

# Propagación de las especies de árboles del Perú

**C. Reynel R.**  
**R. T. Pennington**  
**T. D. Pennington**



Este texto provee datos valiosos para quienes se dedican a propagar especies arbóreas en nuestro país. Incluye detalles sobre la germinación, el almacenamiento de las semillas, labores en vivero y el establecimiento en plantaciones.

Esperamos que sus páginas contribuyan a comprender, extender y asegurar la conservación de las maravillosas especies de árboles del Perú.

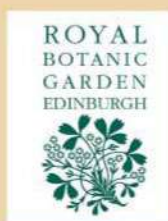


ISBN: 978-612-03-0574-4



9 786120 305744

Con el auspicio de:



# Propagación de las especies de árboles del Perú

Edición:

Carlos Augusto Reynel Rodríguez Av. la Molina s.n. La Molina Lima

## **Autores**

**Carlos Reynel Rodríguez** Facultad de Ciencias Forestales UNALM

**Richard Toby Pennington** Dp. of Geography Univ. Exeter, UK

**Terence Dale Pennington** Royal Botanic Gardens Kew, UK

© Los autores

Ilustraciones de Carlos Reynel y Rosemary Wise

Coloreadas por María Chacón Q. y Carlos Reynel

Colores basados en especímenes del Herbario FCF UNALM

Diagramación: Carlos Reynel R.

Apoyo informático: Rosa Zegarra D.

Primera edición digital Febrero 2024

Hecho el depósito legal en la  
Biblioteca Nacional del Perú

No 202401032

ISBN: 978-612-03-0574-4



Libro electrónico disponible en:

[www.lamolina.edu.pe/facultad/forestales/herbario](http://www.lamolina.edu.pe/facultad/forestales/herbario)

# Índice

Pág.

1. Palabras introductorias.....	a1
2. Notas sobre la información mostrada.....	a2
3. Especies y su propagación.....	1
4. Glosario.....	158
5. Bibliografía.....	160
6. Índice de nombres científicos y nombres comunes.....	168
7. Tabla de clasificación de las familias de acuerdo al sistema filogenético de APG (Angiosperm Phylogeny Group).....	178

## **PALABRAS INTRODUCTORIAS**

Una primera versión del presente documento fue preparada para acompañar nuestro manual de identificación *Árboles del Perú* (2016). Con el paso del tiempo, recibimos muchos pedidos de visibilizar y poner más accesible la información sobre propagación de las especies; por ello hemos preparado esta nueva entrega, haciendo un esfuerzo por mejorarla en varios aspectos.

Nuestro texto provee de datos y detalles valiosos para quienes se dedican a propagar especies arbóreas, en un país ecológicamente variado como es el nuestro. Referencias sobre la germinación, el almacenamiento de las semillas, las labores de vivero pertinentes, y lo necesario para el establecimiento en plantación, son compilados y mostrados aquí.

Dada la enorme diversidad de nuestra flora, la tarea de referenciar los aspectos de la propagación de las plantas leñosas peruanas es sin duda una labor de largo aliento, y continuará por muchos años. Esperamos que las presentes páginas contribuyan a comprender, extender y asegurar la conservación de las maravillosas especies de árboles del Perú.

Los Autores

## NOTAS SOBRE LA INFORMACIÓN MOSTRADA

En las siguientes líneas indicamos los parámetros de propagación para las especies de árboles del Perú, que hemos incluido en este documento. Previamente, queremos hacer notar algunos detalles relacionados:

Ensayos como los de germinación pueden hacerse en laboratorio, bajo condiciones perfectamente controladas, o también en campo. Es normal que exista cierta variabilidad en estos parámetros. Además de la variabilidad inherente en cada especie, hay que tener en consideración que la información que mostramos, en varios casos, procede no solamente de nuestros ensayos, sino también de otros países, y hay especies como *Cedrela odorata*, que ocupan territorios amplios y con condiciones ecológicas variadas. A menudo los reportes no indican el número de semillas e individuos arbóreos ensayados; aun así, es valioso tener una referencia, aunque no se trate de un ensayo estándar (de al menos 400 o 600 semillas ensayadas). Esto es particularmente importante en el caso de especies raras o en peligro de extinción, de las cuales pueden existir muy pocos individuos.

### PROPAGACIÓN POR SEMILLA (SEXUAL)

La forma más usual de propagación en las especies arbóreas es mediante la semilla botánica, contenida en el fruto. A este tipo de propagación lo llamamos también *propagación sexual*. Cuando se propaga en viveros, varios datos sobre las particularidades de las semillas y la marcha de la germinación son esenciales:

#### ***Particularidades de frutos y semillas***

##### **Naturaleza del material que se utiliza como semilla.**

En la mayor parte de los casos, semillas individuales son empleadas como la unidad de propagación. No obstante, esta no es la única posibilidad.

En algunos casos la semilla está adherida al fruto muy íntimamente, y no es conveniente separarla, pues se dañaría, por lo cual el fruto completo se emplea como la unidad de propagación sexual. Este es el caso de algunos frutos secos, por ejemplo los de Aliso *Alnus acuminata*,

Almendra *Caryocar glabrum*, y las Moenas *Nectandra* spp. y *Ocotea* spp. de la vasta familia Lauraceae.

También, suele suceder en frutos carnosos con una pepa o endocarpio único, que una o más semillas se encuentren al interior de éste, y no sea conveniente intentar extraerlas, pues se pueden dañar. En ese caso el endocarpio completo es empleado como la unidad de propagación. Ejemplos en este sentido son el Ubo *Spondias mombin*, Taperiba *Spondias dulcis*, y los frutos de palmeras.

### **Dimensiones promedio de frutos y semillas**

Varios parámetros relacionados a dimensiones y peso de las semillas son útiles cuando trabajamos en viveros. Los más importantes son los siguientes:

*Número de semillas por kg.* Cuando se adquiere semillas, dado que éstas se comercializan por peso, y en varios casos son muy pequeñas, este parámetro es de mucha utilidad para calcular la cantidad de semillas que nos proveen.

*Peso promedio de las **semillas**; **Peso de 1000 semillas.*** Estos parámetros están relacionados al anterior, y son usualmente medidos y registrados por quienes trabajan en la propagación de plantas.

*Pureza.* La pureza cuantifica el porcentaje de semillas existentes bajo un determinado peso comercial, excluyendo las impurezas, que son usuales. Esto varía con la especie.

### **Germinación**

**Poder germinativo.** Este parámetro expresa el número de semillas que germinan por cada 100 semillas, bajo una temperatura acorde al ambiente propio de la especie y con humedad suficiente.

**Inicio y finalización de la germinación.** Se refiere al número de días que transcurren hasta el inicio de la germinación, y hasta su finalización; es un dato importante para planificar los trabajos de propagación.

**Energía germinativa.** Se define como el porcentaje de semilla de una muestra dada que ha germinado a lo largo del tiempo, hasta que la cantidad de semilla que germina ha llegado a su máximo.

**Posibilidad de siembra directa.** Hay pocas especies que pueden ser directamente sembradas en el terreno definitivo (tres o más semillas por hoyo), ahorrando los gastos de vivero y traslado de plantones.

Ejemplo de esto son el Mutuy *Senna birostris*, y otras especies de la familia Leguminosas.

### ***Almacenamiento de las semillas***

Los requerimientos y particularidades relacionadas a la respuesta de las semillas cuando se almacenan, y las mejores condiciones para hacerlo, son de gran importancia para la propagación. Las semillas de las especies arbóreas caen dentro de las siguientes categorías en relación a su respuesta al almacenamiento:

*Semillas con comportamiento ortodoxo.* Estas semillas, cuando maduras, sobreviven a una desecación considerable, menor al 5% de su contenido de humedad. Adicionalmente, incrementan su longevidad de manera predecible bajo almacenamiento en condiciones de humedad y temperatura controladas. Las semillas ortodoxas pueden almacenarse por tiempos largos, de una década al menos. Para plantas alimenticias, son conocidos los casos de este tipo de semillas siendo recuperadas de sitios arqueológicos en el Perú, manteniendo su viabilidad.

*Semillas con comportamiento recalcitrante.* Estas semillas, cuando maduras, no sobreviven a la desecación, y mueren cuando se les almacena a contenidos de humedad disminuidos (ejm. 96-98% de humedad relativa, con temperaturas de unos 20°C). La pérdida de viabilidad en este tipo de semillas es muy acelerada, y normalmente puede ser mantenida solamente unos pocos meses.

*Semillas con comportamiento intermedio.* En este caso, el comportamiento de las semillas es intermedio entre las dos categorías anteriores.

Recomendamos, como fuente de referencia para este aspecto: Hong, T. Linigton, S. y Ellis, R.H. 1996. Seed storage behaviour: a compendium. International Plant Genetic Resources Institute IPGRI, Handbooks for genebanks 4. 115 pp.

<https://cgspace.cgiar.org/server/api/core/bitstreams/7e86d173-da38-406e-bd8f-7c971ce9d4b9/content>

## **PROPAGACIÓN ASEXUAL**

Algunas especies presentan la capacidad de ser propagadas mediante porciones de sus ramas o estacas, o estacones con diferentes

características. Esta posibilidad es de mucho interés para los propagadores; las estacas pueden obtenerse normalmente en cualquier época del año, en contraste con las semillas botánicas, que sólo están disponibles en un momento del año, y ahorran tiempo cuando son comparadas con los lapsos de germinación y crecimiento de la propagación sexual. También, la propagación asexual asegura una menor variabilidad de características de las plantas en relación al patrón.

Para el caso de los árboles del Perú, estacas procedentes de ramas apicales, con un diámetro y longitud definidos para cada especie, pueden ser apropiadas para la propagación asexual. En casos se requiere estacas a lo largo de las cuales existen pequeños puntos protuberantes de crecimiento (descritos como “chupones” por los viveristas), como sucede en las especies de Quinales *Polylepis* spp.

Las estacas son normalmente colocadas en bolsas de polietileno con un sustrato definido para cada especie. Son pocas las especies que pueden ser propagadas por estacones de buen tamaño y longitud, ejm. 5-10 cm de diámetro y 1.5 m de longitud o más. Hay algunas especies que son susceptibles de ser propagadas asexualmente, estableciéndolas directamente en el terreno definitivo cuando hay las condiciones apropiadas, lo cual representa un ahorro de tiempo; un ejemplo de esto es el Sauce *Salix humboldtiana*.

### **MANEJO DE LA ESPECIE EN VIVERO**

**Selección de semillas.** Siempre debe tenerse cuidado especial en la selección de la semilla que se usará, para optimizar la cantidad de plantones que se producen, pues semillas con defectos o no son viables.

**Tratamientos pregerminativos.** El Perú posee un territorio ecológicamente variado, que abarca desde localizaciones áridas hasta hiperhúmedas, con temperaturas que pueden descender de los 0° centígrados hasta extremadamente calurosas. Por ello, es lógico que las semillas de algunas especies requieran de tratamientos especiales para asegurar u optimizar su germinación. Algunos de éstos son la inmersión en agua fría o caliente por algunos minutos u horas, la escarificación (lijado de la cubierta de la semilla, muchas veces en partes determinadas), e incluso la conservación bajo refrigeración (estratificación) para romper la latencia de la semilla y promover su germinación.

**Sustancias aceleradoras u optimizadoras de la germinación.**

Asimismo, algunas sustancias pueden actuar como aceleradoras u optimizadoras de la germinación; éstas pueden ser de origen natural, por ejemplo el agua de coco, y otras de procedencia comercial, como el ácido indol-butírico.

**Almacigado y repique a bolsas de polietileno.** Las semillas de muchas especies arbóreas peruanas requieren ser germinadas inicialmente en almácigos, constituidos por bandejas, o camas germinadoras en un vivero. Las últimas están constituidas por espacios planos, usualmente de 1 x 10m, individualizados en el vivero mediante tablonos o muretes, con un sustrato de arena desinfectada. Las semillas son allí colocadas en una posición y profundidad definida para cada especie.

Luego que las plántulas alcanzan cierta altura, se trasladan delicadamente a bolsas de polietileno de color negro; esta acción es conocida por los viveristas con el nombre de *repique* o *repicado*. Las bolsas se organizan protegidas bajo tinglados para ser cuidadas por un lapso que va desde semanas a pocos meses; el sustrato a usar en las bolsas es propio de cada especie. En las bolsas los plantones se robustecen y crecen hasta una altura de 40-70 cm, con la cual pueden ser trasladados al terreno definitivo.

**Sustratos.** Los sustratos están usualmente constituidos por arena, tierra agrícola y tierra negra rica en materia orgánica (o abono orgánico), con proporciones propias de para cada especie.

**Aclimatación de los plantones.** Conforme se aproxima el momento de establecimiento de los plantones en el terreno definitivo, es siempre conveniente que éstos pasen por un período de adaptación a las condiciones propias de éste. Lo mencionado se logra usualmente, disminuyendo el riego a los plantones y aumentando sus horas de exposición al sol.

Recomendamos como fuente de referencia para este aspecto, así como para el correspondiente al establecimiento de la plantación: Cuellar, E. y Bazán, J. 2020. Manejo de vivero forestal -manual. UNALM / Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú - Provías. 28 pp.

**ESTABLECIMIENTO DE LA PLANTACIÓN, CRECIMIENTO Y CUIDADOS**

Una serie de recomendaciones rodean las acciones de establecimiento de una plantación. Éstas se realizan característicamente en la época en la cual comienzan las lluvias, puesto que los plántones requieren mucha agua para sobrevivir y afianzarse.

**Tamaño apropiado de los plántones.** Cada especie tiene un tamaño mínimo o apropiado de planta para su establecimiento en el terreno definitivo. En términos generales, se desea que los plántones sean no menores de 40 cm de longitud.

**Traslado de plántones.** El traslado de los plántones se realiza en horas muy tempranas de la mañana, y es conveniente darles un riego previo. Cuando se les traslada en sus bolsas más sustrato, ello puede determinar un peso considerable que se traduce en gastos y complicaciones en esta acción. Por ello, para las diferentes especies, suele investigarse la posibilidad de trasladar los plántones a raíz desnuda hasta el lugar de plantación.

**Profundidad de hoyos.** El tamaño usual de hoyos en la plantación forestal es 40 x 40 x 40 cm, pero algunas especies requieren ser plantadas en hoyos particularmente profundos, y acompañadas de una cantidad de tierra preparada.

**Necesidades de cubierta vegetal y espaciamiento.** Normalmente, las especies correspondientes a los estadios maduros del bosque, que crecen a la sombra, no pueden ser establecidas en campo abierto, pues no resisten la radiación solar excesiva. Por ello, en varios casos de especies maderables importantes, la plantación debe efectuarse bajo una cubierta arbórea previamente establecida. Estos diseños de plantación corresponden, en sentido amplio, al concepto de Agroforestería, y en ellos se prefiere que las especies acompañantes sean beneficiosas para el suelo, como es el caso de las plantas leguminosas, muchas de las cuales poseen buena capacidad de incorporación de nitrógeno.

**Crecimiento, y tiempo hasta la producción o aprovechamiento.** Otro parámetro importante para la planificación de plantaciones forestales, es el tiempo hasta la producción y aprovechamiento. En el caso de especies maderables, se considera el Incremento Medio Anual (IMA) como un parámetro importante para dicha planificación.

# Especies y su propagación

\* Al final del libro hay un índice de nombres científicos de familias, géneros y especies, así como sus nombres comunes, que son referenciales.

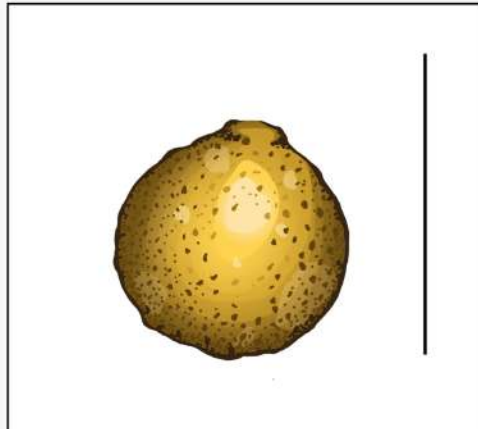
También, una tabla con la clasificación más actualizada para las familias, de acuerdo al sistema filogenético de APG (Angiosperm Phylogeny Group).

### FRUTOS Y SEMILLAS – RECOLECCIÓN Y ALMACENAMIENTO

El peso promedio de los frutos es 0.034 gr; el número de semillas/kg es 25,000 a 65,000; el peso de 1000 frutos es 24 gr. La semilla conserva buena viabilidad bajo condiciones ambientales por un año.

Semilla de  
*Schinus molle*

Escala gráfica:  
3 mm



### GERMINACIÓN Y MANEJO EN VIVERO

Se sugiere como tratamiento pregerminativo el remojo por 48 horas en agua fría, y la posterior eliminación de la pulpa.

La germinación se inicia a los 6-15 días y finaliza a los 30 días de iniciada; es epigea.

Poder Germinativo 50-80%; Cuya (1989) ha determinado que el P.G. está en función directa al tamaño de las semillas en esta especie. La energía germinativa es regular.

Las semillas pueden sembrarse directamente en bolsas de polietileno y se sugieren los sustratos de Tierra negra : Tierra agrícola : Arena (2:3:1) ó Turba : Tierra negra : Tierra agrícola (1:1:1). A los 6 meses de edad las plantas pueden ser llevadas al terreno definitivo.

También es factible la siembra directa en el terreno; en Ancash (3700 msnm; 400 mm precipitación anual). Se ha obtenido 70% de éxito; en Cuzco 50-90%; se requiere sin embargo buena elección del sitio.

### PLANTACIÓN

Se requiere una buena elección de sitio para efectuar la plantación. No responde bien en suelos muy superficiales, compactos o arcillosos. Precisa buenos niveles de humedad durante el primer año de establecimiento.

### REFERENCIAS

Barahona et al., 1985; Aguirre, 1986; Cuya, 1989; Spier y Biederbick, 1980; Reynel y León, 1990.

### **PARTICULARIDADES DE FRUTOS Y SEMILLAS**

El material que se emplea como semilla en esta especie está en realidad constituido por la pepa leñosa (endocarpio) del fruto, en cuyo interior se hallan incrustadas las semillas. Para no dañarlas se emplea ese endocarpio completo, que contiene normalmente 5 semillas, como unidad de propagación.

### **PROPAGACIÓN POR SEMILLAS (SEXUAL)**

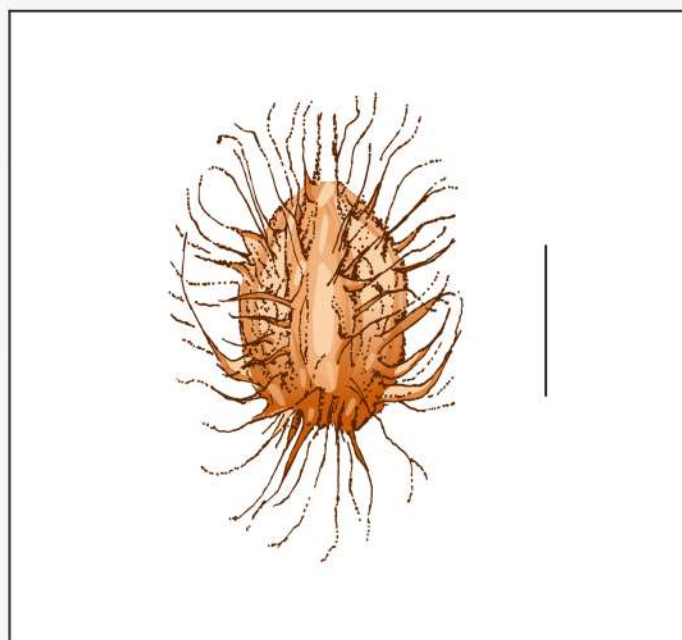
La propagación por semillas es exitosa en esta especie.

### **Inicio y finalización de la germinación**

El inicio de la germinación se produce a los 21-30 días de la siembra (Gutiérrez, 1969; Calzada, 1980); la finalización a los 48 días (Gutiérrez, 1969); a los 76 días (Calzada, 1980). Se recomienda sembrar endocarpios recién extraídos del fruto, y disponerlos horizontalmente en el sustrato (Gutiérrez, 1969). La germinación es epigea, y para cada endocarpio sembrado germinan 1-4 semillas.

Endocarpio de  
*Spondias dulcis*

Escala gráfica:  
3 cm



**Poder germinativo**

57-59%, considerando cada endocarpio como unidad (Gutiérrez, 1969).

**Manejo de la especie en vivero**

Las plántulas alcanzan 30 cm de altura a los 230 días aproximadamente; cuando adquieren este tamaño están aptas para ser trasplantadas en el terreno definitivo (Gutiérrez, 1969)

**Almacenamiento de las semillas**

Las semillas parecen tener comportamiento ortodoxo al almacenamiento, y mantienen casi totalmente su poder germinativo luego de 27 meses a 2-5°C y en condiciones de aire seco (Reis *et al.* 1980). Sin embargo, hay reportes de semillas recalcitrantes en este género (IPGRI, 1998).

**PROPAGACIÓN ASEXUAL**

Puede propagarse por estacas, así como con acodos aéreos y se puede aplicar injertos de tipo escudete (Calzada, 1980).

### **PARTICULARIDADES DE FRUTOS Y SEMILLAS**

El material que se emplea como semilla en esta especie está en realidad constituido por la pepa leñosa (endocarpio) del fruto, en cuyo interior se hallan incrustadas las semillas. Para no dañarlas se emplea ese endocarpio completo, que contiene 0-5 semillas, como unidad de propagación.

En un estudio realizado (Villachica, 1996) el 7% de los endocarpios no contiene semilla alguna, el 60% contiene 1 semilla, el 17% contiene 2, el 7.5% contiene 3, el 7% contiene 4 y el 1.5% contiene 5 semillas. Cuando hay más de una semilla, cada una de ellas germina independientemente y normalmente en momentos diferentes. Hay 600 endocarpios/Kg (Gutiérrez, 1969)

### **PROPAGACIÓN POR SEMILLAS (SEXUAL)**

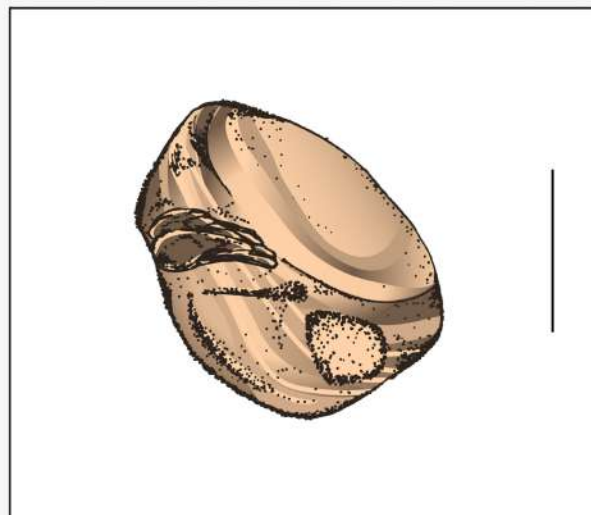
La propagación por semillas es exitosa en esta especie.

#### **Inicio y finalización de la germinación**

Hay buenas diferencias entre observaciones sobre este aspecto; según Reynel y Albán (1985) la germinación se inicia a los 30 días de la siembra y finaliza a los 60; de acuerdo a Calzada (1980) se inicia a los 22 días y finaliza a los 67 días; en otros registros se reporta que se inicia a los 150 días de la siembra y finaliza a los 900 días (Villachica, 1996). Posiblemente algún tratamiento pregerminativo acelere la germinación. Se sugiere remojarlas en agua por varias horas previamente a la siembra (DIFF-CENFOR, 1985).

Semilla de  
*Spondias mombin*

Escala gráfica:  
1.5 cm



**Poder germinativo**

Considerando los endocarpios como unidad, 56-72% (Gutiérrez, 1969); 44% (Reynel y Albán, 1985); 80% con semillas frescas (DIFF-CENFOR, 1985).

**Manejo de la especie en vivero**

Los endocarpios se siembran inmediatamente después de extraídos del fruto, y pueden establecerse directamente en bolsas plásticas. Deben colocarse horizontalmente y cubrirse con 0.5-1 cm de sustrato (Reynel y Albán, 1985). A los 7 meses de la siembra los plantones están aptos para el trasplante (Calzada, 1980).

**PROPAGACIÓN ASEXUAL**

Se conoce que puede ser propagada por estacas (Calzada, 1980; Clavo, 2000).

**PLANTACIÓN, CRECIMIENTO Y CUIDADOS**

Para plantaciones de esta especie, se sugiere un espaciamiento de hasta 10 x 10 m; si se le establece para producción frutal su tamaño debería ser controlado mediante podas. Los plantones son exigentes de humedad en el suelo durante los primeros meses luego del trasplante (Villachica, 1996). En la Estación von Humboldt en Pucallpa se han alcanzado promedios de crecimiento de 3.6 m de altura a los 3 años de edad (Carrera, 1987).

**FICHA SILVICULTURAL**  
FAM. ANNONACEAE

*Annona cherimola*  
(Chirimoya)

**GERMINACIÓN Y MANEJO EN VIVERO**

Se recomienda como tratamiento pregerminativo el remojo en agua a temperatura ambiente por 24 horas antes de la siembra.

Se ha hallado también que el uso de ácido giberélico 1000 ppm, equivalente a 1 gr de producto comercial por litro de agua, acelera significativamente la germinación y el crecimiento inicial de las plantas.

Las semillas se siembran en camas de almácigo en surcos distanciados 20 cm entre sí; en los surcos el distanciamiento de las semillas es 5 cm; la profundidad de siembra recomendada es 2 cm. Se sugiere un sustrato de Tierra Agrícola, Arena gruesa de río lavada y Humus (1:1:1).

**Inicio y finalización de la germinación**

La germinación se inicia aproximadamente luego de un mes de la siembra y la energía germinativa es buena. Las plántulas son usualmente repicadas a bolsas de polietileno luego de unos seis meses o cuando alcanzan 50-60 cm de altura. En este momento se les puede llevar al terreno definitivo, o si se desea una producción frutal mejorada, transcurridos otros seis meses es el momento en que se les puede injertar empleando yemas procedentes de plantas élite (Duarte et al., 1974).

Semilla de  
*Annona cherimola*

Escala gráfica:  
1.5 cm



### **PARTICULARIDADES DE FRUTOS Y SEMILLAS**

En Perú se reportan pesos promedio de 300-400 gr por fruto (Villachica, 1996). Referencias de Brasil señalan un peso promedio de 425 gr por fruto (Falcão *et al.*, 1981).

### **PROPAGACIÓN POR SEMILLAS (SEXUAL)**

La propagación por semillas es exitosa en esta especie. Las semillas se retiran de los frutos maduros y se maceran con la pulpa de éstos. Posteriormente se lavan con agua, se les coloca en papel periódico, se les seca a temperatura ambiente por 24 horas y se les siembra de inmediato (Villachica, 1996)

Semilla de  
*Annona mucosa*

Escala gráfica:  
8 mm



### **Inicio y finalización de la germinación**

La germinación se inicia a los 32 días de la siembra y finaliza a los 45 días de ésta (Villachica, 1996).

### **Poder germinativo**

Muy alto con semillas frescas (Villachica, 1996)

### **Manejo de la especie en vivero**

Las semillas se siembran en camas de almácigo a 2 cm de profundidad, en hileras distanciadas unos 5 cm entre sí. El sustrato puede ser de 3:1:1 tierra vegetal, estiércol y aserrín fino. Las plantulitas deben ser expuestas gradualmente al sol y cuando alcanzan los 10 cm de alto se repican a bolsas de plástico, donde crecerán hasta alcanzar 50-60 cm de alto a los 6 meses; a esta edad se sugiere eliminar el brote terminal para controlar la altura de la planta.

### **Almacenamiento de la semilla**

Las semillas se pueden conservar por 3 años si se mantienen a un bajo nivel de humedad y en recipientes sellados (Villachica, 1996).

### **PLANTACIÓN, CRECIMIENTO Y CUIDADOS**

El trasplante al terreno definitivo se efectúa durante la estación de lluvias. El espaciamiento recomendado es 7 x 7 m. La plantación se hace en hoyos de 50 cm de profundidad a los cuales se agrega tierra negra, estiércol, cal molida y fertilizante completando el volumen hasta 20 cm.

Se sugiere eliminar los brotes laterales cuando la planta alcanza 1-1.5 m de alto. La plantación debe ser mantenida una vez al año eliminando ramas secas y enfermas; también se podan las ramas terminales para promover la formación de nuevos brotes (Villachica, 1996).

Los principales problemas fitosanitarios son la Broca del fruto (un Lepidóptero, *Cerconota annonella*) y la Broca del tronco (un Coleóptero, *Cratosomus bombina*) (Villachica, 1996). Ambas plagas pueden controlarse del modo descrito para Guanábana (*Annona muricata*).

La producción plena se alcanza a los 8 años de la siembra, y los reportes en Perú alcanzan unos 30 frutos por planta, es decir 6000-7000 frutos/Ha (Villachica, 1996); para Brasil hay registros de 149 frutos por árbol, equivalentes a 68 Kg de fruta por árbol luego de descontar las pérdidas (Falcão *et al.*, 1981).

Los injertos, que aceleran la producción, producen muy buenos resultados en esta especie. La reducción del porte de la planta es importante porque facilita la cosecha y también el control mecánico de plagas como la Broca del fruto. Se emplea el tipo de injerto en escudete, púa o vara terminal, para lo cual se puede emplear como patrón a la misma especie o la Guanábana Cimarrona, *Annona montana* (Villachica, 1996).

### **PARTICULARIDADES DE FRUTOS Y SEMILLAS**

El peso promedio del fruto es alrededor de 2 Kg (Villachica, 1996).

### **PROPAGACIÓN POR SEMILLA (SEXUAL)**

La propagación por semillas es exitosa en esta especie

### **Inicio y finalización de la germinación**

La germinación se inicia a los 30 días de la siembra, y finaliza a los 45 días de ésta (Villachica, 1996).

### **Poder germinativo**

Alrededor de 90% con semillas frescas (Villachica, 1996)

### **Manejo de la especie en vivero**

Las semillas son extraídas de los frutos y se les lava para eliminar el mucílago. Se les remoja en agua por 12 horas y luego se les siembra en almácigos, en hileras distanciadas 5 cm entre sí y a 2 cm de profundidad. Se recomienda sustrato 2:1:1 tierra vegetal: arena: ceniza. A los 30 días de germinadas las plantitas pueden repicarse a bolsas plásticas con sustrato (Villachica, 1996)

Semilla de  
*Annona muricata*

Escala gráfica:  
1 cm



### **Almacenamiento de la semilla**

Las semillas lavadas inmediatamente luego de extraídas de los frutos y secadas a la sombra por 2-3 días conservan su viabilidad por varios meses si son guardadas en recipientes sellados (Villachica, 1996).

### **PLANTACIÓN, CRECIMIENTO Y CUIDADOS**

Los plántones se llevan al terreno definitivo cuando tienen 50-70 cm de altura, lo cual se alcanza a los 120 días de la siembra, y la plantación se hace durante la estación de lluvias. Se recomienda plantar en hoyos de 50 cm de profundidad, de preferencia con materia orgánica y fertilizante. Los espaciamientos recomendados para plantaciones de producción frutal son 6 x 6 m ó 7 x 7 m.

Se aconsejan las podas sanitarias de ramas, y la poda de la yema terminal cuando la planta alcanza 1.5 m de altura, para conformar plantas no muy altas y facilitar la cosecha. Se aconseja abonamiento considerando que esta especie es exigente en fósforo y potasio (Villachica, 1996).

Las cosechas comerciales se consiguen a partir del cuarto año. Plantas injertadas para las cuales se emplean como patrones individuos procedentes de semilla silvestre comienzan a producir a partir del tercer año. Cada planta produce 12-24 frutos por cosecha, lo cual puede significar 5-9.8 Ton./Ha.

La planta puede polinizarse artificialmente para incrementar la producción de frutos, extrayendo flores maduras en la tarde y aplicando polen de ellas al día siguiente a las flores de la plantación; esto puede hacerse con un pincel o con la mano. Se recomienda proteger las flores así fecundadas dentro de una bolsita plástica (Villachica, 1996).

Las plagas que pueden atacar a esta planta son la Broca del fruto (un Lepidóptero, *Cerconota annonella*) y la Broca del tronco (un Coleóptero, *Cratosomus bombina*). Ambas plagas pueden controlarse eliminando los frutos atacados, quemándolos o enterrándolos, y practicando podas sanitarias para eliminar ramas viejas y atacadas, entre otras alternativas de control (Villachica, 1996).

**FICHA SILVICULTURAL**  
FAM. ANNONACEAE

*Guatteria modesta*  
(Carahuasca)

### PROPAGACIÓN POR SEMILLAS (SEXUAL)

La propagación por semillas es exitosa en esta especie (Claussi *et al.*, 1992)

### PLANTACIÓN, CRECIMIENTO Y CUIDADOS

Esta especie ha sido ensayada en Jenaro Herrera (73°45'W, 4°55'S, 140 msnm); las plantas se obtuvieron de semilla de árboles de la zona que fue sembrada en vivero y luego los plántones fueron llevados con su sustrato ("pan de tierra") al terreno definitivo donde se les estableció a un espaciamiento de 2 x 2 m. El crecimiento promedio registrado para los diámetros es de 5-9 cm en 2-5 años respectivamente, y para la altura de 5-9 m en ese mismo periodo. La supervivencia fue alta, levemente superior a campo abierto (83%) que bajo dosel (77%). La conformación de los fustes y el estado fitosanitario para la plantación mencionada es muy bueno. El área de plantación es una terraza alta con suelo franco-arcilloso, en ladera con poca pendiente (Claussi *et al.*, 1992).

Semilla de  
*Guatteria modesta*

Escala gráfica:  
1 cm



**FICHA SILVICULTURAL**  
FAM. APOCYNACEAE

*Aspidosperma macrocarpon*  
(Pumaquiro)

### **PARTICULARIDADES DE FRUTOS Y SEMILLAS**

Número de semillas/Kg: 600 (peso de 1 semilla 1.66 gr)

### **PROPAGACIÓN POR SEMILLA (SEXUAL)**

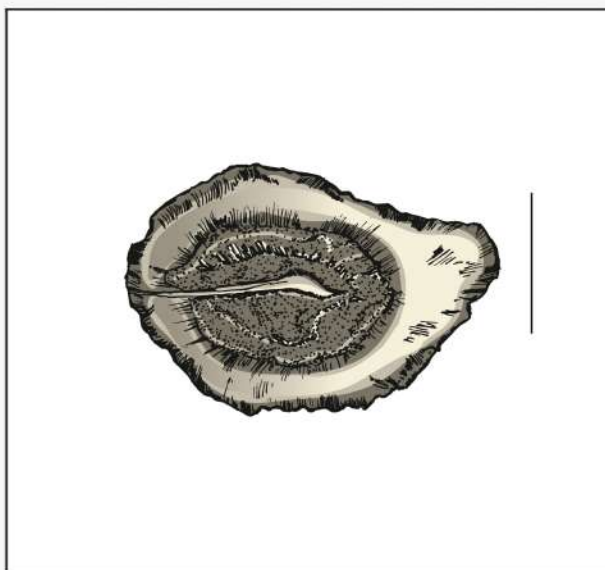
La propagación por semillas es exitosa en esta especie.

### **Manejo de la especie en vivero**

Para la especie congénérica Argentina *Aspidosperma quebracho-blanco*, se señala que las semillas se siembran verticalmente, hundidas hasta la mitad, en hileras distanciadas 13 cm (Flinta, 1960). También se señala que la regeneración natural es buena y que las plántulas no son tocadas por los animales pues tienen un sabor muy amargo; se sugiere que pueden usarse para la propagación de la especie (Flinta, 1960).

Semilla de  
*Aspidosperma*  
*macrocarpon*

Escala gráfica:  
2 cm



### **Almacenamiento de la semilla**

Las semillas tienen posiblemente comportamiento ortodoxo al almacenamiento. Para la especie congénérica *A. polyneuron*, se indica que la reducción del contenido de humedad en la semilla favorece la longevidad (IPGRI, 1998). La viabilidad de las semillas se conserva por 6 meses en esta última especie (Flinta, 1960).

## PLANTACIÓN, CRECIMIENTO Y CUIDADOS

Una especie de este género, *Aspidosperma schultesii*, ha sido ensayada en Jenaro Herrera (73°45'W, 4°55'S, 140 msnm); las plantas se obtuvieron desde semilla de árboles de la zona que fue sembrada en vivero y luego los plántones fueron llevados con su sustrato ("pan de tierra") al terreno definitivo; se establecieron a espaciamiento de 2.5 x 4 m. El crecimiento promedio registrado para los diámetros es de 8-11 cm en 10-14 años respectivamente, y se alcanzó una altura promedio de 10 m a los 14 años. La supervivencia fue baja, del 20% y se sugiere que la plantación debe tener un mantenimiento para obtener óptimos resultados. La conformación de los fustes y el estado fitosanitario para las plantaciones mencionadas es bueno. El área de plantación es una terraza alta con suelo aluvial franco-arenoso, plano o con escasa pendiente (Claussi *et al.*, 1992).

**FICHA SILVICULTURAL**  
FAM. APOCYNACEAE

*Couma macrocarpa*  
(Leche caspi)

**PARTICULARIDADES DE FRUTOS Y SEMILLAS**

Número de semillas/Kg: En la especie congénérica *Couma utilis* hay aproximadamente 38, 500 semillas/Kg (Villachica, 1996).

**PROPAGACIÓN POR SEMILLAS (SEXUAL)**

La propagación por semillas es exitosa en esta especie (Claussi *et al.*, 1992). Las semillas son extraídas estrujando los frutos y se lavan posteriormente con agua corriente. Dado que las semillas quedan adheridas entre sí por la presencia de látex, deben mezclarse con talco inerte en proporción 1:1 y volverse a lavar (Villachica, 1996).

**Inicio y finalización de la germinación**

En la especie congénérica *Couma utilis* la germinación se inicia a los 22 días de la siembra y concluye a los 33 días de ésta (Villachica, 1996).

**Poder germinativo**

En *Couma utilis* el Poder germinativo es 90% con semillas frescas (Villachica, 1996).

**Manejo de la especie en vivero**

La siembra puede efectuarse en almácigos o directamente en bolsas plásticas con sustrato que contenga materia orgánica. Durante las primeras semanas las plántulas deben ser protegidas de la luz solar directa pues ella las daña. Los plantones pueden trasplantarse al terreno definitivo cuando tienen 6-8 meses (Villachica, 1996).

**PLANTACIÓN, CRECIMIENTO Y CUIDADOS**

Esta especie ha sido ensayada en Jenaro Herrera (73°45'W, 4°55'S, 140 msnm); la plantación se ha realizado con éxito trasplantando los plantones con su sustrato ("pan de tierra") en el terreno definitivo; se les ha instalado en fajas a un espaciamiento de 4 m dentro de cada faja. Para los diámetros, el crecimiento promedio registrado es de 6-9 cm a los 8-12 años respectivamente, y para las alturas 7-8 m en ese mismo periodo. La supervivencia fue baja en el ensayo mencionado (24-30%) y ello se debió aparentemente a la falta de mantenimiento, pues la especie necesita recibir liberaciones oportunas para evitar que plantas aledañas la encimen. Las áreas de la plantación son terrazas con suelos franco-arenosos, planos, en zonas con bosque alterado e invadido por vegetación secundaria unos dos años antes del establecimiento de la plantación (Claussi *et al.*, 1992).

**FICHA SILVICULTURAL**  
FAM. BETULACEAE

*Alnus acuminata* subsp.  
*acuminata* (Aliso)

**PARTICULARIDADES DE FRUTOS Y SEMILLAS FRUTOS Y SEMILLAS**

El peso promedio de los conos es 2.5 gr y el número promedio de semillas/Kg es 1'600.000; el peso de 1000 frutos es 0.6 gr. Observaremos que el material que usualmente se manipula como semilla de esta especie, está en realidad constituido por los frutos. Los conos, tomados como tales, son más bien infrutescencias (conjuntos de frutos) botánicamente hablando. Pérdida de viabilidad bajo almacenamiento: Se pierde un 80% en un año.

**RECOLECCIÓN Y ALMACENAMIENTO**

La semilla está adherida a la pared del fruto y no se le puede separar de éste; los frutos completos son aplanados y algo romboides, y tienen el aspecto de una semilla.

Semilla de  
*Alnus acuminata*

Escala gráfica:  
2 mm



**GERMINACIÓN Y MANEJO EN VIVERO**

Las semillas no requieren tratamiento pregerminativo. Se siembran en almácigos cubiertas de una delgada capa 1:1 Tierra negra: Arena; se utiliza un promedio de 15-20 gr de semilla/m<sup>2</sup> en el almácigo. Se requiere un tinglado de paja cerrado por 8 días desde el inicio de la germinación; luego se va raleando.

La germinación se inicia a los 5-12 días y finaliza a los 30 días luego de iniciada; es epigea. El Poder Germinativo es bastante variable, entre 15-55% y la energía germinativa es buena. El repique a bolsas de polietileno se efectúa a los 3-6 meses de la germinación (=plántulas de 3-5 cm altura) y se recomienda usar sustratos Tierra agrícola: Arena:Turba (1:1:1) o Tierra negra: Arena (1:1). Conviene mantener el tinglado de paja raleándolo hasta eliminarlo hacia la segunda semana luego del repique; también dar riego abundante pero controlado, 1-2 veces al día por al menos una semana.

### **PROPAGACIÓN ASEXUAL**

La propagación por estacas es factible; se utilizan estacas de 15-20 cm long. y aprox. 1 cm diámetro. Se les establece directamente en bolsas de polietileno en sustrato similar al utilizado para almácigo.

El prendimiento es de 50-70%

### **PLANTACIÓN**

Se sugiere hacer la plantación a raíz desnuda. Debe establecerse en lugares resguardados del frío intenso pues las plantitas pueden morir con las heladas. Requiere buenos niveles de humedad para afianzar su crecimiento; se sugiere ponerlo en el terreno definitivo a inicios de la estación de lluvias.

### **REFERENCIAS**

Gil, 1972; Barahona et al., 1985; Aguirre, 1986; Reynel y León, 1990.

**FICHA SILVICULTURAL**  
FAM. BIGNONIACEAE

*Jacaranda copaia* subsp.  
*spectabilis* (Huamansamana)

**PARTICULARIDADES DE FRUTOS Y SEMILLAS**

Número de semillas/Kg: 185,000, y pureza de 40% (Pereira, 1982); 60,000-100,000 semillas /Kg, con contenido de humedad inicial de 11% (CATIE, 1999).

**PROPAGACIÓN POR SEMILLA (SEXUAL)**

La propagación por semilla es exitosa en esta especie.

**Inicio y finalización de la germinación**

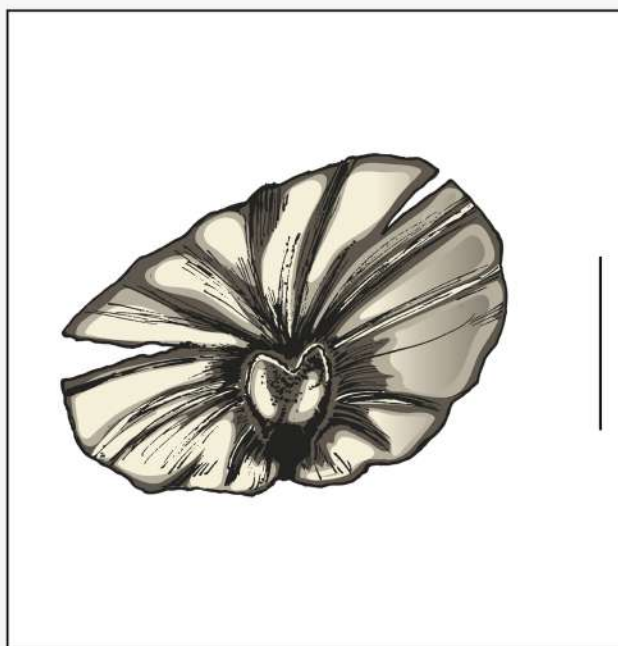
La germinación se inicia a los 18 días de la siembra y finaliza a los 34 días de ésta (Pereira, 1982)

**Poder germinativo**

65-87% con semillas frescas (Pereira, 1982; CATIE, 1999)

Semilla de  
*Jacaranda copaia*  
subsp. *spectabilis*

Escala gráfica:  
1 cm



**Manejo de la especie en vivero**

La siembra se realiza en almácigos con tierra negra de textura franca y a una profundidad de 0.5-1 cm, bajo humedad constante. Al mes de germinadas las semillas se realiza el trasplante a bolsas plásticas (CATIE, 1999). Las plántulas alcanzan 20-30 cm de altura a los 3 meses de la siembra y entonces pueden ser llevadas al terreno definitivo (Pereira, 1982; CATIE, 1999)

**FICHA SILVICULTURAL**  
FAM. BOMBACACEAE  
(Clasif. APG: Malvaceae-Bombacoideae)

*Ceiba pentandra*  
(Lupuna blanca)

### **PARTICULARIDADES DE FRUTOS Y SEMILLAS**

Número de semillas/Kg: 14,000 (Flinta, 1960); 10,000 a 45,000 semillas/Kg; el peso de 1000 semillas es de 22 gr en Ecuador y de 100 gr en Costa Rica (CATIE, 1998)

### **PROPAGACIÓN POR SEMILLA (SEXUAL)**

La propagación por semillas es exitosa en esta especie. La primera fructificación se produce entre los 4-5 años; los frutos pueden recolectarse del suelo. Se reportan 600-900 frutos por árbol en la época de fructificación (CATIE, 1998).

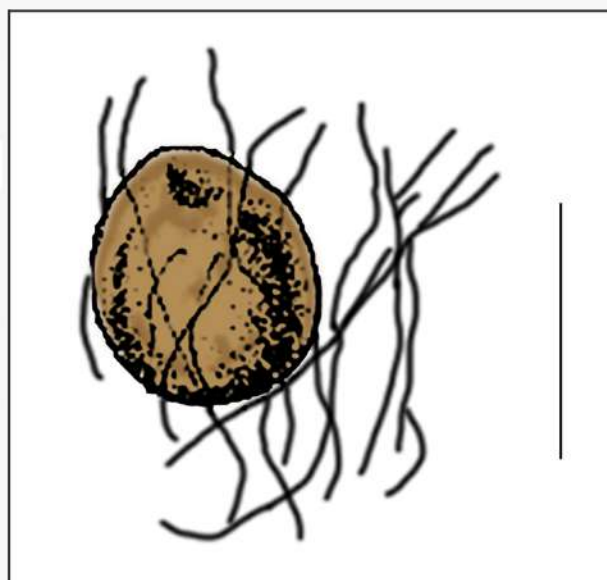
Los frutos recolectados al pie del árbol se trasladan en sacos para su procesamiento. Se colocan en cajas o zarandas y se secan al sol por 2-3 días, 3-4 horas diarias, para permitir su apertura. La extracción y limpieza de la semilla se efectúa manualmente.

### **Tratamientos pregerminativos**

Se recomienda como tratamiento pregerminativo la inmersión de las semillas en agua hirviendo por 1 minuto, dejándolas en el agua que se enfría durante las siguientes 24 horas (CATIE, 1998).

Semilla de  
*Ceiba pentandra*,  
(con residuos de  
fibras)

Escala gráfica:  
5 mm



### **Inicio y finalización de la germinación**

La germinación se inicia 12-15 días después de la siembra; se completa 25-35 días luego de iniciada; la germinación es epigea (CATIE, 1998).

### **Poder germinativo**

90-95% con semilla fresca; pierde su viabilidad muy rápidamente (CATIE, 1998; Sandoval y Ramírez, 2000).

### **Almacenamiento de las semillas**

Las semillas tienen comportamiento ortodoxo o intermedio al almacenamiento (IPGRI, 1998, CATIE, 1998). Conservadas en bolsas plásticas herméticamente selladas a 15°C y 10-12% de humedad retienen su viabilidad por 5-6 meses (CATIE, 1998).

### **PROPAGACIÓN ASEXUAL**

Se ha documentado que la propagación por estacas es viable en algunas especies de *Ceiba*, como *C. samauma* (Clavo, 2000).

### **PLANTACIÓN, CRECIMIENTO Y CUIDADOS**

Para *Ceiba pentandra*, se reportan crecimientos de 1-2 m en un año (Sandoval y Ramírez, 2000) y de 2-3 cm de diámetro/año en plantaciones de 4 años de edad (Flinta, 1960).

Se han efectuado plantaciones en Jenaro Herrera (73°45'W, 4°55'S, 140 msnm) estableciendo plantones con su sustrato ("pan de tierra") y obteniendo crecimientos de diámetro de 9-14 cm en 3-7 años respectivamente, y alturas de 2-7 m en ese mismo periodo. La especie no se adapta bien a condiciones bajo dosel; las condiciones del suelo son posiblemente determinantes para el crecimiento de esta especie (Claussi *et al.*, 1992).

Para la especie congénérica *Ceiba insignis* se reportan los siguientes datos de crecimiento en la Estación Alexander von Humboldt en Pucallpa (8°22-9°36 S, 74°48-75°35 W, 300 msnm, 4310 mm precipitación total anual): 17 cm de diámetro y 10 m de altura total a los 12 años, sembrada en fajas distanciadas 20 m entre sí, abiertas en un bosque fuertemente intervenido (Carrera, 1987).

**FICHA SILVICULTURAL**  
**FAM. BOMBACACEAE**  
(Clasific. APG: Malvaceae-Malvoideae)

*Matisia cordata*  
(Sapote)

### **PARTICULARIDADES DE FRUTOS Y SEMILLAS**

El peso promedio de los frutos está entre 300-400 gr (Villachica, 1996).

### **PROPAGACIÓN POR SEMILLAS (SEXUAL)**

La propagación por semillas es exitosa en esta especie. Las semillas tienen un comportamiento recalcitrante por lo cual se aconseja sembrarlas inmediatamente luego de extraídas del fruto (Villachica, 1996).

### **Inicio y finalización de la germinación**

La germinación se inicia a los 12-17 días y finaliza a los 24-42 días de la siembra (Gutiérrez, 1969).

### **Poder germinativo**

75% con semillas frescas (Gutiérrez, 1969)

Semilla de  
*Matisia cordata*

Escala gráfica:  
2 cm



### **Manejo de la especie en vivero**

Las semillas se pueden sembrar directamente en bolsas plásticas. Se sugiere disponer la sección convexa de la semilla en tierra y dejar 2/3 de la semilla sin cubrir (Calzada, 1980). Los plántones se encuentran aptos para ser llevadas al terreno definitivo a los tres meses de iniciada la germinación (Gutiérrez, 1969).

### **PLANTACIÓN, CRECIMIENTO Y CUIDADOS**

El espaciamiento apropiado para esta especie es alrededor de 9 x 9 m. Los frutos son susceptibles al ataque de la mosca de la fruta (Villachica, 1996).

La producción anual de frutos por árbol es de 700-1,000 (Villachica, 1996).

**FICHA SILVICULTURAL**  
FAM. BOMBACACEAE  
(Clasif. APG: Malvaceae-Bombacoideae)

*Ochroma pyramidale*  
(Topa)

### **PARTICULARIDADES DE FRUTOS Y SEMILLAS**

El número de semillas por fruto varía entre 320-950.

Número de semillas/Kg: 70,000-100,000 (Flinta, 1960); 125,000 semillas/Kg; el peso de cada semilla varía entre 2.4-8.3 gr (Teixeira, 1982).

### **PROPAGACIÓN POR SEMILLAS (SEXUAL)**

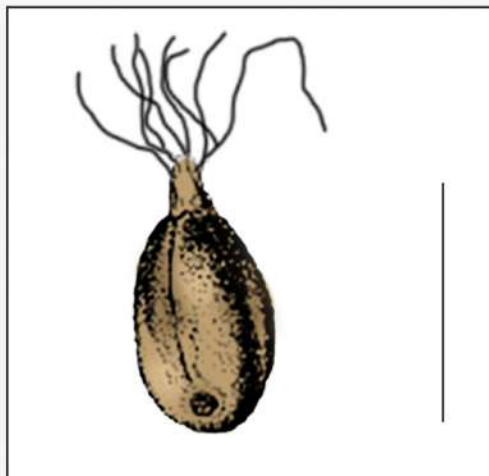
La propagación por semillas es exitosa en esta especie. Los árboles comienzan a producir frutos y semillas entre el primer y segundo año (Barreto, 2000)

### **Tratamientos pregerminativos**

La semilla puede limpiarse de pelusa frotándola dentro de bolsas plásticas. Se puede tratar las semillas hirviéndolas para mejorar su Poder germinativo; la inmersión en agua de coco acelera la germinación (Flinta, 1960). Ensayos efectuados muestran que la inmersión en agua de coco por 12 horas quiebra la dormancia de las semillas y estimula la germinación (Teixeira, 1982). El lijado de las semillas hasta que pierdan su brillo también eleva el Poder germinativo y acelera la germinación (CATIE, 1998).

Semilla de  
*Ochroma pyramidale*

Escala gráfica:  
8 mm



### **Inicio y finalización de la germinación**

La germinación se inicia a los 5-7 días de la siembra y finaliza a los 12-20 días de ésta (CATIE, 1998).

### **Poder germinativo**

70% con semilla fresca (Flinta, 1960); 86% con tratamiento pregerminativo de inmersión en agua de coco por 12 horas vs. 25% sin tratamiento (Teixeira, 1982); 56% con semilla fresca, 74% con semilla tratada con inmersión en agua hirviendo por 1-3 minutos (Barreto, 2000).

**Manejo de la especie en vivero**

Estudios realizados muestran que es favorable sembrar directamente las semillas en bolsas con sustrato (Teixeira, 1982).

**PLANTACIÓN, CRECIMIENTO Y CUIDADOS**

Se efectúa la plantación cuando los plántones tienen unos 20 cm de alto o 3-4 meses. Los plántones deben llevarse a plantación con su sustrato ("pan de tierra"). Se puede establecer a campo abierto (Barreto, 2000) y a un espaciamiento de 5 x 5 m (Flinta, 1960) o a menores espaciamientos. En Brasil las plantaciones de esta especie a un espaciamiento de 3 x 3 m alcanzan 7 cm de diámetro y 5 m de altura en 1 año, con supervivencia de 80% en suelos areno-arcillosos. Bajo las mismas condiciones en suelos arcillosos las plantas alcanzan 8 cm de diámetro y 7 m de altura en 1 año, con supervivencia de 97% (Teixeira, 1982). En el Perú se reportan crecimientos promedio de 11 cm, 17 cm y 45 cm de diámetro y 6.20 m, 7.5 m y 28 m de altura en 2, 4 y 6 años respectivamente (Barreto, 2000).

**FICHA SILVICULTURAL**  
FAM. BOMBACACEAE  
(Clasif. APG: Malvaceae-Bombacoideae)

*Pseudobombax septenatum*  
(Punga)

### PROPAGACIÓN POR SEMILLA (SEXUAL)

La propagación por semilla es exitosa en las especies del género ensayadas.

#### Manejo de la especie en vivero

Para la especie congénérica *Pseudobombax simplicifolium* se obtuvieron resultados positivos estableciendo las semillas primero en camas de almácigo con sustrato 2:1:1 tierra local: estiércol: materia orgánica. Las plantulitas fueron posteriormente trasplantadas a bolsas con sustrato de 71% arena, 18% arcilla y 11% limo (Lima *et al.*, 1982).

### PLANTACIÓN, CRECIMIENTO Y CUIDADOS

Ensayos de plantación realizados con *Pseudobombax simplicifolium* reportan resultados positivos; se le estableció en una zona semiárida en el NE Brasileiro, a 09°09'S y 40°22'W, 365 msnm, en suelos arcillosos de fertilidad baja. Los plántones de 5 meses de edad fueron trasplantados al terreno definitivo en campo abierto y a un espaciamiento de 3 x 3 m; se les regó con un promedio de 3 litros de agua por plánton. El diámetro promedio reportado es 4 cm a los 3 años, con un buen nivel de supervivencia, alrededor de 80% (Lima *et al.*, 1982)

Semilla de  
*Pseudobombax*  
*septenatum*

Escala gráfica:  
5 mm



### **PARTICULARIDADES DE FRUTOS Y SEMILLAS**

El material que se emplea como semilla en esta especie está en realidad constituido por el fruto, en el cual persisten el cáliz y la corola de la flor (se trata entonces de una flor ya transformada en fruto, pero en la cual persiste el perianto; Boshier y Lamb, 1997).

Número de semillas/Kg: 20,000-30,000 semillas/Kg; se reportan 21,000 frutos por Kg al 54% de humedad (Flinta, 1960); 40,000 a 100,000 semillas/Kg (Boshier y Lamb, 1997)

### **PROPAGACIÓN POR SEMILLA (SEXUAL)**

La propagación por semillas es exitosa en esta especie. Los individuos alcanzan su madurez reproductiva entre los 5-10 años (Pires *et al.*, 1982).

#### **Inicio y finalización de la germinación**

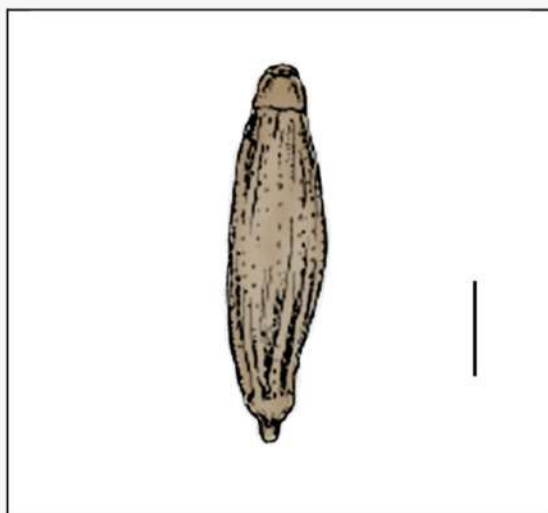
El inicio de la germinación se produce a los 15-25 días de la siembra (Flinta, 1960).

#### **Poder germinativo**

75-80% con semillas frescas.

Semilla de  
*Cordia alliodora*

Escala gráfica:  
2 mm



#### **Almacenamiento de semillas**

Se recomienda almacenar las semillas en bolsas de aluminio herméticamente selladas y a 5°C; el Poder germinativo decrece lentamente hasta aproximadamente la mitad a los 2-3 años (Boshier y Lamb, 1997)

## PROPAGACIÓN ASEXUAL

Se ha ensayado con éxito empleando rebrotes tomados de tocones de árboles que habían sido cortados. El tamaño de estacas empleado es de unos 0.5 cm de diámetro y 3-6 cm de longitud; cada estaca debe contener uno a dos entrenudos, una hoja y una yema. Las estacas no sobreviven a la desecación y deben establecerse en el sustrato tan pronto como sea posible, bajo sombra parcial; las hojas deben ser podadas para reducir la transpiración, pero al mismo tiempo posibilitar la fotosíntesis. Se reportan como sustratos convenientes grava o arena, que muestran 88-89% de enraizamiento (Mesén, 1997).

## PLANTACIÓN, CRECIMIENTO Y CUIDADOS

La especie tiene crecimiento muy rápido; se reportan alturas de 2 m en el primer año, con ritmos de 1-2 m de incremento anual en los primeros 10 años (Pires *et al.*, 1982); también se reportan crecimientos de 50 cm de diámetro y 25 m de alto en 20 años (Flinta, 1960). Se recomienda establecerla a campo abierto y en espaciamiento de 3 x 3 m ó 3 x 2 m (Pires *et al.*, 1982). Los estudios preliminares sobre semillas oriundas de diferentes localidades efectuados en Brasil sugieren que las semillas procedentes de zonas con menor precipitación tienden a producir árboles de menor tamaño (Pires *et al.*, 1982).

Estudios realizados en Brasil para la especie congénérica *Cordia trichotoma* reportan crecimientos en diámetro de 9–28 cm en 4-16 años respectivamente, y alturas de 5-15 m para ese mismo periodo, significando una producción de madera de 23 m<sup>3</sup>/Ha a los 13 años. Para esta especie se señala que requiere luz abundante y se caracteriza por rebrotar vigorosamente y formar brotes de las raíces superficiales (Carvalho, 1982).

**FICHA SILVICULTURAL**  
FAM. BUDDLEJACEAE  
(CLASIF. APG: SCROPHULARIACEAE)

*Buddleja coriacea*  
(Colle)

### FRUTOS Y SEMILLAS – RECOLECCIÓN Y ALMACENAMIENTO

El peso promedio de fruto es 0.01 gr; el número de promedio de semillas/kg es 13'840,000 y el peso de 1000 semillas es 0.066 gr. Las semillas conservan buena viabilidad bajo condiciones de ambiente por un año o más.

### GERMINACIÓN Y MANEJO EN VIVERO

Las semillas no requieren tratamiento pregerminativo.

#### Inicio y finalización de la germinación

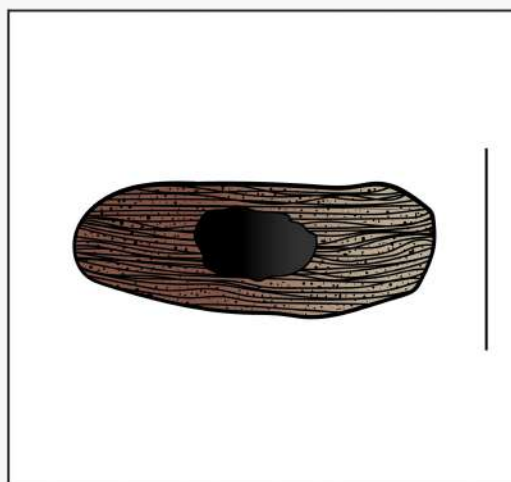
La germinación se inicia a los 12-15 días y finaliza a los 20 días, aunque a una temperatura constante de 22°C se acelera a 4 y 16 días respectivamente; la germinación es epigea.

**Poder Germinativo** 80%; la energía germinativa es buena. Se recomienda establecer las semillas en almácigos; se emplea 1.5 gr de semilla (= 2,000 plántulas/m<sup>2</sup>) extendiéndola en la cama de almácigo en un sustrato de Tierra Agrícola: Tierra negra (1:1) y se recubriendo con una capa delgada de Tierra negra:Arena (1:1); todo esto se recubre con paja para evitar que las plantulitas sean afectadas por el frío, y se va raleando lentamente.

El repique se hace luego de 2-3 meses a bolsas de polietileno con sustrato de Tierra negra:Tierra agrícola:Arena (1:1:1).

Semilla de  
*Buddleja coriacea*

Escala gráfica:  
1 mm



### PROPAGACIÓN ASEXUAL

Factible por acodos, con gran nivel de prendimiento. También esquejes, con un 90-95% prendimiento en sustratos de turba- tierra agrícola-arena (3:2:1).

### **RECOMENDACIONES PARA EL ESTABLECIMIENTO Y CUIDADO DE LA PLANTA**

El traslado al terreno definitivo de plantas procedentes de semilla en almácigo se hace luego de 5 meses (=plántulas de 5 cm o más de altura). Las plantas precisan resguardo contra las heladas cuando están tiernas. En caso de haber riesgo en este sentido, se sugiere levantar un pequeño murito con piedras u otro material a su alrededor, a la manera de un cilindro, o instalarlas protegidas por empircados o guarecidas en recodos del terreno. Se han registrado (Tintaya, Dp. Cuzco) crecimientos de hasta 60 cm/5 meses para las plántulas instaladas bajo este tipo de protección. En el vivero de Huaychulo (Huancayo, Dp. Junín) se aprecian plantas de 1.80 m de altura, con un diámetro de 3 cm, crecidas en un lapso de 2 años. A esta edad la planta comienza ya a florecer.

### **REFERENCIAS**

Barahona et al., 1985; Aguirre, 1986, Reynel y Felipe-Morales, 1987; Reynel, 1988; Reynel y León, 1990.

**FICHA SILVICULTURAL**  
FAM. BUDDLEJACEAE  
(CLASIF. APG: SCROPHULARIACEAE)

*Buddleja incana*  
(Quishuar)

### FRUTOS Y SEMILLAS – RECOLECCIÓN Y ALMACENAMIENTO

Las características para esta especie son muy similares a las de la especie *Buddleja coriacea*.

### GERMINACIÓN Y MANEJO EN VIVERO

Las características para esta especie son muy similares a las de la especie *Buddleja coriacea*.

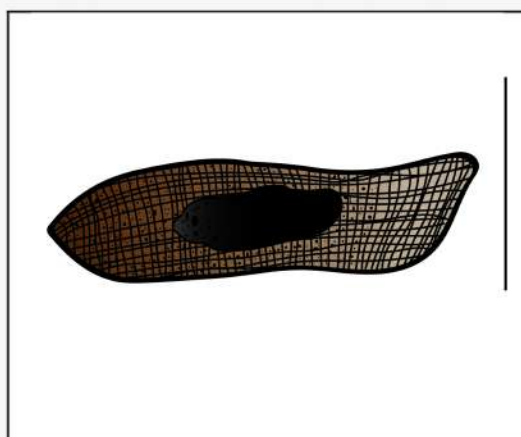
### PROPAGACIÓN ASEXUAL

Es recomendable y se realiza por estacas, con un prendimiento de 80-100%. También se propaga por acodos, con 100% de éxito. Conviene cosechar las estacas durante el verano, ya que muestran mayor prendimiento en la estación. Se recomiendan estacas leñosas de 15-20 cm de longitud y 1 cm diámetro, cortadas en bisel en sus dos extremos (para evitar la pudrición), y con tres yemas como mínimo, provenientes de árboles adultos y de las partes bajas de la planta. Deben enterrarse un 30% de su longitud en tierra con más del 30% de materia orgánica. El riego debe ser diario (2 veces/día) y se recomienda un tinglado a media luz para facilitar el prendimiento.

La propagación puede multiplicarse cortando brotes con una o más ramas a las plántulas aún embolsadas y trasladando estos brotes a otras bolsas, donde enraizan con altos niveles de prendimiento (80-90%).

Semilla de  
*Buddleja coriacea*

Escala gráfica:  
1 mm



### PLANTACIÓN

Similares a las consignadas para la especie *B. coriacea*. Conviene, si la propagación es por semilla, sembrar en Enero, repicar en Abril y llevar al terreno en Noviembre (Sierra Central y Sur)

### REFERENCIAS

CESA, 1984; Barahona et al., 1985; Aguirre, 1986; Brandbyge y Holm-Nielsen, 1986; Reynel y Felipe-Morales, 1987; Reynel y León, 1990.

**FICHA SILVICULTURAL**  
FAM. BURSERACEAE

*Bursera graveolens*  
(Palo santo)

**FRUTOS Y SEMILLAS – RECOLECCIÓN Y ALMACENAMIENTO**

No existe información específica para *Bursera graveolens* en relación a la propagación por semillas (sexual); sin embargo hay información para la especie congénérica *Bursera simaruba* (CATIE, 1999), la cual mostramos a continuación.

La señal de madurez de los frutos es la coloración rojiza a púrpura. Los frutos cosechados son expuestos al sol sobre una lona por 2-3 días; luego se extraen las semillas golpeando el fruto.

El número de semillas por kg es 16,000- 22,000.

Las semillas tienen comportamiento ortodoxo al almacenamiento y mantienen su viabilidad en condiciones de medio ambiente hasta por 10 meses. A 4°C y 6-8% de humedad conservan su viabilidad por 2 años.

**GERMINACIÓN Y MANEJO EN VIVERO (CATIE, 1999)**

Las semillas no requieren tratamiento pregerminativo.

**Inicio y finalización de la germinación**

La germinación se inicia a los 10-15 días de la siembra y concluye a los 20-25 días; es epigea.

Las semillas se siembran en almácigos o directamente en bolsas de polietileno a 1 cm de profundidad; luego de una permanencia en vivero de 4-5 meses (plantones de 25-30 cm de altura) se encuentran listas para ser establecidas en el terreno definitivo.

**PROPAGACIÓN ASEXUAL**

Ensayos de propagación por estacas de *Bursera graveolens* en el Dp. de Lambayeque han sido desarrollados por Nieto (2005), demostrando que es exitosa.

Se precisa sin embargo un tratamiento con sustancias enraizantes pues el prendimiento de estacas no tratadas es bajo, de aproximadamente 8%.

Se recomienda cosechar estacas de 35 cm de longitud y 1 cm de diámetro tomadas del tercio medio del árbol, y efectuar la cosecha a fin de la primavera (primera quincena de diciembre en la zona) para obtener los mejores resultados. Empleando ácido Indol Butírico como enraizante a 400 ppm, y con inmersión de las estacas por 40 minutos, se obtiene un 70% de prendimiento.

**REFERENCIAS**

CATIE, 1999; Nieto, 2005.

**FICHA SILVICULTURAL**  
FAM. BURSERACEAE

*Protium puncticulatum*  
(Copal)

**PARTICULARIDADES DE FRUTOS Y SEMILLAS**

El material que se emplea como semilla está en realidad constituido por la pepa leñosa (endocarpio o pireno) del fruto, al interior del cual está la semilla, que se dañaría si se extrajese.

**PROPAGACIÓN POR SEMILLA (SEXUAL)**

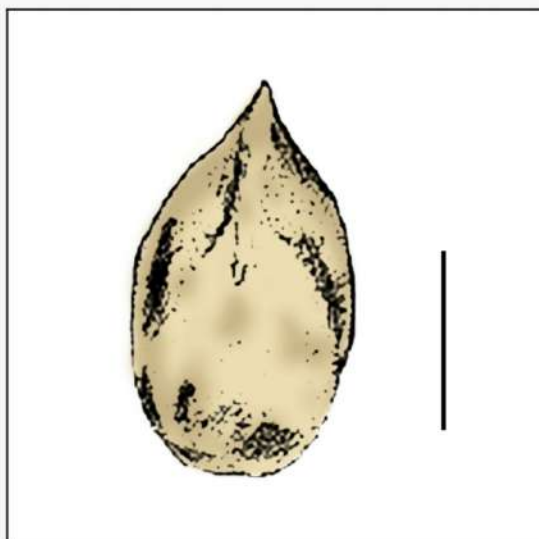
La propagación por semillas en las especies de este género que han sido ensayadas muestra resultados exitosos.

**PLANTACIÓN, CRECIMIENTO Y CUIDADOS**

Una especie de este género (*Protium aff. sagotianum*) ha sido ensayada en Jenaro Herrera (73°45'W, 4°55'S, 140 msnm); la plantación se ha realizado con éxito trasplantando plántones con su sustrato ("pan de tierra") del vivero al terreno definitivo a espaciamiento de 3 x 3 m. El crecimiento promedio registrado es lento; para los diámetros es de 9-13 cm a los 8-17 años y para la altura 11-13 m a los 13 y 17 años, respectivamente. La supervivencia es bastante alta, de 95% sin mantenimiento. La conformación de los fustes es buena a regular. El área de la plantación es una terraza alta con suelos aluviales, franco-arenosos y mayormente planos (Claussi *et al.*, 1992).

Semilla de  
*Protium puncticulatum*

Escala gráfica:  
1 cm



Plantaciones con una especie no identificada de *Protium* han sido establecidas en Oxapampa en la Selva Central del Perú (75°13'W, 10°34'S, 1800 msnm) con buenos resultados; las plantas se han establecido bajo dosel de vegetación secundaria temprana en suelos de laderas con 40% de pendiente, profundos, de baja fertilidad y pH ácido (4-5.5), alcanzado una altura promedio de 4 m en 4 años, con supervivencia de 70% (Palomino *et al.*, 1991)

**FICHA SILVICULTURAL**  
FAM. CAPRIFOLIACEAE  
(CLASIF. APG: ADOXACEAE)

*Sambucus peruviana* (Sauco)

### **FRUTOS Y SEMILLAS – RECOLECCIÓN Y ALMACENAMIENTO**

De acuerdo a referencias de los viveristas locales en la Sierra del Perú, la propagación por semillas (sexual) de esta especie no es recomendable pues la proporción de semillas vanas es muy alta.

### **PROPAGACIÓN ASEXUAL**

Se efectúa con estacas semileñosas con alguna ramilla verde. Las estacas tienen mejor prendimiento cuando se les cosecha entre Agosto y Noviembre. La dimensión es de 20-30 cm de longitud y unos 2 cm diámetro. Las más adecuadas pueden distinguirse por la existencia de médula (no ser huecas en su interior). Deben cosecharse en el momento de disminución de follaje en el árbol.

Las estacas tienen corta viabilidad y deben sembrarse de inmediato luego de cosechadas.

El prendimiento es de 80-95%.

Se les enraiza en bolsas de polietileno con sustrato de arena desinfectada y luego se traslada a otras con mejor sustrato (conteniendo materia orgánica).

Se reporta también que en algunas zonas de la Sierra peruana los pobladores siembran directamente en el suelo ramas gruesas o troncos, obteniéndose un prendimiento casi total.

Galindo (2003) ha estudiado las particularidades de la propagación por estacas en esta especie en el Dp. de Apurímac, trabajando con estacas de 20-45 cm de longitud y 1-5 cm de diámetro, siempre provistas de al menos tres yemas foliares, y concluye que las estacas procedentes de las partes basales de las ramas tienen mejor prendimiento (92%) y generan mayor desarrollo foliar que aquellas mediales o apicales (70%). Asimismo, reporta que el enraizamiento de las estacas se inicia al mes luego de la siembra y concluye hacia el quinto mes.

### **PLANTACIÓN**

Debe establecerse preferentemente antes de la estación de lluvias. La planta requiere buenos niveles de humedad durante los primeros 4 ó 5 meses luego de ser puesta en el terreno.

### **REFERENCIAS**

Barahona et al., 1985; Aguirre, 1986; Reynel y León, 1990; Galindo, 2003.

**FICHA SILVICULTURAL**  
FAM. CARYOCARACEAE

*Caryocar glabrum*  
subsp. *glabrum* (Almendro)

### **PARTICULARIDADES DE FRUTOS Y SEMILLAS**

El material que se manipula como semilla en esta especie es el endocarpio o “pepa”, que es leñoso y en cuyo interior hay una semilla, la cual se dañaría al extraerla.

Araujo (1995) señala para *Caryocar brasiliense* diámetros promedios del fruto de 12 cm con pesos frescos promedios de 61–73 gr.

Número de semillas/Kg: Elliot (2001) señala que por cada Kg de endocarpios secos de *C. glabrum* hay 60-70 semillas. Para la especie congénérica *C. villosum*, se reportan 30 semillas/Kg y pureza de 55% (Pereira, 1982); también 18 semillas por kilogramo (Alencar y Magalhães, 1979). En *C. villosum*, el peso fresco de cada semilla es de 1.5-2.0 gramos (Araujo, 1995).

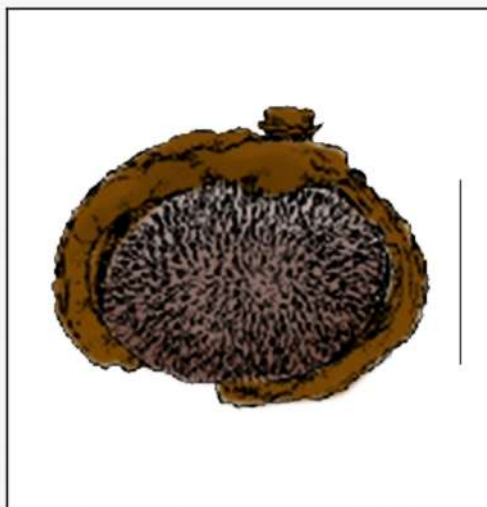
### **PROPAGACIÓN POR SEMILLA (SEXUAL)**

La propagación por semillas en esta especie es exitosa.

Endocarpio cubierto por  
restos del fruto

*Caryocar glabrum*

Escala gráfica:  
4 cm



### **Inicio y finalización de la germinación**

Para la especie congénérica *C. villosum* el inicio de la germinación es a los 35 días y ella finaliza a los 6 meses (Pereira y Pedroso, 1982).

### **Poder germinativo**

Para la especie congénérica *C. villosum* se reporta un Poder germinativo de 32 % con semillas frescas (Alencar y Magalhães, 1979); también se reporta 60% de Poder germinativo en sustratos de suelo franco arenoso (Villachica, 1996).

## Manejo de la especie en vivero

Araujo (1995) describe un procedimiento de siembra que puede ser apropiado para *C. glabrum*. Luego de coleccionar y pelar los frutos, se depositan los endocarpios con su pulpa en una caja hermética por 8-10 días para promover una fermentación superficial. Luego se debe lavar la pulpa bajo un chorro de agua para eliminarla. Es aquí donde se puede seleccionar los endocarpios, de ser necesario. Se siembran en bolsas de plástico empleando sustrato franco arenoso. Las plántulas pueden llevarse al terreno definitivo cuando alcanzan los 25 cm de altura. Para la especie *C. villosum*, Pereira y Pedroso (1982) efectuaron ensayos que muestran que la mayor profundidad de siembra, unos 10 cm, da mejores resultados de germinación. En esta especie las plántulas alcanzan 75 cm de alto a los 7 meses de la siembra (Villachica, 1996).

## PROPAGACIÓN ASEXUAL

Araujo (1995) informa de una experiencia con estacas de árboles juveniles de *C. villosum*, las cuales enraizaron cuando se colocaron entre trozos de plantas jóvenes podadas.

## PLANTACIÓN, CRECIMIENTO Y CUIDADOS

Se le puede plantar con buenos resultados a raíz desnuda y a campo abierto. *Caryocar glabrum* ha sido ensayado en Jenaro Herrera (73°45'W, 4°55'S, 140 msnm); la plantación se ha realizado con éxito trasplantando los plantones con su sustrato ("pan de tierra") al terreno definitivo, y se le ha instalado en fajas a un espaciamiento de 4 m dentro de cada faja. Para los diámetros, el crecimiento promedio registrado es de 7-12 cm a los 8-12 años respectivamente, y para las alturas 9-12 m en ese mismo periodo.

La supervivencia es buena en los ensayos realizados a campo abierto (56-70%). Las áreas de la plantación son terrazas con suelos franco-arenosos, planos, en zonas con bosque alterado e invadido por vegetación secundaria unos 2 años antes del establecimiento de la plantación (Claussi *et al.*, 1992).

Elliot (2001) reporta que en los bosques adyacentes a la Comunidad Nativa Alto Naranjillo en el Dp. de San Martín, Perú, se encuentra un promedio de *C. glabrum* de 1.75 árboles/Ha. También, que cada árbol produce, a lo largo de 9 semanas en la temporada de fructificación, un promedio de 656 semillas, de ellas 625 no dañadas y comestibles.

Ensayos realizados en Brasil para las especies *C. villosum*, *C. coriaceum* y *C. glabrum* muestran que el crecimiento en todas ellas es bueno en plantaciones a campo abierto, y que generan incrementos de volumen de 23,400 m<sup>3</sup> por Hectárea por año (Pereira, 1982a, 1982b).

En la especie *C. villosum* plantaciones efectuadas a campo abierto y a espaciamiento de 5 x 5 m tienen crecimiento rápido, de 1 m por año durante los primeros 5 años. La producción es de 100-300 frutos por árbol en los suelos más pobres, pero estas cantidades están en función a la fertilidad de los suelos; en suelos fértiles se han reportado hasta 6,000 frutos por árbol. Se calcula que con rendimientos promedio, una Ha. de este frutal podría producir 2 Ton. de pulpa para consumo humano, 180 kg de almendra, 660 kg de tanino, 210 kg de aceite del mesocarpio y 60 kg de aceite de la semilla (Villachica, 1996).

**FICHA SILVICULTURAL**  
FAM. CECROPIACEAE  
(CLASIF. APG: URTICACEAE)

*Pourouma cecropiifolia*  
(Uvilla)

### **PROPAGACIÓN POR SEMILLA (SEXUAL)**

La propagación por semillas es exitosa en esta especie.

#### **Tratamientos pregerminativos**

La escarificación de la semilla adelanta la germinación unos 14 días, pero no altera el total de semillas germinadas (Villachica, 1996).

#### **Inicio y finalización de la germinación**

Los ensayos de Gutiérrez (1969) con semillas sembradas inmediatamente luego de extraídas del fruto reportan un inicio de germinación a los 24-27 días y finalización a los 42-52 días de la siembra. Los ensayos de Villachica (1996) también con semillas frescas reportan un inicio de la germinación a los 45 días y finalización a los 70 días de la siembra; éste autor señala que las semillas escarificadas adelantan su germinación unos 14 días.

#### **Poder germinativo**

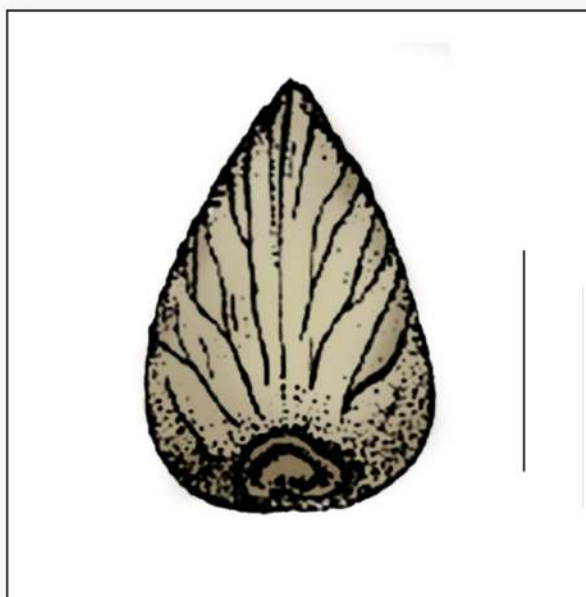
62-63% con semillas frescas (Gutiérrez, 1969); 85% con semillas frescas (Villachica, 1996).

#### **Manejo de la especie en vivero**

Se sugiere disponer la semilla en el sustrato con la faz plana en tierra. Los plantones se hallan aptos para el trasplante a los 3 meses (Calzada, 1980).

Semilla de  
*Pourouma cecropiifolia*

Escala gráfica:  
1 cm



## Almacenamiento de las semillas

Las semillas pierden totalmente su viabilidad cuando se les almacena a menos de 10% de contenido de humedad (Villachica, 1996).

## PLANTACIÓN, CRECIMIENTO Y CUIDADOS

En *Pourouma cecropiifolia* las plántulas se hallan aptas para el trasplante al terreno definitivo aproximadamente a los 70 días luego de la germinación, y tienen buena respuesta al trasplante (Gutiérrez, 1969).

La especie congénérica *Pourouma ovata* ha sido ensayada en Jenaro Herrera (73°45'W, 4°55'S, 140 msnm); la plantación se ha realizado con éxito trasplantando al terreno definitivo los plantones con su sustrato ("pan de tierra"), a un espaciamiento de 2 x 2 m. Para las alturas, el crecimiento promedio registrado es de 0.5-3.5 m a los 1-4 años respectivamente, y la supervivencia ha sido muy baja en plantaciones a campo abierto, pero buena bajo dosel (63-85%). El área de la plantación es de suelos franco-arenosos a franco-arcillosos de terrazas altas, mayormente planos, que habían sido desboscados para agricultura unos 10 años antes de la plantación (Claussi *et al.*, 1992).

*Pourouma cecropiifolia* empieza a fructificar a los 2 años y produce adecuadamente hasta los 10 años. Se reporta que bajo sistemas agroforestales, produce 1000-5000 racimos/Ha con un peso de 1-1.8 Kg/racimo (Postma y Verheij, 1994). Otros registros señalan una producción de 24 Kg de fruta/árbol por año (Villachica, 1996). También se señala para plantas establecidas en huertos familiares, una producción promedio a los 3 años de unos 50 kg de fruta por árbol y a los 5 años de unos 40-105 kg de fruta por árbol (Postma y Verheij, 1994).

### **PARTICULARIDADES DE FRUTOS Y SEMILLAS**

Para la especie congénérica Argentina *Maytenus boaria* la cantidad de semillas por cada fruto es variable y se reportan los siguientes porcentajes: frutos con una semilla 60.5%, frutos con dos semillas 38.5%, frutos con tres semillas 1% (Cabello y Camelio, 1996).

Número de semillas/Kg: Para la especie congénérica *Maytenus boaria* se reportan 66 semillas/Kg (Cabello y Camelio, 1996)

### **PROPAGACIÓN POR SEMILLAS (SEXUAL)**

La propagación por semillas es exitosa para las especies del género que han sido estudiadas. Para *Maytenus boaria* se señala incluso que se puede efectuar siembra directa de las semillas en el terreno definitivo (Flinta, 1960). El arilo debe ser eliminado por frotación en arena; de no hacerlo, se inhibe fuertemente la germinación (Cabello y Camelio, 1996).

Fruto y semilla en su interior  
*Maytenus macrocarpa*



Escala gráfica:  
1.5 cm

### **Inicio y finalización de la germinación**

Para *Maytenus boaria* la germinación se inicia a los 20 días y finaliza a los 90 días (Cabello y Camelio, 1996). En ese caso las semillas habían tenido un tratamiento pregerminativo de estratificación en agua y en frío por 2-3 meses (semillas en bolsas plásticas con arena y refrigeradas a 5°C).

### **Poder germinativo**

90% para la especie y condiciones descritas líneas arriba.

### **PROPAGACIÓN ASEXUAL**

Para la especie *M. boaria* se señala que las raíces producen yemas con capacidad regenerativa y se puede propagar por estacas (Flinta, 1960).

**FICHA SILVICULTURAL**  
FAM. CLUSIACEAE  
(CLASIF. APG: CALOPHYLLACEAE)

*Calophyllum brasiliense*  
(Lagarto caspi)

### **PARTICULARIDADES DE FRUTOS Y SEMILLAS**

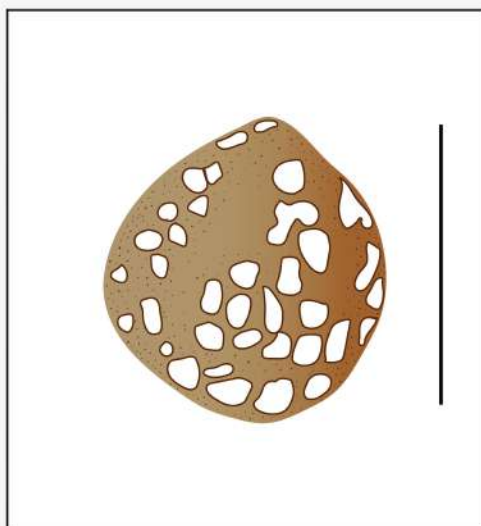
Número de semillas/Kg: 415-440 (Flores, 1994a); se reportan también 700 semillas/Kg (Flinta, 1960). El peso promedio de semillas es 2.2-2.5 gr (Flores, 1994a).

### **PROPAGACIÓN POR SEMILLA (SEXUAL)**

La propagación por semilla es exitosa en esta especie. Se señala que los frutos se pueden cosechar del suelo (Flinta, 1960). Es conveniente germinar las semillas inmediatamente luego de la recolección.

Semilla de  
*Calophyllum brasiliense*

Escala gráfica:  
2 cm



### **Tratamientos pregerminativos**

El remojo en agua fría por 24 horas ayuda a suavizar la cubierta de la semilla (Flores, 1994a)

### **Inicio y finalización de la germinación**

La germinación se inicia a los 18-20 días de la siembra y finaliza a los 27-30 días de ésta (CATIE, 1999)

### **Poder germinativo**

87-98 % con semillas frescas (Flores, 1994a; CATIE, 1999); 70-80% (Flinta, 1960)

## **Manejo de la especie en vivero**

Las semillas remojadas se pueden sembrar directamente en bolsas o en camas de almácigo. Es conveniente eliminar las plántulas de crecimiento muy lento pues normalmente no producen plántones vigorosos. Se sugiere realizar dos podas de raíces, la primera cuando las plantas alcanzan los 20 cm de altura y la segunda un mes antes del trasplante. De este modo se puede trasplantar al terreno definitivo hasta 9 meses de edad (Flores, 1994a).

## **Almacenamiento de las semillas**

Las semillas tienen comportamiento recalcitrante y la viabilidad desciende a 10% luego de 15 días de cosechadas (Sandoval y Ramírez, 2000). No toleran la desecación ni los cambios bruscos de temperatura. La germinación disminuye notablemente luego de 2-3 meses de almacenada bajo condiciones de alta humedad y temperatura constante de 20-30°C (Flores, 1994a).

## **PROPAGACIÓN ASEXUAL**

Se reporta que la propagación asexual es exitosa empleando estacas con hojas y también por pseudoestacas (Sandoval y Ramírez, 2000).

## **PLANTACIÓN, CRECIMIENTO Y CUIDADOS**

La plantación puede hacerse con plántones producidos en vivero, los cuales se trasplantan con su sustrato ("pan de tierra") al terreno definitivo, pero también puede hacerse por siembra directa colocando al menos dos semillas por hoyo (Flinta, 1960).

Experiencias en Costa Rica sugieren que es conveniente una alta densidad de siembra para evitar la necesidad de efectuar podas de las ramas bajas. Se recomienda una densidad de siembra de 3 x 3 metros, pues a esta densidad la especie tiene buena poda natural hasta los 5 metros. Alternativamente se le puede establecer en una plantación mixta que pueda proporcionar suficiente sombra lateral para favorecer la poda natural de las ramas bajas (Flores, 1994a).

Plantaciones en Costa Rica señalan un Incremento Medio Anual (IMA) de 1.4 m para la altura y 1.3 cm para el diámetro en una plantación de 3 años (La Selva, Sarapiquí); en plantaciones de 7 años el IMA fue de 1.4 m para la altura y 1.8 cm para el diámetro (Finca Forestal Cuatro Esquinas, La Virgen de Sarapiquí). En esta última localidad la supervivencia y el crecimiento fue mejor en área con pendiente de 45% que en terrenos planos. Por otro lado, en la Reserva Forestal Ducke cerca de Manaus en Brasil, se registra un incremento medio anual de 0.49 m de altura en una plantación a campo abierto de 8 años (Volpato *et al.*, 1973).

### **PROPAGACIÓN POR SEMILLA (SEXUAL)**

La propagación por semilla es exitosa en esta especie.

#### **Inicio y finalización de la germinación**

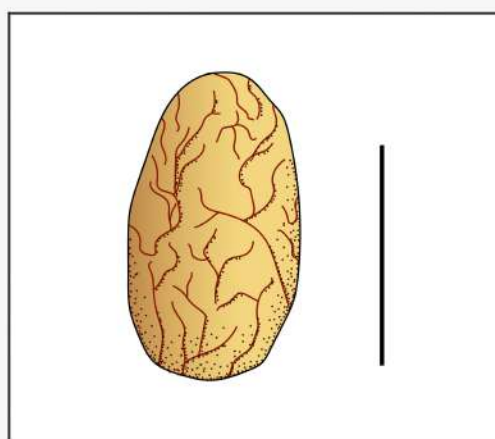
La germinación se inicia a los 30 días y finaliza a los 50 días.

#### **Manejo de la especie en vivero**

Se recomienda sembrar directamente las semillas en bolsas plásticas. Las plántulas crecen rápidamente y se recomienda llevar los plantones al terreno definitivo antes que la raíz se retuerza demasiado en el fondo de las bolsas.

Semilla de  
*Garcinia madruno*

Escala gráfica:  
1.5 cm



#### **Almacenamiento de las semillas**

Las semillas permanecen viables solamente por 2-3 semanas.

### **PLANTACIÓN, CRECIMIENTO Y CUIDADOS**

El crecimiento de la planta en el terreno es lento y se reporta que árboles de 4-5 años alcanzan 3 m de altura. Esta especie no desarrolla bien a campo abierto, y necesita sombra moderada para desarrollar bien. Aparentemente los rendimientos máximos comienzan a obtenerse luego del décimo año. Árboles de 10 años de edad producen unos 1,000 frutos anualmente.

**FICHA SILVICULTURAL**  
FAM. CLUSIACEAE

*Symphonia globulifera*  
(Azufre caspi)

**PROPAGACIÓN POR SEMILLA (SEXUAL)**

La propagación por semillas es exitosa en esta especie.

**Inicio y finalización de la germinación**

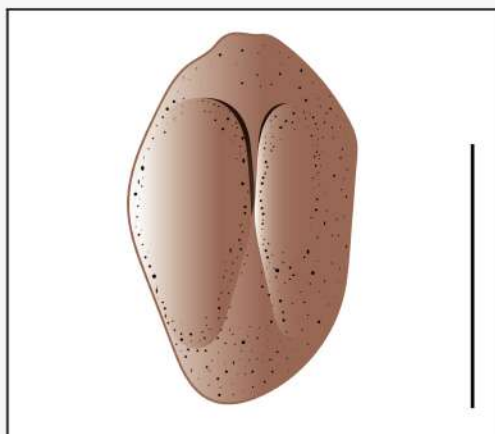
La germinación se inicia a los 30 días y concluye a los 70 días (Pereira, 1982b).

**Poder germinativo**

35% con semillas frescas (Pereira, 1982b).

Semilla de  
*Symphonia globulifera*

Escala gráfica:  
1 cm



**Manejo de la especie en vivero**

Tarda unos 95 días para alcanzar 20-30 cm, altura a la cual puede ser trasplantada al terreno definitivo (Pereira, 1982b).

**PLANTACIÓN, CRECIMIENTO Y CUIDADOS**

Se reportan para esta especie crecimientos de 0.5 m al primer año de la plantación en los bosques húmedos de Honduras (Sandoval y Ramírez, 2000).

**FICHA SILVICULTURAL**  
FAM. COMBRETACEAE

*Terminalia oblonga*  
(Yacushapana)

### **PARTICULARIDADES DE FRUTOS Y SEMILLAS**

El material que se emplea para propagación es el fruto alado completo, al interior del cual hay una semilla que se daña al ser extraída.

Número de frutos/Kg: 18,000. El peso promedio de un fruto es 58 mg (Flores, 1994a).

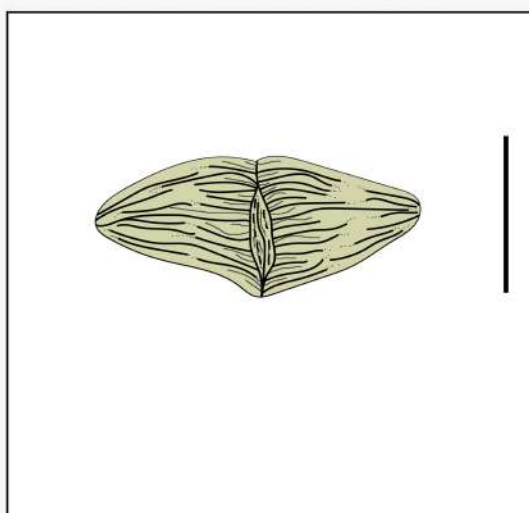
### **PROPAGACIÓN POR SEMILLA (SEXUAL)**

La propagación por semilla es exitosa en esta especie. Debe colectarse bien madura para asegurar la germinación; la semilla de frutos inmaduros no germina (Flores, 1994a).

### **Poder germinativo**

80% con semillas frescas (CATIE, 1998). En la especie *Terminalia amazonia* es bajo y varía entre 13%-30% con semilla fresca. En ella se observa que el Poder germinativo es bastante variable, y que la semilla de árboles aislados tiene escaso o nulo Poder germinativo (Flores, 1994a; Sandoval y Ramírez, 2000).

Semilla de  
*Terminalia oblonga*



Escala gráfica:  
1 cm

### **Inicio y finalización de la germinación**

La germinación se inicia a los 50-60 días de la siembra y finaliza a los 66-76 días de ésta. La germinación es epigea (Flores, 1994a; CATIE, 1998).

### **Manejo de la especie en vivero**

Las semillas se siembran en almácigos con sustrato de arena; requieren sombra moderada y humedad constante. Las plantulitas pueden trasplantarse a bolsas plásticas cuando aparecen las primeras hojas verdaderas y entonces deben mantenerse bajo sombra moderada por 2-3 semanas. Alcanzan 50-55 cm de altura en 6 meses (Flores, 1994a).

### **Almacenamiento de la semilla**

Para otras especies de este género estudiadas (ejm. *T. arjuna*, India; *T. bellirica*, Indomalasia; *T. brownii*, África), el comportamiento al almacenamiento es mayormente ortodoxo y se reporta que las semillas se conservan por lapsos de hasta 2-3 años almacenadas a temperatura ambiente (IPGRI, 1998).

### **PLANTACIÓN, CRECIMIENTO Y CUIDADOS**

Se sugiere establecer los plantones en el terreno definitivo a los 8-12 meses de su desarrollo en bolsas plásticas. Se recomienda efectuar previamente una poda de raíces y eliminar parte del follaje. Es conveniente establecer los plantones con su sustrato ("pan de tierra") y a un espaciamiento de 3 x 3 m. Registros efectuados en Costa Rica documentan un crecimiento de 13 cm de diámetro y 12 m de altura en 14 años para esta especie (Flores, 1994a).

**FICHA SILVICULTURAL**  
FAM. CUNONIACEAE

*Weinmannia lentiscifolia*  
(Palo perejil)

No existe información específica para *Weinmannia lentiscifolia* pero sí para una especie del mismo género, también del ámbito montano, aun no identificada (Palomino et al., 1991a); mostramos ésta como referencia.

**GERMINACIÓN Y MANEJO EN VIVERO**

Aunque no hay detalles sobre la germinación, es claro que es exitosa bajo el sistema usual de almácigo inicial y posterior repique a bolsas de polietileno con sustrato rico en materia orgánica (Palomino et al., 1991a).

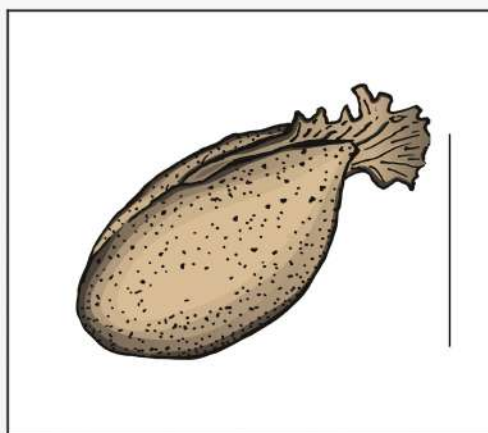
Se han efectuado ensayos de plantación con la especie antedicha en Oxapampa, Dp. de Pasco (1800 msnm, Temperatura media anual 15.4°C -Máxima 22.4°C, Mínima 11.2°C- y Precipitación total anual promedio 1590 mm en suelos ácidos a neutros, con textura media a fina). Se probó el establecimiento de plantones con pan de tierra, obteniendo supervivencias de casi 70%. Los incrementos anuales medios de altura de las plantas fueron de hasta 60 cm, establecida bajo dosel de purma (Palomino et al., 1991a).

### FRUTOS Y SEMILLAS, RECOLECCIÓN Y ALMACENAMIENTO

El peso promedio de los frutos es 0.2 gr; el número de semillas/kg es 135,000 y el peso de 1000 semillas es 7 gr. Los frutos son cosechados directamente de la planta antes de abrirse; seorean a la sombra durante un día y se abren, con lo cual las semillas pueden ser extraídas manualmente. Las semillas pueden almacenarse en condiciones ambientales normales y mantienen su viabilidad hasta por un año.

Semilla de  
*Vallea stipularis*

Escala gráfica:  
2 mm



### GERMINACIÓN Y MANEJO EN VIVERO

#### Inicio y finalización de la germinación

La germinación se inicia a los 45 días de la siembra y finaliza a los 65 días de ésta; es epigea.

**Poder Germinativo** 15-30%; la energía germinativa es regular. Se sugiere almacenarla inicialmente en sustrato arenoso para trasplantarla a bolsas de polietileno cuando las plantulitas tienen unos 10-15 cm de altura. Se recomienda para esto último emplear sustratos con buen contenido de materia orgánica

#### PLANTACIÓN

Debe establecerse en el terreno definitivo al inicio de la estación de lluvias, pues los plantones requieren buen nivel de humedad para desarrollar. Asimismo, debe protegerseles del ganado, pues son palatables.

#### REFERENCIAS

CESA, 1984; Brandbyge y Holm-Nielsen, 1986; Reynel y León, 1990.

**FICHA SILVICULTURAL**  
FAM. EUPHORBIACEAE

*Caryodendron orinocense*  
(Maní del monte)

### **PARTICULARIDADES DE FRUTOS Y SEMILLAS**

Los frutos pesan en promedio 25-29 gr. La semilla sin testa pesa en promedio 2.8-3.4 g. Árboles de la especie producen frutos de forma elipsoide, globosa y ovoide; se ha sugerido que los últimos son los que producen más aceite, y de mejor calidad (Martínez, 1996).

### **PROPAGACIÓN POR SEMILLA (SEXUAL)**

La propagación por semillas es exitosa en esta especie.

### **Inicio y finalización de la germinación**

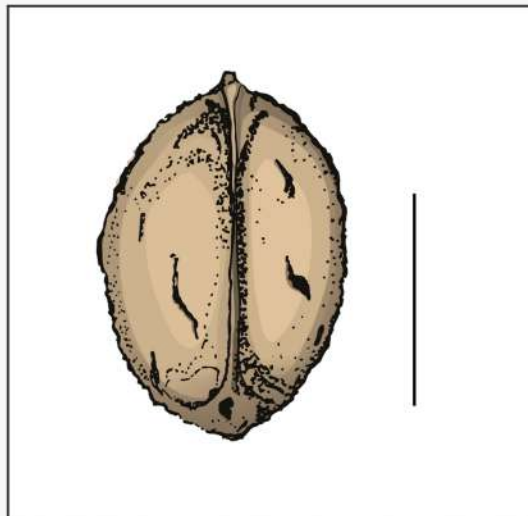
La germinación se inicia a los 10 días de la siembra (Martínez, 1996).

### **Poder germinativo**

Muy alto, cercano al 100% con semilla fresca (Martínez, 1996).

Semilla de  
*Caryodendron*  
*orinocense*

Escala gráfica:  
1.5 cm



### **Manejo de la especie en vivero**

Las semillas se siembran directamente en bolsas plásticas a una profundidad de 4 cm, colocándolas con el extremo puntiagudo de la semilla hacia abajo pues de éste brota la raíz. Se recomienda sembrar 3 semillas en cada bolsa. Se usa como sustrato tierra orgánica suelta; se recomienda adicionar tierra procedente del bosque de origen de las semillas y mezclarla con el sustrato para favorecer la micorrización. Los plantones son llevados al terreno definitivo al año de la siembra (Martínez, 1996).

## **PLANTACIÓN, CRECIMIENTO Y CUIDADOS**

Se sugiere un diseño de plantación estableciendo grupos de 3 árboles a un metro de distancia entre sí (tresbolillo), con los grupos a un espaciamiento de 20 x 20 m. A los 10-12 años se hace un raleo eliminando 2 de cada 3 árboles en cada grupo.

Los árboles comienzan a fructificar a los 6-8 años. Aunque la producción es anual, las cosechas más abundantes se producen cada dos años (Martínez, 1996).

**FICHA SILVICULTURAL**  
FAM. EUPHORBIACEAE

*Croton draconoides*  
(Sangre de grado)

### **PARTICULARIDADES DE FRUTOS Y SEMILLAS**

Número de semillas /Kg: 150,000 (Ñaupari, 1993)

### **PROPAGACIÓN POR SEMILLAS (SEXUAL)**

La propagación por semilla es exitosa en esta especie.

Semilla de  
*Croton draconoides*

Escala gráfica:  
2 mm



### **Inicio y finalización de la germinación**

La germinación se inicia a los 5-10 días luego de la siembra (Ñaupari, 1993).

### **Manejo de la especie en vivero**

Las semillas deben ser inicialmente germinadas en almácigos; requieren buena humedad y sustrato fértil (Atanasio, 1998).

Dado que no hay estudios silviculturales específicos para *Hevea guianensis*, mostramos a continuación como referencia, información correspondiente a *Hevea brasiliensis*.

### **PARTICULARIDADES DE FRUTOS Y SEMILLAS**

Número de semillas por Kg: 150 (Flinta, 1960); 800-1000 semillas/Kg (CATIE, 1998).

### **PROPAGACIÓN POR SEMILLAS (SEXUAL)**

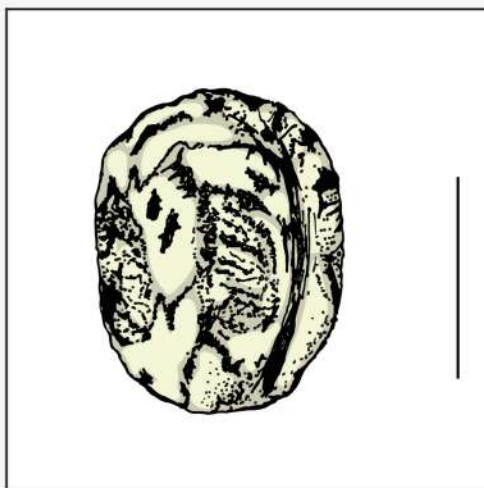
La propagación por semillas es exitosa en las especies de *Hevea*. El periodo óptimo para la recolección de los frutos es cuando ellos expulsan las semillas naturalmente. Las semillas se colectan directamente del suelo. Se reportan promedios de cosecha de alrededor de 700 semillas por árbol. Después de la recolección, las semillas son trasladadas a un sitio donde se colocan bajo sombra para evitar su desecación. La semilla debe ser sembrada lo más rápido posible pues pierde prontamente su viabilidad. (CATIE, 1998).

### **Inicio y fin de la germinación**

La germinación se inicia a los 15 días de la siembra (Flinta, 1960); también se reporta el inicio a los 6-7 días luego de la siembra, y su finalización a 20-30 días de ésta (CATIE, 1998).

Semilla de  
*Hevea guianensis*

Escala gráfica:  
2 cm



### **Poder germinativo**

80-90% con semillas frescas (CATIE, 1998)

### **Manejo de la especie en vivero**

Las semillas pueden sembrarse en una cama de almácigo con arena lavada. Luego de dos semanas de germinadas se les puede repicar a bolsas plásticas. Al año se podan las copas y raíces para obtener plántones de 45-60 cm de alto, y se les trasplanta al terreno definitivo. (CATIE, 1998).

Se reportan algunas enfermedades en los viveros, tales como *Phyllosticta heveae* (Flinta, 1960) y la Antracnosis (*Glomerella singulata*) que ataca las hojas jóvenes resultando en la caída prematura de las mismas (CATIE, 1998).

#### **Almacenamiento de las semillas**

Las semillas tienen un comportamiento recalcitrante. Son muy sensibles a la pérdida de humedad y pierden rápidamente la viabilidad luego de cosechadas. Almacenadas a 4°C en bolsas plásticas con alto contenido de humedad (26-30%) conservan su viabilidad por 2-3 meses (CATIE, 1998).

#### **PROPAGACIÓN ASEXUAL**

Se reporta que es exitosa en la especie *Hevea brasiliensis* (Da Silva, 1992).

#### **PLANTACIÓN, CRECIMIENTO Y CUIDADOS**

La especie *Hevea nitida* ha sido ensayada con éxito en Jenaro Herrera (73°45'W, 4°55'S, 140 msnm). La plantación se ha realizado trasplantando los plántones con su sustrato ("pan de tierra") al terreno definitivo. En cuanto a la altura, se ha alcanzado 2 y 5 m a los 1 y 5 años respectivamente, y la supervivencia es aparentemente alta, algo superior bajo dosel que a campo abierto (93% vs. 86%). Las áreas de plantación son terrazas altas con suelos aluviales, franco-arenosos y mayormente planos (Claussi *et al.*, 1992).

Se señalan algunas enfermedades que pueden atacar a *Hevea* en plantación, dentro de ellas la mancha de hojas *Dotidella ulei*, y la Antracnosis causada por *Glomerella cingulata* (Flinta, 1960)

### **PARTICULARIDADES DE FRUTOS Y SEMILLAS**

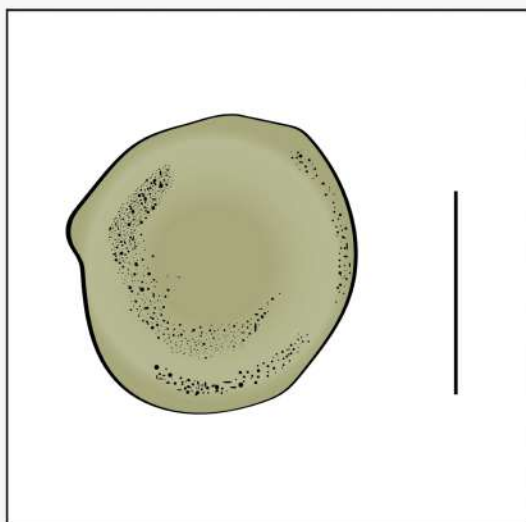
Peso promedio de semillas: 350-1000 (Flinta, 1960); 829 semillas/Kg (CTFS-STRI, 2002).

### **PROPAGACIÓN POR SEMILLA (SEXUAL)**

La propagación por semillas es exitosa en esta especie. Los frutos son cosechados del suelo o del árbol empleando una tijera de podar con caña telescópica. Se acopian en sacos y las semillas son extraídas golpeándolos.

Semilla de  
*Hura crepitans*

Escala gráfica:  
1 cm



### **Inicio y finalización de la germinación**

La germinación se inicia a los 6 días de la siembra y concluye a los 37 días de ésta (CTFS-STRI, 2002).

### **Poder germinativo**

85-90% con semillas frescas (Flinta, 1960; CTFS-STRI, 2002).

### **Manejo de la especie en vivero**

Las semillas pueden sembrarse en almácigos o directamente en bolsas plásticas. Al mes alcanzan 25-40 cm de altura y se hallan listas para ser trasplantadas (CTFS-STRI, 2002).

### **Almacenamiento de las semillas**

Las semillas pierden viabilidad a los 9 meses y se recomienda conservarlas a 26°C y al 6-12% de humedad (Flinta, 1960). Pueden mantenerse viables por más de 2 años a 20°C (CTFS-STRI, 2002).

### **PLANTACIÓN, CRECIMIENTO Y CUIDADOS**

Prefiere suelos húmedos de planicies, con valores de pH entre 5-8. Plantaciones efectuadas en Panamá registran un diámetro promedio de las plantas de 8.5 cm a los 18 meses, y alturas de 3.5 m para ese mismo período (CTFS-STRI, 2002).

**FICHA SILVICULTURAL**  
FAM. EUPHORBIACEAE

*Hieronima asperifolia*  
(Palo perla)

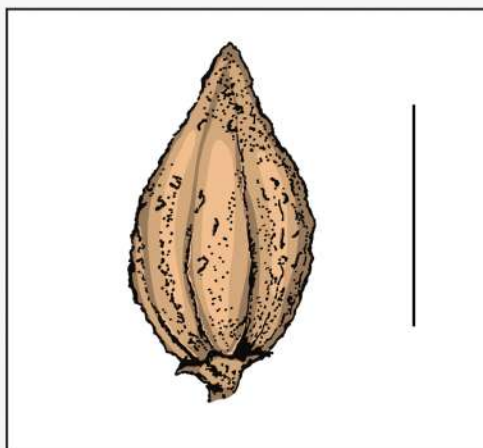
No existe información específica para *Hieronima asperifolia* pero sí para la especie congénérica *Hieronima alchorneoides* (CATIE, 1997), la cual también alcanza el ámbito premontano. Mostramos esta información como referencia.

### FRUTOS Y SEMILLAS – RECOLECCIÓN Y ALMACENAMIENTO

El número de semillas por kg es 26,500. Las semillas se pueden recolectar directamente del árbol cortando las ramas; dado que son pequeñas, conviene colocar una lona en el suelo para facilitar su recolección. Los frutos caen de las ramas a los 3-4 días de madurar, por lo cual deben colectarse con prontitud en ese momento, que se reconoce por la coloración rojiza de los frutos. Las semillas se extraen manualmente luego de la recolección; aparentemente tienen corta viabilidad y no es posible almacenarlas por mucho tiempo bajo medios normales.

Fruto de  
*Hieronima asperifolia*

Escala gráfica:  
5 mm



### GERMINACIÓN Y MANEJO EN VIVERO

Las semillas deben sembrarse de inmediato luego de cosechadas. La germinación se inicia a los 25-30 días y finaliza a los 60 días luego de la siembra; es epigea.

El Poder Germinativo es de 50-60% pueden sembrarse en almácigos o directamente en bolsas; se recomiendan sustratos con buena proporción de arena, o tierra bien suelta y sembrar superficialmente las semillas cubriéndolas con el sustrato. La especie requiere un tinglado de sombra hasta 30 días luego del repique. En el vivero, se han observado ataques de hormigas cortadoras (*Atta cephalotes*), que defolian las plántulas.

**FICHA SILVICULTURAL**  
FAM. EUPHORBIACEAE

*Tetrorchidium rubrivenium*  
(Col de monte)

### **GERMINACIÓN Y MANEJO EN VIVERO**

La propagación por semilla (sexual) es exitosa aunque no hay información detallada sobre sus particularidades. Las semillas deben ser almacenadas en sustratos con tierra agrícola: arena 3:1 y posteriormente repicadas a bolsas de polietileno, donde se mantienen hasta un tamaño mínimo de 20 cm para ser trasplantadas al terreno definitivo (Palomino *et al.*, 1991b).

### **PLANTACIÓN**

Se han efectuado ensayos de plantación con esta especie en Oxapampa, Dp. De Pasco (1800 msnm, Temperatura media anual 15.4°C -Máxima 22.4°C, Mínima 11.2°C- y Precipitación total anual promedio 1590 mm en suelos ácidos a neutros, con textura media a fina). Se observa que desarrolla mejor en suelos ligeramente ácidos (Palomino *et al.*, 1991a). Se probaron tres tipos de plántones (con pan de tierra, a raíz desnuda y como pseudoestacas) obteniendo supervivencias mayores siempre en los plántones establecidos con pan de tierra (80-90%) y menores (33-77%) bajo las dos últimas modalidades mencionadas. Se recomienda también establecer las plantaciones bajo dosel de purma baja dado que a campo abierto la supervivencia disminuye en 50%. Los incrementos anuales medios de altura de las plantas fueron de hasta 1.80 m (Palomino *et al.*, 1991a; 1991b).

**FICHA SILVICULTURAL**  
FAM. GROSSULARIACEAE

*Escallonia angustifolia*  
(Tasta)

### FRUTOS Y SEMILLAS – RECOLECCIÓN Y ALMACENAMIENTO

El peso promedio de los frutos es 0.042 gr y el número de semillas/Kg es 6'500,000; el peso de 1000 semillas es 0.018 gr. La semilla puede almacenarse por periodos largos a temperatura ambiente sin gran pérdida de viabilidad.

### GERMINACIÓN Y MANEJO EN VIVERO

Las semillas no requieren de tratamiento pregerminativo.

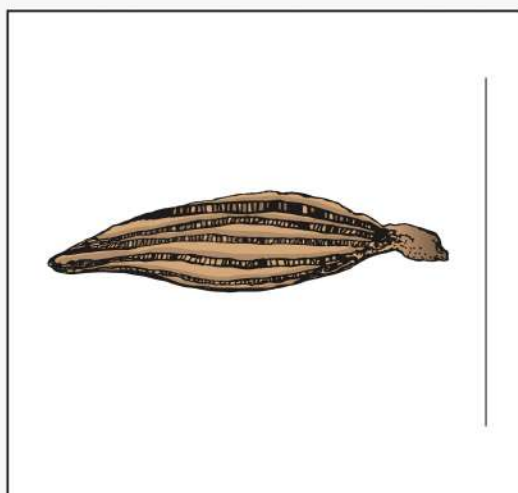
#### Inicio y finalización de la germinación

La germinación se inicia a los 4 días de la siembra y concluye a los 15 días de iniciada; es epigea. **Poder Germinativo** 60% (22°C); la energía germinativa es regular. Las semillas se siembran en almácigos. Conviene esterilizar el sustrato de almácigo con agua hirviendo. A los 3-4 meses de haber finalizado la germinación se les repica a bolsas de polietileno con sustratos de aprox. 30% de tierra negra.

Los excesos de humedad deben ser evitados pues las plantulitas son muy susceptibles al ataque de hongos.

Semilla de  
*Escallonia angustifolia*

Escala gráfica:  
1 mm



### PLANTACIÓN

La plantación puede hacerse a raíz desnuda. Como la plantulitas son muy pequeñas y frágiles, se aconseja rodearlas de "Mulch" para que se sostengan y el viento no las dañe. Se les debe proteger del ganado, que las apetece.

Se han obtenido buenos resultados con plantas establecidas en suelos arenosos o calizos, bajo los 3700 msnm. Asimismo, las plantaciones establecidas inmediatamente antes de las lluvias muestran mejor supervivencia y crecimiento. Por ello se aconseja la siembra en Enero, el repique en Abril y las plantaciones en el mes de Noviembre (Sierra Central y Sur).

### REFERENCIAS

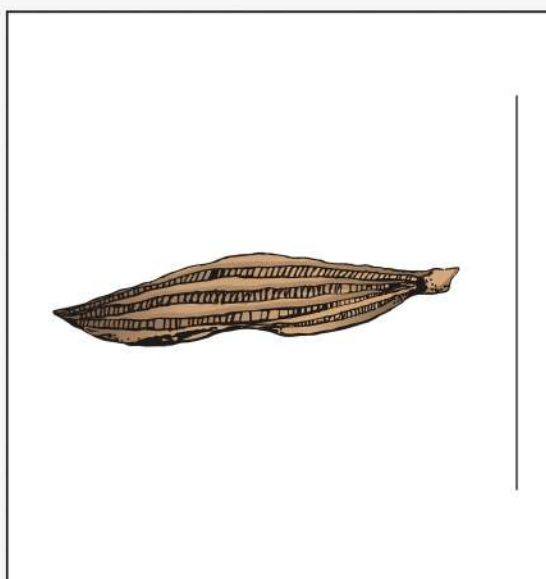
Reynel y León, 1990

### FRUTOS Y SEMILLAS – RECOLECCIÓN Y ALMACENAMIENTO

El peso promedio del fruto es 0.03 gr; el número promedio de semillas/fruto es 970; el número promedio de semillas/kg es 5'360,000 (Reynel y León, 1990) a 128'000,000 (semillas puras: Rey, 2001) y el peso 1000 semillas 0.08-0.015 gr. Los frutos deben secarse por unos 15 días antes de extraer la semilla. La viabilidad bajo almacenamiento se reduce aproximadamente al 50% en un año.

Semilla de  
*Escallonia*  
*resinosa*

Escala gráfica:  
1 mm



### GERMINACIÓN Y MANEJO EN VIVERO

No se necesitan tratamientos pregerminativos.

#### Inicio y finalización de la germinación

La germinación se inicia a los 7-20 días, y finaliza a los 30 días; es epigea. **Poder Germinativo** 60-85%; la energía germinativa es buena.

Se recomienda esterilizar el sustrato de almacigado con agua hirviendo (aprox. 15 lt/m<sup>2</sup>). Asimismo, se sugieren sustratos ricos en materia orgánica, por ejm. 30-50% de tierra negra. Los excesos de humedad deben ser particularmente evitados es el vivero, pues las plantulitas son muy susceptibles al ataque de hongos.

Es factible, empleando 1.6 gr. semillas/ m<sup>2</sup> en almacigo, producir unas 5800 plántulas aptas para repique; ésta es una densidad adecuada.

Las plantulitas son muy delicadas y requieren inicialmente un tinglado de paja a media luz; también recubrimiento con una capa de aprox. 0.5 cm de espesor de "Mulch" o paja, para amortiguar el riego y la intemperie.

Conviene almacenar al inicio de las lluvias para tener plantulitas crecidas cuando las temperaturas bajan en Agosto.

Las plantulitas crecen lentamente; son repicadas a bolsas de polietileno luego de 3-4 meses en almácigo, cuando tienen al menos unos 3-4 cm; la supervivencia al repique es buena (90%).

Para el sustrato de embolsado se sugiere un buen nivel de materia orgánica, p.ejm. tierra negra, tierra agrícola, turba y ceniza 1:1:1:1. El crecimiento con este sustrato alcanza unos 17 cm en 6 meses.

### **PLANTACIÓN**

Las mismas indicadas para la especie *E. angustifolia*; no obstante, el "Chachacomo" tiene mayor tolerancia a la aridez que la especie anterior.

### **OTRAS TÉCNICAS DE PROPAGACIÓN**

(a) Se recomienda el uso de la regeneración natural. Esta puede facilitarse o inducirse roturando el suelo bajo un árbol semillero y cubriéndolo de paja luego de la semillación, para propiciar la germinación.

(b) La propagación por estacas es también exitosa, aunque sobre ésta no se dispone de datos publicados.

### **REFERENCIAS**

Barahona et al., 1985; Aguirre, 1986; Reynel y León, 1990; Rey, 2001.

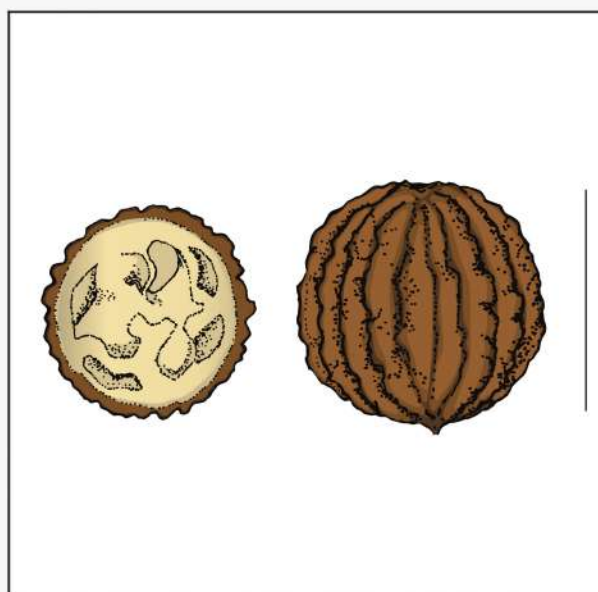
**FRUTOS Y SEMILLAS – RECOLECCIÓN Y ALMACENAMIENTO** (CATIE, 1999)

Hay 50-200 nueces por kg. El periodo óptimo para la recolección de los frutos es cuando éstos, luego de madurar, caen de modo natural; se les recolecta directamente del suelo.

Los frutos recogidos se amontonan y cubren con paja húmeda y tierra para que favorezca la descomposición de la cáscara y la pulpa; ello se produce en cerca de un mes. Luego se lavan las semillas y se secan al sol por dos días. Las semillas almacenadas en condiciones ambientales pierden rápidamente su viabilidad, por lo que se aconseja sembrarlas inmediatamente luego de la cosecha.

Endocarpio de  
*Juglans neotropica*  
(cortado  
transversalmente,  
mostrando la semilla, a  
la izquierda)

Escala gráfica:  
5 cm



**GERMINACIÓN Y MANEJO EN VIVERO**

Se sugiere alguno de los siguientes tratamientos pregerminativos al endocarpio: remojo en agua fría durante tres días con cambio de agua; escarificación en arena por cuatro meses, o extendido de los endocarpos al sol; bajo esta última técnica se abren luego de unas 2 horas y entonces se rocían con arena fina para impedir que se cierren, y poder extraer la semilla.

Los endocarpos pueden sembrarse en almácigos o directamente en bolsas de polietileno y se recomienda un sustrato de arena y aserrín. Se les siembra con la radícula en posición horizontal, con 2-3 cm de profundidad.

Palomino *et al.* (1991a) sugieren que la siembra directa de las semillas en el terreno da buenos resultados.

## PLANTACIÓN

Cuando se producen plantones en bolsas de polietileno, tres a cuatro meses luego de la germinación (= plantas de 30- 40 cm) los plantones están aptos para ser llevados al terreno definitivo.

Se han efectuado ensayos de plantación con esta especie en Oxapampa, Dp. De Pasco (1800 msnm, Temperatura media anual 15.4°C -Máxima 22.4°C, Mínima 11.2°C- y Precipitación total anual promedio 1590 mm en suelos ácidos a neutros, con textura media a fina). Se observa que desarrolla mejor en suelos ligeramente ácidos a neutros (Palomino *et al.*, 1991a). Se probaron tres tipos de plantones (con pan de tierra, a raíz desnuda y como pseudoestacas) obteniendo supervivencias mayores siempre en los plantones establecidos con pan de tierra (98%) y ligeramente menores con las otras modalidades (85 y 73% respectivamente). Los incrementos anuales medios de altura de las plantas fueron de hasta 90 cm (Palomino *et al.*, 1991a; 1991b).

Se reporta una especie de Lepidóptero y de mosca de la fruta que utilizan a esta especie como hospedero. *Gretchena garai* Miller (Lepidoptera: Tortricidae) barrena hojas y brotes tiernos de *Juglans neotropica* en plantaciones puras.

**FICHA SILVICULTURAL**  
FAM. LAURACEAE

*Aniba muca*  
(Moena)

**PROPAGACIÓN POR SEMILLA (SEXUAL)**

La propagación por semillas ha sido exitosa en las especies del género que han sido estudiadas.

Manejo de la especie en vivero

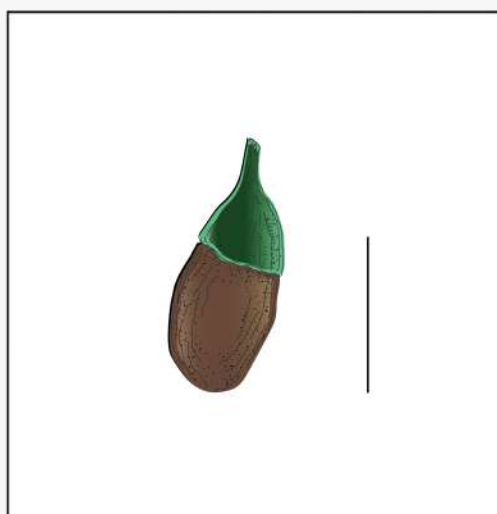
Información sobre la especie *Aniba rosaeodora* indica que un tinglado que permita pasar entre 30% y 50% de la luz mejora el crecimiento inicial de las plántulas (Marques *et al.*, 1999).

**PROPAGACIÓN ASEXUAL**

Observaciones en la especie *A. duckei* sugieren que es posible emplear este método. Vieira (1972) encontró que estacas preparadas de plántones podían enraizar y emitir brotes. Las estacas provenían de plántones de 2 años de edad. Ellas fueron el sobrante de una operación de trasplante de tocones (seudoestacas), lo cual resultó tan exitoso como el trasplante con plántones convencionales.

Fruto de  
*Aniba muca*

Escala gráfica:  
1.5 cm



**PLANTACIÓN, CRECIMIENTO Y CUIDADOS**

Para la especie *Aniba duckei*, ensayada en Brasil, plantaciones efectuadas bajo el dosel de un bosque alcanzaron 7 metros en 12 años, y bajo una plantación de *Jacaranda copaia* su crecimiento fue entre 4 y 5.5 metros en 9 años. Su crecimiento en altura suele ser mejor a campo abierto pero se sugiere algún nivel de sombra para tener mejor forma y recibir menos ataques de insectos (Alencar y Fernandez, 1978).

### FRUTOS Y SEMILLAS – RECOLECCIÓN Y ALMACENAMIENTO

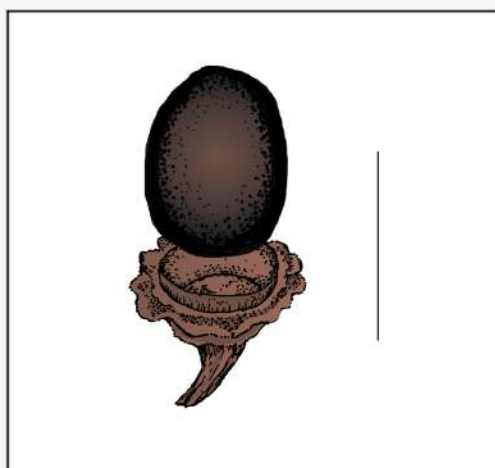
La maduración del fruto se detecta cuando la superficie adquiere un color negruzco y consistencia suave, con la pulpa de color verde claro, similar al de la palta. Las semillas se hallan aptas para la germinación cuando adquieren un color marrón.

El pericarpio del fruto debe eliminarse manualmente; no es conveniente dejarlo fermentar pues ello disminuye el Poder Germinativo de las semillas. Las semillas deben orearse para disminuir moderadamente su contenido de humedad antes de la siembra.

Fruto con la cúpula basal  
desprendida

*Licaria triandra*

Escala gráfica:  
2.5 cm



### GERMINACIÓN Y MANEJO EN VIVERO

El sustrato recomendable está compuesto por una mezcla de tierra negra rica en materia orgánica, arena y tierra agrícola en proporción 2:1:1. Las semillas sin tratamiento inician la germinación a los 23 días después de la siembra y el crecimiento inicial es rápido. Las plantulitas se repican a bolsas cuando brota el primer par de hojas y se mantienen bajo sombra por los siguientes 15 días, luego de lo cual el tinglado puede ralearse. El riego debe ser permanente y controlado.

Se han observado ataques a las plantulitas por parte de hongos como la chupadera; esto puede controlarse con los productos químicos usuales en el comercio.

**REFERENCIAS:** Quispe y Tello, 2003

**FICHA SILVICULTURAL**  
FAM. LAURACEAE

*Nectandra longifolia*  
(Moena)

**PROPAGACIÓN SEXUAL**

La propagación por semilla es exitosa en las pocas especies de *Nectandra* ensayadas.

**Poder germinativo**

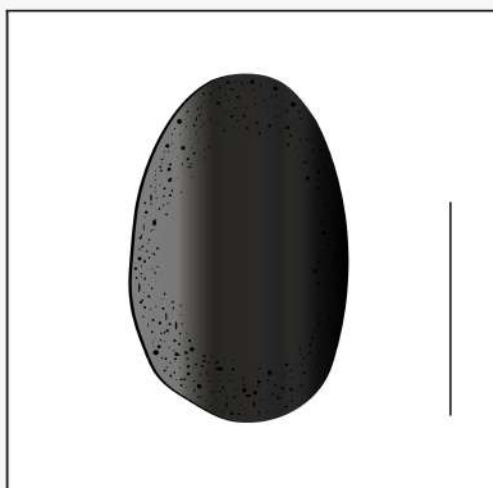
Para la especie *N. membranacea*, 23% con semillas frescas (González, 1991); para la especie Centroamericana *Nectandra hihua*, 95% con semillas frescas y 22% con semillas luego de 15 días de cosechadas (Sandoval y Ramírez, 2000).

**Almacenamiento de las semillas**

Las semillas de *Nectandra* estudiadas tienen comportamiento recalcitrante al almacenamiento (IPGRI, 1998). Se reporta que la pérdida de humedad de un 52% a 33% anula la viabilidad de las semillas (González, 1991).

Semilla de  
*Nectandra longifolia*

Escala gráfica:  
1.5 cm



**PLANTACIÓN, CRECIMIENTO Y CUIDADOS**

Plantaciones de la especie *Nectandra mollis* han sido establecidas en Oxapampa en la Selva Central del Perú (75°13'W, 10°34'S, 1800 msnm) con buenos resultados; las plantas se han dispuesto bajo dosel de vegetación secundaria temprana en suelos de laderas con 40% de pendiente, profundos, de baja fertilidad y pH ácido (4-5.5) alcanzado una altura promedio de 6.8 m en 4 años, con supervivencia de 40% (Palomino *et al.*, 1991). Para la especie *Nectandra hihua*, se reportan crecimientos de hasta 3 m en 2 años (Sandoval y Ramírez, 2000).

**FICHA SILVICULTURAL**  
FAM. LAURACEAE

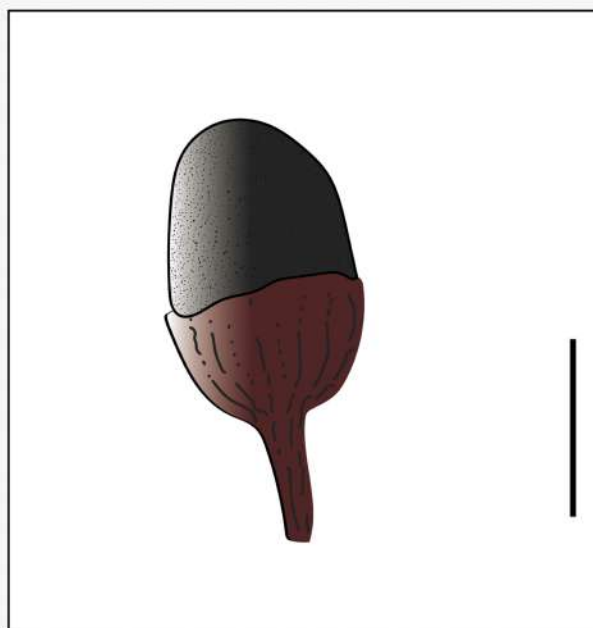
*Ocotea aciphylla*  
(Canela moena)

### PROPAGACIÓN POR SEMILLA (SEXUAL)

La propagación por semilla es exitosa en esta especie (Claussi *et al.*, 1992).

Fruto de  
*Ocotea aciphylla*

Escala gráfica:  
1 cm



### PLANTACIÓN, CRECIMIENTO Y CUIDADOS

Esta especie ha sido ensayada en Jenaro Herrera (73°45'W, 4°55'S, 140 msnm); la plantación se ha realizado con éxito trasplantando plántones del vivero con su sustrato ("pan de tierra") al terreno definitivo a espaciamiento de 3 x 3 m. El crecimiento promedio registrado para los diámetros es de 10-15 cm a los 5-17 años respectivamente, y para la altura 12-15 m en ese mismo periodo. La supervivencia es satisfactoria, de 63% sin mantenimiento. La conformación de los fustes es regular. El área de la plantación es una terraza alta con suelos aluviales, franco-arenosos y mayormente planos (Claussi *et al.*, 1992).

### FRUTOS Y SEMILLAS – RECOLECCIÓN Y ALMACENAMIENTO

El Poder Germinativo de la semilla declina rápidamente a las dos semanas luego de extraída del fruto; se le puede conservar por tiempos cortos a 4-5°C mezclada con aserrín seco, pero la semilla no debe secarse en exceso.

### GERMINACIÓN Y MANEJO EN VIVERO

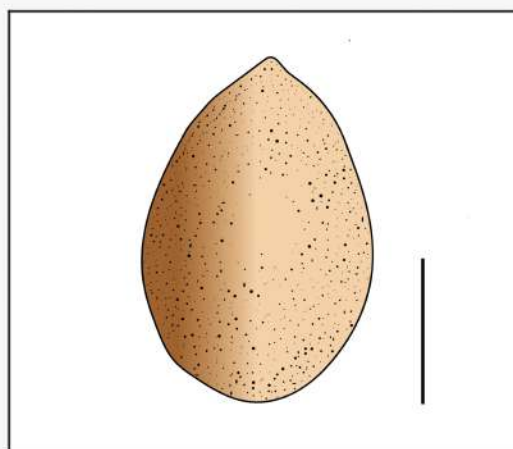
La propagación por semilla (sexual) es apropiada y da buenos resultados; las semillas tienen alto Poder Germinativo.

Calzada (1980) menciona una técnica que permite obtener cuatro “semillas” de una sola semilla original, dividiendo primero los dos cotiledones con una porción del embrión cada uno y subdividiendo luego estas dos partes en otras dos.

Las semillas se establecen directamente en bolsas de polietileno en sustratos con buen contenido de arena y de materia orgánica; las plántulas requieren tinglado a media luz durante las primeras semanas.

Semilla de  
*Persea americana*

Escala gráfica:  
2 cm



### PLANTACIÓN

Se recomienda establecerlo en ámbitos con estacionalidad algo marcada, en los que responde mejor para la producción frutal. En cuanto a los suelos, se adapta bien en una gama muy amplia de suelos, pero prefiere aquellos con textura intermedia, buena fertilidad y sobre todo buen drenaje. Los espaciamientos más recomendados son 10 x 10, 8 x 10 y 4 x 6 m.

Las flores tienen un comportamiento complejo en lo referente a la fecundación, con un porcentaje alto de autoincompatibilidad al interior de cada variedad, pero buen nivel de fecundidad entre variedades. Pese a que las flores son hermafroditas, uno de los sexos se encuentra funcional solamente durante la mañana y el otro durante la tarde, lo cual actúa como una barrera a la autofecundación. Se aconseja, si la plantación tiene fines de producción frutal, incluir siempre al menos un 10% de individuos de una variedad diferente a la mayoritaria de la plantación, para promover la fecundación y producción frutal.

Se observa también que en las plantaciones se dan alternadamente años de alta producción y baja producción de fruta.

Es recomendable en plantaciones para producción frutal, establecer plantas producidas desde semilla, las cuales pueden luego ser injertadas con material procedente de individuos élite, incrementando la calidad y cantidad de fruta. Se sugiere también el abonamiento, sobre todo con Nitrógeno.

#### **REFERENCIAS**

Morín (1965), Calzada (1980).

**FICHA SILVICULTURAL**  
FAM. LECYTHIDACEAE

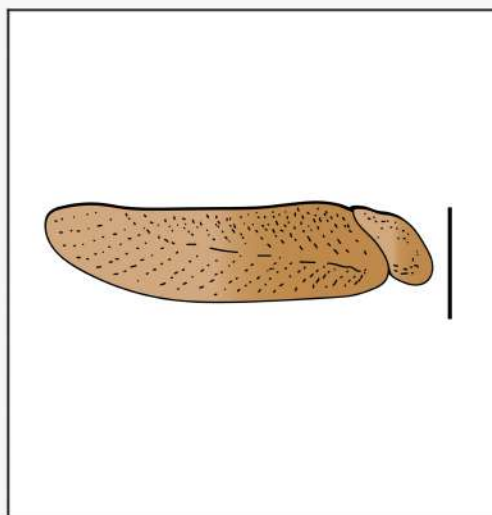
*Allanthoma decandra*  
(Cachimbo)

### PROPAGACIÓN POR SEMILLA (SEXUAL)

La propagación por semilla es exitosa en esta especie. Los frutos deben cosecharse poco antes de su maduración, pues una vez ocurrida ésta se abre la tapa que sujeta las semillas y ellas, que son aladas y pequeñas, se pierden.

Semilla de  
*Allanthoma decandra*

Escala gráfica:  
1 cm



### PLANTACIÓN, CRECIMIENTO Y CUIDADOS

Estudios efectuados en Brasil para la especie congénérica *Cariniana legalis* reportan crecimientos de diámetro a 8-11 cm en 7 años y para la altura de 6-7 m para ese mismo periodo; se recomienda espaciamientos de 3 x 2.5 m en el estudio mencionado (Zanatto *et al.*, 1982). Sin embargo, otros ensayos reportan crecimientos más lentos, con promedios de diámetro de 10 cm en 14 años y en altura 8 m para este mismo periodo. La supervivencia en los últimos ensayos mencionados fue de 75% (Gurgel Filho *et al.*, 1982b). Otras plantaciones efectuadas en Brasil con la especie congénérica *Cariniana estrellensis* bajo cobertura de *Pinus elliottii* registran crecimientos en altura del orden de 2-4 m en 5-8 años respectivamente (Toledo Filho y Parente, 1982)

**FICHA SILVICULTURAL**  
FAM. LECYTHIDACEAE

*Eschweilera coriacea*  
(Machimango colorado)

**PROPAGACIÓN POR SEMILLA (SEXUAL)** (Pereira, 1982a)

La propagación por semillas ha sido exitosa en las especies estudiadas del género *Eschweilera*.

**Inicio de la germinación**

Para la especie congénérica *Eschweilera odorata*, el inicio de la germinación es a los 30 días de la siembra (Pereira, 1982a)

**Manejo de la especie en vivero**

La semilla se siembra primero en almácigos; se replica a bolsas a los 65 días de concluida la germinación.

Semilla de  
*Eschweilera coriacea*

Escala gráfica:  
1 cm



**PLANTACIÓN, CRECIMIENTO Y CUIDADOS**

En la especie congénérica *Eschweilera odorata*, la plantación puede efectuarse a raíz desnuda e inclusive por siembra directa. Se le establece con buen resultado a campo abierto. El crecimiento de esta especie es lento; genera incrementos volumétricos de unos 1,000 m<sup>3</sup> por hectárea por año (Pereira, 1982a).

**FICHA SILVICULTURAL**  
FAM. LECYTHIDACEAE

*Grias peruviana*  
(Sachamango)

### PROPAGACIÓN POR SEMILLA (SEXUAL)

Es exitosa en esta especie, aunque no hay datos específicos sobre los parámetros de germinación. Los árboles comienzan a fructificar una vez que alcanzan 10 cm de diámetro (Villachica, 1996)

Semilla de  
*Grias peruviana*



Escala gráfica:  
4 cm

### PLANTACIÓN, CRECIMIENTO Y CUIDADOS

Plantas adultas con 20 cm de diámetro producen más de 17 Kg de frutos por año. Se estima una producción anual por hectárea de 8,580 frutos, equivalente a 2.3 Tn (Villachica, 1996).

**FICHA SILVICULTURAL**  
FAM. LEGUMINOSAE  
(PAPILIONOIDEAE)

*Amburana acreana*  
(Ishpingo)

### PROPAGACIÓN POR SEMILLAS (SEXUAL)

La propagación por semilla es exitosa en esta especie

#### Inicio de la germinación

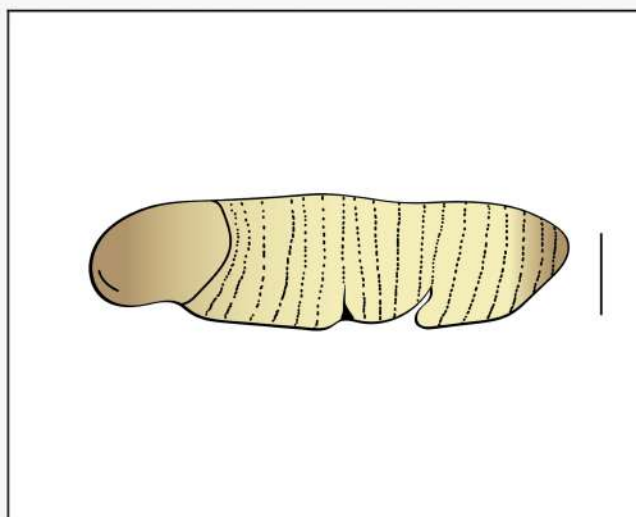
La germinación se inicia a los 15 días de la siembra y las plántulas alcanzan 20 cm en 90 días (Flinta, 1960)

#### Almacenamiento de las semillas

Las semillas tienen comportamiento posiblemente ortodoxo al almacenamiento. No hay pérdida en la viabilidad luego de 240 días almacenadas a 3°C y 8.5% de contenido de humedad (IPGRI, 1998).

Semilla de  
*Amburana acreana*

Escala gráfica:  
1 cm



### PLANTACIÓN, CRECIMIENTO Y CUIDADOS

El ritmo de crecimiento es aparentemente lento para esta especie (Galván, 1996), sin embargo en una plantación establecida en el Bosque Nacional Alexander von Humboldt, Perú (8°22 S, 73°50 W, 300 msnm) se reportan crecimientos en altura de 1.5-1.6 m en 3 años (DIFF-CENFOR, 1985).

**FICHA SILVICULTURAL**  
FAM. LEGUMINOSAE  
(Clado MIMOSOIDEAE)

*Cedrelinga cateniformis*  
(Tornillo)

### **PARTICULARIDADES DE FRUTOS Y SEMILLAS**

Los frutos son legumbres aplanadas y largas, muy estrechadas entre las semillas y reviradas en helicoide. Las semillas están íntimamente adheridas a las paredes del fruto y, con fines de propagación, no se les debe desprender de éste para no dañarlas.

Peso promedio de semillas: 81.5 gr para 100 semillas frescas; el peso promedio del fruto es 6-15 gr (Aróstegui y Díaz, 1992).

### **PROPAGACIÓN POR SEMILLA (SEXUAL)**

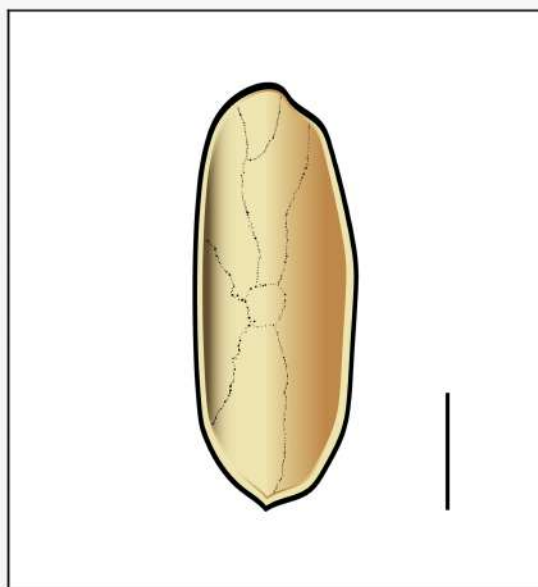
La propagación por semillas es exitosa en esta especie.

### **Tratamientos pregerminativos**

Los mejores resultados se obtienen sembrando las semillas inmediatamente luego de cosechadas y sin tratamiento pregerminativo (López, 1981; Maruyama, 1987; Aróstegui y Díaz, 1992). El remojo en agua fría por 12-24 horas no parece incrementar la germinación y el tratamiento con ácido acético aparentemente daña las semillas (Aróstegui y Díaz, 1992).

Semilla de  
*Cedrelinga cateniformis*

Escala gráfica:  
1 cm



### **Poder germinativo**

30-64% (DIFF-CENFOR, 1985); 95-100% (Aróstegui y Díaz, 1992).

### **Manejo de la especie en vivero**

Las semillas pueden sembrarse directamente en camas de vivero; se reportan buenos resultados empleando sustrato compuesto por tierra negra local (50%) materia orgánica (40%) y arena de río (10%); se les puede trasplantar a bolsas plásticas a los 5 meses de la siembra (Aróstegui y Díaz, 1992).

### **Almacenamiento de las semillas**

Las semillas tienen aparentemente un comportamiento ortodoxo al almacenamiento. La viabilidad de la semilla se mantiene por unos 3 meses en condiciones ambientales normales. Para el almacenamiento se recomienda temperatura entre 10-25°C y desecar las semillas hasta 15%. (IPGRI, 1998; Maruyama, 1987)

### **PLANTACIÓN, CRECIMIENTO Y CUIDADOS**

Aróstegui y Díaz (1992) sugieren que la supervivencia es mayor cuando plántones de la especie obtenidos en vivero se establecen en fajas: 96% vs. 69% a campo abierto, luego de 4 meses; asimismo, que esta especie es exigente en luz.

En Jenaro Herrera (73°45'W, 4°55'S, 140 msnm; 2690 mm precipitación total anual) se reportan diámetros promedio de 14-22 cm y alturas totales promedios de 17-20 m en 9-15 años respectivamente, con fustes de calidad aceptable, en plantaciones a 3 x 3 de espaciamiento; la supervivencia de plantaciones de la especie ha sido alta con cierto mantenimiento (limpieza periódica y un raleo fitosanitario del 10% a los 12 años). El área de la plantación es de suelos franco-arenosos a franco-arcillosos de terrazas altas, mayormente planos, que habían sido desboscados para agricultura unos 10 años antes de la plantación (Claussi *et al.*, 1992).

En un área similar, se reportaron diámetros promedio de 14-30 cm y alturas totales promedio de 10-25 m en 8-19 años, respectivamente, en árboles con conformación variable, desde muy buena hasta inapropiada (Claussi *et al.*, 1992).

**FICHA SILVICULTURAL**  
FAM. LEGUMINOSAE  
(DETARIOIDEAE)

*Copaifera paupera*  
(Copaiba)

### **PARTICULARIDADES DE FRUTOS Y SEMILLAS**

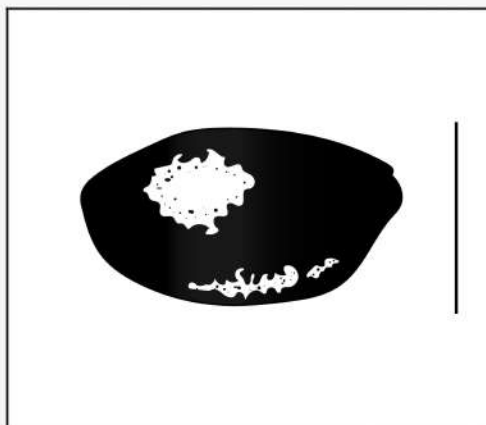
Número de semillas /Kg: 970 (INIA-OIMT, 1996)

### **PROPAGACIÓN POR SEMILLA (SEXUAL)**

Es exitosa en esta especie.

Semilla de  
*Copaifera paupera*

Escala gráfica:  
1 cm



### **Tratamientos pregerminativos**

Varios tratamientos pregerminativos parecen mejorar el porcentaje de germinación: inmersión en agua fría 24 a 48 horas; inmersión en agua a 60°C hasta alcanzar la temperatura del ambiente; inmersión en ácido sulfúrico 1-10% por 10-30 segundos; escarificación (INIA-OIMT, 1996).

### **Poder germinativo**

31-78% con semillas frescas (DIFF-CENFOR, 1985); 16-76% (INIA-OIMT, 1996)

### **Manejo de la especie en vivero**

Se sugiere sembrarla inicialmente en almácigos para posteriormente repicarla a bolsas plásticas con sustrato (DIFF-CENFOR, 1985).

### **PLANTACIÓN, CRECIMIENTO Y CUIDADOS**

Estudios efectuados en Brasil para la especie congénérica *Copaifera langsdorfii* reportan crecimientos lentos, siendo el promedio en diámetro de 9-11 cm en 14-25 años y en altura 9-12 m para este mismo periodo. La supervivencia en plantación fue muy alta, de 90% (Gurgel Filho *et al.*, 1982a, 1982b).

**FICHA SILVICULTURAL**  
FAM. LEGUMINOSAE  
(PAPILIONOIDEAE)

*Dipteryx micrantha*  
(Shihuahuaco)

A continuación se muestra información relacionada a especies del género *Dipteryx*.

### **PARTICULARIDADES DE FRUTOS Y SEMILLAS**

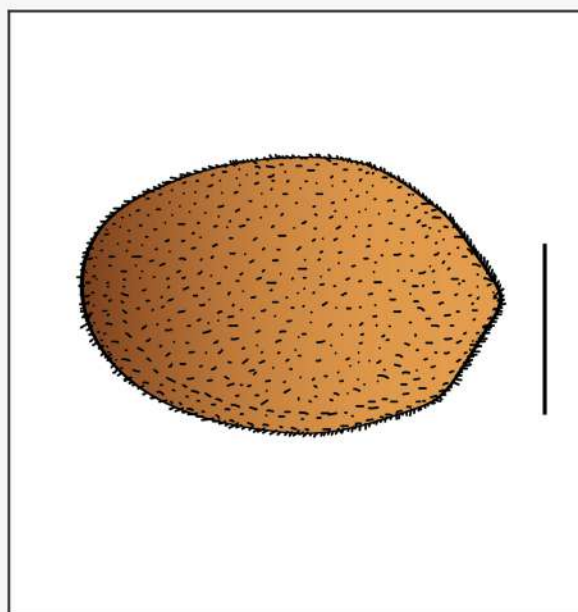
Número de semillas/Kg: Para *Dipteryx odorata* se reportan 32 semillas/Kg (Alencar y Magalhães, 1979) y también 48 semillas/Kg con una pureza de 75% (Pereira, 1982); en *Dipteryx panamensis* hay 35-78 frutos/Kg (CATIE, 1998).

### **PROPAGACIÓN POR SEMILLA (SEXUAL)**

Para la especie congénérica *Dipteryx panamensis*, se ha recomendado cosechar los frutos directamente del suelo y trasladarlos en bolsas plásticas para su procesamiento posterior. Las bolsas deben contener algo de agua; es crucial que la semilla no se deshidrate y sea sembrada lo antes posible luego de colectada (CATIE, 1998b).

Semilla de  
*Dipteryx* sp.

Escala gráfica:  
2 cm



### **Tratamientos pregerminativos**

Se debe eliminar el mesocarpio de los frutos recién colectados para acelerar la germinación. Las semillas se pueden enterrar en suelo arenoso por unos 15 días (5 cm) y luego ser extraídos a la superficie o muy cerca de ella (< 1 cm).

### **Inicio y finalización de la germinación**

La germinación en *D. odorata* se produce entre los 20-57 días luego de la siembra, aunque en otras especies del género hay registros diversos, iniciándose desde los 10 días hasta los 100 días luego de la siembra; se reporta que la germinación es epigea (Melhem, 1974, 1975; Alencar y Magalhães, 1979; Pereira, 1982a).

### **Poder germinativo**

Para *Dipteryx odorata* hay registros de poder germinativo de 79-80% (Flinta, 1960; Alencar y Magalhães, 1979).

### **Manejo de la especie en vivero**

Las semillas se siembran en camas o bancales de almácigo cubriéndolas levemente con tierra y se trasplantan a bolsas plásticas 15-22 días después de la germinación (Flores, 1992). Alcanzan 20-30 cm de altura a los 130 días de iniciada la germinación (Pereira, 1982a). Es conveniente ubicarlas en terreno definitivo cuando las plantas alcanzan un metro de altura o 2 cm de diámetro en el cuello. Esto se efectúa bajo la forma de pseudoestacas previa poda de raíz; con este método la supervivencia es de 80–85% (Flores, 1992).

Para la especie *D. panamensis*, se reporta que loros y pericos se alimentan de los frutos caídos. Numerosos insectos se alimentan de los frutos y las larvas ovipositan en el mesocarpio. En éste proliferan también hongos (CATIE, 1998).

### **ALMACENAMIENTO DE LAS SEMILLAS**

No se conoce de una técnica que pueda mantener las semillas viables por mucho tiempo. Bajo condiciones ambientales las semillas pierden la viabilidad luego de 8–10 días (Flores, 1992). Flinta (1960) afirma que las semillas pueden almacenarse hasta por 9 meses. Ensayos efectuados con semillas almacenadas de *D. panamensis* por un mes en aserrín húmedo al 30% y a temperatura de 10-15°C muestran que se conserva una viabilidad de 53-63% (CATIE, 1998).

### **PLANTACIÓN, CRECIMIENTO Y CUIDADOS**

El crecimiento inicial puede ser muy bueno cuando se instala en suelos aluviales con buen drenaje. Se han registrado incrementos medios anuales de 1.0 m de altura en una plantación de 3 años en Tambopata (Madre de Dios) sobre este tipo de suelo (D. Bedregal, com. personal 2000). Contrastando con ello, hay registros de Incrementos Medios Anuales de 0.57 m de altura para *D. odorata* en una plantación de 8 años en la Reserva Forestal Ducke en Manaus, Brasil (Volpato *et al.*, 1973).

**FICHA SILVICULTURAL**  
FAM. LEGUMINOSAE  
(PAPILIONOIDEAE)

*Erythrina edulis*  
(Pisonay)

### **PARTICULARIDADES DE FRUTOS Y SEMILLAS**

Los frutos miden en promedio 15-35 cm de longitud y portan 7-12 semillas. Las semillas son elipsoides, de unos 2.5-3.5 cm de longitud.

Poseen una o dos concavidades en una de sus caras, y el embrión al interior de una de ellas (esto usualmente descrito como “un ombligo” por los viveristas). La superficie es lustrosa y las semillas son carnosas.

**Número de semillas/Kg:** 175

### **PROPAGACIÓN POR SEMILLA (SEXUAL)**

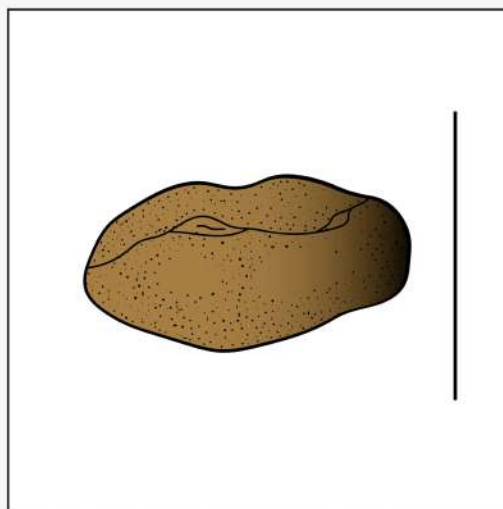
Es exitosa en esta especie, y la energía y poder germinativo son altos.

### **Tratamientos pregerminativos**

No requiere

Semilla de  
*Erythrina edulis*

Escala gráfica:  
3 cm



### **Inicio y finalización de la germinación**

La germinación se inicia a los 20-25 días de la siembra y finaliza a los 40-45 días de ésta. La germinación es hipogea.

### **Poder germinativo**

80-85%

**Manejo de la especie en vivero**

Las semillas pueden sembrarse directamente en bolsas plásticas o incluso en el terreno. Para el embolsado se recomienda utilizar, por ejemplo, un sustrato tierra agrícola arena 3:2. Se coloca una semilla por bolsa, con el embrión hacia abajo. Las plántulas se mantienen bajo tinglado las primeras semanas. A los 3 meses pueden trasladarse al terreno definitivo. La especie precisa infestación micorrítica del sustrato con tierra de la zona.

En el caso de siembra directa, se recomienda colocar 4 semillas por hoyo y sembrar al inicio de la estación de lluvias.

**PROPAGACIÓN ASEXUAL**

Es factible y da buen resultado; se refiere usar estacas de tamaño grande, por ejemplo 1.5 m de longitud y 6 cm de diámetro, o más. El prendimiento de estas estacas es normalmente mayor al 60%.

**REFERENCIAS:** Aguirre, 1986; Martel. 1989, Acero, 1996.

**FICHA SILVICULTURAL**  
FAM. LEGUMINOSAE  
(Clado MIMOSOIDEAE)

*Inga edulis*  
(Guaba)

### **PARTICULARIDADES DE FRUTOS Y SEMILLAS**

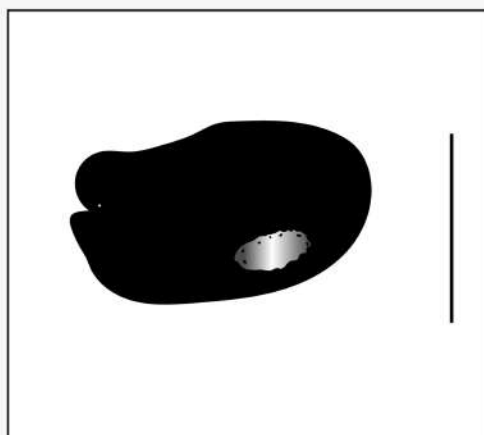
Número de semillas/Kg: 330 (CATIE, 1998)

### **PROPAGACIÓN POR SEMILLA (SEXUAL)**

La propagación por semillas en las especies del género *Inga* estudiadas es exitosa y usualmente el Poder germinativo es alto (Reynel y Pennington, 1997; Pennington y Fernández, 1998a).

Semilla de  
*Inga edulis*

Escala gráfica:  
1 cm



### **Tratamientos pregerminativos**

No requiere; las semillas germinan aun dentro de los frutos cerrados.

Se recomienda remojar las semillas por 12 horas en agua a temperatura ambiente que contenga un macerado de nódulos radiculares obtenidos de árboles del bosque, para favorecer la rápida nodulación de las plántulas (Pennington, 1998).

### **Poder germinativo**

95-100% (CATIE, 1998)

### **Inicio de la germinación**

La germinación se inicia a los 4 días de la siembra y finaliza 15-25 días luego de ésta.

### **Manejo de la especie en vivero**

La semilla debe ser extraída y sembrada lo más prontamente posible; se le puede sembrar directamente en bolsas plásticas usando como sustrato la tierra del bosque (Pennington, 1998c). Se recomienda sembrar las semillas a 2 cm de profundidad y que el sustrato tenga al menos 25% de drenaje para evitar la proliferación de hongos; a los dos meses de la siembra las plántulas están listas para ser establecidas en el terreno definitivo (CATIE, 1998).

### **Almacenamiento de las semillas**

El comportamiento de las semillas en *Inga* es recalcitrante, y la viabilidad se pierde muy rápidamente luego de pocos días; la exposición al sol y la sequedad mata rápidamente a las semillas.

Se ha logrado conservar las semillas con una viabilidad de 70% hasta por 4 meses a 5°C (CATIE, 1998).

### **PROPAGACIÓN ASEXUAL**

Es posible en esta especie y algunas otras del género. Se emplean estacas procedentes de ramas no maduras, de 15 cm de longitud y 1 cm de diámetro, con dos hojas. La hoja inferior se elimina hasta 1 cm desde su base; la hoja superior puede reducirse a 2 folíolos o eliminarse éstos. Las estacas se siembran introduciéndolas hasta la mitad en bolsas plásticas. Son recomendables sustratos de 100% arena gruesa o una mezcla 1:1 de arena gruesa: suelo orgánico. Una vez sembradas y regadas, se cubre a las estacas con un plástico transparente para evitar la desecación. Es conveniente aplicarles algo de funguicida para evitar la proliferación de hongos y mantenerlas a la sombra con buen drenaje. El enraizamiento se produce a las 3-4 semanas de la siembra de las estacas (Pennington, 1998)

### **PLANTACIÓN, CRECIMIENTO Y CUIDADOS**

La especie congénérica *Inga peltadenia* ha sido ensayada con éxito en Jenaro Herrera (73°45'W, 4°55'S, 140 msnm; 2690 mm precipitación total anual). La plantación se ha realizado trasplantando al terreno definitivo los plantones con su sustrato ("pan de tierra"). En altura, se ha alcanzado 1 y 7 m a los 1 y 5 años respectivamente, y la supervivencia es alta, algo superior bajo dosel que a campo abierto (93% vs. 67%). Las áreas de plantación son terrazas altas con suelos aluviales, franco-arenosos y mayormente planos (Claussi *et al.*, 1992).

Para *Inga edulis* se han efectuado estudios del crecimiento y la producción de biomasa en la Estación de investigación Jatún Sacha, Ecuador (1°03'S, 77°36'W, 400 msnm; 4100 mm precipitación total anual). Los resultados muestran que el crecimiento de diámetro alcanza un promedio de 7 cm, 12 cm y 16 cm en 1, 2 y 3 años respectivamente, y la altura 4 m, 8.5 m y 15 m en ese mismo período. La producción de biomasa promedio es de 68 Kg/árbol en tres años, equivalente a 24.974 Ton/Ha/año (Pennington, 1998).

**FICHA SILVICULTURAL**  
FAM. LEGUMINOSAE  
(Clado MIMOSOIDEAE)

*Inga ruiziana*  
(Shimbillo)

### **PROPAGACIÓN POR SEMILLA (SEXUAL)**

La propagación por semillas es exitosa en las especies del género *Inga*. Las semillas deben conservarse en los frutos hasta el momento de la siembra, y sembrarse inmediatamente luego de extraídas y remojadas en agua por 1 hora.

### **Inicio y finalización de la germinación**

La germinación se inicia a los 3 días y finaliza los 16 días luego de la siembra (Reynel y Albán, 1985).

### **Poder germinativo**

98% con semillas frescas (Reynel y Albán, 1985)

### **Manejo de la especie en vivero**

Las semillas pueden sembrarse directamente en bolsas plásticas. A los tres meses luego de la germinación alcanzan los 30 cm de altura y a este tamaño ya se les puede trasplantar al terreno definitivo (Reynel y Albán, 1985).

**FICHA SILVICULTURAL**  
FAM. LEGUMINOSAE  
(PAPILIONOIDEAE)

*Myroxylon balsamum*  
(Estoraque)

### **PARTICULARIDADES DE FRUTOS Y SEMILLAS**

Los frutos son sámaras. Las semillas están íntimamente adheridas a las paredes del fruto y, con fines de propagación, no se les debe desprender de éste para no dañarlas.

### **PROPAGACIÓN POR SEMILLA (SEXUAL)**

La propagación por semilla es exitosa en esta especie. La recolección de los frutos se realiza cuando ellos cambian de color de verde a amarillo claro (CATIE, 1999).

### **Tratamientos pregerminativos**

Se recomienda la escarificación mecánica con tijeras de podar. Se ha ensayado con buen resultado la aplicación de un corte longitudinal en la parte inferior del fruto y luego inmersión en agua por 24 horas (CATIE, 1999).

### **Inicio y finalización de la germinación**

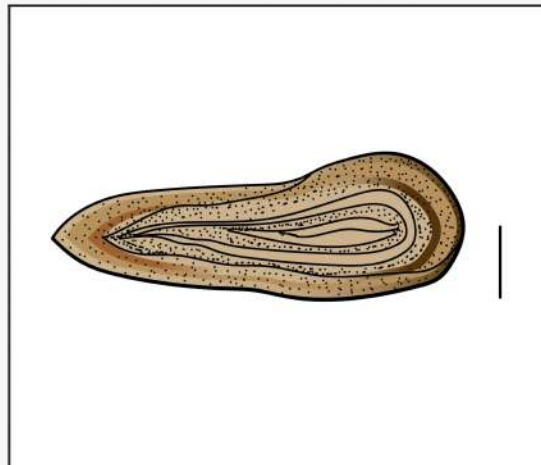
La germinación se inicia a los 20-25 días de la siembra y finaliza a los 35-45 días de ésta (CATIE, 1999).

### **Poder germinativo**

60-75% con semillas frescas (CATIE, 1999).

Fruto de  
*Myroxylon balsamum*

Escala gráfica:  
1 cm



### **PLANTACIÓN, CRECIMIENTO Y CUIDADOS**

Plantaciones efectuadas en Brasil para la especie congénérica *Myroxylon peruiferum* reportan crecimientos en diámetro de 6-7 cm en 14 años, y para la altura 6-7 m en ese mismo periodo; se recomiendan espaciamientos de 2 x 2 m (Nogueira *et al.*, 1982). Bajo cobertura de *Pinus elliotii* se han registrado crecimientos en altura lentos, del orden de 1-2 m en 5-8 años respectivamente (Toledo Filho y Parente, 1982)

**FICHA SILVICULTURAL**  
FAM. LEGUMINOSAE  
(PAPILIONOIDEAE)

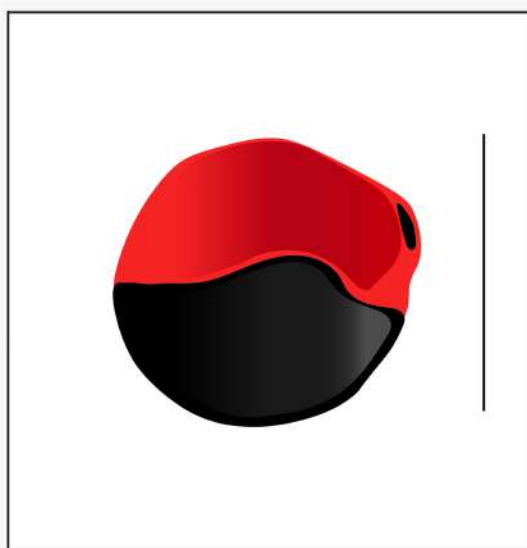
*Ormosia coccinea* var. *subsimplex*  
(Huayruro negro)

### PROPAGACIÓN POR SEMILLAS (SEXUAL)

Para tres especies no identificadas del género *Ormosia*, se han germinado con éxito semillas en camas de vivero en Jenaro Herrera (Claussi *et al.*, 1992).

Semilla de  
*Ormosia coccinea*

Escala gráfica:  
1 cm



### PLANTACIÓN, CRECIMIENTO Y CUIDADOS

Para las especies ensayadas en Jenaro Herrera (73°45'W, 4°55'S, 140 msnm; 2690 mm precipitación total anual), la plantación se ha realizado trasplantando los plántones con su sustrato ("pan de tierra") al terreno definitivo. Para los diámetros, el crecimiento promedio registrado es de 4, 10 y 12 cm a los 6, 9 y 14 años respectivamente, y para la altura 4, 11 y 13 m en ese mismo periodo. El crecimiento es más bien lento; la supervivencia es alrededor del 60%. Las áreas de plantación son terrazas altas con suelos aluviales, franco-arenosos y mayormente planos (Claussi *et al.*, 1992).

**FICHA SILVICULTURAL**  
FAM. LEGUMINOSAE  
(Clado MIMOSOIDEAE)

*Parkia multijuga*  
(Pashaco curtidor)

### **PARTICULARIDADES DE FRUTOS Y SEMILLAS**

Número de semillas/Kg: Para la especie congénérica *Parkia igneiflora*, 1221 semillas/Kg (Aróstegui y Díaz, 1992).

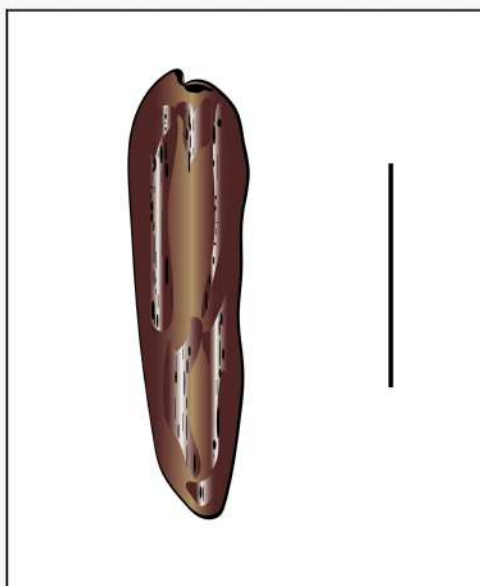
Peso de 1000 semillas  
4.87 gr en *Parkia multijuga* (Aróstegui y Díaz, 1992).

### **PROPAGACIÓN POR SEMILLAS (SEXUAL)**

La propagación por semillas es exitosa en esta especie en esta especie.

Semilla de  
*Parkia multijuga*

Escala gráfica:  
1 cm



### **Tratamientos pregerminativos**

Para la especie *Parkia multijuga* se reporta que el tratamiento por inmersión en ácido sulfúrico por 5 minutos induce una excelente germinación, cercana al 90%. Sin embargo, en la especie *Parkia igneiflora* se han efectuado ensayos de tratamiento con ácido sulfúrico 15% por 3, 5 y 7 minutos con resultados negativos en la germinación (Aróstegui y Díaz, 1992).

### **Poder germinativo**

En *Parkia multijuga*, se reporta Poder germinativo de 67-70% con semilla almacenada durante 105-260 días respectivamente, y cortada en el extremo del embrión (Aróstegui y Díaz, 1992). Para la especie congénérica *Parkia igneiflora*, se registra entre 87-93% de Poder germinativo en semillas conservadas a temperatura ambiente por 13 meses (Aróstegui y Díaz, 1992).

### **Manejo de la especie en vivero**

Para la especie *Parkia igneiflora* se ha determinado que los mejores espaciamientos de siembra en camas de vivero están entre 10 x 10 y 15 x 15 cm, y las plántulas muestran mejor desarrollo bajo un tinglado que deje pasar solamente 25-50% de luz solar (Aróstegui y Díaz, 1992).

### **PLANTACIÓN, CRECIMIENTO Y CUIDADOS**

*Parkia multijuga* ha sido ensayada con éxito en plantaciones en Jenaro Herrera (73°45'W, 4°55'S, 140 msnm; 2690 mm precipitación total anual), trasplantando plantones del vivero con su sustrato ("pan de tierra") al terreno definitivo a espaciamiento de 2 x 2 m. El crecimiento promedio registrado para los diámetros es de 9-20 cm a los 3-15 años respectivamente, y para la altura 6-19 m en ese mismo período. La supervivencia es bastante alta, de 85% bajo dosel, y algo inferior a campo abierto, 45-50%. La conformación de los fustes es buena a regular. El área de la plantación es una terraza alta con suelos francos a franco-arenosos, planos o con escasa pendiente (Claussi *et al.*, 1992).

Se dispone también de información para la especie congénérica *P. igneiflora*, la cual ha sido ensayada en plantaciones en Jenaro Herrera (73°45'W, 4°55'S, 140 msnm; 2690 mm precipitación total anual). En esta especie la plantación se ha realizado con éxito trasplantando plantones del vivero con su sustrato ("pan de tierra") al terreno definitivo a espaciamiento de 2 x 3 m. El crecimiento promedio registrado para los diámetros es de 8-12 cm a los 7-12 años respectivamente, y para la altura 8-11 m en ese mismo periodo. La supervivencia es bastante alta, de 85% sin mantenimiento hasta los 10 años. La conformación de los fustes es buena a regular. El área de la plantación es una terraza alta con suelos aluviales, franco-arenosos y mayormente planos (Claussi *et al.*, 1992).

**FICHA SILVICULTURAL**  
FAM. LEGUMINOSAE  
(CAESALPINIODEAE)

*Schizolobium parahyba*

### **PARTICULARIDADES DE FRUTOS Y SEMILLAS**

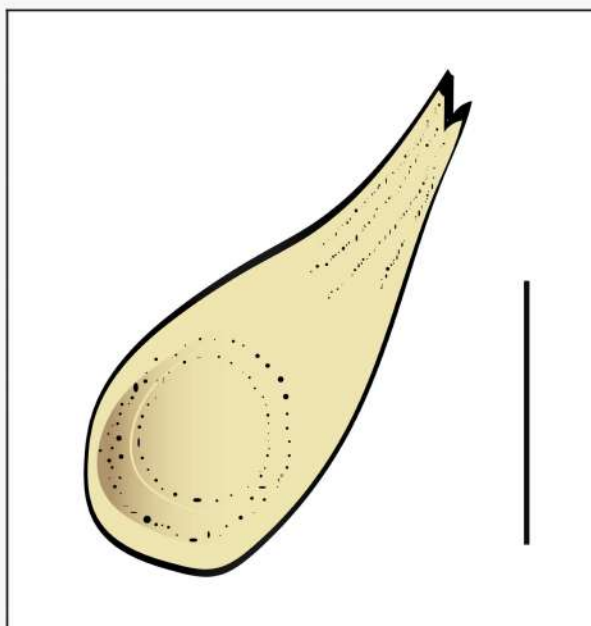
Número de semillas/Kg: 980, y pureza de 70% (Pereira *et al.*, 1982); 1250-1600 semillas/kg (CATIE, 1999).

### **PROPAGACIÓN POR SEMILLAS (SEXUAL)**

La propagación por semillas es exitosa en esta especie.

Semilla de  
*Schizolobium parahyba*

Escala gráfica:  
2.5 cm



### **Tratamientos pregerminativos**

Las semillas se sumergen en agua hirviendo y se dejan en remojo por las siguientes 24 horas; ello acelera la germinación. También han dado resultados positivos la escarificación mecánica lijando una esquina de la semilla y el corte con cuchilla o tijera en la parte contraria al embrión (CATIE, 1999).

### **Inicio y finalización de la germinación**

La germinación se inicia a los 6 días de la siembra y finaliza a los 45 días luego de ésta (Pereira *et al.*, 1982)

### **Poder germinativo**

85% (Pereira *et al.*, 1982); 70-90% (CATIE, 1999).

### **Manejo de la especie en vivero**

Alcanza los 20-30 cm a los 60 días de la siembra (Pereira *et al.*, 1982).

### **PLANTACIÓN, CRECIMIENTO Y CUIDADOS**

La especie alcanza un diámetro promedio de 7-12 cm en 3 años, y alturas de 6-8 m en ese mismo periodo. Reportes de plantaciones en Brasil indican que la especie alcanza 4 m de altura en 1.5 años (Ledoux, 1976). En el valle de Chanchamayo (11°05 S, 74°45W, 900 msnm; 2010 mm precipitación total anual) hemos observado plantaciones que alcanzan 30 cm de diámetro y 15 m de altura a los 5 años, en suelos aluviales; a los 18 años, aproximadamente, los árboles declinan en vigor y se vuelven susceptibles a pudrición.

**FICHA SILVICULTURAL**  
FAM. LEGUMINOSAE  
(CAESALPINIODEAE)

*Senna birostris*  
(Mutuy)

### FRUTOS Y SEMILLAS – RECOLECCIÓN Y ALMACENAMIENTO

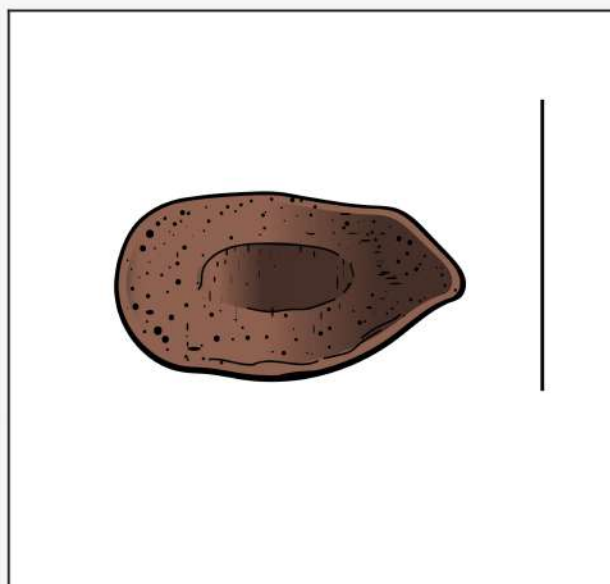
El peso promedio de fruto es 2.5-5.5 gr.; el número de semillas/kg es 19,000 y el peso de 1000 semillas 65 gr.

La pérdida de viabilidad bajo almacenamiento es acelerada, y se pierde totalmente luego de 2-3 meses.

Las semillas son susceptibles al ataque de gorgojos, por lo cual debe hacerse una cuidadosa selección de éstas.

Semilla de  
*Senna birostris*

Escala gráfica:  
1 cm



### GERMINACIÓN Y MANEJO EN VIVERO

#### Tratamientos pregerminativos

Se recomienda el tratamiento pregerminativo por remojo en agua fría, cambiándola cada 8-12 horas, hasta que las semillas se ablanden. Deben eliminarse las semillas que flotan, pues ellas son vanas.

#### Inicio y finalización de la germinación

La germinación se inicia a los 5-8 días y finaliza a los 10- 15 días; es epigea. **Poder Germinativo:** 75-85%; la energía germinativa es buena.

No es recomendable la siembra en camas de almácigo pues las raíces se entrelazan. Se sugiere siembra directa en bolsas o en el terreno.

En el caso de realizar plantaciones en bolsas se colocan al menos 3 semillas/bolsas establecidas a una profundidad máxima de 2 cm.

Asimismo, el sustrato para embolsado debe ser desinfectado (se recomienda usar agua hirviendo).

### **PLANTACIÓN**

Se recomienda, si la plantación se va a efectuar directamente en el terreno definitivo, establecer unas 5 semillas/hoyo, en suelos de por lo menos 20 cm de profundidad.

La profundidad de siembra nunca debe exceder los 2 cm. El espaciamiento puede ser de 1 x 1 (suelos profundos y húmedos) a 2 x 2 (suelos pobres y secos). Se reporta germinación de hasta 95% bajo esta modalidad.

**REFERENCIAS Barahona et al., 1985; Aguirre, 1986; Reynel y León, 1990.**

**FICHA SILVICULTURAL**  
FAM. LEGUMINOSAE  
(CAESALPINIODEAE)

*Tara spinosa*  
(Tara)

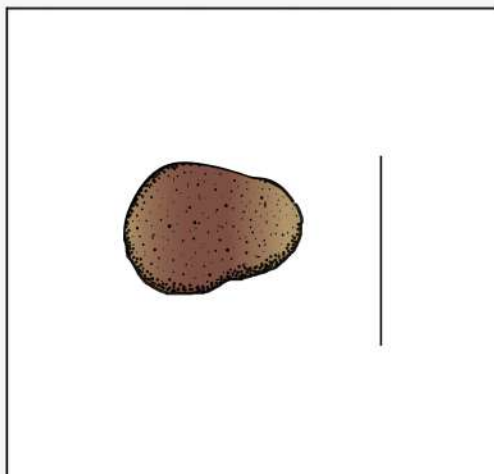
### FRUTOS Y SEMILLAS – RECOLECCIÓN Y ALMACENAMIENTO

El peso promedio del fruto es 2.3 gr; el peso de 1000 semillas es 160 gr

En cuanto al almacenamiento de las semillas, bajo condiciones de ambiente se mantiene la viabilidad por más de un año.

Semilla de  
*Tara spinosa*

Escala gráfica:  
1 cm



### GERMINACIÓN Y MANEJO EN VIVERO

#### Tratamientos pregerminativos

Se recomienda uno de los siguientes tratamientos pregerminativos: escarificación por inmersión en agua caliente, dejando en ella por 1 día, 3 veces, o hirviendo la semilla en agua por 30 minutos o por lijado; se reporta asimismo escarificación con ácido sulfúrico concentrado por 50 minutos, con buenos resultados.

#### Inicio y finalización de la germinación

La germinación se inicia a los 8-12 días en semillas lijadas, y finaliza a los 20 días de iniciada; es epigea. **Poder Germinativo** para semillas escarificadas es de 80-90% y la energía germinativa es buena.

Se pueden sembrar las semillas en almácigos o directamente en bolsas de polietileno, en este último caso en sustratos con un 30% de tierra negra; también directamente en el terreno poniendo 3-4 semillas en cada hoyo.

#### PLANTACIÓN

Es recomendable ponerla en el terreno definitivo al inicio de la estación de lluvias. En zonas áridas, se recomienda riego mesurado, al menos durante el primer año luego del establecimiento. El crecimiento de las plantas es lento.

#### REFERENCIAS

Barahona et al., 1985; Aguirre, 1986; Reynel y León, 1990.

### FRUTOS Y SEMILLAS – RECOLECCIÓN Y ALMACENAMIENTO (CATIE, 1999)

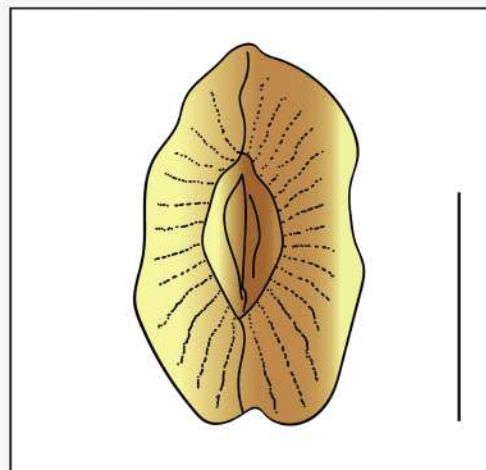
El número de semillas por kilogramo es 10,000-30,000. Los frutos se colocan en lona y se secan al sol por 3-4 días, luego de lo cual se extraen las semillas quebrando los frutos.

En cuanto a su comportamiento al almacenamiento, las semillas son ortodoxas.

Bajo condiciones ambientales mantienen su viabilidad por 3-6 meses. En cámaras a 5°C y con 6-8% de humedad se mantienen viables por 2 años.

Semilla de  
*Lafoensia puniceifolia*

Escala gráfica:  
1 cm



### GERMINACIÓN Y MANEJO EN VIVERO (CATIE, 1999)

#### Tratamientos pregerminativos

Las semillas no requieren tratamiento pregerminativo.

#### Inicio y finalización de la germinación

La germinación se inicia a los 6-8 días de la siembra y finaliza luego de 16-20 días. **Poder Germinativo**; 60-80%.

Las semillas se germinan en almácigos con sustrato de arena lavada. Se requiere un tinglado de sombra inicial. Cuando aparecen las primeras hojas verdaderas se realiza el repique a bolsas de polietileno.

Los plántones se hallan en condiciones de ser llevados al terreno definitivo 4- 5 meses luego de la siembra, cuando alcanzan 20-30 cm de altura.

**FICHA SILVICULTURAL**  
FAM. MAGNOLIACEAE

*Magnolia yarumalensis*  
(Roble)

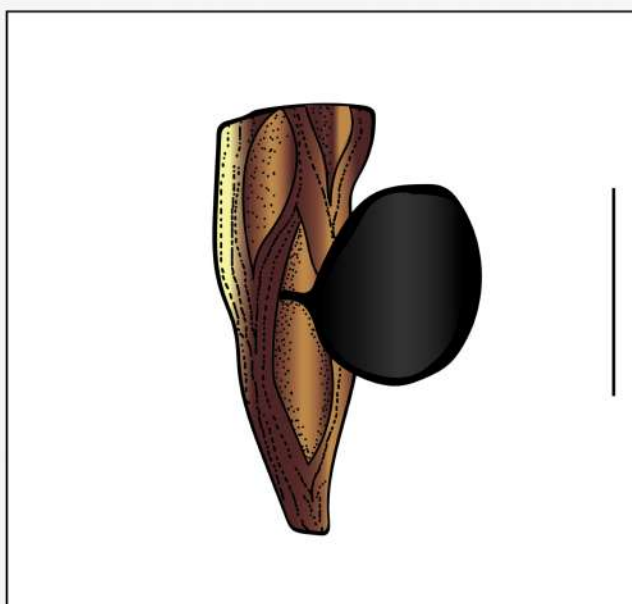
No existe información específica para *Magnolia yarumalensis* pero sí para la especie afín *Magnolia poasana* (CATIE, 1998), la cual tiene distribución en el ámbito del bosque montano nublado en Centroamérica. Mostramos esta información como referencia.

**FRUTOS Y SEMILLAS – RECOLECCIÓN Y ALMACENAMIENTO**

El número promedio de semillas por fruto es 55, y hay aproximadamente 6200 semillas por kg. La señal de maduración de los frutos en esta especie es la coloración verde oscura a anaranjada en la base. Se colectan directamente del árbol cuando maduros; se les transporta en sacos de yute y se les extiende sobre lonas para ser oreados a la sombra; en 4-5 días se consigue la apertura de la mayor parte de ellos y la exposición de las semillas, que se extraen manualmente. Almacenadas en condiciones ambientales, las semillas conservan su viabilidad por 3-4 meses; en cámaras a 5°C y 8- 10% de humedad, las semillas mantienen su viabilidad hasta por un año.

Semilla y restos del  
fruto  
*Magnolia*  
*yarumalensis*

Escala gráfica: 1 cm



**GERMINACIÓN Y MANEJO EN VIVERO**

La germinación se inicia a los 2 meses sin tratamiento y a los 15-30 días con tratamiento pregerminativo de inmersión en agua a temperatura ambiente por 48 horas, cambiando el agua cada 6 horas, o por inmersión en agua caliente (70-80°C) por un minuto, o por eliminación del arilo de la semilla y lavado con cloro; cualquiera de estos tratamientos acelera la germinación más o menos en la misma medida, pero el último acorta también la finalización de la germinación. La germinación finaliza entre los 30-60 días de la siembra y es epigea. Las semillas se almacigan en arena. Luego de dos meses, se les repica a bolsas de polietileno en sustrato de tierra negra y arena 1:1. Luego de 5 meses en esta condición, o cuando los plantones adquieren 20-25 cm de altura, se les puede llevar al terreno definitivo.

**FICHA SILVICULTURAL**  
FAM. MELIACEAE

*Cabralea canjerana* subsp. *canjerana*  
(Requia negra)

**PARTICULARIDADES DE FRUTOS Y SEMILLAS**

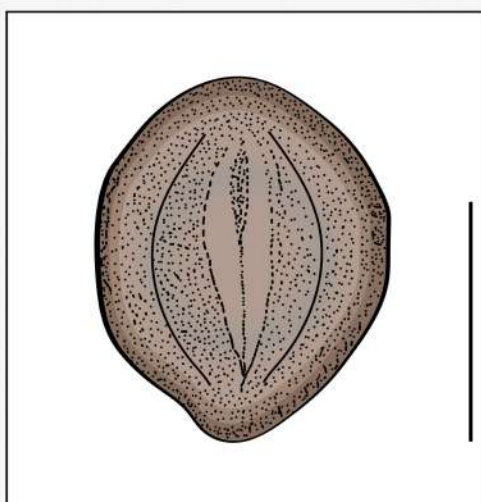
Número de semillas/Kg: 4500 (Pereira, 1982a); 1200-6150 semillas/Kg (CATIE, 2000).

**PROPAGACIÓN POR SEMILLA (SEXUAL)**

La propagación por semilla es exitosa en esta especie.

Semilla de  
*Cabralea canjerana*  
subsp. *canjerana*

Escala gráfica:  
1.5 cm



**Inicio de la germinación**

La germinación se inicia a los 13-15 días de la siembra y finaliza a los 40-73 días de ésta (CATIE, 2000).

**Poder germinativo**

40-93% con semillas frescas (CATIE, 2000).

**Manejo de la especie en vivero**

Las semillas se siembran en camas de almácigo con arena esterilizada y se trasplantan a bolsas luego de 2 semanas de germinadas. El tiempo mínimo de permanencia en vivero es 6 meses (CATIE, 2000).

**Almacenamiento de las semillas**

Nuestras observaciones sugieren que las semillas son recalcitrantes y no pueden almacenarse bajo las condiciones ambientales de sitio. Las semillas deben sembrarse de inmediato luego de cosechadas.

### **PROPAGACIÓN ASEXUAL**

La propagación por estacas es exitosa en esta especie. Se reporta un 50% de prendimiento de las estacas a los 30 días de la siembra.

### **PLANTACIÓN, CRECIMIENTO Y CUIDADOS**

Ensayos de plantación efectuados en Brasil reportan valores promedio de diámetro de 7-12 cm en 3-12 años respectivamente, y alturas de 5-7 m para ese mismo periodo. Se observa que esta especie tiene excelente madera, con cualidades similares a la del "Cedro" *Cedrela odorata*, y es raramente atacada en plantación por la plaga del barrenador de los brotes *Hypsipyla grandella*, razón por la cual debería promoverse su propagación (Carvalho, 1982).

**PARTICULARIDADES DE FRUTOS Y SEMILLAS**

Número de semillas/Kg: 55 (Pereira, 1982b)

**PROPAGACIÓN POR SEMILLA (SEXUAL)**

Se recomienda cosechar las semillas directamente del suelo y eliminar simultáneamente aquellas de forma muy irregular o dañadas. Las semillas deben transportarse en bolsas plásticas selladas conteniendo un poco de agua. Es fundamental evitar que la semilla se deshidrate y sembrarla lo más pronto posible luego de la cosecha pues pierde rápidamente su viabilidad. (Flores, 1994b).

**Inicio y finalización de la germinación**

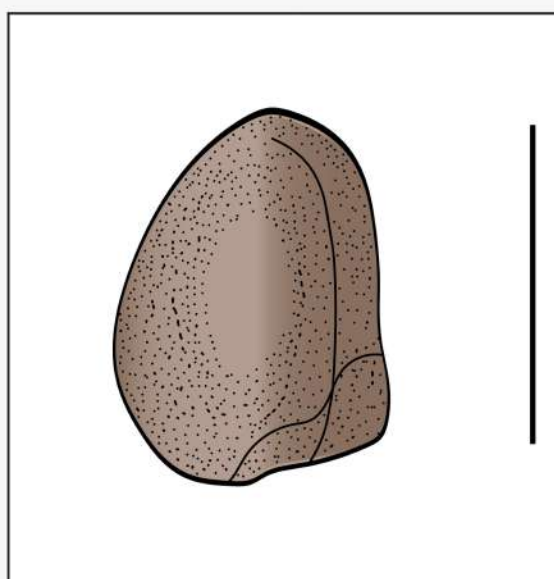
La germinación se inicia a los 8-15 días de la siembra y finaliza a los 27-56 días; es hipogea (Pereira, 1982b; CATIE, 1998; Flores, 1994b).

**Poder germinativo**

80% (Pereira, 1982b; CATIE, 1998); 92% (Flores, 1994b).

Semilla de  
*Carapa guianensis*

Escala gráfica:  
4 cm



**Manejo de la especie en vivero**

Las semillas una vez cosechadas deben introducirse en bolsas plásticas con algo de humedad y selladas, a razón de 8 semillas por bolsa. Cuando se observa la emergencia de la radícula se transfieren a bolsas plásticas con sustrato. También es posible sembrarlas directamente en bolsas plásticas con sustrato. Es conveniente emplear un sustrato que contenga arena y tierra orgánica; la permanencia en el vivero no debe ser mayor de 6 meses (Flores, 1994b); tarda unos 75 días para adquirir 20-30 cm de altura (Pereira, 1982b).

## **PLANTACIÓN, CRECIMIENTO Y CUIDADOS**

Se recomienda que el trasplante al terreno definitivo sea cuidadoso, pues el extremo terminal de la plántula tiende a deshidratarse y morir rápidamente; esto retarda el crecimiento (Flores, 1994b).

La especie ha sido ensayada en Jenaro Herrera (73°45'W, 4°55'S, 140 msnm; 2690 mm precipitación total anual); la plantación se ha realizado con éxito trasplantando los plantones con su sustrato ("pan de tierra") al terreno definitivo, a un espaciamiento de 2 x 2 m. Para los diámetros, el crecimiento promedio ha sido de 9-10 cm en 9-13 años respectivamente, y para las alturas es de 7-8 m para ese mismo periodo. La supervivencia ha sido buena, de 70-77% en plantaciones a campo abierto, y superior bajo dosel (80-85%). El área de la plantación es de suelos franco-arenosos a franco-arcillosos de terrazas altas, mayormente planos, que habían sido desboscados para agricultura unos 10 años antes de la plantación (Claussi *et al.*, 1992).

Se ha observado sin embargo que esta especie es también susceptible a los ataques del barrenador del brote de las Meliáceas, el Lepidóptero *Hypsipyra grandella*.

**FICHA SILVICULTURAL**  
FAM. MELIACEAE

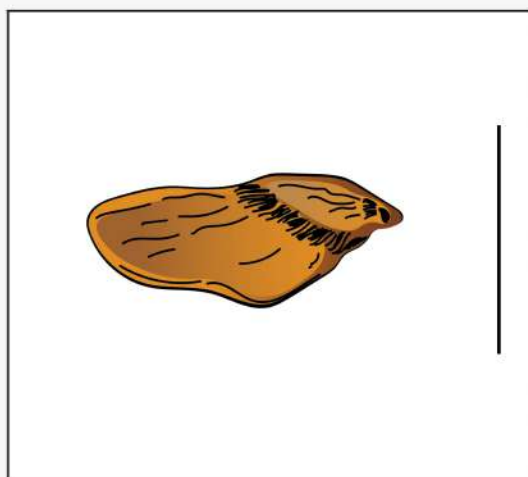
*Cedrela angustifolia*  
(Cedro de altura)

**FRUTOS Y SEMILLAS – RECOLECCIÓN Y ALMACENAMIENTO**

El peso promedio del fruto es 10-20 gr; el número de semillas/kg: 30,000 y el peso de 1000 semillas 20.5 gr. La pérdida de viabilidad bajo almacenamiento es acelerada; la viabilidad desciende sustancialmente en 1 año.

Semilla de  
*Cedrela angustifolia*

Escala gráfica:  
1 cm



**GERMINACIÓN Y MANEJO EN VIVERO**

**Tratamientos pregerminativos**

Las semillas no requieren tratamiento pregerminativo. Se pueden sembrar en almácigos o directamente en bolsas de polietileno.

**Inicio y finalización de la germinación**

La germinación se inicia a los 15-20 días y finaliza a los 40 días; es epigea. **Poder Germinativo** 50-90%; la energía germinativa es regular.

Para el almacigado, la siembra se facilita eliminando las alas de las semillas. Se requiere una cuidadosa desinfección de la tierra de almácigo y se recomiendan sustratos con tierra negra-tierra agrícola-arena (7:1:2) ó tierra negra-tierra agrícola arena (1:3:1). Las semillas requieren bastante riego inicial (aprox. 10 lt/m<sup>2</sup>) y tinglado de paja cerrado por unos 25 días; luego éste debe ralearse gradualmente hasta media luz. El repique a bolsas de polietileno se efectúa a los 3-4 meses de almacigado. El sustrato apropiado en este caso es tierra negra-tierra agrícola-arena (5:2:3). Es conveniente mantener el tinglado a media luz por al menos dos semanas luego del repique. El traslado a terreno definitivo se hace a los 4 meses de repique, cuando las plántulas tienen 25-30 cm.

**PLANTACIÓN**

Se sugiere establecerlo en suelos con buena profundidad y con buena disponibilidad de agua. Precisa asimismo de un microclima abrigado.

**REFERENCIAS**

CESA, 1984; Aguirre, 1986; Reynel y León, 1990.

**FICHA SILVICULTURAL**  
FAM. MELIACEAE

*Cedrela fissilis*  
(Cedro del bajo)

**PARTICULARIDADES DE FRUTOS Y SEMILLAS**

Número de semillas por Kg: 50,000 (Flinta, 1960); 17,000-56,800 (CATIE, 1999).

**PROPAGACIÓN POR SEMILLAS (SEXUAL)**

La propagación por semillas es exitosa en esta especie.

**Inicio y finalización de la germinación**

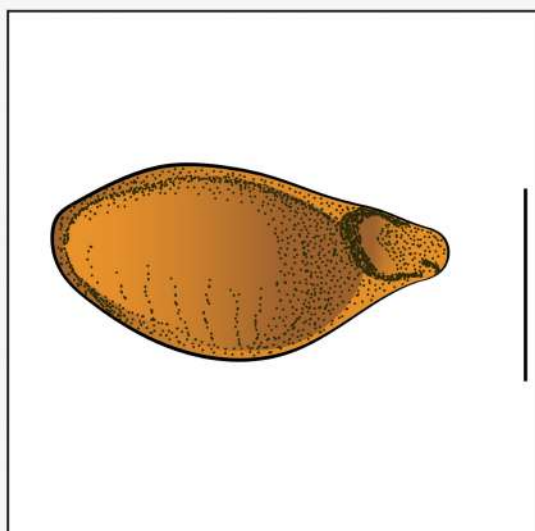
La germinación se inicia a los 7-10 días de la siembra y finaliza a los 15-72 días de ésta (Pereira, 1982b; CATIE, 1999)

**Poder germinativo**

35% (Pereira, 1982b); 86-97% con semillas frescas (CATIE, 1999).

Semilla de  
*Cedrela fissilis*

Escala gráfica:  
2 cm



**Manejo de la especie en vivero**

Las semillas se siembran en camas de almácigo cubiertas de unos 0.5 cm de tierra fina y paja por una semana hasta que comienza la germinación; las plántulas se mantienen bajo tinglado por unos 3 meses. Cuando alcanzan unos 5 cm de altura, pueden trasplantarse a bolsas plásticas (Flinta, 1960). Las plántulas alcanzan 20-30 cm a los 85 días de la siembra (Pereira, 1982b).

**PROPAGACIÓN ASEXUAL**

En Brasil se ha efectuado a partir de estacas con un 80% de prendimiento (CATIE, 1999).

### **PLANTACIÓN, CRECIMIENTO Y CUIDADOS**

Puede efectuarse a raíz desnuda luego que los tejidos de los plántones han endurecido; se siembra a un espaciamiento de 5 x 5 m durante la estación de lluvias (Flinta, 1960). Ensayos efectuados en Brasil reportan valores promedio de diámetro de 41 cm en 24 años, y alturas de 23 m para ese mismo periodo (Carvalho, 1982). Plantaciones efectuadas en este mismo país bajo cobertura de *Pinus elliottii* registran crecimientos en altura del orden de 1-3 m en 4-8 años respectivamente (Toledo Filho y Parente, 1982)

En esta especie se observa de modo frecuente el ataque del barrenador del brote de las Meliáceas, el Lepidóptero *Hypsipyla grandella*, el cual daña las yemas apicales de los arbolitos en la plantación malogrando la forma de los fustes. Por esta razón se recomienda sembrarla en asociación con otras especies.

### **PARTICULARIDADES DE FRUTOS Y SEMILLAS**

Número de semillas/Kg: 18,500-40,000 (Flinta, 1960); 55,000 semillas/Kg, y pureza de 45% (Pereira, 1982b)

### **PROPAGACIÓN POR SEMILLA (SEXUAL)**

La propagación por semillas es exitosa en esta especie. Los frutos se cosechan directamente del árbol cuando comienzan a abrir. Se dejan en un lugar seco para que las cápsulas se abran completamente y se extrae la semilla.

### **Inicio y finalización de la germinación**

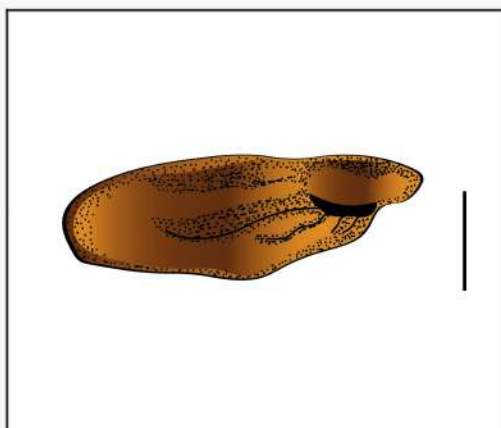
Inicia entre 7-13 días y finaliza a los 21 días (Flinta, 1960; CTFS-STRI, 2000).

### **Poder germinativo**

60-70% (Flinta, 1960); 80% (CATIE, 1997)

Semilla de  
*Cedrela odorata*

Escala gráfica:  
1 cm



### **Manejo de la especie en vivero**

Las semillas pueden sembrarse en camas de almácigo en sustrato de arena y tierra, a media sombra; se recomienda sembrar más de 40 gr/m<sup>2</sup>. El trasplante a bolsas plásticas se hace cuando se despliegan las 2 primeras hojas verdaderas. Una vez en ellas requieren entre 2-4 meses (7-8 meses para pseudoestacas) antes de llevarse al terreno definitivo (CTFS-STRI, 2000).

### **Almacenamiento de las semillas**

La semilla se mantiene viable por unos 6 meses a temperatura del ambiente (Flinta, 1960).

## PLANTACIÓN, CRECIMIENTO Y CUIDADOS

Los ritmos de crecimiento en diámetro son de 2-4 cm por año (Flinta, 1960).

Esta especie ha sido ensayada en Jenaro Herrera (73°45'W, 4°55'S, 140 msnm; 2690 mm precipitación total anual); la plantación se ha realizado con éxito trasplantando los plántones con su sustrato ("pan de tierra") al terreno definitivo, y se les ha instalado en fajas a un espaciamiento de 4 m dentro de cada faja. Para las alturas, el crecimiento promedio registrado es de 4-5 m a los 7-11 años respectivamente. La supervivencia es buena en los ensayos realizados a campo abierto (70%). Las áreas de la plantación son de suelos aluviales franco-arenosos a arcillosos, planos o en laderas y bajiales, desboscadas y quemadas unos 4 años antes del establecimiento de la plantación (Claussi *et al.*, 1992).

Al igual que en varias otras Meliáceas, en esta especie se observa de modo frecuente el ataque del Lepidóptero barrenador del brote *Hypsipyla grandella*, el cual daña las yemas apicales de los arbolitos en la plantación malogrando la forma de los fustes. Por esta razón se recomienda sembrarla en asociación con otras especies.

**PARTICULARIDADES DE FRUTOS Y SEMILLAS (CATIE, 1998)**

Numero de semillas por Kg: 2000. El contenido de humedad inicial es alto (36%).

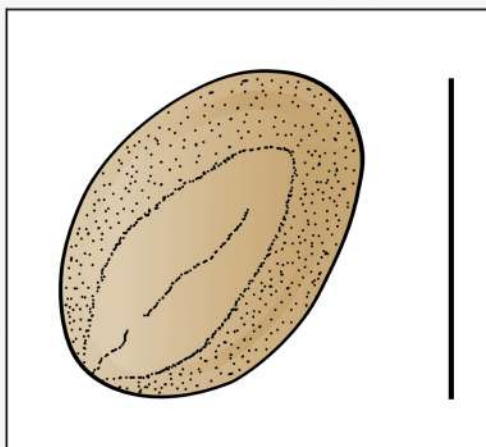
**PROPAGACIÓN POR SEMILLAS (SEXUAL) (CATIE, 1998)**

La propagación por semillas es exitosa en esta especie. El periodo óptimo para la recolección de los frutos en América Central es entre Junio-Julio cuando los mismos presentan una coloración café rojiza. Los frutos se recolectan directamente del árbol o del suelo.

Una vez cosechados, los frutos son trasladados en sacos de yute al sitio de procesamiento. Se les coloca en zarandas y se dejan secar al sol 1-2 días por periodos de 3-4 horas. Una vez abiertos la semilla se extrae manualmente.

Semilla de  
*Guarea guidonia*

Escala gráfica:  
1 cm



**Tratamientos pregerminativos**

Para acelerar el inicio de la germinación se reportan dos tratamientos, escarificación mecánica e inmersión en Hipoclorito de sodio al 10%. Ellos aceleran la germinación en 10-15 días.

**Inicio y finalización de la germinación**

La germinación se inicia a los 30-47 días de la siembra y finaliza a los 60-97 días de ésta.

**Poder germinativo**

40-58% con semilla fresca. La germinación es hipogea.

**Manejo de la especie en vivero**

Las semillas se colocan en camas de almácigo con arena lavada, sombreado inicial y riego moderado. El trasplante a bolsas plásticas se realiza cuando las plántulas alcanzan 5-6 cm de longitud. Las plántulas quedan listas para ser llevadas al terreno definitivo a los 6-8 meses o una altura de 25-30 cm.

**Almacenamiento de las semillas**

Se les puede almacenar 3-6 meses en condiciones ambientales y por un año bajo refrigeración en bolsas plásticas selladas. Las semillas tienen comportamiento ortodoxo. Se recomienda un almacenamiento en cámaras frías con temperaturas de 4-5°C y contenido de humedad de 6-8%. En otras especies del género se reportan semillas con comportamiento recalcitrante al almacenamiento (IPGRI, 1998).

**PROPAGACIÓN ASEXUAL**

Para la especie congénérica centroamericana *Guarea grandiflora* los ensayos muestran que es posible propagarla por estacas con hojas y pseudoestacas (Sandoval y Ramírez, 2000).

**PLANTACIÓN, CRECIMIENTO Y CUIDADOS**

También puede ser atacada por el Lepidóptero barrenador *Hypsipyla grandella*. Esta plaga provoca los mayores daños a nivel de vivero y en las plantas tiernas perforando los brotes terminales y malogrando la forma de los fustes. En esta especie también puede atacar los frutos y las semillas.

### **PARTICULARIDADES DE FRUTOS Y SEMILLAS**

Número de semillas/Kg: 1300-2500 (Flinta, 1960; CATIE, 1997).

Peso de 1000 semillas: 70-600 gr (IPGRI, 1998).

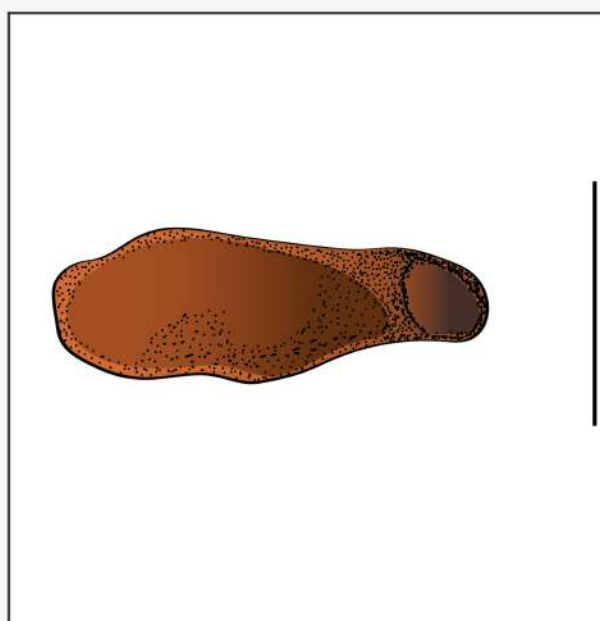
### **PROPAGACIÓN POR SEMILLAS (SEXUAL)**

La propagación por semillas es exitosa en esta especie. La maduración de los frutos tarda 6 meses; la recolección de semillas se inicia 1-3 meses luego de iniciada la maduración de los frutos. Los frutos se recolectan directamente del árbol antes que las cápsulas abran, cuando muestran un color café claro. El árbol puede ser colectado haciendo uso de equipo subidor apropiado y teniendo cuidado de no dañar las ramas. Los rendimientos usuales varían entre 3.8-4.5 Kg de semilla por árbol (CATIE, 1997).

Una vez recolectados, los frutos son transportados en sacos de yute a un sitio techado donde puedan extenderse sobre lonas aproximadamente por 5 días, para permitir que concluya el proceso de maduración y se abran lentamente. Luego son trasladados al patio de secado y se asolean por periodos de 4 horas durante 3 días. La semilla se extrae del fruto manualmente y se asolea nuevamente por 4 horas. Para eliminar las alas de las semillas se les fricciona manualmente (CATIE, 1997).

Semilla de  
*Swietenia macrophylla*

Escala gráfica:  
2 cm



### **Tratamientos pregerminativos**

La especie no requiere tratamientos pregerminativos. El remojo en agua a temperatura ambiente durante 24 horas acelera la germinación (Flinta, 1960).

### **Inicio y finalización de la germinación**

La germinación se inicia a los 7-20 días de la siembra y es hipogea (Flinta, 1960; Araujo, 1971; CATIE, 1997). La germinación finaliza luego de 10-15 días de iniciada (Araujo, 1971).

### **Poder germinativo**

54-95% para semillas frescas (Flinta, 1960; Pereira, 1982b). Disminuye a 30 % a los 60 días en condiciones naturales (Araujo, 1971; CATIE, 1997).

### **Manejo de la especie en vivero**

Las semillas pueden sembrar en hileras espaciadas unos 15 cm en las camas de almácigo; se les cubre por una capa de tierra que no debe ser mayor a 1.5-2 cm. Se trasplantan a bolsas plásticas un mes más tarde, cuando tienen 7-8 cm de altura. Debe mantenerse con el sustrato húmedo y protegidas del sol durante los primeros 3 meses; se les traslada al terreno definitivo cuando tienen 20-25 cm, es decir a los 6-8 meses, o posteriormente, cuando alcanzan hasta 1.5 m (Flinta, 1960; CTFS-STRI, 2000).

Se les puede sembrar directamente en bolsas plásticas colocando 2-3 semillas por bolsa a 1-2 cm de profundidad (CATIE, 1997)

### **Almacenamiento de las semillas**

Las semillas se han categorizado como ortodoxas (CATIE, 1997) o intermedias en su comportamiento al almacenamiento (IPGRI, 1998). Conservan su Poder germinativo hasta por 7-8 meses almacenadas a temperatura ambiente y en bolsas plásticas de papel. Almacenadas en refrigerador en bolsas plásticas mantienen su viabilidad por más de 4 años. Las semillas conservan su Poder germinativo por 8 años si son almacenadas a 4°C y con contenido de humedad de 4% (CATIE, 1997).

### **PROPAGACIÓN ASEXUAL**

Se puede propagar por estacas con buenos resultados sin ningún tratamiento especial. Se plantan cuando el brote terminal ha endurecido y alcanzan 1-2 m de altura.

## PLANTACIÓN, CRECIMIENTO Y CUIDADOS

Alcanza 1.8 m de altura en el primer año luego de la siembra; diámetros de 6-27 cm en 6-12 años respectivamente y alturas de 15-20 m en 7-12 años respectivamente. Se le planta a un espaciamiento de 3 x 3 m hasta 7 x 4 m. Se recomiendan rotaciones de 35-40 años (Flinta, 1960; Ledoux, 1976).

En suelos aluviales fértiles hay reportes de crecimientos muy rápidos, con diámetros de 15-20 cm a los 3 años (Pennington, 2002).

En sistemas agroforestales ha sido exitoso el establecimiento de esta especie a una baja densidad (100 plantas/Ha) entremezclada con cultivos tales como maíz o frijoles, en parcelas de hasta 0.5 Ha. El mantenimiento consistió en la eliminación periódica de malezas hasta los 3 años y los árboles se cosecharon a los 50 años de edad (Pennington, 2002).

La plaga más seria ataca los brotes tiernos, frutos y semillas y es el Lepidóptero barrenador *Hypsipyra grandella*. Esta plaga provoca los mayores daños a nivel de vivero y en las plantas tiernas perforando los brotes terminales y malogrando la forma de los fustes. Ha limitado el establecimiento de plantaciones puras a lo largo de los trópicos y por ello se recomienda efectuar las plantaciones en fajas, mixtas o en condiciones de bosques naturales (CATIE, 1997).

En Brasil y Ecuador se han efectuado ensayos de diseños agroforestales estableciendo Caoba en sistemas mixtos con otras especies de árboles y cultivos agrícolas. Estos ensayos evidencian que el crecimiento del árbol es rápido y asegura un fuste bien conformado antes que la plaga de *Hypsipyra* se pueda establecer (Neill y Revelo, 1998; Ackerman et al., 1998).

**FICHA SILVICULTURAL**  
FAM. MORACEAE

*Brosimum alicastrum* subsp.  
*bolivarense*  
(Congona)

**PROPAGACIÓN POR SEMILLA (SEXUAL)**

Es exitosa en las especies del género que han sido estudiadas.

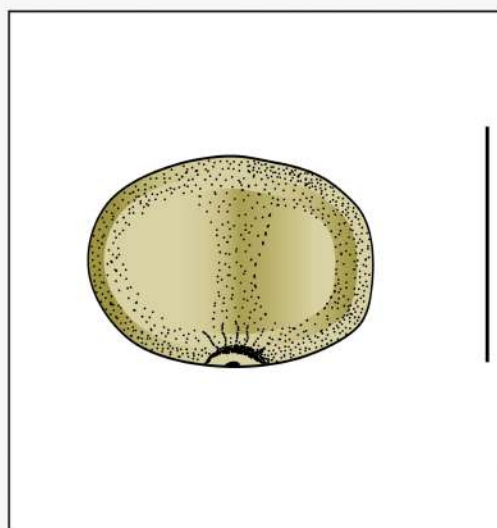
**Poder germinativo**

98% con semillas frescas y 25% con semillas luego de 15 días de cosechadas para *Brosimum alicastrum* (Sandoval y Ramírez, 2000).

Para *Brosimum lactescens*, se han germinado semillas con éxito en camas de vivero en Jenaro Herrera (73°45'W, 4°55'S, 140 msnm; 2690 mm precipitación total anual) (Claussi *et al*, 1992).

Semilla de  
*Brosimum alicastrum*  
subsp. *bolivarense*

Escala gráfica:  
1 cm



**PLANTACIÓN, CRECIMIENTO Y CUIDADOS**

La especie *Brosimum lactescens* ha sido ensayada en Jenaro Herrera (73°45'W, 4°55'S, 140 msnm; 2690 mm precipitación total anual); la plantación se ha realizado con éxito trasplantando al terreno definitivo los plantones con su sustrato ("pan de tierra"), a un espaciamiento de 2 x 2 m. Para las alturas, el crecimiento promedio registrado es de 1-3 m a los 1-3 años respectivamente. La supervivencia es media, de un 52% a campo abierto y mayor, de 55-73% bajo dosel. El área de la plantación es de suelos franco-arenosos a franco-arcillosos de terrazas altas, mayormente planos (Claussi *et al.*, 1992).

**FICHA SILVICULTURAL**  
FAM. MORACEAE

*Clarisia racemosa*  
(Mashonaste)

**PARTICULARIDADES DE FRUTOS Y SEMILLAS**

Número de semillas/kg: 600

**PROPAGACIÓN POR SEMILLAS (SEXUAL)**

La propagación por semillas es exitosa en esta especie

Semilla de  
*Clarisia racemosa*

Escala gráfica:  
1 cm



**PLANTACIÓN, CRECIMIENTO Y CUIDADOS**

En la Reserva Forestal Ducke, cerca de Manaus, Brasil, se reporta un Incremento Medio Anual de 0.19 m de altura en una plantación a campo abierto de 8 años (Volpato, et al. 1973).

### PROPAGACIÓN POR SEMILLA (SEXUAL)

Es exitosa en esta especie. Estudios de germinación muestran que las semillas frescas procedentes de siconos maduros y germinadas sobre base de papel en placas petri añadiendo agua diariamente tienen altos niveles de germinación (Ibarra, 1992). Las semillas germinadas pueden ser posteriormente repicadas a bolsas plásticas o macetas con sustrato de tierra y agrolita.

### Inicio y finalización de la germinación

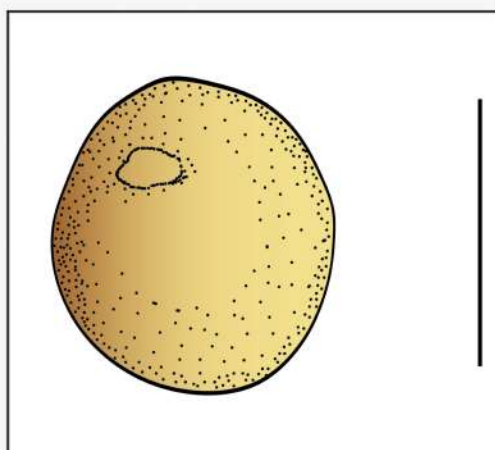
La germinación se inicia a los 5 días y finaliza a los 15 días.

### Poder germinativo

100% para semillas germinadas tal como se describe arriba, en la especie *Ficus insipida*. Otras especies neotropicales investigadas, *F. lapathifolia*, *F. máxima* y *F. petenensis* tienen porcentajes de germinación similares (Ibarra, 1992).

Semilla de  
*Ficus insipida* subsp.  
*insipida*

Escala gráfica:  
1 mm



### Almacenamiento de las semillas

Los estudios sugieren que las semillas de *Ficus* tienen comportamiento ortodoxo al almacenamiento; para varias de las especies asiáticas que han sido estudiadas, la viabilidad se mantiene por dos años a temperatura ambiente (IPGRI, 1998).

**FICHA SILVICULTURAL**  
FAM. MORACEAE

*Maquira coriacea*  
(Capinurí)

**PROPAGACIÓN POR SEMILLA (SEXUAL)**

La propagación por semillas es exitosa en esta especie.

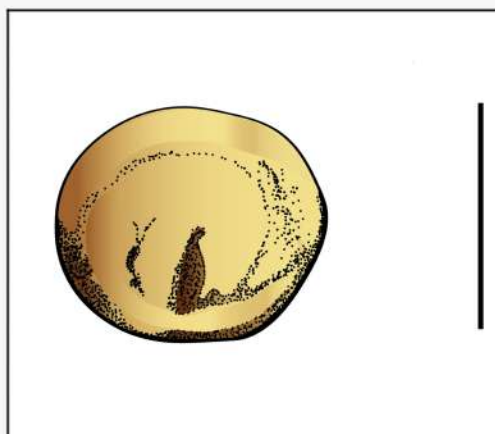
**Inicio y finalización de la germinación**

La germinación se inicia a los 22 días de la siembra y finaliza a los 60 días de ésta (Pereira, 1982b)

**Poder germinativo**

70% (Pereira, 1982b)

Semilla de  
*Maquira coriacea*



Escala gráfica:  
1 cm

**Manejo de la especie en vivero**

Alcanza 20-30 cm a los 140 días de la siembra (Pereira, 1982)

**FRUTOS Y SEMILLAS – RECOLECCIÓN Y ALMACENAMIENTO**

Se recomienda cosechar los frutos directamente del árbol manualmente o con una tijera telescópica cuando maduran a un color oscuro.

**GERMINACIÓN Y MANEJO EN VIVERO** (Muñoz y Hoyos, 1999)

Los frutos deben limpiarse de los gránulos de cera que los recubren por medio de fricción.

**Tratamiento pregerminativos**

Las semillas requieren tratamiento pregerminativo de escarificación; esto puede hacerse por lijado de la cubierta con una lija fina. Un tratamiento alternativo es la inmersión en agua fría por 15-30 días con cambio de agua diario.

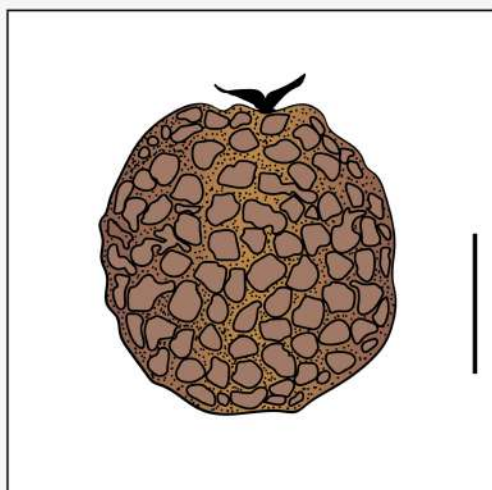
**Poder Germinativo** bajo los tratamientos descritos fluctúa entre 25-45%.

La siembra se efectúa en camas de almácigo que tengan buen drenaje (se sugiere un estrato de fondo de 10 cm de grava recubierto por una capa de 15 cm de tierra y arena). Las semillas se recubren con una capa fina de tierra. Se requiere tinglado a media luz.

El repique de las plantulitas de almácigo a bolsas de polietileno se efectúa a los 3 meses de iniciada la germinación. Se recomienda emplear sustratos ricos en materia orgánica.

Fruto de  
*Morella pubescens*

Escala gráfica:  
2 mm



**PLANTACIÓN**

A los 3 meses luego del repique las plantulitas tienen unos 30 cm de altura y se hallan listas para ser establecidas en el terreno definitivo. El crecimiento reportado fluctúa entre 1-1.5 m a los 2 años de la siembra.

**REFERENCIAS**

Muñoz y Hoyos, 1999

### **PARTICULARIDADES DE FRUTOS Y SEMILLAS**

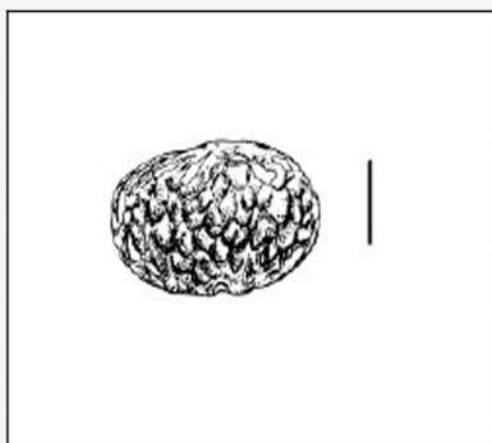
Número de semillas/Kg: Para una especie no identificada del mismo género, los valores reportados son 352 semillas/Kg y una pureza de 70% (Pereira, 1982b)

### **PROPAGACIÓN POR SEMILLAS (SEXUAL)**

La propagación por semilla es exitosa.

Semilla de  
*Iryanthera juruensis*

Escala gráfica:  
1 cm



### **PLANTACIÓN, CRECIMIENTO Y CUIDADOS**

Esta especie ha sido ensayada en Jenaro Herrera (73°45'W, 4°55'S, 140 msnm; 2690 mm precipitación total anual); la plantación se ha realizado llevando los plántones con su sustrato ("pan de tierra") al terreno definitivo a espaciamiento de 3 x 3 m. Para los diámetros, el crecimiento promedio registrado es de 4-7 cm a los 7-10 años respectivamente, y para la altura 4-5 m en ese mismo periodo. La supervivencia es alta, del 60% sin mantenimiento. La conformación de los fustes es buena. El área de la plantación es una terraza alta con suelos aluviales, franco-arenosos y mayormente planos (Claussi *et al.*, 1992).

También hay referencias para la especie congénérica *Iryanthera elliptica*, la cual se ha ensayado en plantaciones en Jenaro Herrera. Para esta especie, la plantación se ha realizado con éxito a espaciamiento de 2 x 2 m. Para los diámetros, el crecimiento promedio registrado es de 2-10 cm a los 2-15 años respectivamente, y para la altura 2-14 m en ese mismo periodo. La supervivencia es alta, del 91% a campo abierto y 87% bajo dosel, sin mantenimiento. Se hizo obvio en esta especie que las plantaciones bajo sombra crecen lentamente. La conformación de los fustes, copas y estado fitosanitario son muy buenos. El área de la plantación es una terraza alta con suelos francos a franco-arenosos, planos o de escasa pendiente (Claussi *et al.*, 1992).

### **PARTICULARIDADES DE FRUTOS Y SEMILLAS**

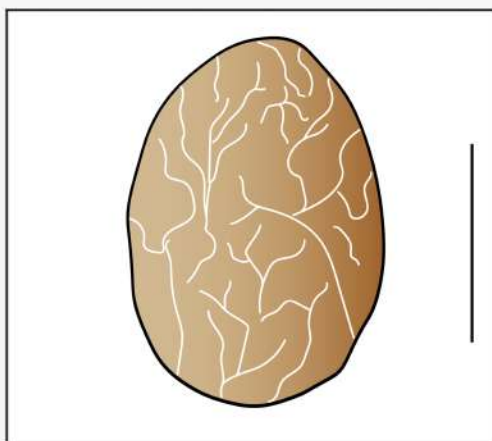
Número de semillas/Kg: Para la especie congénérica *Virola surinamensis* se reportan 450 semillas/Kg, y una pureza de 70% (Pereira, 1982b); para la especie *Virola koschnyi* 325-600 semillas/Kg (CATIE, 1997).

### **PROPAGACIÓN POR SEMILLA (SEXUAL)**

La propagación por semillas ha sido exitosa para las especies de *Virola* estudiadas. Los frutos se recogen directamente del suelo y los arilos que recubren las semillas se eliminan por remojo en agua por 1-2 días (CATIE, 1997).

Semilla de  
*Virola calophylla*

Escala gráfica:  
1 cm



### **Inicio y finalización de la germinación**

Para la especie *Virola koschnyi*, la germinación se inicia a los 11-14 días de la siembra y finaliza a los 70-80 días de ésta (CATIE, 1997).

Para la especie congénérica *Virola surinamensis*, el inicio de la germinación se produce a los 22 días de la siembra y la finalización a los 57 días de ésta (Pereira, 1982b).

### **Poder germinativo**

Con semilla fresca, 95% y 80% para las especies Centroamericanas *Virola guatemaltensis* y *Virola koschnyi*. El Poder germinativo, con semillas de 15 días de cosechadas, desciende en estas especies a 30% y 2% respectivamente (Sandoval y Ramírez, 2000).

**Manejo de la especie en vivero**

Alcanza los 20-30 cm de altura a los 105 días de la siembra (Pereira, 1982b).

**Almacenamiento de la semilla**

Para las especies de este género que han sido ensayadas (*Virola koschnyi*, Centroamérica; *V. reidii*, *V. sebifera*, Colombia; *V. surinamensis*, Brasil) las semillas son recalcitrantes y no sobreviven a la desecación por debajo de 20% de contenido de humedad (IPGRI, 1998; CATIE, 1997).

**PLANTACIÓN, CRECIMIENTO Y CUIDADOS**

Una especie de este mismo género, *Virola albidiflora* "Aguano cumala" ha sido ensayada en Jenaro Herrera (73°45'W, 4°55'S, 140 msnm; 2690 mm precipitación total anual); la plantación se ha realizado estableciendo los plántones con su sustrato ("pan de tierra") en el terreno definitivo a un espaciamiento de 3 x 2 m. Para los diámetros, el crecimiento promedio registrado es de 5-6 cm a los 7-10 años respectivamente, y para la altura 3-4 m en ese mismo periodo. Se ha evidenciado también que la plantación en una zona baja inundable ("Bajjal") en suelos franco arenosos respondió mejor que aquella en una zona de ladera bien drenada. La supervivencia ha sido alta sin mantenimiento durante 7 años y la conformación de los fustes es buena (Claussi *et al.*, 1992).

**FICHA SILVICULTURAL**  
FAM. MYRTACEAE

*Campomanesia speciosa*  
(Guayaba de monte)

**PROPAGACIÓN POR SEMILLA (SEXUAL)**

Ha sido ensayada con éxito en la especie congénérica *C. lineatifolia*.

**Inicio y finalización de la germinación**

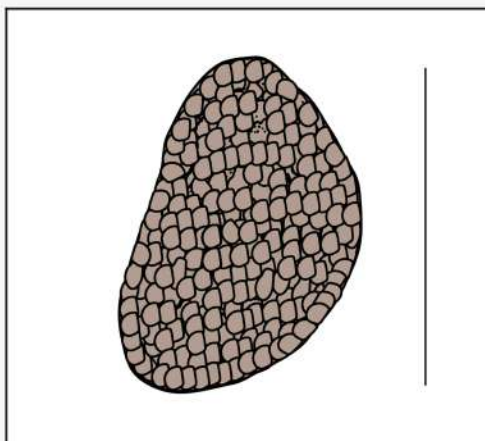
La germinación se inicia a los 13 días y finaliza a los 31 días de la siembra en *C. lineatifolia* (Gutiérrez, 1969).

**Poder germinativo**

90-98% para *C. lineatifolia* (Gutiérrez, 1969). Se recomienda emplear semilla procedente de frutos bien maduros y sembrarlas de inmediato (Villachica, 1996).

Semilla de  
*Campomanesia speciosa*

Escala gráfica:  
1 cm



**Manejo de la especie en vivero**

Se recomienda establecerla en sustratos de arena, aserrín y tierra 1:1:3 ó en sustratos de suelo franco arenoso (Villachica, 1996)

**PLANTACIÓN, CRECIMIENTO Y CUIDADOS**

Para *C. lineatifolia* se recomienda llevar las plántulas al terreno definitivo cuando tienen 30-40 cm de altura, y establecerlas a espaciamientos de 6 x 6 m con fines de producción frutal (Villachica, 1996).

**FICHA SILVICULTURAL**  
FAM. MYRTACEAE

*Myrcianthes oreophila*  
(Unca)

No existe información específica sobre *Myrciantes oreophila*, pero una especie congénica, *M. rhopaloides*, de la sierra de Piura, ha sido ensayada en vivero (Rodríguez, 2006); mostramos a continuación la información correspondiente.

**FRUTOS Y SEMILLAS – RECOLECCIÓN Y ALMACENAMIENTO**

Los frutos maduros adquieren una coloración rojiza a morada oscura, lo es indicio del momento apropiado para la cosecha. Se colectan directamente del árbol, y las semillas se extraen manualmente.

Los ensayos realizados evidencian que las semillas más grandes son las que germinan y desarrollan mejor.

Las semillas pierden su viabilidad en pocos días; ésta puede prolongarse por poco tiempo conservando las semillas en agua a temperatura ambiente.

**GERMINACIÓN Y MANEJO EN VIVERO**

No se requieren tratamientos pregerminativos y se recomienda sembrar de inmediato las semillas.

La germinación se inicia a los 2 días y finaliza a los 8 días de iniciada.

El Poder Germinativo es alto, de 93%, y la energía germinativa es buena. Se recomienda sembrar las semillas directamente en bolsas de polietileno en sustrato de Tierra agrícola : Materia orgánica : Arena (4:3:2). Debe usarse un tinglado bajo en el vivero.

### **PARTICULARIDADES DE FRUTOS Y SEMILLAS**

El material que se usa como semilla de esta especie está en realidad constituido por el endocarpio, que es leñoso y tiene la semilla única adherida en su interior.

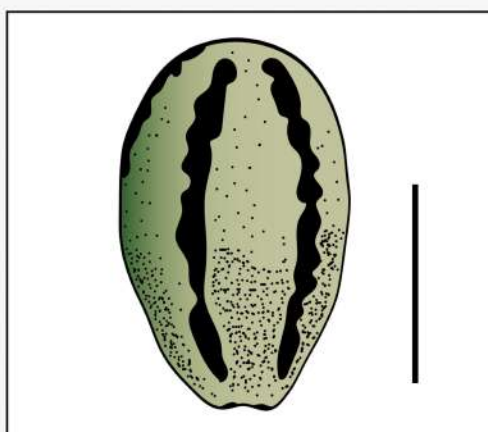
**Número de semillas/Kg:** 220-235, y 190-200 frutos frescos por kilogramo (Flores, 1994b; CATIE, 1999).

### **PROPAGACIÓN POR SEMILLA (SEXUAL)**

La propagación por semillas es exitosa en esta especie, aunque es lenta.

Semilla de  
*Minquartia guianensis*

Escala gráfica:  
1 cm



### **Tratamientos pregerminativos**

Ensayos indican que la escarificación mecánica por corte de la testa acelera notoriamente la germinación (CATIE, 1999). Hay sin embargo observaciones variadas en torno a este tema, señalándose también que la remoción del endocarpio acelera la deshidratación de la semilla y aumenta el riesgo de desecación, disminuyendo el porcentaje de germinación. Se ha recomendado por ello remojar los endocarpios en agua por 24 horas (Flores, 1994b). Adicionalmente, se han señalado como tratamientos germinativos igualmente efectivos el remojo en agua fría por 12 y 24 horas, en agua caliente a 50°C y el descascarado del extremo del endocarpio; el remojo en agua caliente con temperatura mayor a 70°C mata las semillas (Aróstegui y Díaz, 1992).

### **Inicio y finalización de la germinación**

La germinación se inicia a los 120 días luego de la siembra para semillas sin tratamiento, y finaliza a los 10 meses cuando emerge la plúmula y aparecen las primeras hojas verdaderas (Flores, 1994b). Con tratamiento de escarificación mecánica, la germinación se inicia a los 15 días de la siembra (CATIE, 1999).

### **Poder germinativo**

85% para semillas recién colectadas y remojadas en agua por 24 horas (Flores, 1994b); 90-95% para semillas frescas; 88-100% para semillas con tratamiento pregerminativo (Aróstegui y Díaz, 1992).

### **Manejo de la especie en vivero**

Se puede sembrar directamente los endocarpios en las camas de vivero. Los mejores porcentajes de germinación se obtienen bajo sombra y bajo tinglado con 25% de luz; los espaciamientos óptimos de plántulas en las camas están entre 5 x 5 y 20 x 20 cm (Aróstegui y Díaz, 1992).

### **PLANTACIÓN, CRECIMIENTO Y CUIDADOS**

Esta especie ha sido ensayada en Jenaro Herrera (73°45'W, 4°55'S, 140 msnm; 2690 mm precipitación total anual); la plantación se ha realizado con éxito trasplantando los plantones con su sustrato ("pan de tierra") al terreno definitivo, a un espaciamiento de 2 x 2 m. Para los diámetros, el crecimiento promedio registrado es de 1-3 cm a los 1-3 años respectivamente, y para la altura 1-2 m en ese mismo periodo. La supervivencia es buena en los ensayos realizados a campo abierto (70%). El área de la plantación es de suelos aluviales franco-arenosos a arenosos, planos, inundables hasta por periodos de 1 mes cada año, que habían sido desboscados para agricultura unos 10 años antes de la plantación (Claussi *et al.*, 1992).

### FRUTOS Y SEMILLAS – RECOLECCIÓN Y ALMACENAMIENTO

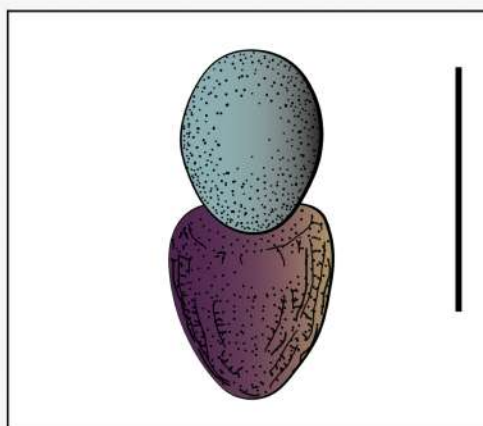
Usualmente hay 1-2 semillas en cada cono drupáceo; se recomienda cosechar los últimos directamente del árbol o del suelo cuando maduran a un color azul claro; se seca las semillas oreando por 1- 2 días para que queden listas para sembrar o almacenar (Quispe y Tello, 2003).

### GERMINACIÓN Y MANEJO EN VIVERO

La germinación de semillas sembradas en camas de almácigo se inicia a los 40 días; ésta requiere alta humedad para iniciarse y es bastante lenta; se sugiere cubrir las camas con un tinglado impermeable de plástico a unos 30 cm de altura para mantener la humedad. El crecimiento se optimiza utilizando un sustrato micorrizado, procedente del bosque matriz, rico en materia orgánica (Quispe y Tello, 2003).

Fruto de  
*Podocarpus oleifolius*

Escala gráfica:  
1 cm



### PLANTACIÓN

Las plántulas deben mantenerse en vivero al menos hasta que alcanzan una altura de 30 cm, lo cual equivale a unos 9- 10 meses.

La regeneración natural de esta especie es escasa, y los inventarios realizados en bosques de *Podocarpus* en el Dp. de Cajamarca muestran que en promedio existe un solo árbol de esta especie por cada hectárea (Tello, 2003).

**FICHA SILVICULTURAL**  
FAM. PODOCARPACEAE

*Prumnopitys montana*  
(Romerillo hembra)

No existe información específica para *Prumnopitys montana* pero sí para la especie congénica *P. harmsiana*, también propia del ámbito montano (Quispe y Tello, 2003); mostramos ésta como referencia.

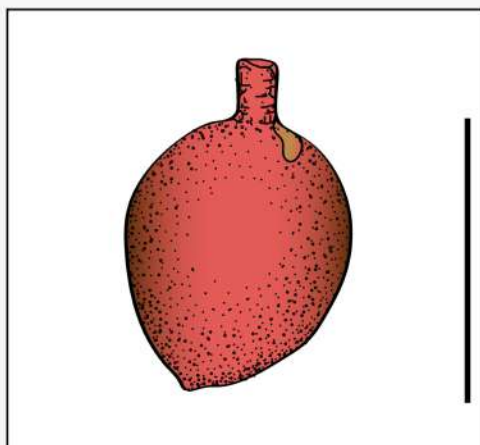
### FRUTOS Y SEMILLAS – RECOLECCIÓN Y ALMACENAMIENTO

Los frutos deben colectarse maduros; en ese momento adoptan un color amarillento y las semillas un color marrón oscuro.

Se aconseja orear los frutos a la sombra para disminuir el contenido de humedad hasta que la cubierta de la semilla adquiere una consistencia flácida. Una vez secados de este modo se les puede sembrar o almacenar.

Semilla de  
*Prumnopitys montana*

Escala gráfica:  
1.5 cm



### GERMINACIÓN Y MANEJO EN VIVERO

Los tratamientos pregerminativos como escarificación por lijado o inmersión en agua hirviendo por unos minutos son necesarios en esta especie debido a la dureza de la testa de la semilla.

Las semillas son sembradas en almácigos con humedad permanente y controlada; se utiliza un tinglado impermeable de plástico para retener la humedad; cuando las plántulas alcanzan 4-8 cm pueden ser repicadas a bolsas de polietileno y se les mantiene a la sombra y bajo tinglado para evitar la desecación. El sustrato a utilizar debe prepararse empleando tierra procedente del bosque matriz para promover la micorrización, sin la cual el crecimiento de los plantones es deficiente.

### **REGENERACIÓN NATURAL**

Esta especie tiene comportamiento esciófito y en los bosques en los que es dominante puede representar cerca del 50% del total de los árboles del bosque. En la fase madura de un bosque primario se encuentra hasta 34 individuos/ha de esta especie con DAP mayor a 10 cm (Tello, 2003).

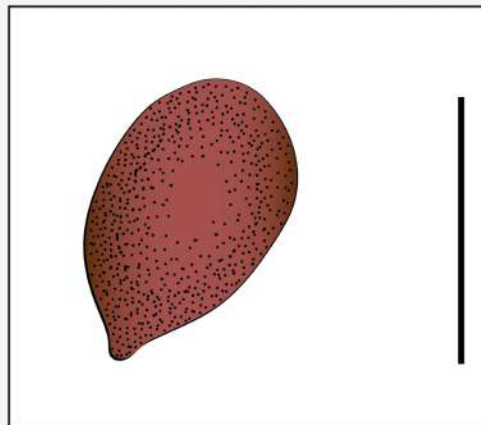
### FRUTOS Y SEMILLAS – RECOLECCIÓN Y ALMACENAMIENTO

Los frutos se recolectan directamente del árbol cuando presentan color azul claro, y deben eliminarse manualmente las impurezas.

Se les seca por 2-3 horas diarias bajo sol suave durante 3 días; entonces quedan listas para la siembra o almacenamiento.

Semilla de  
*Retrophyllum rospiglosii*

Escala gráfica:  
8 mm



### GERMINACIÓN Y MANEJO EN VIVERO

Las semillas se siembran en almácigos y requieren abundante humedad para germinar; se deben cubrir las camas de almácigo con un tinglado impermeable de plástico a 30 cm de altura hasta que germinen las semillas.

### PLANTACIÓN

Se reportan ensayos de plantación con esta especie en Oxapampa, Dp. de Pasco (1800 msnm, Temperatura media anual 15.4°C -Máxima 22.4°C, Mínima 11.2°Cy Precipitación total anual promedio 1590 mm en suelos ácidos a neutros, con textura media a fina). Se observa que desarrolla mejor en suelos ácidos a fuertemente ácidos (Palomino et al., 1991a). Se probaron tres tipos de plantones (con pan de tierra, a raíz desnuda y como pseudoestacas) obteniendo supervivencias mayores siempre en los plantones establecidos con pan de tierra (98-100%) pero similarmente elevadas a raíz desnuda. Se recomienda también establecer las plantaciones como fajas de enriquecimiento en bosques alterados. Los incrementos anuales medios de altura de las plantas fueron de hasta 80 cm bajo esta modalidad (Palomino et al., 1991a; 1991b).

**FICHA SILVICULTURAL**  
FAM. POLEMONIACEAE

*Cantua buxifolia*  
(Cantuta)

### FRUTOS Y SEMILLAS, RECOLECCIÓN Y ALMACENAMIENTO

El peso promedio del fruto es 0.3 gr., y el Peso de 1000 semillas: 2.33 gr.

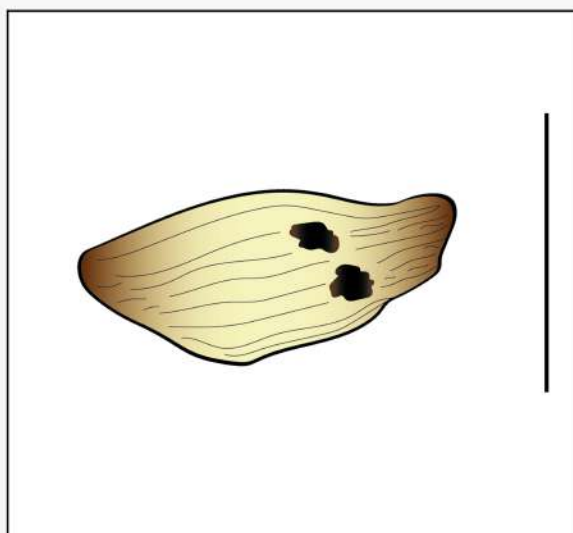
### GERMINACIÓN Y MANEJO EN VIVERO

No se requieren tratamientos pregerminativos; la siembra en almácigos es recomendable, aunque se le puede sembrar directamente en bolsas o en el terreno (3- 4 semillas/hoyo). La germinación se inicia a los 1-5 días, y finaliza a los 6-10 días; es epigea. El Poder Germinativo es del 70% y la energía germinativa es buena.

Sembrada en almácigo, desarrolla mejor en sustratos con buen nivel de materia orgánica y arena (1:1); requiere bastante humedad. El repique a bolsas de polietileno es recomendable cuando las plántulas alcanzan 3-5 cm de altura; debe proveérseles de un tinglado a media luz por 1-2 meses, e ir raleándolo luego.

Semilla de  
*Cantua buxifolia*

Escala gráfica:  
1 cm



### PROPAGACIÓN ASEXUAL

Factible por estacas, con buen nivel de prendimiento. Se emplean estacas de 15- 20 m long. tomadas de la parte media de ramas de aprox. 1 cm diámetro. Debe cortárseles a bisel por ambos lados; prenden con 80% de éxito bajo tinglado de media luz, en sustratos materia orgánica:arena 1:1. Debe mantenerse humedad constante en el sustrato.

Dado de la planta suele macollar desde la base, se observa en algunos lugares (Huancayo, Valle del Mantaro) la utilización de macollos que separados del arbusto con su correspondiente pan de tierra, son instalados luego con óptimo nivel de prendimiento (cercano al 100%).

### **PLANTACIÓN**

Al menos durante los primeros meses, requiere alta disponibilidad de agua en el medio. Se recomienda instalarla al inicio de las lluvias.

### **REFERENCIAS**

Reynel y León, 1990.

**FICHA SILVICULTURAL**  
FAM. RHAMNACEAE

*Colubrina glandulosa*  
(Shaina)

**PARTICULARIDADES DE FRUTOS Y SEMILLAS**

Número de semillas/Kg: 50,000-60,000 para la especie caribeña *Colubrina arborescens* (CATIE, 1998).

**PROPAGACIÓN POR SEMILLA (SEXUAL)**

La propagación por semilla es exitosa en esta especie.

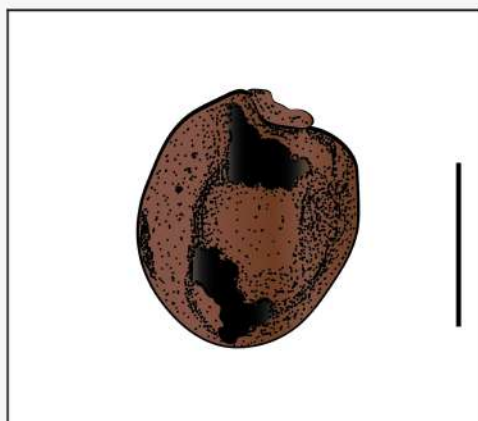
Los frutos pueden recolectarse directamente del árbol y luego secarse al sol durante 3-5 días por periodos de 3-4 horas cada día; las semillas se extraen luego manualmente (CATIE, 1998).

**Tratamiento pregerminativo**

En la especie *Colubrina arborescens*, el tratamiento por inmersión durante 2 minutos en ácido sulfúrico eleva el Poder germinativo a 70-80% (CATIE, 1998)

Semilla de  
*Colubrina glandulosa*

Escala gráfica:  
4 mm



**Inicio y finalización de la germinación**

Para la especie congénérica *C. arborescens*, la germinación se inicia a los 12-16 días de la siembra y finaliza a los 25-32 días de ésta (CATIE, 1998).

**Poder germinativo**

Para la especie congénérica *C. arborescens*, 40-60% con semillas frescas (CATIE, 1998).

**Manejo de la especie en vivero**

Para la especie congénérica *C. arborescens*, se aconseja sembrarla en almácigos bien drenados y con poca sombra. Las plántulas se trasplantan a bolsas plásticas cuando tienen 3 hojas. A los 3-4 meses alcanzan una altura de 25-30 cm y están aptas para plantarse en el terreno definitivo (CATIE, 1998).

**Almacenamiento de las semillas**

Las semillas tienen comportamiento ortodoxo. Para la especie congénérica *C. arborescens*, conservan su viabilidad en ambientes frescos hasta por un año; en cámaras frías a 4°C y 8% de contenido de humedad conservan su viabilidad hasta por 2 años (CATIE, 1998).

**PLANTACIÓN, CRECIMIENTO Y CUIDADOS**

Ensayos de plantación con *Colubrina glandulosa* efectuados en Brasil reportan valores promedio de diámetro de 6, 10 y 15 cm en 4, 12 y 22 años respectivamente, y alturas de 6, 11 y 15 m para ese mismo periodo. Se observa que esta especie forma un fuste recto, monopodial y puede establecerse a campo abierto o bajo cobertura (Carvalho, 1982).

**FICHA SILVICULTURAL**  
FAM. ROSACEAE

*Hesperomeles ferruginea*  
(Pacra)

**FRUTOS Y SEMILLAS – RECOLECCIÓN Y ALMACENAMIENTO**

El peso promedio de fruto es 0.1-0.2 gr; el número de semillas/kg es 440,000 y el peso de 1000 semillas es 1.5 gr.

**GERMINACIÓN Y MANEJO EN VIVERO**

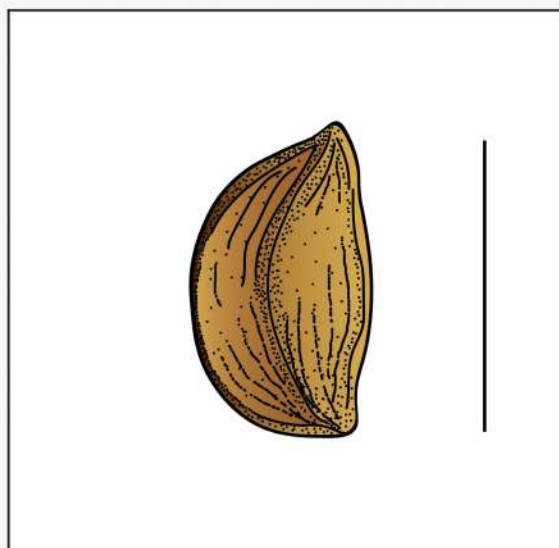
Requiere un tratamiento pregerminativo de estratificación en frío para romper la latencia de la semilla.

Las semillas se siembran en almácigos y posteriormente se repican a bolsas de polietileno en sustratos ricos en materia orgánica, por ejemplo Materia orgánica:

Arena (1:1); requieren humedad constante y controlada, y tinglado cerrado inicialmente, el cual debe ir raleándose paulatinamente a media luz.

Semilla de  
*Hesperomeles*  
*ferruginea*

Escala gráfica:  
2 mm



**PLANTACIÓN**

Precisa buenos suelos, con alta disponibilidad de agua, y lugares abrigados.

**ALTERNATIVAS DE PROPAGACIÓN**

Se ha obtenido éxito efectuando la propagación de regeneración natural, con prendimiento y supervivencia de 50% a los 6 meses aproximadamente.

La propagación por estacas o esquejes también viable aunque no existen datos cuantitativos al respecto.

**REFERENCIAS**

Reynel y León (1990).

**FICHA SILVICULTURAL**  
FAM. ROSACEAE

*Kageneckia lanceolata*  
(Lloque)

**FRUTOS Y SEMILLAS – RECOLECCIÓN Y ALMACENAMIENTO**

El peso promedio de fruto es 1.3 gr; el número de semillas/kg es 62,000 y el peso de 1000 semillas es 4.6 gr.

**GERMINACIÓN Y MANEJO EN VIVERO**

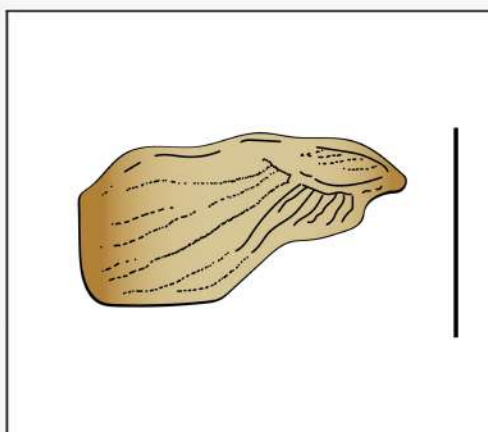
Las semillas no precisan tratamiento pregerminativo, aunque la eliminación del ala de la semilla facilita las labores en vivero.

La germinación se inicia a los 3-13 días de la siembra y finaliza a los 15-20 días de iniciada; es epigea. El Poder Germinativo es 50-95% y la energía germinativa es buena.

Se puede sembrar en almácigos o directamente en bolsas de polietileno; inclusive directamente en el terreno, colocando 3-4 semillas/hoyo. Responde mejor en sustratos con buen contenido de arena (aprox. 60%). En almácigo debe protegerse con un tinglado, sobre todo para evitar los fríos excesivos o heladas.

Semilla de  
*Kageneckia lanceolata*

Escala gráfica:  
2 cm



**PLANTACIÓN**

Se precisa proteger a las plantulitas del ganado, pues éste las apetece con especial dilección.

**REFERENCIAS**

Reynel y León, 1990.

**FICHA SILVICULTURAL**  
FAM. ROSACEAE

*Polylepis racemosa*  
(Quinual)

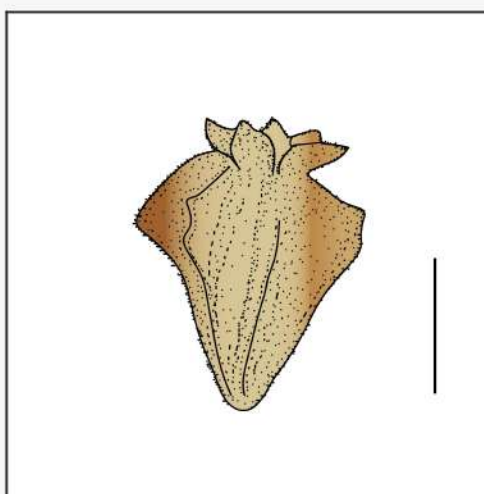
**FRUTOS Y SEMILLAS, RECOLECCIÓN Y ALMACENAMIENTO**

El material empleado como semillas está en verdad conformado por los frutos en esta especie.

Ellos son irregulares, aristados, 4-8 mm long por 4-6 mm ancho; la superficie muestra protuberancias membranosas y cortas; existen remanentes de la flor en su extremo (tépalos). La semilla está íntimamente adherida en su interior y no se le puede desprender. El tamaño promedio del fruto es 4-8 mm long., y su peso promedio 0.002-0.006 gr. El peso de 1000 frutos es 8.4 gr.

Semilla de  
*Polylepis racemosa*

Escala gráfica:  
2 mm



**GERMINACIÓN Y MANEJO EN VIVERO**

La propagación sexual es factible, aunque debe anotarse que la asexual es más fácil y exitosa.

Las semillas no requieren tratamientos pregerminativos pero sí oreado suave y eliminación de las impurezas, que son abundantes. El inicio de la germinación se produce a los 30-40 días y ella finaliza a los 60-70 días; la germinación es epigea. El Poder Germinativo es bajo, de 2-15%, y la energía germinativa es regular.

Las semillas son sembradas en camas de almácigo en sustratos con bastante materia orgánica (ejm. tierra agrícola-estiércol- ceniza 5:2:1). Se siembra al voleo, aprox. 50 gr. semilla/m<sup>2</sup>. Deben taparse con sustrato fino y luego paja (unos 3 cm de espesor). Una vez producida la germinación se va raleando la paja hasta eliminarla en 10 días.

El repique a bolsas de polietileno se efectúa aprox. a los 3 meses de la siembra, cuando las plantas alcanzan 4-5 cm; la supervivencia al repique suele ser cercana a 100%. El sustrato para el embolsado no debe tener más de 50% de arena.

Se recomienda tierra agrícola-arena 1:1.

### **PROPAGACIÓN ASEXUAL**

Se le propaga por estacas, con prendimiento de 75-80%; se precisa emplear la parte terminal de ramas jóvenes de unos 12 cm long con 0.5-1 cm de diámetro, cortadas a bisel. Es imprescindible detectar la presencia de al menos 3 yemas ("chichones") o protuberancias en la estaca; ellas determinan el prendimiento. No se debe eliminar las hojas de las estacas; ello puede disminuir 15-50% el prendimiento.

Las estacas cosechadas durante la época seca tienen mayor prendimiento; debe mantenerseles en agua desde el momento que se cosechan hasta la siembra (al día siguiente). Estacas de mayor grosor y longitud demuestran tener también buenas respuestas. Debe emplearse sustratos con bastante materia orgánica; la humedad debe mantenerse constante al menos por 3 semanas, y se precisa el empleo de tinglado de sombra.

### **PLANTACIÓN**

En zonas de helada o frío intenso se recomienda emplear plantones de 1 m ó más de altura, y sembrados con su propia tierra. Debe sembrarse a inicio de lluvias. Se registran crecimientos de aprox. 15 cm. en el primer año (Valle del Mantaro, a 3900 msnm) y hasta 90 cm. En dos años, para el mismo lugar.

### **REFERENCIAS**

Barahona et al., 1985; Aguirre, 1986; Reynel, 1988; Reynel y León, 1990.

**FICHA SILVICULTURAL**  
FAM. ROSACEAE

*Prunus debilis*  
(Duraznillo)

No existe información específica para *Prunus debilis* pero sí para una especie afín del mismo género, *Prunus rigida*, también del ámbito montano (Rey, 2001); mostramos ésta como referencia.

**FRUTOS Y SEMILLAS – RECOLECCIÓN Y ALMACENAMIENTO**

El número promedio de semillas/kg es 1,370; el peso de 1000 semillas es 753 gr.

La semilla conserva buena viabilidad bajo condiciones ambientales por un año.

**GERMINACIÓN Y MANEJO EN VIVERO**

La germinación se inicia a los 9 días de la siembra y finaliza a los 15 días de iniciada; es hipogea.

El Poder Germinativo es 86% y la energía germinativa es buena. Se puede almacenar o sembrar directamente en bolsas de polietileno en sustratos de Turba: Tierra agrícola: Arena (1:1:1); en general en sustratos algo sueltos, que facilitan el desarrollo radicular.

Debe protegerse a las plantulitas de las heladas durante los primeros meses; entre 4-5 meses alcanzan unos 9 cm de altura en promedio.

**REFERENCIAS**

Rey, 2001.

**FICHA SILVICULTURAL**  
FAM. ROSACEAE

*Prunus serotina* subsp. *capuli*  
(Capuli)

**FRUTOS Y SEMILLAS – RECOLECCIÓN Y ALMACENAMIENTO**

El peso promedio de los frutos es 4-5 gr y el peso de 1000 frutos es 200- 250 gr. Almacenadas en condiciones de ambiente, se pierde un 40% de viabilidad luego de un año.

**GERMINACIÓN Y MANEJO EN VIVERO**

Se recomienda un tratamiento pregerminativo de las semillas por remojo en agua a temperatura ambiente por 1-2 días.

La germinación se inicia a los 12 días de la siembra y finaliza a los 20 días de iniciada; es hipogea.

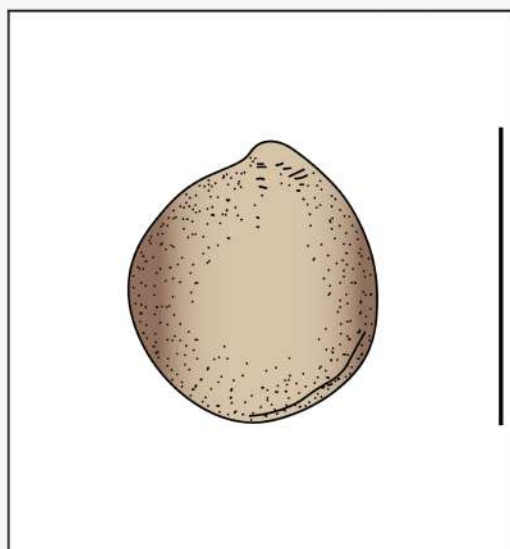
El Poder Germinativo es 80-90% y la energía germinativa es buena.

Las semillas no requieren de almácigado y se les puede sembrar directamente en bolsas de polietileno en sustratos no ácidos con 50% o más de tierra negra.

Luego de 7-8 meses en el vivero (= 20- 30 cm) están listas para el terreno definitivo.

Semilla de  
*Prunus serotina*

Escala gráfica:  
1 cm



**PLANTACIÓN**

Conviene efectuar la plantación a raíz desnuda, una vez iniciadas las lluvias, preferentemente en suelos sueltos y lugares abrigados.

**REFERENCIAS**

Barahona et al., 1985; Aguirre, 1986; Spier y Biederbick, 1980; Reynel y León, 1990.

**FICHA SILVICULTURAL**  
FAM. RUBIACEAE

*Calycophyllum spruceanum*  
(Capirona)

### **PARTICULARIDADES DE FRUTOS Y SEMILLAS**

Número de semillas/Kg: 6'050,000

### **PROPAGACIÓN POR SEMILLA (SEXUAL)**

La propagación por semilla es exitosa en esta especie.

### **Inicio y finalización de la germinación**

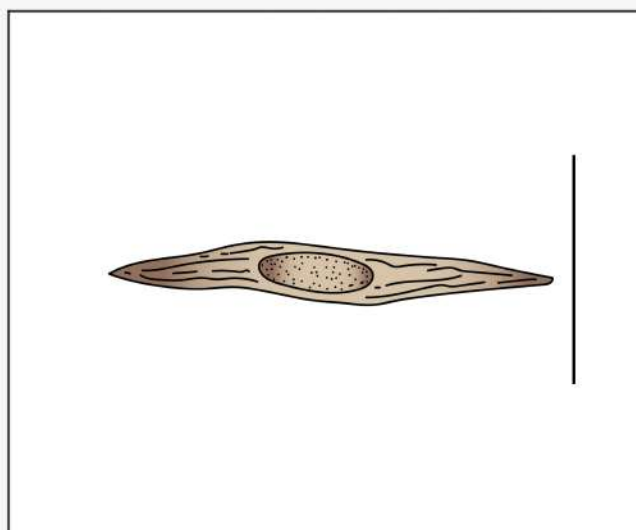
La germinación se inicia a los 3-5 días de la siembra.

### **Poder germinativo**

80-90% con semillas frescas

Semilla de  
*Calycophyllum*  
*spruceanum*

Escala gráfica:  
0.6 mm



### **Manejo de la especie en vivero**

Las semillas son diminutas y se germinan en almácigos con sustrato arenoso. Las plántulas se trasplantan luego a bolsas plásticas, en las cuales se les mantiene hasta que alcanzan unos 50 cm de alto, tamaño al cual pueden ser llevadas al terreno definitivo.

### **PLANTACIÓN, CRECIMIENTO Y CUIDADOS**

Un estudio efectuado para esta especie con semillas de diferentes procedencias en la amazonia peruana reporta crecimientos en altura de 1.4-1.6 m a los 6 meses y 3.5-4.7 m al año de edad

**REFERENCIAS:** Sotelo *et al.*, 2000.

**FICHA SILVICULTURAL**  
FAM. RUBIACEAE

*Cinchona officinalis*  
(Quina)

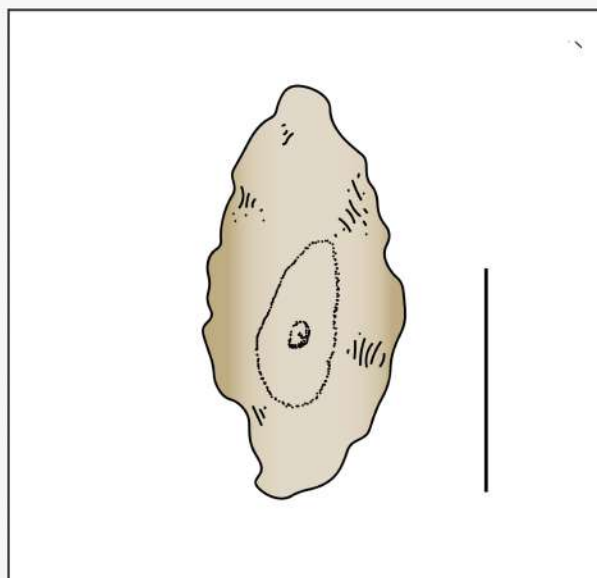
La información mencionada a continuación procede mayormente de Nair (1980) y ha sido obtenida para plantaciones en Indonesia.

**FRUTOS Y SEMILLAS – RECOLECCIÓN Y MANEJO**

Las semillas son diminutas y se dispersan de inmediato al abrirse los frutos, por lo cual es conveniente cosechar estos últimos cuando aún se encuentran en el árbol; la cosecha se puede realizar con cañas telescópicas o cortando las ramas. Los frutos deben luego colocarse sobre lona y se les expone al sol para que abran. Las semillas pierden rápidamente su viabilidad y deben utilizarse de inmediato luego de obtenidas.

Semilla de  
*Cinchona officinalis*

Escala gráfica:  
3 mm



**GERMINACION Y MANEJO EN VIVERO**

La germinación se inicia a las 2-3 semanas de la siembra. Se sugiere repicar las plantulitas cuando tienen unos 5 cm de altura o 2-3 pares de hojas.

**PLANTACIÓN**

La plantación en el terreno definitivo se efectúa cuando los plantones tienen 1-2 años de edad (=30-50 cm de altura).

Espaciamiento sugerido para plantaciones

Con fines de producción comercial de corteza para la obtención del alcaloide Quinina, es 1.3 x 1.3 m. Una vez que las plantas están bien afianzadas, se recomienda podar para dejar un solo tallo principal. Del mismo modo, se observa que es necesaria la fertilización (N, P, Ca) para obtener buenos rendimientos de Quinina.

**FICHA SILVICULTURAL**  
FAM. RUBIACEAE

*Genipa americana*  
(Huito)

**PARTICULARIDADES DE FRUTOS Y SEMILLAS**

Cada fruto contiene cerca de 300 semillas (Villachica, 1996)

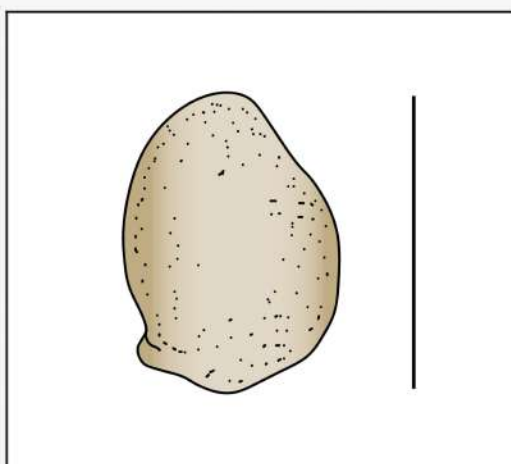
Número de semillas/Kg: 12,000, y 50% de pureza (Pereira, 1982b); 13,300 semillas/Kg (Villachica, 1996); 14,000-33,700 semillas/Kg (CATIE, 1999).

**PROPAGACIÓN POR SEMILLAS (SEXUAL)**

La propagación por semillas es exitosa en esta especie.

Semilla de  
*Genipa americana*

Escala gráfica: 1.5 cm



**Tratamientos pregerminativos**

Se recomienda la inmersión de las semillas en agua por 24 horas para eliminar la pulpa y favorecer la germinación.

**Inicio y finalización de la germinación**

La germinación se inicia a los 8-19 días de la siembra y finaliza a los 18-41 días de ésta (Gutiérrez, 1969; Villachica, 1996; CATIE, 1999); otros reportes señalan que se inicia a los 18 días de la siembra y finaliza a los 60 días de ésta (Pereira, 1982b). La germinación es hipogea (Gutiérrez, 1969).

**Poder germinativo**

88-95% con semillas frescas (Gutiérrez, 1969; Pereira, 1982b; Villachica, 1996; CATIE, 1999).

**Manejo de la especie en vivero**

La siembra se realiza en camas de almácigo utilizando como sustrato arena fina desinfectada. Las semillas deben ser colocadas a profundidad de 1.5-2 cm, cubiertas por una fina capa de tierra. Se les trasplanta a bolsas plásticas a los 20 días luego de la germinación. Alcanzan 25-30 cm de altura a los 5-6 meses de germinadas, y entonces se hallan aptas para ser llevadas al terreno definitivo (CATIE, 1999).

**Almacenamiento de las semillas**

Las semillas tienen comportamiento intermedio entre ortodoxas y recalcitrantes. Pierden completamente su Poder germinativo cuando la humedad decrece por debajo de 5% (Villachica, 1996).

**PLANTACIÓN, CRECIMIENTO Y CUIDADOS**

Aunque alcanza los 20-30 cm a los 3 meses de la siembra (Pereira, 1982b), se recomienda trasplantar al terreno definitivo cuando los plántones tienen seis meses de edad; se observa que la especie responde bien en suelos profundos (Villachica, 1996).

Ha sido ensayada en Jenaro Herrera (73°45'W, 4°55'S, 140 msnm; 2690 mm precipitación total anual); la plantación se hizo con éxito trasplantando los plántones con su sustrato ("pan de tierra") al terreno definitivo, instalándolos en fajas a un espaciamiento de 4 m dentro de cada faja. Para los diámetros, el crecimiento promedio registrado es de 4-6 cm a los 8-12 años respectivamente, y para las alturas 5-7 m en ese mismo periodo. Se recomienda emplazar esta especie en zonas aluviales o ribereñas, con suelos franco-arenosos a arenosos, para obtener una buena supervivencia (Claussi *et al.*, 1992).

**FICHA SILVICULTURAL**  
FAM. RUTACEAE

*Zanthoxylum riedelianum* subsp.  
*kellermanii*  
(Hualaja)

**PARTICULARIDADES DE FRUTOS Y SEMILLAS**

Número de semillas/Kg: 21,600 (CATIE, 1998)

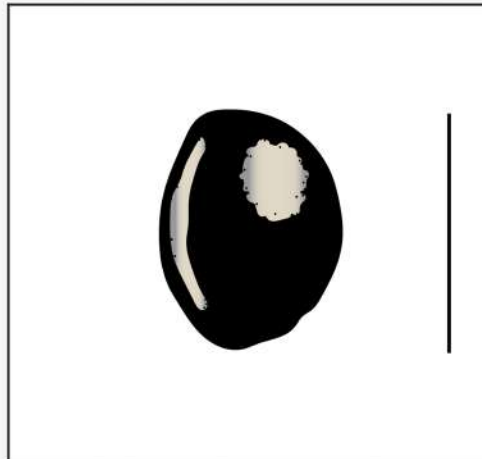
**PROPAGACIÓN POR SEMILLAS (SEXUAL)**

La propagación por semillas es exitosa en esta especie.

Los frutos son recolectados directamente del suelo o colectando los racimos del árbol. Una vez cosechados son transportados en sacos de yute al lugar de procesamiento, donde se les coloca en zarandas por 1-2 días para facilitar su apertura; luego se extrae la semilla manualmente.

Semilla de  
*Zanthoxylum riedelianum*  
subsp. *kellermanii*

Escala gráfica:  
8 mm



**Tratamientos pregerminativos**

Las semillas son lavadas con agua y jabón para eliminar la película protectora. Con este tratamiento se obtienen mejores porcentajes de germinación. Otros tratamientos pregerminativos como lijado e inmersión en agua aceleran el inicio de la germinación a 25 días luego de la siembra, pero el Poder germinativo disminuye a 5-20% (CATIE, 1998).

**Poder germinativo**

35-47% para semilla fresca; 90-100% con tratamiento pregerminativo de lavado con agua y jabón. Se señala que hay una baja viabilidad pues muchas semillas suelen estar dañadas o perforadas por insectos (CATIE, 1998).

**Inicio y finalización de la germinación**

La germinación se inicia 35 días luego de la siembra, y finaliza a los 90 días; es epigea (CATIE, 1998).

**Manejo de la especie en vivero**

Las semillas se colocan en almácigos con sustrato de arena lavada. También se puede emplear una mezcla 2:1 de arena y tierra. Esta especie requiere sombra por 15-30 días.

Los frutos pueden ser perforados por gorgojos; las plántulas pueden ser atacadas por las hormigas *Atta cephalotes* y las enfermedades que afectan a los cítricos como escama o nieve *Unapsis citri* (CATIE, 1998).

**Almacenamiento de las semillas**

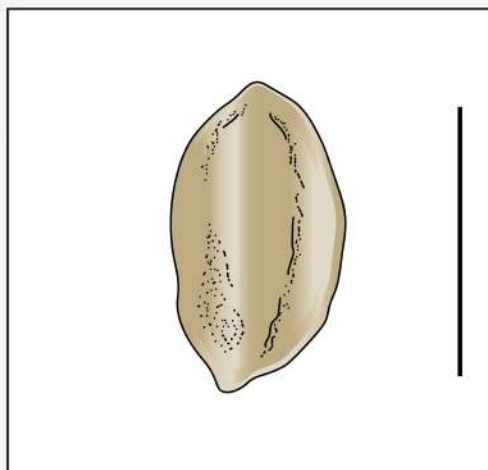
Las condiciones óptimas de almacenamiento aun no son conocidas, sin embargo conservan viabilidad por 2 años si se les guarda en recipientes herméticamente sellados a 5°C y al 8% de contenido de humedad (CATIE, 1998).

**FRUTOS Y SEMILLAS – RECOLECCIÓN Y ALMACENAMIENTO**

La propagación por semilla (sexual) no es recomendable en esta especie, en la cual suele observarse una proporción alta de semillas vanas.

Semilla de  
*Salix humboldtiana*

Escala gráfica:  
1.5 mm



**PROPAGACIÓN ASEXUAL**

Se recomienda el uso de estacas provistas de tres o más yemas, y no menores a 3 cm de diámetro por 40 cm long. Estas deben ser cortadas a bisel por sus dos extremos. El prendimiento es cercano al 100%. Las estacas de mayor grosor (10 cm o más) tienen también excelente prendimiento y suelen utilizarse para conformar cercos vivos.

Bajo ambas alternativas se les establece directamente en el terreno. Las estacas deben plantarse en suelos con abundante humedad. Se recomienda proveerlas de agua de modo continuo, al menos durante los primeros meses, hasta que las raíces hayan alcanzado regular profundidad.

**REFERENCIAS**

Gil, 1972; Aguirre, 1986; Reynel y León, 1990.

**FICHA SILVICULTURAL**  
FAM. SAPINDACEAE

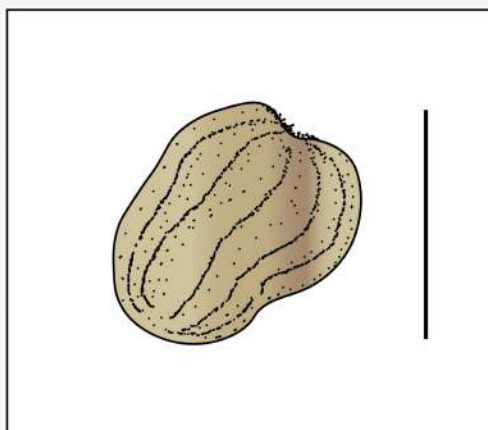
*Dodonaea viscosa*  
(Chamana)

**FRUTOS Y SEMILLAS – RECOLECCIÓN Y ALMACENAMIENTO**

El promedio del fruto es 0.05 gr; el número de semillas/kg es 32,000 y el peso de 1000 semillas es 7.25 gr

Semilla de  
*Dodonaea viscosa*

Escala gráfica:  
2 mm



**GERMINACIÓN Y MANEJO EN VIVERO**

Se sugiere un tratamiento pregerminativo de inmersión en agua hirviendo por 8 minutos. El almácigado es optativo; es factible la siembra directa en bolsas de polietileno con sustratos ricos en materia orgánica, o en el terreno colocando 3-4 semillas por hoyo. La germinación se inicia a los 8-12 días y finaliza a los 25-35 días; es epigea. El Poder Germinativo con tratamiento pregerminativo es 80% y la energía germinativa regular a buena. Precisa buenos niveles de humedad cuando se le establece en el terreno; puede plantarse luego de iniciadas las lluvias.

**REFERENCIAS**

Spier y Biederbick, 1980; Reynel y León, 1990.

**FICHA SILVICULTURAL**  
FAM. SAPOTACEAE

*Manilkara bidentata* subsp.  
*surinamensis*  
(Quinilla)

### **PARTICULARIDADES DE FRUTOS Y SEMILLAS**

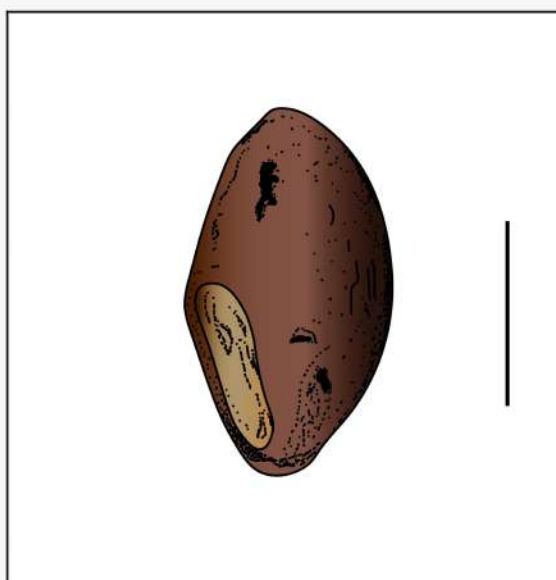
Número de semillas/Kg: 1500 (Flinta, 1960). Para la especie congénérica *Manilkara huberi* se reportan 1,450 semillas/Kg, y una pureza de 85% (Pereira, 1982b).

### **PROPAGACIÓN POR SEMILLAS (SEXUAL)**

La propagación por semillas es exitosa en esta especie, aunque el Poder germinativo es bajo. Los frutos o semillas se cosechan del árbol o del suelo y se remojan en agua separando manualmente la semilla (Flinta, 1960)

Semilla de  
*Manilkara bidentata*  
subsp. *surinamensis*

Escala gráfica:  
1 cm



### **Poder germinativo**

20%; se pierde rápidamente en 1-2 meses (Flinta, 1960)

### **Inicio de la germinación**

A los 40-60 días. Para la especie Centroamericana congénérica *Manilkara zapota* (= *Achras zapota*) se señala que la semilla tarda aproximadamente 6 semanas en germinar (Flinta, 1960).

### **Almacenamiento de las semillas**

Las semillas de este género que han sido estudiadas presentan un comportamiento intermedio al almacenamiento. Para la especie *Manilkara zapota*, las semillas no deben secarse completamente antes del almacenamiento y la viabilidad se mantiene hasta por 24 meses en condiciones secas y a 5°C (IPGRI, 1998).

### **PLANTACIÓN, CRECIMIENTO Y CUIDADOS**

La plantación se hace luego de 8-12 meses de iniciado el crecimiento de los plantones (Flinta, 1960). Esta especie ha sido ensayada en Jenaro Herrera (73°45'W, 4°55'S, 140 msnm; 2690 mm precipitación total anual); la plantación se ha realizado con éxito estableciendo los plantones con su sustrato ("pan de tierra") al terreno definitivo. Para los diámetros, el crecimiento promedio registrado es de 6-10 cm a los 7-10 años respectivamente, y para la altura 6-7 m en ese mismo periodo. La supervivencia es alta, del 70-90% sin mantenimiento. Un raleo (liberación) efectuado a los 7 años de establecida la plantación propició un rápido incremento en el diámetro en esta especie, pero ocasionó mortandad en aproximadamente 10% de los individuos. El área de la plantación es una terraza alta con suelos aluviales, franco-arenosos y mayormente planos (Claussi *et al.*, 1992).

Para la especie congénérica Centroamericana *Manilkara zapota* se ha observado ataque de la plaga *Anastrepha serpentina*, una mosca que ataca a los individuos en plantación (Flinta, 1960)

**FICHA SILVICULTURAL**  
FAM. SAPOTACEAE

*Micropholis guyanensis* subsp.  
*guyanensis*

(Tushmo)

### PROPAGACIÓN POR SEMILLA (SEXUAL)

Para esta especie se han germinado semillas con éxito en camas de vivero en Jenaro Herrera (Claussi *et al.*, 1992).

Semilla de  
*Micropholis guyanensis*  
subsp. *guyanensis*



Escala gráfica:  
1 cm

### PLANTACIÓN, CRECIMIENTO Y CUIDADOS

Ha sido ensayada en Jenaro Herrera (73°45'W, 4°55'S, 140 msnm; 2690 mm precipitación total anual); la plantación se ha realizado con éxito estableciendo los plántones con su sustrato ("pan de tierra") al terreno definitivo, a un espaciamiento de 2 x 2 m. Para los diámetros, el crecimiento promedio registrado es de 2-5 cm a los 6-11 años respectivamente, y para la altura 3-7 m en ese mismo periodo. La supervivencia es buena en plantaciones bajo dosel (75-90%), pero los ensayos realizados a campo abierto mostraron mortandad casi total luego de 2 años del establecimiento. El área de la plantación es de suelos franco-arenosos a franco-arcillosos de terrazas altas, mayormente planos, que habían sido desboscados para agricultura unos 10 años antes de la plantación (Claussi *et al.*, 1992).

### **PARTICULARIDADES DE FRUTOS Y SEMILLAS**

El peso promedio de cada fruto está entre 200-250 gr (Villachica, 1996) ó entre 49-239 gr (Falcão y Clement, 1999). El peso promedio de la pulpa es 65% del total del fruto, la cáscara el 13% y la semilla 22% (Calzada, 1980).

### **PROPAGACIÓN POR SEMILLAS (SEXUAL)**

La propagación por semillas es exitosa en esta especie.

### **Inicio y finalización de la germinación**

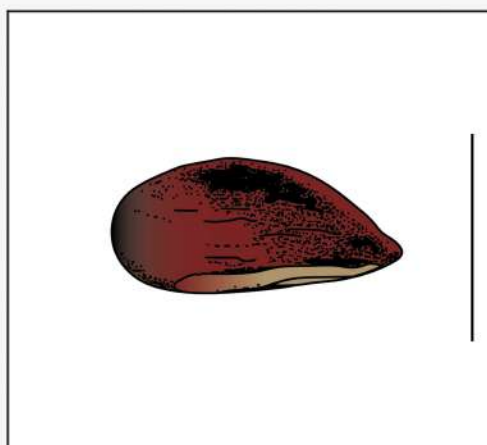
Inicio de la germinación a los 22-24 días de la siembra; finalización a los 42-50 días de ésta. La germinación es epigea (Gutiérrez, 1969; Villachica, 1996)

### **Poder germinativo**

94% con semillas frescas (Gutiérrez, 1969); 81% (Villachica, 1996).

Semilla de  
*Pouteria caimito*

Escala gráfica:  
1 cm



### **Manejo de la especie en vivero**

Las semillas se siembran directamente en bolsas plásticas de 15 cm de diámetro y 30 cm de altura, con sustrato 3:1:1 tierra vegetal: estiércol y aserrín (Villachica, 1996). Las plántulas se encuentran listas para el traslado al terreno definitivo a los 3 meses de germinadas (Gutiérrez, 1969).

### **Almacenamiento de las semillas**

Las semillas son recalcitrantes y no soportan la sequedad ni las bajas temperaturas (IPGRI, 1998). Pierden completamente el Poder germinativo si la humedad se reduce a menos del 20% (Villachica, 1996).

## PLANTACIÓN, CRECIMIENTO Y CUIDADOS

Para producción frutal, los plántones deben ser trasplantados al terreno definitivo cuando alcanzan 60 cm de alto. Se les siembra en hoyos de 50 cm de profundidad, de preferencia con materia orgánica y fertilizante. El espaciamiento recomendado para plantaciones frutales es 7 x 7 m (Villachica, 1996).

Dentro de las plagas que pueden atacar a la especie se señala a la mosca de la fruta, *Anastrepha serpentina*; ésta puede controlarse recogiendo los frutos dañados y enterrándolos (Villachica, 1996).

Comienza a fructificar a los 3 años, y la producción comercial de frutos alcanza sus mejores rendimientos entre el quinto y octavo año luego de sembrada (Villachica, 1996).

La vida productiva frutal de la especie es de unos 20 años. Los árboles viejos pueden ser cortados y retoñan, reiniciando la producción en 2 años. Un árbol bajo manejo apropiado puede rendir 300-500 frutos al año (Villachica, 1996); reportes efectuados en Brasil indican una producción promedio por planta de 76.8 Kg (Falcão y Clement, 1999).

**FICHA SILVICULTURAL**  
FAM. SAPOTACEAE

*Pouteria lucuma*  
(Lúcuma)

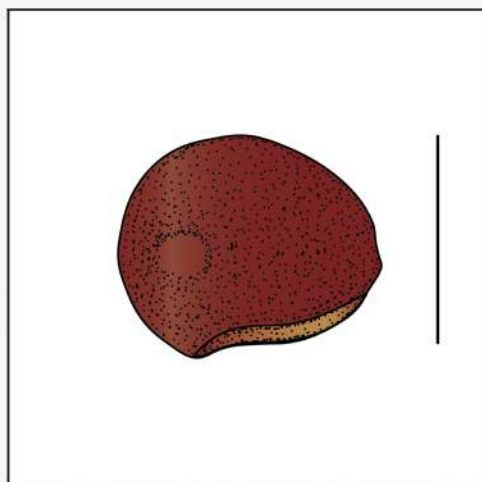
La información a continuación ha sido mayoritariamente tomada de Calzada (1980)

**FRUTOS Y SEMILLAS – RECOLECCIÓN Y ALMACENAMIENTO**

El peso promedio de fruto es 100-200 gr.; el número de semillas/kg es 150-200 y el peso de 1000 semillas 3.5-5.5 kg.

Semilla de  
*Pouteria lucuma*

Escala gráfica:  
3 cm



**GERMINACIÓN Y MANEJO EN VIVERO**

Tratamiento pregerminativo: es recomendable extraer la cáscara a la semilla para acelerar el brotamiento.

La germinación se inicia a los 7-25 días de la siembra y finaliza luego de 35-40 días de iniciada; es hipogea. El Poder Germinativo es 30-50% y la energía germinativa es buena.

Se recomienda sembrar las semillas directamente en bolsas de polietileno grandes.

Debe emplearse semilla seleccionada de las mejores plantas si se desea producción frutal. Se recomienda emplear aquellas de las primeras cosechas de la temporada.

Se sugiere emplear un sustrato rico en materia orgánica (p.ej. 1:1 arena- materia orgánica). El vivero debe ubicarse en lugares abrigados; requiere de tinglado a media luz. Se requiere asimismo un buen nivel de humedad. La germinación suele ser desigual pues lo es también el momento de maduración de los frutos.

Los riegos deben efectuarse con agua limpia (no agua potable tratada, pues el cloro de ésta daña el embrión y pudre la semilla).

Las plántulas alcanzan unos 30-40 cm luego de un año, y en este momento están aptas para ser llevadas al campo.

**PARTICULARIDADES DE FRUTOS Y SEMILLAS**

Número de semillas/Kg: 4,200; pureza reportada 70% (Pereira, 1982b); 2,789 semillas/kg (Aróstegui y Díaz, 1992).

**Peso de 1000 semillas**

365 gr (Aróstegui y Díaz, 1992)

**PROPAGACIÓN POR SEMILLA (SEXUAL)**

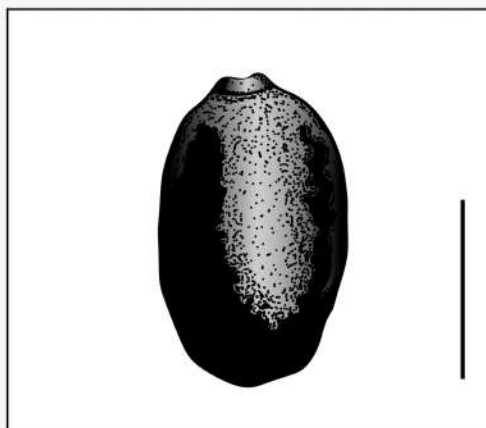
La propagación por semilla es exitosa en esta especie.

**Tratamientos pregerminativos**

Se reportan como exitosos los tratamientos por inmersión en agua fría 12 y 24 horas, y sobre todo en ácido acético por 5 minutos (Aróstegui y Díaz, 1992)

Semilla de  
*Simarouba amara*

Escala gráfica:  
1 cm



**Poder germinativo**

79% con semillas frescas; 88-76% para semillas frescas tratadas por inmersión en agua fría 12-24 horas respectivamente; 92% para semillas frescas tratadas por inmersión de 5 minutos en ácido acético (Aróstegui y Díaz, 1992).

**Manejo de la especie en vivero**

Los mayores incrementos de altura de plántulas se obtienen en camas de vivero con un tinglado que permita el paso del 25% de la luz solar. Se recomiendan espaciamientos de siembra de 10 x 10 y 15 x 15 cm en las camas de almácigo (Aróstegui y Díaz, 1992).

## **PLANTACIÓN, CRECIMIENTO Y CUIDADOS**

Esta especie ha sido ensayada en Jenaro Herrera (73°45'W, 4°55'S, 140 msnm; 2690 mm precipitación total anual); la plantación se ha realizado con éxito llevando los plantones con su sustrato ("pan de tierra") al terreno definitivo a espaciamiento de 3 x 3 m. Para los diámetros, el crecimiento promedio registrado es alto, de 16-23 cm a los 9-18 años respectivamente, y para la altura 17-20 m en ese mismo periodo. La supervivencia es alta sin mantenimiento. El área de la plantación es una terraza alta con suelos aluviales, franco-arenosos y mayormente planos (Claussi *et al.*, 1992).

**FICHA SILVICULTURAL**  
FAM. SOLANACEAE

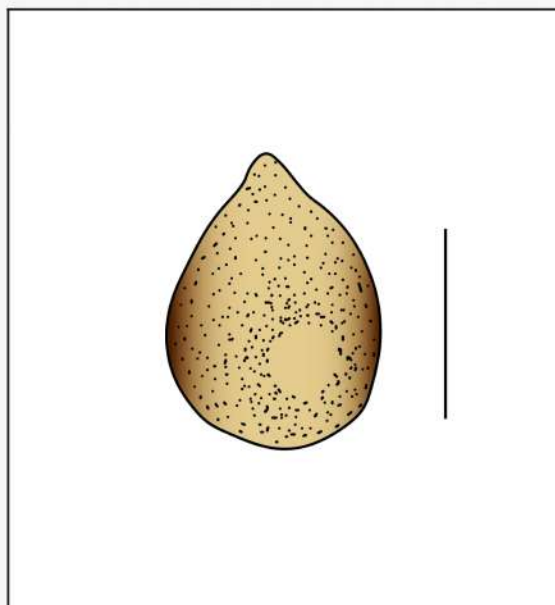
*Solanum nitidum*  
(Chilpe)

### FRUTOS Y SEMILLAS – RECOLECCIÓN Y MANEJO

El peso promedio de los frutos es 28 gr; el número promedio de semillas / kg es 329,000 y el peso de 1000 semillas es 3 gr.

Semilla de  
*Solanum nitidum*

Escala gráfica:  
1 mm



### GERMINACIÓN Y MANEJO EN VIVERO

La pérdida de viabilidad bajo almacenamiento es rápida luego de dos meses.

Se sugiere remojar los frutos de un día para otro en agua a temperatura ambiente para extraer las semillas.

La germinación se inicia a los 5-8 días, y finaliza a los 25-35 días de la siembra; es epigea.

El Poder Germinativo es 80-90% y la energía germinativa es buena.

Se puede sembrar las semillas directamente en bolsas de polietileno, colocando 2- 4 semillas por bolsa. Requiere buenos niveles de humedad cuando se le establece en el terreno definitivo por lo cual se sugiere hacerlo al inicio de la estación de lluvias.

### REFERENCIAS

Reynel y León, 1990.

**FICHA SILVICULTURAL**  
**FAM. STERCULIACEAE**

(Clasif. APG: Malvaceae-Byttnerioideae)

*Guazuma crinita*  
(Bolaina)

**PROPAGACIÓN POR SEMILLA (SEXUAL)**

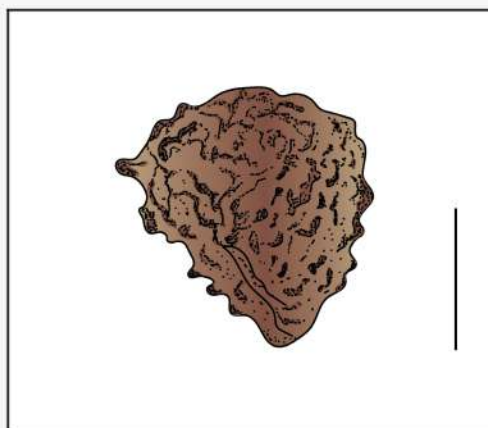
Es exitosa en esta especie

**Poder germinativo**

80-90% con semillas frescas

Semilla de  
*Guazuma crinita*

Escala gráfica:  
1 mm



**Manejo de la especie en vivero**

Las semillas pueden sembrarse al voleo en camas de almácigo con sustrato arenoso, y se les cubre con una capa de 1-2 cm de arena. Cuando las plántulas alcanzan 10-15 cm de altura se les trasplanta a bolsas plásticas.

**PLANTACIÓN, CRECIMIENTO Y CUIDADOS**

La supervivencia de esta especie en plantación suele ser alta. En el valle de Chanchamayo (11°05 S, 74°45 W, 900 msnm; 2010 mm precipitación total anual) hemos observado plantaciones que alcanzan 25-30 cm de diámetro y 12-15 m de altura en 5 años.

Un estudio efectuado para esta especie con semillas de diferentes procedencias en la amazonia peruana reporta crecimientos en altura de 2.0-2.3 m a los 6 meses y 4.9-5.7 m al año de edad (Sotelo *et al.*, 1999).

**FICHA SILVICULTURAL**  
**FAM. STERCULIACEAE**  
(Clasif. APG: Malvaceae-Byttnerioideae)

*Guazuma ulmifolia*  
(Bolaina negra)

### **PARTICULARIDADES DE FRUTOS Y SEMILLAS**

El promedio de semillas por fruto varía entre 40-80, y de cada kg de frutos se obtienen en promedio 100 gr de semillas limpias (CATIE, 1997).

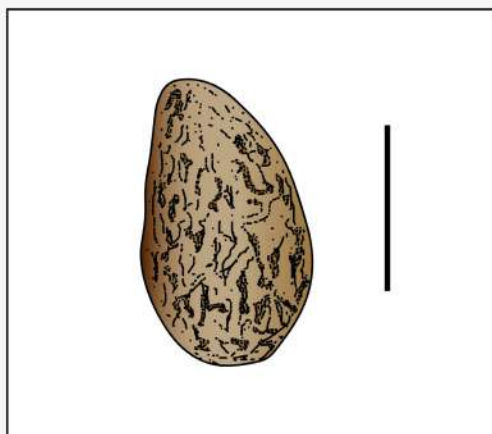
**Número de semillas/Kg:** 150,000 (CATIE, 1997).

### **PROPAGACIÓN POR SEMILLA (SEXUAL)**

Es exitosa en esta especie. Los árboles inician la producción de frutos y semillas desde los 6 años de edad (Janzen, 1982).

Las semillas se obtienen macerando frutos maduros dentro de un saco y extrayéndolas por tamizado y en forma mecánica; también pueden extraerse con un molino de martillo (CATIE, 1997).

Semilla de  
*Guazuma ulmifolia*



Escala gráfica:  
3 mm

### **Tratamientos pregerminativos**

Las semillas frescas pueden tratarse con agua caliente (80°C) durante 1-2 minutos y luego en agua corriente por 24 horas; posteriormente se hace un lavado a mano para eliminar el mucílago que las recubre (CATIE, 1997).

### **Poder germinativo**

70-80% con semillas frescas (DIFF-CENFOR, 1985; CATIE, 1997).

### **Inicio y finalización de la germinación**

La germinación se inicia a los 6-8 días y finaliza a los 12-15 días (CATIE, 1997).

**Manejo de la especie en vivero**

Las semillas pueden germinarse en almácigos y cuando desarrollan su primer par de hojas deben trasplantarse a bolsas plásticas con sustrato 1:1 de arena: tierra. También se pueden sembrar directamente en bolsas, colocando 4 semillas en cada una y raleando luego para dejar una plántula por bolsa. A las 14-16 semanas alcanzan 25-30 cm de altura y pueden llevarse al terreno definitivo (CATIE, 1997).

**Almacenamiento de las semillas**

Pueden almacenarse hasta por 4 años en recipientes sellados a 5°C y contenido de humedad menor al 10%; conservan viabilidad de hasta 40% (CATIE, 1997).

**PROPAGACIÓN ASEXUAL**

La planta tiene gran capacidad de rebrote y se propaga bien por estacas (Janzen, 1982).

**PLANTACIÓN, CRECIMIENTO Y CUIDADOS**

En una plantación establecida en el Bosque Nacional Alexander von Humboldt, Perú (8°22 S, 73°50 W, 300 msnm) se han registrado crecimientos en altura de 1.5-2 m en 3 años (DIFF-CENFOR, 1985).

**FICHA SILVICULTURAL**  
**FAM. STERCULIACEAE**

(Clasif. APG: Malvaceae-Byttnerioideae)

*Sterculia apetala*  
(Huarmi caspi)

**PARTICULARIDADES DE FRUTOS Y SEMILLAS**

Cada fruto tiene 2-8 semillas, generalmente 5.

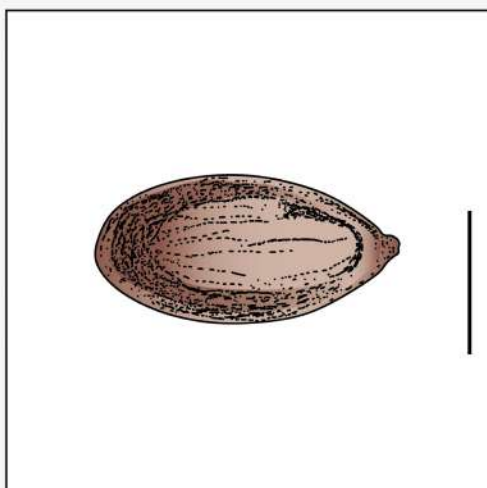
Número de semillas/Kg: 400 (INIA/OIMT, 1996); 470-490 semillas/Kg, con contenido de humedad inicial de 16-19% (CATIE, 1999).

**PROPAGACIÓN POR SEMILLA (SEXUAL)**

La propagación por semillas es exitosa en esta especie. Los frutos deben colectarse directamente del árbol y se transportan en sacos de yute al sitio de procesamiento. Allí se colocan en lonas y se dejan secar por unos 3 días. Las semillas deben extraerse luego usando guantes para evitar los pelos punzantes que las rodean (CATIE, 1999).

Semilla de  
*Sterculia*  
*apetala*

Escala gráfica:  
1 cm



**Inicio y finalización de la germinación**

La germinación se inicia a los 9-14 días de la siembra y finaliza a los 15-18 días de ésta (CATIE, 1999).

**Poder germinativo**

78% (INIA/OIMT, 1996); 40-60% (CATIE, 1999).

**Manejo de la especie en vivero**

La siembra se puede realizar en almácigos empleando sustrato de arena previamente desinfectada. Las semillas se colocan a profundidades de 1-1.5 cm cubiertas por una fina capa de tierra. Se trasplantan a bolsas plásticas a las 2-3 semanas de la germinadas (CATIE, 1999). También pueden sembrarse directamente en bolsas y desarrollan mejor en sustratos arenosos con buen contenido de materia orgánica o humus. Las plántulas necesitan sombra durante su crecimiento (INIA/OIMT, 1996).

**FICHA SILVICULTURAL**  
FAM. STERCULIACEAE  
(Clasific. APG: Malvaceae-Malvoideae)

*Theobroma bicolor*  
(Macambo)

### **PARTICULARIDADES DE FRUTOS Y SEMILLAS**

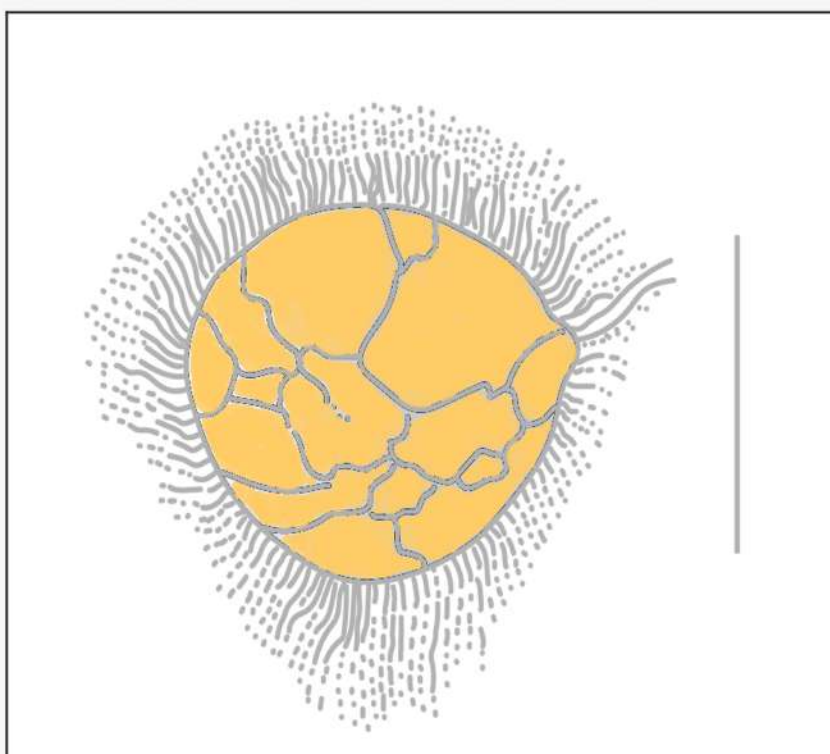
El peso total promedio del fruto es 2.670 Kg, de lo cual 27% es pulpa, 51% cáscara y 22% semillas (Calzada, 1980).

### **PROPAGACIÓN POR SEMILLA (SEXUAL)**

La propagación por semillas es exitosa en las especies de *Theobroma*. Las semillas se extraen de los frutos y se lavan; se les remoja por 24 horas antes de la siembra (Reynel y Albán, 1985).

Semilla y su  
cubierta de  
pulpa  
*Theobroma  
bicolor*

Escala gráfica:  
1 cm



### **Inicio y finalización de la germinación**

La germinación se inicia a los 12 días de la siembra y finaliza a los 30 días de ésta (Reynel y Albán, 1985).

Para la especie congénérica *Theobroma grandiflorum* ("Copoasú") el **Inicio de la germinación** es a los 13 días y ésta finaliza a los 23 días de la siembra (Villachica, 1996).

### **Poder germinativo**

86% para *Theobroma bicolor* (Reynel y Albán, 1985). En la especie congénérica *Theobroma grandiflorum* (Copoasú) el Poder germinativo es 90% (Villachica, 1996).

### **Manejo de la especie en vivero**

Las semillas pueden sembrarse directamente en bolsas plásticas. Para la especie congénica *Theobroma subincanum*, se han germinado semillas con éxito en camas de vivero en Jenaro Herrera (73°45'W, 4°55'S, 140 msnm; 2690 mm precipitación total anual) (Claussi *et al.*, 1992).

### **PLANTACIÓN, CRECIMIENTO Y CUIDADOS**

Los plántones alcanzan el tamaño apropiado para ser llevados al terreno definitivo a los 2 meses luego de la siembra (Reynel y Albán, 1985). La especie congénica *Theobroma subincanum* ha sido ensayada en Jenaro Herrera (73°45'W, 4°55'S, 140 msnm; 2690 mm precipitación total anual); la plantación se ha realizado con éxito llevando los plántones con su sustrato ("pan de tierra") al terreno definitivo, a un espaciamiento de 2 x 2 m. Para las alturas, el crecimiento promedio registrado es de 1-3 m a los 1-4 años respectivamente, y la supervivencia es buena en plantaciones a campo abierto (50%) pero superior bajo dosel (85-88%). El área de la plantación es de suelos franco-arenosos a franco-arcillosos de terrazas altas, mayormente planos, que habían sido desboscados para agricultura unos 10 años antes de la plantación (Claussi *et al.*, 1992).

**FICHA SILVICULTURAL**  
FAM. TILIACEAE  
(CLASIF: APG: MUNTINGIACEAE)

*Muntingia calabura*  
(Yumanasa)

### **PARTICULARIDADES DE FRUTOS Y SEMILLAS**

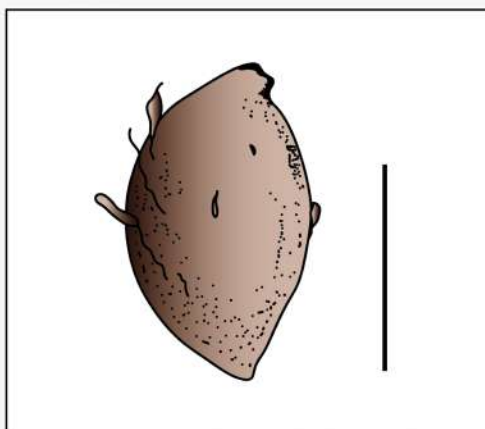
Bayas de 1.5 cm de diámetro, con numerosas semillas rodeadas de mucílago; se reporta un promedio de 4,500 semillas por cada fruto (Pérez, 1982).

### **PROPAGACIÓN POR SEMILLAS (SEXUAL)**

Es exitosa en esta especie.

Semilla de  
*Muntingia calabura*

Escala gráfica:  
0.5 mm



### **Tratamientos pregerminativos.**

La extracción de semillas es difícil pues son muy pequeñas. Una primera alternativa es colocar los frutos en bolsas plásticas cerradas para favorecer su fermentación en un medio anaeróbico. El material es luego tamizado y lavado para eliminar residuos; finalmente se le extiende para que las semillas sequen. Una segunda alternativa es sumergirlas en agua suficiente para obtener un material gelatinoso; éste se vierte varias veces a través de un paño hasta obtener las semillas individualizadas; finalmente ellas se extienden y secan. El **Poder germinativo** bajo las modalidades descritas es de 38 y 47% respectivamente, y los ritmos de crecimiento de las plántulas son similares bajo ambas técnicas (Pérez, 1982).

### **Poder germinativo**

38-47% (Pérez, 1982).

### **PLANTACIÓN, CRECIMIENTO Y CUIDADOS**

Se reporta un crecimiento promedio en altura de 6 m en 1.5 años para plantaciones efectuadas en Costa Rica (Pérez, 1982)

**FICHA SILVICULTURAL**  
FAM. ULMACEAE  
(CLASIF. APG: CANNABACEAE)

*Trema micrantha*  
(Atadijo)

**PARTICULARIDADES DE FRUTOS Y SEMILLAS**

Número de semillas/Kg: 135,000-300,000 (CATIE, 2000).

**PROPAGACIÓN POR SEMILLA (SEXUAL)**

Es exitosa en esta especie.

**Tratamientos pregerminativos**

La inmersión en agua a temperatura ambiente y la inmersión en ácido sulfúrico por 10-30 minutos elevan notoriamente el Poder germinativo (CATIE, 2000).

**Inicio y finalización de la germinación**

Los momentos de inicio y finalización de la germinación en esta especie son muy variables; el inicio se da entre los 12-180 días de la siembra y la finalización entre los 75-360 días (CATIE, 2000).

**Poder germinativo**

13-16% con semillas frescas; 75% con semillas tratadas del modo descrito líneas arriba (CATIE, 2000).

Semilla de  
*Trema micrantha*

Escala gráfica:  
1 mm



**Manejo de la especie en vivero**

Las semillas se siembran en almácigos usando como sustrato arena desinfectada. Se trasplantan a bolsas luego de 3-4 semanas de germinadas (CATIE, 2000).

**PARTICULARIDADES DE FRUTOS Y SEMILLAS**

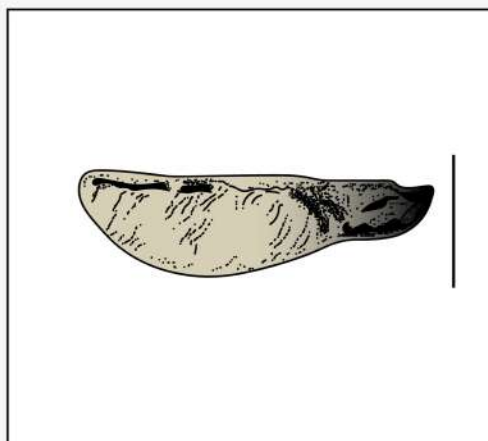
Número de semillas/Kg: Para la especie congénérica *Vochysia guatemaltensis* se reporta 3600-3700 semillas/Kg (Flores, 1993); para *Vochysia ferruginea*, 9,800 semillas/Kg (CATIE, 1997).

**PROPAGACIÓN POR SEMILLA (SEXUAL)**

Es exitosa en las especies del género que han sido ensayadas. Se recomienda cosechar los frutos maduros directamente del árbol antes que ellos abran; éstos se extienden sobre mantas a la sombra hasta que ocurra la dehiscencia. La extracción de las semillas se hace manualmente (Flores, 1993).

Semilla de  
*Vochysia grandis*

Escala gráfica:  
1 cm



**Inicio y finalización de la germinación**

En la especie congénérica *Vochysia guatemaltensis*, el Inicio de la germinación se produce a los 8-9 días de la siembra; la germinación es epigea (Flores, 1993).

**Poder germinativo**

En *V. guatemaltensis*, 85-90% con semillas frescas. Se ha observado que un alto porcentaje de germinación depende de la buena selección previa de las semillas, pues buena parte de éstas se cosecha malformada (Flores, 1993). La especie congénérica *V. ferruginea*, que también ha sido estudiada, muestra un Poder germinativo de 90% con semillas frescas (CATIE, 1997).

**Manejo de la especie en vivero**

Las semillas se siembran en almácigos con sustrato de arena húmeda; es importante colocar las semillas horizontalmente pues la radícula emerge de uno de los costados de la semilla. Para la especie *Vochysia ferruginea* las hojas verdaderas se forman a los 50-60 días de la siembra. Las plántulas se trasplantan a bolsas plásticas antes de que se produzcan las hojas verdaderas (Flores, 1993).

**Almacenamiento de la semilla**

En la especie congénérica *V. guatemaltensis*, las semillas frescas tienen contenido de humedad de aproximadamente 30%. La reducción del contenido de humedad a menos del 10% permite conservar las semillas viables por 6 meses.

**PLANTACIÓN, CRECIMIENTO Y CUIDADOS**

Conviene efectuar el trasplante prontamente pues las raíces de las plántulas crecen muy rápidamente. Para la especie congénérica centroamericana *V. guatemaltensis*, ensayada en Costa Rica (Sarapiquí), se sugiere un establecimiento a espaciamiento de 3 x 3 m ó 4 x 4 m y la aplicación de 50 gr de fertilizante NPK por hoyo. Esta experiencia reporta crecimientos de 3 cm en diámetro y de 3 m en altura a los 3 años de la plantación; se indica que la especie realiza poda natural (Flores, 1993).

# Glosario

Aquenio	: Tipo de fruto seco, indehiscente y con una sola semilla
Arilo	: Apéndice o estructura carnosa de la semilla formado a partir del funículo o hilo y a menudo envolvente de ella
Autocompatible	: Dícese de la flor que puede ser fecundada con su propio polen
Baya	: Fruto carnoso que no se abre y tiene varias semillas
Bimodal	: Comportamiento fenológico en el que hay dos eventos de floración en un mismo año
Cápsula	: Fruto seco con varias semillas, que se abre por varias valvas o tapas para dejarlas salir
Dioico	: Dícese de las especies en las que unos individuos portan flores con sexo masculino y otros flores con sexo femenino
Drupa	: Tipo de fruto carnoso con una sola pepa o semilla
Endocarpio	: Parte más interna del pericarpio, que muchas veces conforma una pepa o estructura lignificada al interior de la cual se encuentran las semillas
Epicarpio	: Cubierta exterior o cáscara del fruto
Epigeo	: Tipo de germinación en la cual los cotiledones no afloran fuera de tierra
Esciófito	: Vegetal que requiere de sombra para sobrevivir, sobre todo en sus estadíos iniciales
Estratificación	: Tratamiento pregerminativo para las semillas, consistente en su almacenamiento bajo refrigeración
Exocarpo	: Cáscara del fruto
Fenología	: Estudio de los eventos que son periódicos en la planta, como la formación de flores, etc.
Heliófito	: Vegetal que requiere la exposición al pleno sol, sobre todo durante sus estadíos iniciales
Hipogeo	: Tipo de germinación en la cual los cotiledones salen fuera de la tierra
Humedad Absoluta (H.A.)	: Valor real de vapor de agua por unidad de volumen de aire, bajo determinadas condiciones de presión y temperatura
Humedad Relativa	: Relación entre la H.A. y la cantidad de vapor de agua que el aire podría contener a una temperatura determinada. Cuanto más cálido está el aire, puede contener mayor cantidad de vapor de agua. Una H.R. de 0% expresa que el aire está seco
Maduro, bosque	: Bosque en condición no alterada, intacto por un tiempo muy largo
Mesocarpio	: Porción del fruto entre el epicarpio y el endocarpio
Monomodal	: Tipo de comportamiento fenológico en el que hay un evento de floración a lo largo del año
Monoico	: Dícese de las especies de plantas en las cuales hay flores unisexuales separadas en el mismo individuo
Orodoxo	: Dícese de las semillas que soportan el almacenamiento por períodos prolongados a baja humedad y baja temperatura
Ovario	: Parte del pistilo que encierra los óvulos
Pericarpio	: Conjunto de todas las partes del fruto que rodean a la semilla
Polígamo	: Dícese de una especie de planta que posee flores unisexuales y también hermafroditas
Pireno	: Endocarpio pétreo
Piriforme	: Con forma de pera
Plántula	: Planta en sus estadíos iniciales de desarrollo, muy pequeña
Plantón	: Planta en sus estadíos iniciales de desarrollo, alcanzando hasta 60-80 cm de altura
Seudoestaca, Pseudoestaca	: Unidad de propagación formada por el plantón al cual se le ha seccionado la parte del tallo que lleva el follaje. De esta forma se evita la deshidratación durante el traslado a la plantación
Sincárpico	: Tipo de fruto conformado por varias unidades carpelares fusionadas
Tinglado	: Cubierta de malla, plástico u otros materiales, a modo de techo, que se emplea para regular la cantidad de luz y proteger a las plántulas de los almácigos
Valvado	: Provisto de valvas o tapas
Viabilidad	: Tiempo que una semilla o estaca mantiene su capacidad de germinar o enraizar

# Bibliografía

- Acero, L. 1996. Guía para el cultivo y aprovechamiento del "Chachafruto" o "Balu" *Erythrina edulis* Triana ex Michell. Convenio Andrés Bello – Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia. 50 pp.
- Aguirre, A. y Salazar, G. Sustratos para el almacigado del *Alnus jorullensis* H.B.K. Aliso. Ministerio de Agricultura, Instituto Nacional Forestal y de Fauna. EEF-081, No 2. Estación Forestal Cusco. 29 pp.
- Aguirre, A. 1986. Técnicas de propagación de especies forestales nativas en el cusco. Ministerio de Agricultura, Instituto Nacional Forestal y de Fauna, CIID-CANADA/CONCYTEC. 55 pp.
- Alencar, J. y Fernandez, N. 1978. Desenvolvimento de arvores nativos em ensaios de especies: Pau-rosa (*Aniba duckei* Kostermans). Acta Amazonica 8(4): 523-541.
- Alencar, J. y Magalhães, L. 1979. Poder germinativo de sementes de doce especies florestais da região de Manaus I. Acta Amazonica 9(3):411-418.
- Aróstegui, A. y Díaz, M. 1992. Propagación de especies forestales nativas promisorias en Jenaro Herrera. Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana, Iquitos, Perú. 119 pp.
- Barahona, E., Jon, R., Ocaña, D. y Pretell, J. 1985. Apuntes sobre algunas especies forestales nativas de la sierra peruana. Proyecto FAO/HOLANDA INFOR, Lima.
- Barreto, O. 2000. Silvicultura de la Topa (*Ochroma pyramidale*). Pp. 74-75 In: Resúmenes del VII Congreso Nacional Forestal y III Asamblea de Capítulos de Ingeniería Forestal. Colegio de Ingenieros del Perú y Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional de Ucayali. Pucallpa, Perú.
- Bockor, I. y Gamboa, H. 1987. Resúmenes de publicaciones – Documentación del Proyecto Peruano – Alemán Desarrollo forestal y agroforestal en la Selva Central del Perú. San Ramón, Perú, Instituto Nacional de Forestal y de Fauna-Deutsche Gesellschaft fur Technische Zusammenarbeit (GTZ). 74 pp y Anexos.
- Brako, L. & J. Zarucchi. 1993. Catálogo de las Angiospermas y Gimnospermas del Perú. Missouri Botanical Garden Monographs in Systematic Botany 45. St. Louis, Missouri, U.S.A. 1286 pp.
- Brandbyge, J., y Holm-Nielsen, L. 1986. Reforestation in the high Andes with local species. Reports from the Botanical Institute, University of Aarhus no. 13. Denmark. 114 pp.
- Bulnes, F., Orrego, M. y Terán, A. 2018. Árboles y palmeras del vivero forestal. Características, requerimientos y recomendaciones de 40 especies para la arboricultura urbana. Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima.
- Bystrak, P. y W. Wirth. 1978. The North American species of *Forcipomyia*, Subgenus *Euprojoannisia* (Diptera: Ceratopogonidae). United States Dp. of Agriculture, Technical Bulletin 1591, pp. 4-7
- Cabello, A. y Camelio, M. 1996. Germinación de semillas de Maiten (*Maytenus boaria*) y producción de plantas en vivero. Ciencias Forestales Vol. 11(1-2): 3-17.
- Calzada, J. 1980. 143 Frutales nativos. Universidad Nacional Agraria la Molina, Lima. 320 pp.
- Carvalho, P. 1982. Resultados experimentais de especies madeireiras nativas no estado do Paraná. In: Anais do Congresso Nacional sobre essências nativas, pp. 747-765. Silvicultura em S. Paulo. Revista do Instituto Florestal, Coordenadoria da pesquisa de recursos naturais. Secretaria de agricultura e abastecimento. Vol. 16A, Parte 2. S. Paulo, Brasil.
- Carlson, P. 1985. El Aliso (*Alnus jorullensis*) para sistemas agroforestales en la sierra del Perú. Proyecto FAO/HOLANDA/INFOR. 37 pp.
- Carrera, F. 1987. Experiencia y resultados de las plantaciones forestales en la zona forestal Alexander von Humboldt. CENFOR XII, Pucallpa, Perú. Documento de Trabajo No. 5. 79 pp.

CATIE, 2000. *Cabralea canjerana* (Vellozo) Martius subsp. *canjerana*. Nota técnica sobre manejo de semillas forestales N° 127. Proyecto PROSEFOR. Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza, Costa Rica. 2 pp.

CATIE, 2000. *Trema micrantha* (Linnaeus) Blume. Nota técnica sobre manejo de semillas forestales N° 131. Proyecto PROSEFOR. Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza, Costa Rica. 2 pp.

CATIE, 1999. *Calophyllum brasiliense* Camb. Nota técnica sobre manejo de semillas forestales N° 58. Proyecto PROSEFOR. Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza, Costa Rica. 2 pp.

CATIE, 1999. *Cedrela fissilis* Vellozo. Nota técnica sobre manejo de semillas forestales N° 86. Proyecto PROSEFOR. Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza, Costa Rica. 2 pp.

CATIE, 1999. *Genipa americana* Linnaeus. Nota técnica sobre manejo de semillas forestales N° 72. Proyecto PROSEFOR. Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza, Costa Rica. 2 pp.

CATIE, 1999. *Jacaranda copaia* (Aubl.) D. Don. Nota técnica sobre manejo de semillas forestales N° 59. Proyecto PROSEFOR. Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza, Costa Rica. 2 pp.

CATIE, 1999. *Lafoensia puniceifolia* DC. Nota técnica sobre manejo de semillas forestales N° 69. Proyecto PROSEFOR. Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza, Costa Rica. 2 pp.

CATIE, 1999. *Minquartia guianensis* Aublet. Nota técnica sobre manejo de semillas forestales N° 57. Proyecto PROSEFOR. Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza, Costa Rica. 2 pp.

CATIE, 1999. *Myroxylon balsamum* (L.) Harms. Nota técnica sobre manejo de semillas forestales N° 81. Proyecto PROSEFOR. Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza, Costa Rica. 2 pp.

CATIE, 1999. *Schizolobium parahyba* (Vell.) S.F. Blake. Nota técnica sobre manejo de semillas forestales N° 64. Proyecto PROSEFOR. Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza, Costa Rica. 2 pp.

CATIE, 1999. *Sterculia apetala* (Jacq.) Karst. Nota técnica sobre manejo de semillas forestales N° 74. Proyecto PROSEFOR. Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza, Costa Rica. 2 pp.

CATIE, 1998. *Carapa guianensis* Aublet. Nota técnica sobre manejo de semillas forestales N° 32. Proyecto PROSEFOR. Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza, Costa Rica. 2 pp.

CATIE, 1998. *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn. Nota técnica sobre manejo de semillas forestales N° 31. Proyecto PROSEFOR. Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza, Costa Rica. 2 pp.

CATIE, 1998. *Colubrina arborescens* (Mill.) Sarg. Nota técnica sobre manejo de semillas forestales N° 50. Proyecto PROSEFOR. Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza, Costa Rica. 2 pp.

CATIE, 1998. *Dipteryx panamensis* (Pittier) Record & Mell. Nota técnica sobre manejo de semillas forestales N° 33. Proyecto PROSEFOR. Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza, Costa Rica. 2 pp.

CATIE, 1998. *Inga edulis* (Vell.) Mart. Nota técnica sobre manejo de semillas forestales N° 37. Proyecto PROSEFOR. Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza, Costa Rica. 2 pp.

CATIE, 1998. *Guarea guara* (Jacq.) P.Wilson. Nota técnica sobre manejo de semillas forestales N° 42. Proyecto PROSEFOR. Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza, Costa Rica. 2 pp.

CATIE, 1998. *Hevea brasiliense* (H.B.K.) Muell.Arg. Nota técnica sobre manejo de semillas forestales N° 44. Proyecto PROSEFOR. Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza, Costa Rica. 2 pp.

CATIE, 1998. *Magnolia poasana* (Pittier) Dandy. Nota técnica sobre manejo de semillas forestales N° 29. Proyecto PROSEFOR. Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza, Costa Rica. 2 pp.

CATIE, 1998. *Ochroma lagopus* Sw. Nota técnica sobre manejo de semillas forestales N° 46. Proyecto PROSEFOR. Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza, Costa Rica. 2 pp.

- CATIE, 1998. *Terminalia oblonga* (Ruiz & Pavón) Steud. Nota técnica sobre manejo de semillas forestales N° 28. Proyecto PROSEFOR. Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza, Costa Rica. 2 pp.
- CATIE, 1998. *Zanthoxylum mayanum* Standley. Nota técnica sobre manejo de semillas forestales N° 38. Proyecto PROSEFOR. Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza, Costa Rica. 2 pp.
- CATIE 1997. *Cedrela odorata*. Nota Técnica sobre manejo de semillas forestales N°24. Proyecto PROSEFOR. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Costa Rica. 2 pp.
- CATIE 1997. *Erythrina poeppigiana* (Walp.) Cook. Nota Técnica sobre manejo de semillas forestales N°15. Proyecto PROSEFOR. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Costa Rica. 2 pp.
- CATIE 1997. *Guazuma ulmifolia* Lam. Nota Técnica sobre manejo de semillas forestales N°1. Proyecto PROSEFOR. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Costa Rica. 2 pp.
- CATIE 1997. *Swietenia macrophylla* King. Nota Técnica sobre manejo de semillas forestales N°21. Proyecto PROSEFOR. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Costa Rica. 2 pp.
- CATIE 1997. *Tabebuia rosea* (Bertol.) DC. Nota Técnica sobre manejo de semillas forestales N°8. Proyecto PROSEFOR. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Costa Rica. 2 pp.
- CATIE 1997. *Virola koschnyi*. Nota Técnica sobre manejo de semillas forestales N°2. Proyecto PROSEFOR. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Costa Rica. 2 pp.
- CATIE 1997. *Vochysia ferruginea* Mart. Nota Técnica sobre manejo de semillas forestales N°4. Proyecto PROSEFOR. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, Costa Rica. 2 pp.
- Claussi, A., Marmillod, D. y J. Blaser. 1992. Descripción silvicultural de las plantaciones forestales de Jenaro Herrera. Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana, Centro de Investigaciones de Jenaro Herrera. Iquitos, Perú. 334 pp.
- Comejo, F. y Janovec, J. 2010. Seeds of amazonian plants. 157 pp. Princeton University Press.
- Croat, B. 1975. A case selection for delayed fruit maturation in *Spondias* (Anacardiaceae). *Biotropica* 6(2): 135-137.
- CTFS-STRI, 2002. Tronador, *Hura crepitans* L. Cultivo de Árboles nativos de Panamá 6. Balboa, Panamá. Centro de Ciencias Forestales del Trópico-Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales. 6 pp.
- CTFS-STRI, 2000. Caoba, *Swietenia macrophylla* King. Cultivo de Árboles nativos de Panamá 3. Balboa, Panamá. Centro de Ciencias Forestales del Trópico-Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales. 6 pp.
- CTFS-STRI, 2000. Cedro amargo, *Cedrela odorata* L. Cultivo de Árboles nativos de Panamá 2. Balboa, Panamá. Centro de Ciencias Forestales del Trópico-Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales. 6 pp.
- Cuellar, E. y Mendo, D. 2023. Catálogo de semillas forestales. Universidad Nacional Agraria La Molina. (versión digital).
- Da Silva, A. 1982. Propagação vegetativa de essências florestais nativas. In: Anais do Congresso Nacional s43 pp.obre essências nativas, pp. 934-947. Silvicultura em S. Paulo. Revista do Instituto Florestal, Coordenadoria da pesquisa de recursos naturais. Secretaria de agricultura e abastecimento. Vol. 16A, Parte 2. S. Paulo, Brasil.
- DIFF-CENFOR, 1985. Proyecto de estudio conjunto sobre investigación y experimentación en regeneración de bosques en la zona amazónica de la república del Perú. Instituto Nacional Forestal y de Fauna del Ministerio de Agricultura y Agencia de Cooperación Internacional del Japón. Dirección de Investigación Forestal y de Fauna y CENFOR XII. Lima. 38 pp.
- Duarte, O., Villagarcía, J. y Franciosi, R. 1976. Efectos de diversos tratamientos sobre la germinación en la propagación del chirimoyo por semilla, estacas e injertos. *Proceedings of the American Society of Horticulture, Tropical Region* 20: 242-249.
- Elliot, J. 2001. Manejo y utilización sostenible de semillas de Almendra en el Alto Mayo. *Bosques Amazónicos*, Iquitos, Perú 27: 30-32.
- Falcão, M. y E. Lleras, 1980. Aspectos ecológicos, fenológicos e de produtividade do Mapati (*Pourouma cecropiifolia* Mart.). *Acta Amazonica* 10(4): 711-724.

- Falcão, M, E. Lleras, W. Kerr y, L. Madeiros. 1981. Aspectos fenológicos, ecológicos e de produtividade do Biribá (*Rollinia mucosa* (Jacq.) Baill.).
- Falcão, M. y Clement, C. 1999. Fenología e produtividade do abiu (*Pouteria caimito*) no amazônia central. *Acta Amazonica* 29(1): 3-11.
- Flinta, C. 1960. Prácticas de plantación forestal en américa latina. Colección FAO Montes No. 3, Roma. 500 pp.
- Flores, E. 1994. Árboles y semillas del Neotrópico: *Pentaclethra macroloba*, *Calophyllum brasiliense*, *Terminalia amazonia*, *Terminalia oblonga*, *Terminalia bucioides*. San José, Museo Nacional de Costa Rica. 110 pp.
- Flores, E. 1994. Árboles y semillas del Neotrópico: *Minquartia guianensis*, *Carapa guianensis*, *Lecythis ampla*. San José, Museo Nacional de Costa Rica. 79 pp.
- Flores, E. 1993. Árboles y semillas del Neotrópico: *Vochysia guatemaltensis*, *Vochysia ferruginea*, *Hyeronima alchomeoides*. San José, Museo Nacional de Costa Rica. 73 pp.
- Flores, E. 1992. Árboles y semillas del Neotrópico: *Dipteryx panamensis*, *Stryphnodendron excelsum*, *Virola koschnyi*. San José, Museo Nacional de Costa Rica. 64 pp.
- Galindo, M. 2003. Dendrología y propagación vegetativa de "Sauco" *Sambucus peruviana* H.B.K. con muestras tomadas a tres niveles de la rama. Tesis para optar el título de Ingeniero Forestal. Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Peru. 99 pp.
- Galván, G. 1996. Análisis comparativo del crecimiento de *Cedrela odorata*, *Swietenia macrophylla* y *Amburana cearensis* en fajas de enriquecimiento y viales de extracción. Tesis para optar el título de Ingeniero Forestal, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima. 81 pp.
- Gautier, L. y R. Spichiger. 1986. Ritmos de reproducción en el estrato arbóreo del arboretum de Jenaro Herrera (Provincia de Requena, Dp. de Loreto, Perú). Contribución al estudio de la flora y vegetación de la Amazonia peruana X. *Candollea* 41: 193-207.
- Gonzáles, E. 1991. Contenido de humedad y germinación de semillas de *Virola koschnyi* Warb. y *Nectandra membranacea* (Sw.) Griseb. *Brenesia* 35: 81-84.
- Goulding, M. 1980. The fishes and the forest, explorations in Amazonian natural history. University of California Press. 279 pp.
- Gribel, R., Gibbs, P. y Quiroz, A. 1999. Flowering phenology and pollination biology of *Ceiba pentandra* (Bombacaceae) in central Amazonia. *Journal of Tropical Ecology* 15:247-263.
- Gribel, R. y Hay, J. 1993. Pollination ecology of *Caryocar brasiliense* (Caryocaraceae) in central Brazil cerrado vegetation. *Journal of Tropical Ecology* 9:199-211.
- Guimarães, F., A. Maluf, y C. Barbedo. 1995. Germinação e dormência de sementes de *Hymenaea courbaril* L. (Leguminosae-Caesalpinoideae). *Hoehnea* 22(1/2):217-227.
- Gurgel Filho, A., Moraes, J. y Morais, E. 1982b. Caracteres silviculturais e competição entre especies folhosas. Pp. 895-900 In: Anais do Congresso Nacional sobre essências nativas. Silvicultura em S. Paulo. Revista do Instituto Florestal, Coordenadoria da pesquisa de recursos naturais. Secretaria de agricultura e abastecimento. Vol. 16A, Parte 2. S. Paulo, Brasil.
- Gurgel Filho, A., Moraes, J. y Gurgel, L. 1982a. Especies nativas euxilóforas. Pp. 890-894 In: Anais do Congresso Nacional sobre essências nativas. Silvicultura em S. Paulo. Revista do Instituto Florestal, Coordenadoria da pesquisa de recursos naturais. Secretaria de agricultura e abastecimento. Vol. 16A, Parte 2. S. Paulo, Brasil.
- Gutiérrez, A. 1969. Especies frutales nativas de la Selva del Perú, estudio botánico y de propagación por semillas. Tesis para optar el título de Ingeniero Agrónomo, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima. 105 pp.
- Haber, W. y Frankie, G. 1982. Pollination of *Luehea* (Tiliaceae) in Costa Rican deciduous forest. *Ecology* 63(6): 1740-1750.

- Hopkins, H. 1998. Bat-pollination and taxonomy in *Parkia* (Leguminosae: Mimosoideae). Pp. 31-55 In: Hopkins, H., Huxley, C., Pannell, C., Prance, G. y F. White, The biological monograph. Royal Botanic Gardens Kew, London.
- Hughes, C., Ringelberg, J., Lewis, G. & Catalano, S. 2022. Disintegration of the genus *Prosopis* L. (Leguminosae, Caesalpinioideae, mimosoid clade). *Phytokeys* 205: 147-189. doi: 10.3897/phytokeys.205.75379
- Ibarra, G. 1992. Las plántulas de *Ficus*, subgénero *Pharmacosycea* (Moraceae) en Veracruz, México. *Acta Botánica Mexicana* 18: 55-69.
- IPGRI, 1998. The electronic seed storage behavior (ESSB) compendium. International Plant Genetic Resources Institute. On-line version: [www.cgiar.org/ipgri](http://www.cgiar.org/ipgri)
- Lamprecht, H. 1990. Silvicultura en los trópicos: los ecosistemas forestales en los bosques tropicales y sus especies arbóreas; posibilidades y métodos para un aprovechamiento sostenido. Trad. A. Carrillo. GTZ, República Federal de Alemania. 335 pp.
- Lojan, L. 2003. El verdor de los Andes ecuatorianos, realidades y promesas. Proyecto Apoyo al Desarrollo Forestal Comunal DFC/FAO. Quito, Ecuador. 296 pp.
- López, R. 1981. Estudio silvicultural del Tomillo (*Cedrelinga catenaeformis* Ducke). *Revista Forestal del Perú* 10(1-2): 185-191.
- LPWG 2017. A new subfamily classification of the leguminosae based on a taxonomically comprehensive phylogeny: the legume phylogeny working group (LPWG). <https://doi.org/10.12705/661.3>
- Magalhães, L. y Alencar, J. 1979. Fenología de pau-rosa (*Aniba duckei* Kostermans, Lauraceae), em floresta primaria na Amazonia Central. *Acta Amazonica* 9(2):227-232.
- Martel, A. 1989. *Erythrina edulis* Triana, especie de gran potencial para asociaciones agroforestales: avances en su propagación. Serie Técnica, Nota Técnica No. 1. Proyecto FAO/HOLANDA/DGFF, Ministerio de Agricultura, Dirección General Forestal y de Fauna. 30 pp.
- Martínez, J. 1996. El cultivo del "Inchi", *Caryodendron orinocense* Karsten. Convenio Andrés Bello-Asociación Colombiana para el Avance de la Ciencia. 37 pp.
- Maruyama, E., y Yokoyama, T. 1987. Seed storage of Tomillo (*Cedrelinga catenaeformis* Ducke). *Tropical Forestry, New Series* 10: 38-41.
- Mesén, J. 1997. Propagación vegetativa. Pp. 77-86 In: Boshier, D. y A. Lamb (Eds.) *Cordia alliodora*, genética y mejoramiento de árboles. Oxford Forestry Institute Forestry Research Programme. *Tropical Forestry Papers* 36.
- Muñoz, J. y Hoyos, C. 1999. Guía para el cultivo, aprovechamiento y conservación del Laurel de Cera *Myrica pubescens* H. & B. ex Willdenow. Convenio Andrés Bello, Santa Fé de Bogotá. 36 pp.
- Namoc, J., Cunaique, E. y Cabrejos, C. 2006. Estudio fenológico de especies forestales nativas de bosques seco – Alto Piura. Centro Ideas, Lima. 191 pp.
- Nebel, G. 2001b. *Minquartia guianensis* Aubl.: use, ecology and management in forestry and agroforestry. *Forest ecology and management* 150: 115-121.
- Neill, D. y Revelo, N. 1998. Silvicultural trials of Mahogany (*Swietenia macrophylla*) interplanted with two *Inga* species in Amazonian Ecuador. Pp 141-150 In: Pennington, T. y Femades, E. (Eds.). The genus *Inga* utilization. Royal Botanic Gardens, Kew.
- Nieto, W. 2005. Enraizamiento de estacas de Palo Santo (*Bursera graveolens* (H.B.K.) Triana et Planchon) mediante la utilización de reguladores de crecimiento. Tesis para optar el grado de M.Sc. en la especialidad de Conservación de recursos forestales. Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima. 108 pp.
- Nogueira, J., Siquiera, A., Morais, E. y Zandarin, M. 1982. Plantio de Cabreúva – *Myroxylon peruiferum* L.f. em diferentes espaçamentos. Pp. 1064-1069 In: Anais do Congresso Nacional sobre essências nativas. Silvicultura em S. Paulo. *Revista*

do Instituto Florestal, Coordenadoria da pesquisa de recursos naturais. Secretaria de agricultura e abastecimento. Vol. 16A, Parte 2. S. Paulo, Brasil.

Ñaupari, F. 1993. Propagación de *Croton lechleri* M. Arg. en el vivero de Mazamari, Satipo. Tesis para optar el título de Ingeniero Forestal Universidad Nacional del Centro, Huancayo-Perú. 46 pp.

Oliveira, P. y Gibbs, P. 1994. Pollination and breeding systems of six *Vochysia* species (Vochysiaceae) in central Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 10:509-522.

Palomino, J., Barra, M., Bohórquez, M., Sosa, G. y Hurtado, W. 1991b. Ensayos silviculturales con especies y procedencias nativas en la Selva Central del Perú. San Ramón, Perú, Instituto Nacional de Investigación Agraria-Deutsche Gesellschaft fur Technische Zusammenarbeit (GTZ). 58 pp. y Anexos.

Palomino, J., Barra, M., Bohórquez, M., Sosa, G. y Hurtado, W. 1991a. Ensayo de plantación de especies tropicales nativas con diferentes tipos de plantón en la Selva Central del Perú. Documento No 70. San Ramón, Perú, Instituto Nacional de Investigación Agraria-Deutsche Gesellschaft fur Technische Zusammenarbeit (GTZ). 44 pp.

Pennington, T., Reynel, C. & Daza, A. 2004. Illustrated guide to the trees of Peru. D. Hunt, Publ., England. 848 pp.

Pereira, A. 1982a. Características tecnológicas e silviculturais de 18 espécies nativas. Pp. 1332-1339 *In*: Anais do Congresso Nacional sobre essências nativas. Silvicultura em S. Paulo. Revista do Instituto Florestal, Coordenadoria da pesquisa de recursos naturais. Secretaria de agricultura e abastecimento. Vol. 16A, Parte 2. S. Paulo, Brasil.

Pereira, A. 1982b. Ensayos em viveiro florestal e fructificação de algumas espécies amazônicas. Pp. 1135-1138 *In*: Anais do Congresso Nacional sobre essências nativas. Silvicultura em S. Paulo. Revista do Instituto Florestal, Coordenadoria da pesquisa de recursos naturais. Secretaria de agricultura e abastecimento. Vol. 16A, Parte 2. S. Paulo, Brasil.

Pereira, A., de Melo, C y Alves, S. 1982. O Paricá (*Schizolobium amazonicum*), características gerais da espécie e suas possibilidades de aproveitamento na indústria de celulose e papel. Pp. 1340-1344 *In*: Anais do Congresso Nacional sobre essências nativas. Silvicultura em S. Paulo. Revista do Instituto Florestal, Coordenadoria da pesquisa de recursos naturais. Secretaria de agricultura e abastecimento. Vol. 16A, Parte 2. S. Paulo, Brasil.

Pereira, A. y Pedroso, L. 1982. Influencia da profundidade de sementeira em algumas esencias florestais da amazônia. Pp. 1092-1099 *In*: Anais do Congresso Nacional sobre essências nativas. Silvicultura em S. Paulo. Revista do Instituto Florestal, Coordenadoria da pesquisa de recursos naturais. Secretaria de agricultura e abastecimento. Vol. 16A, Parte 2. S. Paulo, Brasil.

Pérez, A. 1982. Determinação de um método para obtenção de sementes de Calabura (*Muntingia calabura* L.). Pp. 1111-1113 *In*: Anais do Congresso Nacional sobre essências nativas. Silvicultura em S. Paulo. Revista do Instituto Florestal, Coordenadoria da pesquisa de recursos naturais. Secretaria de agricultura e abastecimento. Vol. 16A, Parte 2. S. Paulo, Brasil.

Pires, C., Kalil, A., da Rosa, P., Parente, P. y Zanatto, A. 1982. Teste de origens de *Cordia alliodora* (R. & P.) Oken no estado de S. Paulo. Pp. 988-995 *In*: Anais do Congresso Nacional sobre essências nativas. Silvicultura em S. Paulo. Revista do Instituto Florestal, Coordenadoria da pesquisa de recursos naturais. Secretaria de agricultura e abastecimento. Vol. 16A, Parte 2. S. Paulo, Brasil.

Quispe, A. y Tello, J. 2003. Especies forestales de uso múltiple en los bosques de neblina del nororiente del Perú. INRENA/FONDEBOSQUE/COSUDE. Lima, Perú, 81 pp.

Rey, P. 2001. Ensayos de germinación de 4 especies forestales nativas del bosque de Zarate (Huarochirí – Lima). Tesis para optar el grado de Ingeniero Forestal. Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Peru. 118 pp y Anexos.

Reynel, C., Terreros, S. & Palacios, S. 2020. El Herbario de la Facultad de Ciencias Forestales de la UNALM. Lima, FCF UNALM (Ed. J. Chávez & A. Wong). 99 pp.

Reynel, C. Pennington, T. & Pennington, R. 2016. Árboles del Perú. Lima, Imprenta Bellido, 1047 pp.

Reynel, C. y J. León. 1990. Árboles y arbustos Andinos para agroforestería y conservación de suelos. Lima, Proyecto FAO/Holanda/INFOR. 508 pp. (2 Vols.).

- Reynel, C. y Felipe-Morales, C. 1987. Agroforestería tradicional en los Andes del Perú. FAO /HOLANDA /INFOR. Lima, Perú. 157 pp.
- Reynel, C. y Albán, J. 1985. Cuatro especies con potencialidad alimenticia en la Amazonia peruana: etnobotánica y germinación. *Revista Forestal del Perú* 13(1): 121-142.
- Rodríguez, L. 2006. Contribución a la propagación de *Myrcianthes rhopaloides* H.B.K. en el caserío de Carpinteros, Chalaco-Morropón, Piura. Tesis para optar el título de Ingeniero Forestal. Univ. Nacional Agraria La Molina, Lima. 118 pp.
- Sandoval, C. y Ramirez, J. 2000. Respuesta de 25 especies maderables del bosque húmedo de Honduras en estudios de fenología, viveros y plantación. In Congreso Forestal Latinoamericano 2000, Tomo III: Mesa redonda / Presentación de libros. Colegio de Ingenieros del Perú, Capítulo de Ingeniería Forestal, Lima, Perú (sin paginación).
- Sotelo, C., Vidaurre, H., Weber, J., Simons, A. y Dawson, I. 2000. Domesticación participativa de árboles agroforestales en la amazonia peruana – promoviendo la conservación de recursos genéticos arbóreos y el desarrollo económico. In Congreso Forestal Latinoamericano 2000, Tomo III: Mesa redonda / Presentación de libros. Colegio de Ingenieros del Perú, Capítulo de Ingeniería Forestal, Lima, Perú (sin paginación).
- Swaine, M. y Beer, T. 1977. Explosive seed dispersal in *Hura crepitans* L. (Euphorbiaceae). *New Phytologist* 78:695-708.
- Teixeira, S. 1982. Estudos sobre o Pau-de-balsa *Ochroma pyramidale* (Cav.) Urb., Bombacaceae. Pp. 981-987 In: Anais do Congresso Nacional sobre essências nativas. Silvicultura em S. Paulo. Revista do Instituto Florestal, Coordenadoria da pesquisa de recursos naturais. Secretaria de agricultura e abastecimento. Vol. 16A, Parte 2. S. Paulo, Brasil.
- Tirado, E., Heymann, E. y Knoggs, C. 2002. Plantas útiles para el hombre, dispersadas por tres especies de primates en la amazonía peruana. Pp. 265 In: Libro de resúmenes, IX Congreso Nacional de Botánica, Iquitos, Perú. Universidad Nacional de la Amazonía peruana, Iquitos.
- Toledo Filho, D. y Parente, P. 1982. Essências indígenas sombreadas. Pp. 948-956 In: Anais do Congresso Nacional sobre essências nativas. Silvicultura em S. Paulo. Revista do Instituto Florestal, Coordenadoria da pesquisa de recursos naturais. Secretaria de agricultura e abastecimento. Vol. 16A, Parte 2. S. Paulo, Brasil.
- Vásquez, R., Rojas, R., Monteagudo A. & Huamantupa, I. 2018. Catálogo de los árboles del Perú. Q'euña, Revista de la Sociedad Botánica del Cuzco 9(1): 1-607.
- Vieira, A. 1972. Aspectos silviculturais do "pau-rosa" (*Aniba duckei* Kostermans) II: estudos sobre metodos de propagação. *Acta Amazonica* 2(1):51-58.
- Villachica, H. 1996. Frutales y hortalizas promisorios de la Amazonia. Lima, Tratado de Cooperación Amazónica, Perú, Secretaria Pro-tempore. 367 pp.
- Volpato, E., P. Schmidt y V. Araujo. 1973. Situação dos plantios experimentais na reserva florestal Ducke. *Acta Amazonica* 3(1):71-82.
- Zanatto, A., Nogueira, J., Siquiera, A. y Bertoldi, S. 1982. Ensaio de espaçamentos com Jequitibá-vermelho – *Cariniana legalis* (Mart.) O. Ktze. Frente às condições de Luiz Antonio –S. Paulo. Pp. 1047-1050 In: Anais do Congresso Nacional sobre essências nativas. Silvicultura em S. Paulo. Revista do Instituto Florestal, Coordenadoria da pesquisa de recursos naturais. Secretaria de agricultura e abastecimento. Vol. 16A, Parte 2. S. Paulo, Brasil.

Índice de nombres  
científicos y  
nombres comunes

## INDICE DE NOMBRES COMUNES Y CIENTÍFICOS

**EN LETRA NORMAL:** nombres de las familias botánicas (en mayúscula), y nombres comunes (minúscula).

**EN CURSIVA:** nombres científicos de las especies

**FAMILIAS CUYA POSICIÓN TAXONÓMICA HA CAMBIADO:** Para el caso de las familias cuya posición taxonómica ha cambiado de acuerdo a la reciente clasificación filogenética (APG), ello se indica entre paréntesis en este índice.

**NOTA:** en el texto, las especies de Leguminosas están ordenadas alfabéticamente

ADOXACEAE, 31

Aliso, 15-16

*Allanthoma decandra*, 65

Almendro amarillo, 88

Almendro, 32-33

*Alnus acuminata* subsp. *acuminata*, 15-16

*Amburana acreana*, 68

ANACARDIACEAE, 1-5

Andiroba, 92-93

*Aniba muca*, 59

*Annona cherimola*, 6

*Annona mucosa*, 7-8

*Annona muricata*, 9-10

ANNONACEAE, 6-11

Anona, 7-8

Añayo caspi, 24-25

APOCYNACEAE, 12-14

*Aspidosperma macrocarpon*, 12-13

Atadijo, 155

Azufre caspi, 40

BETULACEAE, 15-16

BIGNONIACEAE, 17

Bolaina, 147

Bolaina negra, 148-149

BOMBACACEAE, 18-23 (en la clasificación APG, *Ceiba*, *Ochroma*, *Pseudobombax* incluidas dentro de Malvaceae subfam. Bombacoideae; *Matisia* dentro de subfam. Malvoideae)

BORAGINACEAE, 24-25

*Brosimum alicastrum* subsp. *bolivarense*, 104

*Buddleja coriacea*, 26-27

*Buddleja incana*, 28

BUDDLEJACEAE, 26-28 (en la clasificación APG incluidas dentro de Scrophulariaceae)

*Bursera graveolens*, 29

BURSERACEAE, 29-30

*Cabralea canjerana* subsp. *canjerana*, 90-91

Cachimbo, 65

Caimito, 141-142

CALOPHYLLACEAE, 37-38

*Calophyllum brasiliense*, 37-38

*Calycophyllum spruceanum*, 130

*Campomanesia speciosa*, 112

Canela moena, 60, 62

CANNABACEAE, 155

Cantuta, 120

Caoba, 101-103

Capinurí, 107

Capirona, 130

CAPRIFOLIACEAE, 31 (en la clasificación APG incluidas dentro de Adoxaceae)

Capulí, 129

Carahuasca, 11

*Carapa guianensis*, 92-93

*Caryocar glabrum* subsp. *glabrum*, 32-33

CARYOCARACEAE, 32-33

*Caryodendron orinocense*, 45

Catahua, 50-51

CECROPIACEAE, 34-35 (en la clasificación APG incluidas dentro de Urticaceae)

*Cedrela angustifolia*, 94  
*Cedrela fissilis*, 95-96  
*Cedrela odorata*, 97-98  
*Cedrelinga cateniformis*, 69-70  
Cedro, 97-98  
Cedro del bajo, 95-96  
Cedro de altura, 94  
*Ceiba pentandra*, 18-19  
CELASTRACEAE, 36  
Chachacomo, 55  
Chamana, 137  
Charichuelo, 39  
Chijllurmay 44  
Chilpe, 146  
Chirimoya, 6  
Chuchuhuasi, 36  
*Cinchona officinalis*, 131  
*Clarisia racemosa*, 105  
CLUSIACEAE, 37-40 (en la clasificación APG, para las especies aquí mostradas, el género *Calophyllum* está incluido dentro de Calophyllaceae)  
Col de monte, 53  
Colle, 26-27  
*Colubrina glandulosa*, 122-123  
COMBRETACEAE, 41-42  
Congona, 104  
Copaiba, 71  
*Copaifera paupera*, 71  
Copal, 30  
*Cordia alliodora*, 24-25  
*Couma macrocarpa*, 14  
*Croton draconoides*, 47  
Cumala colorada, 109  
Cumala, 110-111

CUNONIACEAE, 43  
*Dipteryx micrantha*, 72-73  
*Dodonaea viscosa*, 137  
Duraznillo, 128  
ELAEOCARPACEAE, 44  
*Erythrina edulis*, 74-75  
*Escallonia angustifolia*, 54  
*Escallonia resinosa*, 55-56  
*Eschweilera coriacea*, 66  
Estoraque, 79  
EUPHORBIACEAE, 45-53  
FABACEAE ver LEGUMINOSAE  
*Ficus insipida* subsp. *insipida*, 106  
*Garcinia macrophylla*, 39  
*Genipa americana*, 132-133  
*Grias peruviana*, 67  
GROSSULARIACEAE, 54-56  
Guaba, 76-77  
Guanábana, 9-10  
*Guarea guidonia*, 99-100  
*Guatteria modesta*, 11  
Guayaba de monte, 112  
*Guazuma crinita*, 147  
*Guazuma ulmifolia*, 148-149  
*Hesperomeles ferruginea*, 124  
*Hevea guianensis* var. *lutea*, 48-49  
*Hieronyma asperifolia*, 52  
Huacapú, 114-115  
Hualaja, 134-135  
Huamansamana, 17  
Huarmi caspi, 150-151  
Huayruro negro, 80  
Huito, 132-133  
*Hura crepitans*, 50-51  
*Inga edulis*, 76-77

*Inga ruiziana*, 78  
*Iryanthera juruensis*, 109  
 Ishpingo, 68  
*Jacaranda copaia* subsp. *spectabilis*, 17  
 JUGLANDACEAE, 57-58  
*Juglans neotropica*, 57-58  
*Kageneckia lanceolata*, 125  
*Lafoensia puniceifolia*, 88  
 Lagarto caspi, 37-38  
 LAURACEAE, 59-64  
 Laurel, 108  
 Leche caspi, 14  
 LECYTHIDACEAE, 65-67  
 LEGUMINOSAE (CAESALPINIOIDEAE) 83-84 *Schizolobium parahyba*, 85-86 *Senna*  
*birostris*, 87 *Tara spinosa*  
 LEGUMINOSAE (DETARIOIDEAE) 71 *Copaifera paupera*  
 LEGUMINOSAE (CAESALPINIOIDEAE- CLADO MIMOSOIDEAE) 69-70 *Cedrelinga*  
*cateniformis*, 76-77 *Inga edulis*, 78 *Inga ruiziana*, 81-82 *Parkia multijuga*  
 LEGUMINOSAE (PAPILIONOIDEAE) 68 *Amburana acreana*, 72-73 *Dipteryx*  
*micrantha*, 74-75 *Erythrina edulis*, 79 *Myroxylon balsamum*, 80 *Ormosia*  
*coccinea*  
*Licaria triandra*, 60  
 Lloque, 125  
 Lúcumá, 143  
 Lupuna blanca, 18-19  
 LYTHRACEAE, 88  
 Macambo, 152-153  
*Magnolia yarumalensis*, 89  
 MAGNOLIACEAE, 89  
 MALVACEAE, 18-23,  
 Maní del monte, 45  
*Manilkara bidentata*, 138-139  
*Maquira coriacea*, 107  
 Marupá, 144-145  
 Mashonaste, 105

*Matisia cordata*, 20  
*Maytenus macrocarpa*, 36  
MELIACEAE, 90-103  
*Micropholis guyanensis* subsp. *guyanensis*, 140  
*Minuartia guianensis*, 114-115  
Moena, 59, 61  
Molle, 1  
MORACEAE, 104-107  
*Morella pubescens*, 108  
*Muntingia calabura*, 154  
MUNTINGIACEAE, 154  
Mutuy, 85  
*Myrcianthes oreophila*, 13  
MYRICACEAE, 108  
MYRISTICACEAE, 109-112  
*Myroxylon balsamum*, 79  
MYRTACEAE, 112-113  
*Nectandra longifolia*, 61  
Nogal, 57-58  
*Ochroma pyramidale*, 21-22  
*Ocotea aciphylla*, 62  
Ojé, 106  
OLACACEAE, 114-115  
*Ormosia coccinea*, 80  
Pacra, 124  
Palo perejil, 43  
Palo perla, 52  
Palo santo, 29  
Palto, 63-64  
*Parkia multijuga*, 81-82  
Pashaco curtidor, 81-82  
*Persea americana*, 63-64  
Pino chuncho, 83

Pisonay, 74-75  
*Polylepis racemosa*, 126-127  
*Pourouma cecropiifolia*, 34-35  
PODOCARPACEAE, 116-119  
*Podocarpus oleifolius*, 116  
POLEMONIACEAE, 120-121  
*Pouteria caimito*, 141-142  
*Pouteria lucuma*, 143  
*Protium puncticulatum*, 30  
*Prumnopitys montana*, 117-118  
*Prunus debilis*, 128  
*Prunus serotina* subsp. *capuli*, 129  
*Pseudobombax septenatum*, 23  
Pumaquiro, 12-13  
Punga, 23  
Quillosa, 156-157  
Quina, 131  
Quinilla, 138  
Quinual, 126-127  
Quishuar, 28  
Requia, 99-100  
Requia negra, 90-91  
*Retrophyllum rospigliosii*, 119  
RHAMNACEAE, 122-123  
Roble, 89  
Romerillo hembra, 117  
ROSACEAE, 124-129  
RUBIACEAE, 130-133  
RUTACEAE, 134-135  
Sachamango, 67  
SALICACEAE, 136  
*Salix humboldtiana*, 136  
*Sambucus peruviana*, 31  
Sangre de grado, 47  
SAPINDACEAE, 137

Saucecillo, 118  
Saucó, 31  
*Schinus molle*, 1  
SAPOTACEAE, 138-143  
Sapote, 20  
Sauce, 136  
*Schizolobium parahyba*, 83  
SCROPHULARIACEAE, 26-28  
*Senna birostris*, 85  
Shaina, 122-123  
Shihuahuaco, 72-73  
Shimbillo, 78  
Shiringa, 48-49  
*Simarouba amara*, 144-145  
SIMAROUBACEAE, 144-145  
SOLANACEAE, 146  
*Solanum nitidum*, 146  
*Spondias dulcis*, 2-3  
*Spondias mombin*, 4-5  
*Sterculia apetala*, 150-151  
STERCULIACEAE (en la clasificación APG, *Guazuma*, *Sterculia* incluidas dentro de Malvaceae subfam. Byttnerioideae; *Theobroma* dentro de subfam. Malvoideae), 147-153  
*Swietenia macrophylla*, 101-103  
*Symphonia globulifera*, 40  
Taperiba, 2-3  
Tara, 87  
*Tara spinosa*, 87  
Tasta, 54  
*Terminalia oblonga*, 41-42  
*Tetrorchidium rubrivenium*, 53  
*Theobroma bicolor*, 152-153

TILIACEAE (en la clasificación APG incluidas dentro de Malvaceae), 154  
Topa, 21-22  
Tornillo, 69-70  
*Trema micrantha*, 155  
Tushmo, 140  
Ubos, 4-5  
Ulcumano, 119  
ULMACEAE (en la clasificación APG incluidas dentro de Cannabaceae), 155  
Unca, 113  
URTICACEAE, 34-35  
Uvilla, 34-35  
*Vallea stipularis*, 44  
*Virola calophylla*, 110-111  
*Vochysia grandis*, 156-157  
VOCHYSIACEAE, 156-157  
*Weinmannia lentiscifolia*, 43  
Yacushapana, 41-42  
Yumanasa, 154  
*Zanthoxylum riedelianum*  
subsp. *kellermanii*, 134-135

## Tabla de clasificación de las Familias de acuerdo al sistema filogenético de APG (Angiosperm Phylogeny Group)

FAMILIAS	SUBFAMILIAS O SUBGRUPOS	GÉNEROS	NOTAS
Gymnospermae			
Podocarpaceae		<i>Podocarpus</i> <i>Prumnopitys</i> <i>Retrophyllum</i>	
Angiospermae			
Lauraceae		<i>Aniba</i> <i>Nectandra</i> <i>Ocotea</i> <i>Persea</i>	
Anonaceae		<i>Annona</i> <i>Guatteria</i>	
Magnoliaceae		<i>Magnolia</i>	
Myristicaceae		<i>Iryanthera</i> <i>Virola</i>	
Grosulariaceae		<i>Escallonia</i> <i>Ribes</i>	
Elaeocarpaceae		<i>Vallea</i>	
Cunoniaceae		<i>Weinmannia</i>	
Celastraceae		<i>Maytenus</i>	
Caryocaraceae		<i>Caryocar</i>	
Calophyllaceae		<i>Calophyllum</i>	
Clusiaceae		<i>Garcinia</i> <i>Symphonia</i>	
Euphorbiaceae		<i>Caryodendron</i> <i>Croton</i> <i>Hevea</i> <i>Hieronyma</i> <i>Hura</i>	
Salicaceae		<i>Salix</i>	
Fabaceae (=Leguminosae)	Subfam. Caesalpinoideae	<i>Senna</i> <i>Tara</i>  Clado Mimosoideae: <i>Cedrelinga</i> <i>Inga</i> <i>Parkia</i>	
	Subfam. Detarioideae	<i>Copaifera</i>	
	Subfam. Papilionoideae	<i>Amburana</i> <i>Dipteryx</i> <i>Erythrina</i> <i>Myroxylon</i> <i>Ormosia</i>	

Cannabaceae		<i>Trema</i>	En la clasificación tradicional, <i>Trema</i> bajo Ulmaceae
Moraceae		<i>Brosimum</i> <i>Clarisia</i> <i>Ficus</i> <i>Maquira</i>	
Rhamnaceae		<i>Colubrina</i>	
Rosaceae		<i>Hesperomeles</i> <i>Kageneckia</i> <i>Polylepis</i> <i>Prunus</i>	
Urticaceae		<i>Cecropia</i> <i>Pourouma</i>	En la clasificación tradicional, bajo Cecropiaceae
Betulaceae		<i>Alnus</i>	
Juglandaceae		<i>Juglans</i>	
Myricaceae		<i>Morella</i>	
Combretaceae		<i>Terminalia</i>	
Lythraceae		<i>Lafoensia</i>	
Myrtaceae		<i>Campomanesia</i> <i>Myrcianthes</i>	
Vochysiaceae		<i>Vochysia</i>	
Anacardiaceae		<i>Spondias</i>	
Burseraceae		<i>Bursera</i> <i>Protium</i>	
Meliaceae		<i>Cabralea</i> <i>Carapa</i> <i>Cedrela</i> <i>Guarea</i> <i>Swietenia</i>	
Rutaceae		<i>Zanthoxylum</i>	
Simaroubaceae		<i>Simarouba</i>	
Sapindaceae		<i>Dodonaea</i>	
Olaceae		<i>Minquartia</i>	
Malvaceae	Bombacoideae	<i>Ceiba</i> <i>Pseudobombax</i> <i>Ochroma</i>	En la clasificación tradicional, bajo Bombacaceae
	Malvoideae	<i>Matisia</i> <i>Theobroma</i>	En la clasificación tradicional, <i>Matisia</i> bajo Bombacaceae, y <i>Theobroma</i> bajo Sterculiaceae
	Byttnerioideae	<i>Guazuma</i> <i>Sterculia</i>	En la clasificación tradicional, bajo Sterculiaceae
Muntingiaceae		<i>Muntingia</i>	En la clasificación tradicional, bajo Tiliaceae
Lecythidaceae		<i>Allanthoma</i> <i>Eschweilera</i> <i>Grias</i>	
Polemoniaceae		<i>Cantua</i>	
Sapotaceae		<i>Manilkara</i> <i>Micropholis</i> <i>Pouteria</i>	
Bignoniaceae		<i>Jacaranda</i>	
Scrophulariaceae		<i>Buddleja</i>	En la clasificación tradicional, <i>Buddleja</i> bajo Buddlejaceae
Solanaceae		<i>Solanum</i>	
Apocynaceae		<i>Aspidosperma</i> <i>Couma</i>	
Rubiaceae		<i>Calycophyllum</i> <i>Cinchona</i> <i>Genipa</i>	
Boraginaceae		<i>Cordia</i>	
Adoxaceae		<i>Sambucus</i>	En la clasificación tradicional, <i>Sambucus</i> bajo Caprifoliaceae