

# GUÍA TÉCNICA

PARA LA REPRODUCCIÓN  
DE ESPECIES ARBÓREAS PIONERAS

ISBN: 978-959-300-025-3



9 789593 000253

 INTERNATIONAL  
FOUNDATION FOR  
SCIENCE



M.Cs. Bárbara C. Muñoz García  
Dr. Jorge A. Sánchez Rendón  
M.Cs. Laura A. Montejo Valdés  
Dr. Pedro Herrera Oliver  
Tec. Alejandro Gamboa Valerino

Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente  
Instituto de Ecología y Sistemática

# GUÍA TÉCNICA

## PARA LA REPRODUCCIÓN DE ESPECIES ARBÓREAS PIONERAS



**M.Cs.** Bárbara C. Muñoz García  
**Dr.** Jorge A. Sánchez Rendón  
**M.Cs.** Laura A. Montejo Valdés  
**Dr.** Pedro Herrera Oliver  
**Tec.** Alejandro Gamboa Valerino

Ciudad de La Habana, 2012

La información reflejada en este libro es solo responsabilidad de los autores y no representa, necesariamente, los puntos de vista del PNUD ni del Sistema de Naciones Unidas.

Esta publicación ha sido financiada por el proyecto PNUD/GEF 51311 “Potenciar y sostener la conservación de la biodiversidad en tres sectores productivos del Ecosistema Sabana-Camagüey”.

**Fotografías:** (autores ordenados alfabéticamente)

Alejandro Gamboa Valerino

Bárbara C. Muñoz García

Jorge A. Sánchez Rendón

Laura A. Montejo Valdés

Maribel Ramos Peña

**Edición:**

Beatriz Rodríguez Elías

**Cubierta y diseño interior:**

Eduardo Bourzac Hernández

© Bárbara C. Muñoz García, Jorge A. Sánchez Rendón, Laura A. Montejo Valdés, Pedro Herrera Oliver y Alejandro Gamboa Valerino, 2012

© Sobre la presente edición:

Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente,

Instituto de Ecología y Sistemática, 2012

ISBN: 978-959-300-025-3

Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente

Instituto de Ecología y Sistemática

Carretera de Varona, Km 3½, Capdevila, Boyeros, La Habana, Cuba

AP 8029

CP 10800

# ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS .....	6
INTRODUCCIÓN .....	7
Importancia de las semillas en la rehabilitación de ecosistemas .....	7
Importancia y principales problemas en la implementación de la reforestación sucesional en los trópicos .....	7
Papel de las especies pioneras en la rehabilitación de ecosistemas .....	8
Especies pioneras arbóreas seleccionadas y condiciones generales para su reproducción en vivero .....	9
1. <i>Muntingia calabura</i> L. "capulí" .....	10
2. <i>Cecropia peltata</i> L. "yagruma" .....	13
3. <i>Trema micrantha</i> (L.) Blume "capulí cimarrón" .....	15
4. <i>Ficus aurea</i> Nutt. y <i>Ficus maxima</i> P. Mill "jagüey hembra" y "jagüey macho" .....	17
5. <i>Trichospermum mexicanum</i> (D.C.) Baill "majagüilla" .....	20
6. <i>Guazuma ulmifolia</i> Lam. "guásima" .....	22
7. <i>Hibiscus elatus</i> Sw. "majagua" .....	25
8. <i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn. "ceiba" .....	29
9. <i>Ochroma pyramidale</i> (Cav. in Lam.) Urb. "balsa" .....	31
GLOSARIO .....	33
SISTEMAS DE CLASIFICACIÓN .....	35
BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA .....	36

*A la memoria del  
Dr. Ricardo Herrera - Peraza*

## AGRADECIMIENTOS

Esta contribución fue realizada gracias a la subvención por los siguientes proyectos: “Ecofisiología de semillas y plántulas de árboles y arbustos de la Sierra del Rosario” (DB: 032), y “Potenciar la protección de la biodiversidad en tres sectores productivos del Ecosistema Sabana-Camagüey” (PNAP 030). Igualmente, parte de los fondos de estas investigaciones fueron financiados por dos proyectos de la Fundación Internacional para la Ciencia (D/3536-1 y D/3536-2) otorgados a J. A. Sánchez. La publicación del presente documento fue subsidiada por el proyecto PNAP 030 “Potenciar la protección de la biodiversidad en tres sectores productivos del Ecosistema Sabana-Camagüey”.

Las fotos correspondientes a semillas y embriones se realizaron gracias a la asistencia de Eduardo Furrzola Gómez y Yamir Torres Árias, de la División de Micología del Instituto de Ecología y Sistemática del CITMA.

# INTRODUCCIÓN

## Importancia de las semillas en la rehabilitación de ecosistemas

La rehabilitación de los bosques tropicales resulta una tarea ardua, debido a la alta diversidad y complejidad de las fases competitivas y de estabilización de la sucesión que se lleva a cabo en este tipo de ecosistema. Restaurar la cubierta vegetal de nuestro planeta se ha convertido en una necesidad inaplazable, que debe estar sustentada en el conocimiento de la biodiversidad y complejidad de cada región. Sin embargo, gran parte de la reforestación en los trópicos se basa en el empleo de algunas especies, que, en la mayoría de los casos, son exóticas para la región.

Para enfrentar labores concernientes a la reforestación o a la rehabilitación de un área es esencial tener conocimientos no solo de su riqueza biológica, sino también sobre los mecanismos reproductivos de las especies que la integran. En tal sentido, las semillas desempeñan un papel importante en el mantenimiento de la diversidad biológica.

La semilla es el principal órgano reproductivo de la mayoría de las plantas superiores terrestres y acuáticas. Constituye, además, uno de los principales recursos para el manejo agrícola y silvícola de las poblaciones de plantas, para la alimentación del hombre y los animales, la reforestación, la conservación del germoplasma vegetal y la recuperación de especies valiosas. Igualmente, es importante para la renovación, persistencia y dispersión de las poblaciones de plantas, la regeneración de los bosques y la sucesión ecológica.

Por regla general, una vez que la semilla madura se encuentra en condiciones de ser dispersada y ocupar diferentes nichos dentro de un hábitat, que puede

o no proporcionar condiciones óptimas para el desenvolvimiento de la germinación en cada especie. A partir de ese momento, se puede retardar o invalidar la germinación, tanto por condiciones ambientales (control ambiental de la germinación), como por condiciones propias de las semillas (dormancia). El momento de la germinación es decisivo para el establecimiento de la plántula, no solo en la "detección" de las mejores condiciones ambientales para germinar, sino en la supervivencia de la nueva planta en una época del año determinada. De este modo, la fase de germinación y de establecimiento de las plántulas son etapas muy críticas en el ciclo de vida de las plantas, que se manifiestan en el incremento del porcentaje de mortalidad de estas. Ello hace que la selección correcta de la época de germinación, fijada a través del desarrollo evolutivo de la especie, mediante los mecanismos de dormancia (entre otros factores), constituya una adaptación de las plantas a su ambiente.

## Importancia y principales problemas en la implementación de la reforestación sucesional en los trópicos

Históricamente, en los trópicos, no existe una correspondencia entre los esfuerzos de siembra de las especies, con el objetivo de rehabilitar y/o reforestar áreas degradadas, y la extensión de la cobertura boscosa alcanzada. Cuba no escapa a esta regla, con la excepción de grandes plantaciones de pinos, majaguas y otras especies en menor cuantía. Este desbalance entre esfuerzo de siembra y cobertura boscosa parece tener su base en la práctica de sembrar especies adaptadas a crecer dentro del bosque (vegetación primaria) en ambientes abiertos, como las áreas degradadas. En los últimos 50 años se han desarrollado investigaciones sobre el funcionamiento de los ecosistemas, que han servido de base para el desarrollo de

estrategias de rehabilitación de los mismos. Dichas estrategias tienen en cuenta los grupos sucesionales de las especies que la integran; y poseen, como premisa, la siembra por etapas de mezclas de especies de diferentes grupos funcionales, según avance la sucesión. Esta técnica se conoce en Cuba como "reforestación sucesional".

Uno de los principales problemas que confronta su aplicación es el de no contar con la información requerida para la reproducción, a escala de vivero, de especies arbóreas nativas a cada región. Aunque se conocen, de manera general, las características que identifican cada grupo sucesional, el estudio de los requerimientos germinativos y de ruptura de dormancia de estas plantas es limitado, y se ha restringido a algunas especies de alto valor comercial. Por otra parte, como dichos estudios han tenido como principal objetivo la comprensión del funcionamiento de ecosistemas, el enfoque práctico para resolver los condicionamientos reproductivos de las especies no se ofrece o aparece disgregado en la información.

### **Papel de las especies pioneras en la rehabilitación de ecosistemas**

Las investigaciones sobre semillas se han desarrollado a lo largo de muchos años, lo que acumula, hasta la fecha, un importante volumen de conocimientos acerca de diversos aspectos de su biología y manejo. Existen numerosas publicaciones científicas y técnicas en este campo, y se conocen con detalle varias características de la biología de las semillas de las plantas cultivadas más importantes, y de algunos árboles de valor forestal. Sin embargo, las semillas de los bosques tropicales y subtropicales no han corrido con igual suerte y su estudio se ha quedado muy rezagado. En este sentido, se cuenta con mayor información para las espe-

cies que se desarrollan a principios de la sucesión, aunque esta sigue siendo escasa. Sin embargo, esta situación se hace muy crítica en especies de estadios avanzados de la sucesión.

Investigaciones sobre el funcionamiento de los ecosistemas han permitido establecer grupos de funcionamiento que permiten explicar la aparición, permanencia y supresión de diferentes plantas, según avance la sucesión vegetal. Mundialmente, se reconocen dos grandes grupos de funcionamiento: el de pioneras y el de no pioneras o *climax*. En general, este criterio de clasificación se basa en la capacidad o incapacidad de las plantas para crecer y desarrollarse en ambientes de alta incidencia luminosa; determinadas por las características morfológicas y fisiológicas de dichas plantas, fijadas en el transcurso del proceso evolutivo de cada especie. De esta manera, las plantas pertenecientes al grupo de las pioneras tienden a desarrollarse en lugares perturbados (vegetación secundaria); mientras que las no pioneras, se desarrollan, preferiblemente, en lugares conservados o en ambientes no alterados (vegetación primaria).

Mediante los procesos de selección natural, las especies pioneras han desarrollado una serie de características o síndromes que favorecen su desarrollo y establecimiento en ambientes desprovistos de vegetación. Entre los mismos se encuentran la producción de un gran número de diseminulos pequeños, que han prevalecido sobre el aumento de tamaño de la semilla, y se ha fijado, evolutivamente, como una estrategia que les permite ocupar un mayor número de micrositios posibles del ambiente. Sin embargo, su pequeño tamaño aporta poco al crecimiento de la nueva planta y esta depende muy pronto de los recursos disponibles en su medio. Otra característica importante es la germinación de sus semillas condicionadas a

la ocurrencia de temperaturas alternas diarias.

En el tránsito de las fases sucesionales de un ecosistema, son las especies pioneras las únicas capacitadas para crear condiciones ambientales de iluminación y humedad que accedan a la aparición de especies de etapas sucesionales posteriores, debido al desarrollo de características o síndromes que les permiten germinar y establecerse en ambientes de alta iluminación y de un marcado déficit hídrico, y así restaurar el ecosistema. Este conjunto de características es lo que valida, por excelencia, a las pioneras como especies "nodrizas", al estar capacitadas para construir poblaciones fuertes, de crecimiento rápido, que mejoran las condiciones edafoclimáticas, y permiten, así, la aparición de especies de fases superiores de la sucesión.

### **Especies pioneras arbóreas seleccionadas y condiciones generales para su reproducción en vivero**

La cantidad de especies arbóreas clasificadas como pioneras es inferior a las no pioneras. A continuación, se brindan los resultados obtenidos en más de 10 años de investigación del grupo de semillas del Instituto de Ecología y Sistemática de la Agencia de Medio Ambiente, CITMA, sobre morfología seminal, ecofisiología de la germinación y el establecimiento en algunas de las significativas especies arbóreas pioneras en Cuba, como son: *Muntingia calabura* L. "capulí"; *Cecropia peltata* L. "yagruma"; *Trema micrantha* (L.) Blume "capulí cimarrón"; *Ficus aurea* Nutt. "jagüey hembra"; *Ficus maxima* P. Mill "jagüey macho"; *Trichospermum*

*mexicanum* (D.C.) Baill "majagüilla"; *Guazuma ulmifolia* Lam. "guásima"; *Hibiscus elatus* Sw. "majagua"; *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn. "ceiba"; y *Ochroma pyramidale* (Cav. in Lam.) Urb. "balsa".<sup>1</sup>

Los árboles pioneros se han adaptado a crecer y desarrollarse en lugares abiertos, donde existe una señalada diferencia entre los factores climáticos entre el día y la noche. De manera general, estas plantas requieren para su desarrollo ambientes con marcadas fluctuaciones diarias de temperatura y abundante iluminación, imprescindible para lograr un número alto de plántulas. Estas condiciones resultan relativamente fáciles de alcanzar en un vivero.

En el caso de los árboles pioneros citados anteriormente, se requiere que la fase germinativa y de emergencia de las plántulas se efectúe a plena iluminación, independientemente de si las semillas deban ser enterradas o colocadas sobre el sustrato. Esta práctica permite, por una parte, alcanzar la alternancia diaria de temperatura, que se ha fijado, evolutivamente, como un mecanismo para detectar las condiciones favorables para la germinación y el establecimiento de sus plantas, y, por otro lado, los requerimientos de iluminación que desencadenan el proceso germinativo y que regulan el crecimiento de las plántulas. Es muy importante destacar que la germinación y emergencia de plántulas en los árboles pioneros se afecta, fuertemente, a temperaturas fijas del sustrato, aunque estas sean altas, y que existe un termoperíodo determinado en el que se alcanza el mayor porcentaje de germinación.

---

<sup>1</sup> Las clasificaciones empleadas están citadas en **Sistemas de clasificación**. Además, se adiciona un glosario, para facilitar la comprensión de la información contenida en este documento. La información que aparece sobre la última especie corresponde solamente a compilación bibliográfica; por su valor de uso para el oriente del país se incorporó al trabajo.

Es imprescindible efectuar mediciones frecuentes de temperatura para conocer las posibles modificaciones en el porcentaje de plántulas a obtener, debido a que la temperatura es uno de los factores más importantes en los procesos germinativos y de crecimiento de las plantas. Además, las condiciones térmicas a simular también resultan particulares para cada vivero en dependencia de la época del año y de la localización del mismo.

Otro factor importante a tener en cuenta para la reproducción de los árboles pioneros, es el tipo de sustrato a emplear. Estas plantas requieren de la asociación con las micorrizas presentes en el suelo, para alcanzar rápidos índices de crecimiento de plántulas. En estos casos se recomienda que la tierra a emplear en la elaboración del sustrato proceda de sitios con vegetación secundaria, debido a la presencia de una mayor variedad de este tipo de hongos.

Resulta necesario señalar que en los ensayos de germinación en campo lo que se evalúa no es el porcentaje de germinación, sino el de emergencia.

Desde el punto de vista fisiológico es suficiente la ruptura de la testa por la radícula para determinar el fin del proceso germinativo. Sin embargo, desde el punto de vista agronómico se requiere de plántulas sanas y, por consiguiente, el criterio de germinación se amplía hasta la salida del epicótilo y exposición de los cotiledones. Se deben tener en cuenta, igualmente, todos los requerimientos para el diseño de viveros, así como los referidos a tamaño de muestra y tipos de diseño experimental en campo.

Las pruebas de germinación en campo no favorecen la determinación exacta del tipo de dormancia que presentan las semillas de una especie; sin embargo, sus resultados son muy favorables para brindar recomendaciones para la reproducción en vivero. Además, permiten obtener datos de crecimiento y desarrollo de la planta y de cada una de sus partes; información sumamente útil a los esfuerzos de rehabilitación ecológica. La combinación de estudios de dormancia y germinación en laboratorio y campo resulta la más apropiada para dicho objetivo.

**1** **Nombre científico:** *Muntingia calabura* L.  
**Familia botánica:** Elaeocarpaceae  
**Nombre común o vernáculo:** "Capulí";  
"guásima cereza"

## DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA

Arbolito de hasta 8 m de altura; hojas alternas de color verde claro, lanceoladas a oblongas, largamente acuminadas, pecíolo corto, margen irregular aserrado; flores hermafroditas, de color blanco, en grupos de 2 - 3 flores, aproximadamente de 1,5 cm (Fig. 1). Se distribuye en todas las Antillas y América Tropical Continental. Habita en bosques semicaducifolios y siem-



Fig. 1. Ramas con flores de *Muntingia calabura*.

preverdes; es común encontrarla en la vegetación secundaria. La planta se clasifica en el grupo funcional de estrategia sucesional como pionera temprana; mientras que por su origen y capacidad de ocupación de hábitat se cataloga como extrapófito.

Los frutos son bayas de color rojo o amarillento (Fig. 2); cantidad de semillas por fruto: 5 139; cantidad de semillas/Kg: 25 000 000.



Fig. 2. Vista exterior e interna de los frutos de *Muntingia calabura*.

Las semillas son de forma ovoide y están inmersas en una masa mucilaginosa translúcida (Fig. 3); su tamaño es muy pequeño con apenas 0,7 mm de longitud y 0,51 mm de anchura e igual grosor. El embrión es lineal y desarrollado (ocupa todo el interior de la semilla). Contenido de humedad de la semilla: 9,2 %. Tipo de dispersión: ornitoquímica (aves y murciélagos).



Fig. 3. Semillas (superior) y embrión (inferior) de *Muntingia calabura*.

## USOS Y MANEJOS

Toda la planta tiene uso en la medicina tradicional, se emplea, fundamentalmente, a manera de infusiones. Se le atribuyen propiedades sedativas, anti-espasmódicas, para las neuralgias, afecciones de la piel (sarampión, viruela, herpes zóster). Dada la estructura de su sistema radical y el bajo porte de la planta se recomienda su uso para arbolado urbano. Reconocida ampliamente como pionera, es de las primeras especies en aparecer después de un disturbio, por consiguiente, tienen la capacidad de invadir los claros y preparar las condiciones microambientales para la recepción, germinación y reclutamiento de otras especies. Se recomienda su empleo en las primeras fases de la rehabilitación ecológica de un área degradada. En caso de que el área a rehabilitar se corresponda con un hábitat seco - salino y la siembra se realice a boleto, se aconseja introducirla en aquellos sitios más húmedos, debido a que, tanto sus pequeñísimas semillas, como el establecimiento de sus plántulas, no toleran el fuerte intemperismo que se produce en estos ambientes. Sin embargo, la planta con cierto desarrollo en un vivero podría ser plantada con éxito.

## RECOLECCIÓN Y OBTENCIÓN DE LAS SEMILLAS

La literatura reporta un período de fructificación durante casi todo el año; para Cuba los primeros frutos maduros aparecen en mayo, teniendo el pico de fructificación entre julio - septiembre, y decae a principios de noviembre. Por consiguiente, se recomienda como mejor época de recolección de frutos maduros los meses de julio a septiembre.

Para la recolección es imprescindible cosechar los frutos maduros directamente de la planta. El traslado de los mismos hasta el lugar de beneficio,

debe realizarse en sacos de yute y nunca deben ser expuestos al sol, ni a bajas o altas temperaturas. Para la obtención de las semillas se deben volcar los frutos sobre un tamiz de 2 mm y colocar debajo de este otro de 0,177 mm; macerar los frutos bajo chorro de agua sobre el primer tamiz. De esta manera se quedarán los restos del fruto en el primer compartimiento y las semillas inmersas en el abundante mucílago pasarán al segundo tamiz. Una vez obtenida esta masa, se debe extender sobre una superficie bien lisa (vidrio) y poner a secar al aire y a la sombra, durante 72 horas (se recomiendan temperaturas cercanas a 25 °C). Al cabo de los 3 días, no se observará la presencia de mucílago, y las semillas estarán pegadas a la superficie de secado; entonces, se procederá a desprenderlas, con mucho cuidado, con una cuchilla bien afilada; al desprenderlas, se formarán como unas virutas, que, posteriormente, se presionarán entre los dedos para independizar una semilla de otra.

La semilla así obtenida debe guardarse en frascos de cristal con cierre hermético y ser colocada en un cuarto con temperatura de 25 °C y una humedad ambiental inferior al 60 %; nunca almacenar en refrigerador. Las condiciones de obtención y almacenamiento antes mencionadas permiten trabajar con semillas frescas, dentro de los primeros 30 días. Posterior a esta fecha los resultados obtenidos no se corresponden con los alcanzados para semillas frescas. A partir de los 2 meses, aparecen las primeras señales de envejecimiento; a los 4 meses, se reduce, en más del 50 %, la germinación, y a los 10 meses las semillas mueren.

## **REQUERIMIENTOS PARA SU REPRODUCCIÓN**

Las semillas de esta especie requieren de la incidencia directa de la luz solar para su germinación (fotoblásticas positivas); por consiguiente, los

semilleros deben colocarse a plena exposición solar y las semillas no se pueden enterrar.

Dado el pequeñísimo tamaño de sus semillas y plántulas se recomienda realizar semilleros. El sustrato del semillero debe ser bien suelto para no dañar las raíces de las plántulas. Los disemínulos deben regarse sobre el lecho del semillero, esparciendo lo más posible las semillas para evitar el aglomeramiento de las plántulas. Para evadir esto, también se pueden mezclar a partes iguales las semillas con arena de río muy fina y bien lavada. El riego debe realizarse por capilaridad para evitar que se pierdan (salten) los disemínulos.

Las semillas de esta especie no presentan ningún impedimento (dormancia) para su reproducción, por tanto, no demandan de la aplicación de tratamiento pregerminativo. Estas solo requieren de la incidencia de la luz solar directa y de que la temperatura del lecho del semillero, durante el día, sea alta. Muy favorable resulta la temperatura de 35 °C.

La variante térmica más recomendada para obtener la mayor germinación se alcanza con valores alternos lo más cercanos posibles a 25 °C, durante la noche, y 35 °C, durante el día. Bajo estas condiciones, la emergencia de las plántulas se inicia, a partir del quinto día de sembradas y concluye, aproximadamente, 15 días después. El porcentaje de germinación que se alcanza es superior al 90 % (para semilla fresca).

## **Se recomienda para su reproducción:**

Colocar las semillas sobre el lecho del semillero (sin enterrar), y que la alternancia de temperatura sea lo más cercana posible a 25 °C, durante la noche, y 35 °C, durante el día.

La permanencia de las plántulas en el semillero es de aproximadamente 30 días; a partir de esta fecha se realiza el trasplante a bolsas. De presentarse

problemas de compactación del sustrato, se deben tomar bloques de sustrato con plántulas y liberar las raíces mediante chorro de agua.

**Nombre científico:** *Cecropia peltata* L.  
**Familia botánica:** Urticaceae (antes Moraceae)  
**Nombre común o vernáculo:** "Yagruma"



2

## DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA

Árbol de hasta 15 m, con abundante látex; hojas pecioladas de 30 - 50 cm de diámetro, suborbiculares con 7 - 9 lóbulos, el haz de color verde oscuro y el envés blanco - tomentoso (Fig. 4); inflorescencia en espiga, las masculinas de 4 cm, las femeninas a grupos de 2 - 6. Se distribuye en todas las Antillas y América Tropical Continental. Habita en bosques semcaducifolios y puede permanecer como árbol emergente de bosques húmedos; habita también en sitios perturbados (vegetación secundaria) correspondientes a estos tipos de vegetación. La planta se clasifica en el grupo funcional de estrategia sucesional de pionera temprana, mientras que por su origen y capacidad de ocupación de hábitat se cataloga como pionero intrapófito.

Fruto en sorosis, cuando maduro de color blanquecino; cantidad de semillas por fruto: 1 200; cantidad de semillas/Kg: 620 000.

Las semillas son de forma lanceolada (Fig. 5) y están rodeadas de una masa mucilaginoso evidente al contacto con el agua; también catalogada por su tamaño como pequeñas; tienen de longitud 2,7 mm, 1,8 mm de anchura y 1,0 mm de grosor.

Fig. 4. Ramas y hojas de *Cecropia peltata*.



Fig. 5. Semilla de *Cecropia peltata*.

El embrión es espatulado y desarrollado (ocupa todo el interior de la semilla) (Fig. 6). Contenido de humedad de la semilla: 7,7 %. Tipo de dispersión: ornitocóptera (aves y murciélagos).

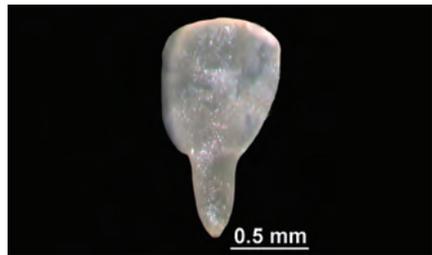


Fig. 6. Embrión espatulado de *Cecropia peltata*.

## USOS Y MANEJOS

La corteza y las hojas presentan propiedades antiasmáticas y astringentes;

el cocimiento de las hojas nuevas se emplea como antitusivo. También las hojas desarrolladas, enrolladas a manera de tabaco y usadas como tal, se utilizan para aliviar el asma. El látex puede usarse para destruir verrugas, callos y en el tratamiento contra herpes. Estudios farmacológicos de extractos de las hojas reportan la presencia de ácidos grasos libres metilados, de ellos, cerca del 50 % del tipo insaturado, lo que sugiere las potencialidades de la planta como antioxidante. La corteza suministra buena fibra para cordeles, y la madera se emplea en la producción de pulpa para papel y en la confección de tablillas, polvo de carbón y leña. En Cuba, se ha empleado, también, en jardinería de estilo paisajista. Las hojas secas se usan como elementos en floristería estabilizada. Reconocida ampliamente como pionera temprana, es de las primeras especies en aparecer después de un disturbio. Se recomienda su empleo en las primeras fases de la rehabilitación ecológica; en caso de que el hábitat sea seco - salino, solo debe sembrarse en aquellos sitios más húmedos. Sin embargo, la planta con cierto desarrollo en un vivero podría ser plantada con éxito en cualquier sitio.

## **RECOLECCIÓN Y OBTENCIÓN DE LAS SEMILLAS**

La literatura reporta un período de fructificación durante casi todo el año. Para Cuba, los primeros frutos maduros aparecen en marzo, tienen el pico de fructificación entre mayo - agosto, y decae a principios de septiembre. Por consiguiente, se recomienda como mejor época de recolección de frutos maduros los meses de mayo a agosto.

Para la recolección es imprescindible cosechar los frutos maduros directamente de la planta. El traslado de los mismos hasta el lugar de beneficio debe realizarse en sacos de yute y nunca deben ser expuestos al sol, ni a bajas o altas temperaturas. Para la obten-

ción de las semillas se deben macerar los frutos bajo chorro de agua, y retirar los restos de fruto. El mucílago que rodea las semillas se hace inmediatamente evidente al ponerse en contacto con el agua. Esta masa mucilaginosa se debe extender sobre una superficie bien lisa (vidrio) y poner a secar al aire y a la sombra durante 72 horas (se recomiendan temperaturas cercanas a 25 °C). Al cabo de los 3 días no se observará la presencia de mucílago y las semillas estarán pegadas a la superficie de secado; entonces, se procederá a desprenderlas, cuidadosamente, con una cuchilla bien afilada. Al desprenderlas, se formarán como unas virutas, que con posterioridad se presionarán entre los dedos para independizar una semilla de la otra.

Al igual que la especie anterior, las semillas deben guardarse en frascos de cristal con cierre hermético y ser colocadas en un cuarto con temperatura de 25 °C y humedad ambiental inferior al 60 %; nunca almacenar en refrigerador. Estas condiciones permiten trabajar con semillas frescas dentro de los primeros 30 días; sin embargo, el inicio de la germinación se retrasa en un día, a la semana de haber sido colectadas las semillas.

## **REQUERIMIENTOS PARA SU REPRODUCCIÓN**

Presenta los mismos requerimientos de luz y temperatura que la especie anterior. Igualmente, se debe partir de un semillero para la obtención de las plántulas, pero como en este caso las semillas son de mayor tamaño se pueden regar sobre este sin la necesidad de mezclar los diseminulos con arena de río.

Esta especie tampoco presenta ningún impedimento (dormancia) para su reproducción, por tanto, no demanda de la aplicación de tratamiento pregerminativo, solo requiere de la incidencia

de la luz solar directa y de que la temperatura del lecho del semillero, durante el día, sea de 35 °C, aproximadamente.

La variante térmica más recomendada para obtener la mayor germinación se alcanza con valores alternos lo más cercanos posibles a 25 °C, durante la noche, y 35 °C, durante el día. Bajo estas condiciones, la emergencia de las plántulas se inicia a los 8 días de sembradas y concluye a los 20; y el porcentaje de germinación que se alcanza es superior al 90 % (para semilla fresca).

### **Se recomienda para su reproducción:**

Colocar las semillas sobre el lecho del semillero (sin enterrar), y que la alternancia de temperatura sea lo más cercana posible a 25 °C, durante la noche, y 35 °C, durante el día. La permanencia

de las plántulas en el semillero es de aproximadamente 30 días; a partir de esta fecha, se realiza el trasplante a bolsas. De presentarse problemas de compactación del sustrato, se deben tomar bloques de sustrato con plántulas y liberar las raíces, mediante chorro de agua.

La aplicación de tratamiento pregerminativo de hidratación - deshidratación se recomienda, cuando la temperatura diurna del sustrato es superior a 40 °C. En estos casos, es aconsejable embeber en agua, durante 7 días (160 horas) y secar a 25 °C a la sombra; la siembra debe realizarse inmediatamente. Las plantas obtenidas de este tratamiento y sembradas a una temperatura del sustrato superior a 40 °C son más vigorosas y, por consiguiente, tolerarán mejor déficit hídrico del sustrato y estarán mejor capacitadas para crecer a través de la hojarasca en ambientes naturales.

**Nombre científico:** *Trema micrantha* (L.) Blume

**Familia botánica:** Ulmaceae

**Sinonimia:** *Rhamnus micranthus* L.; *Trema micranthum obtusatum* Urb.

**Nombre común o vernáculo:** "Capulí cimarrón"; "guasimilla"; guasimilla cimarrona"; guasimilla boba"



3

## **DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA**

Árbol de hasta 15 m, de ramas pubescentes, hojas estipuladas alternas, oblongo - lanceoladas, acuminadas con base obtusa o subtruncada, ásperas por el haz, de color verde claro y envés con nerviación marcada (Fig. 7); flores en cimas axilares de hasta 1 cm de largo; las masculinas sésiles de 5 mm de diámetro, las femeninas de 3 mm de diámetro, de color blanquecino. Se distribuye en todas las Antillas y América Tropical Continental. Habita en bosques húmedos y en semicaducifolios, puede encontrarse en sitios húmedos de áreas perturbadas

(vegetación secundaria), sobre todo, en los bordes de claros. La planta se clasifica en el grupo funcional de estrategia sucesional de pionera temprana; mientras que por su origen y capacidad de ocupación de hábitat se cataloga como pionero intrapófito.

Fruto en drupa (Fig. 8), de color rojo - anaranjado muy llamativo como alimento para aves, madura paulatinamente; cantidad de semillas por fruto: 1, rara vez 2; cantidad de semillas/Kg: 865 000.

Fig. 7. Rama con frutos inmaduros de *Trema micrantha*.



Fig. 8. Diásporas y frutos maduros de *Trema micrantha*. A la derecha, detalles del endocarpo del fruto.

Las semillas son de forma ovoide, catalogadas, igualmente, como pequeñas; tienen de longitud 1,8 mm, 1,4 mm de anchura y 1,3 mm de grosor.

El endospermo se localiza en el espacio que forman los cotiledones y el eje embrionario. El embrión es doblado con cotiledones acumbentes (Fig. 9). Contenido de humedad de la semilla: 8,78 %. Tipo de dispersión: ornitócora (aves).

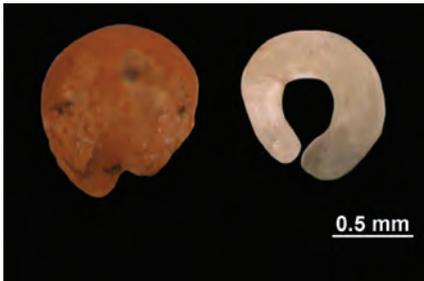


Fig. 9. Cubierta seminal y embrión de *Trema micrantha*.

## USOS Y MANEJOS

La madera es de color amarillo - crema y notablemente suave, se emplea en la elaboración de sillas, morteros, construcciones rurales (vigas y postes), también se usa como leña y carbón para pólvora; de la corteza del tronco se manufacturan sogas y cordeles de gran fortaleza, así como pulpa para papel, que puede sustituir a la que se extrae del género *Ficus*. Las hojas proporcionan un forraje de alto contenido de proteína para el ganado

vacuno; en aves se emplea con resultados satisfactorios. Las hojas también se emplean como remedios contra el sarampión y demás afecciones de la piel en humanos. Reconocida como pionera, tiene la capacidad de ocupar claros, preferentemente los de gran tamaño. Se recomienda su empleo en las primeras fases de la rehabilitación ecológica. Presenta una buena capacidad competitiva con las malezas y crecimiento extremadamente rápido, que aporta nutrientes y sombra al suelo, y así modifica el microclima y permite el crecimiento de otras especies. Constituye un refugio importante para aves, por lo que acelera la sucesión vegetal, al incrementar el arribo de especies dispersoras de semillas.

## RECOLECCIÓN Y OBTENCIÓN DE LAS SEMILLAS

Para Cuba, los primeros frutos maduros aparecen en agosto y finalizan a principios de octubre, el pico de fructificación ocurre en septiembre. Por consiguiente, se recomienda como mejor época de recolección de frutos maduros el mes de septiembre. En esta especie la colecta de los frutos resulta el verdadero inconveniente en la introducción de la misma en los planes de reforestación, la disponibilidad de drupas se ve seriamente afectada debido al ávido consumo de las mismas por las aves y su maduración no homogénea, por tanto, se recomienda la recolección del material en las primeras horas de la mañana.

Se deben colectar los frutos con la máxima coloración, su traslado debe realizarse en sacos de yute y nunca deben ser expuestos al sol, ni a bajas o altas temperaturas. Para la obtención de las semillas se deben macerar los frutos bajo chorro de agua; retirar los restos de los mismos. Las semillas así obtenidas se ponen a secar al aire y a la sombra durante 72 horas sobre una superficie absorbente. Las semillas

deben guardarse en frascos de cristal con cierre hermético y ser colocadas en un cuarto con temperatura de 25 °C y humedad ambiental inferior a 60 %; nunca almacenar en refrigerador.

## REQUERIMIENTOS PARA SU REPRODUCCIÓN

Al igual que en las especies antes señaladas, la incidencia de la luz solar sobre las semillas favorecen su germinación, pero este requerimiento no es tan estricto como en los casos anteriores. En esta especie puede ocurrir la germinación a valores muy deprimidos al ser enterradas las semillas; sin embargo, si la temperatura del sustrato se mantiene durante el día a 35 °C se pueden alcanzar altísimos valores de germinación pasados los 20 días de sembradas. No obstante, se recomienda regar las semillas sobre el sustrato; el riego debe realizarse por capilaridad para evitar que se pierdan (salten) los diseminulos.

Las semillas de esta especie no presentan ningún impedimento (dormancia) para su reproducción, por tanto, no demandan de la aplicación de tratamiento pregerminativo. La variante térmica más recomendada

para obtener la mayor germinación se alcanza con valores alternos lo más cercanos posibles a 25 °C, durante la noche, y 35 °C, durante el día, con incidencia de la luz solar directamente a las semillas.

Bajo estas condiciones, la emergencia de las plántulas se inicia a los 8 días de sembradas y concluye a los 20; y el porcentaje de germinación que se alcanza es superior a 90 % (para semilla fresca). La literatura reporta la utilización de tratamientos hídricos (inmersión en agua durante 24 horas), que podrían resultar efectivos para sincronizar la emergencia de las plántulas y otorgarle resistencia a las mismas a condiciones adversas de establecimiento, lo que sería necesario en caso de enterrar las semillas.

### Se recomienda para su reproducción:

Colocar las semillas sobre el lecho del semillero (sin enterrar), y que la alternancia de temperatura sea lo más cercana posible a 25 °C, durante la noche, y 35 °C, durante el día; o en bolsas cubiertas por una pequeña capa de arena fina de río, con igual alternancia de temperatura.

**Nombre científico:** *Ficus aurea* Nutt. y *Ficus maxima* P. Mill

**Familia botánica:** Moraceae

**Sinonimia:** *Ficus subscabrida* Warb., solo para la última especie

**Nombre común o vernáculo:** "Jagüey hembra" y "jagüey macho", respectivamente



Fig. 10. *Ficus aurea*.

## DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA

Árboles de hasta 20 m de altura, hojas elíptico - oblongas, la base de obtusa a redondeada, apiculadas en el ápice en *F. maxima*; en *F. aurea* el

ápice es de redondeado a subagudo (Fig. 10); receptáculo solitario, subgloboso con pedúnculo de hasta 2,5 cm en *F. maxima*; mientras que para *F. aurea*

el receptáculo es subsentado o brevemente pedunculado. Se distribuyen en todas las Antillas y América Tropical Continental. Habitan en bosques semicaducifolios; pueden encontrarse en sitios húmedos de áreas perturbadas (vegetación secundaria). Estas especies se clasifican en el grupo funcional de estrategia sucesional de pionera tardía; mientras que por su origen y capacidad de ocupación de hábitat se catalogan como hemigiagrofitos.

Ambas especies tienen fruto múltiple en syconium, de color rojo - anaranjado a marrón cuando maduro, con numerables achenios. Para *F. aurea* la cantidad de achenios (semillas) por fruto es de 182, de estos solo el 35 % son fértiles; cantidad de semillas/Kg: 657 143. En el caso de *F. maxima* la cantidad de achenios por fruto es de 387, de estos el 31 % son fértiles; cantidad de semillas/Kg: 624 691.

Para *F. aurea* los achenios son de forma redondeada (Fig. 11), tienen de longitud 1,01 mm, 0,99 mm de anchura y 0,96 mm de grosor. En el caso de *F. maxima* tienen forma arriñonada (Fig. 12), y una longitud de 2,2 mm, 1,44 mm de anchura y 1,08 mm de grosor. Ambas especies tienen achenios de pequeño tamaño; aunque los



Fig. 11. Achenios (superior) y embrión (inferior) de *Ficus aurea*.



Fig. 12. Achenio y embrión de *Ficus maxima*.

correspondientes a *F. aurea* son de menor talla. Aunque botánicamente son achenios, el tratamiento para los estudios de germinación es semejante al de las semillas. En este caso, al igual que las drupas, la cubierta se corresponde total o parcialmente con las paredes del fruto y no con la testa de la verdadera semilla.

En ambas especies el endospermo rodea al embrión; estos son doblados con cotiledones incumbentes. Los valores de contenido de humedad para ambas especies son altos, en relación con el promedio que alcanzan las especies pioneras en general. En *F. aurea* el valor es de 21,06 %; mientras que en *F. maxima* es de 11,92 %. Tipo de dispersión: ornitócora (aves).

## USOS Y MANEJOS

En general, la madera de las especies del género *Ficus* es de color claro, notablemente suave, se emplea como leña; de la corteza del tronco se obtiene pulpa para papel de alta calidad. Son muy empleadas en jardinería como plantas en macetas para interiores y en diseños de jardines; igualmente, se han utilizado como arbolado público. Tienen alto valor ecológico en los claros de un bosque, por ser usados como perchas por las aves y murciélagos; de esta manera, contribuyen a la creación de pequeñas islas de vegetación dentro del área a rehabilitar y aceleran este proceso.

## RECOLECCIÓN Y OBTENCIÓN DE LAS SEMILLAS

Ambas especies tienen un período de fructificación entre abril y junio, siendo mayo el mes de máxima fructificación. Los frutos múltiples deben colectarse maduros sobre la planta; también pudieran colectarse del suelo, pero, en este caso, es imprescindible asegurarse de que los mismos estén frescos y en perfecto estado. El grado de maduración puede determinarse por su coloración.

Los aquenios obtenidos manualmente se lavan y se ponen a secar al aire y a la sombra durante 72 horas sobre una superficie absorbente. Estos deben guardarse en frascos de cristal con cierre hermético y ser colocados en un cuarto con temperatura de 25 °C y humedad ambiental inferior al 60 %; nunca almacenar en refrigerador.

Las especies de este género en Cuba presentan problemas de polinización; esto trae como consecuencia una disminución en la cantidad de aquenios viables por fruto múltiple. Para las especies estudiadas este valor no sobrepasa el 35 % (*F. aurea*, 35 %; *F. maxima*, 31 %). A su vez, la distribución de los aquenios viables dentro del mismo es aleatoria, por consiguiente, su selección es manual e independiente por cada fruto múltiple. Estas características hacen que la reproducción de esta especie a escala de vivero no sea rentable; se recomienda, por tanto, el empleo de técnicas de multiplicación.

## REQUERIMIENTOS PARA SU REPRODUCCIÓN

Los requerimientos de iluminación son diferentes para cada especie. Las semillas (aquenios) de *F. aurea* no necesitan de la incidencia de la luz solar para su germinación (fotoblásticas indiferentes); mientras que las

de *F. maxima* germinan solo cuando la luz solar incide directamente sobre ellas (fotoblásticas positivas). Sin embargo, los requerimientos de temperatura para obtener la máxima germinación son similares. La temperatura más recomendada, en semillas frescas, se alcanza con valores alternos lo más cercanos posibles a 25 °C, durante la noche, y 35 °C, durante el día. Bajo estas condiciones la emergencia de las plántulas se inicia a los 2 días de sembradas para *F. aurea*, con una germinación máxima del 72 %; y para *F. maxima* se inicia a los 5 días, con un valor máximo de germinación del 59 %. Temperaturas del sustrato diferentes a 25 - 35 °C no solo disminuyen sensiblemente el porcentaje de germinación; sino que, en el caso de *F. maxima*, este termoperíodo incrementa la germinación de las semillas, cuando son colocadas en oscuridad o enterradas.

El bajo porcentaje de germinación obtenido en pruebas de laboratorio en *F. aurea* se debe a una incorrecta selección de las semillas o al agotamiento de las mismas, durante el ensayo germinativo; sin embargo, para *F. maxima* el 20 % de las semillas presenta impedimento a su germinación (dormancia), en la mejor temperatura del sustrato. En esta especie, adicionalmente a los problemas de viabilidad con sus semillas (aquenios), se presenta como inconveniente para su reproducción en vivero un impedimento mecánico de las estructuras que rodean al embrión a su crecimiento (antigua dormancia mecánica, ahora dormancia fisiológica). Las semillas de estas especies almacenadas en frascos con cierre hermético, a temperatura de 25 °C y humedad ambiental inferior al 60 % permanecen viables hasta 2 meses. A partir de ese momento, el porcentaje de germinación disminuye fuertemente, y alcanzan valores entre 4 y 8 %, al cabo de los 4 meses.

**Se recomienda  
para su reproducción:**

Eempleo de métodos de multiplicación, principalmente, mediante margullo. Se deben realizar la mínima cantidad

de margullos, en el mayor número de ejemplares, para tratar de disminuir la afectación a la riqueza genética de la población a utilizar. No debe descartarse la propagación por semillas (reproducción).

5

**Nombre científico:** *Trichospermum mexicanum* (D.C.) Baill  
**Familia botánica:** Malvaceae (antes Tiliaceae)  
**Sinonimia:** *Belotia grewiiifolia* A. Rich.; *Trichospermum grewiiifolium* (A. Rich.) Kosterm.  
**Nombre común o vernáculo:** "Majagüilla"; "guasimilla"

**DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA**

Árbol de hasta 20 m; hojas de peciolo corto, alternas, elípticas, largamente acuminadas y redondeadas en la base, de 8 - 12 cm de largo y 3 - 6 cm de ancho, con bordes aserrados (Fig. 13); flores de color blanquecino, en panículas axilares (Fig. 14). Hasta hace poco tiempo la especie era considerada un endemismo de la región occidental de Cuba. Habita en sitios húmedos y puede permanecer como árbol emergente en este tipo de vegetación. La planta se clasifica en el grupo funcional de estrategia sucesional de pionera tardía.



Fig. 14. Inflorescencia de *Trichospermum mexicanum*.

Fruto en cápsula septicida; de color carmelita cuando maduros; los frutos se localizan en el extremo de las ramas; cantidad de semillas por fruto: 11; cantidad de semillas/Kg: 380 000.



Fig. 13. *Trichospermum mexicanum*.

Las semillas tienen forma discoidea (Fig. 15), con cilios en su superficie, catalogadas, igualmente, como pequeñas; la longitud es de 2,77 mm, 2,39 mm de anchura y 1,1 mm de grosor.



Fig. 15. Semillas y frutos de *Trichospermum mexicanum*. La vista de la semilla muestra los cilios de su superficie.

El endospermo es abundante (en relación con el tamaño de la semilla) y cubre al embrión (Fig. 16). El embrión es espatulado desarrollado, con cotiledones orbiculares. Contenido de humedad de la semilla: 7,8 %. Tipo de dispersión: anemócora (aire).



Fig. 16. Endospermo y embrión de *Trichospermum mexicanum*.

## USOS Y MANEJOS

Sus flores son visitadas por las abejas, de ahí sus potencialidades como planta melífera. Los frutos secos pudieran emplearse como elementos en floristería estabilizada. Debido a que el crecimiento de sus plántulas se afecta fuertemente por las altas temperaturas y la radiación solar, su empleo en reforestación estaría limitado a terrenos húmedos y semiprotectidos. Esta especie habita en el occidente de Cuba, por consiguiente, su empleo en la reforestación estaría restringido a esta zona.

## RECOLECCIÓN Y OBTENCIÓN DE LAS SEMILLAS

El período de fructificación abarca los meses de abril a julio, el pico ocurre en el mes de mayo, a inicios de la estación lluviosa. Las semillas están maduras, cuando la coloración de los frutos se torna carmelita; deben colectarse antes de la apertura de las cápsulas o al inicio de esta, para evitar la pérdida de las semillas. El traslado de los frutos debe realizarse en sacos de yute y nunca ser expuestos al sol, ni a bajas o altas

temperaturas. Para la obtención de las semillas se deben macear los frutos dentro del saco, y aventar los residuos; y retirarlos. Aunque las semillas no se lavan se deben poner a secar al aire y a la sombra, durante 72 horas y, posteriormente, guardarse en frascos de cristal con cierre hermético, en un cuarto con temperatura de 25 °C y humedad ambiental inferior al 60 %; nunca almacenar en refrigerador.

## REQUERIMIENTOS PARA SU REPRODUCCIÓN

En esta especie no se requiere de la incidencia de la luz solar sobre las semillas para su germinación (fotoblásticas indiferentes); sin embargo, su germinación se ve fuertemente afectada, cuando la temperatura del sustrato es de 25 °C; en este caso, las semillas se endurecen y la germinación se anula dentro de los primeros 6 meses después de colectadas.

Con la excepción antes mencionada, las semillas de esta especie no presentan ningún otro impedimento (dormancia) para su reproducción, por tanto, no demandan de la aplicación de tratamiento pregerminativo. La temperatura más recomendada para obtener la mayor germinación, en semillas frescas, se alcanza con valores alternos lo más cercanos posibles a 25° C, durante la noche, y 35 °C, durante el día.

Bajo estas condiciones, la emergencia de las plántulas se inicia a los 10 días de sembradas y concluye alrededor de los 25; y el porcentaje de germinación que se alcanza es superior a 97 %. En caso de que la temperatura de siembra del sustrato sea de 25 °C, se recomienda almacenar previamente las semillas a esa misma temperatura durante 6 o 10 meses. En este caso, el inicio de la germinación ocurrirá pasados los 8 días y el porcentaje de germinación será entre el 75 y 80 %.

Las semillas de esta especie almacenadas en frascos con cierre hermético, a temperatura de 25 °C y humedad ambiental inferior al 60 % pueden permanecer viables por varios años, pero su respuesta germinativa se modifica con el tiempo. Almacenamientos entre 2 y 4 años mantienen similares respuestas germinativas. En estos casos, se mantiene, como mejor temperatura para ensayos de laboratorio, el termoperíodo de 25 - 35 °C, donde se alcanza un porcentaje de germinación entre el 60 y el 64 %, y el proceso se inicia entre los 5 - 8 días. Sin embargo, a los 6 años de almacenamiento, en las condiciones antes mencionadas, la mejor respuesta germinativa para ensayos de laboratorio se obtiene a la temperatura fija de 25 °C, donde el porcentaje de germinación solo alcanza el 29 % y el proceso germinativo se inicia a los 7 días.

La germinación y establecimiento de esta especie se afecta, fuertemente, ante el estrés calórico, hídrico y lumínico. En estas circunstancias, se recomienda embeber las semillas en agua durante 120 horas, secar al aire y a la sombra, durante 72 horas y sembrar inmediatamente.

### Se recomienda para su reproducción:

Sembrar las semillas directamente en bolsas (5 por cada una) a 2 cm de profundidad, y que la alternancia de temperatura sea lo más cercana posible a 25 °C, durante la noche, y 35 °C, durante el día. A los 25 días se realiza el entresaque de las plántulas para dejar la más vigorosa; posteriormente, bolsas con las plantas deben ser protegidas de la radiación solar durante 60 días, al cabo de los cuales, las plantas están preparadas para ser llevadas al campo.

6

**Nombre científico:** *Guazuma ulmifolia* Lam.

**Familia botánica:** Malvaceae (antes Sterculiaceae)

**Sinonimia:** *Theobroma guazuma* L.; *Guazuma parviflora* A. Rich.; *Guazuma guazuma* Cocke-rell; *Guazuma tomentosa* H.B.K.

**Nombre común o vernáculo:** "Guásima"; "guásima de caballo"



Fig. 17. Ramas con frutos inmaduros de *Guazuma ulmifolia*.

## DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA

Árbol de hasta 20 m; hojas de pecíolo corto, alternas, oblongas, largamente acuminadas, de redondeadas a acorazonadas en la base, de 3 - 15 cm de largo y 1,5 a 6,5 cm de ancho, con bordes aserrados, de color verde oscuro y rasposas en el haz y de verde grisáceo a amarillentas, y sedosas en el envés (Fig. 17); flores amarillentas, fragantes, en panículas axilares de 3 cm de largo. Se distribuye en todas las Antillas y América Tropical Conti-

ental. Habita en bosque semicaducifolio y es típica de la vegetación de sitios perturbados. Puede encontrarse tanto en laderas de montañas bajas, como en cañadas y pastizales. La planta se clasifica en el grupo funcional de estrategia sucesional de pionera tardía; mientras que por su origen y capacidad de ocupación de hábitat se cataloga como extrapófito.

Fruto en cápsula indehiscente (carcélulo) de color oscuro cuando maduro, de superficie verrugosa (Fig. 18); cantidad de semillas por fruto: 71; cantidad de semillas/Kg: 172 000.



Fig. 18. Vista exterior e interna de frutos y semillas de *Guazuma ulmifolia*.

Las semillas tienen forma ovada, dentro del grupo de semillas pequeñas se ubican en valores altos; la longitud es de 3,105 mm, 1,6 mm de anchura y 2,23 mm de grosor. Presenta endospermo de tipo carnososo que cubre, principalmente, el eje embrionario. El embrión es plegado con cotiledones contortuplicados (Fig. 19). El hecho de plegar sobre sí mismos los cotiledones favorece el aumento en talla de los mismos, ventaja que, a su vez, incrementa las posibilidades de establecimiento de la plántula. En relación con el tamaño seminal, la estructura



Fig. 19. Semilla (superior) y embrión (inferior) de *Guazuma ulmifolia*.

del embrión se hace más compleja. Contenido de humedad de la semilla: 11 %. Tipo de dispersión: zoócora; en Cuba, principalmente, por murciélagos y algunos mamíferos pequeños (jutías).

## USOS Y MANEJOS

Su empleo en medicina tradicional es muy amplio. Los extractos de las hojas y corteza han demostrado clínicamente actividad antibacteriana y antifúngica. Tanto el fruto como las flores, corteza, hojas y raíces presentan propiedades y acciones astringentes, emolientes, refrigerantes, sudoríficas, antioxidantes, antiulcerogénicas, depurativas, etc. Los frutos se usan contra las inflamaciones, disenteria, erupciones cutáneas, diarreas y cistitis. El mucílago untado sobre la piel alivia las contusiones. Las hojas y la corteza presentan propiedades antiespasmódicas; para retención de orina; para afecciones pectorales; como uso antipirético, antiséptico, antibiótico, astringente; para la alopecia; antitusivo. También se emplea en el tratamiento contra la diabetes, el reumatismo y la elefantiasis. La planta tiene gran empleo en apicultura debido a que sus flores producen un néctar muy valioso para la producción de miel de alta calidad. La madera es ligera y blanda, especialmente susceptible al ataque de termitas; de ella se fabrican artículos torneados y decorativos e instrumentos musicales como violines y tapas de guitarras. Se emplea, además, en construcciones rurales, embalajes e implementos agrícolas y en la fabricación de botes. De dicha madera se obtiene leña de excelente calidad, pues seca rápido, resiste la pudrición, produce escaso humo y tiene alto poder calorífico. La ceniza de la madera sirve para hacer jabones. Del tallo joven, la corteza y las hojas se producen fibras fuertes que se emplean para la confección de sogas y cordeles. Las hojas, los frutos y las semillas tienen alto valor como forraje para ganado bovino,

porcino y caballar, pero, en exceso, puede producir obstrucción intestinal. Para las hojas se reporta un contenido de proteínas entre 13 - 17 %, mientras que para los frutos este valor oscila entre 7 - 10 %. Las hojas sirven como alimento al gusano de seda. Las semillas molidas se usan para dar sabor al chocolate y pueden mezclarse con el café. En general, la planta se emplea en ceremonias religiosas asociadas a ritos africanos, y también se ha empleado en arbolado urbano.

El árbol es reconocido, ampliamente, como pionero y de gran uso en sistemas silvopastoriles en América del Sur. La planta presenta buena capacidad de adaptación a las condiciones de perturbación, se desarrolla en un amplio rango climático y en distintos tipos de vegetación; por consiguiente, se recomienda emplear en las primeras fases de reforestación o rehabilitación de áreas degradadas. A esta planta se le reconocen los siguientes servicios ambientales: 1) sombra y refugio de fauna, 2) barreras rompevientos, 3) ornamental y 4) barreras contra incendios.

## **RECOLECCIÓN Y OBTENCIÓN DE LAS SEMILLAS**

La recolección de los frutos debe realizarse directamente de la planta madre; también pueden colectarse del suelo, pero solo aquellos "goteados" la noche anterior. Una manera de identificar la madurez del fruto es mediante el olfato, los frutos frescos y en estado óptimo de maduración presentan un fuerte, característico y agradable olor proporcionado por el mucílago que rodea a las semillas. Se recomienda, durante la época de fructificación, realizar varios paseos por el área para colectar la mayor cantidad de frutos. El período de frutos maduros para Cuba abarca los meses de marzo - julio, se recomienda como mejor momento de colecta el período de abril - mayo. El

traslado de los frutos debe realizarse en sacos de yute y nunca deben ser expuestos al sol, ni a bajas o altas temperaturas. Para la obtención de las semillas se deben macear los frutos dentro del saco, y aventar los residuos, y retirarlos. Aunque las semillas no se lavan se deben poner a secar al aire y a la sombra durante 72 horas y, posteriormente, guardarse en frascos de cristal con cierre hermético en un cuarto con temperatura de 25 °C y humedad ambiental inferior al 60 %; nunca almacenar en refrigerador.

## **REQUERIMIENTOS PARA SU REPRODUCCIÓN**

En esta especie no se requiere de la incidencia de la luz solar sobre las semillas para su germinación (fotoblásticas indiferentes). Las semillas de esta especie presentan una fuerte impermeabilidad al agua (dormancia física). Se ha reportado como causa de la baja germinación de esta especie la presencia del mucílago que rodea a las semillas; por el contrario, este parece tener un efecto beneficioso sobre la germinación de estos diseminulos en condiciones naturales. Las semillas frescas rodeadas o no de mucílago, cuando son embebidas en agua no se hidratan debido a una fuerte impermeabilidad de las cubiertas que rodean al embrión al agua; por consiguiente, se requiere de la aplicación de tratamientos pregerminativos de escarificación térmica, química o mecánica. Es imprescindible en esta especie "romper" las cubiertas seminales para que se hidrate el embrión y ocurra la germinación.

Las semillas frescas e intactas presentan un porcentaje de germinación del 6 % a la temperatura alterna de 25 - 35 °C. Se recomienda como tratamiento pregerminativo la inmersión en ácido sulfúrico concentrado de las semillas recién colectadas durante 1 hora (incrementa la germinación a 92,3 %), o el almacenamiento en seco a 25 °C de las

mismas, durante 22 meses (la germinación alcanza valores de 68,3 %). La literatura también reporta la inmersión en agua a 80 °C durante 1 o 2 minutos y después sumergirlas por 24 horas en agua a temperatura ambiente (80 % de germinación); así como, la escarificación manual e individual de cada semilla. Cualquiera de estos tratamientos pregerminativos incrementan la germinación en esta especie; sin embargo, para semillas frescas, con el tratamiento de escarificación durante una hora en ácido sulfúrico concentrado se alcanzan los mejores resultados. En general, se recomienda como mejor temperatura de siembra, en semillas frescas, valores alternos lo más cercanos posibles a 25 °C, durante la noche, y 35 °C, durante el día. Bajo estas condiciones la emergencia de las plántulas se inicia a los 10 días de sembradas y concluye alrededor de los 25 (Fig. 20); y el porcentaje de germinación que se alcanza es superior a 97 %.

En condiciones naturales, en los frutos que son dispersados dentro del bosque, se observa al cabo de 2 meses la emergencia de plántulas a través de estos; sin embargo, si los frutos son dispersados en claros, aparece una sensible disminución en el número de plántulas que emergen. Las condiciones de humedad dentro del fruto a que se encuentran



Fig. 20. Plántula de *Guazuma ulmifolia*.

sometidas las semillas, unidas a la acción de factores bióticos y abióticos parecen promover la liberación de la dormancia seminal. El almacenamiento de los frutos en sacos de yute a la sombra y aislados del suelo entre 2 y 6 meses, podría constituir un buen tratamiento para incrementar el porcentaje de germinación de las semillas de esta especie.

### Se recomienda para su reproducción:

La aplicación de tratamiento pregerminativo previo a la siembra de las semillas en bolsas; la alternancia de temperatura debe ser superior a 25 °C, durante la noche, y 35 °C, durante el día. Las bolsas pueden permanecer en vivero entre 5 - 8 meses.

**Nombre científico:** *Hibiscus elatus* Sw.  
**Familia botánica:** Malvaceae  
**Sinonimia:** *Paritium elatum* G. Don  
**Nombre común o vernáculo:** "Majagua"

### DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA

Árbol de hasta 25 m de fuste recto y libre de ramas hasta considerable altura; hojas simples, alternas, redondeadas a redondeadas - aovadas, de 8 a 20 cm de largo, abruptamente acuminadas y acorazonadas en la base, con pecíolos de 5 a 12 cm de largo (Fig. 21); flores



Fig. 21. Ramas con hojas y frutos abiertos de *Hibiscus elatus*.

hermafroditas, solitarias, terminales o axilares de hasta 10 cm de largo, corola de color rojo a anaranjado. Se distribuye en todas las Antillas y se ha naturalizado en el sur de Florida, México, Perú y Brasil. Habita en bosques semi-caducifolios y siempreverdes. Puede encontrarse tanto en laderas de montañas bajas, como en cañadas; es capaz de formar rodales puros. Se adapta a una gran variedad de suelos desde calcáreos, calizos y limosos, aunque prefiere los profundos, bien drenados, con buenas condiciones de humedad y alto contenido de materia orgánica, con pH entre 6,5 a 7,9. La planta se clasifica en el grupo funcional de estrategia sucesional de pionera tardía; mientras que por su origen y capacidad de ocupación de hábitat se cataloga como extrapófito.

Fruto en cápsula loculicida, ovoide, de color café amarillento, tomentoso, pentalocular; dentro del grupo de semillas pequeñas se ubican en valores altos; la longitud es de 5,1 mm, 4,0 mm de anchura y 2,47 mm de grosor.

Las semillas de forma reniforme, de color rojizo están totalmente cubiertas por tricomas (Fig. 22); cantidad de semillas por fruto: 70 - 82, de estas solo viables entre 30 - 44; cantidad de semillas/Kg: 45 000 a 55 000.

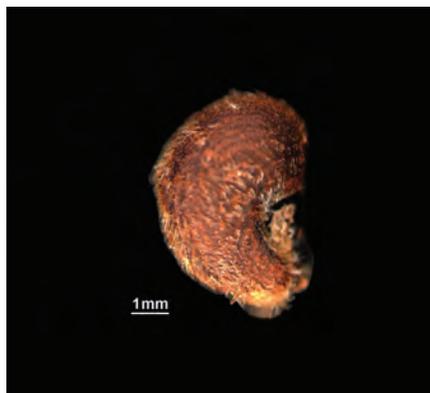


Fig. 22. Semilla de *Hibiscus elatus*.

El embrión es plegado con cotiledones conduplicados (Fig. 23); el embrión rodeado por el endospermo. Contenido de humedad de la semilla: 12,9 %. Tipo de dispersión: barócora; las semillas de plantas que se desarrollan a las orillas de cursos de agua pueden presentar dispersión hidrócora.



Fig. 23. Vista lateral y frontal del embrión de *Hibiscus elatus*.

## USOS Y MANEJOS

Su madera es resistente y flexible, se emplea en construcciones y en la fabricación de muebles, decoración de interiores, artesanías, objetos torneados, bates de pelota y artículos deportivos; la coloración de la madera imprime a los trabajos una gran belleza, también es muy apreciada en labores de ebanistería. De la corteza se obtienen fibras muy resistentes que se emplean en la fabricación de sogas y amarres para tercios de tabaco; presenta gran resistencia cuando se moja. La planta es melífera y textil. A las flores, raíces y corteza se le atribuyen propiedades medicinales. Los frutos secos pudieran emplearse como elementos en floristería estabilizada.

## RECOLECCIÓN Y OBTENCIÓN DE LAS SEMILLAS

La recolección de los frutos debe realizarse directamente de la planta madre, y en el momento justo de

la dehiscencia de las cápsulas para evitar la pérdida de semillas. Sin embargo, es práctica común en Cuba colectar las cápsulas antes de su apertura y después ser expuestas al sol diariamente por 4 horas durante 3 a 4 días. El período de mayor cantidad de frutos maduros para Cuba abarca los meses de febrero a mayo, y se recomienda como mejor momento de colecta el período de marzo - abril; existe un segundo período de fructificación, menos abundante y ocurre entre julio - septiembre. El traslado de los frutos debe realizarse en sacos de yute y nunca deben ser expuestos al sol, ni a bajas o altas temperaturas. Para la obtención de las semillas se deben macear los frutos dentro del saco, y aventar los residuos, y retirarlos. Aunque las semillas no se lavan se deben poner a secar al aire y a la sombra durante 72 horas y, posteriormente, guardarse en frascos de cristal con cierre hermético en un cuarto con temperatura de 25 °C y humedad ambiental inferior a 60 %; nunca almacenar en refrigerador.

## REQUERIMIENTOS PARA SU REPRODUCCIÓN

En esta especie no se requiere de la incidencia de la luz solar sobre las semillas para su germinación (fotoblásticas indiferentes), incluso a altas temperaturas (25 - 40 °C) se obtienen valores de porcentajes de germinación más elevados numéricamente (aunque sin diferencia estadística significativa), cuando las semillas no son expuestas a condiciones de iluminación. La variante térmica más recomendada para obtener la mayor germinación, en semillas frescas (Fig. 24), se alcanza con valores alternos lo más cercanos posibles a 25 °C, durante la noche, y 35 °C, durante el día.

La germinación de esta especie es muy errática; como impedimento para su reproducción en vivero



Fig. 24. Semilla germinada de *Hibiscus elatus*.

presenta la combinación de varios factores, como son, la impermeabilidad al agua de la cubierta seminal (dormancia física) e impedimento mecánico de las estructuras que rodean al embrión a su crecimiento (antigua dormancia mecánica, ahora dormancia fisiológica no profunda). Se reporta para Cuba, en semillas frescas sin tratamiento pregerminativo un porcentaje de emergencia en vivero entre 40 - 45 %, con inicio de la emergencia entre 8 - 12 días; mientras que con la aplicación de tratamiento pregerminativo el porcentaje asciende a 69 %; este tratamiento consiste en la inmersión en agua a temperatura ambiente durante 24 horas. Igualmente, se ha reportado por la literatura como tratamiento pregerminativo para esta especie la escarificación en ácido sulfúrico concentrado, durante 1 hora (60 minutos); con este tratamiento se alcanza un porcentaje de germinación en laboratorio del 92 %, pero solo cuando las semillas son sembradas a la temperatura controlada de 25 °C. A temperatura alterna el referido tratamiento perjudica marcadamente el porcentaje de germinación. No obstante, sería muy beneficiosa la aplicación de tratamiento pregerminativo de escarificación química con ácido sulfúrico concentrado para la reproducción de la especie en vivero.

Experiencias de laboratorio recomiendan, para semillas frescas, la inmersión en ácido concentrado durante 20 minutos y posterior enjuague en abundante agua. Con esta práctica la germinación se inicia al cabo de 56 horas y el porcentaje de germinación es superior a 75 %, cuando las semillas son sembradas a temperatura alterna (25 - 35 °C); estos valores varían en dependencia del lote de semillas (procedencia y fecha de colecta). La combinación de escarificación ácida durante 20 minutos con posterior inmersión en agua durante 56 horas y secado de las semillas durante 48 horas, se reporta por la lite-



Fig. 25. Plántula de *Hibiscus elatus*.

ratura como igualmente beneficioso por incrementar la germinación entre 78 - 88 %, en dependencia del lote de semillas; además, se reduce el inicio de la germinación entre 2 - 3 días e igualmente se reduce entre 50 - 60 % el tiempo en que se concluye la germinación en relación con semillas no tratadas.

Las semillas de esta especie se mantienen frescas durante 4 meses, si son almacenadas en frascos de cristal con cierre hermético, a temperatura de 25 °C y humedad ambiental inferior al 60 %. A partir de ese tiempo, aun bajo esas condiciones de almacenamiento, se evidencian signos de envejecimiento, como la disminución del porcentaje de germinación y el incremento del porcentaje de semillas muertas.

#### **Se recomienda para su reproducción:**

En la aplicación de tratamiento pregerminativo previo a la siembra de las semillas, la alternancia de temperatura debe ser superior a 25 °C, durante la noche, y 35 °C, durante el día.

La reproducción en vivero se realiza mediante siembra directa de 3 a 4 semillas en bolsas, las mismas se cubren con aproximadamente 1 cm de tierra. Las bolsas son colocadas directamente al sol. La emergencia de las plántulas se inicia entre los 10 a 15 días después de la siembra (Fig. 25); un mes posterior al inicio de la emergencia se realiza un entresaque, dejando solo una planta (la más vigorosa) por bolsa; el tiempo de permanencia en vivero es de 4 a 6 meses.

**Nombre científico:** *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn.

**Familia botánica:** Malvaceae (antes Bombacaceae)

**Sinonimia:** *Bombax pentandra* L.; *Eriodendron anfractuosum* D.C.; *Ceiba anfractuosa* Maza

**Nombre común o vernáculo:** "Ceiba"



Fig. 26. *Ceiba pentandra*.

## DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA

Árbol de hasta 50 m, su tronco puede alcanzar 2 m de diámetro (Fig. 26); hojas compuestas, de 5 - 7 foliolos, oblanceoladas a oblongas, de 20 cm de largo; inflorescencia en cimas terminales, flores de pétalos rosados de 3 - 3,5 cm de largo, cáliz de 1 cm, pétalos densamente pelosos (Fig. 27). Se distribuye en todas las Antillas y Centroamérica, puede encontrársela creciendo en todas las regiones tropicales. Se desarrolla bien en una amplia variedad de suelos, pero prefiere las zonas aluviales con pH de neutro a ligeramente ácido. Habita tanto en bosques caducifolios como perennes, secos o de galería. Se encuentra, a menudo, en bosques secundarios, siendo un buen indicador de bosques perturbados por el hombre. La planta se clasifica en el grupo funcional de estrategia sucesional de pionera tardía; mientras que por su origen y capacidad de ocupación de hábitat se cataloga como extrapófito.



Fig. 27. Inflorescencia de *Ceiba pentandra*.

Fruto en cápsula loculicida, de color café; las semillas están inmersas en una lana (tricomas) que favorecen su dispersión. Las dimensiones seminales son: 6,1 mm de longitud, 5,2 mm de anchura y 4,3 mm de grosor. Estos valores ubican a los diseminulos de *C. pentandra* en una categoría superior de tamaño (categoría B; entre 0,51 cm hasta 2 cm del eje más largo), pero con valores casi en el límite inferior de esta categoría.

Las semillas son globosas, de color rojizo (Fig. 28); con un contenido de humedad de 8,9 %; cantidad de semillas por fruto: 140; cantidad de semillas/Kg: 23 734 (la literatura reporta entre 7 000 a 45 000 semillas/Kg). Tipo de dispersión: anemócora.



Fig. 28. Semilla y embrión de *Ceiba pentandra*.

En esta especie el embrión es plegado, con cotiledones contortuplicados. Las ventajas ecológicas que presenta el embrión en esta especie son similares al de *Guazuma ulmifolia*.

## USOS Y MANEJOS

Se emplea en sistemas agroforestales como sombra, sobre todo, para café y cacao, y como protección del suelo. Su uso se centra principalmente en la lana (*kapok*) que rodea las semillas; esta se emplea en la fabricación de cinturones de seguridad, salvavidas, colchones, almohadas y aislamientos en general. La madera es ligera, pero tiene gran uso en contrachapados, cajas y embalajes; igualmente tiene cierta importancia en la industria de tableros de partículas en la fabricación de pulpa de papel. Las hojas y los frutos tiernos pueden emplearse como forraje para el ganado. Las semillas poseen del 30 - 40 % de aceite, que puede utilizarse en la fabricación de jabones. Las hojas, corteza, tallos y flores tienen propiedades medicinales. La corteza machacada y hervida en agua se utiliza para lavar heridas y para controlar hemorragias; también macerada es empleada como diurético y estimula la producción de leche en la mujer; del mismo modo se usa para tratar la gonorrea y la malaria; su infusión alivia los dolores de estómago, la diarrea y el asma. La infusión de las hojas jóvenes ayuda a combatir los catarros. Las flores y frutos jóvenes machacados se emplean en aliviar dolores de cabeza.

## RECOLECCIÓN Y OBTENCIÓN DE LAS SEMILLAS

La práctica agrícola recomienda colectar los frutos antes de su apertura, entre los meses de marzo - abril, y cuando las cápsulas sean de color café; posteriormente, se exponen al sol durante 2 - 3 días por espacio de 4 horas para la apertura de los mismos y poder colectar las semillas. La lana que rodea a las semillas se separa a mano o con la ayuda de un cedazo. Sin embargo, si las cápsulas se colectaran cuando se inicia la dehiscencia de las mismas y sus semillas no se expusieran al sol se obtendrían mejores resul-

tados. Para Cuba, el período de fructificación se enmarca entre los meses de abril - junio, siendo la mejor época de colecta el mes de junio.

El traslado de los frutos debe realizarse en sacos de yute. Una vez obtenidas las semillas, estas deben guardarse en frascos de cristal con cierre hermético en un cuarto con temperatura de 25 °C y humedad ambiental inferior al 60 %; nunca almacenar en refrigerador.

## REQUERIMIENTOS PARA SU REPRODUCCIÓN

En esta especie no se requiere de la incidencia de la luz solar sobre las semillas para su germinación (fotoblásticas indiferentes), por tanto, pueden ser enterradas.

Según revisión bibliográfica, las plántulas de esta especie presentan una emergencia del 50 % (para Cuba) y del 90 - 95 % (para Centro América). Como tratamiento pregerminativo, se recomienda la inmersión en agua a temperatura ambiente, durante 24 horas, o en agua caliente por 5 minutos, antes de la siembra; además, para Cuba se recomienda, como mejor condición de almacenamiento de las semillas antes de la siembra en vivero temperaturas entre 5 y 8 °C. Resultados de laboratorio obtenidos con semillas frescas indican una germinación muy baja. Sin embargo, cuando las semillas fueron almacenadas por 1 año (a temperatura de 25 °C y a una humedad ambiental inferior al 60 %) se alcanzó el 48,8 % de germinación al termoperíodo de 25 - 35 °C, valores que se asemejan a lo reportado en Cuba para la práctica agrícola. Estos resultados indican que los reportes de emergencia de la práctica agrícola no se realizaron con semillas frescas; y que estas, en el momento de la dispersión, sí presentan algún tipo de dormancia que se libera con el almacenamiento. Estas evidencias indican la posible exis-

tencia de dormancia por impermeabilidad de cubiertas al agua o dormancia fisiológica, al menos en el 50 % de las semillas del lote, sobre todo, si se tiene en cuenta que los tratamientos pregerminativos recomendados son típicos para este tipo de inconveniente a fin de reproducir plántulas en vivero.

### Se recomienda para su reproducción:

Valorar el empleo de tratamiento pregerminativo antes de la siembra; la alternancia de temperatura debe ser superior a 25 °C, durante la noche, y 35 °C, durante el día.

La práctica de almacenar las semillas a temperatura entre 5 - 8 °C por un período inferior a 10 meses, que garantiza una emergencia de plántulas en vivero de al menos 50 % (Fig. 29),

es una de las más adecuadas para nuestro país. Según esta experiencia, las semillas se siembran en bolsas de 5 x 8 pulgadas, a una profundidad entre 1 cm; la emergencia se inicia entre los 10 y 15 días; la permanencia en vivero es entre 4 - 5 meses.



Fig. 29. Plántula de *Ceiba pentandra*.

**Nombre científico:** *Ochroma pyramidale* (Cav. in Lam.) Urb.

**Familia botánica:** Malvaceae (antes Bombacaceae)

**Sinonimia:** *Bombax pyramidale* Cav. ex Lam.; *Ochroma bicolor* Rowlee; *Ochroma concolor* Rowlee; *Ochroma grandiflora* Rowlee; *Ochroma lagopus* Sw.

**Nombre común o vernáculo:** "Balsa"; "lanero"



Fig. 30. Árbol juvenil de *Ochroma pyramidale*.

### DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA

Árbol de hasta 30 m (Fig. 30); hojas aovado - orbiculares, acorazonadas en la base, el ápice de redondeado a subagudo; flores de 10 - 15 cm de largo, blancuzcas. Se distribuye en toda América Tropical, desde México, a través de América Central, hasta Bolivia, Perú y Brasil. Es una planta indicadora de bosques alterados; prefiere suelos volcánicos, calizos, arcillosos, limosos o franco arenosos, fértiles y profundos, bien drenados; el árbol requiere plena exposición al sol. La planta se clasifica en el grupo funcional de estrategia sucesional de

pionera tardía; mientras que por su origen y capacidad de ocupación de hábitat se cataloga como hemigrío-fito (introducido intencionalmente).

Fruto en cápsula loculicida (Fig. 31), de color café, de 30 cm de longitud y entre 2,5 - 4 cm de anchura; las semillas son de color café y están inmersas en una lana (tricomas) que favorecen su dispersión. Cantidad de semillas por fruto: 950; cantidad de semillas/Kg: 100 000 a 160 000. Tipo de dispersión: anemócora.



Fig. 31. Vista interior del fruto de *Ochroma pyramidale*.

## USOS Y MANEJOS

Se emplea en sistemas agroforestales como sombra, principalmente, para café y cacao, y como protección del suelo. La madera es muy liviana, se emplea en la fabricación de boyas, flotadores de todo tipo, salvavidas, maquetas de aerodelismo y arquitectónicas, para tableros contrachapados y para aislamientos de refrigeración y sonidos; también se usa en la construcción de moldes, maniqués, figuras esculpidas, de protección en el transporte de muebles, de cajones para transportar alimentos. Es muy buena para la fabricación de pulpa para papel. De la corteza se obtiene fibra para sogas rústicas. La lana que recubre las semillas se emplea en rellenos para almohadas, colchones y sacos de dormir. La decocción de la corteza se usa para combatir la fiebre. Las hojas maceradas en aceite de ricino se utilizan contra el reumatismo y dolores articulares. Se recomienda su empleo en la rehabilitación ecológica solo en áreas degradadas del oriente de la isla de Cuba.

## RECOLECCIÓN Y OBTENCIÓN DE LAS SEMILLAS

Para Cuba la época de fructificación comprende los meses de abril - junio. Se recomienda colectar las cápsulas en estado óptimo de maduración (según el color de estas) y antes de su apertura. Se guardan en sacos de yute y se trasladan a un lugar seco, donde se cuelgan y se espera la dehiscencia de

los frutos; posteriormente, se macean. Las semillas son separadas de la lana de forma manual o mediante cedazo. Una vez obtenidas las semillas, estas deben guardarse en frascos con cierre hermético en un cuarto a temperatura ambiente; sin embargo, se recomienda el almacenamiento a 4 °C. Las semillas así almacenadas pueden permanecer viables por 6 años.

## REQUERIMIENTOS PARA SU REPRODUCCIÓN

En esta especie no se requiere de la incidencia de la luz solar sobre las semillas para su germinación (fotoblásticas indiferentes), por tanto, pueden ser enterradas.

Según revisión bibliográfica, la germinación de esta especie se inicia entre los 5 - 6 días y se alcanza un porcentaje de germinación del 90 %, cuando se aplica tratamiento pregerminativo y la siembra se realiza a la temperatura alterna de 25 - 45 °C. Los tratamientos pregerminativos más efectivos resultan: a) inmersión en agua hirviendo durante 15 segundos, y b) exposición a calor seco (96 °C) por 5 minutos. Según estos tratamientos pregerminativos aplicados se supone que el tipo de impedimento para la reproducción en vivero que presenta esta planta sea impermeabilidad de cubiertas seminales al agua (dormancia física), o algún impedimento mecánico al crecimiento del embrión de las estructuras que lo rodean (dormancia fisiológica), o la combinación de ambas.

Para la reproducción en vivero las semillas se siembran en semilleros, una vez que las plántulas emergen y tienen una altura de 5 cm, se trasladan a bolsas. Estas se colocan a la sombra y, gradualmente, se mueven al sol; al cabo de los 4 meses, y cuando las plantas hayan alcanzado un tamaño de 20 cm es que pueden ser trasplantadas al campo.

## GLOSARIO

**Aquenio:** Fruto indehisciente, seco y monospermo, con el pericarpo soldado a la semilla.

**Árbol pionero:** Son aquellos que aparecen primero al iniciarse el proceso de cierre de un claro.

**Baya:** Fruto simple, indehisciente, generalmente con numerosas semillas y pericarpo succulento.

**Bosque semicaducifolio:** Es aquel que en una época del año pierde parcialmente sus hojas.

**Cápsula indehisciente (carcérulo):** Fruto simple (ocasionalmente, las cápsulas pueden ser indehiscentes), seco, formado por varios carpelos que forman diversos lóbulos, que, a su vez, contienen varias semillas.

**Cápsula loculicida:** Fruto simple, dehisciente, seco, derivado de un ovario con 2 o más carpelos, el pericarpo abre longitudinalmente en la cavidad locular.

**Cápsula septicida:** Fruto simple, dehisciente, seco, derivado de un ovario con 2 o más carpelos, el pericarpo abre longitudinalmente por los septos.

**Cedazo:** Instrumento compuesto de un aro y de una tela más o menos clara, para separar las partículas delgadas de las gruesas.

**Control ambiental de la germinación:** Es la incapacidad de germinar de una semilla dada por condiciones ambientales desfavorables. Entre los factores que más influyen en este control está la temperatura, el agua y la iluminación.

**Cotiledones acumbentes:** El eje embrionario descansa entre la unión de los cotiledones.

**Cotiledones conduplicados:** Cotiledones uno sobre el otro con solo los bordes plegados.

**Cotiledones contortuplicados:** Cotiledones doblados varias veces sobre ellos mismos.

**Cotiledones incumbentes:** El eje embrionario del embrión descansa sobre un cotiledón.

**Cotiledones orbiculares:** Cotiledones redondeados.

**Diáspora:** Diseminulo. Consiste en el embrión o embriones y el complejo orgánico acompañante (en el caso de las drupas incluye el endocarpo) que la planta separa de sí para la propagación, y que interviene como una única estructura tanto para la conservación como para la germinación.

**Dispersión anemócora:** Es aquella que se utiliza al aire como principal vector para diseminar las semillas.

**Dispersión barócora:** Es aquella que se utiliza al propio peso de las semillas como principal vector para diseminar las semillas.

**Dispersión hidrócora:** Es aquella que se utiliza el curso de cualquier corriente de agua como principal vector para diseminar las semillas.

**Dispersión ornitócora:** Es aquella que se utiliza a las aves como principal vector para diseminar las semillas.

**Dispersión ornitoquiróptera:** Es aquella que se utiliza a las aves y a los murciélagos como principal vector para diseminar las semillas.

**Dispersión zoócora:** Es aquella que se utiliza a los animales como principal vector para diseminar las semillas.

**Dormancia:** Una semilla se encuentra en estado dormante, cuando no tiene la capacidad de germinar en un tiempo determinado bajo condiciones ambientales favorables para su germinación. Se dice que una semilla está dormante, cuando su germinación se inicia pasados los 28 días de haberse sembrado bajo condiciones óptimas de germinación, y/o cuando al menos el 20 % de las semillas permanecen vivas y no germinadas, al final del experimento de germinación.

**Drupa:** Fruto simple, indehisciente, carnoso, generalmente con una o pocas semillas; el endocarpo es duro.

**Embrión doblado:** Embrión con el eje embrionario doblado a manera de navaja sevillana.

**Embrión espatulado:** Embrión con el eje embrionario recto y cotiledones en el extremo basal de este.

**Embrión lineal:** Embrión más largo que ancho.

**Embrión plegado:** Embrión cuyos cotiledones se doblan uno sobre otro total o parcialmente y pueden cubrir hasta la mitad del eje embrionario.

**Emergencia:** Se conoce como toda producción que sobrepasa una superficie. En este caso se designa al crecimiento de la plántula, cuando sobrepasa el lecho del semillero.

**Endocarpo:** De las tres partes que componen el fruto, la más interna e inmediatamente próxima a la semilla. En las drupas suele confundirse con la cubierta de las semillas.

**Epicótilo:** En el embrión de una semilla, la región superior a donde se insertan los cotiledones.

**Extrapófito:** Es aquella especie capaz de exceder su hábitat.

**Fitocenosis:** Plantas que se asocian en una comunidad de acuerdo con las características ecológicas del hábitat.

**Fotoblástica indiferente:** Es aquella semilla que no presenta requerimientos específicos de iluminación para que se lleve a cabo su germinación.

**Fotoblástica positiva:** Es aquella semilla que solo germina con la incidencia directa de la luz blanca o la luz del sol.

**Germinación:** Procesos físicos, fisiológicos, de división y elongación celular que ocurren en el interior de la semilla desde que esta se hidrata hasta que el epicótilo se proyecta al exterior de la cubierta seminal.

**Hemiagriófitos:** Son aquellas plantas que crecen en áreas seminaturales como sabanas antrópicas, pastizales, y otras áreas con algún impacto ocasional causado por el hombre.

**Macear:** Dar golpes con un mazo.

**Macerar:** Ablandar una cosa estrujándola o teniéndola sumergida en un líquido.

**Micorrizas:** Unión íntima de la raíz de una planta con las hifas de determinados hongos.

**Pericarpio:** Partes del fruto que rodean la semilla propiamente dicha. Se reconocen tres partes principales: exocarpo, mesocarpo y endocarpo.

**Pionera tardía:** Tienen las mismas funciones que las pioneras tempranas, pero tienden a ser más altas y voluminosas, con un relativo bajo costo energético. Se establecen poco tiempo después de las pioneras tempranas.

**Pionera temprana:** Son las especies que invaden los claros y preparan las condiciones microambientales para la recepción, germinación y reclutamiento de otras especies.

**Pionero intrapófito:** Especie que después de un disturbio tiene la capacidad de incrementar su número explosivamente.

**Plántula:** Después de ocurrida la germinación, es la estructura que se desarrolla desde que el epicótilo sale al exterior de la cubierta seminal hasta que los cotiledones se separan de la planta.

**Sorosis:** Fruto múltiple, indehiscente; los frutos que lo integran, usualmente, son coalescentes sobre un eje central, estos se derivan de ovarios de varias flores independientes.

**Sucesión:** Proceso donde las fitocenosis se sustituyen naturalmente.

**Syconium:** Fruto múltiple, sincárpico, con muchos aquenios inmersos en la pared del fruto dentro de receptáculos.

**Termoperíodo:** Variación de la temperatura en un tiempo determinado y que viene dada por los valores máximos y mínimos de temperatura alcanzados, por la diferencia entre estos valores y por los ciclos de repetición de dicha alternancia.

**Vegetación secundaria:** Formación vegetal que se establece después que la original o primaria ha sufrido impactos.

# SISTEMAS DE CLASIFICACIÓN

En la elaboración del presente documento se adoptaron los siguientes sistemas de clasificación:

- **Clasificación de categorías de tamaño seminal:** HLADIK, A. Y S. MIQUEL (1990). Seedling types and plant establishment in an african rain forest. pp. 261-282. En *Reproductive ecology of tropical forest plants* (K. S. Bawa y M. Hadley, eds.), Parthenon, New Jersey.
- **Clasificaciones de diversidad funcional:**
  - Clasificación de plantas según su origen y capacidad de ocupación de hábitat: RICARDO, N. E., E. POUYÚ, Y P. P. HERRERA (1995). "The synanthropic flora of Cuba" en *Fontqueria*, 42.
  - Clasificaciones de tipos funcionales de plantas según el *continuum r-K* de estrategias sucesionales: HERRERA-PERAZA, R., J. D. BEVER, J. M. DE MIGUEL, A. GÓMEZ-SAL, P. HERRERA, R. OVIEDO, Y. TORRES-ÁRIAS, F. DELGADO, O. VALDÉS-LAFONT, R. P. CAPOTE, B. MUÑOZ Y J. A. SÁNCHEZ (2005). "A new hypothesis on wet, humid and dry tropical forest succession" [inédito], Instituto de Ecología y Sistemática, La Habana.
- **Clasificación de respuesta de las semillas a la luz blanca:** TAKAKI, M. (2001). "New proposal of classification of seeds based on form of phytochrome instead of photoblastism" en *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*, 13 (1):103-107.
- **Clasificación de tipos de dormancia seminal:** BASKIN, J. M. Y C. C. BASKIN (2004). "A classification system for seed dormancy" en *Seed Science Research*, 14:1-16.
- **Clasificación de tipos de embriones:** BASKIN, C. C. Y J. M. BASKIN (2007). "Una revisión del sistema de clasificación de semillas de Martin con referencia particular a su tipo de semilla enana" en *Seed Science Research*, 17:11-20.
- **Clasificación de tipos de inflorescencia y de frutos:** FLORES, E. M. (2002). "Seed Biology", cap. 1, pp. 13-93 en *Tropical Tree. Seed Manual* (J. A. Vozzo, ed.), US Department of Agriculture, Forest Service, Washington D.C.
- **Sistema de clasificación filogenético vegetal:** ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP (2003). "An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II." en *Botanical Journal of the Linnean Society* (141): 399-436.

## BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- ALBERT, D., A. MARTELL, P. HERRERA Y V. VIGIL-ESCALERA (2000). "Fenología de *Trichospermum grewiiifolium* (A. Rich.) Kosterm. (Tiliaceae)" en *Acta Botánica Cubana*, 140:1-8.
- ÁLVAREZ, A. Y A. PEÑA (1984). "Empleo de ácido sulfúrico como tratamiento pregerminativo de semillas de *Hibiscus elatus*" en *Boletín Técnico Forestal*, 1:1-14.
- BISSE, J. (1988). *Árboles de Cuba*, Editorial Científico-Técnica, La Habana, 384 pp.
- BRAULE, M., V. PALMEIRA Y M. F. FIGUEIREDO (2006). "Influencia da temperatura e da quantidade de água no substrato sobre a germinação de sementes de *Ochroma pyramidale* (Cav. ex Lam.) Urbam (pau-de-balsa)" en *Acta Amazonica*, 36(1):332-337.
- CATIE (2009). *Hibiscus elatus* SW. <http://orton.catie.ac.cr/reprod/A0009S/A0009S125.PDF>
- CENTRO UNIVERSITARIO DE PINAR DEL RÍO (1983). *Manual de semillas forestales* [inédito], Facultad de Ingeniería Forestal.
- CONABIO (2009A). *Trema micrantha*. [http://www.conabio.gob.mx./conocimiento/info\\_especies/arboles/doctos/69-ulmac2m.pdf](http://www.conabio.gob.mx./conocimiento/info_especies/arboles/doctos/69-ulmac2m.pdf)
- CONABIO (2009B). *Guazuma ulmifolia*. [http://www.conabio.gob.mx./conocimiento/info\\_especies/arboles/doctos/69-ulmac2m.pdf](http://www.conabio.gob.mx./conocimiento/info_especies/arboles/doctos/69-ulmac2m.pdf)
- CONABIO (2009c). *Hibiscus elatus*. [http://www.conabio.gob.mx./conocimiento/info\\_especies/arboles/doctos/69-ulmac2m.pdf](http://www.conabio.gob.mx./conocimiento/info_especies/arboles/doctos/69-ulmac2m.pdf)
- CORDERO, J. Y D. H. BOSHIER (2003). *Árboles de Centroamérica. Un manual para extensionistas*. OFI/CATIE, Turrialba, pp. 1079.
- FRANCIS, J. K. (1991). *Ochroma pyramidale* Cav. Balsa. *U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Southern Forest Experiment Station*, 6 p.
- GÓMEZ-CAMPO, C. (2006). "Erosion of genetic resources within seed genebank: the role of seed containers" en *Seed Science Research*, 16:291-294.
- HERRERA, R., D. ULLOA, O. VALDÉS-LAFONT, A. PRIEGO Y A. VALDÉS (1997): "Ecotechnologies for the sustainable management of tropical diversity" en *Nature & Resources*, 33:2-7.
- HNO. LEÓN Y HNO. ALAIN (1951). *Flora de Cuba. Contribuciones ocasionales del Museo de Historia Natural del Colegio de La Salle*, (2)10:456.
- HNO. LEÓN Y HNO. ALAIN (1953). *Flora de Cuba. Contribuciones ocasionales del Museo de Historia Natural del Colegio de La Salle*, (3)13:502.

- INSTITUTO DE ECOLOGÍA Y SISTEMÁTICA (IES) (2007). "Ecología y fisiología de semillas y plántulas de árboles de la Sierra del Rosario: Comparación entre grupos sucesionales" [inédito], Informe final de proyecto, "Programa Protección del Medio Ambiente y el Desarrollo Sostenible Cubano", Agencia de Medio Ambiente, CITMA.
- MÁRQUEZ, R. L., D. MENDOZA, M. S. PAREJO, R. HERNÁNDEZ, A. MARTÍNEZ Y A. M. VANEGAS (2007). "Evaluación química del extracto total etanólico de las hojas y corteza fresca de *Muntingia calabura* (Elaeocarpaceae)" en *Scientia et Técnica* (XIII) 033:455-456.
- MONTEJO, L., J. A. SÁNCHEZ Y B. C. MUÑOZ (2005). "Dormancy and germination in *Talipariti elatum* seeds" en *Botanica Complutensis*, 29, 57-62.
- MONTEJO, L., J. A. SÁNCHEZ Y B. C. MUÑOZ (2005). "Tratamientos pregerminativos de escarificación ácida y de hidratación parcial en la germinación y el vigor de *Talipariti elatum*" en *Pastos y Forrajes*, 28:107-115.
- MUÑOZ, B. Y J. A. SÁNCHEZ (2000). "Patrones seminales en especies arbóreas pioneras y su relación con el *continuum r-K*." en *Acta Botánica Cubana*, No. 143-149.
- MUÑOZ, B., J. A. SÁNCHEZ Y L. MONTEJO (2003). "Longevidad potencial de semillas de especies arbóreas pioneras germinadas a diferentes condiciones de iluminación y temperatura del sustrato" en *VII Simposio de Botánica. Memorias*, Soporte digital.
- MUÑOZ, B., J. A. SÁNCHEZ, L. MONTEJO Y R. HERRERA-PERAZA (2001). "Características morfológicas y fisiológicas de semillas de *Prunus occidentalis*. Comparación entre especies de diferentes estrategias sucesionales" en *Ecotrópicos*, 14:1-10.
- MUÑOZ, B., R. ORTA E I. ESPINOSA (1992). "Germinación de semillas de *Cecropia peltata* L. árbol nodriza para la reforestación sucesional" en *Ciencias Biológicas*, 24:34-43.
- MUÑOZ, B. C., J. A. SÁNCHEZ Y W. ALMAGUER (2004). "Germinación, dormancia y longevidad potencial de semillas de *Guazuma ulmifolia*" en *Pastos y Forrajes*, 27:25-33.
- NIEMBRO, A. (1988): *Semillas de árboles y arbustos. Ontogenia y Estructura*, Noriega, México, 285 pp.
- PARDO-CONCEPCIÓN, A., M. E. TRIAY, A. CUELLAR Y J. AGÜERO (2000). "*Cecropia peltata* L. (I). Estudios farmacognósticos y de la composición de ácidos grasos libres" en *Revista Cubana de Farmacia*, 34(2):129-133.
- PINTO, A. M., M. T. INOURE Y A. C. NOGUEIRAS (2004). "Conservação e vigor de sementes de pau-de-balsa (*Ochroma pyramidale*)" en *Acta Amazonica*, 34(2):233-236.
- RODRÍGUEZ, A. F. (1998). "Bombacaceae" Fas. 1/3, pp. 6-25 en *Flora de la República de Cuba, Serie Plantas Vasculares*, Koeltz Scientific Books, Alemania.

- SÁNCHEZ, J. A, B. MUÑOZ Y L. MONTEJO (2003). "Efecto de tratamientos robustecedores de semillas sobre la germinación y establecimiento de árboles pioneros bajo condiciones de estrés" en *Ecotrópicos*, 16(2):91-112.
- SÁNCHEZ, J. A, B. MUÑOZ, L. HERNÁNDEZ, L. MONTEJO, A. SUÁREZ Y Y. TORRES-ÁRIAS (2007). "Tratamientos robustecedores de semillas para la emergencia y el crecimiento de *Trichospermum mexicanum*, árbol tropical pionero" en *Agro-nomía Costarricense*, 30(1):7-26.
- SÁNCHEZ, J. A., B. MUÑOZ Y L. MONTEJO (2003). "Invigoration of pioneer tree seeds using prehydration treatments" en *Seed Science and Technology*, 32:355-363.
- SAUTU, A., J. M. BASKIN, C. C. BASKIN Y R. CONDIT. (2006). "Studies on the seed biology of 100 native species of tree in a seasonal moist tropical forest, Panama, Central America" en *Forest Ecology and Management*, 234:245-263.
- TORRES-ÁRIAS, Y., M. E. RODRÍGUEZ, R. OVIEDO, Y R. A. HERRERA PERAZA (2002). "Ecotecnologías para la rehabilitación de áreas afectadas por la minería en Moa" en *Acta Botánica Cubana*, No.163-167.