sitios húmedos, suelos ácidos y de baja fertilidad. No tolera climas secos.

### FLORACION Y FRUCTIFICACION

**Floración:** La floración se produce de marzo a agosto en Costa Rica. La polinización es realizada por abejas grandes.

**Fructificación:** Los frutos se producen de enero a junio en Costa Rica. La dispersión de las semillas es endozoócora, realizada por monos capuchinos, monos araña, guacamayas

y macaws, quienes atraídos por el arilo oleaginoso de las semillas se las tragan y posteriormente las defecan en sitios alejados del árbol madre.

**Semilla:** Tiene forma angular con tres aristas, de 0.32 a 0.42 cm de largo y 0.18 a 0.31 cm de ancho. La testa es de color café oscuro, dura, lisa, brillante. El embrión se localiza en el eje central de la semilla, con la radícula hacia la parte más angosta; los cotiledones están enrollados sobre el eje. El embrión está rodeado por una franja de endospermo en contacto con la testa.

## RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los frutos son colectados directamente del árbol entre los meses de junio a julio, marzo a abril, en abril y en julio en diferentes localidades de Colombia. Se recomienda colectarlos en períodos secos para evitar que la semilla se descomponga y sea atacada por hongos e insectos.

## PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Después de recolectados los frutos son transportados al sitio de procesamiento. La semilla es extraída manualmente quebrando los frutos y separándola del arilo oleaginoso.

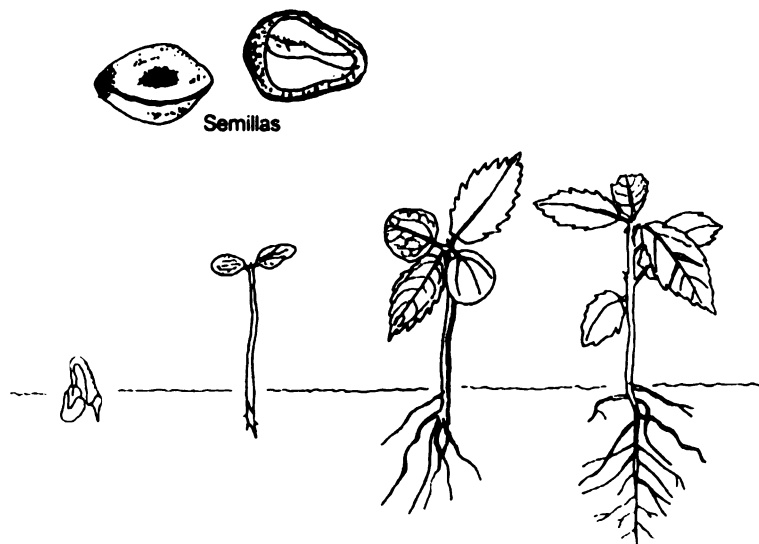


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Apeiba membranacea*.

## CALIDAD FISICA Y GERMINACION

**Calidad física:** La cantidad de semillas por kilogramo varía de 59000 a 75000, con un contenido de humedad inicial de 12%. El porcentaje de germinación varía de 34 a 69%.

**Germinación:** La germinación es epigea y fanerocotilar. Se inicia de seis a 15 días después de la siembra y finaliza a los 28 días después.

**Tratamiento pregerminativo:** Escarificación mecánica o lijado de las semillas hasta que pierdan su brillo natural y adquieran un aspecto poroso.

En ensayos sobre diferentes tratamientos pregerminativos los mejores fueron: a) escarificación con lija durante cinco minutos; b) inmersión en ácido sulfúrico concentrado durante 40 minutos y c) calentamiento en seco a 150°C durante 1.5 minutos.

## ALMACENAMIENTO

Las semillas almacenadas en recipientes herméticos en cámaras frías a 4°C de temperatura y 10% de contenido de humedad se conservan viables por un año.

## MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas son sembradas en camas o eras utilizando como sustrato tierra cernida con posterior trasplante a bolsas. En Colombia se han utilizado tres tipos de sustrato: tierra cernida, tierra + arena y arena; los de mejores resultados han sido tierra y tierra+arena. El repicaje se realiza cuando las plantas tienen 10 cm de altura.

## PROBLEMAS FITOSANITARIOS

En bosque natural los frutos caen sin abrir cerca del árbol madre; en estas condiciones las semillas son atacadas por hongos e insectos.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

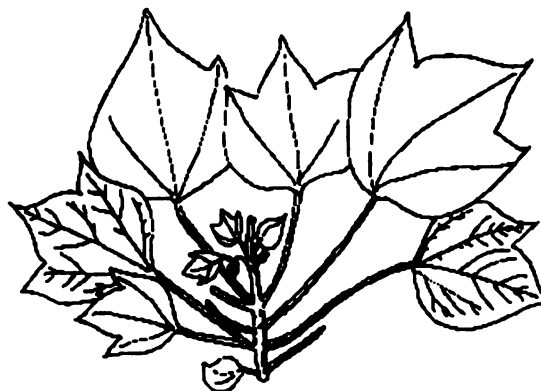
- Carpio M., I.M. 1992. Maderas de Costa Rica. 150 especies forestales. San José, Costa Rica. 338 p.
- Kroll S., B.; Nalvarte A., W.; Marmillod, D. 1995. Arboles del Perú. Especies Forestales de Dantas. Lima, Perú. s.p.
- Quesada Q., F.J.; Jiménez M., Q.; Zamora V., N.; Aguilar F., R.; González R., J. 1997. Arboles de la Península de Osa. Instituto Nacional de Biodiversidad, Costa Rica. 411 p.



## *Gyrocarpus americanus* Jacq.

Familia: Hernandiaceae

Sinónimo: *Gyrocarpus jaquini* Roxb.



### NOMBRES COMUNES

Volador, palo de zopilote (México); gallito, lagarto, corroncha de lagarto (El Salvador); palo hediondo (México, Guatemala); volantín, campón, tregador (Guatemala); talalate, tambor, caballitos (Nicaragua).

### BREVE DESCRIPCION BOTANICA

Arbol caducifolio con alturas de 12 a 30 m y diámetros de 40 a 60 cm; se ramifica alto o bajo en el fuste; copa redondeada con ramas un poco torcidas y quebradizas. La corteza es de color gris claro a verde o plateada, lisa a un poco agrietada en árboles adultos.

Hojas simples, alternas, palminervadas, con pecíolos de 4 a 30 cm de largo; lámina redondeada de 5 a 38 cm de diámetro, dividida en tres a cinco lóbulos palmeados; haz verde oscuro y envés verde claro, ambas superficies finamente pubescentes.

Inflorescencias en panículas cimosas terminales, ramificadas, con muchas flores masculinas y pocas femeninas y bisexuales; flores masculinas verdosas con cuatro a siete sépalos diminutos y de cuatro a siete estambres a veces con algunos estériles; flores femeninas verdosas con ocho sépalos pubescentes, de estos dos son más grandes, cuatro pequeños y dos se caen temprano; el pistilo con ovario ínfero, pubescente y estilo corto.

El fruto es una sámara con base redonda a elíptica, de 1.5 a 2 cm de largo, y dos alas de 7 a 8.5 cm de largo, angostas en la base y más anchas hacia el ápice. Cada fruto contiene una sola semilla.

La madera es blanda y liviana con un peso específico de 0.32 g/cm<sup>3</sup>. En condición verde presenta una coloración blanca con tintes grises y al ser expuesta adquiere un color pajizo. Tiene grano de recto a ondulado y es poco durable. Es fácil de trabajar y se recomienda en la construcción de cajas para embalajes, soportes para muebles, cofres, palillos para fósforos, artículos torneados, plataformas para zapatos, tambores y juguetes. También se recomienda en la fabricación de pulpa para papel.

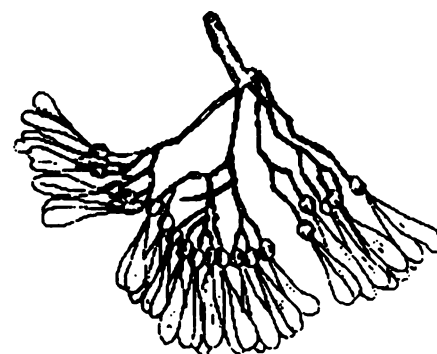


Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Gyrocarpus americanus*.

### DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente desde el sur de México a través de América Central hasta América del Sur. También en los trópicos de Asia, África y Australia. Su distribución altitudinal varía de 0 a 1400 msnm, con precipitaciones anuales de 470mm. Se encuentra en sitios pedregosos y secos, usualmente en claros, en bosques secos y semihúmedos de clima cálido.

### FLORACION Y FRUCTIFICACION

**Floración:** La especie florece de octubre a enero en El Salvador y de diciembre a enero en India.

**Fructificación:** Los frutos se producen de noviembre a mayo en El Salvador y de abril a mayo en India. La dispersión de la semilla es anemocórica.

**Semilla:** Tiene forma elipsoidal, de 10 a 15 mm de largo. La testa es de color castaño oscuro, lisa, opaca o lustrosa,

membranosa, muy delgada. El embrión es recto, elipsoide, color crema y ocupa toda la cavidad de la semilla; tiene dos cotiledones gruesos, carnosos, plano convexos; la radícula es corta e inferior. Carece de endospermo.

### RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los frutos son colectados directamente del árbol entre los meses de marzo a abril en Nicaragua.

### PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Después de recolectados los frutos son transportados en sacos al sitio de procesamiento. Luego son colocados sobre lonas a la sombra hasta completar su secado. Las alas son retiradas manualmente, frotando los frutos sobre mallas.

### CALIDAD FISICA Y GERMINACION

**Calidad física:** La cantidad promedio de semillas por kilogramo es de 4224. El porcentaje de germinación varía de 62 a 80%.

**Germinación:** La germinación es epigea y fanerocotilar. Se inicia de 10 a 20 días después de la siembra.

**Tratamiento pregerminativo:** No es necesario.

### ALMACENAMIENTO

En India se reporta una viabilidad de un año si la semilla es almacenada adecuadamente. No se informan las condiciones de almacenamiento.

### MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas son sembradas en cajas germinadoras o directamente en bolsas. Las plantas están listas para ser llevadas al sitio de plantación a los seis meses de edad. La altura recomendada para el establecimiento de las plantas es de 30 cm o más.

### PROBLEMAS FITOSANITARIOS

No se han reportado.

### BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Niembro R., A. 1983. Caracterización morfológica y anatómica de semillas forestales. Chapingo, México. 212 p.

Instituto Nicaragüense de Recursos Naturales y del Ambiente (IRENA); Servicio Forestal Nacional. 1992. Árboles Forestales Útiles para su Propagación. Managua, Nicaragua. 262 p.

Instituto Brasileiro do medio ambiente e dos recursos naturais renováveis/Diretoria de Recursos Naturais Renováveis/ Departamento de Recursos Florestais. 1998. Sementes Florestais: Colheita, Beneficiamiento e Armazenamento. Brasil. 26 p.



Figura 2. Plántulas de *Gyrocarpus americanus*.

## *Parmentiera edulis* DC.

Familia: Bignoniaceae

Sinónimos: *Parmentiera aculeata* (H.B.K.) Seeman; *Crescentia edulis* Desvoux; *Crescentia aculeata* H.B.K.; *Crescentia musaecarpa* Zaldivar ex. Heller; *Parmentiera foliosa* Miers.; *Parmentiera lanceolata* Miers.

### NOMBRES COMUNES

Cuachilote, chayote, chote, pepino silvestre, pepino de ardilla, tzote, pepino de árbol (México); Cuajilote (México, Honduras); aji de cabaigan (Cuba).

### BREVE DESCRIPCION BOTANICA

Arbol de 3 a 15 m de altura y hasta 30 cm de diámetro; fuste acanalado en la base con abundantes espinas cortas; ramas ascendentes con ramificación simpódica. La corteza es de color pardo amarillento, ligeramente fisurada, con un grosor total de 6 a 15 mm.

Hojas subopuestas, compuestas de tres folíolos, con pecíolos alados y agrupados en los nudos de las ramas espinosas; folíolos ovados a elípticos de 2 a 6 cm de largo y 0.7 a 2 cm de ancho, ápice agudo, base atenuada; haz verde oscuro y envés verde pálido.

Flores hermafroditas, solitarias o en racimos sobre el fuste y las ramas o en la extremidad de estas últimas; pedúnculos de 2 a 4 cm; cáliz verde de 2 a 3 cm de largo, irregularmente dividido hacia un lado, glabro; corola de color crema verdoso con estriaciones púrpura, de 4.5 a 6.5 cm de largo, ampliamente tubular con cinco lóbulos grandes; cuatro estambres saliendo de la base del tubo de la corola, filamentos crema verdosos, anteras pardas; ovario súpero, bilocular.

El fruto es una baya de color verde amarillenta, cilíndrica alargada u oblonga, de 10 a 16 cm de largo y de 2 a 6.5 cm de ancho, con numerosos surcos longitudinales. La pulpa es de color blanquecino con numerosas semillas negras.

La madera no tiene usos industriales. Localmente se utiliza como árbol de sombra y ornato. Los frutos son muy apreciados como fruta fresca y forraje para el ganado. La infusión que se obtiene del cocimiento de la raíz se utiliza en medicina casera como diurético y como remedio para resfriados, diabetes e hidropesía.

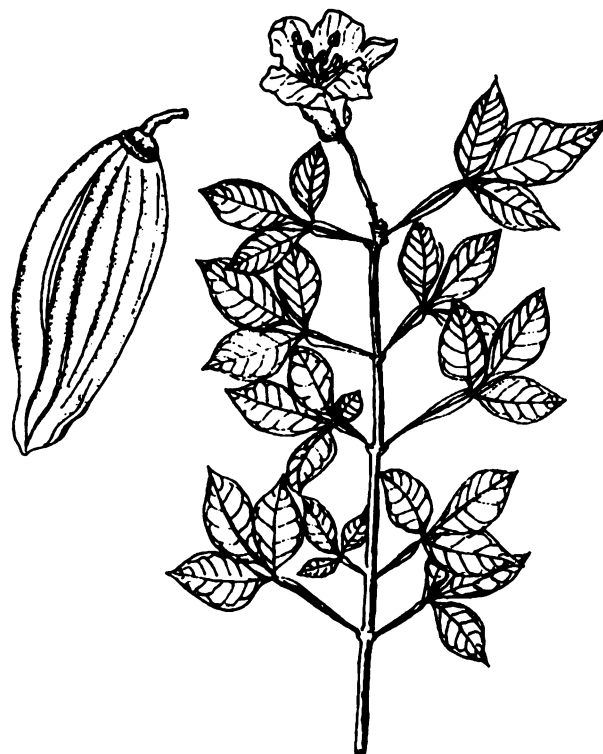


Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Parmentiera edulis*.

### DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente desde el sur de México hasta Guatemala. Se cultiva muy poco fuera de su zona de origen. Forma parte del bosque tropical caducifolio; es una especie secundaria muy abundante como árbol de sombra en potreros. Se adapta bien a las regiones cálidas y húmedas de América Central; se puede cultivar en sitios con altitudes de 0 a 1000 msnm, con precipitaciones anuales superiores a 1500 mm, bien distribuidas. Se adapta a varios tipos de suelos, pero prospera mejor en sitios sombreados cercanos a los arroyos.

### FLORACION Y FRUCTIFICACION

**Floración:** La especie florece durante todo el año en México, Puerto Rico y Honduras.

**Fructificación:** En Honduras las plantas inician su producción de dos a tres años después del trasplante al sitio definitivo. Los frutos se producen durante todo el año en México y Honduras. La dispersión de la semilla es zoocórica.

**Semilla:** Tiene forma cordada, aguda, comprimida, de 3 a 3.3

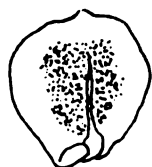
mm de largo y de 2.5 a 2.8 mm de ancho. La testa es de color moreno oscuro o negro, ligeramente áspera, opaca, coriácea, de 0.1 a 0.3 mm de grosor. El embrión es recto, cordiforme, comprimido, de color crema o ligeramente amarillento y ocupa toda la cavidad de la semilla. Tiene dos cotiledones, planos, carnosos, cordiformes, con dos tenues lóbulos en su parte superior y redondos lateralmente. La radícula es corta, erecta, inferior y dirigida al hilo. Carece de endospermo.

### RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los frutos son colectados directamente del árbol cuando están maduros, antes del inicio de su caída natural. Un árbol adulto puede producir de 1000 a 2000 frutos anualmente.

### PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Los frutos son transportados en sacos al sitio de procesamiento. Luego se parten los frutos para extraer la pulpa. La semilla es extraída manualmente por maceración de la pulpa en agua. Luego las semillas son lavadas y secadas para su almacenamiento.



Semilla

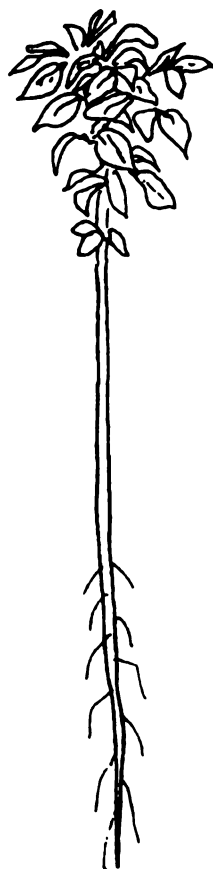


Figura 2. Semilla y plántula de *Parmentiera edulis*.

### CALIDAD FISICA Y GERMINACION

**Calidad física:** La semilla tiene una viabilidad mediana.

**Germinación:** La germinación es epígea y fanerocotilar. Se inicia de 15 a 20 días después de la siembra.

**Tratamiento pregerminativo:** No es necesario.

### ALMACENAMIENTO

Las semillas almacenadas al medio ambiente pierden su viabilidad en pocos meses. No existen datos sobre su almacenamiento en condiciones controladas de laboratorio.

### MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas son sembradas en cajas germinadoras o directamente en bolsas. El repicaje a bolsas se realiza cuando las plantas tienen por lo menos 5 cm de alto. Para el trasplante al sitio definitivo se utilizan plantas de 1 año de edad que se establecen a una distancia de 7x 7 a 10 x 10 m, dependiendo del tipo de suelo.

### PROBLEMAS FITOSANITARIOS

No se han reportado.

### BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

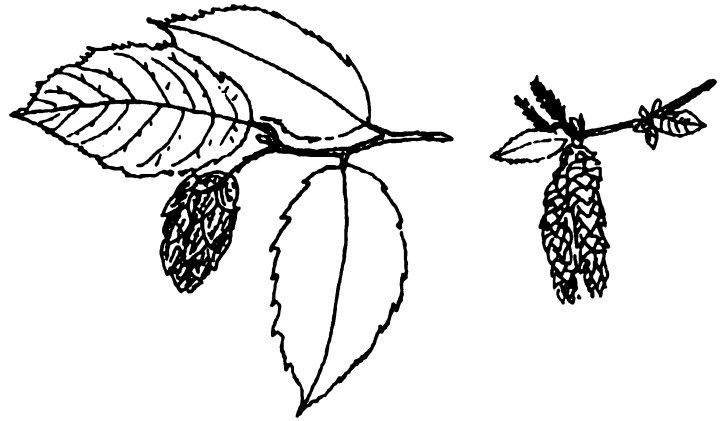
Alix, C. ; Vargas, O.; Lobo, A.D. 1999. Frutales y condimentarias del Trópico Húmedo. La Ceiba, Honduras. UNAH-CURLA / SAG-DICTA/AFE-COHDEFOR/ ACDI-PDBL. 345 p.

Niembro R., A. 1983. Caracterización morfológica y anatómica de semillas forestales. Chapingo, México. 212 p.

## *Ostrya virginiana* (Mill.) Koch.

Familia: Betulaceae

Sinónimos: *Carpinus virginiana* Miller; *Ostrya guatemalensis* (Winkl.) Rose; *Ostrya mexicana* Rose.



### NOMBRES COMUNES

Ironwood, American hophornbeam, lever wood, eastern hophornbeam (Estados Unidos); guapaque (México).

### BREVE DESCRIPCION BOTANICA

Arbol caducifolio con alturas de 5 a 18 m y diámetros de 25 a 60 cm; copa piramidal en árboles jóvenes y algo redondeada en árboles viejos; ramas delgadas, péndulas, a menudo torcidas. La corteza es fisurada, de color café grisáceo a café rojizo.

Hojas simples, alternas, de 5.1 a 12.7 cm de largo y de 2.6 a 6.4 cm de ancho; lámina oval-lanceolada a oblongo-ovada, ápice acuminado, base redondeada, haz verde oscuro y envés verde claro, borde doblemente aserrado. Pecíolo de 6 mm de largo, pubescente.

Flores masculinas en amentos de 1.3 a 3.8 cm de largo, dispuestos en grupos de tres; flores femeninas en amentos delgados de 0.6 cm de largo, color verde claro.

Infrutescencias de 2.5 a 6.4 cm de largo y de 1.7 a 3.8 cm de ancho. El fruto es una nuez ovoide, aguda, ligeramente comprimida, de 5.5 a 6 mm de largo y de 2 a 2.2 mm de ancho, morena, provista de ligeras venaciones longitudinales, marcada en su base por una cicatriz circular y rodeada por un involucre de color castaño. Cada fruto contiene una sola semilla.

La madera es dura y pesada, durable, de color café claro. Es utilizada para postes, mangos para herramientas, muebles, cabezas para palos de golf, mazos, construcciones rurales y para leña. Es plantado como ornamental.

### DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente desde el sur este de Canadá, este

Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Ostrya virginiana*.

de los Estados Unidos hasta el sur de México, sur de Guatemala, El Salvador y Honduras. Su distribución altitudinal varía de 75 a 230 msnm en algunas áreas de su distribución y hasta 1520 msnm en otras, pero es más común en elevaciones de 850 a 950 msnm. Especie heliófita a semihelíofita, de crecimiento lento. Prefiere suelos húmedos, bien drenados, ligeramente ácidos, con pH de 4.2 a 7.6 y de 4.6 a 5.6. Comúnmente se encuentra asociada con especies como: *Ulmus americana*, *Nyssa sylvatica*, *Sassafras albidum*, *Cornus florida*, *Carya spp.*, *Ilex opaca*, *Carpinus caroliniana*, *Acer spicatum*, *Cornus rugosa*, *Hamamelis virginiana*, *Sambucus canadensis*, *Taxus canadensis*, *Viburnum alnifolium*, *Callicarpa americana*, *Myrica cerifera* y *Smilax spp.*

### FLORACION Y FRUCTIFICACION

**Floración:** La especie florece de abril a junio en Estados Unidos y de abril a mayo en México.

**Fructificación:** La especie comienza a producir frutos a partir de los 25 años de edad. Los frutos se producen de agosto a setiembre en Estados Unidos y en agosto en México. La dispersión de la semilla es anemocórica y, en ocasiones zoocórica, principalmente por aves.

**Semilla:** Se encuentra incluida dentro del fruto. Tiene forma elíptica u oval, de unos 3 mm de largo. La testa es de color castaño oscuro, lisa, lustrosa, membranosa, delgada. El embrión es recto, de color crema y ocupa toda la cavidad de la semilla. Tiene dos cotiledones, grandes, gruesos, carnosos, elípticos u ovales. La radícula es corta, superior y dirigida al hilo. Carece de endospermo.

## RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los racimos con frutos son colectados del árbol cuando presentan una coloración café verdosa clara a café grisáceo claro.

## PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Después de recolectados los racimos con frutos son transportados en sacos al sitio de procesamiento. Estos se colocan en bandejas o en bolsas y se secan. Luego se frotran o se baten para separarlos del involucro. Los frutos se limpian de impurezas por medio de sopladores o abanicos.

## CALIDAD FISICA Y GERMINACION

**Calidad física:** La cantidad de frutos por kilogramo varía 55000 a 77000. La capacidad germinativa varía de 27 a 65%.

**Germinación:** La germinación es epígea y puede durar hasta 18 meses en iniciarse.

**Tratamiento pregerminativo:** Se han utilizado los siguientes tratamientos: a) estratificación en arena húmeda por 60 días a temperaturas de 20 a 30°C, seguido por 140 días a una temperatura de 5°C y b) estratificación en arena húmeda por seis meses y medio a temperaturas de 10 a 21°C, seguido por 90 días a una temperatura de 5°C.

## ALMACENAMIENTO

La semilla debe ser estratificada en arena y almacenada en frío a una temperatura de 5°C.

## MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas son sembradas en camas germinadoras a una profundidad de siembra de 0.6 cm. Las camas se cubren con paja o con algún otro material vegetal.

## PROBLEMAS FITOSANITARIOS

No se han reportado.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Niembro R., A. 1989. Semillas de plantas leñosas: Morfología Comparada. México D.F., Méx. 224 p.

\_\_\_\_\_. 1986. Arboles y arbustos útiles de México: Naturales e introducidos. Editorial Limusa, Méx. 206 p.

\_\_\_\_\_. 1983. Caracterización morfológica y anatómica de semillas forestales. Chapingo, México. 212 p.

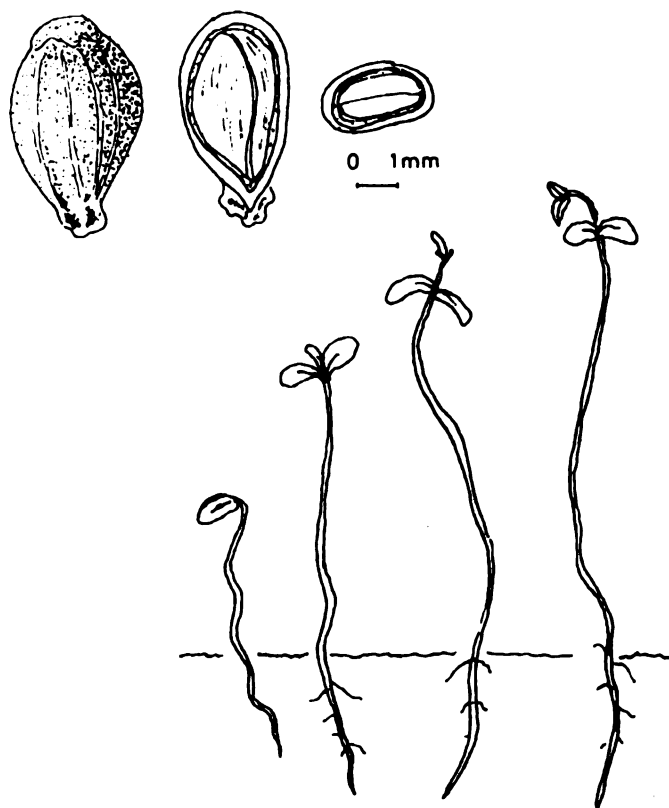


Figura 2. Características de la germinación en semillas de *Ostrya virginiana*

## *Parkia pendula* (Willd.) Benth. ex Walp.

Familia: Fabaceae/Mim.

Sinónimos: *Inga pendula* Willd; *Mimosa pendula* (Willd.) Poir.

### NOMBRES COMUNES

Tamarindo gigante, guanacastillo, iguano, ardillo (Costa Rica); caro, zarcillo, cascarón, dividive, wai-du, vadarakumataré (Venezuela); ipanai (Guyana); kwatta kama, ipana (Surinam); fava de bolatas, visgueiro (Amazonia Brasileña); toco, toco colorado (Bolivia).

### BREVE DESCRIPCION BOTANICA

Arbol con alturas de 15 a 50 m y hasta 120 cm de diámetro, con gambas de hasta 2.5 m de altura; copa extendida; fuste cilíndrico libre de ramas hasta gran altura. La corteza es de color grisáceo blancuzco a pardo rojizo, que exfolia en placas grandes de forma variable y con numerosas lenticelas.

Hojas compuestas, alternas, bipinnadas, con 15 a 27 pares de pinnas opuestas y de 25 a 40 pares de hojuelas por pinna, enteras, ciliadas por el margen, haz y envés glabros, la glándula peciolar cerca de las pinnas basales.

Inflorescencias en cabezuelas globosas, péndulas, piriformes con hasta 15 pedúnculos largos por inflorescencia; flores rosado amarillentas, hermafroditas, actinomorfas; cáliz gamosépalo, cinco dentado; corola gamopétala, cinco lobulada; androceo de diez estambres, inclusos, unidos en la base, adnatos a los pétalos; anteras dorsifijas, ovario súpero, unilocular con numerosos óvulos; estilo simple, filiforme, estigma pequeño.

Los frutos son legumbres colocadas en grupos al final de pedúnculos largos, miden de 8 a 30 cm de largo y de 1.9 a 3.2 cm de ancho, dehiscentes, glabras, ápice acuminado. Cada fruto contiene de 17 a 30 semillas. El pedúnculo mide hasta 42 cm de largo.

La madera es moderadamente pesada, con un peso específico de 0.57 g/cm<sup>3</sup>. Es de color blancuzco a amarillento. Tiene textura gruesa; grano de recto a irregular y brillo bajo. Es moderadamente resistente al ataque de hongos y es bastante

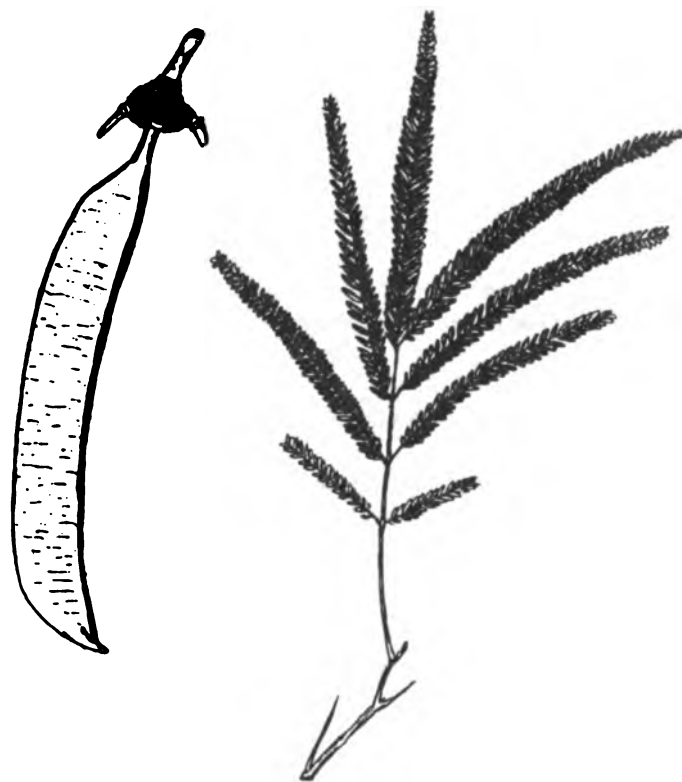


Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Parkia pendula*.

permeable a soluciones preservantes. Se recomienda su uso en construcción civil, muebles en general, láminas y embalajes. La corteza del árbol hervida sirve para el dolor de estómago.

### DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente desde Honduras hasta Colombia, Venezuela, Guayanas, Perú, Brasil y Bolivia. Su distribución altitudinal varía de 20 a 500 msnm. Se encuentra tanto en bosques primarios como secundarios, en áreas bien drenadas, a veces planas, sobre las crestas de los cerros y pendientes moderadas hasta 30%, con una precipitación mayor a los 4000 mm anuales. En Costa Rica crece asociado con especies como *Peltogyne purpurea*, *Caryocar costarricense* y *Qualea paraensis* entre otras.

### FLORACION Y FRUCTIFICACION

**Floración:** La especie florece entre los meses de diciembre a enero en Costa Rica y de enero a agosto en Venezuela.

**Fructificación:** Los frutos se producen en febrero y julio en

Costa Rica, de enero a noviembre en Venezuela y en mayo en la amazonia Boliviana.

**Semilla:** Tiene forma oblongo-elíptica a ovoide, de 0.9 a 1 cm de largo y de 0.4 a 0.5 cm de ancho, glabra; testa de color oscuro con manchas pardas.

## RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los frutos son colectados directamente del árbol durante los meses de marzo y abril en América Central y Colombia.

## PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Los frutos son transportados en sacos al sitio de procesamiento. Luego son colocados sobre lonas al sol o la sombra hasta completar su dehiscencia. La semilla es extraída manualmente.

## CALIDAD FISICA Y GERMINACION

**Calidad física:** La cantidad promedio de semillas por kilogramo varía de 9848 a 10100. El porcentaje de germinación en semillas sin tratamiento previo varía de 36% a 58.5%. La semilla es considerada ortodoxa.

**Germinación:** La germinación es epígea y fanerocotilar. Se inicia de seis a 19 días después de la siembra.

**Tratamiento pregerminativo:** En un ensayo realizado en Brasil se probaron diversos tratamientos pregerminativos siendo los siguientes los de mejor resultado: a) corte en el lado opuesto de la emergencia de la radícula (70% de germinación); b) inmersión en ácido sulfúrico por 20 minutos (68% de germinación); c) escarificación manual con piedra abrasiva (68% de germinación); d) inmersión en ácido sulfúrico por 10 minutos (63% de germinación) y e) inmersión en ácido sulfúrico por 30 minutos (53% de germinación).

## ALMACENAMIENTO

En Brasil las semillas han sido almacenadas en cuartos con temperaturas de  $25.3 \pm 1.7^\circ\text{C}$  durante 35 meses.

## MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas son sembradas en cajas germinadoras o directamente en bolsas. En Brasil las semillas han sido sembradas en cajas germinadoras con arena lavada y con una cobertura de plástico transparente.

## PROBLEMAS FITOSANITARIOS

No se han reportado.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Alencar, J.C.; Magalhães, L.M.S. 1979. Poder germinativo de doze especies florestais da região de Manaus. *Acta Amazonica*, 9(3): 411-418.

Instituto Brasileiro do medio ambiente e dos recursos naturais renováveis/Diretoria de Recursos Naturais Renováveis/ Departamento de Recursos Florestais. 1998. *Sementes Florestais: Colheita, Beneficiamiento e Armazenamento*. Brasil. 26 p.

Pereira B., A.; Vastano Jr., B.; Palmeira V., V. 1984. Tratamentos pré-germinativos de sementes de espécies florestais amazônicas. II-Visgueiro (*Parkia pendula* Benth. Leguminosae-Mimosoideae). *Acta Amazonica*, 14(1-2): 280-288.

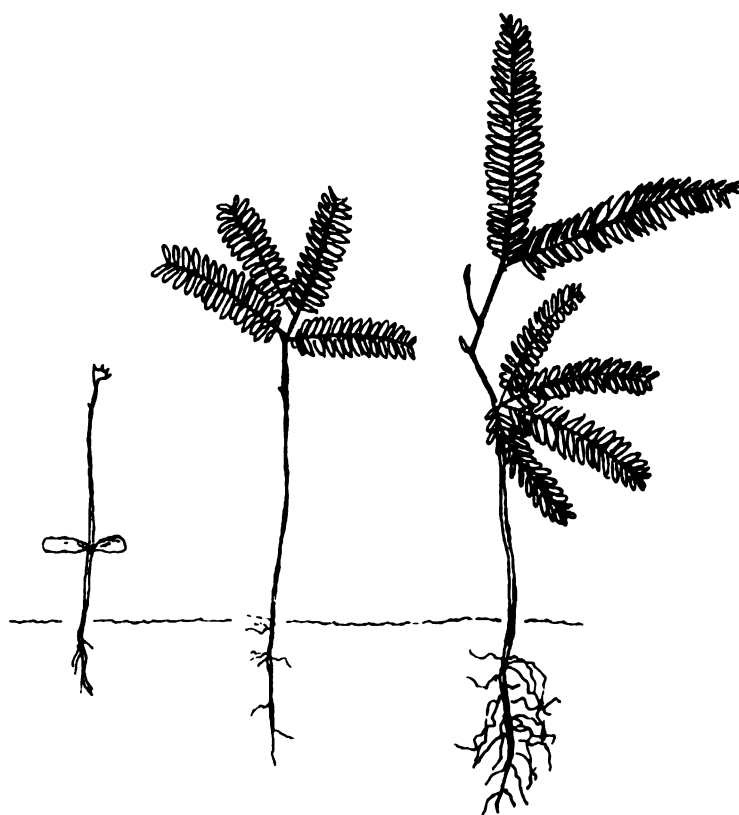


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Parkia pendula*



## *Ocotea puberula* (Rich.) Nees.

Familia: Lauraceae

### NOMBRES COMUNES

Canela-guaíca, canela-amarela, canela-babosa, louro-abacate (Brasil); aju'y guasu, laurel guaika (Paraguay); guaica blanca, canela guaica, laurel del río, laurel amarillo, laurel blanco (Argentina).

### BREVE DESCRIPCION BOTANICA

Arbol siempre verde con alturas de 15 a 25m y diámetros de 40 a 130 cm; fuste recto, cilíndrico, de 6 a 12 m de largo, suavemente acanalado en la base y con aletas pequeñas; copa densa con ramas ascendentes. La corteza es de color negruzco, semi-lisa con grietas horizontales y verticales, cortas e irregulares. El grosor total de la corteza varía de 9 a 38 mm.

Hojas simples, alternas, subcoriáceas, de 5 a 20 cm de largo y de 1 a 6 cm de ancho; lámina lanceolada o elíptica, margen entero, ápice más o menos acuminado, base aguda; haz verde oscuro y glabro, envés verde claro con pubescencias en los nervios. Pecíolo de 5 a 25 mm de largo.

Inflorescencias en panículas axilares de 3 a 10 cm de largo; flores unisexuales, blanco-amarillentas, finamente pubescentes, de 5 a 7 mm de ancho con seis sépalos; las masculinas y femeninas en árboles distintos.

Los frutos son bayas subglobosas o elípticas, de 10 a 15 mm de largo y de 6 a 7 mm de diámetro, color negro con pulpa rojiza y cúpula plana de color rojo. Pedicelo engrosado de 4 a 10 mm de largo, de color rojizo.

La madera es blanda y liviana, con un peso específico de 0.39 a 0.47 g/cm<sup>3</sup>. La albura es de color blanco amarillento y el duramen pardo amarillento. Tiene textura mediana y heterogénea, grano oblicuo a entrecruzado y veteado suave. Es fácilmente atacada por hongos en ambientes húmedos y es permeable a soluciones preservantes. Se utiliza para construcción civil liviana, carpintería, mueblería, cajas, paneles, láminas, acabados interiores y embalajes.

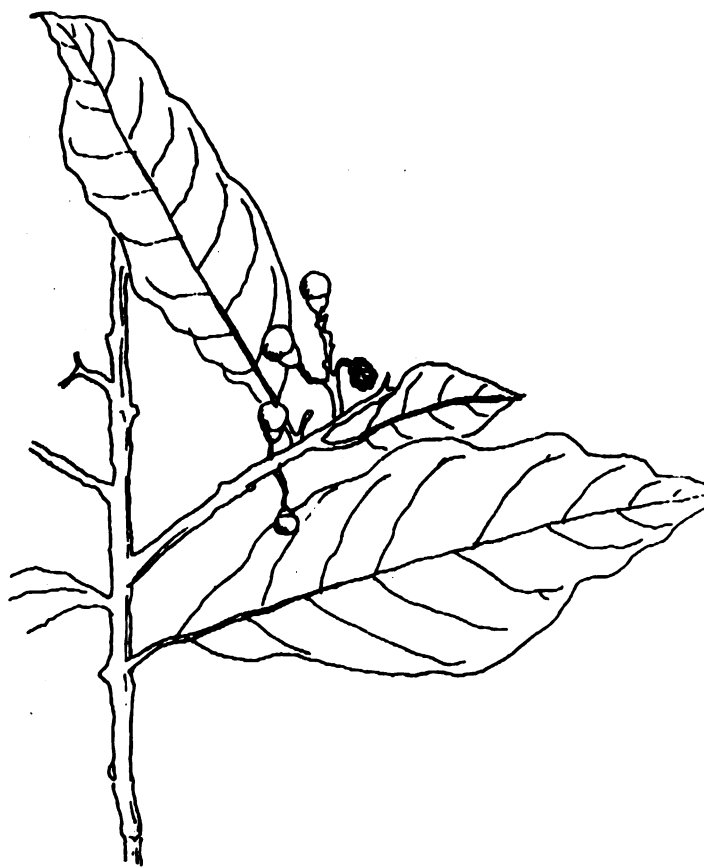


Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Ocotea puberula*.

### DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente desde los 14°S hasta los 31°30'S en América del Sur. Se encuentra en el sur de Bolivia, norte de Argentina, este de Paraguay y Brasil; al norte llega hasta Colombia y Guyana. Crece hasta los 1200 msnm, con precipitaciones anuales de 1100 a 2000 mm y temperaturas de 15 a 22°C. Es una especie heliófita que tolera sombra de leve a moderada en su fase juvenil. En Paraguay se reporta como una especie esciófita que permanece mucho tiempo como arbolito en el sotobosque, hasta que halla una apertura en el dosel, que deje luz y espacio para su crecimiento acelerado. Se encuentra en diversos tipos de suelos, siendo más frecuente en suelos de baja fertilidad y con alto contenido de aluminio. En plantaciones experimentales presenta los mejores crecimientos en suelos de fertilidad química elevada, con buen drenaje y textura arcillosa.

## FLORACION Y FRUCTIFICACION

**Floración:** En plantaciones de Brasil la especie comienza a florecer a partir de los 10 años de edad. La floración ocurre en los meses de noviembre y febrero en Costa Rica, de marzo a octubre, en marzo y de junio a octubre en algunas localidades de Brasil, de agosto a noviembre en Paraguay y en agosto en Argentina.

**Fructificación:** Los frutos se producen de noviembre a abril, de diciembre a enero y de diciembre a febrero en algunas localidades de Brasil, de setiembre a enero en Paraguay y de setiembre a octubre en Argentina. La dispersión de las semillas es zoocórica, principalmente realizada por aves.

**Semilla:** Tiene forma elíptica, de hasta 10 mm de largo, de color marrón oscuro con estrías cafés.

## RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

En Brasil los frutos son colectados directamente del árbol cuando la cúpula cambia de color verdoso a rojo brillante y el fruto cambia de verde a café azulado. En Argentina se recolectan del suelo durante el mes de noviembre.

## PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Los frutos son transportados en sacos al sitio de procesamiento. Luego son macerados en agua y lavados

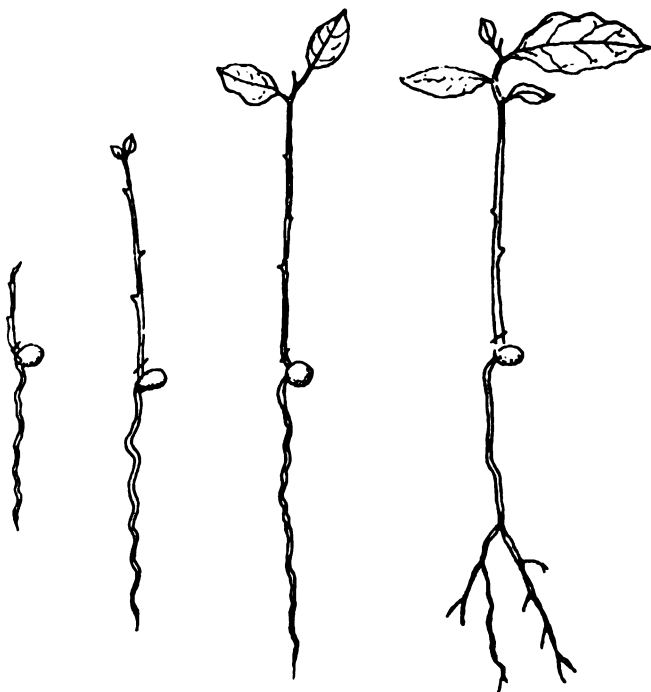


Figura 2 Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Ocotea puberula*.

para liberar la semilla de la pulpa. Luego se secan las semillas en un ambiente ventilado.

## CALIDAD FISICA Y GERMINACION

**Calidad física:** La cantidad promedio de semillas por kilogramo varía de 7500 a 7860. La germinación es irregular y alcanza hasta 75%. La semilla es considerada recalcitrante.

**Germinación:** La germinación es hipógea y criptocotilar. Se inicia de 20 a 50 días después de la siembra en semillas con tratamiento y de 100 a 365 días después de la siembra en semillas sin tratamiento.

**Tratamiento pregerminativo:** Escarificación en ácido sulfúrico por cinco minutos, seguida de estratificación en arena húmeda por 120 días.

## ALMACENAMIENTO

Almacenadas en condiciones ambientales pierden totalmente la viabilidad a los tres meses. Se recomienda almacenar las semillas en el fruto debido a que este posee sustancias inhibitorias de la germinación, garantizando así la dormancia de las semillas.

## MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas son sembradas en cajas germinadoras con posterior repicaje a bolsas plásticas de 20 cm de altura y 7 cm de diámetro. El repicaje a bolsas se realiza cuando las plantas tienen 7 cm de altura. El tiempo mínimo de permanencia en el vivero es de nueve meses.

## PROBLEMAS FITOSANITARIOS

Se reportan daños a las plantas de hasta 10 cm de diámetro por *Oncideres* spp., Coleóptero de la familia Cerambycidae. Los frutos en el árbol son atacados por el hongo *Botryconis pallida*, lo que reduce considerablemente la producción de semillas fértiles.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Carvalho R., P.E. 1994. Especies florestais brasileiras. Recomendacões silviculturais, potencialidades e uso da madeira. Brasil. EMBRAPA. 639 p.

López, J.A.; Little Jr., E.L.; Ritz, G.F.; Rombold, J.S.; Hahn, W.J. 1987. Arboles comunes del Paraguay. Nande Yvyra Mata Kuera. Cuerpo de Paz. Paraguay. 425 p.

## *Libocedrus decurrens* Torr.

Familia: Cupressaceae

### NOMBRES COMUNES

Incense cedar (Estados Unidos); cedro, pinabete (México).

### BREVE DESCRIPCION BOTANICA

Arbol perennifolio con alturas de 30 a 40m y diámetros de 90 a 120 cm; fuste a menudo acanalado que se ramifica a la mitad de su altura; copa piramidal con follaje irregular. La corteza es delgada, lisa a escamosa y de color verde grisáceo en árboles jóvenes, volviéndose fibrosa, de 7 a 20 cm de grosor, color amarillo rojizo a rojo canela y profundamente fisurada en árboles viejos.

Hojas lineales, escamiformes, oblongo-ovaladas, de 0.3 a 1.3 cm de largo, glandulares, aromáticas al estrujarlas, dispuestas en grupos de cuatro; las dos faciales aplanadas; las dos laterales derechas y casi envolviendo las hojas faciales. Las hojas persisten de tres a cinco años en el árbol. Flores monoicas, terminales; flores masculinas oblongas, doradas, con 12 a 16 anteras de cuatro celdas cada una; flores femeninas oblongas, amarillo verdosas, de seis escamas, las dos internas sosteniendo dos óvulos erectos cada una.

Los frutos son conos oblongos, péndulos, de 1.9 a 3.8 cm de largo, con seis escamas, dos de ellas se alargan grandemente y abren en la madurez. Maduran en una sola estación.

La madera es suave, con un peso específico de 0.4 g/cm<sup>3</sup>. Es de color café claro con la albura crema. Tiene grano fino y recto, es muy durable y toma buen pulido. Es utilizada para postes, vigas, acabados de interiores y exteriores, aserrío, construcciones rurales y para la fabricación de lápices. Es plantado como árbol de sombra y ornato por la belleza de su follaje.

### DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente sobre la costa del pacífico en los Estados Unidos, desde el noroeste de Oregón hacia el sur a través de California, Nevada hasta México y baja California. Su distribución altitudinal varía de 1219 a 2744 msnm. Se



Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Libocedrus decurrens*.

encuentra generalmente en barrancas, laderas y a la orilla de los arroyos. Crece en suelos húmedos y bien drenados. Es una especie de lento crecimiento que alcanza edades entre 300 a 500 años y puede llegar a vivir de 800 a 1000 años.

### FLORACION Y FRUCTIFICACION

**Floración:** Las flores masculinas y femeninas aparecen en el mismo o en árboles distintos en enero.

**Fructificación:** El cedro produce una regular cantidad de frutos anualmente, pero las mejores cosechas ocurren a intervalos de tres años. Los frutos maduran a finales de setiembre o en las tres primeras semanas de octubre. La dispersión de la semilla es anemocórica.

**Semilla:** Tiene forma oblonga, lanceolada, con la base redondeada, ligeramente comprimida, de 6 a 7 mm de largo y provista de dos alas laterales, una estrecha y otra amplia, oblicua, persistente, suave, delgada, de 15 a 20 mm de largo incluyendo la semilla. La testa es de color moreno o pardo rojizo, lisa, opaca, membranosa, formada por dos capas, de 0.3 a 0.5 mm de grosor. El tegumento interno penetrado por cámaras resiníferas. El embrión es lineal o ligeramente curvo, cilíndrico, de 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, haploide, externo, caroso, graso, crema opaco.

### RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los frutos son colectados directamente del árbol en pie o de árboles recién talados, durante los meses de setiembre y octubre.

### PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Los conos son transportados en sacos al sitio de procesamiento. Luego son expuestos sobre mallas al sol por tres días hasta completar su apertura. La semilla es extraída manualmente y luego se frota para eliminar las alas. La mezcla de semillas y basuras se pasa a una limpiadora para eliminar impurezas.

### CALIDAD FISICA Y GERMINACION

**Calidad física:** La cantidad de semillas por kilogramo varía de 14080 a 63800. El porcentaje de germinación en semillas sin tratamiento varía de 20 a 40% y en semillas estratificadas varía de 18 a 76%.

**Germinación:** La germinación es epígea.

**Tratamiento pregerminativo:** Estratificación en frío a temperaturas de 1.6 a 4.4°C durante dos a tres meses.

### ALMACENAMIENTO

Las semillas almacenadas en condiciones ambientales pierden la viabilidad rápidamente y, semillas con tres años de almacenamiento no germinan del todo. Se recomienda almacenar las semillas en recipientes herméticos en cámaras frías a bajas temperaturas. No se tiene información sobre las condiciones de almacenamiento.

### MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas son sembradas en cajas germinadoras con arena desinfectada. La profundidad de siembra varía de 0.6 a 1.3 cm.

### PROBLEMAS FITOSANITARIOS

No se han reportado.

### BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Niembro R., A. 1986. Árboles y arbustos útiles de México: Naturales e introducidos. Editorial Limusa. Méx. 206 p.

\_\_\_\_\_. 1983. Caracterización morfológica y anatómica de semillas forestales. Chapingo, México. 212 p.

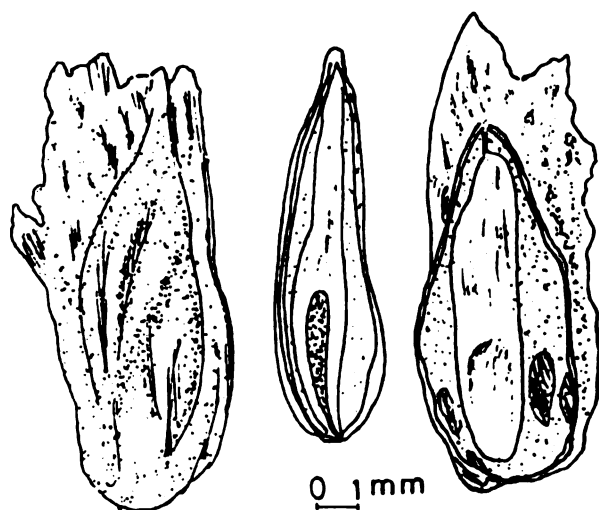


Figura 2. Características de las semillas de *Libocedrus decurrens*.

## *Pinus jeffreyi* Grev. & Balf.

Familia: Pinaceae

Sinónimo: *Pinus ponderosa* var. *Jeffreyi* (Balfour) Vasey; *Pinus deflexa* Torrey; *Pinus jeffreyi* var. *deflexa* (Torrey); *Pinus jeffreyi* var. *bajacalifornica* Silba.

### NOMBRES COMUNES

Jeffrey pine, western yellow pine, bull, truckee (Estados Unidos); pino negro, pino (México).

### BREVE DESCRIPCION BOTANICA

Arbol monoico con alturas de 20 a 61 m y diámetros de 60 a 280 cm; fuste recto; copa piramidal en árboles jóvenes y algo redondeada en árboles viejos. La corteza en árboles maduros es de color rojizo, dividida por profundas fisuras longitudinales y horizontales que forman placas irregulares. Hojas en fascículos de tres agujas, raras veces en fascículos de dos; de color gris verdoso claro, de 22 a 28 cm de largo y de 1.7 mm de ancho, rígidas, erectas; con estomas en las superficies ventral y dorsal; de dos a cinco canales resiníferos, medios. Las vainas de los fascículos de 12 a 15 mm de largo, café claro, persistentes. Las hojas permanecen de cinco a nueve años en el árbol.

Los conillos de 2 cm de ancho y 3 cm de largo, color café claro; las escamas con espinas erectas, agudas, persistentes. Crecen solitarios o en pares en pedúnculos delgados de 2 cm de largo.

Los frutos son conos ovoides, simétricos, caedizos, erectos a ligeramente reflexos; de 13 a 25 cm de largo, color café amarillento. Crecen solitarios o en pares en pedúnculos de 0.5 a 1 cm de largo. Los pedúnculos permanecen adheridos a las ramas con unas pocas escamas básales después de la caída de los conos.

La madera es dura y pesada, de color amarillento. Es utilizada en construcción en general, puertas, gabinetes y ventanas.

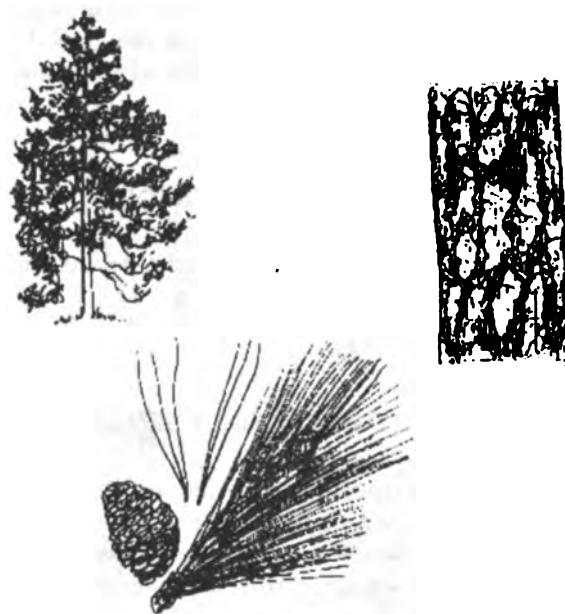


Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Pinus jeffreyi*.

### DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente desde los 30°N a los 39°N en Estados Unidos y México. Se encuentra en Baja California en la Sierra San Pedro Mártir y la Sierra Juárez a través de California, también en el sudeste de Oregon. En México su distribución altitudinal varía de 1500 a 3000 msnm, con precipitaciones anuales de 300 a 500 mm en las elevaciones más bajas y de 600 mm a mayores elevaciones, donde la caída de nieve ocurre usualmente en los meses de diciembre a febrero. Los meses más secos y cálidos son de junio a agosto. En México la especie crece asociada con: *Pinus coulteri*, *Pinus lambertiana*, *Pinus contorta* subsp. *Murrayana*, *Pinus quadrifolia* y *Pinus juarezensis*. Tiene una moderada resistencia al fuego y puede llegar a vivir de 400 a 500 años.

### FLORACION Y FRUCTIFICACION

**Floración:** La especie comienza a florecer a partir de los ocho años de edad y alcanza su período óptimo a los 150 años. La floración se produce de junio a julio.

**Fructificación:** La fertilización ocurre 13 meses después de la polinización. La maduración de los conos y la dispersión de la semilla ocurre de setiembre a octubre. La dispersión de la semilla es anemocórica y zoocórica.

**Semilla:** Tiene forma elipsoide-ovoide, de 10 a 12 cm de largo, con un ala articulada de 25 a 30 mm de largo, color café. El número de cotiledones varía de ocho a 11, pero generalmente son diez.

## RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los frutos son colectados directamente del árbol durante los meses de setiembre a octubre.

## PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Los conos son transportados en sacos al sitio de procesamiento. Luego son expuestos sobre mallas al sol de 92 a 144 horas para completar su apertura. La semilla es extraída manualmente y luego se frota para eliminar las alas. La mezcla de semillas, alas y basura se pasa a una limpiadora para eliminar impurezas.

## CALIDAD FISICA Y GERMINACION

**Calidad física:** La cantidad de semillas por kilogramo varía de 6820 a 11880. El porcentaje de germinación varía de 25 a 93%, con una germinación promedio de 68%. La semilla es ortodoxa.

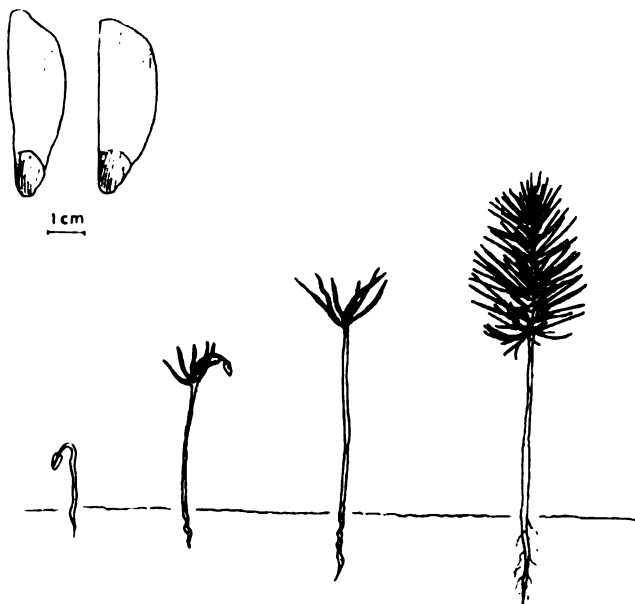


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Pinus jeffreyi*

**Germinación:** La germinación es epigea y se inicia de 60 a 90 días en semillas sin tratamiento pregerminativo.

**Tratamiento pregerminativo:** Estratificación en arena húmeda a 5°C de temperatura durante 30 días aproximadamente.

## ALMACENAMIENTO

Las semillas almacenadas en las condiciones ambientales permanecen viables hasta tres años. Almacenadas en recipientes herméticos, en cámaras frías, a temperaturas de 0 a 5 °C, permanecen viables por diez o más años.

## MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

En Estados Unidos las semillas son sembradas en abril y alcanzan un tamaño adecuado para plantación en una estación de crecimiento. La plantación se inicia en primavera y con adecuada cantidad de lluvias la sobrevivencia en el campo alcanza de 90 a 99%.

## PROBLEMAS FITOSANITARIOS

*Conophthorus ponderosae* Hopkins, coleóptero de la familia Scolytidae, en estado adulto y larval ataca los conos y semillas de *P. jeffreyi*.

Se reporta también el ataque de *Cydia injectiva* (Heinrich), lepidóptero de la familia Tortricidae, cuyas larvas se alimentan de las semillas de conos de segundo año.

*Eucosma ponderosa* Powell, Lepidóptero de la familia Tortricidae se reporta como barrenador de los conos.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Perry Jr., J.P. 1991. The pines of Mexico and Central America. Portland, Oregon. EE.UU. 231 p.

Cibrián T., D.; Ebel, B.H.; Yates III, H.O.; Méndez M., J.T. 1986. Insectos de conos y semillas de las coníferas en México. 110 p.

## *Pinus engelmannii* Carr.

Familia: Pinaceae

Sinónimo: *Pinus apachea* Lemmon; *Pinus macrophylla* Engelm.; *Pinus mayriana* Sudworth; *Pinus ponderosa* var. *macrophylla* (Engelmann) Shaw; *Pinus ponderosa* var. *Mayriana* (Sudworth); *Pinus engelmannii* var. *blancoi* (Martínez) Martínez; *Pinus latifolia* Sargent; *Pinus macrophylla* var. *blancoi* Martínez.



### NOMBRES COMUNES

Apache pine, arizona long leaf pine (Estados Unidos); pino real, pino, pino prieto, pino real de barbas largas (México).

### BREVE DESCRIPCION BOTANICA

Arbol monoico con alturas de 15 a 35 m y diámetros de 60 a 99 cm; fuste recto; copa redondeada con ramas fuertes y horizontales. La corteza es áspera y agrietada, de color moreno-grisáceo, dividida en placas angostas, de 25 a 40 mm de espesor en la base del tronco y de 10 a 20 mm en la parte superior.

Hojas en fascículos de tres o cuatro agujas, a veces de cinco, aglomeradas, de color verde claro brillante a glauco o amarillento; miden de 30 a 37 cm de largo y de 1.5 a 2 mm de ancho, con estomas en las tres caras que se presentan como hileras de puntos blancos; canales resiníferos medios, de cuatro a 13 y usualmente de cinco a ocho; hipodermo grueso. Las vainas de los fascículos son persistentes, de 30 a 40 mm de largo, café oscuro a casi negras. Las hojas persisten dos años en el árbol.

Las yemas de los conillos son de color anaranjado, con brácteas largamente acuminadas y laciniadas. Los conillos son subterminales, verticilados, subovoides, redondeados en el ápice y algo atenuados hacia la base; de color violáceo, con escamas gruesas provistas de puntas erguidas o extendidas.

Los frutos son conos duros y pesados, largamente ovoides u oblongo-cónicos, algo reflejados, oblicuos y levemente encorvados, de 13 a 17 cm de largo, color café amarillento, algo ocre y casi siempre lustrosos. Crecen en pares pero a veces en grupos de tres a cinco, en pedúnculos de 10 a 15 mm.

La madera es dura y pesada. La albura es de color castaño amarillento en la madera tardía y el duramen es de color amarillo

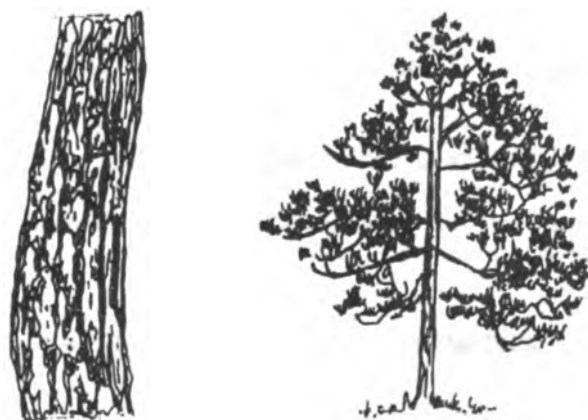


Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Pinus engelmannii*.

rojizo. Tiene grano recto, textura mediana y brillo de bajo a mediano. Se utiliza para cajas de empaque, duelas, ebanistería, durmientes, madera aserrada, postes para cerca y pulpa para papel.

### DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente desde los 22°N a los 30 °N en Estados Unidos y México. Se encuentra en el sur este de Arizona y el sur oeste de Nuevo México en los Estados Unidos y en el norte de México en los estados de Sonora, Chihuahua, Durango, Zacatecas, Sinaloa y Guerrero. Su distribución altitudinal varía de 1500 a 2600, con precipitaciones anuales de 800 mm y temperaturas promedio de 13 a 15°C. Es común en suelos secos y pobres. A menudo se encuentra formando rodales puros y abiertos, pero comúnmente crece en asociación con: *Pinus arizonica*, *Pinus durangensis*, *Pinus leiophylla* y *Pinus chihuahuana*. Es un árbol de crecimiento lento, capaz de sobrevivir en regiones con precipitaciones bajas. Es resistente al fuego y se vuelve dominante cuando las especies susceptibles al fuego han sido eliminadas.

## FLORACION Y FRUCTIFICACION

**Floración:** La especie comienza a florecer a partir de los 28 a 30 años de edad. La producción de semillas requiere de dos años. La polinización ocurre principalmente en mayo.

**Fructificación:** Los conos maduran de noviembre a diciembre del segundo año y permanecen cerrados por algún tiempo. La dispersión de la semilla es anemocórica y ocurre de noviembre a febrero.

**Semilla:** Es casi ovoide, de 5 a 7 mm de largo y de 4 a 6 mm de ancho, color café oscuro, con un ala de 20 a 30 mm de largo y de 7 a 9 mm de ancho, color moreno. El número de cotiledones varía de seis a 12, pero se encuentran con mayor frecuencia ocho o nueve.

## RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los frutos son colectados directamente del árbol. En México se han colectado en enero y febrero.

## PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Los conos son transportados en sacos al sitio de procesamiento. Luego son expuestos sobre mallas al sol por periodos de tres a cuatro horas diarias hasta completar su apertura. La semilla es extraída manualmente y luego se frota para eliminar las alas. La mezcla de semillas, alas y basura se pasa a una limpiadora para eliminar impurezas.

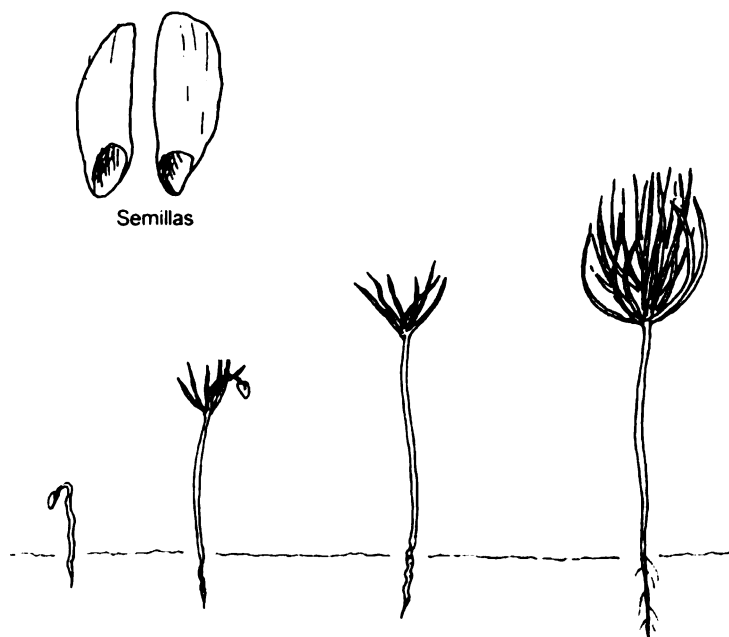


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Pinus engelmannii*

## CALIDAD FISICA Y GERMINACION

**Calidad física:** La cantidad promedio de semillas por kilogramo es de 22000. El porcentaje de germinación en semillas con tres y nueve años de almacenamiento varía de 81 a 90% respectivamente, con una energía germinativa de 11 días.

**Germinación:** La germinación es epigea y se inicia de nueve a diez días después de la siembra.

**Tratamiento pregerminativo:** Sumergir las semillas en agua corriente por 24 horas.

## ALMACENAMIENTO

En un ensayo realizado en México con semillas de dos diferentes procedencias, almacenadas en botes de lata, con temperaturas de 0 a 3°C, durante nueve y tres años, se obtuvieron porcentajes de germinación 90 y 81% respectivamente.

## MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas son sembradas en camas germinadoras con tierra cernida; con posterior trasplante a bolsas. Los riegos se realizan diariamente. El trasplante a bolsas se realiza cuando las plántulas tienen cinco días de edad.

## PROBLEMAS FITOSANITARIOS

*Conophthorus apacheae* Hopkins, coleóptero de la familia Scolytidae, se reporta como barrenador de conos de *P. engelmannii*, en cuyos conos se han encontrado larvas maduras y pupas de este insecto.

También se reporta el ataque a los conos y conillos por *Leptoglossus occidentalis* Heidemann, hemíptero de la familia Coreidae; las ninfas y adultos causan daños diferentes en los conos y conillos en que se alimentan. Esta plaga causa daños de importancia y es responsable de un gran porcentaje de pérdidas en la cosecha de algunos pinos.

*Cydia latisigna* Miller, lepidóptero de la familia Tortricidae cuyas larvas se alimentan de las semillas. Esta plaga no se ha observado en grandes cantidades.

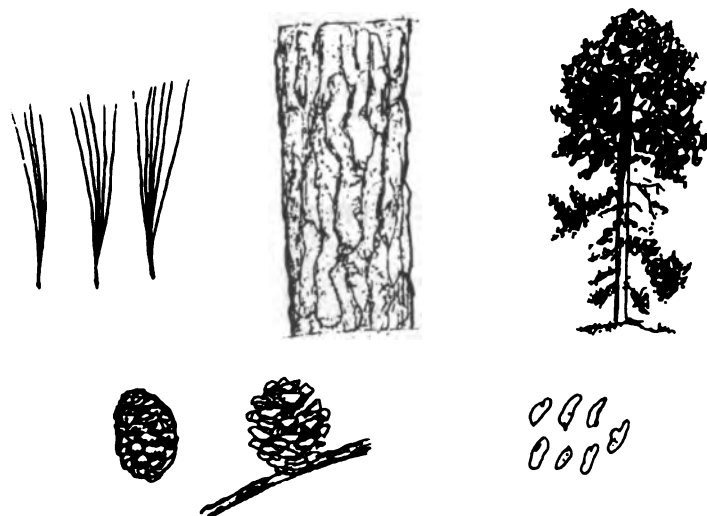
## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Carrera G., M.V.S. 1982. Estudio Morfológico comparativo de plántulas y semillas de nueve especies de pinos mexicanos. México, Boletín técnico INIF No. 81. 60 p.
- Perry Jr., J.P. 1991. The pines of Mexico and Central America. Portland, Oregon. EE.UU. 231 p.



## *Pinus leiophylla* Schlecht & Cham.

Familia: Pinaceae



### NOMBRES COMUNES

Yellow pine (Estados Unidos); pino chino, pino prieto, pino, ocote ( México).

### BREVE DESCRIPCION BOTANICA

Arbol monoico con alturas de 15 a 30 m, en algunas ocasiones alcanza hasta 35m; diámetros de 35 a 80 cm; copa abierta e irregular, con ramas largas y horizontales, irregularmente distribuidas en el tronco. La corteza en árboles maduros es delgada, áspera, con profundas fisuras longitudinales y horizontales que forman placas irregulares de color café grisáceo.

Hojas en fascículos de 5 agujas, raramente 4 o 6; de 8 a 15 cm de largo, delgadas, flexibles, de color verde grisáceo, a veces con tinte amarillento; márgenes finamente aserrados; estomas presentes en las superficies dorsal y ventral; canales resiníferos de uno a cuatro, pero mayormente dos, medios; ocasionalmente con uno a dos internos. Las vainas de los fascículos de 10 a 15 mm de largo, caedizas, de color anaranjado claro. Las hojas persisten cuatro años en el árbol. Las yemas de los conillos son ovoides de color amarillo pálido. Los conillos son subglosos, pedunculados, de color rosado, algo violáceo cuando jóvenes y moreno oscuro después, con escamas delgadas provistas de espinitas erguidas dirigidas al ápice.

Los frutos son conos ovoides, ligeramente asimétricos, de 4 a 8 cm de largo. Crecen solitarios o en grupos de dos a cuatro en pedúnculos de 5 a 15 mm de largo. Persisten en el árbol de dos a tres años después de la caída de la semilla.

La madera es dura y pesada, con un peso específico de 0.41 a 0.51 g/cm<sup>3</sup>. Es de color amarillo con olor y sabor resinosos. Tiene grano recto, textura mediana y veteado suave. Los árboles jóvenes se usan para durmientes de ferrocarril. La madera se mezcla con la de otras especies de pino y se usa en construcción y para cajas de empaque. Esta especie es buena productora de resina y es usada en México para este fin.

Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Pinus leiophylla*.

### DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente desde los 16 a los 34°N en Estados Unidos y México. Su distribución altitudinal varía de 1500 a 3660 msnm, con precipitaciones anuales de 700 a 1700 mm y temperaturas promedio de 4.9 a 38°C. Crece en lugares secos o en las orillas de masas de bosques, en suelos profundos a poco profundos, con buen drenaje. Esta especie tiene una amplia tolerancia a diferentes condiciones climáticas, pues se presenta desde la zona subtropical hasta la templada. Se encuentra asociado con otras especies de pinos y rara vez forma rodales puros. En el sur de México se asocia con: *Pinus montezumae*, *P. lawsoni*, *P. douglasiana*, *P. tenuifolia*, *P. michoacana* y sus variedades, *P. pringlei*, *Pinus pseudostrobus* y *Quercus* spp. En el norte se asocia con: *P. cooperi*, *P. durangensis*, *P. teocote* y *P. engelmannii*.

### FLORACION Y FRUCTIFICACION

**Floración:** Esta especie junto con el *P. chihuahuana* constituyen los únicos pinos de México y Centro América cuyos conos requieren de tres años para madurar.

**Fructificación:** La dispersión de la semilla es anemocórica.

**Semilla:** Es triangular, ligeramente redondeada, de 4 mm de largo, con un ala de 10 a 12 mm de largo, amarillenta, con estrías oscuras. El número de cotiledones varía de cinco a siete, pero se encuentran con mayor frecuencia seis.

## RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los frutos son colectados directamente del árbol. En México son colectados en enero.

## PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Los conos son transportados en sacos al sitio de procesamiento. Luego son expuestos sobre mallas al sol por periodos de tres a cuatro horas diarias hasta completar su apertura. La semilla es extraída manualmente y luego se frota para eliminar las alas. La mezcla de semillas, alas y basura se pasa a una limpiadora para eliminar impurezas.

## CALIDAD FISICA Y GERMINACION

**Calidad física:** La cantidad promedio de semillas por kilogramo es de 85000. El porcentaje de germinación en semillas con cuatro años de almacenamiento es de 78%, con una energía germinativa de 14 días. La semilla es ortodoxa.

**Germinación:** La germinación es epigea y se inicia a los 12 días después de la siembra.

**Tratamiento pregerminativo:** Sumergir las semillas en agua corriente por 24 horas.

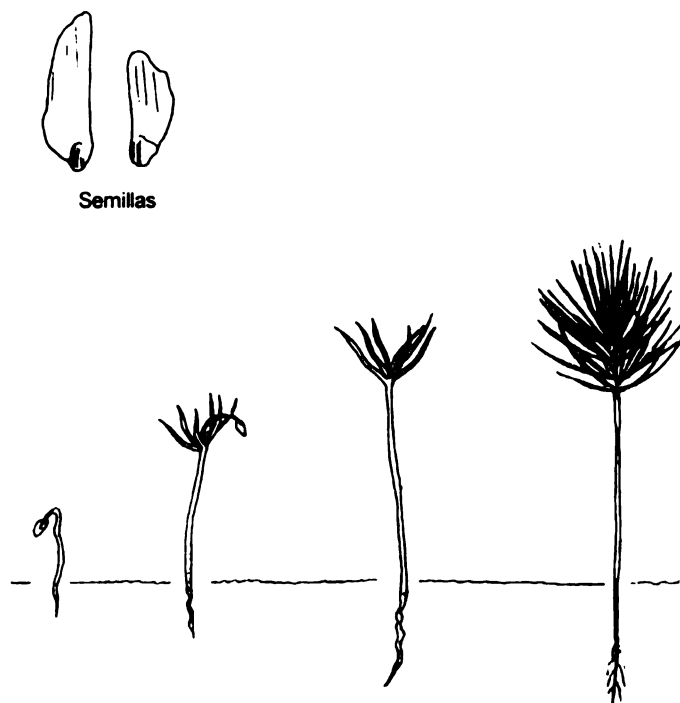


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Pinus leiophylla*.

## ALMACENAMIENTO

En un ensayo realizado en México, con semillas almacenadas durante 4 años en botes de lata, a temperaturas de 0 a 3°C, se obtuvo un porcentaje de germinación de 78%.

## MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas son sembradas en camas germinadoras con tierra cernida; con posterior trasplante a bolsas plásticas de 6 cm de diámetro y 13 cm de longitud. Los riegos se realizan todos los días. El trasplante a bolsas se realiza cuando las plántulas tienen de cuatro a siete días de edad.

## PROBLEMAS FITOSANITARIOS

Los conos son susceptibles al ataque del hongo *Caecoma conigenum*. Asimismo, *Conotrachelus neomexicanus* Fall, Coleóptero de la familia Curculionidae, ataca los conos de *P. leiophylla* y de otras especies de pinos cuando inician su crecimiento, quedando estos de tamaño pequeño. Los adultos ovipositan los conos y las larvas se desarrollan en el interior de estos. Esta especie produce daños de importancia ligera a mediana.

*Conophthorus conicolens* Wood, Coleóptero de la familia Scolitydae se reporta como barrenador de conos, ataca los conos de segundo año; los adultos y sus larvas se alimentan de las escamas, semillas y ejes de los conos. La mortalidad de los conos por estos insectos oscila entre 15 a 60%. También se reporta el ataque a conos y conillos por *Conophthorus ponderosae* Hopkins; esta especie es una de las más importantes plagas de conos.

Otros insectos reportados en *P. leiophylla* son: *Asynapta* sp. (Diptera, Cecidomyiidae); *Leptoglossus occidentalis* Heidemann (Hemiptera, Coreidae); *Dioryctria cibriani* Mutuura y Neunzig, *D. erythropasa* (Dyar), *D. majorella* Dyar, *D. pinicolella* Amsel y *Herculia phoezalis* Dyar (Lepidoptera, Pyralidae); *Apolychrosis ambogonium* Pogue, *A. synchysis* Pogue y, *Argyrotaenia* prob. *heureka* o *urbana* (Lepidoptera, Tortricidae).

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Carrera G., M.V.S. 1982. Estudio Morfológico comparativo de plántulas y semillas de nueve especies de pinos mexicanos. México. Boletín técnico INIF No. 81. 60 p.

Perry Jr., J.P. 1991. The pines of Mexico and Central America. Portland, Oregon. EE.UU. 231 p.

## *Pinus arizonica* Engelm.

Familia: Pinaceae

Sinónimo: *Pinus ponderosa* var. *arizonica* Shaw.



### NOMBRES COMUNES

Yellow pine, arizona pine (Estados Unidos); pino blanco, pino, pino cenizo, pino chino (México).

### BREVE DESCRIPCION BOTANICA

Arbol monoico con alturas de 25 a 35 m y diámetros mayores de 100 cm; fuste recto, copa densa y piramidal en árboles jóvenes y redondeada en árboles maduros. La corteza en árboles maduros es gruesa, con profundas fisuras que forman placas largas e irregulares de color café rojizo.

Hojas en fascículos de tres agujas y en ocasiones de cuatro y cinco; de 12 a 22 cm de largo, erguidas, rígidas, agrupadas al final de las ramitas; estomas presentes en las superficies dorsal y ventral, márgenes finamente aserrados; de seis a diez canales resiníferos medios. Las vainas de los fascículos son de color café, persistentes de 15 a 20 mm de largo.

Las yemas de los conillos son largamente ovoides y acuminadas. Los conillos crecen solitarios o en grupos de dos y tres en pedúnculos cortos.

Los frutos son conos ovoides a cónicos, simétricos, erguidos a ligeramente reflejados, de 6 a 9 cm de largo, color moreno oscuro con tinte rojizo, ligeramente lustrosos y con resina amarina en algunos casos. Tienen pedúnculos fuertes de 10 mm de largo, ocultos en las escamas basales. Los conos se presentan en pares o en grupos de tres.

La madera es blanda, débil y quebradiza, con un peso específico de 0.50 g/cm<sup>3</sup>. La albura es de color amarillo paja en la madera tardía y el duramen es de color rojizo. Tiene textura fina a mediana, grano recto y brillo de mediano a alto. Es utilizada en construcciones rústicas, molduras, postes para líneas de transmisión, celulosa y papel, machimbres, puertas, decoración de interiores, madera aserrada, tableros de partículas, ventanas, chapa, cajas para empaque, leña y durmientes.

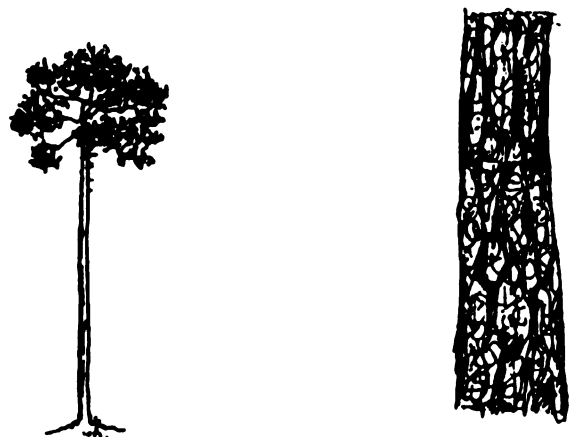


Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Pinus arizonica*.

### DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente desde los 22°30'N hasta los 31°05'N. Se encuentra en el sur este de Arizona y el sur oeste de Nuevo México en los Estados Unidos; en México ocurre a través de la Sierra Madre Occidental en el nordeste de Sonora, oeste de Chihuahua y el este de Sinaloa y Durango. Su distribución altitudinal varía de 1700 a 2800 msnm, con precipitaciones anuales de 400 a 1000 mm y una temperatura promedio de 15°C, con temperaturas extremas de -23 a 40°C. Se ha observado en suelos superficiales y rocosos, derivados de andesitas y conglomerados andesíticos, así como también de granito y riolitas. Esta especie forma masas bastante abiertas, a menudo puras en las elevaciones mayores, pero en altitudes menores se encuentra mezclada con: *P. chihuahuana*, *P. durangensis*, *P. engelmannii*, *P. ayacahuite* var. *Brachyptera*, y ocasionalmente con *Pseudotsuga menziesii*. En el estrato arbustivo se presentan *Juniperus* pequeños, *Quercus* y *Arbutus* spp. Es una especie de crecimiento lento, que alcanza alturas de 30 a 35 m y diámetros de 50 a 70 cm en 280 a 300 años.

## FLORACION Y FRUCTIFICACION

**Floración:** La especie comienza a florecer a partir de los 20 años de edad. Los conos polinizados requieren de dos años para madurar.

**Fructificación:** El *P. arizonica* fructifica abundantemente cada dos a cuatro años. Los conos maduran de octubre a noviembre y la dispersión de las semillas ocurre de noviembre a diciembre. La dispersión de la semilla es anemocórica.

**Semilla:** De color café oscuro, oval, de 6 a 7 mm de largo, con un ala articulada de 20 a 25 mm de largo y de 8 a 9 mm de ancho. El número de cotiledones varía de siete a nueve, pero se encuentran con mayor frecuencia ocho.

## RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los frutos son colectados directamente del árbol. En Estados Unidos se colectan entre los meses de octubre a noviembre.

## PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Los conos son transportados en sacos al sitio de procesamiento. Luego son expuestos sobre mallas al sol por periodos de tres a cuatro horas diarias hasta completar su apertura. La semilla es extraída manualmente y luego se frota para eliminar las alas. La mezcla de semillas, alas y basura se pasa a una limpiadora para eliminar impurezas.

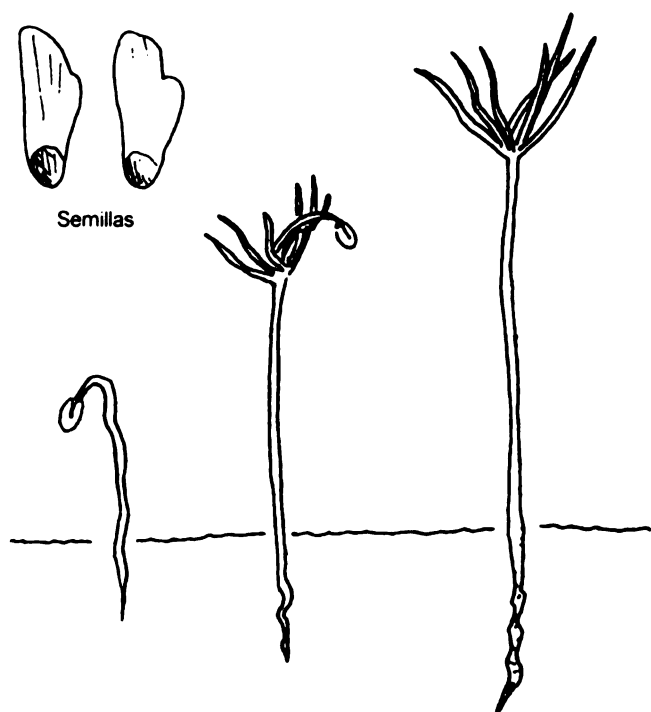


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Pinus arizonica*.

## CALIDAD FISICA Y GERMINACION

**Calidad física:** La cantidad promedio de semillas por kilogramo es de 28000. El porcentaje de germinación en semillas sin tratamiento varía de 60 a 70%. La semilla es ortodoxa.

**Germinación:** La germinación es epigea y se inicia a los 20 días después de la siembra en semillas sin tratamiento previo.

**Tratamiento pregerminativo:** Sumergir las semillas en agua corriente por 24 horas.

## ALMACENAMIENTO

Se recomienda su almacenamiento en cámaras frías a temperaturas de 4 a 5 °C. Bajo estas condiciones la mayoría de las especies del género *Pinus* se conservan durante largos periodos, sin perder de forma significativa su porcentaje de germinación.

## MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

La siembra se realiza en cajas o camas germinadoras con arena desinfectada, con posterior trasplante a bolsas.

## PROBLEMAS FITOSANITARIOS

*Conophthorus ponderosae* Hopkins. Coleóptero de la familia Scolytidae. se reporta como barrenador de conos y conillos. El daño principal se presenta en el estado de conillo. Esta especie es una de las más importantes plagas de conos. También se reporta el ataque a los conos y conillos por *Leptoglossus occidentalis* Heidemann, Hemíptero de la familia Coreidae, cuyas ninfas y adultos causan daños diferentes en los conos y conillos en que se alimentan. *Megastigmus albifrons* Walker (Hymenóptera: Torymidae) produce daños a las semillas, los adultos ovipositan en las semillas de los conos que inician su crecimiento y las larvas se desarrollan en las semillas consumiendo su interior y dejándolas vacías. Esta plaga es de regular importancia. También se reporta el ataque a los conos por *Dioryctria rossi* Munroe (Lepidóptera: Pyralidae), cuyas larvas se alimentan en los conos, causando su muerte o deformándolos.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Eguiluz P., I. 1982. Clima y distribución del género *Pinus* en México. Revista Ciencia Forestal(Méx.) 38(7): 31-44.

Perry Jr., J.P. 1991 The pines of Mexico and Central America. Portland, Oregon, EE.UU. 231 p.

## *Pinus teocote* Schlecht & Cham.

Familia: Pinaceae

### NOMBRES COMUNES

Pino colorado, pino rosillo, pino chino, ocote, ocotl (México).

### BREVE DESCRIPCION BOTANICA

Arbol monoico con alturas de 8 a 25m; copa densa y piramidal en árboles jóvenes y redondeada en árboles maduros. La corteza en árboles maduros es gruesa, rugosa, de color café grisáceo oscuro, con profundas fisuras longitudinales.

Hojas en fascículos de tres agujas y en ocasiones de cuatro; de 8 a 15 cm de largo; gruesas, rígidas con los márgenes finamente aserrados; estomas presentes en las superficies dorsal y ventral; de dos a cinco canales resiníferos medios. Las vainas de los fascículos son persistentes, de 5 a 10 mm de largo, color café oscuro.

Las yemas son cilíndricas, más o menos resinosas. Los amentos masculinos tienen ensanchamientos largamente cilíndricos en la base. Los conillos son subterminales, rara vez laterales, solitarios o agrupados, pedunculados, casi ovoides, atenuados hacia los extremos; escamas opacas o moreno-lustrosas, transversalmente aquilladas, con una punta dorsal pequeña.

Los frutos son conos ovoides u ovoide-cónicos, de 4 a 7 cm de largo, simétricos, de color café claro, reflejados, en pedúnculos de 5 a 8 mm de largo. Crecen en pares o en grupos de tres a cuatro. Las escamas de 15 a 20 mm de largo y de 8 a 10 mm de ancho, con apófisis aplanada o ligeramente protuberante, carinadas, con espinita corta y comúnmente caediza.

La madera es dura, pesada y resinosa. La albura es de color amarillo pálido y el duramen ligeramente oscuro. Se utiliza para construcción en general, durmientes, puntales para minería, postes y para leña. Esta especie se encuentra entre las mejores productoras de resina, junto con *P. leiophylla*, *P. lawsoni*, *P. pringlei*, *P. oocarpa* y *P. michoacana*, todas ellas de clima subtropical. Cada árbol produce de 1 a 4 kg de resina al año.

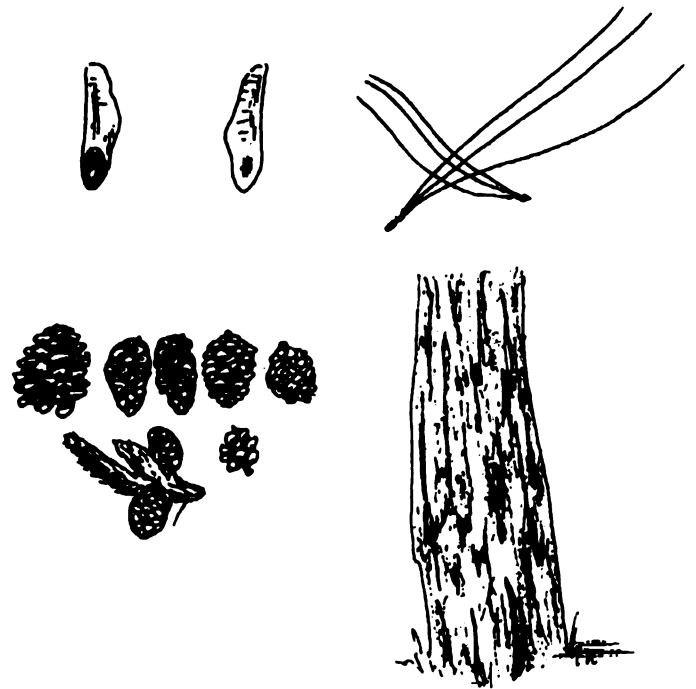


Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Pinus teocote*.

### DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente desde los 15°N a los 29°10'N en México, América del Norte; también ha sido reportada en Guatemala. Su distribución altitudinal varía de los 1500 a 3100 msnm, con precipitaciones anuales de 600 a 1500 mm y una temperatura promedio de 14°C, con temperaturas extremas de -14 a 38°C. Crece en rodales abiertos en asociaciones con especies como: *P. montezumae*, *P. leiophylla*, *P. rudis*, *P. chihuahuana*, *P. cembroides*, *P. engelmannii*, *P. oocarpa*, *P. patula* y *P. lawsoni*. Es una especie resistente a la sequía, pero nunca alcanza grandes dimensiones bajo condiciones secas.

### FLORACION Y FRUCTIFICACION

**Floración:** La floración de la mayoría de las coníferas mexicanas ocurre generalmente en los meses de enero a abril.

**Fructificación:** Los conos maduran durante los meses de noviembre a enero. La dispersión de la semilla es anemocórica.

**Semilla:** De color negruzco a café grisáceo, de 4 mm de largo, con un ala articulada de 10 a 15 mm de largo, de color moreno.

## RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los frutos son colectados directamente del árbol. En México se han colectado entre los meses de octubre a noviembre.

## PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Los conos son transportados en sacos al sitio de procesamiento. Luego son expuestos sobre mallas al sol por periodos de tres a cuatro horas diarias hasta completar su apertura. La semilla es extraída manualmente y luego se frota para eliminar las alas. La mezcla de semillas, alas y basura se pasa a una limpiadora para eliminar impurezas.

## CALIDAD FISICA Y GERMINACION

**Calidad física:** El porcentaje de germinación en semillas con cuatro años de almacenamiento es de 87%, con una energía germinativa de 15 días. La semilla es ortodoxa.

**Germinación:** La germinación es epigea y se inicia de 10 a 11 días después de la siembra.

**Tratamiento pregerminativo:** Sumergir las semillas en agua corriente por 24 horas.

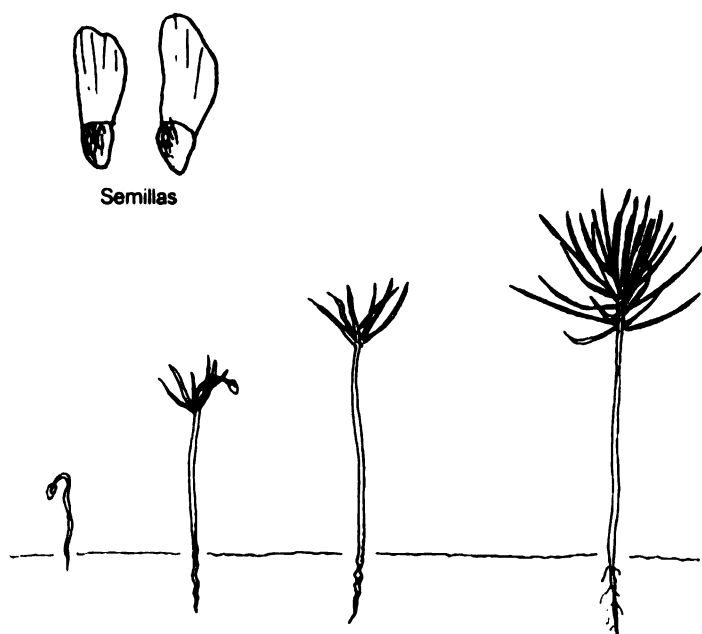


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Pinus teocote*.

## ALMACENAMIENTO

En un ensayo realizado en México, con semillas almacenadas en botes de lata, con temperaturas de 0 a 3°C, durante cuatro años, se obtuvo un porcentaje de germinación de 87%.

## MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas son sembradas en camas germinadoras con tierra cernida; con posterior trasplante a bolsas plásticas de 6 cm de diámetro y 13 cm de longitud. Los riegos se realizan todos los días. El trasplante a bolsas se realiza cuando las plántulas tienen de uno a ocho días de edad.

## PROBLEMAS FITOSANITARIOS

*Conophthorus teocotum* Wood, Coleóptero de la familia Scolytidae se reporta como barrenador de conos, ataca los conos de segundo año, las larvas se alimentan de las semillas, aunque pueden barrenar otros tejidos del cono. En el estado de Michoacán se han presentado infestaciones severas que llegan a reducir la producción de conos hasta en un 50%.

*Leptoglossus occidentalis* Heidemann (Hemíptera: Coreidae), cuyas ninfas y adultos causan daños diferentes en los conos y conillos en que se alimentan. Es una de las plagas más importantes en conos y semillas de pinos.

Otras especies de insectos reportadas para *P. teocote* son: *Tetyra bipunctata* (Herrich-Schäffer), Hemíptero de la familia Pentatomidae y *Hydroeciodes* sp. (Lepidóptera: Noctuidae).

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

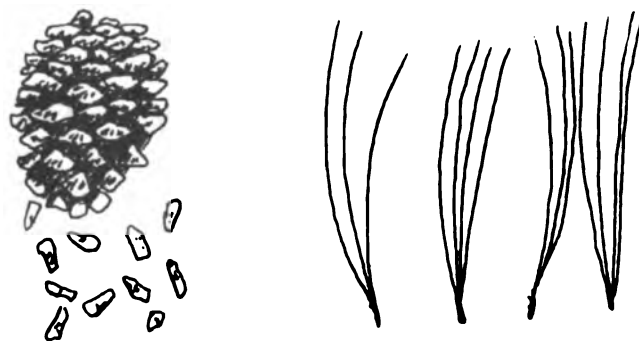
Eguiluz P. T. 1982. Clima y distribución del género *Pinus* en México. Revista Ciencia Forestal (Méx.) 38(7): 31-44.

Perry Jr., J.P. 1991. The pines of Mexico and Central America. Portland, Oregon, EE.UU. 231 p.

## *Pinus hartwegii* Lindl.

Familia: Pinaceae

Sinónimo: *Pinus montezumae* var. *Hartwegii* Engelm.



### NOMBRES COMUNES

Pino, ocote ( México); hartweg pine (Comercial).

### BREVE DESCRIPCION BOTANICA

Arbol monoico con alturas de 20 a 30 m y más de 100 cm de diámetro; copa redondeada con ramas horizontales a ligeramente ascendentes. La corteza en árboles maduros es de color café rojizo, gruesa y dividida por estrechas fisuras horizontales y verticales en placas grandes y escamosas.

Hojas en fascículos de tres agujas, ocasionalmente de cuatro y cinco; gruesas, erguidas, rígidas, de 8 a 16 cm de largo, dispuestas en grupos o racimos al final de las ramitas; márgenes finamente aserrados, estomas presentes en las superficies dorsal y ventral; canales resiníferos de tres a 12, mas comúnmente seis o siete, medios, en ocasiones con uno ó dos internos. Las vainas de los fascículos de 10 a 15 mm de largo, persistentes, de color café.

Los conillos son oblongo-ovoides, de color morado oscuro; crecen en grupos de dos a seis en pedúnculos fuertes y escamosos.

Los frutos son conos largamente ovoides, casi simétricos, ligeramente curvados, de 8 a 10 cm de largo; crecen en pares o en grupos de tres a cinco en pedúnculos de 5 a 10 mm de largo, fuertes, ocultos a menudo por las escamas basales del cono.

La madera es dura y pesada, resinosa. La albura es de color blanco amarillento y el duramen café claro. Es utilizada en construcción en general.

### DISTRIBUCION Y HABITAT

Se distribuye naturalmente desde los 13°N a los 25°03'N. Se encuentra en México, Guatemala, El Salvador y Honduras.

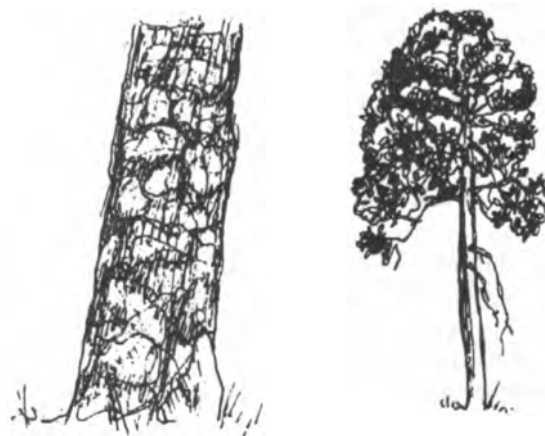


Figura 1. Algunas características botánicas sobresalientes de *Pinus hartwegii*.

Su distribución altitudinal varía de los 2750 a 4000 msnm, con precipitaciones anuales de 800 a 1500 mm y una temperatura promedio de 11°C, con temperaturas extremas de -20 a 38°C. En las altitudes de 3000 a 3700 se encuentra formando rodales puros.

### FLORACION Y FRUCTIFICACION

**Floración:** La floración de la mayoría de las coníferas mexicanas ocurre generalmente en los meses de enero a abril.

**Fructificación:** Los conos maduran durante los meses de noviembre a diciembre. La dispersión de la semilla es anemocórica.

**Semilla:** Casi negra, de 5 mm de largo, con un ala articulada de color café pálido, de 10 a 11 mm de largo. El número de cotiledones varía de cinco a seis, pero se presentan con mayor frecuencia cinco.

## RECOLECCION Y RENDIMIENTOS

Los frutos son colectados directamente del árbol. En México se han colectado en enero.

## PROCESAMIENTO DE FRUTOS Y SEMILLAS

Los conos son transportados en sacos al sitio de procesamiento. Luego son expuestos sobre mallas al sol por períodos de tres a cuatro horas diarias hasta completar su apertura. La semilla es extraída manualmente y luego se frota para eliminar las alas. La mezcla de semillas, alas y basura se pasa a una limpiadora para eliminar impurezas.

## CALIDAD FISICA Y GERMINACION

**Calidad física:** El porcentaje de germinación en semillas con cuatro a cinco años de almacenamiento varía de 70 a 59%, con una energía germinativa de 18 y 20 días respectivamente. La semilla es ortodoxa.

**Germinación:** La germinación es epigea y se inicia de 11 a 13 días después de la siembra.

**Tratamiento pregerminativo:** Sumergir las semillas en agua corriente por 24 horas.

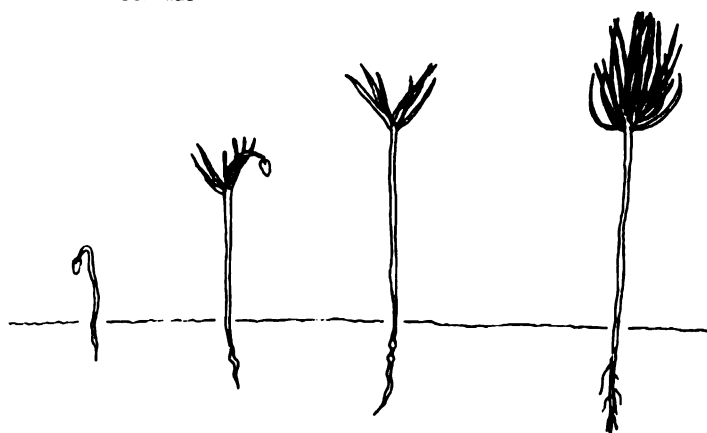


Figura 2. Diferentes estadios de la germinación en semillas de *Pinus hartwegii*

## ALMACENAMIENTO

En un ensayo realizado en México, con semillas de dos diferentes procedencias almacenadas en botes de lata, con temperaturas de 0 a 3°C durante cuatro o cinco años, se obtuvieron porcentajes de germinación 70 y 59% respectivamente.

## MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO

Las semillas son sembradas en camas germinadoras con tierra cernida; con posterior trasplante a bolsas plásticas de 6 cm de diámetro y 13 cm de longitud. Los riegos se realizan todos los días. El trasplante a bolsas se realiza cuando las plántulas tienen de cinco a diez días de edad.

## PROBLEMAS FITOSANITARIOS

*Conophthorus ponderosae* Hopkins, Coleóptero de la familia Scolytidae, se reporta como barrenador de conos. Es una de las plagas más importantes de conos, los daños reportados oscilan entre 40 a 87% de la cosecha total de conos de *P. hartwegii* y *P. rudis*.

Otras especies reportadas como plagas importantes son: *Cydia montezuma* Miller (Lepidóptera: Tortricidae), cuyos adultos ovipositan los conos y las larvas se alimentan de las semillas y *Apolychrosis synchysis* Pogue (Lepidóptera: Tortricidae), cuyas larvas causan diferentes tipos de daños según la edad y el tipo de hospedero.

Como especies de regular importancia se reportan: *Megastigmus albifrons* Walker (Hymenóptera: Torymidae) y *Dioryctria pinicolella* Amsel (Lepidóptera: Pyralidae).

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- Eguiluz P., T. 1982. Clima y distribución del género *Pinus* en México. *Revista Ciencia Forestal*(Méx.) 38(7): 31-44.
- Perry Jr., J.P. 1991. *The pines of Mexico and Central America*. Portland, Oregon. EE.UU. 231 p.



### Nota aclaratoria:

Los dibujos de las especies presentadas en las notas técnicas de los volúmenes 1 y 2 fueron tomados, adaptados y ligeramente modificados de diversas fuentes como: plántulas de semillas germinadas en el Banco de Semillas Forestales del CATIE, fotografías y dibujos de libros y artículos, así como de fotografías y dibujos tomados de Internet. A continuación se citan algunos de los libros y artículos en los cuales se basó la composición de los dibujos de la mayoría de las notas. A todos ellos nuestro agradecimiento.

- Alix, C.; Vargas, O.; Lobo, A.D. 1999. Frutales y condimentarias del trópico húmedo. UNAH-CURLA/SAG-DICTA/AFE-COHDEFOR/ACDI-PDBL. La Ceiba, Honduras. 325 p.
- Aróstegui V., A.; Díaz P., M. 1992. Propagación de especies forestales nativas promisorias en Jenaro Herrera. Iquitos, Perú. 119 p.
- Carnevale, J.A. 1955. Arboles Forestales: Descripción, cultivo, utilización. Tercera Edición. Buenos Aires, Argentina. 689 p.
- Flores, E.M. 1992. Arboles y semillas del neotrópico. Museo Nacional de Costa Rica. San José, Costa Rica. 1(1): 64p.
- \_\_\_\_\_. 1993. Arboles y semillas del neotrópico. Museo Nacional de Costa Rica. San José, Costa Rica. 2(2): 73p.
- \_\_\_\_\_. 1994. Arboles y semillas del neotrópico. Museo Nacional de Costa Rica. San José, Costa Rica. 3(1): 110p.
- \_\_\_\_\_. 1994. Arboles y semillas del neotrópico. Museo Nacional de Costa Rica. San José, Costa Rica. 3(2): 79p.
- Gartland, H.; Bohren A.; Muñoz D.; Ottenweller, G. 1990. Descripción y reconocimiento de las principales especies forestales de la selva misionera en el estado de plántula (primera entrega). Argentina. Yvyrareta 1(1): 67-90.
- \_\_\_\_\_. 1991. Descripción y reconocimiento de las principales especies forestales de la selva misionera en el estado de plántula (segunda y última entrega). Argentina. Yvyrareta 2(2): 70-101.
- Geilfus, F. 1989. El árbol al servicio del agricultor. Manual de agroforestería para el desarrollo rural, Volumen 2: Guía de Especies. Santo Domingo, República Dominicana. ENDA-Caribe. CATIE. 778 p.
- Holdridge, L.R.; Poveda, L.J.; Jiménez, Q. 1997. Arboles de Costa Rica. Volumen I. Palmas y otras monocotiledóneas arbóreas y árboles con hojas compuestas o lobuladas. Centro Científico Tropical. San José, Costa Rica. 522 p.
- Home, F.W. 1967. Arboles comunes de Puerto Rico y las Islas Vírgenes. Puerto Rico. 827 p.
- Instituto Nicaragüense de Recursos Naturales y del Ambiente (IRENA)/Servicio Forestal Nacional. 1992. Arboles Forestales útiles para su propagación. Managua, Nicaragua. 262 p.
- Jiménez M., Q. 1995. Arboles Maderables en peligro de extinción en Costa Rica. INBIO. San José, Costa Rica. 121 p.
- Kroll S., B.; Ríos T., J. 1992. Las Bombacaceas arbóreas de Dantas. Perú. Revista Forestal del Perú 19(1): 35-68.
- \_\_\_\_\_; Nalvarte A.W.; Marmillod, D. 1995. Arboles del Perú. Especies Forestales de Dantas. Lima, Perú. s.p.
- Lojan I., L. 1992. El Verdor de los Andes: Arboles y arbustos nativos para el desarrollo forestal altoandino. Quito, Ecuador. 217 p.
- López, J.A.; Little, Jr., E.L.; Ritz, G.F.; Rombold, J.S.; Hahn, W.J. 1987. Arboles Comunes del Paraguay. Ñande Yvyra Mata Kuera. Cuerpo de Paz. Paraguay. 425 p.
- Martínez, M. 1948. Los Pinos Mexicanos. 2da. Edición México. 361 p.
- Niembro R.; A. 1983. Caracterización Morfológica y Anatómica de Semillas Forestales. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. 212 p.
- \_\_\_\_\_. 1986. Mecanismo de reproducción sexual en pinos. Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, México. 130 p.
- \_\_\_\_\_. 1988. Semillas de árboles y arbustos. Ontogenia y estructura. México D.F., México. 224 p.
- \_\_\_\_\_. 1989. Semillas de plantas leñosas. Morfología comparada. México D.F., México. 224 p.
- Pennington, T.D.; Sarukhan, J. 1968. Manual para la identificación de campo de los principales árboles tropicales de México. México D.F., México. 413 p.
- Perry Jr., J.P. 1991. The pines of Mexico and Central America. Portland, Oregon, EE.UU. 231 p.

- Poulsen, K.M.; Parratt, M.J.; Gosling, P.G. 1998. *ISTA Tropical and sub-tropical tree and shrub seed handbook*. Zurich, Suiza. 203 p.
- Pretell C., J.; Ocaña V., D.; Jon J., R.; Barahona C., E. 1985. *Apuntes sobre algunas especies forestales nativas de la Sierra Peruana*. Lima, Perú. 120 p.
- Quesada Q., F.J.; Jiménez M., Q.; Zamora V., N.; Aguilar F.; R.; González R., J. 1997. *Arboles de la Península de Osa*. INBIO. Heredia, Costa Rica. 412 p.
- Reynel R., C.; León G., J. 1989. *Especies Forestales Comunes de los Bosques Secundarios de Chanchamayo (Perú)*. Lima, Perú. 173 p.
- Ricardi, M.; Hernández, C.; Torres, F.M. 1987. *Morfología de plántulas de árboles de los bosques del estado de Mérida, Venezuela*. Universidad de los Andes. Venezuela. 423p.
- Rodríguez R., R.; Matthei S., O.; Quezada M., M. 1983. *Flora arbórea de Chile*. Editorial de la Universidad de la Concepción. Chile. 404 p.
- Rojas, F.; Torres, G.; Arnáez, E.; Moreira, I. 1992. *Magnolia. Especies Forestales Tropicales (C.R.) no.5: 6*.
- Shaw, G.R. 1978. *Los pinos de México*. Michoacán, México. 29 p.
- Sprague S., C. 1949. *Manual of the trees of North America (In two volumes) volume one*. New York, EE.UU. 433p.
- Thirakul S. s.a. *Manual de Dendrología del Bosque Latifoliado*. ACDI/PDBL/COHDEFOR. La Ceiba, Honduras. 485 p.
- Timyam, J. 1996. *Bwa Yo: Important trees of Haiti*. Washington, D.C., EE.UU. 418 p.
- Torres, G.; Arnáez, E.; Moreira, I.; Rojas, F. 1992. *Lloró. Especies Forestales Tropicales. No. 2*. Editorial Tecnológica de Costa Rica. Cartago, Costa Rica. 8 p.
- Trujillo, E. 1997. *Requerimientos, limitaciones y usos de especies forestales en Colombia*. Bogota, Colombia. *Revista Informativa del Proyecto SIG-PAFC* 4(14): 6-235.
- USDA. Forest Service. 1948. *Woody-plant seed manual*. Miscellaneous publication No. 654. EE.UU. 416 p.
- Witsberger, D.; Current, D.; Archer, E. 1982. *Arboles del parque Denninger*. San Salvador, El Salvador. 336 p.
- Zamora V., N. 1993. *Flora arborescente de Costa Rica. I Especies de hojas simples*. Cartago, Costa Rica. 262 p.
- Zevallos P., P.A. 1988. *Estudio dendrológico de las Podocarpaceas y otras especies forestales de Jaén y San Ignacio*. Lima, Perú. 71 p.

# INDICE POR FAMILIA

---

## A

### ANACARDIACEAE

*Schinus molle* 93

### ANNONACEAE

*Annona purpurea* 91

### ARALIACEAE

*Dendropanax arboreus* 59

## B

### BETULACEAE

*Carpinus caroliniana* 123

*Ostrya virginiana* 131

### BIGNONIACEAE

*Chilopsis linearis* 85

*Crescentia cujete* 89

*Cybistax donnell-smithii* 81

*Tecoma stans* 35

*Tabebuia impetiginosa* 103

*Parmentiera edulis* 129

### BORAGINACEAE

*Cordia gerascanthus* 63

*Patagonula americana* 71

## C

### CAESALPINACEAE

*Apuleia leiocarpa* 109

### CUPRESSACEAE

*Austrocedrus chilensis* 11

*Juniperus deppeana* 23

*Libocedrus decurrens* 137

### CORNACEAE

*Cornus disciflora* 39

## E

### ELAEocarpaceae

*Muntingia calabura* 87

### EUPHORBIACEAE

*Hura crepitans* 57

*Hyeronima clusioides* 83

*Jatropha curcas* 107

## F

### FABACEAE

*Cassia spectabilis* 67

*Dipteryx alata* 97

*Erythrina falcata* 121

*Enterolobium contortisiliquum* 7

*Gleditsia amorphoides* 33

*Haematoxylon campechianum* 119

*Holocalyx balansae* 13

*Lonchocarpus castilloi* 99

*Lysiloma bahamensis* 37

*Parkia pendula* 133

*Parkinsonia aculeata* 45

*Peltophorum dubium* 117

*Pterogyne nitens* 115

*Sweetia panamensis* 1

*Tipuana tipu* 113

### FLACOURTIACEAE

*Laetia procera* 73

## H

### HERNANDIACEAE

*Gyrocarpus americanus* 127

## J

### JUGLANDACEAE

*Juglans olanchana* 51

## L

### LAURACEAE

*Nectandra lanceolata* 27

*Ocotea puberula* 135

### LECYTHIDACEAE

*Cariniana estrellensis* 9

*Cariniana pyriformis* 95

*Lecythis ampla* 43

## M

### MALVACEAE

*Bastardiopsis densiflora* 3

*Hibiscus elatus* 49

### MELIACEAE

*Cabralea canjerana* 53

*Cedrela salvadorensis* 111

## MIMOSACEAE

- Anadenanthera colubrina* 69
- Cedrelinga catenaeformis* 105
- Parapitadenia rigida* 101
- Parkia pendula* 133

## MORACEAE

- Chlorophora tinctoria* 5

## P

### PINACEAE

- Abies religiosa* 15
- Pinus arizonica* 145
- Pinus cembroides* 21
- Pinus cubensis* 75
- Pinus engelmannii* 141
- Pinus greggii* 55
- Pinus hartwegii* 149
- Pinus jeffreyi* 139
- Pinus leiophylla* 143
- Pinus maestrensis* 77
- Pinus montezumae* 29
- Pinus michoacana* 31
- Pinus ponderosa* 17
- Pinus rudis* 19
- Pinus teocote* 147
- Pinus tropicalis* 47

## PLATANACEAE

- Platanus occidentalis* 25

## S

### SAPOTACEAE

- Chrysophyllum cainito* 79

## SIMAROUBACEAE

- Alvaradoa amorphoides* 65

## TILIACEAE

- Apeiba membranaceae* 25
- Luehea divaricata* 41

## U

### ULMACEAE

- Trema micrantha* 61

# INDICE POR ESPECIE

---

- Abies religiosa* 15  
*Alvaradoa amorphoides* 65  
*Anadenanthera colubrina* 69  
*Annona purpurea* 91  
*Apeiba membranacea* 125  
*Apuleia leiocarpa* 109  
*Austrocedrus chilensis* 11  
*Bastardiopsis densiflora* 3  
*Cabrilea canjerana* 53  
*Cariniana estrellensis* 9  
*Cariniana pyriformis* 95  
*Carpinus caroliniana* 123  
*Cassia spectabilis* 67  
*Cedrelinga catenaeformis* 105  
*Cedrela salvadorensis* 111  
*Chilopsis linearis* 85  
*Chlorophora tinctoria* 5  
*Chrysophyllum cainito* 79  
*Cordia gerascanthus* 63  
*Cornus disciflora* 39  
*Crescentia cujete* 89  
*Cybistax donnell-smithii* 81  
*Dipteryx alata* 97  
*Dendropanax arboreus* 59  
*Enterolobium contortisiliquum* 7  
*Erythrina falcata* 121  
*Gleditsia amorphoides* 33  
*Gyrocarpus americanus* 127  
*Haematoxylon campechianum* 119  
*Hibiscus elatus* 49  
*Hura crepitans* 57  
*Holocalyx balansae* 13  
*Hyeronima clusioides* 83  
*Jatropha curcas* 107  
*Juglans olanchana* 51  
*Juniperus deppeana* 23  
*Laetia procera* 73  
*Lecythis ampla* 43  
*Libocedrus decurrens* 137  
*Lonchocarpus castillioi* 99  
*Luehea divaricata* 41  
*Lysiloma bahamensis* 37  
*Muntingia calabura* 87  
*Nectandra lanceolata* 27  
*Ocotea puberula* 135  
*Ostrya virginiana* 131  
*Parapitadenia rigida* 101  
*Parkia pendula* 133  
*Parkinsonia aculeata* 45  
*Parmentiera edulis* 129  
*Patagonula americana* 71  
*Peltophorum dubium* 117  
*Pinus jeffreyi* 139  
*Pinus arizonica* 145  
*Pinus cembroides* 21  
*Pinus cubensis* 75  
*Pinus engelmannii* 141  
*Pinus greggii* 55  
*Pinus hartwegii* 149  
*Pinus leiophylla* 143

*Pinus maestrensis* 77  
*Pinus montezumae* 29  
*Pinus michoacana* 31  
*Pinus ponderosa* 17  
*Pinus rudis* 19  
*Pinus teocote* 147  
*Pinus tropicalis* 47  
*Platanus occidentalis* 25  
*Pterogyne nitens* 115  
*Schinus molle* 93  
*Sweetia panamensis* 1  
*Tabebuia impetiginosa* 103  
*Tecoma stans* 35  
*Tipuana tipu* 113  
*Trema micrantha* 61

**COORDINACIÓN GENERAL:** Rodolfo Salazar  
**COMPILADORA TÉCNICA:** Carolina Soihet  
**EDICIÓN:** Eli Rodríguez  
**EDICION TECNICA:** Lorena Orozco  
**DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN:** Edith Garita  
**DIBUJOS:** Greivin Correa  
**IMPRESIÓN:** Unidad de Producción de Medios, CATIE.  
Turrialba, C.R. Junio 2001  
Edición de 1000 ejemplares.

---

<u>DATE DUE</u>
DEVUELTO 06 DIC 2005
DEVUELTO
DEVUELTO 06 DIC 2005
DEVUELTO
<del>DEVUELTO</del> 06 DIC 2005

**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](mailto: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](mailto: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](mailto:prosefor@catie.ac.cr)**